



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

Selvitys kierrätyksen edistämisen ja jätteenpolton hillinnän ohjauskeinoista

Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjauksen sekä jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen tarkastelu

Selvitys kierrätyksen edistämisen ja jätteenpolton hillinnän ohjauskeinoista

Lajittelun ja erilliskeräyksen
normiohjauksen sekä jätteenpolton ja sen
kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen
tarkastelu

Johanna Niemistö, Hanna Salmenperä, Hannu Savolainen, Hannu Huuki,
Topi Turunen, Martin Excell, Joanna Haahti, Tero Heinonen, Eevaleena
Häkkinen, Santtu Karhinen, Johannes Lounasheimo, Tuuli Myllymaa,
Sampo Pihlainen

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Ympäristöministeriö

CC BY-SA 4.0

ISBN pdf: 978-952-361-087-3

ISSN pdf: 2490-1024

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2026

Selvitys kierrätyksen edistämisen ja jätteenpolton hillinnän ohjauskeinoista Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjauksen sekä jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen tarkastelu

Ympäristöministeriön julkaisuja 2026:4		Teema	Ympäristön- suojelu
Julkaisija	Ympäristöministeriö		
Tekijä/t	Johanna Niemistö, Hanna Salmenperä, Hannu Savolainen, Hannu Huuki, Topi Turunen, Martin Excell, Joanna Haahti, Tero Heinonen, Eevaleena Häkkinen, Santtu Karhinen, Johannes Lounasheimo, Tuuli Myllymaa, Sampo Pihlainen		
Yhteisötekijä	Suomen ympäristökeskus		
Kieli	suomi	Sivumäärä	187
Tiivistelmä			
Työn tavoitteena oli tukea kiertotalouslain valmistelua ja EU:n ilmastolainsäädännön kehittämistarpeiden arviointia. Selvityksessä tarkasteltiin lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjausta, ohjauskeinoina velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa, nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä ja kielto/rajoitukset erilliskerätä energijätettä. Jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen ohjauskeinoina tarkasteltiin jätteenpolttolaitoskapasiteetin jäädyttämistä tai vaiheittaista vähentämistä normiohjauksen keinoin, taloudellista ohjausta polttoveron, sekajätteen verotuksen tai tuhkien verotuksen kautta, sekä jätteenpolton sisällyttämistä täysimääräisenä EU:n päästökauppajärjestelmään. Lisäksi käsiteltiin energiatalousvaikutuksia ja jätteenpolton roolia kaukolämmön tuotannossa sekä hiilidioksidin talteenottoa, hyödyntämistä ja pysyvää varastointia. Selvityksessä tarkastelluista ohjauskeinoista tehokkaimmaksi ja toteutuskelpoisimmaksi yhdistelmäksi ehdotetaan energijätteen keräyksen kieltä, jätteenpolttolaitosten sisällyttämistä täysimääräisenä päästökauppajärjestelmään ja sekalaisen yhdyskuntajätteen verotusta. Nämä toimenpiteet vaikuttaisivat sekä kierrätysasteeseen, jätteenpolton määrään, että jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöihin. Ohjausvaikutusta vahvistamaan tarvitaan lisäksi muita lajitteluaktiivisuutta parantavia toimenpiteitä.			
Asiasanat	lajittelu, kierrätys, jätteenpolto, ohjauskeinot, verotus, päästökauppa, kiertotalous, päästöt, ilmastopoliittika, ympäristönsuojelu		
ISBN PDF	978-952-361-087-3	ISSN PDF	2490-1024
Julkaisun osoite	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-087-3		

Utredning av styrverktyg för främjande av återvinning och kontroll av avfallsförbränning

En granskning av normstyrningen av sortering och separat insamling samt avfallsförbränning och begränsningen av dess utsläpp av växthusgaser

Miljöministeriets publikationer 2026:4	Tema	Miljövård
Utgivare	Miljöministeriet	
Författare	Johanna Niemistö, Hanna Salmenperä, Hannu Savolainen, Hannu Huuki, Topi Turunen, Martin Excell, Joanna Haahti, Tero Heinonen, Eevaleena Häkkinen, Santtu Karhinen, Johannes Lounasheimo, Tuuli Myllymaa, Sampo Pihlainen	
Utarbetad av	Finlands miljöcentral	
Språk	finska	Sidantal 187
Referat	Målet med utredningen var att stöda beredningen av en finsk lag om cirkulär ekonomi och bedömningen av behoven av utveckling i EU:s klimatlagstiftning. I utredningen granskades normstyrningen av sortering och separat insamling, plikten att sortera blandat avfall innan förbränning som ett styrverktyg, ett striktare förbud mot att förbränna avfall som kan återvinnas och ett förbud/begränsningar mot att samla in energiavfall. Som styrverktyg för begränsningen av avfallsförbränning och dess utsläpp av växthusgaser granskades frysning av avfallsförbränningsanläggningskapaciteten eller en stegvis minskning genom styrverktyg, ekonomisk styrning genom förbränningsskatt, beskattning av blandat avfall eller beskattning av aska, samt avfallsförbränning som en fullständig del av EU:s system för utsläppshandel. Dessutom behandlades energiekonomikonsekvenserna och avfallsförbränningens roll i produktionen av fjärrvärme samt tillvaratagande, utnyttjande och permanent lagring av koldioxid. Som den effektivaste och genomförbaraste kombinationen av styrverktygen föreslås i utredningen förbud mot uppsamling av energiavfall, avfallsförbränning som en fullständig del av EU:s system för utsläppshandel och beskattning av diverse kommunalt avfall. Dessa åtgärder skulle påverka både återvinningsgraden, mängden avfallsförbränning och utsläppen av växthusgaser från avfallsförbränning. För att stärka styrningseffekten behövs dessutom andra åtgärder som ökar aktiviteten när det gäller sortering.	
Nyckelord	sortering, återvinning, avfallsförbränning, styrverktyg, beskattning, utsläppshandel, cirkulär ekonomi, utsläpp, klimatpolitik, miljövård	
ISBN PDF	978-952-361-087-3	ISSN PDF 2490-1024
URN-adress	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-087-3	

Steering Instruments to Promote Recycling and Curb Waste Incineration

Analysis of regulatory measures on sorting and separate collection and of policies on restricting waste incineration and its greenhouse gas emissions

Publications of the Ministry of the Environment 2026:4		Subject	Environmental protection
Publisher	Ministry of the Environment		
Author(s)	Johanna Niemistö, Hanna Salmenperä, Hannu Savolainen, Hannu Huuki, Topi Turunen, Martin Excell, Joanna Haahti, Tero Heinonen, Eevaleena Häkkinen, Santtu Karhinen, Johannes Lounasheimo, Tuuli Myllymaa, Sampo Pihlainen		
Group author	Finnish Environment Institute		
Language	Finnish	Pages	187
Abstract			
The purpose of the study was to support the preparation of the Circular Economy Act of Finland and the assessment of the development needs related to the EU climate legislation. The study analysed the regulatory measures of sorting and separate collection. The steering instruments were the obligation to sort mixed waste before incineration, stricter ban on incinerating recyclable waste, and a ban/restrictions concerning the collection of energy waste. The steering instruments related to restricting waste incineration and its greenhouse gas emissions that were analysed included regulatory guidance to freeze or gradually reduce the waste incineration capacity, financial steering through an incineration tax and taxation of mixed waste or ashes, as well as full inclusion of waste incineration in the EU's emissions trading system. The analysis also covered the impacts on energy economy and role of waste incineration in district heat production, and the capture, utilisation and permanent storage of carbon dioxide. Of the steering instruments analysed, the study proposes the ban on the collection of energy waste, full inclusion of waste incineration plants in the emissions trading system and taxation of mixed municipal waste as the most effective and feasible combination. These measures would have an impact on both the recycling rate and the volume of waste incineration and the greenhouse gas emissions from it. Besides these, other measures to promote sorting will be needed to strengthen the impact.			
Keywords	sorting, recycling, waste incineration, steering instruments, taxation, emissions trading, circular economy, emissions, climate policy, environmental protection		
ISBN PDF	978-952-361-087-3	ISSN PDF	2490-1024
URN address	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-087-3		

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	9
Esipuhe.....	11
1 Johdanto	12
1.1 Jätteiden kierrätyksen ja jätteenpolton sääntelyn taustaa	12
1.2 Työn sisältö ja toteutus.....	14
2 Jätteiden ja jätteenpolton nykytila Suomessa	18
2.1 Suomessa syntyvä jäte ja jätteiden poltto.....	18
2.1.1 Yhdyskuntajätteet	21
2.1.2 Pakkausjätteet.....	25
2.1.3 Rakennus- ja purkujätteet	25
2.1.4 Käsittely esikäsittelylaitoksissa	28
2.1.5 Jätteenpolttolaitokset	29
2.1.6 Rinnakkaispolttolaitokset.....	32
2.2 Jätteen tuonti	37
2.3 Jätteenpolton päästöt ja muut haittavaikutukset.....	38
3 Osa-alue I: Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus	41
3.1 Tarkasteltavat ohjauskeinot ja työn rajaukset	41
3.2 Arviointimenetelmät.....	43
3.3 Näkökulmia osa-alueeseen I	44
3.3.1 Erilliskeräystä koskevat lakisäätöiset velvoitteet	44
3.3.2 Jätteen soveltuvuus kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmisteluun	47
4 Velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa	51
4.1 Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeinon kuvaus	51
4.2 Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä.....	52
4.3 Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset.....	56
4.3.1 Vaikutukset kierrätykseen	58
4.3.2 Vaikutukset jätteenpolton hillintään.....	62
4.3.3 Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan.....	63
4.3.4 Vaikutukset viranomaisten toimintaan	65
4.3.5 Muut vaikutukset	65
4.4 Velvoitteen muotoilussa huomioon otettavaa	66

5	Nykyistä tiukempi kiello polttaa kierrätyskelpoista jätettä	67
5.1	Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeinon kuvaus	67
5.2	Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä	68
5.3	Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset	69
5.3.1	Vaikutukset kierrätykseen	71
5.3.2	Vaikutukset jätteenpolton hillintään	72
5.3.3	Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan	73
5.3.4	Vaikutukset viranomaisten toimintaan	73
5.3.5	Muut vaikutukset	74
5.4	Velvoitteen muotoilussa huomioon otettavaa	74
6	Kielto/rajoitukset erilliskerätä energiajätettä	76
6.1	Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeinon kuvaus	76
6.2	Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä	77
6.3	Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset	78
6.3.1	Vaikutukset kierrätykseen	80
6.3.2	Vaikutukset jätteenpolton hillintään	81
6.3.3	Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan	82
6.3.4	Vaikutukset viranomaisten toimintaan	83
6.4	Säännösehdotuksen muotoilussa huomioon otettavaa	83
7	Vaihtoehtoiset ja täydentävät ohjauskeinot	85
8	Osa-alue II: Jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen	87
9	Jätteenpolttolaitoskapasiteetin jäädyttäminen tai sen vaiheittainen vähentäminen normiohjauksen keinoin	90
10	Jätteenpolton hintaohjaus	96
10.1	Polttovero	100
10.2	Sekalaisen yhdyskuntajätteen verotus	105
10.3	Jätteenpoltosta syntyvien tuhkien verotus	108
10.4	Hintaohjauksen täydentäminen kierrätysastetta tukevilla toimilla	110
11	Jätteenpolton päästöjen ohjaus	112
11.1	Jätteenpolton sisällyttäminen täysimääräisenä EU:n päästökauppajärjestelmään (ETS)	113
11.2	Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi (CCUS) jätteen- ja rinnakkaispolttolaitoksissa	118
11.2.1	CCUS-teknologioiden käyttöönoton nykytilanne	119
11.2.2	CCUS-teknologioiden linkittyminen jätteenpolttoon ja sen sääntelyyn	125

12 Jätteenpolton ohjauskeinojen energiatalousvaikutukset	131
12.1 Jätteenpoltto kaukolämmön tuotannossa: alueellinen jakautuminen ja painoarvo	131
12.1.1 Vantaa	135
12.1.2 Hyvinkää ja Riihimäki	138
12.1.3 Salo	139
12.1.4 Varkaus	140
12.1.5 Vaasa	141
12.2 Kaukolämmön tuotannon korvaavat polttoaineet ja teknologiat	143
12.3 Jätteiden korvaaminen rinnakkaispolttolaitoksissa	145
12.4 Yhteenvedo energiataloudellisista vaikutuksista	146
13 Johtopäätökset	149
13.1 Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus	149
13.2 Jätteenpoltto ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen	153
13.3 Selvityksen johtopäätökset	159
Lähteet	162
EU lainsäädäntö:	175
Liite 1. Osa-alueessa I tarkastellut jätteet	176
Liite 2. Yhdyskunta-, pakkaus- ja rakennus- ja purkujätteen reittejä polttoon ...	181
Liite 3. KISU-hankkeessa koottuja yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämisen keinoja ja toimenpide-ehdotuksia	182
Liite 4. Vakiojoustoinen kysyntäfunktio jätteenkeräykselle	184
Liite 5. Polttoveroon liittyvän laskennan taustaa	185
Liite 6. Ohjauskeinojen vaikutus kierrätysasteeseen jätekeräyksen eri hintajousto-oletuksilla	187

KÄYTETYT LYHENTEET

alv	arvonlisävero
APC-jäte	air pollution control -jäte, polton savukaasujen puhdistuksessa syntyvä jäte
BECCS	myös muodossa bioCCS, bioenergy with carbon capture and storage, biogeenisen hiilidioksidin talteenotto ja varastointi
CCS	carbon capture and storage, hiilidioksidin talteenotto ja varastointi
CCU	carbon capture and utilisation, hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen
CCUS	carbon capture, utilisation and storage, hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi
CEWEP	Confederation of European Waste-to-Energy Plants, eurooppalaisten jätteenpolttolaitostojen yhteinen liitto
CHP	combined heat and power, yhdistetty lämmön ja sähkön tuotantolaitos
CO ₂	carbon dioxide, hiilidioksidi
CRCF-asetus	carbon removals and carbon farming, asetus pysyvää hiilenpoistoa, hiiliviljelyä ja hiilen varastointia tuotteisiin koskevasta unionin sertifiointikehyksen perustamisesta (EU) 2024/3012
EU	European Union, Euroopan unioni
EU ETS	European Union emissions trading system, Euroopan unionin päästökauppajärjestelmä
HPE	hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminta
JP	jätteenpolttolaitos
KHK	myös muodossa khk, kasvihuonekaasu
LTO	lämmön talteenotto
MWh	megawattitunti
NIR	near-infrared, lähi-infrapuna
PAH	polycyclic aromatic hydrocarbons, polysykliset aromaattiset hiilivedyt

PAYT	pay as you throw, jätemaksujärjestelmä, jossa sovelletaan saastuttaja maksaa -periaatetta
RCF	recycled carbon fuels, kierrätetyt hiilipitoiset polttoaineet
RFNBO	renewable fuels of non-biological origin, muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat nestemäiset tai kaasumaiset polttoaineet
RP	rinnakkaispolttolaitos
SRF	solid recovered fuel, kiinteä kierrätyspolttoaine
TWh	terawattitunti
VOC	volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset yhdisteet
XRF	X-ray fluorescence, röntgenfluoresenssi

ESIPUHE

Siirtymä kohti kiertotaloutta edellyttää materiaalien pitämistä kierrossa nykyistä pidempään. Kiertotalous on edistynyt Suomessa toivottua hitaammin, ja Suomella on vakavia haasteita saavuttaa EU:n lainsäädännössä asetettuja kierrätystavoitteita. Ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kaikilla sektoreilla.

Tämä Suomen ympäristökeskuksen laatima selvitys tarkastelee tiettyjä ohjauskeinoja kierrätyksen lisäämiseksi sekä jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseksi. Aihepiiri nivoo yhteen yhteiskunnan materiaali- ja energiajärjestelmiin kohdistuvia muutospaineita, haasteita ja mahdollisuuksia. Kokonaisuus on moniulotteinen ja olemassa oleva tietopohja osin sirpaleinen. Selvitys tarjoaa arvokasta lisätietoa päätöksenteon tueksi.

Selvityksen tulokset palvelevat niin kiertotalous- ja jätelainsäädännön muutosten valmistelua kuin ilmastopolitiikan kehitystarpeiden arviointia. On tärkeää huomata, että esimerkiksi kansallisen kiertotalouslain valmistelussa on tarkasteltu lukuisia muitakin ohjauskeinokokonaisuuksia kuin tässä selvityksessä arvioidut aiheet. Toteutukseen kiertotalous edellyttää kattavaa tukea ja ohjausta halki tuotteiden ja materiaalien elinkaaren. Samalla on selvää, että toimia on erityisesti osoitettava kierrätyksen ja jätteenpolton suhteen materiaalikiertojen sulkemiseen ja materiaalin arvon säilyttämiseen taloudessa.

Ilmastopolitiikan puolella selvityksen tulokset palvelevat myös osaltaan keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman toimeenpanoa ja valmistautumista neuvotteluihin EU:n vuoden 2030 jälkeisestä ilmastopolitiikasta.

Hankkeen ohjausryhmä kiittää tekijöitä tärkeästä työstä ja lukuisia sidosryhmiä, jotka edesauttoivat selvityksen laatimista.

Ohjausryhmän puolesta,
Olli Laukkanen, ympäristöministeriö
Joulukuu 2025

1 Johdanto

1.1 Jätteiden kierrätyksen ja jätteenpolton sääntelyn taustaa

Jätelainsäädäntöä uudistettiin vuonna 2021, jolloin jätteen erilliskeräysvelvoitteet tiukentuivat ja erityisesti yhdyskuntajätettä, pakkaus- sekä rakennus- ja purkujätettä pyritään ohjaamaan polttamisen sijasta kierrätykseen. Myös jätteen määrän vähenemistä tavoitellaan, ja vuonna 2022 hyväksytty valtakunnallisen jätesuunnitelman (VALTSU) päivitys vuoteen 2027 saakka pyrkii edistämään jätteen synnyn ehkäisyä ja yhdessä lainsäädäntömuutosten kanssa myös kierrätysasteen nostoa (Ympäristöministeriö, 2022a). VALTSUn tavoitteena on nostaa kierrätysaste vähintään EU:n kierrätystavoitteiden tasolle.

Euroopan komissio on käynnistänyt rikkomusmenettelyn Suomea vastaan, koska Suomi ei saavuttanut jätedirektiivissä (2008/98/EY) vuodelle 2020 asetettua yhdyskuntajätteen (ml. seka¹-, bio- ja pakkausjäte) kierrätystavoitetta eikä SER-direktiivissä (2012/19/EU) vuodelle 2019 asetettua sähkö- ja elektroniikkalaiteromun keräystavoitetta. Suomi ei myöskään ole saavuttamassa vuodelle 2025 asetettua 55 prosentin kierrätystavoitetta yhdyskuntajätteille (vuonna 2023 kierrätysaste oli 45 prosenttia) eikä muovipakkausjätteen kierrätystavoitetta ja on saanut näitä koskevan varhaisvaroituksen komissiolta.

Voimassa olevan jätelain (646/2011) muutostyö kiertotalouslaiksi on valmistelussa. Tulevan kiertotalouslain avulla on tarkoitus edistää kierrätystä ja vähentää kierrätyskelpoisen jätteen polttoa. Lakimuutoksessa otetaan huomioon myös uuden EU-sääntelyn toimeenpano ja arvioidaan, tulisiko joitain nykyisen jätelain sääntelyn osioita irrottaa erillisiin lakeihin. Lisäksi tavoitteina on muun muassa vahvistaa sääntelyn elinkaarinäkökulmaa, edistää kiertotalousmarkkinaa, selkeyttää jättesääntelyn rajapintoja kemikaali- ja tuotesääntelyyn sekä toimeenpanna hallitusohjelman kiertotalouteen liittyviä kirjauksia.

Jätteenpolton läpimurto tapahtui Suomessa 2010-luvulla. Keskeisenä syynä oli vuonna 2016 voimaan astunut orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto, johon vastatakseen etenkin kunnalliset toimijat investoivat uuteen jätteenpolttokapasiteettiin.

1 Tekstissä sekalaisen yhdyskuntajätteen synonyyminä käytetään termiä sekajäte.

Rakennetut jätevoimalat niveltäytyvät jätehuollon lisäksi myös osaksi energiahuoltoa. Korkean hyötysuhteen CHP-laitokset ryhtyvät tarjoamaan markkinoille yhdyskuntajätteen lämpökäsittelyn ohella kaukolämpöä ja sähköä.

Syksyn 2021 budjettiriihessä Sanna Marinin hallitus asetti jätteenpolton päästövähennystavoitteeksi 0,1 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2030 mennessä. Tavoitetta tukevina politiikkatoimina esitettiin jätteenpolton ja koko jätearvoketjun huomioivan vapaaehtoisen sopimuksen (green deal) laatiminen sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen (carbon capture and storage, CCS/ carbon capture and utilisation, CCU) tekniikoiden pilotointi jätteenpolttolaitoksissa. Vuonna 2022 hyväksytyssä keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa (KAISU) esitettiin lisäksi pitkällä aikavälillä jätteenpolton päästöjen vähentämistä kolmanneksella ja todettiin, että tavoitteen toteutuminen vaatii muun muassa hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin laajamittaista käyttöönottoa (Ympäristöministeriö, 2022b). Myös jätteenpolttoveron edellytyksiä kiertotalouden edistämiseksi linjattiin selvitettäväksi.

Bröckl ym. (2021) tarkastelivat VN TEAS-selvityksessään jätteenpolttoveron ja jätteenpoltoon liittyvän vapaaehtoisen green dealin mahdollisuuksia kiertotalouden edistämässä ja ilmastovaikutusten vähentämisessä. Selvityksen mukaan energia- ja painoperusteiset jätteenpolttoverot eivät analysoiduilla verotasoilla (20–30 euroa per jätetonna) johtaisi merkittäviin kierrätys- ja ilmastovaikutuksiin. Koko jätearvoketjun kattavan green deal -sopimuksen nähtiin voivan olla tehokkaampi ja myös päästövähennämiin johtava keino (Bröckl ym., 2021).

Jätteenpolton green deal -neuvotteluja käytiin alustavasti jo vuonna 2021, mutta sopimuksella ei nähty päästävän haluttuihin tavoitteisiin ja neuvottelut lopetettiin helmikuussa 2023 (Ympäristöministeriö, 2025a). Suunnitelmia jätteenpolton yhteydessä tapahtuvasta hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista tai hyödyntämisestä (CCUS-teknologiat) on nykyisin jo usealla toimijalla (ks. lisää luvusta 11.2).

Nimelliseltä kokonaislämpöteholtaan yli 20 MW polttolaitokset kuuluvat EU:n päästökauppadirektiivin (2003/87/EY) ja sitä toimeenpanevan kansallisen päästökauppalain (1270/2023) mukaisesti Euroopan unionin päästökauppajärjestelmään (European Emissions Trading System, EU ETS). Suomessa on kansallisella opt-in-järjestelyllä sisällytetty mukaan myös pienemmät laitokset, jos ne täyttävät päästökauppalain (1270/2023) 4 §:n ehdot.

Ramboll (2023) tarkasteli työ- ja elinkeinoministeriölle laatimassaan selvityksessä jätteenpolton sisällyttämistä EU:n päästökauppajärjestelmään. Sen mukaan jätteenkäsittelyn ja jossain määrin myös kaukolämmön kustannukset nousisivat päästökaupan myötä. Jätteenpolton kustannusnousu olisi arviolta 30–60 euroa jätetonna

kohti. Päästökaupan arvioitiin jossain määrin tukevan fossiilisten jätejakeiden, kuten muovien, erottamista jätevirrasta ennen polttoa, mutta järjestelmä ei kannustaisi biopohjaisten jätevirtojen polton vähentämiseen. Päästökaupan ei nähty vaikuttavan merkittävästi myöskään jätteen muodostumiseen tai kierrätysasteeseen. (Ramboll, 2023)

Yhdyskuntajätteen ja vaarallisen jätteen polttolaitokset ovat päästökauppa-direktiivin liitteen I mukaisesti soveltamisalan ulkopuolella, lukuun ottamatta direktiivin 14 ja 15 artiklan mukaisia päästöjen tarkkailua ja raportointia sekä todentamista ja akkreditointia koskevia säännöksiä, joita on sovellettu nimelliseltä teholtaan yli 20 MW:n yhdyskuntajätteen polttolaitoksissa vuoden 2024 alusta lähtien. Euroopan komissio tekee vuonna 2026 arvion ja mahdollisen lainsäädäntöehdotuksen yhdyskuntajätteen polttolaitosten täysimääräisestä sisällyttämisestä EU:n päästökauppajärjestelmään vuodesta 2028 alkaen. Sisällyttäminen tarkoittaisi, että jätteenpolttolaitoksia tulisivat koskemaan myös muut päästökauppajärjestelmän velvoitteet, kuten velvoite palauttaa päästöoikeuksia. Lisäksi laitosten päästöt siirtyisivät taakanjakosektorilta päästökauppasektorille. Komissio arvioi myös, mahdollistetaanko jäsenvaltioille niin sanottu opt-out menettely, jolla jäsenvaltiot voisivat päättää lykätä jätteenpolttolaitosten täysimääräistä sisällyttämistä päästökauppaan kuluvan päästökauppakauden loppuun eli vuoteen 2030 asti. Jätteenpolton sisällyttämisestä täysimääräisenä päästökauppajärjestelmään käsitellään luvussa 11.1.

Tämä vuonna 2025 toteutettu Selvitys kierrätyksen edistämisestä ja jätteenpolton hillinnästä (KierrePohi) -projekti tukee kiertotalouslain valmistelua ja erityisesti kierrätyksen edistämiseen (selvityksen osa-alue I) ja jätteenpolton hillintään (selvityksen osa-alue II) liittyvien ohjauskeinojen kehittämistä ja ohjauskeinojen vaikutusten arviointia. Selvitys palvelee lisäksi EU:n ilmastolainsäädännön kehittämistarpeiden arviointia: EU:n komissio arvioi vuonna 2026 jätteenpolton täysimääräistä sisällyttämistä päästökauppaan ja hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin (CCS) tai hyötykäytön (CCU) ratkaisuja osana EU:n vuoden 2030 jälkeistä ilmastopolitiikkaa.

1.2 Työn sisältö ja toteutus

Selvitys jakaantui kahteen osa-alueeseen: lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus (osa-alue I) sekä jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen (osa-alue II), johon sisältyi myös rinnakkaispoltto. Selvityksen taustalla ovat seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Kuinka vaikuttavia tarkasteltavat ohjauskeinot ovat kierrätyksen edistämiseksi ja jätteenpolton hillitsemiseksi?
2. Minkälaisia myönteisiä/haitallisia sivuvaikutuksia näillä ohjauskeinoilla voisi olla?
3. Mitä muita olennaisia ohjauskeinoja kierrätyksen edistämiseksi tai jätteenpolton hillitsemiseksi voidaan tunnistaa?

Osa-alueissa tarkasteltiin seuraavia ohjauskeinoja:

Osa-alue I: Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus

- Velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa
- Nykyistä tiukempi kiello polttaa kierrätyskelpoista jätettä
- Kielto/rajoitukset erilliskerätä energiajätettä
- Vaihtoehtoiset ohjauskeinot

Selvityksessä ei tarkasteltu kiinteistökohtaista erilliskeräystä koskevien velvoitteiden tiukentamista, koska niitä selvitettiin erikseen kiertotalouslakivalmistelun yhteydessä.

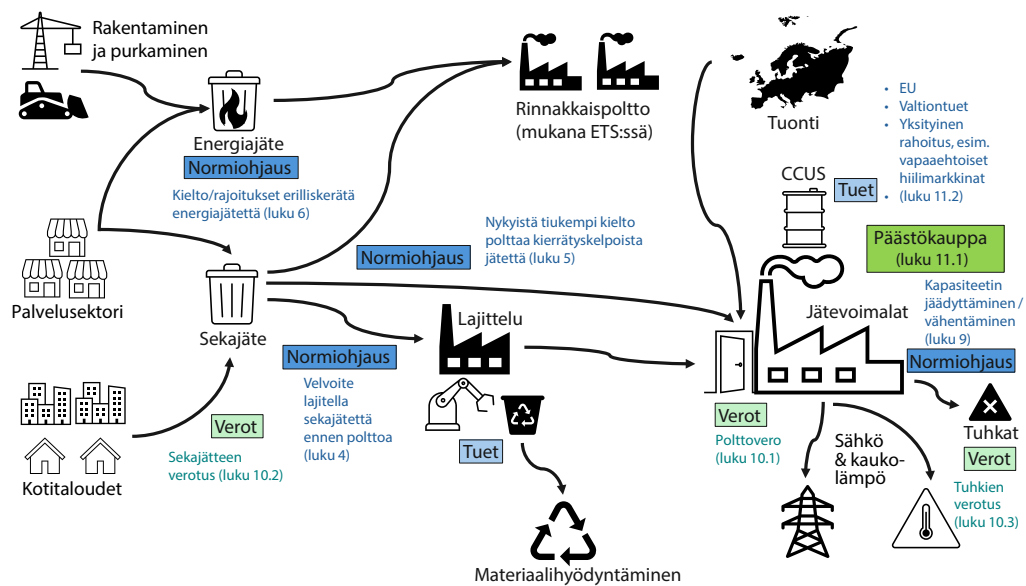
Osa-alue II: Jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen (ml. rinnakkaispoltto)

- Jätteenpolttolaitoskapasiteetin jäädyttäminen tietyllä tasolla tai sen vaiheittainen vähentäminen normiohjauksen keinoin
- Taloudellinen ohjaus (esim. polttovero, sekajätteen verotus, tuhkien verotus)
- EU:n päästökaupan ja hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin (CCS) ja/ tai hyödyntämisen (CCU) linkittyminen edellä mainittuihin keinoihin.

Selvityksessä tarkasteltiin ohjauskeinojen talous- ja ympäristövaikutuksia sekä toimenpiteiden toimeenpanokelpoisuutta. Ohjauskeinoja arvioitiin selvityksessä itsenäisesti, mutta lisäksi tuotiin esille eri ohjauskeinojen mahdollisia yhteisvaikutuksia ja keskinäissuhteita. Myös uusia ohjauskeinoja oli mahdollista ehdottaa. Osa-alueessa I huomioitiin edellä listattujen ohjauskeinojen osalta tilaajan esittämiä esimerkkisäännöksiä, joihin selvityksen toteuttaja saattoi hankkeen aikana esittää kehitysehdotuksia. Ohjauskeinojen arvioinnissa oli tarkasteltava kaikkia keskeisiä jätevirtoja, joita nykyisin poltetaan. Osa-alueessa I tarkastelun kohteeksi valittiin polttokelpoiset vaarattomaksi jätteeksi luokitellut yhdyskuntajätteet, pakkausjätteet sekä rakennus- ja purkujätteet. Tarkastellut jäteluokat on esitetty liitteessä 1. Osa-alueessa II tarkastelussa ovat erityisesti sekalaiset yhdyskuntajätteet, mutta

vaikutuksia arvioitiin myös muiden poltettavien jätteiden osalta. Tarkastelun ulkopuolelle kuitenkin jätettiin teollisuudessa syntyvien, toiminnalle ominaisten jättevirtojen (muun muassa puunjalostuksen erilaiset puupohjaiset jätteet) polttaminen osana laitoksen omaa toimintaa. Kuvio 1 havainnollistaa selvityksessä tarkasteltuja ohjauskeinoja ja niiden sijoittumista jätteiden käsittelyketjuun.

Kuvio 1. Selvityksessä tarkasteltavia ohjauskeinoja.



Ohjauskeinojen arvioinnissa hyödynnettiin Syken asiantuntijuuden lisäksi aiheeseen liittyviä viimeaikaisia selvityksiä ja tilastoaineistoja, kuten Tilastokeskuksen jätetilasto ja ympäristöhallinnon ylläpitämä ympäristönsuojelun tietojärjestelmän valvontaosa YLVA-rekisteri, ja Tilastokeskuksen sekä Energiateollisuuden kaukolämpötilastot. Osa-alueen II vaikutusarvioinneissa hyödynnettiin taloustieteellisiä malleja analyttisesti ja mahdollisuuksien mukaan myös numeerisesti. Syke ja ympäristöministeriö järjestivät lisäksi 13.6.2025 hankkeen työpajan, johon osallistui yhteensä 30 henkilöä sidosryhmistä, ministeriöistä ja Sykestä. Työpajaan kutsutuille esitettiin lisäksi alustavia tuloksia osa-alueesta II Teams-webinaarissa 28.11.2025. Haastatteluja ja keskusteluja käytiin lisäksi tarvittaessa ministeriöiden ja toimijoiden kanssa.

Selvityksen eri osa-alueiden ja lukujen ideointi, datan kerääminen, analysointi, kirjoittaminen ja editointi jakaantuivat laajasti Syken tutkijoiden kesken. Hankkeen projektipäällikkönä toiminut Johanna Niemistö oli johdantolukujen 1 sekä 2.2 ja 2.3 pääkirjoittaja sekä mukana osa-alueen II tarkasteluissa ja vastasi raportin viimeistelyn johtamisesta. Osa-alueen I ohjauskeinotarkastelujen päätoteuttajina (alaluvut 2.1.1–2.1.4 sekä luvut 3–7) olivat Hanna Salmenperä, Topi Turunen, Eevaleena Häkkinen ja Tuuli Myllymaa. Lisäksi Martin Excell toteutti YLVA-tietopoiminnan osa-alueen I varten (alaluvut 2.1.1–2.1.4 ja liite 1). Osa-alueen II ohjauskeinotarkastelujen päätoteuttajina olivat Hannu Huuki, Hannu Savolainen ja Johanna Niemistö. Joanna Haahti vastasi erityisesti YLVA-datan keruusta sekä laati sisältöä alalukuihin 2.1.5, 2.1.6, 2.2 ja 12.3. Tero Heinonen kokosi dataa polttolaitoksista ja kaukolämpöverkoista ja osallistui alalukujen 2.1.5 ja 2.1.6 raportointiin. Johannes Lounasheimo kokosi dataa ja tausta-aineistoa kaukolämmön tuotannosta ja oli pääkirjoittajana luvussa 12. Lisäksi Sampo Pihlainen, Topi Turunen ja Santtu Karhinen osallistuivat osa-alueen II ohjauskeinojen arvioinnin suunnitteluun, toteutukseen ja raportointiin.

Raportti koostuu jätteiden ja jätteenpolton nykytilan kuvauksesta (luku 2), jonka jälkeen käsitellään lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjausta (osa-alue I, luvut 3–7) ja jätteenpolton määrään ja jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen liittyviä ohjauskeinoja (osa-alue II, luvut 8–12). Yhteenveto osa-alueiden johtopäätöksistä sekä koko selvityksen päähavainnot esitetään luvussa 13.

2 Jätteiden ja jätteenpolton nykytila Suomessa

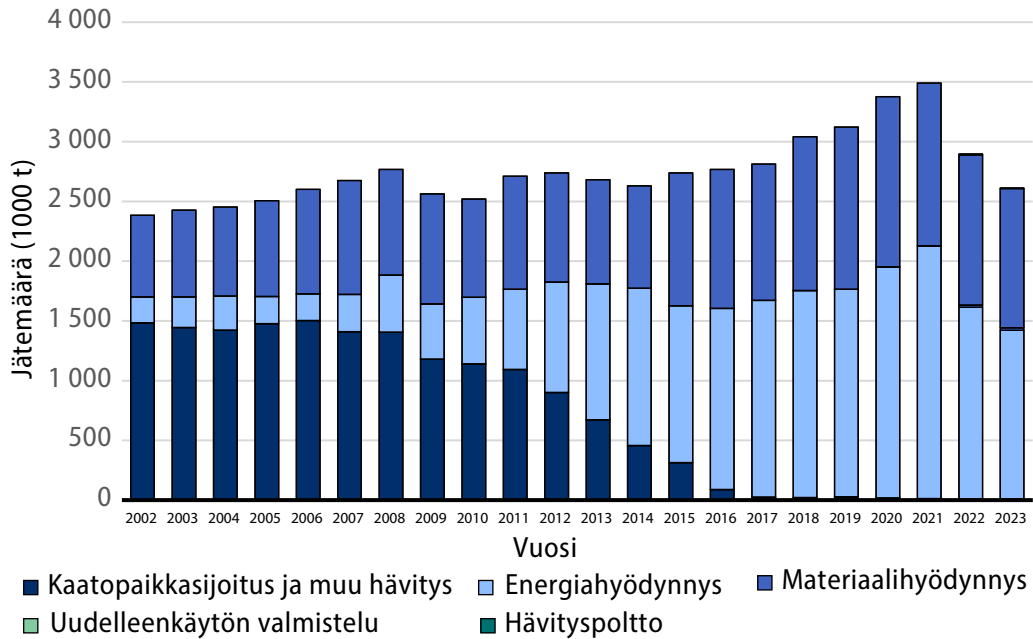
2.1 Suomessa syntyvä jäte ja jätteiden poltto

Suomessa syntyi vuonna 2023 jätteitä noin 122 miljoonaa tonnia. Syntyneestä jätteestä 85 % päätyi kaatopaikkasijoitukseen tai muuhun loppukäsittelyyn, 11 % hyödynnettiin materiaalina ja 4 % hyödynnettiin energiana. Lisäksi pieni määrä, noin 0,1 % jätteestä, hävityspoltettiin². Loppusijoittaminen kattaa suuren osan jätteen käsittelystä pääosin kaivostoiminnassa ja louhinnassa syntyvän mineraalijätteen suuren määrän (94 % kokonaiskertymästä) takia. (Tilastokeskus, 2025a)

Suomessa syntyvistä jätteistä noin kaksi prosenttia on yhdyskuntajätettä (2,6 miljoonaa tonnia vuonna 2023 (Tilastokeskus, 2024a)). Yhdyskuntajätteellä tarkoitetaan kotitalouksissa, hallinnossa, palveluissa ja elinkeinotoiminnassa syntyviä jätteitä, jotka luonteeltaan ovat kotitalouksissa syntyvien jätteiden kaltaisia (Jätelaki 6 §). Vuonna 2023 yhdyskuntajätteistä poltettiin 54 % (Tilastokeskus, 2024a). Yhdyskuntajätteen osalta erityisesti vuonna 2016 voimaan tullut orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto on vähentänyt kaatopaikkasijoitusta ja lisännyt jätteenpoltoa (kuvio 2). Vielä 2020-luvulla on otettu käyttöön uusia jätteenpolttolaitoksia ja jätteenpolttokapasiteettia on runsaasti suhteessa Suomessa syntyvän poltettavan jätteen määrään.

2 Hävityspolto on vaarallisen jätteen poltto tai jätteenpoltoa, joka ei täytä jätedirektiivin liitteen II jätteenpoltoille asetettuja energiatehokkuusvaatimuksia (Eurostat, 2013).

Kuvio 2. Yhdyskuntajätteiden määrä ja käsittelytavat vuosina 2002–2023. Lähde: Tilastokeskus, 2025b.

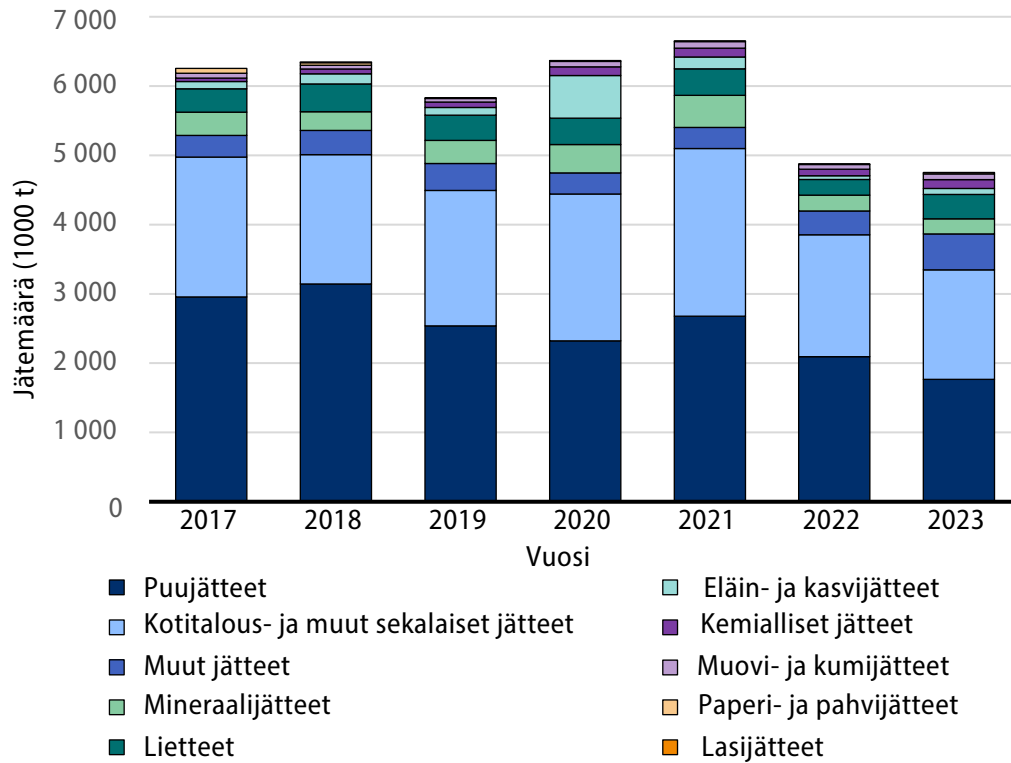


Suomeen verrattuna useissa muissa maissa kasvihuonekaasupäästöiltään merkittävämpi orgaanisia jätelajeita sisältävän yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoitus on vielä yleistä: Euroopassa yhdyskuntajätteistä sijoitettiin kaatopaikoille vuonna 2023 keskimäärin 22 %, jätteenpolton osuuden ollessa 25 %. Kaikkiaan Euroopassa poltettiin 58 miljoonaa tonnia yhdyskuntajätettä vuonna 2023. (Eurostat, 2025) Eurooppalaisten jätteenpolttolaitostojen yhteenliittymän (Confederation of European Waste-to-Energy Plants, CEWEP) mukaan jätteenpolttolaitoksia on Euroopassa noin 500 (pl. vaarallisen jätteen polttolaitokset) (CEWEP, 2025).

Kaiken Suomessa syntyneen jätteen polton kehitys on esitetty kuviossa 3. Teollisuuden sivutuotteet, kuten mustalipeä ja muut puunjalostusteollisuuden sivutuotteet, eivät ole jätettä eivätkä sisälly poltetun jätteen määriin. Poltetun jätteen määrä on vähentynyt vuodesta 2021 lähtien. Jätetilaston mukaan vuonna 2023 Suomessa syntynyttä jätettä hyödynnettiin energiana yhteensä noin 4,6 miljoonaa tonnia (josta kotitalous- ja muita sekalaisia jätteitä lähes 1,6 milj. tonnia). Lisäksi jätteitä hävityspoltettiin noin 160 tuhatta tonnia. Puujätteistä hyödynnetään energiana noin 96 prosenttia, kotitalous- ja muista sekalaisista jätteistä noin 70 prosenttia sekä muovi- ja kumijätteistä 68 prosenttia. (Tilastokeskus, 2025b).

Kuvio 3. Suomessa syntyneiden jätteiden poltto jäteluokittain vuosina 2017–2023.

Lähde: Tilastokeskus, 2025b.



Jätteenpolttolaitosten ja jätteen rinnakkaispolttolaitosten määrittely perustuu jätteenpolton pääasialliseen tarkoitukseen. Ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) 108 §:n 1 momentin 1 ja 2 kohtien mukaan tarkoitetaan:

”1) jätteenpolttolaitoksella yksikköä, joka on tarkoitettu jätteiden lämpökäsittelyyn, riippumatta siitä, hyödynnetäänkö poltossa syntyvä lämpö vai ei, siten, että jäte poltetaan hapettamalla tai käytetään pyrolyysiä, kaasutusta tai plasmakäsittelyä taikka muuta lämpökäsittelyä, jos käsittelyssä syntyvät aineet tämän jälkeen poltetaan;

2) jätteen rinnakkaispolttolaitoksella yksikköä, jonka pääasiallisena tarkoituksena on tuottaa energiaa tai aineellisia tuotteita ja jossa käytetään jätettä vakinaisena tai lisäpolttoaineena taikka jossa jätettä lämpökäsitellään sen loppukäsittelyä varten polttamalla jäte hapettamalla tai käyttämällä pyrolyysiä, kaasutusta tai plasmakäsittelyä taikka muuta lämpökäsittelyä, jos käsittelyssä syntyvät aineet tämän jälkeen poltetaan.”

Käytännössä jätteenpolttolaitoksissa jäte on usein ainoa tai lähes ainoa polttoaine (pois lukien pienet määrät käytettyjä tukipolttoaineita, kuten öljyä). Rinnakkaispolttolaitoksissa energia tuotetaan valtaosin muilla polttoaineilla ja jäte on vain lisäpolttoaine, jonka maksimimäärää ympäristölupaehdot rajaavat.

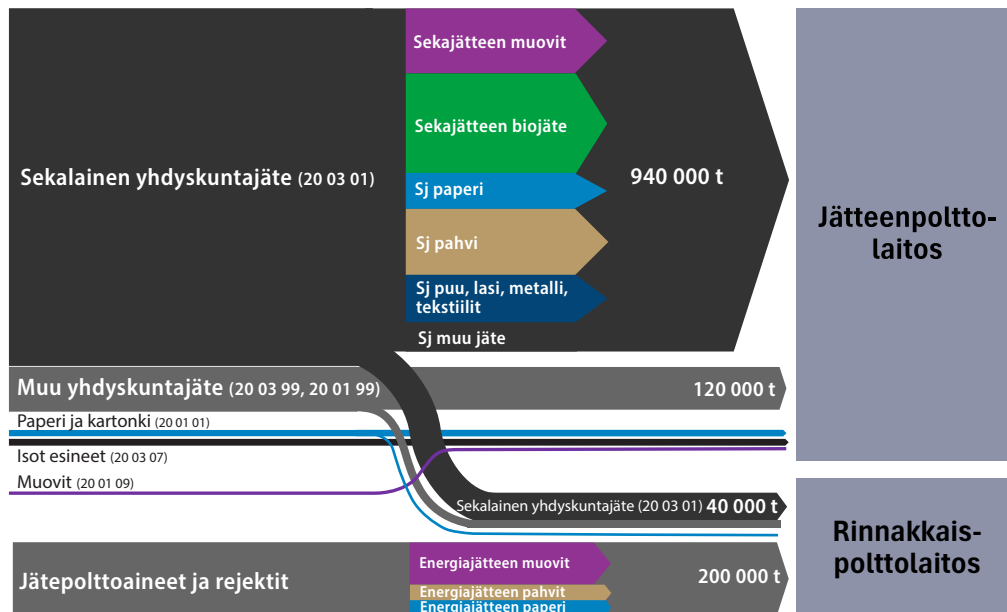
Suomessa toimii nykyisin 9 jätteenpolttolaitosta³ ja 26 rinnakkaispolttolaitosta (ks. luvut 2.1.5–2.1.6), jotka hyödyntävät tai voivat hyödyntää merkittävässä määrin jätteitä. Jätteen poltolla tuotetaan vuosittain lämpöä noin 3 500 GWh, joka vastaa noin yhdeksää prosenttia Suomen kaukolämmön tuotannosta (Energiateollisuus, 2025a). YLVA:an raportoitujen tietojen perusteella ja Tilastokeskuksen (2025c) polttoaine-luokituksen mukaisella ryhmittelyllä jätteenpolttolaitokset käsittelivät vuonna 2023 noin 1,7 miljoonaa tonnia jätteitä, mistä saatiin noin 5 300 GWh energiaa. Vuonna 2023 jätteenpolttolaitoksien tuottamasta energiasta 65 % oli lämpöä, 25 % höyryä ja 10 % sähköä. Lisäksi rinnakkaispolttolaitokset polttivat noin 0,4 miljoonaa tonnia jätteitä (1 500 GWh).

2.1.1 Yhdyskuntajätteet

Tilastokeskuksen tilastojen mukaan vuonna 2023 lähes 1,2 milj. tonnia sekajätteitä hyödynnettiin energiana jätteenpolttolaitoksissa ja kaiken kaikkiaan poltettiin yli 1,4 milj. tonnia yhdyskuntajätettä. (Tilastokeskus, 2025d). Tilastojen lisäksi polttoon päätyneitä yhdyskuntajättemääriä tarkasteltiin ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmästä poimituilla tiedoilla. Polttoon ohjautuneita erilaisia jätevirtoja havainnollistetaan kuviossa 4.

3 Tekstissä jätteenpolttolaitoksen synonyyminä käytetään myös nimitystä jätevoimala.

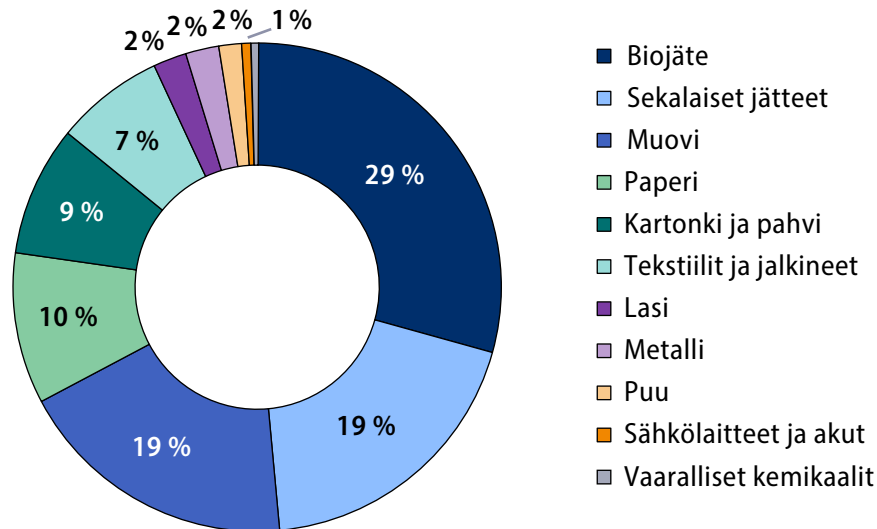
Kuvio 4. Polttoon ohjautuneet yhdyskuntajätteet vuonna 2023. Lähde: Yhdyskuntajätetilasto (Tilastokeskus, 2025e) ja YLVA-tietojärjestelmä. Kuvassa ei ole mukana erilliskerättyjä pakkausjätteitä.



Kuvion 4 jätevirroista puuttuvat muun esikäsittelyn kuin jäteperäisen polttoaineen valmistuksen kautta polttoon päätyvä yhdyskuntajäte sekä erilliskerätyt puupakkaukset. Kaikki puupakkaukset eivät ole yhdyskuntajätettä. Pakkausjättemääriä tarkastellaan seuraavassa luvussa 2.1.2. Jätepolttoaineet ja rejektit -virtaan sisältyvät jäteperäisen polttoaineen valmistuksen kautta polttoon ohjautuneet jätevirrat (n. 182 000 t) sekä erilliskerättyjen jätteiden rinnakkaispoltttoon ohjattuja rejektejä (n. 7 500 t).

Sekalaisten yhdyskuntajätteiden joukkoon päätyy myös sellaista jätettä, jonka tulisi päätyä erilliskeräykseen. Kotitalouksien sekajätteessä on erityisesti biojätettä, muovia sekä paperia ja kartonkia (kuvio 5; KIVO, 2025). Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan sekajätekoostumuksesta on hyvin vähän julkaistua tietoa, mutta yksittäiset tutkimukset osoittavat, että sekä päivittäistavarakaupan että muiden palveluiden aloilla sekajätteet sisältävät myös kierrätyskelpoisia materiaaleja (Karppinen ym., 2025; Karppinen ym., 2024). Syitä siihen, miksi lajitteluaktiivisuus on osin heikkoa, ovat muun muassa puutteellinen lajitteluohjeistus, vaikeudet tunnistaa eri materiaaleja, keräysvälineiden vaatiman tilan puute, keräyspisteiden huono saavutettavuus, erilliskeräyksen vaatima vaivannäkö ja totutut käyttäytymistavat (Kokkonen, 2020).

Kuvio 5. Kotitalouksien sekajätteen koostumuksen keskimääräiset massaosuudet vuonna 2024. Lähde: KIVO, 2025.



Tällä hetkellä Suomessa yhdyskuntien sekajätettä ei pääsääntöisesti lajitella ennen polttoa (Salmenperä ym., 2025). Lahden seudulla on käytössä Suomen ainoa kotitalouksien sekajätettä lajitteleva laitos. Pääkaupunkiseudulla ja Oulun seudulla lajitellaan kaupan ja palveluiden sekä rakentamisen sekajätettä. Lisäksi Vantaan Energia suunnittelee parhaillaan yhdyskuntien sekajätteiden käsittelyyn esikäsittelylaitosta (Vantaan Energia, 2025a).

Poltetuista yhdyskuntajätteistä noin 80 % poltetaan jätteenpolttolaitoksissa ja noin 20 % rinnakkaispolttolaitoksissa. Yhdyskuntien kaikesta syntyvästä jätteestä (vuonna 2023 n. 2,6 milj. t) poltettiin vuonna 2023 noin 54 % (Tilastokeskus, 2024a). Tästä määrästä käsitellään siis rinnakkaispoltoissa noin 10 %-yksikköä ja jätteenpolttolaitoksissa yli 40 %-yksikköä. Pääosa rinnakkaispoltetusta jätteestä syntyy palvelu- ja elinkeinotoiminnassa. Kotitalouksien jätteistä ei juurikaan valmisteta rinnakkaispoltoon ohjautuvaa jäteperäistä polttoainetta.

Palvelu- ja elinkeinotoiminnassa kerätyn energijätteen koostumusta on tutkittu parin viime vuoden aikana sekä päivittäistavarakaupassa (Karppinen ym., 2024) että majoitus- ja ravintola-alalla (Karppinen ym., 2025). Molemmilla toimialoilla energijätteen keräys on tavanomaista toimintaa. Tutkimuksen mukaan päivittäistavarakaupan energijäte sisältää kierrätyskelpoisia materiaaleja ja kierrätysastetta voidaan tutkimuksen perusteella lisätä vielä selvästi. Erityisesti muovin, paperin, kartongin ja pahvin sekä biojätteen lajittelua voitaisiin tehostaa. (Karppinen ym., 2024). Myös majoitus- ja ravintola-alan energijätekoostumustutkimus osoitti, että

energiajätteet sisältävät huomattavan määrän jätemateriaaleja, jotka voitaisiin kerätä erilleen kierrätystä varten. Lajittelututkimukset eivät kuitenkaan anna täsmällistä vastausta kierrätyspotentiaalista eli siitä, kuinka suuri osa energiajätteisiin päätyvästä jätteestä voitaisiin lajitella erilleen ja kierrättää. Kuitenkin muovi, biojäte, paperi sekä pahvi ja kartonki muodostivat yhteensä yli 90 % ravintola-alan energiajätteistä. Myös hotelleissa vastaavien jätemateriaalien osuus energiajätteissä oli 74–79 %. Energiajätteen sisältämistä kierrätyskelpoisista jätejakeista erityisesti biojäte kiinnittää huomiota. Ongelmana on, että biojäte heikentää energiajätteen lämpöarvoa ja laatua. (Karppinen ym., 2025)

Myös osa erilliskerätyistä jakeista päätyy polttoon. Erilliskerätyistä jätejakeista (pl. pakkausjätteet) yhdyskuntien puujätettä poltettiin rinnakkaispolttolaitoksissa vuonna 2023 noin 7 500 t. Jäteperäisen polttoaineen valmistukseen ja sieltä edelleen rinnakkaispolttoon meni puolestaan puujätettä 29 000 t ja yhdyskuntien biohajoavien jätteiden nimikkeellä (20 02 01) oksa- ja risujätettä noin 19 000 t.

Muista erilliskerätyistä yhdyskuntajätteistä (pl. pakkaukset) paperia ja kartonkia poltettiin vuonna 2023 jätevoimaloissa vajaa 18 000 tonnia ja rinnakkaispolttolaitoksissa 1 200 t. Pieni määrä (alle 300 t) toimitettiin myös jäteperäisen polttoaineen valmistukseen. Biohajoavia ruokaöljyjä ja ravintorasvoja (lähes 23 000 t) sekä keittiö- ja ruokalajitteita (3 700 t) toimitettiin jäteperäisen polttoaineen valmistukseen, jätevoimaloissa poltettiin alle 200 t. Suurikokoiset esineet, kuten huonekalut, käsiteltiin pääosin jätevoimaloissa (yli 16 000 t), lisäksi jäteperäisten polttoaineiden valmistukseen meni noin 400 t.

Polttoon päätyvissä jätteissä on YLVA-tietojen mukaan erilliskerättyjä jätejakeita, joita menee polttoon lukuisilta toimittajilta, mutta kokonaisjättemäärä on pieni. Tällainen on esimerkiksi paperi- ja kartonkijätteisiin kuuluva tietosuojamateriaali, jota toimitettiin jätevoimaloihin noin 300 t.

Merkittävä osa yhdyskuntajätteistä toimitettiin esikäsittelylaitoksiin (hyödynämistoimi R12.2). Näistä suurimmat määrät olivat vuonna 2023 sekalaista yhdyskuntajätettä, paperia ja kartonkia, biohajoavia jätteitä sekä puujätettä. Esikäsittelylaitoksiin menneiden yhdyskuntajätteiden lopullista käsittelytapaa on haastavaa selvittää YLVA-tiedoista, koska käsittelyketjun aikana jätteen alkuperätieto katoaa ja jätteen koostumuskin voi muuttua esikäsittelyssä (ks. luku 2.1.4 ja liite 2).

2.1.2 Pakkausjätteet

Sekalaisia pakkauksia kerättiin vuonna 2023 noin 145 000 t. Sekalaiset pakkaukset on luokiteltu jäteasetuksen (978/2021) liitteessä 3 ja niillä tarkoitetaan muun muassa sellaisia pakkauksia, jotka eivät ole luokiteltavissa materiaalinsa mukaisesti esimerkiksi muovi- tai kartonkipakkauksiin. Vuonna 2023 sekalaisia pakkauksia toimitettiin jäteperäisen polttoaineen valmistukseen lähes 62 700 t, mutta niitä poltettiin suoraan myös jätevoimaloissa (lähes 12 000 t) ja rinnakkaispolttolaitoksissa (noin 4 500 t). Kaikki pakkaukset eivät ole yhdyskuntajätettä.

Materiaaleittain erilliskerätyistä pakkausjätteistä eniten syntyy paperi- ja kartonkipakkauksia, vuonna 2023 noin 130 000 t. Ne menivät lähes kokonaan esikäsittelyyn (ja edelleen joko kierrätykseen tai polttoon), ainoastaan noin 800 t poltettiin rinnakkaispolttolaitoksissa.

Myös erilliskerätyistä muovipakkauksista pääosa (44 000 t) toimitettiin esikäsittelylaitoksiin, rinnakkaispolttoon meni 2 300 t ja jäteperäisen polttoaineen valmistukseen 5 600 t.

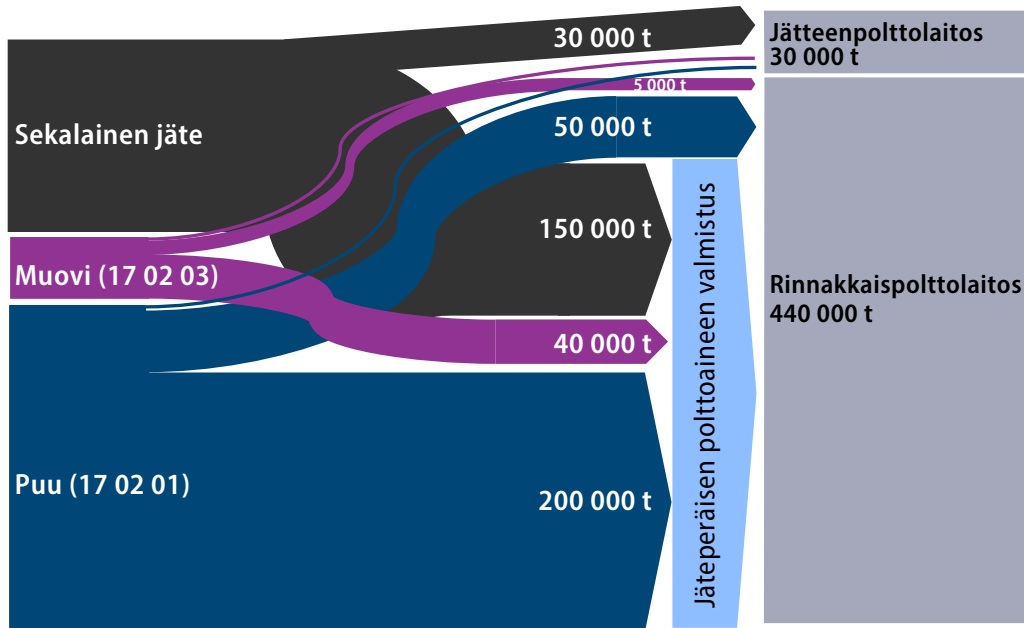
Erilliskerätyistä puupakkauksista pääosa (lähes 31 000 t) meni vuonna 2023 jäteperäisen polttoaineen valmistukseen, rinnakkaispolttolaitoksissa niitä poltettiin noin 400 t ja esikäsittelyyn päätyi vajaa 19 000 t.

Käsittelyä esikäsittelylaitoksissa on tarkasteltu tarkemmin luvussa 2.1.4.

2.1.3 Rakennus- ja purkujätteet

Rakennus- ja purkujätteiden sekalaiset jätteet hyödynnetään energiana pääosin rinnakkaispolttolaitoksissa (kuvi 6). Rakentamisen jätteiden laitosmainen lajittelu on Suomessa hyvin yleistä. Sekä sekalaisena jätteenä että energiajätteenä kerättyä jätettä esikäsittelään (varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paalaus) ennen varsinaista hyödyntämistä (polttoa tai kierrätystä).

Kuvio 6. Poltetut rakennus- ja purkujätteet vuonna 2023 (yhteensä vajaa 500 000 t).
Lähde: YLVA-tietojärjestelmä. Jäteperäisen polttoaineen valmistuksessa syntyy myös polttokelvotonta rejektiä. Rejektin osuutta ei ole vähennetty poltettavista määristä, koska määrää ei ole mahdollista arvioida YLVA-tietokannan tiedoista.



Rakennus- ja purkujätteen koostumustutkimuksia on tehty Suomessa varsin vähän. Koostumus vaihtelee merkittävästi sekä kohteittain (uudis-, saneeraus- ja purku-kohteet) että ajallisesti (rakentamisen eri vaiheet). Suomessa syntyvän rakennus- ja purkujätteen merkittävimmät jakeet ovat betoni ja tiili (13–31 %), puu (17–31 %), metallit (4–13 %) ja sekalainen jäte (9–27 %) (Liikanen ym., 2018).

Rakennus- ja purkujäte yleensä esilajitellaan työmaalla kierrätettäviin jakeisiin. Lajittelu tapahtuu karkeasti raskailla työkoneilla. Jäljelle jäävästä sekalaisesta jakeesta erotellaan mekaanisissa käsittelylaitoksissa esimurskauksen jälkeen arvokkaat jakeet, kuten metallit, sekä jäteperäisen polttoaineen valmistukseen soveltuvat jakeet. Myös polttoon soveltumattomat materiaalit (kivet ja muut mineraaliset jätteet) seulotaan erilleen.

Jäteperäisen polttoainejakeen osuus rakennusjätteen mekaanisen lajittelulaitoksen prosessiin menevästä jätteestä oli Nasrullah ym. (2014) tutkimuksessa 44 %, ja se sisälsi pääasiassa puuta (38 %), paperia ja pahvia (22 %) sekä muovia (16 %, josta kovamuovia noin 9 % ja pehmeää muovia noin 7 %); metallijakeeseen päätyi puolestaan 6 % jätteestä. Käsittelyprosessissa noin 20–40 % rakennus- ja purkujätteestä päätyy sekalaiseen alitteeseen, joka sisältää mm. betonia, tiiltä, keraamia ja lasia sekä kevyitä jakeita, kuten kipsiä, styroksia ja muovia (Puhakka, 2022; Laine-Ylijoki ym., 2018; Nasrullah ym., 2014).

Rakennus- ja purkujätteen syntypaikkalajittelua heikentävät muun muassa jätehuollon puutteellinen suunnittelu, erilliskeräysjärjestelyiden vaatiman tilan puute ja logistiset ongelmat jätteiden kuljetuksessa sekä työmaan sisällä että sen ulkopuolelle. Myös kiire, huono tiedonkulku sekä työntekijöiden asenteet voivat johtaa siihen, että kierrätyskelpoisia jätteitä päätyy sekalaiseen jätteeseen (Lukkarinen, 2023). Rakennus- ja purkujätteiden materiaalina hyödyntämistason nostamisen näkökulmasta korostuvat painavien jätelajien, kuten kiviainesten, hyödyntäminen.

Rakennus- ja purkujätelajeista erityisesti puujätettä (pois lukien puupakkaukset) päätyy nykyisin suurina määrinä poltettavaksi rinnakkaispolttolaitoksissa joko suoraan tai jäteperäisen polttoaineen valmistuksen kautta (kuviot 6). Jäteperäisen polttoaineen valmistukseen meni vuonna 2023 noin 195 000 t erilliskerättyä rakennus- ja purkujätepuuta. Rinnakkaispolttolaitoksissa poltettiin YLVA-tietojen mukaan rakennus- ja purkujätepuuta lähes 50 000 t. Jätevoimaloissa puolestaan poltettiin vuonna 2023 vain alle 800 t erilliskerättyä puujätettä. Merkittävä osa (103 000 t) puujätteestä meni myös esikäsittelylaitoksiin (hyödyntämistoimi R12.2).

Rakennus- ja purkutoiminnan muovijätettä toimitettiin jäteperäisen polttoaineen valmistukseen noin 39 000 t ja rinnakkaispolttoon noin 5 800 t.

Rakentamistoiminnan vähentyminen on ollut huomattavaa viime vuosina. Sen seurauksena myös polttoon päätyneiden rakennusjätteiden määrissä on ollut merkittävää vähenemistä. Vuonna 2022 rakennus- ja purkupuuta meni jätteenkäsittelyyn kaiken kaikkiaan yli 1 000 000 t, mutta vuonna 2023 määrä oli vain noin 360 000 t. Vuonna 2023 jätevoimaloissa poltettiin lähes 140 000 t vähemmän rakennus- ja purkujätepuuta kuin vuonna 2022. Myös rakennus- ja purkupuun poltto rinnakkaispolttolaitoksissa väheni 2023 noin 50 000 t edellisvuodesta, ja siirtokuormaukseen ja esikäsittelylaitoksiin (hyödyntämistoimi R12.2) ohjautui 475 000 t vähemmän kuin vuonna 2022.

Suurin osa sekalaisista rakennus- ja purkujätteistä toimitettiin siirtokuormaukseen ja esikäsittelylaitoksiin (hyödyntämistoimi R12.2). Vuonna 2023 määrä oli noin 500 000 t, kun vuonna 2022 se oli noin 2 miljoonaa tonnia. Polttoaineen valmistukseen päätyi vuonna 2023 noin 153 000 t, missä laskua edelliseen vuoteen oli noin 40 000 t. Jätevoimaloissa sekalaista rakennusjätettä poltettiin 25 000–28 000 t.

Esikäsittelylaitoksiin menneiden rakennus- ja purkujätteiden lopullista käsittelytapaa ei ole mahdollista selvittää tarkasti YLVA-tiedoista, koska käsittelyketjun aikana jätteen alkuperätieto katoaa ja jätteen koostumuskin voi muuttua esikäsittelyssä. (ks. luku 2.1.4 ja liite 2).

YLVA:n tilastoista voi puuttua tietoja jätteenpoltosta annetun valtioneuvoston asetuksen (151/2013) soveltamisalan ulkopuolelle jäävän A- ja B-luokan puun rinnakkaispoltosta sellaisissa energialaitoksissa, joita ei ole luvitettu jätteenpolttolaitoksiksi. Puujätteen luokittelua on tarkasteltu tarkemmin luvussa 6.2.

2.1.4 Käsittely esikäsittelylaitoksissa

Merkittävä osa yhdyskuntajätteistä, pakkausjätteistä sekä rakennus- ja purkujätteistä toimitetaan siirtokuormattavaksi tai esikäsiteltäväksi (hyödyntämiskoodi R12.2) (ks. liite 2). YLVA-tiedoista ei ole mahdollista erotella tarkasti siirtokuormaukseen ja esikäsittelyyn menneiden jätemäärien osuuksia toisistaan, koska ne raportoidaan samalla hyödyntämiskoodilla R12.2, eikä käytetty toimialatarkenne anna kaikissa tapauksissa riittävästi lisätietoa. Tässä luvussa esitetyt esikäsittelyyn menevän jätteen määrätiedot voivat siksi osin sisältää myös siirtokuormaukseen meneviä jätteitä. Sekalaista yhdyskuntajätettä meni esikäsittelylaitoksiin vuonna 2023 noin 610 000 t, sekalaista pakkausjätettä 66 000 t ja sekalaisia rakennus- ja purkujätteitä noin 480 000 t.

Materiaaleittain erilliskerätyistä jätteistä määrällisesti eniten esikäsittelyyn meni vuonna 2023 paperi- ja kartonkijätettä (josta 414 000 t on peräisin yhdyskunnista ja 128 000 t paperi- ja kartonkipakkauksia), mutta siitä päätyi polttoon todennäköisesti vain pieni osa. Samoista esikäsittelylaitoksista lähti vain alle 800 tonnia paperi- ja kartonkijätettä poltettavaksi jätevoimaloissa, ja rinnakkaispolttoon ja jäteperäisen polttoaineen valmistukseen alle 140 t kumpaankin (jätekodeilla 19 12 01). Toinen merkittävä esikäsittelylaitoksiin vuonna 2023 mennyt jae oli erilliskerätty puujäte. Rakennus- ja purkupuuta meni esikäsittelylaitoksiin noin 103 000 t, yhdyskuntien puujätettä 63 000 t ja puupakkauksia 19 000 t. Puujätettä päätyi samoista esikäsittelylaitoksista (jätekodeilla 19 12 07) pääosin rinnakkaispolttoon (vuonna 2023 n. 190 000 t). Jäteperäisen polttoaineen valmistukseen niistä toimitettiin puujätettä noin 46 000 t ja jätevoimaloihin vajaa 7 000 t.

Yhdyskuntien muovijätettä toimitettiin vuonna 2023 esikäsittelyyn noin 20 000 t, muovipakkauksia 44 000 t ja rakennus- ja purkumuovia vajaa 5 000 t. Muovi- ja kumijätettä (jätekodeilla 19 12 04) toimitettiin samoista esikäsittelylaitoksista noin 1 300 t poltettavaksi jätevoimaloissa ja 800 t rinnakkaispolttoon.

Esikäsittelyyn toimitettiin vuonna 2023 myös noin 69 000 t yhdyskuntien biohajoavaa keittiö- ja ruokalajätettä ja 15 000 t ruokaöljyä ja ravintorasvoja, sekä 84 000 t biohajoavaa jätettä (jätekodeilla 20 02 01) kuten risu- ja kantojätettä ja puutarhajätettä.

Esikäsittelylaitoksiin menneiden jätteiden lopullista käsittelytapaa ei ole mahdollista selvittää tarkasti YLVA-tiedoista, koska käsittelyketjun aikana jätteen alkuperätieto katoaa ja jätteen koostumuskin voi muuttua esikäsittelyssä. Pelkän siirtokuormauksen kautta jätevoimaloihin, rinnakkaispolttoon tai jäteperäisen polttoaineen valmistukseen menneen jätteen määrät sisältyvät YLVA-tietojärjestelmässä hyödyntämiskodeilla R1.1, R1.2 ja R12.1 raportoituihin polttomääriin (ks. luvut 2.1.1–2.1.3) mikäli jätteen jäteluettelon mukainen koodi säilyy siirtokuormauksen aikana ennallaan.

2.1.5 Jätteenpolttolaitokset

Suomessa toimii yhdeksän yhdyskuntajätettä polttavaa jätevoimalakokonaisuutta⁴ (taulukko 1). Kahdessa näistä on myös vaarallisen jätteen polttoa. Lähes kaikki voimalat ovat julkisessa omistuksessa. Omistajina ovat alueellisten jätte-yhtiöiden yhteenliittymät ja julkisomisteiset energiayhtiöt. Yksityisessä omistuksessa ovat ainoastaan NG Nordic Finland Oy:n Riihimäen voimala. Laitokset toimivat energiahuollon ja jätehuollon toimialoilla ja ovat ympäristönsuojelulain mukaisia jätteenpolttolaitoksia.

Lisäksi toiminnassa on pienempiä ympäristönsuojelulain mukaisia jätteenpolttolaitoksia, jotka käsittelevät muuta kuin yhdyskuntajätettä, esimerkiksi pilaantuneita maita tai jäteöljyjä. Kyseiset laitokset⁵ eivät ole tämän raportin tarkastelun kohteena.

Yhteenlaskettua polttokapasiteettia jätteenpolttolaitoksissa on noin 2,5 Mt, josta noin 2,3 Mt yhdyskuntajätettä polttavissa voimaloissa.

4 Tässä raportissa samassa kohteessa sijaitsevat erilliset jätteenpolttolaitokset lasketaan yhdeksi kokonaisuudeksi, esim. NG Nordicin kolme laitosta Riihimäellä.

5 Endev Oy, Alakorkalon lietteenpolttolaitos; Savaterra Oy, Holstinharjun pilaantuneiden maiden käsittelyasema; SMA Mineral Oy, kalkkiuuni; CABB oy, CABBin omien jätteiden polttolaitos.

Taulukko 1. Jätteenpolttolaitokset ja niiden omistuspohja. Lähteet: YLVA, ympäristöluvat, toiminnanharjoittajien vuotuiset selvitykset ELY-keskuksille, omistusten osalta julkiset lähteet, mm. yhtiöiden omat verkkosivut.

Nimi	Omistus	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen käytetty jätepolttoaine ja muut huomiot
Westenergy Oy Ab, Mustasaaren jätteenpolttolaitos	Seitsemän kunnallista jätehuoltoyhtiötä Länsi-Suomen alueelta: Botniasrosk Oy Ab, Lakeuden Etappi Oy, Millespakka Oy, Stormossen Oy Ab, Vestia Oy, Loimi- Hämeen Jätehuolto Oy ja Ab Ekorosk Oy. Toimii Mankala-periaatteella.	200 000	arinakattila	sekajäte
Lahti Energia Oy, Kymijärven jätteenpolttolaitos, Kymijärvi II	Lahden kaupunki	250 000	kaasukattila	(kierrätyspuu ja) SRF
NG Nordic Finland Oy, jätevoimala	NG Nordic	175 000	arinakattila (57 MW)	yhdyskuntajäte, vaarallinen jäte, muu sekapolttoaine
NG Nordic Finland Oy, jätevoimala 2	NG Nordic	130 000	arinakattila (35 MW)	yhdyskuntajäte, vaarallinen jäte, muu sekapolttoaine
NG Nordic Finland Oy, Riihimäen tuotantolaitos	NG Nordic	75 000	rumpu-uuni (35 MW), korkealämpötilapoltto	vaarallinen jäte
Kotkan Energia Oy, Korkeakosken hyötyvoimala	Kotkan Energia Oy (Kotkan kaupunki)	100 000	arinakattila	sekajäte
Tammervoima Oy Hyötyvoimalaitos	Tampereen Energia (Tampere) ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy (Tampere ja ympäryskuntia). Voittoja tuottamaton yhtiö.	180 000	arinakattila (66 MW)	sekajäte
Oulun Energia Oy, Laanilan ekovoimalaitos	Oulun Energia (Oulu)	195 000	arinakattila	yhdyskuntajäte

Nimi	Omistus	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen käytetty jätepolttoaine ja muut huomiot
Riikinvoima Oy, Riikinnevan ekovoimalaitos	Varkauden Aluelämpö Oy (Varkaus ja Savon Voima), Jätekuukko Oy (Kuopio ja lähikunnat), Puhas Oy (Joensuu ja lähikunnat), Keski-Savon Jätehuolto (Varkaus ja lähikunnat), Ylä-Savon Jätehuolto Oy (Iisalmi), Metsäsairila Oy (Mikkeli), Kainuun jätehuollon kuntayhtymä Ekokymppi, Kierrätysyhtiö Rippee (Savonlinna) ja Sammakkokangas Oy (Saarijärvi). Mankala-yhtiö	220 000	kiertopetikattila	sekajäte
Vantaan Energia Oy, Långmossebergenin jätevoimala K1 ja K2	Vantaan Energia (Vantaa ja Helsinki)	420 000	kaksi arinakattilaa	sekajäte
Vantaan Energia Oy, Långmossebergenin jätevoimala, K4	Vantaan Energia (Vantaa ja Helsinki)	180 000	arinakattila (80 MW)	sekajäte
Vantaan Energia Oy, vaarallisen jätteen polttolaitos, Vantaa	Vantaan Energia (Vantaa ja Helsinki)	45 000	rumpu-uuni ja jälkipolttokammio	Testipoltot aloitettu kesällä 2025.
Lounavoima Oy, Korvenmäen ekovoimalaitos	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (18 omistajakuntaa) ja Salon Kaukolämpö Oy. Toimii Mankala-periaatteella.	120 000	arinakattila	sekajäte

SRF: solid recovered fuels, kiinteät kierrätyspolttoaineet.

2.1.6 Rinnakkaispolttolaitokset

Suomessa toimii 26 jätteen rinnakkaispolttolaitosta, joista 17 on viime vuosina raportoinut polttaneensa yhdyskuntien jätteistä jalostettua kierrätyspolttoainetta (SRF). Lisäksi Varkauden laitoksella poltetaan erilliskerättyä muovia (joka luetaan yhdyskuntajätteeksi) sekä oman toiminnan energiajätettä ja Nokianvirralla siistauslietettä (joka luetaan jätepolttoaineeksi, mutta ei yhdyskuntajätteeksi). Seitsemän laitosta ei ole raportoinut lainkaan poltettuja jättejakeita viime vuosina. Tämä sisältää myös Leca Finland Oy:n laitoksen, jossa on poltettu kierrätys- ja jäteöljyjä, joita ei lueta jätepolttoaineeksi Tilastokeskuksen (2025c) polttoaineluokituksessa.

Ympäristölupien mukaista vuosittaista jätteenpolttokapasiteettia rinnakkaispolttolaitoksissa on yhteensä noin 1,1 Mt, mutta tyypillisesti laitokset käyttävät tästä vain jonkin verran, jopa alle puolet. Kapasiteetista 688 000 tonnia on energiahuollon toimialalla ja loput teollisuudessa. Teollisuuden toimialoista massa- ja paperiteollisuus on suurin 306 900 tonnin kapasiteetillaan. Laitosten vuosittaiset polttoainevalinnat riippuvat polttoaineiden saatavuudesta ja hinnoista.

Taulukkoon 2 on koottu tietoja ympäristönsuojelulain mukaisista rinnakkaispolttolaitoksista (myös viime vuosina toimintansa lopettaneista).

Taulukko 2. Rinnakkaispolttolaitokset, niiden toimialaluokka, polttokattila ja pääasiallisesti käytetyt jäteperäiset polttoaineet. Lähteet: YLVA, ympäristöluvut, toiminnanharjoittajien vuotuiset selvitykset ELY-keskuksille, omistusten osalta julkiset lähteet, mm. yhtiöiden omat verkkosivut.

Nimi	Omistus	Toimialaluokka	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen jäteperäinen polttoaine ja muut huomiot	Jätteenpoltto vuosina 2020–2023 yhdyskuntajäte (tai SRF) = Y, muu jäte = M, ei polttanut jätettä = E
Oy Alholmens Kraft Ab, Pietarsaaren voimalaitos	Pohjolan Voima 49,99 %, UPM 20,23 % ja Perhonjoki 29,87 %	Energiahuolto	80 000	monipolttoainekattila ja kupliva leijupetikattila	SRF	Y
Adven Oy, Jepuan hyötyvoimalaitos	Adven oy	Energiahuolto	15 000	leijukerroskattila	SRF (ja kierrätyspuu)	Y
Ferroplan Oy	Ferroplan oy	Konepaja- ja metallituote-teollisuus	2 550	arinakattila	purkupuuh, SRF. Konkurssihakemus vireillä syksyllä 2025.	Y
Kotkan Energia Oy, Hovinsaaren voimalaitos	Kotka 100 %	Energiahuolto	60 000	kupliva leijukerroskattila	SRF	Y
Stora Enso Publication Papers Oy, Anjalankosken tehtaat	Stora Enso	Massa- ja paperiteollisuus	130 000	leijukerroskattila	SRF	Y
Finnsementti Oy, Lappeenrannan sementtitehdas	Finnsementti Oy	Rakennusaine-teollisuus	79 500	sementtirumpu-uuni	SRF	Y

Nimi	Omistus	Toimialaluokka	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen jäteperäinen polttoaine ja muut huomiot	Jätteenpoltto vuosina 2020–2023 yhdyskuntajäte (tai SRF) = Y, muu jäte = M, ei polttanut jätettä = E
Leca Finland Oy, Kuusankoski, jätteenpolttokattila	Saint-Gobain-konserni	Rakennusaine- teollisuus	3 000	leca-sorauuni	(kierrätys- ja jäteöljyt)	E
Keuruun Lämpövoima Oy, Varissaaren voimalaitos	Keuruun Energia (Keuruun kaupunki ja pienosakkaita)	Energiahuolto	10 000	leijupetikattila	SRF, purkupuu (ja kierrätyspuu)	Y
Metsä Fibre biovoimalaitos	Metsä Group	Energiahuolto	18 500	leijupetibiokattila	ei polta jätteitä, aiemmin Äänevoima oy	E
Tornion Voima Oy, Röyttän teollisuusalueen voimalaitos ja kattilalaitos	EPV Energia 100 % (omistajina pääasiassa julkisomisteiset energiayhtiöt)	Energiahuolto		–	ei polttanut jätteitä	E
Tampereen Energia, Naistenlahti 3	Tampere 100 %	Energiahuolto		–	SRF (ja kierrätyspuu) Kaupallinen käyttö alkanut 21.4.2023.	Y
UPM-Kymmene Oyj, Tervasaaren voimalaitos	UPM-Kymmene Oyj	Massa- ja paperiteollisuus	39 500	leijukerroskattila	Ei ole polttanut jätteitä sitten v. 2021.	E
Adven Oy, Sastamalan laitos, Sastamalan lämpökeskus	Adven Oy	Energiahuolto	13 000	–	'muu jäte', jota polttanut viimeksi v. 2020	E

Nimi	Omistus	Toimiala- luokka	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen jäteperäinen polttoaine ja muut huomiot	Jätteenpoltto vuosina 2020–2023 yhdyskuntajäte (tai SRF) = Y, muu jäte = M, ei polttanut jätettä = E
MB Kyrö Oy, Kyröskoski	Metsä Board Oyj	Massa- ja paperiteollisuus	32 000	–	SRF (ja kierrätyspuuta)	Y
Nokianvirran Energia Oy	Leppäkosken Sähkö Oy (40,3 %), Nokian Renkaat Oyj (32,3 %) ja Oy Essity Finland Ab (27,4 %)	Energiahuolto	29 200	leijukerroskattila	siistausliete (ja kierrätyspuu))	M
Pankakoski Mill Oy, Pankakosken kartonkitehdas	Pankaboard Oy	Massa- ja paperiteollisuus	32 400	–	SRF	Y
Oulun Energia Oy, Laanilan biovoimalaitos	Oulun Energia (Oulu 100 %)	Energiahuolto	48 000	monipolttoainekattila	SRF, kierrätyspuu	Y
NEVEL Oy, Haapaveden voimalaitos	Nevel Oy	Energiahuolto	1 100	kerrosleijukattila	Ei ole polttanut jätteitä (kierrätyspuuta kyllä).	E
Laanilan Voima Oy, Laanilan teollisuusalueen tehtaiden voimalaitos	Pohjolan Voima Oyj	Energiahuolto	26 200	Pyroflow-kattila	Toiminta päättynyt maaliskuussa 2021.	E
Stora Enso Oyj, Varkauden tehtaat, kaasutus- ja lämpövoimalaitos	Stora Enso	Massa- ja paperiteollisuus	105 000	kuorikattila	muovijätteet ja 'muu jäte' sekä kierrätyspuu	Y

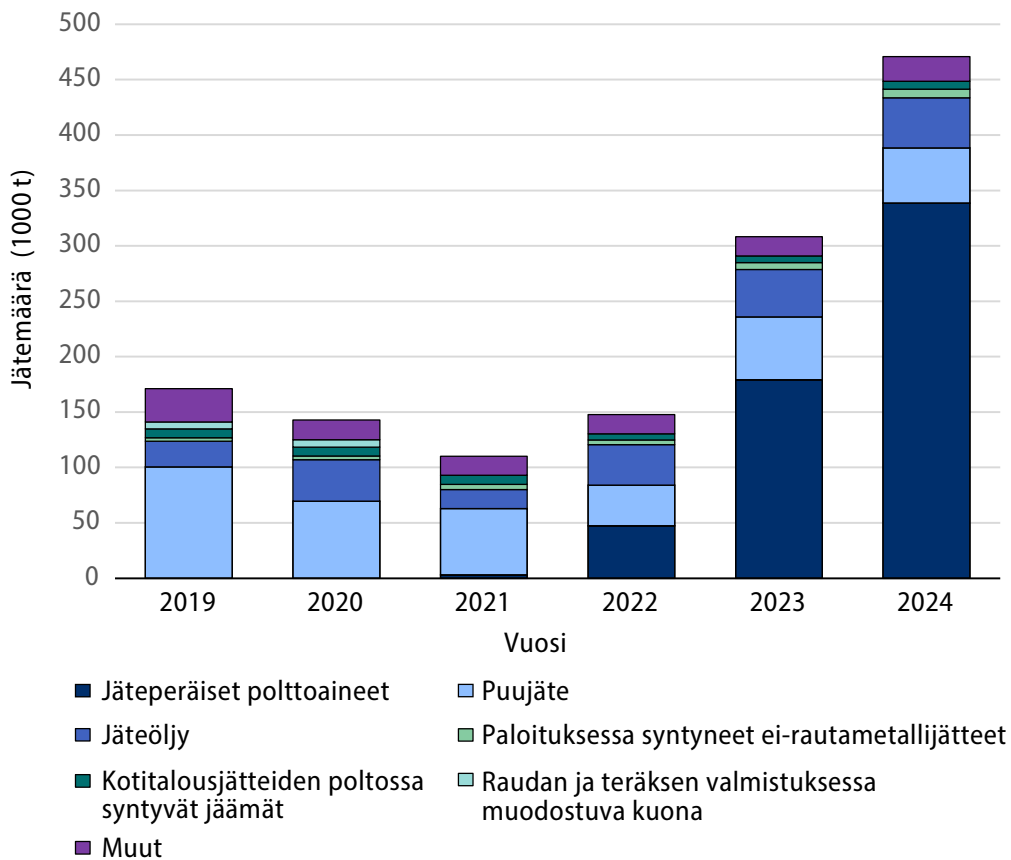
Nimi	Omistus	Toimialaluokka	Kapasiteetti t/v	Polttokattila	Pääasiallinen jäteperäinen polttoaine ja muut huomiot	Jätteenpoltto vuosina 2020–2023 yhdyskuntajäte (tai SRF) = Y, muu jäte = M, ei polttanut jätettä = E
Tuusulanjärven Lämpö Oy, Järvenpään voimalaitos	Infranode 59 %, Keva 31 % ja Vantaan Energia 10 %	Energiahuolto	30 000	leijupetikattila	SRF	Y
Adven Oy, Kauttuan voimalaitos	Adven Oy	Energiahuolto	89 000	Pyroflow- kiertoleijukattila	SRF, purkupuu (ja kierrätyspuu)	Y
Turun Seudun Energiantuotanto Oy, Naantalın voimalaitos	Fortum 53,5 %, Turku Energia 43,5 % ja Naantali 3,0 %	Energiahuolto	40 000	kiertoleijupetikattila	SRF	Y
Finnsementti Oy, Paraisten sementtitehdas	Finnsementti oy	Rakennusaine- teollisuus	58 800	sementtirumpu-uuni	SRF	Y
Porin Prosessivoima Oy, Kaanaan energiantuotanto- laitokset:	Pohjolan Voima 89 % ja Pori Energia Oy 11 %	Energiahuolto	50 000	CFB- rinnakkaispolttokattila	SRF	Y
Rauman Biovoima Oy, Rauman voimalaitos	Pohjolan Voima 72 % ja Rauman Energia 28 %	Energiahuolto	90 000	kiertoleijukattila ja kerrosleijukattila (HK6)	SRF, kyllästetty puu, purkupuu	Y
Boliden Harjavalta Oy, Harjavallan tehtaas	Boliden	Metallien jalostus	15 000	liekkiuuni ja riikkihappotehdas	Keräysöljy, jota ei ole kuitenkaan käytetty.	E

SRF: solid recovered fuel eli kiinteä kierrätyspolttoaine.

2.2 Jätteen tuonti

Jätteiden tuonti on kasvanut viime vuosina nopeasti (kuvio 7). Erityisesti jäteperäisen polttoaineen määrät ovat kasvaneet. Sen tuonti alkoi merkittävässä määrin vuonna 2022, vuonna 2023 sitä tuotiin jo noin 180 tuhatta tonnia ja vuonna 2024 noin 340 tuhatta tonnia (Ymparisto.fi, 2025a). Vuoden 2025 jäteperäisen polttoaineen tuonti on jäämässä vuoden 2023 tasolle (Suomen ympäristökeskus, 2025a).

Kuvio 7. Jätteen siirtoasetuksen (EU 2024/1157) mukaisella kansainvälisellä jättesiirtoluvalla Suomeen tuotujen jätteiden määrä vuosina 2018–2024. Lähde: Suomen ympäristökeskus, 2025a.



Jäteperäisen polttoaineen tuonnin kasvuun on useita syitä. Suomessa on runsaasti jätteenpolttokapasiteettia toisin kuin useissa muissa EU-maissa, ja jätevoimaloiden kapasiteetti halutaan pitää maksimikäytössä. Kilpailu kotimaisista jäteperäisistä polttoaineista on kiristynyt esimerkiksi venäläisen puun tuonnin loputtua. Lisäksi jätteen lähettäjän maksama jätteenkäsittelymaksu tekee tuontijätteen poltosta

houkuttelevaa. Mekaanisesti lajiteltu tuontijäte on myös yleensä lämpöarvoltaan hyvälaatuista polttoainetta (tosin pitkä varastointiaika tai siirtokuormaus ulkona voivat heikentää lämpöarvoa). Jäteperäisen polttoaineen lisäksi Suomeen tuodaan huomattavia määriä puujätettä ja jäteöljyä. Muiden jäteluokkien osalta tuontimäärät ovat huomattavasti pienempiä. Tuontijäte ei vaikuta Suomen kierrätysasteeseen, mutta sen polton kasvihuonekaasupäästöt tilastoidaan Suomen päästöiksi. Tuontijätteen käyttö ei siis vähennä jätteenpolton päästöjä, vaan voi päinvastoin lisätä niitä fossiilisen hiilen korkean määrän vuoksi (jäteperäisten polttoaineiden korkea muovin osuus).

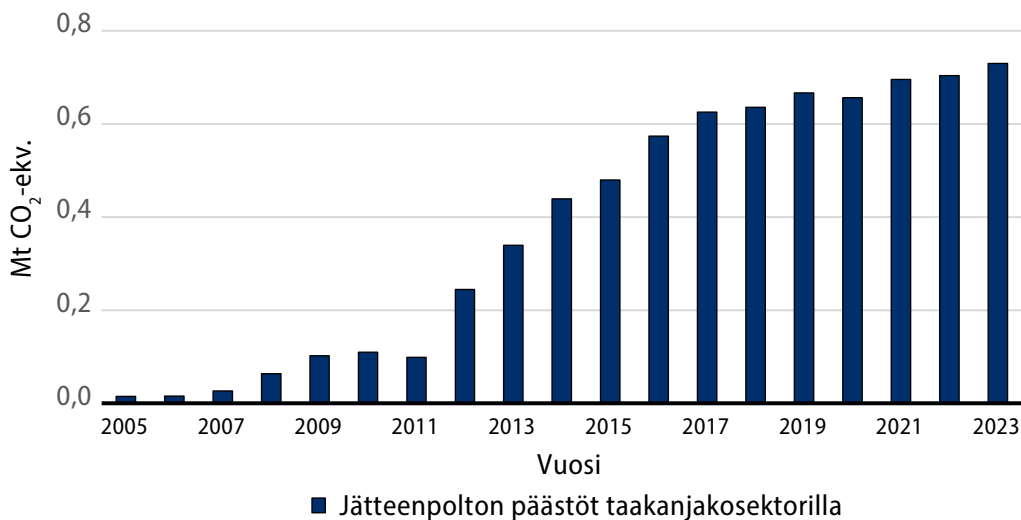
Lisääntyvä jätteen tuonti lisää valvonta- ja viranomaistehtäviä. Esimerkiksi Loviisan sataman läheisyydessä olevalta Valkon asuinalueelta on tehty ilmoituksia haju- ja kärpäshaitoista etenkin vuonna 2024 (Yle, 2024; Yle, 2025). Satama on muuttanut toimintaansa ja viranomaiset tutkivat kärpäsongelman mahdollisia taustasyitä (Loviisan satama, 2025a). Sataman tilaaman Sitowise Oy:n selvityksen perusteella kesän 2025 kärpäsmassojen esiintyminen oli osa koko Suomen etelärannikolle suuntautunutta laajaa hyönteisvaellusta, joka johtui poikkeuksellisen lämpimistä sääolosuhteista ja kaakkoisista ilmapirtauksista (Loviisan satama, 2025b). EU:n uudistettu jätteen siirtoasetus ((EU) 2024/1157) ja jätedirektiivin omavaraisuus- ja läheisyysperiaatetta koskeva 16(1) artikla mahdollistavat jätteen tuonnin energiahyödynnykseen kieltämisen ainoastaan tilanteissa, joissa Suomessa olisi pulaa jätteenpolttokapasiteetista, ja sen seurauksena Suomessa syntyvää yhdyskuntajätettä jouduttaisiin ohjaamaan loppukäsittelyyn. Jätteen tuonnin kieltäminen energiahyödynnykseen myös muissa tilanteissa voisi kuitenkin olla mahdollista, mikäli tuonnin rajoittamisesta säädettäisiin kansallisesti. Suomen nykyinen jättesuunnitelma ei kuitenkaan ole oikeudellisesti sitova, joten sen pohjalta tuontia ei ole mahdollista rajoittaa.

2.3 Jätteenpolton päästöt ja muut haittavaikutukset

Yhdyskuntajätettä polttavien jätevoimaloiden kasvihuonekaasupäästöt lasetaan pääosin taakanjakosektorille, rinnakkaispolttolaitosten päästöt puolestaan päästökauppasektorille. Jätteenpolton (ml. vaaralliset jätteet) ja jätteiden kuljetuksen päästöt raportoidaan Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa energiasektorin päästöinä, koska kaikki jätteenpolttolaitokset hyödyntävät lämmön talteenottoa (Statistics Finland, 2025). Vuonna 2023 jätteenpolton osuus (0,7 Mt CO₂-ekv.) taakanjakosektorin päästöistä oli kolme prosenttia.

Lisääntynyt yhdyskuntajätteen ja muun jätteen energiahyödyntäminen on kasvattanut jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakosektorilla viimeisen 20 vuoden aikana merkittävästi (kuvio 8).

Kuvio 8. Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt taakanjakosektorilla vuosina 2005–2023. Lähde: Ympäristöministeriö, 2025a.



Kotimaisen jätteen poltto on kääntynyt laskuun viime vuosina, kun taas jäteperäisten polttoaineiden tuonti on moninkertaistunut ja jätteenpolton päästökehitys on ollut nousujohteista (Ymparisto.fi, 2025a). Moniin EU-maihin verrattuna suomalaiset polttolaitokset ovat moderneja ja lämmön talteenoton myötä hyötysuhteeltaan tehokkaita.

Jätepohjaiset polttoaineet jaetaan fossiiliseen osuuteen ja biomassapohjaiseen eli biogeeniseen osuuteen. Tilastokeskuksen (2025c) polttoaineluokituksen mukaan syntypaikkalajitellun yhdyskuntajätteen sisältämän energia oletetaan jakaantuvan puoliksi bioperäiseen energiaan (50 %) ja fossiiliseen energiaan (50 %). Oletuspäästökertoimet alemman lämpöarvon mukaan ovat fossiiliselle hiilidioksidille 40 t CO₂/TJ ja bioperäiselle hiilidioksidille 70 t CO₂/TJ. Kierrätyspolttoaineiden (SRF) oletetaan sisältävän 60 prosenttia bioperäistä energiaa ja oletuspäästökerroin fossiiliselle hiilidioksidille on 31,8 t CO₂/TJ sekä bioperäiselle hiilidioksidille 68,2 t CO₂/TJ. Päästöraportoinnissa ja laskennassa biogeenistä hiilidioksidia ei huomioida. Lämpöarvolla 10 gigajoulea per yksi tonni poltettua jätettä saadaan siis yhdyskuntajätteen polton päästökertoimeksi 0,4 t CO₂ poltettua jätetonna kohti. EU-tasolla biogeenisen hiilidioksidin osuus on keskimäärin 60 % ja fossiilisen hiilidioksidin osuus 40 %.

Teollisuuspäästädirektiivin ((EU) 2024/1785) mukaiset jätteenpolttolaitokset on suunniteltu parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (best available techniques, BAT) koskevia päätelmiä noudattaen ja jätteenpolton päästöjä tarkastellaan toiminnan aikana lupaehtojen mukaisesti. Polttoprosessissa muodostuu savukaasuja, jotka sisältävät poltettavan jätteen koostumuksesta ja käytettävistä poltto- ja savukaasujen puhdistustekniikoista riippuen rikin ja typen yhdisteitä, rikkivetyä, hiilimonoksidia ja hiilidioksidia, dioksiineja, furaaneja, PAH-yhdisteitä ja VOC-yhdisteitä. Polttokattilaan muodostuu polton yhteydessä pohjakuonaa ja -tuhkaa, noin 20–30 prosenttia poltettavan jätteen massasta. Savukaasut erotetaan ja puhdistetaan polttoprosessin jälkeen yleensä syklonien, sähkö- ja kuitusuodinten tai savukaasupesureiden avulla. Savukaasujen erotuksessa syntyvä lentotuhka ja savukaasujen pesuvaiheessa syntyvä APC-jäte (air pollution control) sisältävät yleensä liukoisia raskasmetalleja (arseeni, elohopea, kadmium, kromi ja lyijy) ja muita haitallisia aineita, kuten liukenevia suoloja (erityisesti kloridi), ja ne luokitellaan Euroopassa usein vaarallisten aineiden pitoisuuksien vuoksi vaaralliseksi jätteeksi (Kaartinen ym., 2007).

Jätteenpolttoon kytkeytyviä muita haittavaikutuksia ovat muun muassa virheellisesti esilajiteltujen jätteiden aiheuttamat haitallisten aineiden vuodot, tulipalo- ja räjähdysvaarat sekä jätteiden varastoinnin aikainen mahdollinen itsesyttyminen. Poikkeustilanteet voivat altistaa henkilökuntaa henkilövahingoille ja laitoksen lähiympäristöä haitallisille aineille. Jätteiden etusijajärjestyksen ja materiaalien kierron edistämisen näkökulmasta näyttäytyy haitallisena myös se, että polttaminen on taloudellisesti kannattava vaihtoehto kierrätyksen sijasta, ja että kierrätyskelpoista jätettä ohjautuu nykytilanteessa materiaalien kierron sijasta polttoon.

Kansallisen energia- ja ilmastopolitiikan uudet toimet ja skenaariot (KEITO) -hankkeen skenaariomallinnuksissa (Koljonen ym., 2025) jätteenpolton päästökehityksen oletettiin Tilastokeskuksen vuoden 2021 väestöennusteeseen perustuen pysyvän noin 0,80–0,81 Mt CO₂-ekv. tasolla vuosien 2022 ja 2050 välillä. Suomeen ei enää oletettu investoitavan uusia jätteenpolttolaitoksia, mutta nykyiset laitokset olisivat käytössä niiden laskennallisen käyttöiän loppuun saakka. Jätteen tuonnin oletettiin jatkuvan, ellei kotimaisen jätteen määrä riittäisi kattamaan polttolaitosten tarpeita. Lisäksi Vantaan Energian suunnitelmat jätteenpoltossa syntyvän hiilidioksidin talteenotosta (600 000 t hiilidioksidia kuljetettaisiin Norjanmeren geologiseen varastoon vuosittain alkaen ennen vuotta 2035) oletettiin toteutuvaksi WAM-lisätöimiskenaariossa (Koljonen ym., 2025). KEITO-hankkeen arvioissa ei ole huomioitu jätteen koostumuksen mahdollista muutosta kuten esimerkiksi syntypaikkalajittelun tehostumisen myötä vähenevää muovin määrää ja jätteen lämpöarvon alenemista poltettavassa sekajätteessä.

3 Osa-alue I: Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus

Selvityksen osa-alue I koostuu luvuista 3–7. Luvussa 3 esitellään tarkasteltavat ohjauskeinot ja työn rajaukset (luku 3.1), arviointimenetelmät (luku 3.2) sekä taustoitetaan luvussa 3.3 osa-alueen I tarkastelua erilliskeräystä koskevien lakisääteisten velvoitteiden osalta (luku 3.3.1) sekä pohtimalla jätteen soveltuvuutta kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmisteluun (luku 3.3.2). Luvussa 4 arvioidaan velvoitetta lajitella sekajätettä ennen polttoa, luvussa 5 tarkastellaan nykyistä tiukempaa kieltoa polttaa kierrätyskelpoista jätettä, ja luvussa 6 käsitellään kieltoa tai rajoituksia erilliskerätä energijätettä. Luvussa 7 käsitellään työn aikana esille nousseita muita vaihtoehtoisia ja normiohjausta tukevia keinoja, joilla kierrätystä voitaisiin lisätä. Vaikutusarvioinnin havainnoissa viitataan myös osa-alueen II lukuihin (luvut 8–12) esimerkiksi poltettavan jätteen määrän mahdollisen vähenemisen vaikutuksia koskien. Johtopäätöksiä tarkastellaan molempien osa-alueiden osalta luvussa 13.

3.1 Tarkasteltavat ohjauskeinot ja työn rajaukset

Selvityksen osa-alueen I päätavoite oli arvioida annettuja lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjauskeinoja sekä niiden edellytyksiä edistää kierrätystä ja hillitä jätteen polttoa. Lisäksi arvioitiin ohjauskeinojen oletettuja muita vaikutuksia. Työn aikana tunnistettiin lisäksi, mitä muita ohjauskeinoja kierrätyksen edistämiseksi tai jätteen polton hillitsemiseksi voitaisiin käyttää.

Osa-alueessa I tarkasteltavat ohjauskeinot olivat:

1. Velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa (ohjauskeino 1).
2. Nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä (ohjauskeino 2).
3. Kielto/rajoitukset erilliskerätä energijätettä (ohjauskeino 3).
4. Vaihtoehtoiset ohjauskeinot

Ohjauskeinojen yllä mainitut muotoilut ovat yleisluonteisia, joten ne vaativat tarkennuksia ja rajauksia, jotta vaikutusten arviointi oli mahdollista. Jokaisen ohjauskeinojen osalta tarkasteltiin erikseen arvioinnin näkökulmasta keskeisiä kysymyksiä esimerkiksi määritelmiin liittyen. Lisäksi jokaisen ohjauskeinojen osalta on tarkasteltu mahdollista säännösmuotoilua. Esimerkinomaiset muotoiluehdotukset oli annettu toimeksiannossa seuraavasti:

Ohjauskeino 1: Velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa

Jätelain 15 b §:n muutos: Ammattimaisesti tai laitospäisesti jätettä hyödyntävän toiminnanharjoittajan on ennen hyödyntämistä tai sen aikana poistettava jätteestä vaaralliset aineet, seokset tai osat, jos se on tarpeen jätteen käsittelyä varten etusijajärjestyksen mukaisesti tai 13 §:ssä tarkoitetun vaaran tai haitan aiheutumisen estämiseksi.

Jäte, joka voidaan valmistella uudelleenkäyttöä varten tai kierrättää, on lajiteltava erilleen. Tällaista erilleen lajiteltua jätettä ei saa [polttaa] [toimittaa poltettavaksi eikä sijoitettavaksi kaatopaikalle].

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä 1 momentissa tarkoitetuista vaarallisista aineista, seoksista tai osista sekä toimista niiden poistamiseksi.

Ohjauskeino 2: Nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä

Jätelain 15 a §:n tiukentaminen, esim.: Uudelleenkäytön valmistelua tai kierrätystä varten [E]rilliskerättyä ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvaa tai kierrätyskelpoista jätettä ei saa toimittaa poltettavaksi eikä sijoitettavaksi kaatopaikalle. Erilliskerätyn jätteen myöhemmästä käsittelystä syntyvä jäte voidaan kuitenkin polttaa tai sijoittaa kaatopaikalle, jos näin saavutetaan etusijajärjestyksen kannalta paras tulos.

Ohjauskeino 3: Kielto/rajoitukset erilliskerätä energiajätettä

x § Uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvan ja kierrätyskelpoisen jätteen [erillis]kerääminen jäteperäisen polttoaineen valmistamista varten on kielletty.

Parannusehdotuksia em. säädösmuotoiluihin esitettiin niille ohjauskeinoille, joita pidettiin työssä muutoin toteutuskelpoisina.

Osa-alueessa I tarkastelun kohteeksi valittiin polttokelpoiset vaarattomaksi jätteeksi luokitellut yhdyskuntajätteet, pakkausjätteet sekä rakennus- ja purkujätteet. Tarkastellut jäteluokat on esitetty liitteessä 1.

Ympäristöhallinnon ylläpitämästä YLVA-rekisteristä koottiin kunkin jäteluokan osalta tiedot jätteenpolttoon (käsittelymenetelmä R1.1), rinnakkaispolttoon (R.1.2), jäteperäisten polttoaineiden valmistukseen (R12.1) sekä muuhun esikäsittelyyn ja siirtokuormaukseen (R12.2) toimitetun jätteen määrästä. Lisäksi koottiin määrätiedot jätevoimaloihin, rinnakkaispolttolaitoksiin ja jäteperäisen polttoaineen valmistukseen menneistä jätteistä niistä esikäsittelylaitoksista, joihin vietiin esikäsiteltäväksi polttokelpoisia yhdyskuntajätteitä, pakkausjätteitä sekä rakennus- ja purkujätteitä. Määrätiedot kunkin tarkastellun jäteluokan osalta on esitetty liitteessä 1. Liitteessä 2 on visualisoitu yhdyskunta-, pakkaus- ja rakennus- ja purkujätteiden mahdollisia reittejä suoraan tai välivaiheiden kautta energiana hyödynnykseen. Esikäsittelyvaiheet muuttavat jäteluokitusta, mikä hankaloittaa yhden jätevirran (esim. yhdyskuntajätteet) polton kokonaismäärän hahmottamista erityisesti ns. energiajätteiden osalta.

Yhdyskuntajätetilastoa (vuodelta 2023) ja YLVA-tietoa hyödyntämällä muodostettiin kokonaiskuva poltetuista yhdyskuntajätteistä (kuvio 2 sivulla 19). Energiana hyödynnettyjä rakennus- ja purkujätteitä visualisoitiin hyödyntämällä YLVA-dataa vuodelta 2023 (kuvio 4 sivulla 22).

3.2 Arviointimenetelmät

Jokaisen tarkastellun säännösvaihtoehdon osalta kuvattiin valtioneuvoston lainsäädännön arviointiohjeiden mukaisesti taustalla oleva ongelma ja tavoite, johon säädöksellä uskotaan päästävän (Valtioneuvosto, 2022). Tarkastelun kohteena olevien ohjauskeinojen vaikutusten tunnistamiseksi muodostettiin käsitys niiden mahdollisista vaikutusmekanismeista eli tapahtumaketjuista, joiden kautta säännöksen ajatellaan johtavan tavoitteen saavuttamiseen ja mahdollisten muiden vaikutusten syntymiseen (Kauppila ym., 2013). Vaikutusketjukuvaukset toimivat tekijöiden apuvälineenä vaikutusten tunnistamisessa ja ne eivät ole työn varsinainen tulos.

Vaikutusten arvioinnin pääluokkina käytettiin taloudellisia vaikutuksia, vaikutuksia viranomaisten toimintaan, ympäristövaikutuksia (vaikutukset kierrätykseen ja jätteenpolton hillintään) ja muita yhteiskunnallisia vaikutuksia (Jantunen ym., 2019). Tarkastelu tuotti käsityksen keskeisimmistä vaikutuslajeista ja kohderyhmistä, joihin säännösvaihtoehdot vaikuttavat.

Tarkastelussa olleet säännösvaihtoehdot tähtäävät myönteisten ympäristövaikutusten aikaansaamiseen. Vaikutusarvioinnissa pyrittiin tunnistamaan myös sivuvaikutuksena mahdollisesti syntyviä tavoittelemattomia ympäristövaikutuksia (Valtioneuvosto, 2022). Ympäristövaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arvioiden sekä

jättemäärätarkastelujen avulla. Taloudellisia vaikutuksia arvioitiin laadullisesti. Yrityksiin kohdistuvia kustannusvaikutuksia arvioitiin Porvari & Hildén (2006) mukaan asiantuntija-arvioiden avulla sekä yrityskohtaisilla haastatteluilla. Julkiselle sektorille koituvia kustannuksia arvioitiin myös asiantuntija-arvioiden ja samankaltaisten aiempien kokemusten pohjalta. Työllisyysvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin sitä, kuinka paljon tiettyjen toimintojen (esimerkiksi laitospalvelu, kuljetukset ja käsittely) ennakoituaan muuttuvan (Porvari & Hildén, 2006).

3.3 Näkökulmia osa-alueeseen I

3.3.1 Erilliskeräystä koskevat lakisääteiset velvoitteet

Erilliskeräyksen vaatimuksia kiristettiin jätelain kokonaisuudistuksessa vuonna 2021 (714/2021). Jätteen erilliskeräyksistä säädetään jäteasetuksen (978/2021) 4 luvussa. Asetuksen 17–19 §:n mukaan yhdyskuntajätteen osalta vähintään seuraavat asumisessa syntyvät jätteet on säädetty erilliskerättäviksi:

- Muu biojäte kuin puutarha- tai puistojäte yli 10 000 asukkaan taajamassa jokaiselta asuinkiinteistöltä, ja muualla kiinteistöltä, joissa on viisi tai useampi asuinhuoneisto
- lasi-, metalli- ja muovi- sekä paperi- ja kartonkipakkausjäte jokaiselta taajamassa sijaitsevalta kiinteistöltä, jossa on viisi tai useampi asuinhuoneisto
- sekä muu pienikokoinen metallijäte ja mahdollisuuksien mukaan muu pienikokoinen muovijäte taajamassa sijaitsevalta kiinteistöltä, jossa on viisi tai useampi asuinhuoneisto.

Lisäksi jäteasetuksen 20 §:ssä säädetään alueellisesta vastaanotosta seuraaville jätteille:

- paperi-, kartonki-, lasi-, metalli-, muovi- ja puujäte (ei kuitenkaan pakkausjäte, pienikokoinen jäte eikä paperituote)
- puutarhajäte
- tekstiilijäte
- suurikokoiset käytöstä poistetut esineet
- vaarallinen jäte eriteltynä jätelajeittain.

Kunnan on järjestettävä myös riittävä määrä alueellisia vastaanottoaikoja seuraaville jätteille (20 §):

- lajiteltu sekä sekalainen kotitalouksien pienimuotoisissa itse tehtävissä rakennus- ja purkutoiminnoissa syntyvä jäte
- maa- ja metsätaloudessa syntyvä vaarallinen jäte eriteltynä jätelajeittain.

Lisäksi jäteasetuksen 21 §:n mukaan jätteen haltijan on järjestettävä jokaiselta taa-jamassa tai asema- tai yleiskaavoitetulla palvelu-, matkailu- tai työpaikka-alueella sijaitsevalta kiinteistöltä yhdyskuntajätteen erilliskeräys vähintään seuraavasti:

- muu biojäte kuin puutarha- tai puistojäte, jos sitä syntyy viikossa vähintään kymmenen kilogrammaa ja sitä ei käsitellä kiinteistöllä pienimuotoisesti,
- muovipakkausjäte sekä paperi- ja kartonkipakkausjäte, jos sitä syntyy viikossa vähintään viisi kilogrammaa,
- lasipakkausjäte, jos sitä syntyy viikossa vähintään kaksi kilogrammaa,
- metallipakkausjäte ja muu pienikokoinen metallijäte, jos niitä syntyy viikossa yhteensä vähintään kaksi kilogrammaa,
- mahdollisuuksien mukaan muu kuin edellä tarkoitettu muovi-, paperi-, kartonki-, lasi- ja metallijäte, puutarha- ja puistojäte, tekstiilijäte ja suurikokoiset käytöstä poistetut esineet.

Jäteasetuksen 22 §:n (Yhdyskuntajätteen erilliskeräystä ja alueellista vastaanottoa koskevat erityiset säännökset) mukaan asetuksen 17–21 §:n mukaisesti erilliskerätty jäte on toimitettava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa siitä valmistellaan mahdollisimman korkealaatuiseen uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen. Lisäksi säädetään, että pakkausjäte on mahdollisuuksien mukaan kerättävä yhdessä muun samaa materiaalia olevan jätteen kanssa. Tällöin on tarvittaessa yhdessä tuottajan kanssa varmistettava, että yhteiskeräys ei johda jätteen laadun heikkenemiseen tai muulla tavoin vähennä mahdollisuuksia jätteen uudelleenkäytön valmisteluun tai kierrätykseen.

Myös tuottajavastuusäädöksissä on asetettu erilliskeräysvelvoitteita. VNA:ssa pakkaus- ja pakkausjätteistä (1029/2021) säädetään tuottajan vastuusta järjestää jätteen vastaanottopaikkojen verkostosta ja määrästä. Asetuksen mukaan lasi-, metalli-, muovi- sekä paperi- ja kartonkipakkausjätteen erilliskeräystä varten on oltava vähintään 1 000 vastaanottopaikkaa siten, että ne palvelevat mahdollisimman hyvin kiinteistöjä, jotka jäävät lakisääteisen kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen ulkopuolelle.

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on jäteasetuksen 26 §:n mukaan järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille:

- betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka mahdollisuuksien mukaan lajiteltuina jätelajeittain
- asfaltti
- bitumi ja kattuhuopa
- kipsi
- kyllästämätön puu
- metalli
- lasi
- muovi
- paperi ja kartonki
- mineraalivillaeriste
- maa- ja kiviaines.

Myös erilliskerätty rakennus- ja purkujäte on jäteasetuksen 26 §:n mukaan toimittava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää materiaalina mahdollisimman korkealaatuisesti.

3.3.2 Jätteen soveltuvuus kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmisteluun

Ehdotetut ohjauskeinot perustuvat olennaisesti sen määrittämiselle, mitä tarkoitetaan kierrätykseen tai uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvalla jätteellä. Jätelainsäädännössä ei ole annettu määritelmää tälle. Jätelain 6 §:ssä määritellään, että jätteen kierrätyksellä tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai käyttämistä maantäyttöön. Uudelleenkäytön valmistelulla puolestaan tarkoitetaan jätelain 6 §:n mukaan jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettavaa toimintaa, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä.

Lainsäädännössä olevien yksiselitteisten määritelmien puuttuessa kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvalla jätteelle, pyritään kyseisiä määritelmiä rakentamaan tutkimuskirjallisuuden ja yksityiskohtaisemman lainsäädäntöesimerkin kautta.

Muovien kierrätettävyyden Salminen ym. (2025) mukaan yhdistelmä useita tuotteiden ominaisuuksiin, käyttöön ja kierrätysvaiheeseen liittyviä tekijöitä. Kierrätettävyyteen vaikuttavat: muovilaji ja -laatu, haitta-aineet, tuotteen rakenne, väri, volyymi (muovilajin tai -laadun valmistus- ja käyttövolyymi tai käytön hajautuminen pieniin osiin), jätevaiheen epäpuhtaudet ja keräys sekä markkinat (mm. kysyntä ja hinta) kierrätysmateriaalille. Kierrätyskelpoisuutta ei muovien tapauksessa voida määritellä pelkästään jätteen ominaisuuksien perusteella. Tarkasteltavista materiaaleista mm. rakennusjätteet ja pakkausjätteet sisältävät runsaasti muoveja.

Salminen ym. (2025) mukaan yksiselitteisen tarkan määrittelyn antaminen todelliselle kierrätettävyydelle on valittujen kriteerien perusteella käytännössä mahdotonta, koska tällöin tarkoitettaisiin tilannetta, jossa muovituotteelle on sen valmistushetkellä olemassa aito kaupallisen mittakaavan kierrätysreitti tuotteen käytöstä poiston jälkeen (jätteen synty) uusiomuoviraaka-aineeksi valmistamiseen saakka. Toisin sanoen toimija voisi halutessaan helposti vedota, että jäte ei ole kierrätettävää, koska kierrätysmateriaalille ei ole markkinoita. Teoreettisesti kierrätettävyyden kattaa huomattavasti laajemmin joukon tuotteita, mutta toisaalta siinä otetaan huomioon tilanteet, joissa kierrättäminen on mahdollista tällä hetkellä vain laboratorio- tai pilot-mittakaavassa käytössä olevilla kierrätysteknologioilla niin, että kierrätettävyyttä eivät rajoita volyymi, tuotteen rakenne tai väri. Salminen ym. (2025) mukaan ohjauksessa todellinen kierrätettävyyden on varteenotettavampi lähestymistapa.

EU:n uudessa pakkaus- ja pakkausjäteasetuksessa ((EU) 2025/40) määritellään pakkausten kierrätettävyydelle kriteerit. Sen mukaan pakkausten on oltava kierrätettäviä vuoteen 2030 vuoteen mennessä. Kierrätettäväksi pakkaus katsotaan asetuksen mukaan, jos a) se on suunniteltu materiaalien kierrätystä varten mahdollistaen riittävän korkealaatuisten uusioraaka-aineiden käytön primaariraaka-aineiden korvaamiseksi ja b) se voidaan jätteenä erilliskerätä ja lajitella ilman, että se vaikuttaa muiden jätevirtojen kierrätettävyyteen, ja kierrättää laajamittaisesti vahvistetun menetelmän perusteella. Pakkauksen kierrätettävyyttä ilmaistaan kierrätettävyyden luokkana A, B ja C, jotka määritellään tarkemmin vuoden 2028 alussa annettavissa delegoiduissa asetuksissa. Kierrätettävyyden luokat laaditaan pääasiallisen materiaalin perusteella ja niissä otetaan huomioon mm. uusioraaka-aineiden laadun riittävyys primaariraaka-aineiden korvaamiseen, vakiintuneet keräys- ja lajitteluprosessit, saatavilla olevat kierrätysteknologiat, niiden taloudellinen suorituskyky ja ympäristösuorituskyky sekä huolta aiheuttavat aineet, jotka haittaavat sellaisten pakkauksissa olevien materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä, joissa kyseisiä aineita esiintyy.

Pakkaus- ja pakkausjäteasetuksen kierrätettävyyden määritelmä ja kierrätettävyyden luokat koskevat uusia tuotteita ja määritelmää täsmennetään vielä huomattavasti myöhemmällä sääntelyllä. Huomioon on otettava, että asetuksen vaatimukset koskevat uutta tuotetta eivätkä suinkaan jätemateriaalia, jonka kierrätyskelpoisuuteen voivat vaikuttaa esimerkiksi jätehuollon aikana tapahtuneet kontaminaatiot. Esimerkiksi yhdyskuntien sekajätteessä olevat jakeet ovat likaantuneita (biojäte) ja niiden kierrätyskelpoisuus on voinut heikentyä.

Tanskan kansallisessa jätelaissa (BEK nr 1749 af 30/12/2024) annetaan yleisluontoinen määritelmä kierrätyskelpoiselle jätteelle. Lain 3 §:n 25 alakohdan mukaan kierrätyskelpoisella jätteellä tarkoitetaan ”kierrätykseen soveltuvaa jätettä, joka on kierrätettävä lainsäädännön mukaisesti”. Kierrätyskelpoisen jätteen käsitteen rinnalle laissa on otettu poltettavan jätteen määritelmä. Alakohdan 23 mukaan poltettavalla jätteellä tarkoitetaan jätettä, joka ei sovellu materiaalin talteenottoon ja joka voidaan hävittää polttamalla, ellei polttamisesta synny kohtuuttoman suuria epäpuhtauspäästöjä. Poltettavalla jätteellä ei kuitenkaan tarkoiteta a) jätettä, jonka polttaminen on lain mukaan kielletty tai b) jätettä, joka lain, mukaan lukien kunnanvaltuuston antama asetus, mukaan on kerättävä tai osoitettava materiaalin talteenottoon tai muuhun käsittelyyn, mukaan lukien kaatopaikkasijoitus, tai joka on nimenomaisesti osoitettu materiaalin talteenottoon tai muuhun käsittelyyn, mukaan lukien kaatopaikkasijoitus. Lain 38 §:n mukaan kunnanvaltuuston olisi varmistettava, ettei polttoon kelpaamatonta jätettä polteta.

Määritelmän antaminen jätteen tosiasialliselle kierrätettävyydelle voi olla hankalaa. Jos tarkastellaan jätteen teoreettista kierrätyspotentiaalia, päädytään helposti tulokseen, jossa miltei kaikki jätteet ovat kierrätyskelpoisia. Pakkaus- ja pakkausjäteasetuksen kierrätettävyyttä koskeva määritelmä nojautuu tähän malliin, mikä on toki perusteltua, koska se koskee tuotteen suunnittelemista kierrätettäväksi, eikä sen kierrätyskelpoisuutta elinkaaren lopussa osana jätevirtaa. Kuitenkin esimerkiksi kierrätyspuun matala kysyntä (Helander & Laaksonen, 2025) on hyvä esimerkki siitä, että materiaalisilta ominaisuuksiltaan kierrätettävä jäte ei välttämättä kuitenkaan kelpaa kierrätykseen.

Yksi mahdollisuus on asettaa Tanskan mallin mukaisesti lainsäädännössä yleisluontoinen kierrätyskelpoisuuden määritelmä. Kuitenkin näissä tapauksissa kierrätyskelpoisuuden arviointi jäänee pääasiassa jätteenkäsittelijän arvioinnin varaan. Yleisluontoinen määritelmä voi kannustaa joitain toimijoita tarkastelemaan polttoon meneviä jätevirtoja tarkemmin. Kuitenkin velvoitteiden yhdistäminen yleisluontoiseen määritelmään voi hankaloittaa vetoamista siihen, että toiminnanharjoittaja ei olisi noudattanut kierrätyskelpoista jätettä koskevia vaatimuksia.

Toisaalta kierrätyskelpoisen jätteen tarkempaa määrittelyä voitaisiin välttää määrittelemällä tarkemmin mitkä jätteet eivät ole kierrätettäviä. Jos voidaan tarkemmin määritellä mitkä jätteet on hyväksytty polttoon, erikseen ei tarvitsisi määritellä mitkä jätteet ovat kierrätyskelpoisia. Polttoon sopivien jätteiden määritelmässä tulee ottaa huomioon, että ylikattava määritelmä voisi pahimmillaan johtaa jätteenpolton kasvamiseen, kun taas liian suppea määritelmä voisi johtaa jätteen loppusijoituksen lisääntymiseen tai määritelmän noudattamatta jättämiseen. Polttokelpoisen jätteen määrittely pitää sisällään riskin siitä, että joillekin jätteille ei löydy enää ollenkaan soveltuvaa käsittelytapaa, jos jäte ei sopisi muuten kierrätykseen eikä sitä saisi laittaa myöskään kaatopaikalle.

Uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvien jätteiden määrittelyyn kytkeytyy samankaltaisia tekijöitä kuin kierrätyskelpoisuudessa. Jätelain 11 a §:ssä (714/2021) viitataan uudelleenkäytön valmisteluun soveltuviin jätteisiin: Kunnan, tuottajan tai muun jätteen ammattimaista keräystä harjoittavan on jätteen keräyksen yhteydessä varattava uudelleenkäytön valmistelua harjoittaville yrityksille ja yhteisöille tasapuolinen mahdollisuus saada *uudelleenkäytön valmisteluun soveltuva jäte* osoittamastaan vastaanotto paikasta siltä osin kuin se ei itse järjestä kyseisen jätteen uudelleenkäytön valmistelua. Jätettä vastaanotettaessa ja kerätessä on toimitettava siten, ettei mahdollisuus jätteen uudelleenkäytön valmisteluun heikenny. Kuitenkaan pykälässä tai sitä koskevassa hallituksen esityksessä (HE 40/2021 vp) ei anneta määritelmää uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvalle jätteelle. Käytännössä soveltuvuus riippuneen uudelleenkäytön valmistelua harjoittavien yritysten

ja yhteisöjen tapauskohtaisesta tulkinnasta. Merkityksellisiä tekijöitä voisivat olla esimerkiksi tuotteen korjattavuus, tuotteen ja jätteen sisältämät haitalliset aineet, tuoteturvallisuus sekä markkinat (kysyntä). Lisäksi ei ole tietoa siitä, kuinka suuri osuus sekalaisissa jätevirroissa, erilliskerätyissä jätevirroissa (mm. suurikokoiset esineet) tai energiajätteissä olevista jätteistä ylipäättään soveltuisi uudelleenkäytön valmisteluun.

4 Velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa

4.1 Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeinon kuvaus

Sekä yhdyskuntien että rakennus- ja purkutoiminnan sekajätettä päätyy jätteenpolttoon merkittäviä määriä. Kotitalouksien sekajätekoostumustutkimukset (KIVO, 2025) osoittavat, että sekajäte sisältää merkittävästi kierrätykseen soveltuvaa jätettä, etenkin biojätettä, muovia sekä paperia ja kartonkia.

Työn toimeksiantona oli tarkastella lakiin sisällytettävää velvoitetta lajitella sekajätettä ennen polttoa. Toimeksiannossa oli muotoiltu esimerkinomainen säännösluonnos:

Jätelain 15 b §:n muutos: Ammattimaisesti tai laitospäisesti jätettä hyödyntävän toiminnanharjoittajan on ennen hyödyntämistä tai sen aikana poistettava jätteestä vaaralliset aineet, seokset tai osat, jos se on tarpeen jätteen käsittelemiseksi etusijajärjestyksen mukaisesti tai 13 §:ssä tarkoitetun vaaran tai haitan aiheutumisen estämiseksi.

Jäte, joka voidaan valmistella uudelleenkäyttöä varten tai kierrättää, on lajiteltava erilleen. Tällaista erilleen lajiteltua jätettä ei saa [polttaa] [toimittaa poltettavaksi eikä sijoitettavaksi kaatopaikalle].

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä 1 momentissa tarkoitetuista vaarallisista aineista, seoksista tai osista sekä toimista niiden poistamiseksi.

Ehdotettu ohjauskeino 1 velvoittaisi jälkilajittelemaan (yhdyskunnista ja rakennus- ja purkutoiminnasta peräisin olevasta) sekalaisesta jätteestä erikseen uudelleenkäytön valmisteluun ja kierrätykseen soveltuvan jätteen ennen kuin jäännösjäte toimitetaan hyödynnettäväksi energiana tai polttoon. Velvoitteen tavoitteena on vähentää sekajätteen polton määriä ja lisätä materiaalien kierrätystä. Velvoite kohdistuisi suorimmin jätteenkäsittelijöihin ja jätteenpolttolaitoksiin. Nämä ovat sekä julkisen että yksityisen sektorin toimijoita.

Sekalainen jäte kattaa muun muassa seuraavat jäteasetuksen liitteen 3 jäteluettelon jätenimikkeet:

Yhdyskuntajätteet

- 20 03 01 sekalaiset yhdyskuntajätteet
- 20 01 99 jätelajit, joita ei ole mainittu muualla
- 20 03 99 yhdyskuntajätteet, joita ei ole mainittu muualla

Rakennus- ja purkujätteet

- 17 09 04 muut kuin nimikkeissä 17 09 01, 17 09 02 ja 17 09 03 mainitut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät sekalaiset jätteet

Sekajätteestä voidaan jälkilajitella käytössä olevasta kierrätysteknologiasta ja jättemateriaalien markkinatilanteesta (kysyntä) riippuen kierrätykseen ja materiaalina hyödyntämiseen kelpaavat jätteet. Kierrätyskelpoisuus vaihtelee jättejakeittain (rakentamisen jätteet, yhdyskuntajätteet, muovit, puu, ym.). Sekajätteestä lajiteltua biojätettä ei lannoittelainsäädännön mukaan voida hyödyntää lannoitteena. Lajittelun jälkeen kierrätyskelvottomat jakeet on mahdollista käsitellä esimerkiksi polttamalla. Kierrätyskelpoisuuden määritelmää tarkastellaan tarkemmin luvussa 3.3.2.

4.2 Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä

Määritelmät

Velvoitteeseen lajitella jäte ennen polttoa liittyy useita määritelmiin liittyviä kysymyksiä. Kierrätyskelpoisuuden ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvuuden määritelmät ovat niistä tärkeimpiä (ks. luku 3.3.2), ja sekajätteissä olevien jätteiden kierrätyskelpoisuutta on arvioitu myöhemmin tässä luvussa. Muita olennaisia määritelmiä ovat sekalaisen yhdyskuntajätteen ja rakennusjätteen määritelmä sekä jälkilajittelun määritelmä.

Jätelain 6 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaan *sekalaisella yhdyskuntajätteellä* tarkoitetaan yhdyskuntajätettä, joka jää jäljelle, kun jätteestä on sen syntypaikalla kerätty erilleen jätelajeittain yksilöidyt jakeet. Samaa määritelmää voitaneen analogisesti soveltaa sekalaisen rakennus- ja purkujätteen määrittelyyn. Eli sekalainen jäte on jätettä, joka jää jäljelle, kun jätteestä on sen syntypaikalla kerätty erilleen jätelajeittain yksilöidyt jakeet.

Sekajätteen laitosmaista lajittelua tai ns. jälkilajittelua (vs. syntypaikkalajittelu) ei ole määritelty jätelaissa (tai sitä koskevassa HE:ssä) tarkemmin. Tässä tarkastelussa jälkilajittelulla tarkoitetaan sekalaisen (ei-erilliskerättyjen) jätteen keräämisen jälkeen tapahtuvaa kierrätyskelpoisten materiaalien poistamista sekalaisesta jätevirrasta. Uudelleenkäytön valmisteluun sopivia jätteitä ei jälkilajitella sekajätteestä. On oletettavaa, että sekajätteeseen päätyneet uudelleenkäyttöpotentiaalia omaavat jätteet kärsivät keräyksestä siinä määrin, että niiden valmistelu uudelleenkäyttöön ei enää ole mahdollista. Sekajätteessä olevasta uudelleenkäyttökelpoisesta tai uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvasta materiaalista ei kuitenkaan ole saatavilla tietoa.

Velvoitteen kohdistuminen

Arvioitaessa velvollisuutta jälkilajitella sekajätettä ennen polttoa on pohdittava, mille toiminnanharjoittajalle jälkilajittelovelvoite kohdistuisi ja mitkä sen vaikutukset eri vaihtoehtoissa olisivat. Tunnistettuja vaihtoehtoisia tahoja ovat jätteiden tuottajat ja jätteiden käsittelijät. **Yhdyskuntajätteiden osalta velvoitteen toteutus voitaisiin kohdentaa jätteenpolttolaitoksiin.** Tätä näkemystä puoltaisi jätteenpolttolaitosten intressi poltettavan jätteen laadun tuntemiseen ja hallintaan. Myös jätteenpolttolaitosten omat hiilineutraaliustavoitteet, jätteenpolton mahdollinen päästökauppa sekä CCU:n osalta tietyt yksityiskohdat (esim. se, kenellä arvoketjussa on päästöoikeuden palautusvelvollisuus) lisäävät polttolaitosten kiinnostusta erotella sekajätteestä tavoitteita haittaavat jätteet (fossiilinen muovi). Päästökauppaa, CCU:ta ja niiden vaikutuksia tarkastellaan tämän hankkeen osa-alueessa II, ks. luku 11. Toisaalta jätteenpolttolaitoksilla on paineita säilyttää poltettavan materiaalin volyymi ja lämpöarvo entisellään etenkin niillä alueilla, joilla jätteenpolttolaitos on kytkettynä keskeiseksi tai ainoaksi osaksi alueellista lämpöverkkoa. Energia-alaan liittyviä vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin selvityksen osa-alueessa II, luvussa 12.

Rakennusjätteen osalta jätteenpolttolaitosten rooli jätteen lajittelijoiksi ei sovellu yhtä hyvin. Rakennustyömailta kerättävä sekalainen rakennus- ja purkujäte on yleensä esikäsiteltävä ennen varsinaista käsittelyä. Päätös lajiteltavista jätejakeista tehdään jo rakennusjätteen mekaanisessa käsittelylaitoksessa, jossa yhtenä lajittelun tuloksena tuotetaan jäteperäisen polttoaineen valmistukseen menevää jätettä. **Rakennusjätteen osalta sekalaisen jätteen jälkilajittelun toteuttaminen saattaisi kohdistua sekä jätteenpolttolaitoksiin (tapauksissa, joissa sekalaista jätettä ohjautuu suoraan jätteenpolttolaitokseen) että rakennusjätteen mekaanisiin käsittelylaitoksiin.**

Sekajätteen käsittelyvelvoitteiden asettaminen suoraan jätteiden tuottajalle eli toimijalle, jonka toiminnasta sekalaista jätettä syntyy, ei käytännössä ole mahdollista, koska jätteen tuottajien suuren määrän vuoksi vastuu lajittelulaitosten perustamisesta hajautuisi liian monelle taholle. Lisäksi jätteiden tuottajilla itsellään ei ole tarpeellista osaamista, vaan käytännössä jätteiden tuottajat ostavat jätehuollon ulkoistettuna palveluna. Myöskään jätteen kerääjälle asetettu velvoite ei liene mahdollinen. Suomessa toimii suuri joukko pieniä jätekuljetusyrityksiä, joilla ei ole mahdollisuuksia ryhtyä jätteen laajamittaiseen lajitteluun. Toisaalta on myös joitakin suuria toimijoita, jotka tarjoavat yrityksille sekä käsittely- että kuljetuspalveluita.

Sekajätteessä olevien jätteiden kierrätyskelpoisuus

Kierrätyskelpoisuuden määrittely (luku 3.3.2) on yksi velvoitteen tärkeä kysymys. Seuraavassa pohditaan erityisesti sekajätteessä olevien jättemateriaalien kierrätyskelpoisuutta.

Yhdyskuntien sekajätteessä olevien materiaalien kierrätyskelpoisuus riippuu monesta tekijästä (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Sekajätteen seassa oleviin pakkausjätteisiin voi päätyä kosteutta ja epäpuhtauksia pääasiassa pakkausten sisältöjäämistä (elintarvike-, kosmetiikka- ym. tuotejäämät) sekä sekajätteen seassa olevista muista jakeista, erityisesti biojätteestä. Tämä liittyy erityisesti kosteuden siirtymiseen biojätteestä sen kanssa kosketuksissa oleviin pakkausmateriaaleihin (Kaartinen & Aalto, 2025).

Vaikka biojäte pystyttäisiin kierrättämään, biojätteen lajittelu sekajätteestä ei lisää kierrätystä koska sekajätteestä jälkilajiteltua ja kierrätettyä biojätettä ei saa jäte-direktiivin (2008/98/EY) 11a artiklan 4 kohdan mukaan enää vuoden 2026 jälkeen laskea yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen. Lisäksi EU:n lannoitevalmisteasetus ((EU) 2019/1009) ei salli EU-lannoitteiden valmistuksessa sekalaisesta yhdyskuntajätteestä saatavien materiaalien käyttöä kompostin (ainesosaluokka 3) ja mädätteen (ainesosaluokka 5) syöttömateriaalina. Vastaavasti myös Suomen kansallinen lannoitelainsäädäntö kieltää sekalaisesta yhdyskuntajätteestä erotetun biojätteen käytön kompostin (ainesosaluokka 3) ja mädätteen (ainesosaluokka 4) ainesosana kansallisissa lannoitevalmisteissa (maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 964/2023 ja Ruokaviraston päätös Dnro 865/04.00.08.03/2024 kansallisesta ainesosaluettelosta).

Yhdyskuntien sekajätteestä voitaisiin jälkierotella kierrätykseen lähinnä erilaisia muovilaatuja sekä metalleja. Arviot mahdollisista talteenottomääristä ja kierrätykseen päätyvistä määristä vaihtelevat (Kaartinen ym., 2025; zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Merkityksellistä on käytettävissä olevan teknologian taso sekä viime kädessä kierrätysmateriaalien kysyntä.

Kierrätyskelpoisten jätteiden erottelussa sekajätteestä on otettava huomioon, että tuotettujen jätteiden kierrätyskelpoisuus vaihtelee toimialoittain. Rakentamisen sekajätteet poikkeavat yhdyskuntien sekajätteestä esimerkiksi biojätteiden puuttumisena. Rakentamisen sekajätteessä on toisaalta muita hankalasti kierrätettäviä jakeita (kuten haitta-aineita sisältävät jätteet, kierrätyskelvottomat muovit, likaiset materiaalit, eristemateriaalit) tai jakeita, jotka voivat sekajätteen seassa liata muita materiaaleja ja heikentää niiden kierrätyskelpoisuutta (esimerkiksi kipsi).

Sekalaisen rakennus- ja purkujätteen laitosmainen erottelu on jo nykyisin käytäntönä yleisesti. Esimerkiksi ”RAPA – rakennus- ja purkujätealitteen vähähiiliset tuotteet” -hankkeessa arvioitiin, että vuosina 2017–2019 Päijät-Hämeen alueella noin 85 % laitoksille saapuvasta sekalaisesta rakennus- ja purkujätteestä kävi läpi erotteluprosessin metallien erottelun ja jäteperäisen polttoaineen valmistamiseksi. Loput esikäsiteltiin ilmeisesti kaatopaikalle tai maarakennuskohteisiin sopivaksi. Osa syntyvästä alitteesta päätyi paremman sijoituskohteen puutteesta myös polttoon koko jäte-eränä, vaikka palavan aineksen osuus jakeesta on pieni. Jatkohyödyntämisen kannalta rakennus- ja purkujätteen arvoa voitaisiin lisätä parantamalla alitejakeen ominaisuuksia kontrolloimalla jakeen koostumusta ja partikkelikokoa. (Puhakka, 2022; Laine-Ylijoki ym., 2018). Alitteen laatuun voitaisiin vaikuttaa ottamalla käyttöön perinteisten seulonta- ja lajittelumenetelmien lisäksi esimerkiksi anturiperusteista teknologiaa kuten lähi-infrapuna- (eli Near-Infrared, NIR-) ja röntgenfluoresenssiantureita (X-Ray Fluorescence, XRF) yhdistettynä tekoälypohjaisiin ja koneoppimisjärjestelmiin (Lahtela ym., 2024).

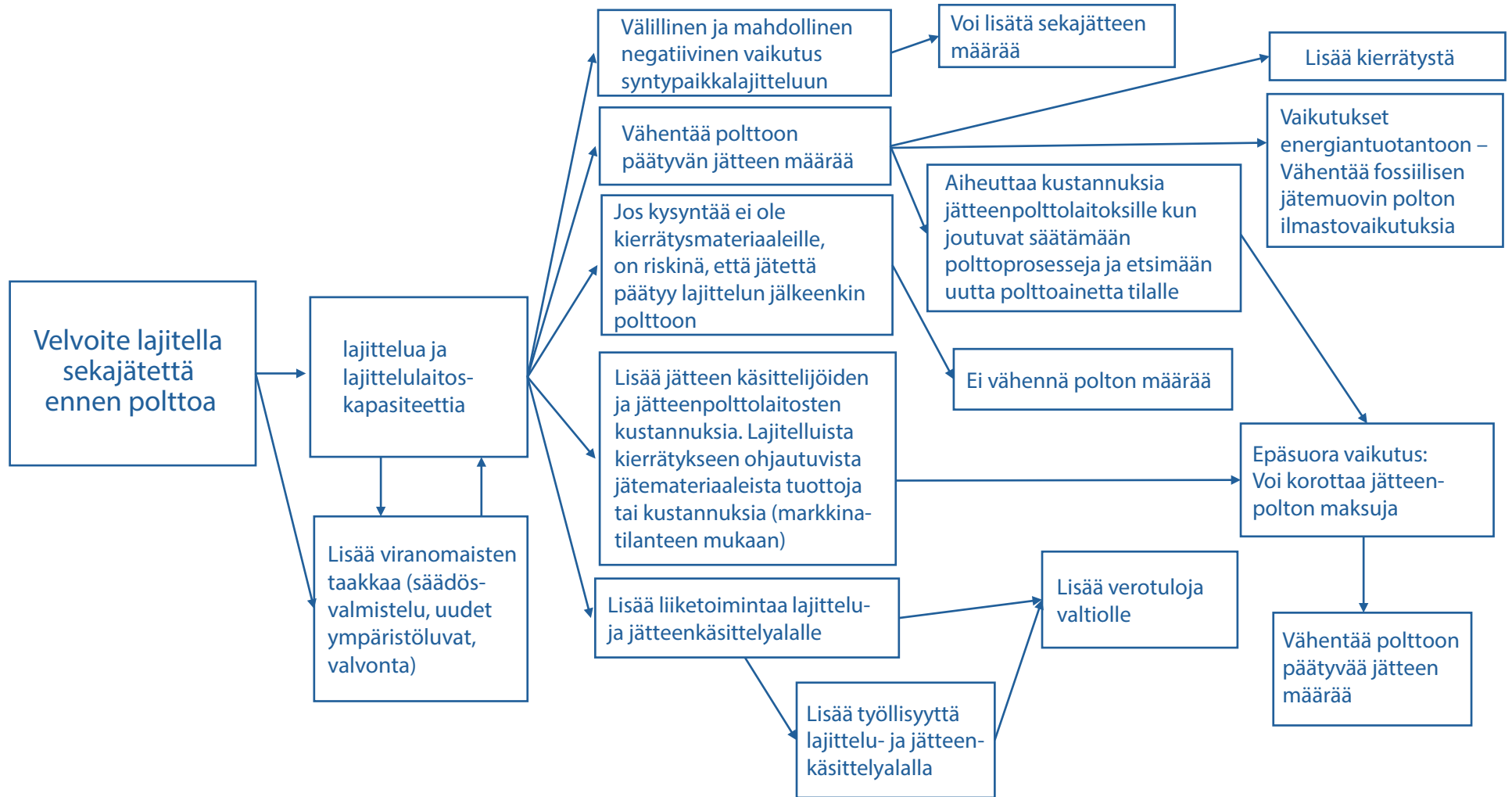
Rakennus- ja purkujätteistä kierrätykseen ja materiaalihyödynnykseen soveltuvaa materiaalia olisi teoriassa lajiteltavissa mekaanisten käsittelylaitosten jäteperäisen polttoaineen jakeesta ja alitteesta. Teknologiaa rakennus- ja purkujätteiden nykyistä tarkempaan erotteluun on olemassa, mutta mahdollisten eroteltavien jättejakeiden lukumäärään vaikuttavat kierrätyksen tai materiaalihyödyntämisen kannattavuus ja eroteltavien jakeiden puhtaudelle asetettavat vaatimukset (Hyvärinen ym., 2020).

Todellisuudessa kierrätykseen tai materiaalihyödyntämiseen soveltuvan jätteen määrää rajoittavat rakennus- ja purkujätteen todennäköisesti sisältämät haitalliset aineet. Erityisesti purkujätteen osalta ongelmana ovat aiemmilla vuosikymmenillä yleisesti käytössä olleet aineet, joiden käyttö on nykyisin kielletty tai rajoitettua. Tällaisia aineita on erityisesti rakentamisen muovijätteissä (esimerkiksi monet palonsuoja-aineet, ftalaatit ja UV-suoja-aineet). Lisäksi jätteen murskaukseen perustuvassa prosessoinnissa mahdollisiin kierrätyskelpoisiin jakeisiin päätyy epäpuhtauksia (esimerkiksi hienoksi jauhautunutta kipsiä), jotka voivat estää materiaalin jatkokäytön.

Rakennusjätteen mekaanisesta käsittelystä syntyvän **alitteen hyödyntäminen materiaalina on haastavaa, sillä sen koostumus ja ominaisuudet vaihtelevat jätteen alkuperän ja käsittelymenetelmien mukaan**. Alitteen materiaalihyödyntämisessä haasteeksi nousevat sekalaisen koostumuksen takia mahdollisten haitta-aineiden liukeneminen ympäristöön käyttökohteessa. Alite sisältää mineraalipohjaisen materiaalin lisäksi erilaisia orgaanisia jakeita ja kipsiä. Alitteen jatkolajittelua, prosessointia ja soveltuvuutta uusiotuotteisiin (betoninkaltaisiin valutuotteisiin) on selvitetty mm. ”Alite tuotteeksi – Kiertotalouden uudet vähähiiliset ja korkeajalostusarvoiset tuoteratkaisut jätteenkäsittelyn alitteesta Kymenlaakson alueella” sekä ”RAPA – rakennus- ja purkujätealitteen vähähiiliset tuotteet” -hankkeissa (Lahela ym., 2024; Rasilainen, 2023; Puhakka, 2022). Menetelmä- ja tuotekehitys on kuitenkin vielä kesken.

4.3 Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset

Vaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin mahdollisten vaikutusten ketju (kuvio 9).

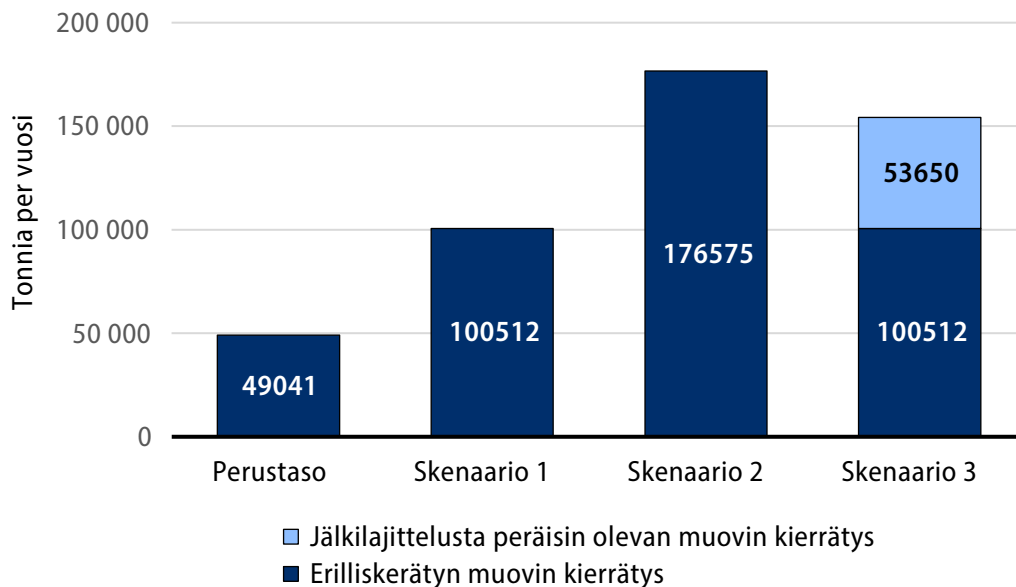
Kuvio 9. Vaikutusketjut koskien velvoitetta lajitella sekajätettä ennen polttoa.

4.3.1 Vaikutukset kierrätykseen

Yhdyskuntajätteet

Sekajätteen muovit kiertoon -hankkeessa (MSWPlast 2023–2025) tutkittiin sekajätteessä olevan muovipakkausjätteen jälkierottelua ja potentiaalia muovien kierrätyksen lisäämisen näkökulmasta (kuvio 10) (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Hankkeessa muodostettiin muovin talteenoton skenaarioita ja analysoitiin vaikutuksia jätteen energiahyödyntämiseen. Analyysin painopisteenä oli arvioida, miten vaihtoehdotiset lajitteluskenaariot vaikuttavat sekajättemääriin, koostumukseen ja päästöihin sekä muovien rooliin jätteenpoltossa. Lisäksi arvioitiin vaikutuksia kierrätykseen lajittelutehokkuuden paranemisen myötä.

Kuvio 10. Muovipakkausjätteen talteenottoskenaarioiden vaikutukset muovijätteen kierrätysmääriin vuoden 2021 jätemäärillä. Skenaario 1: nykyinen syntypaikkalajittelua painottava käytäntö Suomen jätesuunnitelman mukaisilla jätemääräennusteilla; Skenaario 2: syntypaikkalajittelua ja erilliskeräystä tehostettaisiin yhdyskuntajätteiden 60 %:n kierrätysasteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä; Skenaario 3: Syntypaikkalajittelua painottava käytäntö yhdistettynä muovijätteen erotteluun jälkilajittelulla (oletuksella, että kaikki yhdyskuntien sekajäte käy läpi laitosmaisen lajittelun). Lähde: zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025.



MSWPlast-hankkeen tulokset osoittavat, että vaikka yhdyskuntien sekajätteen jälkilajittelun vaikutus kokonaiskierrätysasteeseen jää pieneksi, muovin kierrätys lisääntyy merkittävästi, kun lajittelutehokkuutta parannetaan sekä erilliskeräyksen että teollisen jälkilajittelun avulla. Kuviossa 10 oleva skenaario 2 kuvaa teoreettista maksimia ja hyvin kunnianhimoista tasoa, joka muovin talteenotossa tarvitaan, jotta ylletään kierrätystavoitteeseen.

Erillisissä muovipakkausjätteen kierrätysastetarkasteluissa (kuvio 10) skenaariossa 3 muovipakkausjätteen kierrätysaste nousee merkittävästi, jos sekä erilliskeräys tehostuu että jälkilajittelu toteutetaan. MSWPlast-hankkeen laskelman mukaan erilliskeräyksen tehostuminen sekä **muovipakkausjätteen jälkierottelu sekajätteestä voisivat kasvattaa muovipakkausjätteen kierrätysastetta noin 18 prosenttiyksikköä nykyisestä**. Tämä edellyttäisi kuitenkin kaiken yhdyskuntien sekajätteen tehokasta jälkilajittelua korkean prosessointiteknologian laitoksissa. Skenaariossa 3 yhdyskuntajätteen kierrätysaste nousisi 52 %:iin. (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Mikäli syntypaikkalajittelun tehokkuus kasvaisi merkittävästi nykyisesti, jälkilajittelun merkitys talteenotettavien muovien näkökulmasta vastaavasti pienenesi. Kierrätysasteen nousut voivat realisoitua vain, jos uusiomuovin raaka-aineille on riittävästi kysyntää.

Fortum Waste Solutions Oy:n (nykyisin NG Nordic Finland Oy) vuosina 2016–2020 Riihimäellä toimineessa ekojalostamossa saatujen käytännön kokemusten perusteella muovien teollisen lajittelun avulla kierrätyksessä ei päästy yhtä hyvään tulokseen. Lajittelulaitoksesta saadut materiaali-jakeet sisälsivät vaihtelevan määrän epäpuhtauksia ja erityisesti materiaali-kierrätykseen kelpaavan muovin saanto sekajätteestä oli merkittävästi matalampi kuin suunnitteluvaiheessa oletettiin. Fortumin laitokseen syötetystä sekajätteestä päätyi kierrätysmuovin raaka-aineeksi lopulta vain vajaa 1 %, jonka lisäksi myyntilaatuista rautajietta syntyi noin 1 % syötteestä. Mekaanisella lajittelulla ei saatu erotettua täysin puhtaita materiaali-jakeita, mikä vaikutti kierrätettävien materiaalien laatuun ja kysyntään. Kierrätettävien materiaalien tuottamiseen tarvitaan paljon energiaa vaativaa jatkoprosessointia, jotta riittävä laatutaso voidaan saavuttaa. Erityisesti lajittelussa eroteltujen pakkausmuovien kierrätys on toimijan näkemyksen mukaan haastavaa biojätteestä aiheutuvan kontaminaation vuoksi, ja lopputuotteen kaupallinen arvo arvioitiin vähäiseksi. (Kaartinen ym., 2025; NG Nordic Finland Oy, 2025)

MSWPlast-hankkeen tulosten mukaan kokemukset Alankomaista, Ruotsista ja Norjasta osoittavat, että nykyaikaiset lajittelulaitokset pystyvät tehokkaasti erottamaan muovit sekajätteestä. Teollisen lajittelun tuoton ja laadun kannalta tärkein tekijä on NIR-lajittelijoiden määrä ja kokoonpano sekä laitoksen suunnittelu, ei niinkään muovin lähde tai puhtaus. Esikäsittelyvaiheet ovat tärkeitä: esimerkiksi

syöttömateriaalin tulee olla hyvin levitettyä kuljetinhihnoille tarkan pneumaattisen ilman avulla tapahtuvan erottelun mahdollistamiseksi. (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025)

Vaikka sekajätteestä erotetut muovit ovat likaisempia kuin erilliskerätyt muovipakkaukset, nykyaikaisten pesuprosessien lopputulos on riittävä mekaaniseen kierrätykseen. Kevyemmälläkin pesulla erotetut muovit voivat toimia raaka-aineena kemiallisessa kierrätyksessä. MSWPlast-hankkeen tulosten mukaan sekajätteestä erotettujen muovien mekaaninen kierrätettävyyys ei lopulta eroa erilliskerättyjen muovien kierrätettävyydestä. Jälkilajitellun muovin laatu saadaan vastaamaan erilliskerätyn muovin laatua, kunhan panostetaan merkittävästi jälkilajitellun muovin esikäsittelyyn ja pesuun (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025).

MSWPlast-hankkeen mukaan **korkean teknologian muovien jälkierottelu sekajätteestä tarjoaa mahdollisuuksia lisätä muovin kierrätystä**. Jälkierottelu täydentäisi nykyistä syntypaikkalajittelun järjestelmää ja tarjoaisi raaka-ainetta kotimaiselle muoviteollisuudelle. Lisäksi osan yhdyskuntajätteessä olevan muovijätteen kierrättäminen polton sijaan vähentäisi fossiilisia CO₂-päästöjä. (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025).

Erot NG Nordic Finland Oy:n kokemusten ja MSWPlast-hankkeen johtopäätösten välillä johtunevat muun muassa käytetyn erotteluteknologian määrästä ja monipuolisuudesta sekä jatkoprosessoinnin, kuten pesujen, määrästä. Jatkoprosessoinnin kasvattaminen puolestaan lisää kustannuksia.

Olemassa oleva erotteluteknologia mahdollistaisi muovien ja metallien lisäksi myös muiden sekalaisessa yhdyskuntajätteessä olevien materiaalien erottelun, mutta muille sekajätteestä erotelluille jättejakeille ei tällä hetkellä ole markkinoita tai kysyntää (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Lisäksi sekajätteen seassa oleva biojäte, epäpuhtaudet ja kosteus pilaavat helposti kuitumateriaalit, niin etteivät ne sovellu enää kierrätykseen. Lannoitelainsäädäntö puolestaan rajoittaa sekajätteestä erotellun biojätteen käyttöä lannoitevalmisteissa.

Rakennus- ja purkujätteet

Sekajätteen lajitteluvuorituksen vaikutus rakennus- ja purkujätteen materiaalina hyödyntämisen asteeseen riippuu erityisesti siitä, kuinka tehokkaasti lajittelulaitoksessa polttokelpoiseen jakeeseen päätyvä puu ja alitteenseen päätyvät mineraaliset jätteet (kivet ja tiiliainekset) saataisiin kierrtoon. Puun kierrätystä ovat tällä hetkellä vähentäneet heikot kierrätysmarkkinat sekä puujätteen sekalainen laatu ja kierrätykseen kelpaamattomuus. Alitteen

hyödyntäminen vaatii puolestaan vielä menetelmäkehitystä. Siksi numeerista arviota velvoitteen vaikutuksesta rakennus- ja purkujätteen materiaalihyödyntämisen asteeseen on hankala antaa. Vuonna 2023 rakennus- ja purkujätettä hyödynnettiin materiaalina noin 730 000 tonnia, mikä vastasi 54 prosenttia syntyneestä rakennus- ja purkujättemäärästä (Suomen ympäristökeskus, 2025b). Mikäli oletetaan, että nykyisin poltettua rakennus- ja purkujätettä (vuonna 2023 vajaa 500 000 t/v) toimitettaisiin energiakäytön sijaan materiaalina hyötykäyttöön, jokainen materiaalihyödyntämiseen toimitettu 13 400 t jätettä lisäisi materiaalina hyödyntämisen astetta yhdellä prosenttiyksiköllä. Käytännössä osa poltettavasta rakennus- ja purkujätteestä soveltuu huonosti kierrätykseen mm. sisältämisensä haitallisten aineiden ja epäpuhtauksien vuoksi.

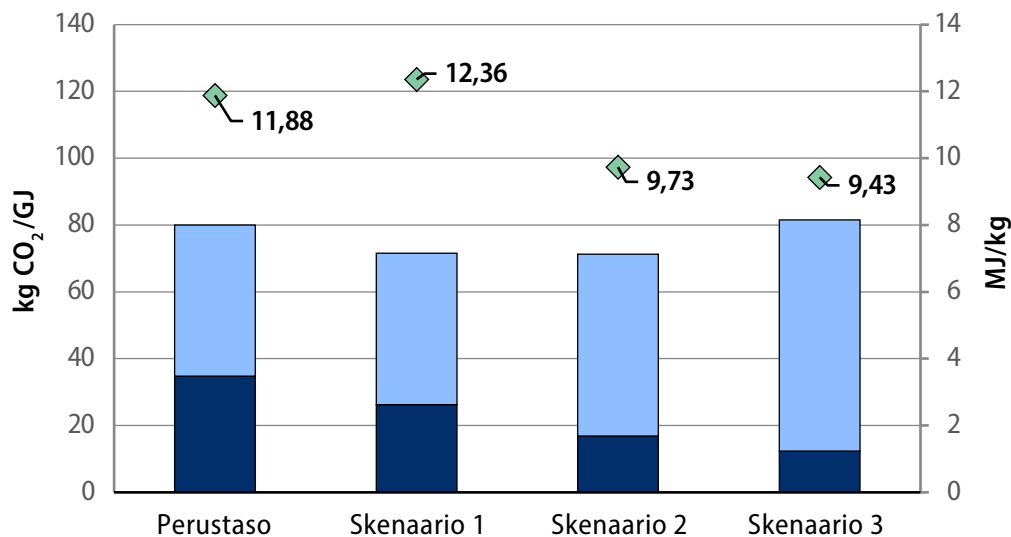
Rakennus- ja purkujätteiden sisältämien muovien, villojen ja kipsien osalta kierrätystä rajoittavat mm. likaantuminen, haitalliset aineet ja heikko kysyntä. Sekajätteessä oleva kipsi murenee murskausprosessissa, jolloin sen erottelu kierrätystä varten ei ole mahdollista. Lisäksi mureneva kipsi voi kontaminoida laitoksen linjaston ja pilata myös muita jätejakeita. Siksi kipsimateriaalit tulisi saada eroteltua pois jo ennen murskausta (Laine-Ylijoki ym., 2018). Toimijahaastatteluissa keskusteltiin myös rakentamisen muovien hyödyntämisen haasteista. Erityisesti purku- ja saneerauskohteista peräisin olevassa muovissa ongelmana ovat muovin mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet. Uudisrakennuskohteista peräisin olevaa muovia olisi mahdollista kierrättää, koska se täyttää nykyiset kemikaalisäädösten vaatimukset. Onnistuakseen tämä kuitenkin edellyttäisi uudiskohteista syntyvän sekajätteen laitospäisen erottelun järjestämistä erillään purku- ja saneerauskohteista peräisin olevasta sekajätteestä, mikä vaatisi lisäjärjestelyjä nykyisiin toimintatapoihin ja siten heikentäisi rakennusjätteen käsittelyn kustannustehokkuutta. Rakennusjätteiden muovien kierrätyksessä kannattaisi joka tapauksessa panostaa erityisesti erillis-keräykseen uudisrakennuskohteista, jolloin materiaalin laatu voidaan varmistaa.

Jätedirektiivissä on nykyisin asetettu rakennus- ja purkujätteelle ainoastaan materiaalihyödyntämistavoite, johon lasketaan mukaan kierrätettyjen ja uudelleen käytön valmisteltujen materiaalien lisäksi maantäyttötoimissa käytetyt materiaalit. Siten tavoitteen saavuttamisessa määrällisesti tehokkainta on mineraalisten jakeiden hyödyntämisen kasvattaminen. Sitä puolestaan haastavat painavien jakeiden kuljettamisen suhteellisen korkeat kustannukset suhteessa materiaalien arvoon. Mikäli rakennus- ja purkujätteille asetettaisiin tulevaisuudessa kierrätystavoitteita, niiden täyttäminen vaatisi todennäköisesti suurempaa panostamista myös kevyiden materiaalien erotteluun.

4.3.2 Vaikutukset jätteenpolton hillintään

Ohjauskeino 1 eli velvoite lajitella sekajätteet ennen polttoa vaikuttaisi todennäköisesti erityisesti yhdyskuntajätteen polttoa hillitsevästi. MSWPlast-hankkeen skenaariotarkastelussa muovin erottelu jälkilajitteluprosessissa vähentää jätteenpoltoon meneviä sekajättemääriä sekä vaikuttaa samalla merkittävästi poltettavan sekajätteen koostumukseen. Myös syntypaikkalajittelun tehostaminen vaikuttaa sekä jättemääriin että koostumukseen. Eri materiaali- ja jakeilla on erityyppiset päästöt, jotka uusiutuvilla materiaaleilla ovat pääosin bioperäisiä CO₂-päästöjä, ja uusiutumattomista vapautuu fossiilista hiilidioksidia poltettaessa. Muutokset jättemäärissä ja koostumuksessa johtavat muutoksiin energian talteenottomahdollisuuksissa ja päästöissä (kuvio 11). Skenaariotarkastelun tulokset osoittavat, että muovien poistaminen poltettavasta jätteestä vähentää fossiilisia CO₂-päästöjä sekä samalla jätteen lämpöarvoa. (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025)

Kuvio 11. Eri lajitteluskenaarioiden (ks. edellä kuvio 10) vaikutukset fossiiliin CO₂-päästöihin (pylväät) sekä poltettavan jätteen lämpöarvoon (neliöt). Lähde: zu Castell-Rüdenhausen ym. 2025.



Vastaavia tarkasteluja rakennus- ja purkujätteen sekajätteen lajittelun vaikutuksista ei ollut käytössä, mutta voidaan arvioida, että muovien poisto rakennus- ja purkujätteestä kierrätykseen aikaansaa samankaltaisia vaikutuksia. Toisaalta erityisesti purkujätteessä on haitallisia aineita sisältäviä muoveja, joiden käsittelemiseksi poltto on toistaiseksi ainoa soveltuva vaihtoehto.

Sekajätteen lajitteluvuorituksen (ohjauskeino 1) vaikutukset energijätteen keräämiseen ovat epäselviä. Mikäli sekajätteen jälkilajittelu tulisi pakolliseksi, on mahdollista, että sekajätteen keräyksen sijaan jotkut toimijat siirtyisivät energijätekeräykseen, jolla ei olisi samanlaista kategorista velvoitetta, eikä välttämättä korkeaa käsittelymaksuakaan. Jos näin tapahtuisi edes osin, vaikutus polton hillintään jäisi vähäisemmäksi. Säädosmuotoilussa olisi selkeytettävä lajitteluvuorite kattamaan myös energijätteen jälkilajittelua.

4.3.3 Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan

Ohjauskeino 1 mukainen sekajätteen lajitteluvuorite toisi uuden käsittelyvaiheen yhdyskuntien sekajätteen keräyksen ja polton välille. Vuorite johtaisi uusien lajittelulaitosten perustamiseen, koska Suomessa ei toistaiseksi juurikaan ole yhdyskuntien sekajätteen lajittelulaitoksia (tällä hetkellä yksi Lahdessa, toinen kaupan ja palveluiden jätteitä käsittelevä Oulussa ja kolmas suunnitteilla Vantaalle), joilla ohjauskeino mukainen sekajätteiden jälkierottelu voisi tapahtua. Toisena vaihtoehtona olisi nykyisten, erityisesti yritysten sekajätteisiin erikoistuneiden, esikäsittelylaitosten muuntaminen sopiviksi esimerkiksi lisäämällä lajittelulinjoja ja NIR-teknologiaa. Joka tapauksessa uusi vuorite voisi lisätä liiketoimintaa ja yksityisten toimijoiden määrää lajittelu- ja käsittelylaitosten markkinoilla ja voisi näin luoda myönteisiä työllisyysvaikutuksia.

Uudet jälkilajittelulaitokset ja isot muutokset olemassa oleviin laitoksiin vaativat merkittäviä investointeja, joiden luvitus ja valmistuminen vievät aikaa. Ruotsin Högdalenissa (Stockholm Avfall och Vatten) olevan sekajätteen lajittelulaitoksen (kapasiteetti 150 000 t) investointikustannukset olivat 900 MSEK ja Bristan (Sörab) laitoksen (kapasiteetti 120 000 t) 650 MSEK (Larsson, 2020). Uusien tai muunneltujen laitosten käyttöönoton näkökulmasta sekajätteen lajittelua koskevalle vuoritteelle lienee tarpeellista säätää riittävä siirtymäaika (vähintään 5–7 vuotta). Vantaan Energia Oy on ilmoittanut suunnittelevansa sekajätteen lajittelulaitosta ja ilmoittanut että mahdollinen investointipäätös olisi tulossa vuonna 2026. Laitoksen arvioitu valmistumisaika olisi vuonna 2028 ja se käsittelee vuosittain noin 200 000 t sekajätettä. (Vantaan Energia, 2025a) Laitosinvestoinnin suuruudesta ei ole saatavilla julkista tietoa. Yksi keino edistää laitosten käyttöönottoa olisivat erilaiset investointituet. Vuonna 2023 yhdyskuntien sekajätettä syntyi noin 1 200 000 tonnia, joten esimerkiksi 200 000 tonnin kapasiteetin jälkilajittelulaitoksia tarvittaisiin maaamme kaikkiaan kuusi. Jätehuollon vastuunjakojen ohjaamana laitokset saattaisivat kuitenkin rakentua olemassa olevien jätteenpolttolaitosten yhteyteen, jolloin lajittelulaitoksia syntyisi nykyisen määrän mukaisesti yhdeksän. Ohjauskeinot ja niiden toimeenpano erilliskeräyksen vahvistumiseen vähentäneet lähitulevaisuudessa

sekajätteen määrää, jolloin laitosten kapasiteettitarvekin vähenee. Toinen keino edistää lajittelulaitosten perustamista Suomeen olisi osoittaa Suomelle koituvat muoviomavaramaksut ja mahdolliset muut tuottajavastuujakeiden puutteellisesta kierrätyksestä maksettavat maksut tuottajien maksettavaksi. Tällaisen maksujärjestelmän luominen olisi kuitenkin haastavaa. Muovien lisäksi myös sähkö- ja elektroniikkalaitteille on esitetty vastaavaa omavaramaksua kuin muovipakkauksille.

Velvoitteen seurauksena sekajätteiden lajittelulaitosten kustannukset heijastuvat sekajätteen käsittelyn ja jätteenpolton sekä sen poltolla tuotetun energian hintaan. Uuden velvoitteen seurauksena esikäsittelylaitosten ja polttolaitosten porttimaksut todennäköisesti nousisivat ja siirtyisivät jätteen tuottajien maksettavaksi. Velvoitteen seurauksena jätemaksut siis nousisivat. Sekajätteestä lajitelluista kierrätykseen ohjattavista materiaaleista saadaan kustannuksia katettavaksi vain hieman (metallit ja tietyt muovit).

Rakentamisen ja purkamisen jätteiden osalta sekajätteiden lajittelua tehdään paljon jo nyt, mutta lajittelun painopiste ei ole (metalleja lukuun ottamatta) kierrätyksessä tai materiaalina hyödyntämisessä, vaan jäteperäisen polttoaineen valmistuksessa. Uusien kierrätykseen soveltuvien materiaalien erottelu jäteperäisen polttoaineen jakeesta muuttaisi rakennus- ja purkujätteiden käsittelyketjun nykyistä ansaintalogiikkaa. Toisaalta alitteen materiaalina hyödyntämisen lisääminen voisi vähentää ongelmia, joita laitoksilla on nykyisin alitteelle soveltuvan jätteenkäsittelytavan löytämisessä. Sekä kierrätysmateriaalien erottelun lisääminen jäteperäisen polttoaineen jakeesta että alitteen materiaalihyödyntämisen lisääminen vaatisivat alalta investointeja olemassa olevien mekaanisten käsittelyprosessien kehittämiseen. Lisäksi investointeja tarvittaisiin alitteen jatkoprosessoinnin kehittämiseen, jotta siitä saadaan tuotettua turvallisia ja ympäristökelpoisia jätemateriaaleja ja tuotteita. Lajittelulaitosten prosesseihin tarvittavien muutosten kustannukset ja nykyisten polttokelpoisesta jätteestä saatavien tulojen vähentyminen todennäköisesti nostaisivat rakennus- ja purkujätteen käsittelyhintoja, koska uusista kierrätysmateriaaleista saatavat tulot eivät pystyisi kattamaan toiminnan kustannuksia.

Sekajätteiden lajitteluvelvoitteella ei olisi suoraan vaikutusta kierrätysmateriaalien kysyntään. Jätemateriaalien kysyntään vaikuttavat esimerkiksi neitseellisten raaka-aineiden hinta, tuotettujen kierrätysmateriaalien laatu ja lainsäädännössä asetetut kierrätysraaka-aineiden käyttöosuusvelvoitteet (esim. SUP-direktiivi, pakkaus- ja pakkausjäteasetus, akkuasetus).

Selvää olisi, että velvoite sekajätteiden jälkilajittelulle vähentäisi polttoon menevän jätteen määrää. Suomessa on kuitenkin iso polttokapasiteetti ja olisi pohdittava, onko tarkoituksenmukaista vastaanottaa entistä enemmän poltettavaa jätettä ulkomailta paikkaamaan vähenevää kotimaista poltettavaa jätettä. Polttolaitosten näkökulmasta on otettava huomioon myös, että kierrätyskelpoisten materiaalien, kuten muovin, poistaminen sekajätevirrasta alentaa jätteen lämpöarvoa (zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025). Lisäksi polttolaitokset voivat joutua tekemään muutoksia polttoprosessin hallinnassa, mikä voi aiheuttaa kustannuksia. Lisäksi jätteenpolttolaitokset toimivat usein pitkin sopimuksin, joissa jätteen tuottajat ja kunnat ovat sopineet toimittavansa tietyn määrän jätettä tietyin väliajoin. On mahdollista, että sekajätteiden lajitteluvélvoite vaikuttaisi olennaisesti polttoon menevän jätteen määrän ja laatuun ja näin vaikeuttaa sopimuksien noudattamista. Energia-alaan liittyviä vaikutuksia ja erityisesti jätteenpolttoa korvaavia ratkaisuja kaukolämmön tuotannossa tarkastellaan tarkemmin hankkeen osa-alueessa II, luvussa 12.

Uudella velvoitteella olisi myös vaikutuksia toimijoiden hallinnolliseen taakkaan. Uuden velvoitteen myötä polttolaitokset joutuisivat osoittamaan, että poltettava sekajäte on lajiteltu. Vastaavasti rakennus- ja purkujätteen erottelulaitosten tulisi osoittaa, että jäteperäisen polttoaineen jakeeseen ja loppukäsiteltävään alitteeseen ei päädy kierrätykseen tai materiaalihyödyntämiseen soveltuvaa materiaalia. Osoittaminen tapahtuisi todennäköisesti ympäristöluvituksen, laitosvalvonnan ja/tai siirtoasiakirjavalvonnan yhteydessä ja saattaisi edellyttää muutoksia yritysten jätetietoja koskevaan seurantajärjestelmään ja siihen, millä keinoin asian osoittaminen toteutetaan.

4.3.4 Vaikutukset viranomaisten toimintaan

Sekajätteen erotteluvélvoite lisää viranomaisvalvonnan tarvetta, jotta varmistetaan, että jätteenpolttolaitokset ja rakennus- ja purkujätteen erottelulaitokset lajittelevat jätteet säännösten vaatimalla tavalla. Hallinnollista taakkaa lisäävät luonnollisesti myös uusien lajittelulaitosten ympäristöluvitukset sekä aiemmin rakennettujen laitosten lupiin mahdollisesti tarvittavat muutokset. Vaikutukset viranomaisten toimintaan ovat arviolta suurimmat toiminnan alkuvaiheessa.

4.3.5 Muut vaikutukset

Sekajätteiden lajittelua koskevaan velvoitteeseen liittyy sekä selvityksen sidosryhmäkeskusteluissa ja aiemmissa tutkimuksissa (Salmenperä ym., 2025; zu Castell-Rüdenhausen ym., 2025) tunnistettu riski, jossa kuluttajat menettävät lajittelumotivaationsa sen seurauksena, että sekajätteet jälkilajitellaan joka

tapauksessa. Tämä riski tarkoittaa sitä, että ehdotetun säännöksen vaikutukset syntypaikkalajittelun onnistumiseen ovat epävarmat. Tieto siitä, että jäte joka tapauksessa jälkilajitellaan, voi heikentää motivaatiota syntypaikkalajitteluun. Tämä riski olisi otettava huomioon aihetta koskevassa viestinnässä ja tiedotuksessa. MSWPlast-hankkeen tulosten mukaan Tukholman alueella kansalaisille on viestitty siten, että kansalaisten tehtävänä on syntypaikkalajittelu ja kunnallinen jätelaitos hoitaa lopun jätehuollon tehtävät (Salmenperä ym., 2025). Syntypaikkalajittelun tukemiseksi ja vahvistamiseksi entisestään tarvittaisiin muita keinoja (valvontaa, viestintää, kannustavia jätemaksuja).

Ohjauskeinolla saavutetulla kierrätysasteiden nousemisella olisi myös positiivisia vaikutuksia Suomen EU-oikeudellisten velvoitteiden täyttämiseen. Suomea vastaan on tällä hetkellä käynnistetty rikkomusmenettely yhdyskuntajätteitä koskevan kierrätystavoitteen saavuttamatta jättämisestä. EU:n komission vuonna 2023 julkaiseman varhaisvaroituskertomuksen mukaan Suomi on vaarassa jäädä sekä yhdyskuntajätteen vuoden 2025 kierrätystavoitteesta että muovipakkauksia koskevasta kierrätystavoitteesta (SWD(2023) 175 final). Tämän lisäksi Suomi maksaa vähän alle 90 miljoonaa euroa vuosittain kierrättämättömistä muovipakkausjätteistä ns. muoviomavaramaksuna EU:n budjettiin. Suomen muoviomavaramaksut pienenevät, jos kierrättämättä jäävän muovipakkausjätteen määrän vähentyy nykyisestä.

4.4 Veloitteen muotoilussa huomioon otettavaa

Työn toimeksiannossa annetun säännösluonnoksen muotoilu (ks. luku 4.1 sivulla 51) kattaisi laajan joukon erilaista jätteen hyödyntämistoimintaa mukaan lukien laitoksen ja ammattimaisen esikäsittelyn.

Pykälän muotoiluehdotuksessa lajitteluvelfoite ei kohdistu selkeästi sekajätteen, mikä voi osin hämärtää keskeisintä tavoitetta, sekajätteen lajitteluvelfoitetta. Säädöksessä tulisi selkeästi määritellä mm., kuuluuko energijäte velfoitteen pii-riin. Säännöksen muotoiluehdotuksessa lajitteluvelfoite on asetettu yleisesti kaikille jätteen hyödyntäjille (sekä jätteen kierrättäjille että sitä polttaville tahoille) ja se on sisällytetty osaksi 15 b §:ää, joka sääntelee hyödynnettävän jätteen laadun varmistamista. Voi olla tarpeellista täsmentää myös sekajätteen lajitteluvelfoitetta valtioneuvoston asetuksella, jota koskeva valtuussäännös tulisi tarvittaessa lisätä ehdotetun pykälän 3 momenttiin.

Määritelmiin liittyviä seikkoja kuvataan myös luvussa 4.2. Koska ohjauskeinon 1 käyttöönottoa ei ehdoteta tässä luvussa esitettyjen vaikutusten arvioinnin perusteella (ks. johtopäätökset luku 13.1), ei säädosmuotoiluun ole esitetty yksityiskohtaisia parannusehdotuksia.

5 Nykyistä tiukempi kiello polttaa kierrätyskelpoista jätettä

5.1 Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeino kuvaus

Kierrätyskelpoista jätettä päätyy polttoon monenlaisten jätevirtojen mukana, kuten sekajätteessä, energijätteessä ja rakennusjätteessä. Myös erilliskerättyä jätettä päätyy polttoon, eikä polttoon päätyminen syistä (esim. jätteen likaisuus tai muu mahdollisesti kierrätyksen estävä syy) ole selkeää tutkimustietoa. **Tämän ohjauskeino tavoitteena on ohjata nykyistä vahvemmin kaikkia erilliskerättyjä jätteitä uudelleenkäytön valmisteluun ja kierrätykseen polton sijaan.**

Työn toimeksiantona oli tarkastella lakiin sisällytettävää nykyistä tiukempaa kiello polttaa kierrätyskelpoista jätettä. Toimeksiannossa oli muotoiltu esimerkinomainen säännösluonnos:

Jätelain 15 a §:n tiukentaminen, esim.: Uudelleenkäytön valmistelua tai kierrätystä varten [E]rilliskerättyä ja *uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvaa tai kierrätyskelpoista* jätettä ei saa toimittaa poltettavaksi eikä sijoitettavaksi kaatopaikalle. Erilliskerätyn jätteen myöhemmästä käsittelystä syntyvä jäte voidaan kuitenkin polttaa tai sijoittaa kaatopaikalle, jos näin saavutetaan etusijajärjestyksen kannalta paras tulos.

Säännöksessä asetettaisiin nykyistä JL15 a §:ää tiukempi kiello polttaa kierrätyskelpoista jätettä. Koska jätelain 15 a § kieltää jo nyt kierrätystä varten erilliskerätyn jätteen polton, koskisi tiukennus erityisesti sellaista erilliskerättyä jätettä, joka on kerätty muuta hyödyntämistä tai käsittelyä kuin kierrätystä tai uudelleenkäytön valmistelua varten. Nykysääntelyn mukaan erilliskerätyn jätteen myöhemmästä käsittelystä syntyvä jäte voidaan polttaa tai sijoittaa kaatopaikalle, jos näin saavutetaan jätelain 8 §:n mukaisen etusijajärjestyksen kannalta paras tulos.

Tässä työssä tarkasteltiin kierrätyskelpoisen jätteen nykyistä tiukemman poltto-kiellon (ohjauskeino 2) vaikutuksia erityisesti kohdistuen erilliskerättyihin yhdyskuntajätteisiin, pakkausjätteisiin sekä rakentamisen ja purkamisen jätteisiin. Rakennus- ja purkujätteen osalta tällaista jätettä voisi olla erilliskerätty puujäte tai muovijäte. Yhdyskuntajätteen osalta säännös voisi koskea mm. erilliskerättyä puuta, ruokaöljyjä ja ravintorasvoja, biohajoavia puustojätteitä, paperia ja kartonkia

tai suurikokoisia esineitä. Säännös edellyttää uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvuuden ja kierrätyskelpoisuuden tarkempaa määrittelyä (luku 3.2.2), jotta toimeenpano olisi selkeää ja johdonmukaista.

Selvityksen tekijöiden näkemyksen mukaan energiajätteen keräys ei ole jätelaissa tarkoitettua erilliskeräystä. Jätelain 6 §:n 1 mom. 18 kohdan mukaan jätteen erilliskeräyksellä tarkoitetaan ”jätteen keräystä siten, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet pidetään toisistaan erillään uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen, muun hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi”. Asiaa on tarkasteltu tarkemmin luvussa 5.4.

5.2 Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä

Määritelmät

Ohjauskeinon vaikuttavuuden ja toimeenpanon kannalta keskeistä olisi kyetä määrittelemään erilliskerättyjen jätteiden kierrätyskelpoisuus sekä soveltuvuus uudelleenkäytön valmisteluun. Tätä asiaa on pohdittu tarkemmin luvussa 3.3.2. Määritelmien muodostaminen on hankala tehtävä johtuen jätteiden ominaisuuksista sekä olemassa olevista jätehuoltojärjestelmistä ja raaka-ainemarkkinoiden tilanteesta.

Laadultaan samankaltaisia jätteitä voidaan erilliskerätä joko uudelleenkäytön valmisteluun ja kierrätykseen, energiajätteen valmistukseen tai suoraan polttoon. Erilliskeräyksen taustalla voi olla selkeä aikomus jätteen käsittelytavasta tai sitten aikomus voi muuttua keräystoiminnan aikana. Erilliskerätty jäte on todellisuudessa monenlaisten jätteiden kokoelma, eikä sen suuntaaminen kierrätykseen ole yksi-oikoista. Lisäksi jätelain määritelmä erilliskeräyksestä ei rajaa ulos keräystä jätteen polttoon, vaan keskeistä on lajiltaan ja laadultaan erilaisten jätteiden pitäminen toisistaan erillään. Siksi ohjauskeinon 2 vaikutustarkastelu nojaa tulkintaan, jossa energiajätteen keräys ei ole jätelain tarkoittamaa erilliskeräystä, vaan erilliskerätyillä jätteillä viitataan vain materiaaliakohtaisiin erilliskerätyihin jättejakeisiin. Jäljempänä luvussa 5.4 pohditaan lyhyesti voisiko energiajätteen keräys olla erilliskeräystä ja siten myös tämän ohjauskeinon soveltamisalan piirissä.

Velvoitteen kohdistuminen

Velvoite kohdentuu ensisijaisesti yhdyskunta- ja rakennus- ja purkujätteiden kerääjiin ja erilliskeräykseen (ml. pakkausjätteet). Lisäksi velvoite kohdentuu sellaisiin jätteen tuottajiin (lukuun ottamatta kotitalouksia), jotka päättävät itse jätehuoltoratkaisustaan ja sopivat sen toteuttamisesta jätepalvelun tarjoajan kanssa. Velvoite kohdistuu välillisesti myös jätteiden polttolaitoksiin.

Toimeenpano

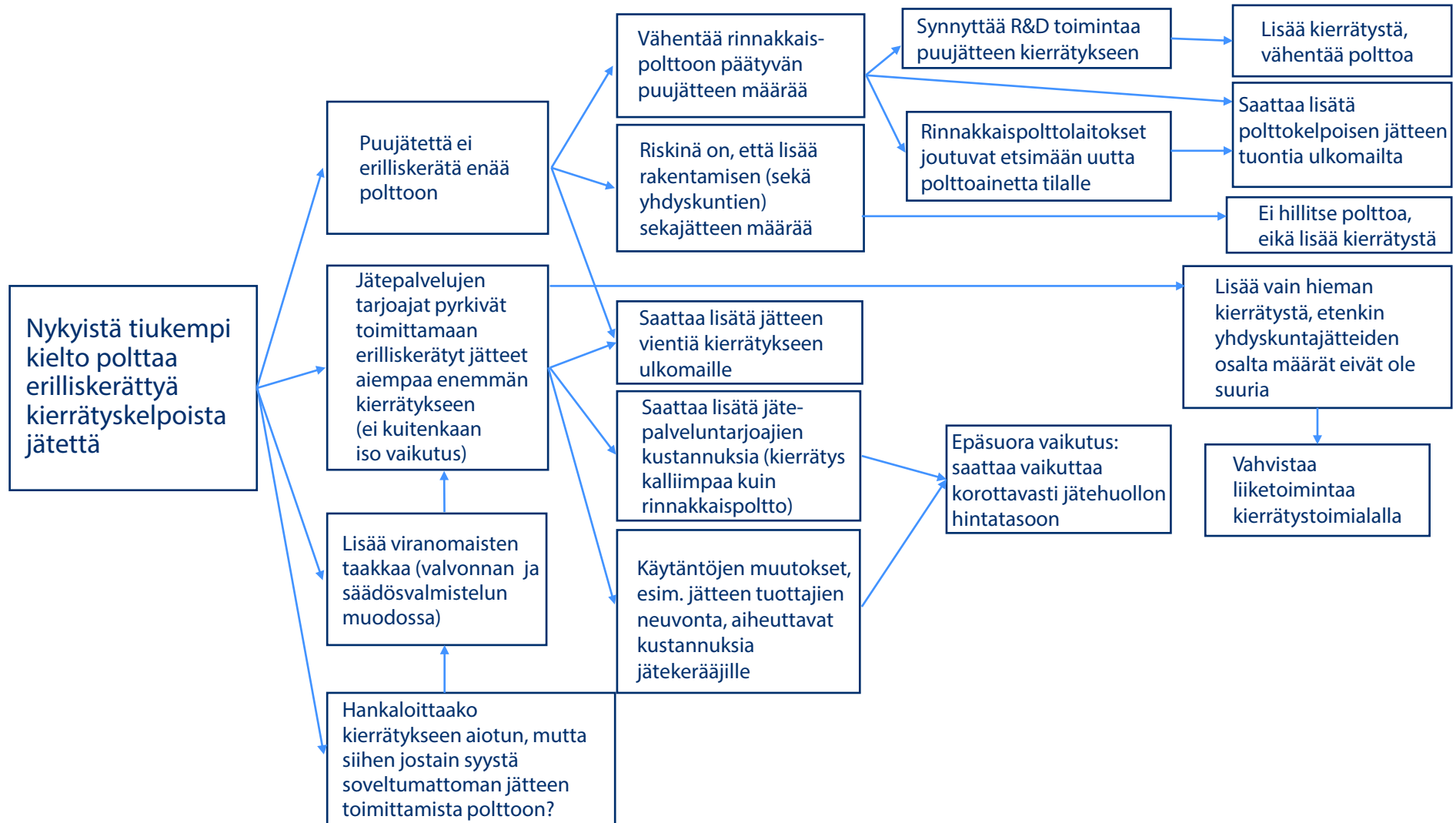
Yhtenä arvioitavana seikkana on ehdotetun ohjauskeinon vaikuttavuus ja toimeenpanon sujuvuus. Kierrätystä ja uudelleenkäytön valmistelua varten erilliskerätyn jätteen polttaminen on kielletty jo nykyisessä sääntelyssä, mutta erilliskerättyjä jätteitä menee polttoon eri syistä. Haastateltujen jätteasiantuntijoiden mukaan näitä voivat olla mm. kierrätysmarkkinoiden puute kyseisille materiaaleille, erilliskerätyn jätteen kierrätyskelvottomuus kosteuden tai epäpuhtauksien takia, tai kierrätyslaitoksen huoltoon liittyvä toimintakatkos.

Toimeenpanon osalta olisi myös pohdittava, olisiko erilliskerätyn jätteen polttamista koskevia kieltoja sisällytettävä esimerkiksi jätettä polttavien laitosten sekä jäteperäisiä polttoaineita valmistavien laitosten ympäristölupiin. Joka tapauksessa velvoitteiden toimeenpanoon tarvittaisiin entistä enemmän valvontaresursseja. Nykyisen jätelain 15 a §:n osalta on todettu, että sen valvonta on haasteellista ja riittämätöntä (Porthen, 2025).

5.3 Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset

Erilliskerätyn ja kierrätyskelpoisen jätteen polttokiellon (ohjauskeino 2) vaikutusarvioinnin tueksi muodostettiin suuntaa antava vaikutusketjukokonaisuus (Kuvio 12).

Kuvio 12. Vaikutusketjut koskien nykyistä tiukempaa kieltoa polttaa erilliskerättyä, kierrätyskelpoista jätettä.



5.3.1 Vaikutukset kierrätykseen

Erilliskerätyn ja kierrätyskelpoisen jätteen polttokiellon vaikutus kierrätykseen riippuu erilliskerättyjen jätteiden uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvuudesta sekä kierrätyskelpoisuudesta. Vaikutus yhdyskuntajätteiden kierrätysasteeseen voi olla lievästi positiivinen, mikäli kiello toimii tehokkaasti ja osa erilliskerätyistä jätteistä ohjataan aiempaa enemmän kierrätykseen. Yhdyskuntien erilliskerätyistä vaarattomista jätteistä kaikkiaan noin 90 000 t menee polttoon (erityisesti biohajoavia jätteitä, puuta, muovia, ruokaöljyä, paperia ja kartonkia). Ei ole kuitenkaan tiedossa, kuinka suurta osaa em. määrästä voitaisiin ohjata velvoitteella uudelleenkäytön valmisteluun tai kierrätykseen. Jätehuollon toimijahaastatteluiden mukaan erilliskerättyjä jätteitä päätyy polttoon mm. siksi, että jätteiden kierrätyskelpoisuus on ollut heikko jo lähtökohtaisesti tai saattanut heikentyä keräyksen aikana. Teoreettisena laskelmana, mikäli koko 90 000 t menisi polton sijaan kierrätykseen, määrä lisäisi yhdyskuntajätteen kierrätysastetta 3,4 %-yksikköä 48 %:iin (vuoden 2023 tiedot (Tilastokeskus, 2024a), joissa yhdyskuntajätteen kokonaismäärä oli 2,6 milj. tonnia ja kierrätysaste 44,6 %). Todellisuudessa vaikutus kierrätysasteeseen olisi huomattavasti pienempi, koska jätteen joukossa on todennäköisesti kierrätykseen soveltumatonta jätettä. Näin ollen säännöksen todennäköistä potentiaalia lisätä kierrätystä ei voida pitää kovin merkittävänä.

Joissain tapauksissa ohjauskeinon 2 riskinä on, että tiukemman kiellon takia aiemmin erilliskerätty jäte saattaakin päätyä sekalaisiin jätteisiin ja sitä kautta polttoon. Ongelma poistuisi, mikäli polttokiellon sisältävän ohjauskeinon 2 kanssa olisi samaan aikaan voimassa velvoite lajitella sekajätteet.

Rakennus- ja purkujätteille asetetut materiaalihyödyntämistavoitteet mahdollistavat myös tietyin ehdoin maantäyttöjen laskemisen mukaan tavoitteeseen. Painonsa vuoksi mineraalisten jätteiden käyttö maarakentamisessa ja maisemoinnissa muodostaa suuren osan rakennus- ja purkujätteiden materiaalihyödynnysasteesta. Rakennus- ja purkujätteiden materiaalina hyödyntämisen asteen kasvattamiseen erilliskerätyllä puulla ja muovilla on vain kohtalainen vaikutusmahdollisuus. (Ympäristö.fi, 2025b).

Rakennus- ja purkujätteiden osalta ohjauskeinon 2 vaikutukset alan kierrätysmääriin riippuvat merkittävästi rakennus- ja purkukohteissa erilliskerätyn puujätteen kierrätyskelpoisuudesta. Ohjauskeinolla voi olla epäsuoria vaikutuksia puujätteen kierrätysteknologian ja investointien syntymiseen, jolloin se johtaisi kierrätyksen kasvamiseen. Toisaalta ehdotettu ohjauskeino ensisijaisesti hankaloittaisi erilliskerätyn puujätteen polttoa, mutta ei välttämättä kuitenkaan loisi uusia kierrätysmarkkinoita kyseiselle puujätteelle. Markkinoiden puute puujätteelle on

jo nyt ollut isona esteenä sen kierrätykselle (Hannula, 2024; Häkämies ym., 2019). Lisäksi on otettava huomioon, että puujäte on monimuotoinen joukko erilaisia ominaisuuksia omaavia jätteitä ja kierrätyskelpoisuuteen vaikuttaa moni seikka. Toisaalta myös EU:n tasoinen ja kansallinen energiapolitiikka sekä pula puupolttoaineista Venäjän tuonnin loppumisen vuoksi (Suomen tiedeakatemia, 2023) vaikuttavat osaltaan puujätteen polttamisen kannattavuuteen. Mikäli jätepalveluiden tarjoajat pyrkivät aiempaa vahvemmin toimittamaan erilliskerättyjä jätteitä kierrätykseen, on mahdollista, että jätteiden viennit ulkomaille kierrätykseen lisääntyvät. Lisäksi ohjauskeino 2 voi joissain tapauksissa (esim. rakentamisen puujätteen kohdalla) epäsuorasti tarjota jopa kannusteen erilliskeräyksen järjestämättä jättämiseen.

Syntypaikkalajittelua tukemaan ja kierrätystä vahvistamaan ohjauskeino 2 tueksi tarvitaan muitakin keinoja, esimerkiksi valvontaa, viestintää, kannustavia jättemaksuja. Ilman muita tukevia keinoja kierrätyskelpoista jätettä päätyy sekajätteeseen.

5.3.2 Vaikutukset jätteenpolton hillintään

Yhdyskuntajätteiden osalta ohjauskeino 2 vaikutukset polton hillintään jäänevät maltillisiksi. Mikäli erilliskerättyjen ja poltettujen yhdyskuntajätteiden (90 000 t) osuus siirtyisi kokonaisuudessaan energiakäytöstä materiaalihyötykäyttöön, energiamarkkinoilta poistuisi 10 GJ/t energiasisältöoletusta käyttäen noin 0,25 TWh:n edestä jäteperäistä polttoainetta. Suomen vuosittainen energiakulutus oli noin 366 TWh vuonna 2023, josta kierrätyspolttoaineilla tuotettu osuus oli 1,7 %, purkupuun 0,2 % ja jäteperäisten polttoaineiden 0,1 %, yhteensä 7,3 TWh (Tilastokeskus, 2025f). Tuotetun kaukolämmön määrä vuonna 2023 oli 36,7 TWh (Energiateollisuus, 2025a), josta jätteen osuudeksi ilmoitetaan 9,1 %. Vuonna 2024 tuotetun kaukolämmön määrä oli 35,5 TWh ja jätteen osuudeksi ilmoitetaan 10 %, eli noin 3,6 TWh vuodessa. Laskennallisen noin 0,25 TWh:n poistuminen energiantuotannosta aiheuttaisi siis noin 0,7 % vajeen lämmöntuotannon polttoaineisiin ja 7 % vajeen kaukolämmöntuotannon jäteperäisten polttoaineiden käyttöön. Noin 90 000 jätetonnin siirtyminen energiahyödyntämisestä materiaalihyödyntämiseen vaikuttaisi Suomen koko energiantuotannon jäteperäisten polttoaineiden saatavuuteen laskevasti noin 3,4 %. Todellisuudessa mahdollinen muutos olisi tätä pienempi, koska todennäköisesti vain huomattavan pieni osa polttoon päätyvästä jätteestä soveltuisi kierrätykseen, eli kyse on laskennallisesta arviosta. Paikallisesti muutos voi olla kuitenkin merkittäväkin, mikäli jätteenpolttolaitos on alueen ainoa lämpöä tuottava laitos. Jäteperäisten polttoaineiden saatavuuden vaikutuksia alueellisiin kaukolämpöverkkoihin on tarkasteltu tarkemmin luvussa 11.1; viidessä kunnassa jäteperäisten polttoaineiden osuus polttoaineista on yli 50 %.

Rakennus- ja purkujätteiden osalta riskinä on, että energiajätteen valmistukseen aiemmin kerätty puu- ja muovijäte päätyy sekajätteeseen. Tämä ei hillitse jätteenpolttoa. Lisäksi jos energiajätteeksi kerätyn erilliskerätyn puu- ja muovijätteen rinnakkaispolttoon ohjautuvan jätteen määrä vähenee, joutuvat rinnakkaispolttolaitokset etsimään tilalle muuta polttoainetta esimerkiksi polttokelpoisen jätteen tuonnilla tai polttamalla puujätteen sijaan muita vaihtoehtoisia polttoaineita (ks. myös luku 12.2). Kierrätyskelpoisten materiaalien poistuminen polttoon menevien jätteiden joukosta vaikuttaa poltettavan jätteen lämpöarvoon ja laitosten energiantuotantoon. Tämä voi aiheuttaa välillisesti kustannuksia jätteenpolttolaitoksille, kun ne joutuvat tekemään mahdollisesti muutoksia polttoprosessien hallinnassa.

5.3.3 Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan

Ohjauskeinolla tunnistettiin olevan erinäisiä vaikutuksia jätehuoltoyrityksiin. Vaikutuksia energia-alaan käsitellään tarkemmin luvussa 12. Jätepalveluja tarjoavat yritykset saattaisivat ohjauskeinon siivittämänä uudistaa käytäntöjään siten, että ne pyrkisivät toimittamaan erilliskerättyjä jätteitä aiempaa enemmän kierrätykseen. Tämä saattaisi lisätä jätteisiin liittyvää liiketoimintaa Suomessa tai jätteen vientiä kierrätykseen ulkomaille. Uudet toimintatavat ja esimerkiksi jätteen tuottajien neuvonta voisivat lisätä jätepalveluntarjoajien kustannuksia, mikä edelleen heijastuisi jätteen tuottajilta perittäviin jätemaksuihin. Kustannuksia voisi korottaa myös se seikka, että joidenkin jätevirtojen kierrätys on energiana hyödynnystä kalliimpaa.

Erilliskerätyn, kierrätyskelpoisen jätteen polttokielto (ohjauskeino 2) voisi toisaalta kasvattaa yksityisten jätehuollon toimijoiden liiketoimintaa. Tällä saattaisi olla pieniä positiivisia työllisyysvaikutuksia (erilliskeräys, neuvonta ja koulutus, lajittelulaitokset). Lisäksi voisi syntyä liiketoimintaa uusien energiantuotantomuotojen parista, mikäli jätteenpoltolle olisi etsittävä muita vaihtoehtoja.

5.3.4 Vaikutukset viranomaisten toimintaan

Ohjauskeino 2 lisää lyhyellä tähtäimellä viranomaisten työtaakkaa ja hallinnon kustannuksia muun muassa lisääntyneen valvontatarpeen, uuden säännöksen tiedottamisen ja kouluttamisen osalta. Polttolaitosten lupavalvonnassa tulisi seurata, kuinka paljon erilliskerättyä jätettä poltetaan ja mistä syystä. Laitosten ympäristölupiin saatettaisiin tarvita myös muutoksia poltettavien erilliskerättyjen jätteiden osalta.

Koska nykyisen jätelain 15 a §:n toimeenpanon haasteeksi on todettu riittämätön valvonta (Porthen, 2025), on epävarmaa, tuoko tiukempi kielto helpotusta valvonnan haasteeseen.

5.3.5 Muut vaikutukset

Aktiiviset pyrkimykset toimialalla puujätteen kierrätyksen lisäämiseen voisivat johtaa myös kasvavaan puujätteen kierrätysteknologian tutkimus- ja kehittämistoimintaan.

Tällä ohjauskeinoilla ei ole vaikutusta keskeisten jättemateriaalien kysyntään kierrätysraaka-ainemarkkinoilla. Sinne tarvitaankin tueksi muita keinoja, kuten esimerkiksi käyttösuusvelvoitteita.

5.4 Veloitteen muotoilussa huomioon otettavaa

Selvityksen toimeksiannossa on muotoiltu mahdollinen säännösluonnos:

Jätelain 15 a §:n tiukentaminen, esim.: Uudelleenkäytön valmistelua tai kierrätystä varten [E]rilliskerättyä ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvaa tai kierrätyskelpoista jätettä ei saa toimittaa poltettavaksi eikä sijoitettavaksi kaatopaikalle. Erilliskerätyn jätteen myöhemmästä käsittelystä syntyvä jäte voidaan kuitenkin polttaa tai sijoittaa kaatopaikalle, jos näin saavutetaan etusijajärjestyksen kannalta paras tulos.

Muotoiluehdotus on huomattavasti suppeampi verrattuna muotoiluun ”Nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä”. Jos soveltamisalasta halutaan laajempi, olisi kielto johdonmukaisempaa asettaa jossain muussa säännöksessä kuin jätteiden erilliskeräysvelvollisuutta koskevassa JL 15 a §:ssä. Lisähuomiona voidaan todeta, että laajempi kierrätyskelpoisen jätteen polttokielto voisi koskea myös seka-jätettä ja energiajätettä, ja olla siten päällekkäinen ohjauskeinojen 1 ja 3 kanssa.

Muotoiluehdotus on myös osittain samansisältöinen jäteasetuksen 22 §:n kanssa. Sen mukaan erilliskerätty yhdyskuntajäte on toimitettava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa siitä valmistellaan mahdollisimman korkealaatuiseen uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen. Kuitenkin jäteasetuksen säännös on sanamuodoltaan ja vaatimustasoltaan väljempi eikä siinä kielletä erilliskerätyn jätteen polttoa, vaan pyritään ohjaamaan mahdollisimman suuri osa jätteestä uudelleenkäytön valmisteluun tai kierrätykseen.

Lisäksi ohjauskeinon muotoilussa on syytä pohtia, voiko kiello koskea myös muita kuin materiaalikohtaisina jätėjakeina erilliskerättyjä jätteitä, jotka voitaisiin valmistella uudelleenkäyttöön tai kierrättää. Jätelaki määrittelee jätteen erilliskeräyksen seuraavasti: Jätteen erilliskeräys on jätteen keräystä siten, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet pidetään toisistaan erillään uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen, muun hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi. Jätelaki viittaa erilliskeräyksen tarkoittavan lajiltaan ja laadultaan samankaltaisten jätteiden keräystä. On epäselvää, tarkoitetaanko energijätteen keräyksellä lain tarkoittamaa jätteen erilliskeräystä. Jätehuollon käytännöissä ‘energijätteen erilliskeräys’ on arkipäivää. Energijäte koostuu kuitenkin lajiltaan ja laadultaan erilaisista jätėjakeista. Yhtäältä erilliskeräyksen määritelmä viittaa eri jakeiden pitämiseen toisistaan erillään. Toisaalta määritelmä kattaa sisälleen myös muun hyödyntämisen eli esimerkiksi energiana hyödyntämisen. Mikäli energijätteen erilliskeräys tulkittaisiin jätelain tarkoittamaksi erilliskeräykseksi, on ohjauskeinon 2 kohteena myös suoraan rinnakkaispolttoon tai jäteperäisen polttoaineen valmistukseen erilliskerätty jäte. Erilliskeräyksen väljempi tulkinta tarkoittaisi selkeästi laajempia vaikutuksia.

Yhdyskuntajätteistä uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvat todennäköisimmin suurikokoiset esineet. Suurikokoiset esineet voivat olla esimerkiksi huonekaluja, jotka toimitetaan käytöstä poiston yhteydessä jätehuoltoon. Suurikokoiset esineet päätyvät lähes poikkeuksetta energiana hyödyntämiseen. Tarkempaa tietoa suurikokoisten jätteiden laadusta ja soveltuvuudesta uudelleenkäytön valmisteluun ei ole.

Säännöksen muotoiluehdotus vaikuttaisi yhdyskuntajätehuollon käytäntöjen näkökulmasta olevan jopa selkeämpi verrattuna nykyiseen, koska nykyinen raja kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmistelua varten kerätystä jätteestä on osin tulkinnallinen.

Koska erilliskerätyn ja kierrätykseen soveltuvan jätteen polton kielloa (ohjauskeino 2) käyttöönottoa ei ehdoteta tässä luvussa esitetyn vaikutusten arvioinnin perusteella (ks. johtopäätökset luku 13.1), ei säädösmuotoiluun ole esitetty yksityiskohtaisia parannusehdotuksia.

6 Kielto/rajoitukset erilliskerätä energiajätettä

6.1 Taustalla oleva ongelma ja ohjauskeinon kuvaus

Sekä yhdyskunnissa että rakennus- ja purkutoiminnassa kerätään merkittäviä määriä kierrätyskelpoiseksi tunnistettuja materiaaleja jäteperäisten polttoaineiden valmistusta ja energiana hyödyntämistä varten (Karppinen ym., 2024; Karppinen ym., 2025). Energiajätteen keräystä syntypaikalla on esitetty yhdeksi yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämistä hankaloittavaksi tekijäksi (Koikkalainen, 2025; KISU, 2024; Karppinen ym., 2024). Energiajätteen keräys on yleistä, koska poltettavalle jätteelle on nykytilanteessa kysyntää ja energiajätteen keräys voi olla jätteen tuottajille edullisempi jätehuoltoratkaisu verrattuna kierrätykseen. Ohjeistus energiajätteen lajitteluun on eri palveluntarjoajilla melko samansisältöinen: kierrätyskelvoton muovi, styroksi, polyuretaani ja vaahtomuovi, likaantunut paperi, pahvi ja kartonki sekä puhdas ja käsitelty puu. Osa palveluntarjoajista antaa energiajätteen lajitteluohjeita toimialakohtaisesti. Energiajätettä hyödynnetään rinnakkaispolttolaitoksissa lämmön ja sähkön tuotannossa.

Työn toimeksiantona oli tarkastella lakiin sisällytettävää kieltä tai rajoitusta erilliskerätä energiajätettä. Toimeksiantossa oli muotoiltu esimerkinomainen säännösluonnos:

x § Uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvan ja kierrätyskelpoisen jätteen [erillis]kerääminen jäteperäisen polttoaineen valmistamista varten on kielletty.

Ehdotetulla ohjauskeinolla 3 kiellettäisiin tai rajoitettaisiin energiajätteen erilliskeräystä. Tarkasteltu ohjauskeino kohdistuisi yhdyskuntien toiminnoissa ja rakennus- ja purkutoiminnassa kerättyyn energiajätteeseen. Lisäksi ohjauskeino kohdentuisi sellaisiin erilliskerätyihin jätteisiin (esim. puujäte, muovijäte) sekä rakennus- ja purkutoiminnan sekalaisiin jätteisiin, joita kerätään jäteperäisen polttoaineen valmistuksen eli esikäsittelytoiminnon kautta polttoon. Vaikutusten arviointi on ulotettu koskemaan myös suoraan polttoon kerättyjä energiajätteitä.

6.2 Arvioinnin keskeisiä kysymyksiä

Tässä vaikutusten arviossa ohjauskeinon 3 soveltamisalan ulkopuolelle on jätetty yhdyskuntien sekajätteen poltto ja käyttö jäteperäisen polttoaineen valmistukseen sekä kaikkien erilliskerättyjen jakeiden poltto jätevoimaloissa. Energiajätteen keräyksen, esikäsittelyn ja valmistuksen sekä polton osalta on huomattava, että jätteiden kulkureitit ja päätepisteet voivat olla hyvin moninaisia ja laadut vaihdella puhtaasta erilliskerätyistä puusta sekalaiseen rakennus- ja purkutoiminnan energiajätteeseen.

Määritelmät

Ohjauskeinon vaikuttavuuden ja toimeenpanon kannalta keskeistä olisi kyetä määrittelemään jäteperäisen polttoaineen valmistamista varten kerättyjen jätteiden kierrätyskelpoisuus sekä uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvuus (luku 3.3.2).

Energiajätteelle ei ole virallista määritelmää, mutta jätehuollossa termi on määriteltä muun muassa seuraavasti: *Energiajäte on jätettä, jota ei voi kierrättää materiaalina, mutta jota voidaan hyödyntää energian tuotannossa. Energiajakeesta valmistetaan kierrätyspolttoainetta ja sitä käytetään rinnakkaispolttoaineena teollisuudessa. (Ekopartnerit, 2025).* Käytännössä energiajätteeseen päätyy myös jätteitä, jotka laatunsa puolesta soveltuisivat kierrätykseen.

Energiajätteestä käytetään myös nimitystä kierrätyspolttoaine. Kiinteille kierrätyspolttoaineille on laadittu oma standardinsa SFS-EN ISO 21640:2021 (SFS, 2022), jossa määritellään kiinteiden kierrätyspolttoaineiden (Solid Recovered Fuel, SRF) luokitusjärjestelmä ja määrittelyt, mukaan lukien valmistuksessa hyväksyttävät syötömateriaalit. Standardin johdantotekstin mukaan SRF:n valmistuksessa tulisi käyttää vain sellaisia vaarattomia jätteitä, joka ovat peräisin sellaisista jätevirroista, jotka eivät sovellu uudelleenkäyttöön, uudelleenkäytön valmisteluun tai tehokkaaseen kierrätykseen. Tämän perusteella kierrätyspolttoaineen valmistus standardin mukaisesti ei olisi ristiriidassa ohjauskeinon 3 tavoitteiden kanssa.

Puujätteiden laatua ja energiahyödyntämistä ohjaamaan on laadittu oma luokittelunsa (VTT, 2014). Luokittelu kuvaa rakentamisen puujätteen monimuotoisuutta. Käytöstä poistettu puu luokitellaan luokkiin A, B, C ja D. Rakentamisen puujäte voi kuulua luokkaan A, jos se on esimerkiksi kemiallisesti käsittelemätöntä puuta uudisrakennustyömaalta (maalaamaton puu, raivauspuu), ja luokkaan B, jos se on kemiallisesti käsiteltyä puuta tai puutuotetta (puulevyt, betonivalujen puujäte) mutta ei sisällä raskasmetalleja tai orgaanisia halogenoituja yhdisteitä enempää kuin luonnonpuu. A- ja B-luokan puun polttoon ei sovelleta valtioneuvoston

asetusta jätteenpoltosta, ja ne kuuluvat kiinteitä biopolttoaineita koskevan standardin SFS-EN ISO 17225-1:2021 (SFS, 2021) soveltamisalaan. Puujäte kuuluu luokkaan C, jos se on kemiallisesti käsiteltyä puuta tai puutuotetta ja sisältää raskasmetalleja tai orgaanisia halogenoituja yhdisteitä enemmän kuin luonnonpuu (monenlainen purkupuuh), mutta sitä ei kuitenkaan määritellä vaaralliseksi jätteeksi, joka kuuluisi luokkaan D (kestopuu). Luokan C puujäte kuuluu kierrätyspolttoainestandardin SFS-EN ISO 21640:2021 soveltamisalaan.

Ohjeen mukaan (VTT, 2014) käytöstä poistetussa puussa esiintyvät epäpuhtaudet voidaan jaotella mekaanisiin ja kemiallisiin epäpuhtauksiin. Mekaanisia epäpuhtauksia ovat muun muassa maa-aines, kivet, muovi, metallit, betoni ja lasi. Niille ominaista on, että ne voidaan yleensä erottaa raaka-aineesta lajittelulla tai polttoaineen tuotantoprosessin aikana, esimerkiksi metallit metallin erottimella ja kivet seulomalla. Kemialliset epäpuhtaudet ovat lähes aina kiinteä osa puumateriaalia, jolloin niiden erottaminen ja poistaminen on hyvin vaikeaa. Maalit, pinnoitteet, puunsuoja-aineet ja liimat luetaan käytöstä poistetun puun kemiallisiin epäpuhtauksiin.

Tuoreempi opas Puujätteen käyttö polttoaineena (Hämeen ELY-keskus, 2025) täydentää VTT:n ohjetta (VTT, 2014). Siinä kuvataan puujätteen laadunhallinnan periaatteet ja hyviä käytäntöjä, joilla voidaan saavuttaa jäte- ja ympäristönsuojelulainsäädännön yleiset jättepolttoaineen hyödyntämiseen liittyvät vaatimukset.

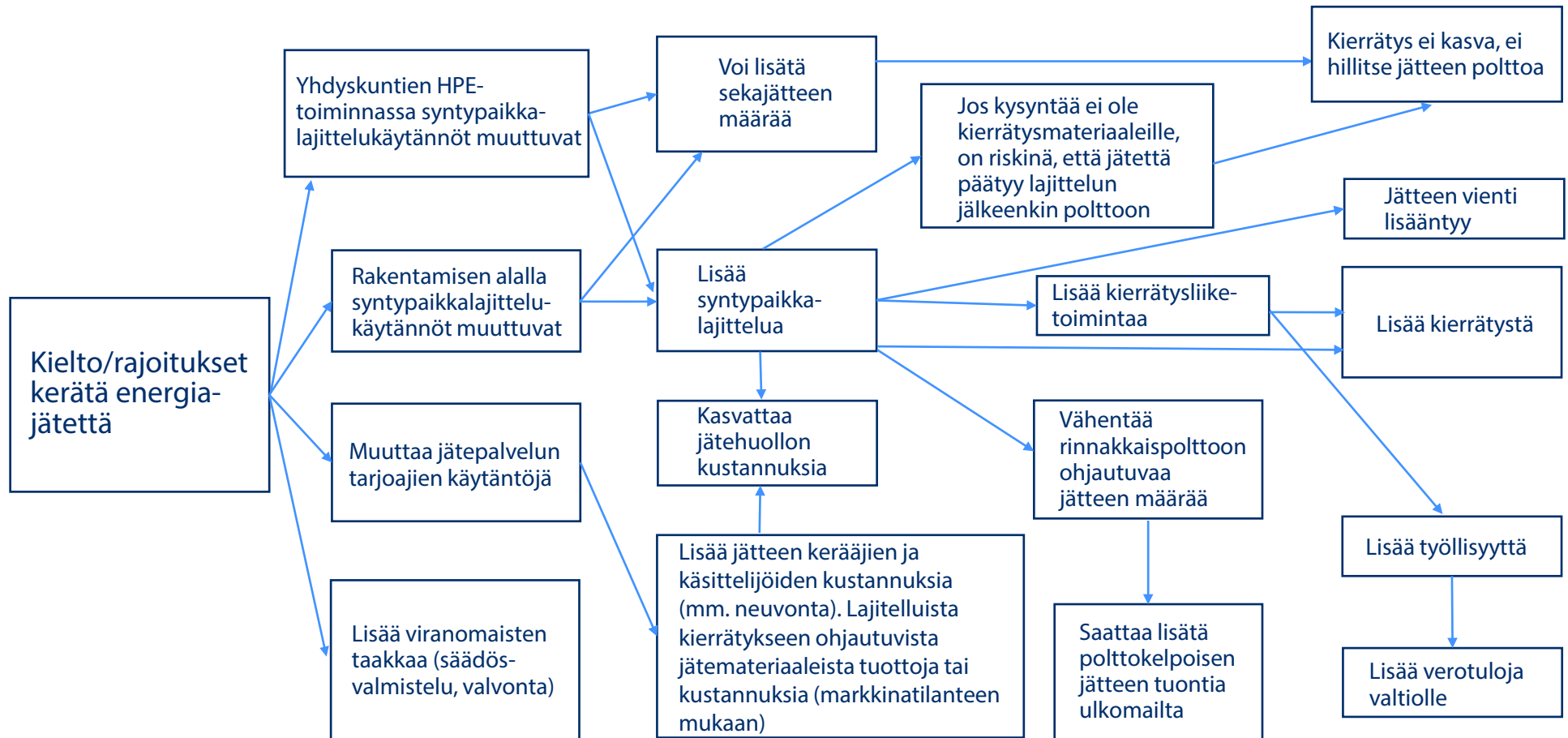
Edellä luvussa 5.4 tarkastellaan erilliskeräys-termin käyttöä energijätteen keräyksen yhteydessä ja huomiot koskevat myös ohjauskeinoa 3.

Velvoitteen kohdistuminen

Kielto kohdistuu ensisijaisesti energijätepalvelun tarjoajaan. Kielto kohdistuu myös jätteen tuottajaan sekä jäteperäistä polttoainetta valmistaviin laitoksiin ja polttolaitoksiin.

6.3 Ohjauskeinon tunnistetut vaikutukset

Ohjauskeinon 3 vaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin mahdollisten vaikutusten ketju (kuvio 13).

Kuvio 13. Vaikutusketjut koskien kieltoa kerätä energiajätettä.

6.3.1 Vaikutukset kierrätykseen

Merkityksellistä on, mitä kuuluu kiellon tai rajoitusten soveltamisalaan. Mikäli päädytään rajoitukseen, joka sallii jossain määrin edelleen energijätteen keräyksen ja valmistuksen kierrätykseen soveltumattomasta jätteestä, on mahdollista, ettei isoja muutoksia tapahdu käytännön tasolla. Ohjauskeino voi lisätä painetta yhdyskuntajätteen syntypaikkalajitteluun, ja jätelain 15 § vaatimus erilliskeräysvelvollisuudesta tukee sitä. Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan energijätteen keräyskielto voi johtaa yhdyskuntajätteen kierrätyksen kasvuun, koska jätekoostumusselvitysten perusteella on huomattu, että energijätteessä on runsaasti kierrätyskelpoista jätettä. Jos oletetaan, että esimerkiksi puolet vuonna 2023 poltetusta hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan tuottamasta energijätteestä pystyttäisiin ohjaamaan kierrätykseen, voisi se nostaa kierrätysastetta jopa 4 %-yksikköä. Tutkittua tietoa yhdyskuntien energijätteen kierrätyspotentiaalista ei ole saatavilla. Syntypaikkalajittelun lisäämiseksi tarvitaan myös muita keinoja tukemaan lainsäädäntöä. Jätehuollon käytännöissä päätös jätteen lajiteltavuudesta voi tapahtua monen taustatekijän summana. On riskinä, että energijätteen keräämisen täyskielto johtaisi osan jätteistä kierrätyksen sijasta sekajätteen mukana polttoon. Tätä riskiä voitaisiin mahdollisesti hallita hintaohjauksella.

Energijätejakeessa olevan rakennus- ja purkumuovin kierrätysmahdollisuudet ovat rajalliset, vaikka se ohjattaisiin jatkossa energijätteen sijasta erilliskeräykseen. Erityisesti purku- ja saneerauskohteista peräisin olevassa muovissa ongelmana ovat muovin mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet, mikä vaikeuttaa (tai joissakin tapauksissa jopa estää) niiden kierrätystä, mikäli haitallisia aineita sisältäviä materiaaleja ei pystytä erottelemaan jätelain 15 b §:n mukaisesti muista materiaaleista. Muovien kierrätystä voitaisiin lisätä lähinnä järjestämällä niiden erilliskeräys uudisrakennuskohteista, jolloin kerättävä muovi täyttäisi nykyiset kemikaalilainsäädännön vaatimukset. Muovijätteen kierrätystä heikentää myös kierrätysmuovin rajallinen kysyntä, mutta toisaalta muovin keräyksen lisääntyminen voi ennen pitkää johtaa uusiin kierrätysinvestointeihin. Rakentamisen puujätteen kierrätysmarkkinat ovat heikot ja toistaiseksi esimerkiksi rakentamisen puujätteen hyödyntäminen biohiilen raaka-aineena on kohdannut vaikeuksia niiden sisältämien mahdollisten haitta-aineiden takia (Lassilantuomi, 2020). Vaikka puu saataisiin talteen, sille ei helposti löydy kierrättäjää. Puujätteen laatuvahtelulla on myös vaikutus sen kierrätyskelpaisuuteen.

Energijätteen keräyskiellon vaikutus jätedirektiivin mukaiseen rakennus- ja purkujätteen materiaalihyödyntämistavoitteeseen olisi todennäköisesti vähäinen. Materiaalina hyödyntämisen asteeseen vaikuttaa eniten se, kuinka tehokkaasti painavat mineraaliset jätteet (kuten betoni-, tiili- ja kiviainekset) saadaan hyödynnettyä. Energiana poltetun rakentamisen jätteen määrä oli vuonna 2023 yhteensä vajaa 500 000

tonnia, josta noin 94 % poltettiin energijätteenä rinnakkaispolttolaitoksissa. Materiaalina hyödynnetyn rakennusjätteen määrä oli vuonna 2023 yhteensä 730 000 tonnia ja materiaalina hyödyntämisen aste 54 % (Suomen ympäristökeskus, 2025b). Näin ollen jokainen 13 400 tonnia lisää materiaalina hyödynnettyä rakennus- ja purkujätettä pois energiahyödyntämisestä kasvattaisi materiaalina hyödyntämisen astetta yhdellä prosenttiyksiköllä. Mikäli rakentamisessa syntyneistä energijätteistä esimerkiksi 20 % saataisiin hyödynnettyä materiaalina, rakennusjätteiden materiaalina hyödyntämisen aste kasvaisi yli 7 prosenttiyksikköä 61,5 %:iin vuoden 2023 lukuja hyödyntäen.

Asiantuntijakeskusteluissa nousi esille mahdollinen riski sille, että ehdotetun kaltaisen säännös voisi johtaa erilaisiin säännöstä kiertäviin toimintatapoihin, joilla energijätettä kerätään, mutta toisella tavalla tai toisella nimikkeellä. Energijätteen kysyntää, kun taas joidenkin kierrätysmateriaalien osalta tällä hetkellä kysyntä on heikko tai olematon. Energijätteen keräyskielto kytkeytyykin vahvasti energian tuotantoon sekä ilmastokysymyksiin ja niitä koskevaan päätöksentekoon.

Säännöksellä ei ole suoraa vaikutusta jättemateriaalien kysyntään ja kierrätysmarkkinoiden toimivuuteen.

6.3.2 Vaikutukset jätteenpolton hillintään

Energijätteen keräyskielto vähentänee rinnakkaispoltoissa poltettavia jätemääriä. Energijätteen keräyskielto vaikuttaisi jätehuollon toimintakenttään muuttamalla rinnakkaispolttolaitosten polttoainevalikoimaa tai kannustamalla hyödyntämään muita energialähteitä. Jos jätteet päätyisivätkin energijätteen sijaan sekajätteen, lisääntyisi jätevoimaloihin päätyvä jätemäärä, mutta polton kasvihuonekaasupäästöt pysyisivät ennallaan.

Rinnakkaispoltoon ohjautuvan jätteen määrän väheneminen voi johtaa polttokelpoisen jätteen (kuten SRF:n) tuontiin ulkomailta, kun rinnakkaispolttolaitokset joutuisivat korvaamaan energiantuotannossaan vähentyvää kotimaista polttoainetta. Rinnakkaispolttolaitokset voivat joutua etsimään myös muuta kotimaista polttoainetta, esimerkiksi puuta. Jätteen korvaamista muilla polttoaineilla rinnakkaispolttolaitoksissa käsitellään luvussa 12.3.

Energijätteiden kokonaismäärä ei tilastoidu erikseen, mutta Tilastokeskuksen jätetilaston mukaan Muut jätteet -luokan jätteitä on energiahyödynnetty noin 500 000 t vuonna 2023 (Tilastokeskus, 2025d). Käyttämällä 18 GJ/t energiasisältöoletusta (Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen mukainen arvioi kierrätyspolttoaineille)

ja olettamalla että energijätteen täyskielto vähentäisi jäteperäisten polttoaineiden käyttöä esimerkiksi noin 300 000 t vuodessa, energiakäytöstä vähenisi noin 1,5 TWh:n edestä jäteperäistä polttoainetta. Suomen vuosittaiseen energiankulutukseen (noin 366 TWh vuonna 2023) suhteutettuna oletetun teoreettisen 300 000 energijätetonnin siirtyminen energiahyödyntämisestä materiaalihyödyntämiseen vastaisi noin 0,4 %:a Suomen vuotuisesta energiankulutuksesta.

6.3.3 Vaikutukset talouteen ja yritysten toimintaan

Ohjauskeino heikentäisi nykyisten jätepolttoaineen valmistuslaitosten sekä jossain määrin myös rinnakkaispolttolaitosten toimintaedellytyksiä, ja laitokset tarvitsisivat tilalle muuta jätettä tai polttoainetta. Jätteen korvaamista muilla polttoaineilla rinnakkaispolttolaitoksissa käsitellään tarkemmin luvussa 12.3. On epäselvää, millaista toimintaa energijätettä käsittelevissä ja jätepolttoainetta valmistavissa laitoksissa voitaisiin jatkaa. Kuitenkin on mahdollista, että energijätettä keräävät ja käsittelevät yritykset olisivat samoja toimijoita, jotka energijätekeräyksen loppuessa pystyisivät lisäämään kierrätykseen menevien jätteiden lajittelu- ja esikäsittelytoimintaa ja keräämään ko. jätteet. Jos syntypaikkalajittelu lisääntyy, tämä lisää erilliskeräystä ja jätekuljetuksia ja liiketoimintaa näille yrityksille. Jätepalveluja tarjoavien yritysten pitäisi uudistaa käytäntöjään (ohjeistus, neuvonta, sopimukset) energijätekeräyksen osalta ja ohjata jätteitä tiukemmin syntypaikkalajitteluun. Tämä saattaisi nostaa erilliskeräyksen kustannuksia.

Ohjauskeino saattaa hieman lisätä jätettä tuottavien yritysten lajittelukäytäntöjä sekä syntypaikkalajittelun tilavaatimuksia. Toisaalta tälläkin hetkellä suurella osalla yrityksiä on eri jätejakeiden lajittelumahdollisuus olemassa. Rinnalla oleva energijätekeräys vain saattaa helppona ratkaisuna vetää puoleensa myös kierrätykseen kelpaavaa materiaalia. Tarkempi lajitteluohjeistus ja mahdollisten uusien erilliskerättävien jätejakeiden tilavaatimukset saattavat hieman kasvattaa yritysten jätekustannuksia. Kustannukset voivat kasvaa myös sen vuoksi, että energijätekeräys on saattanut olla toimijoille edullisempaa verrattuna kierrätettäviin jätteisiin. On kuitenkin syytä huomata, että nykyinen käytäntö, jossa kierrätyskelpoista jätettä päätyy energijätteeksi joko tahattomasti tai tahallisesti, on vastoin nykyisen jätelain 15 §:n erilliskeräysvelvollisuutta sekä jäteasetuksen 21 §:ssä säädettyjä erilliskeräysvelvoitteita.

6.3.4 Vaikutukset viranomaisten toimintaan

Energiajätekeräyksen kieltämisen toimeenpano edellyttää valvontaa. Jos jätepalvelun tarjoajat ryhtyvät kiertämään asetettua keräyskieltoa, tämä lisää valvontatarvetta. Myös jätettä polttavien laitosten valvontaan tarvittaneen lisäresursseja. Lisätyötä aiheutuu esimerkiksi valvojien ja toiminnanharjoittajien koulutuksesta ja toimeenpanon seurannasta. Suurin valvonnan tarve kohdistuu säännöksen toimeenpanon alkuvaiheeseen. Lisäksi voi olla tarvetta tarkastella poltettavia jätteitä nykyistä tarkemmin polttolaitosten ympäristöluvuissa.

6.4 Säännösehdotuksen muotoilussa huomioon otettavaa

Muotoiluehdotus sallii uudelleenkäytön valmisteluun soveltumattoman ja kierrätyskelvottoman jätteen keräämisen jäteperäisen polttoaineen valmistamiseen. Nykyinen energiajätteen lajitteluohjeistus ja kierrätyspolttoainestandardi (SFS-EN ISO 21640:2021) ovat yhdenmukaisia tämän ehdotuksen kanssa. Lisäksi jätteen ohjaamista käytettäväksi energiajätteenä rajoittaa osaltaan jo jätelain 8 §:ssä asetettu yleisluonteinen velvollisuus järjestää jätteelle etusijajärjestyksen mukainen käsittely. Kuitenkin etusijajärjestyksen velvoittavuutta voidaan pitää heikkona ja valvomista hankalana, koska se asettaa toimijoille velvoitteita parhaaseen yritykseen (obligation of best effort) eikä todennettaviin tuloksiin (obligation of result) (Turunen, 2018). Energiajätteeseen päätyykin nykyisin paljon kierrätyskelpoista jätettä. Ehdotettu muotoilu voisi tuoda selkänöjää jätepalvelun tarjoajille ohjeistaa asiakkaitaan jätteiden lajittelussa, mutta sen vaikuttavuus riippunee monista muista ohjauskeinoista tukevista keinoista.

Muotoilusta puuttuu suoraan polttoon ohjautunut energiajäte. Muun muassa rakennuspuuta kerätään myös suoraan energiana hyödyntämiseen.

Näkemyksemme mukaan energiajätteen keräys ei ole jätelain tarkoittamaa erilliskeräystä. Jätelaki määrittelee erilliskeräyksen seuraavasti: *jätteen erilliskeräyksellä* tarkoitetaan jätteen keräystä siten, että *lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet* pidetään toisistaan erillään uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen, muun hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi. Tätä kysymystä on tarkasteltu myös luvussa 5.4.

Pääosaan mainituista huomioista voitaisiin vastata säännösehdotuksen seuraavanlaisella muotoilulla: ”Uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvan ja kierrätyskelpoisen jätteen kerääminen jäteperäisen polttoaineen valmistamista varten tai suoraan energiana hyödynnettäväksi on kielletty.” Jottei kiello rajoittaisi myös varsinaisen sekajätteen (ei energiajäte) polttoa, voitaisiin säännökseen lisätä 2 momentti: ”Kielto ei koske kuitenkaan lain 6 §:n 4 kohdassa määriteltyä sekalaista yhdyskuntajätettä.”

Säädösehdotus vaatisi kierrätyskelpoisen ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvan jätteen määritelmän. Luvussa 3.3.2 on käsitelty kierrätyskelpoisen ja uudelleenkäyttöön sopivan jätteen määrittelemiseen liittyviä hankaluuksia. Luvussa päädytään suosittelemaan yleisluontoista määritelmää jätteen kierrätyskelpoisuudelle ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvuudelle, koska tarkan yksiselitteisen määritelmän asettaminen vaikuttaa käytännössä johtavan erilaisiin sääntelyn yli- ja alikattavuuden ongelmiin.

Toisena vaihtoehtona olisi suoraan kieltää kierrätyskelpoisen ja uudelleenkäyttöön valmisteluun sopivan jätteen kerääminen energiajätteenä ja energiajätteen valmistamista varten. Tämä ohjauskeino vaatisi, että ”energiajäte” määritellään jätelaissa. Energiajäte voitaisiin määritellä esimerkiksi seuraavalla tavalla:

Energiajätteellä tarkoitetaan jätettä, joka kerätään erityisesti energiana hyödyntämistä varten tai energiantuotannon polttoaineen valmistamista varten. Energiajätettä eivät ole kierrätykseen ja uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvat jätteet.

7 Vaihtoehtoiset ja täydentävät ohjauskeinot

Tässä luvussa kuvataan säädöksille vaihtoehtoisia ja/tai täydentäviä ohjauskeinoja sekä muita keinoja kierrätyksen lisäämiseksi. Liitteessä 3 on listattu Kiertotalous-Suomen järjestämässä Kierrätyksen lisäämisen keinot -hankkeessa (KISU, 2024) koottuja yhdyskuntajätteitä koskevia keinoja ja toimenpide-ehdotuksia.

Täydentäviä ohjauskeinoja ovat mm. erilliskeräysvelvoitteiden tiukentaminen ja tarkempi kohdentaminen, valvonnan lisääminen, lajittelua koskeva viestintä sekä lajitteluun kannustavat jätemaksut sekä kotitalouksille että yrityksille (Bröckl ym., 2021; KISU, 2024). Kierrätysraaka-aineiden kysynnän lisääminen on tärkeää koko arvoketjun toiminnan näkökulmasta ja käyttösuusvelvoitteet ovat yksi tunnistettu tapa lisätä kierrätysmateriaalien tarvetta uusien tuotteiden valmistuksessa. Arviointityön toimijahaastatteluissa kierrätyksen määrällisessä ja laadullisessa lisäämisessä korostettiin erityisesti biojätteen lajittelun lisäämisen tärkeyttä. Lisäksi jätteen lajittelun lisäämiseksi ja jätteen polton hillitsemiseksi ehdotettiin sekajätteeseen kohdistettavaa vero-ohjausta (jätevero tai muoviomavaramaksun kohdentaminen).

Vaihtoehtona tai täydentävänä ohjauskeinona sekajätteen lajittelua koskevan velvoitteen asettamiselle toimii jätteenpolttosektorin täysimääräinen sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään, jolloin tiettyjen kierrätykseen kelpaavien jätevirtojen, kuten muovijätteen, polttamisesta voi tulla taloudellisesti kannattamatonta. Ruotsissa jätteenpolton päästökauppa yhdistettynä mm. muuhun taloudelliseen ohjaukseen on johtanut sekajätteen jälkierottelulaitosten verkoston kehittymiseen (Salminen ym., 2025). Jätteenpolton täysimääräistä sisällyttämistä päästökauppajärjestelmään tarkastellaan luvussa 11.1.

Myös polttolaitosten hiilineutraaliustavoitteet ja laitosten investointituet voivat vaikuttaa positiivisesti lajittelulaitosinvestointien syntymiseen (esim. Vantaan Energia Oy:n sekajätteen lajittelulaitosinvestointisuunnitelmat, ks. Patomeri, 2025). Jätteen polton hillintää voidaan tehostaa myös nykyisten valvontakeinojen perusteellisemmalla käytöllä. Valvontaviranomainen voi ympäristölupien valvonnan yhteydessä seurata polton käytäntöjä sekä neuvoa ja ohjata valvontakohteita etusijajärjestyksen ja syntypaikkalajittelun noudattamisessa sekä jätteen polton hillinnässä. Toiminnanharjoittajilta voidaan tarvittaessa pyytää selvityksiä liittyen jätelain 15 §:n ja jäteasetuksen 21 §:n mukaisen erilliskeräysvelvoitteen toteutumisesta.

(Koikkalainen, 2025). Valvonnan resurssit ovat niukat ja sen tehostamisessa olisi tarpeen selvittää uusia esimerkiksi datateknologiaan ja keinoälyyn perustuvia ratkaisuja.

Erilliskerättävien ja kierrätyskelpoisten jätteiden polttokiellon sijaan tai sitä täydentämään tarkasteluissa nousi esille niin ikään tiukempi erilliskeräyksen valvonta ja hyvä ohjeistus niin yhdyskuntien toiminnoissa kuin rakennustyömailla. Kun jätteet lajitellaan syntypaikalla huolellisesti ja säilytetään puhtaina ja kuivina, niille on helppompaa löytää kierrätysratkaisuja. Karppinen ym. (2024) mukaan päivittäistavarakaupan syntypaikkalajittelua parannettaessa on hyvä ottaa huomioon kaupan eri toiminnot, joilla on vaikutusta jätekoostumukseen. Rakentamisen alalla puulaadut ovat erilaisia, ja puussa voi olla esimerkiksi liimaa, lakkaa tai maalia. On tärkeää tunnistaa eri laatujen erot sekä mahdolliset käyttökohteet. Lisäksi rakentamisen puujätteen kierrätykseen tarvitaan innovaatioita (kuten biohiili) ja niitä pitää tukea (Hannula, 2024).

Energiajätteen keräyskiellon arvioinnissa nousivat esille muun muassa kaupan alan käytännöt. Päivittäistavarakaupan alan kierrätysasteen nostamisessa tulisi pohtia energiajätteen keräyksen tarpeellisuutta niillä myymäläkiinteistöillä, joilla kerätään rinnalla myös sekajätettä. Huolellinen jäteastiamitoitus ja keräysvälineiden asettelu voivat osaltaan ohjata käytännön jätehuoltoa haluttuun suuntaan (Karppinen ym., 2024). Sekä päivittäistavarakaupan henkilöstö että asiakkaat tulee ottaa huomioon lajittelun tehostamisessa. Riittävästä informoinnista ja neuvonnasta tulee huolehtia. Nämä huomiot koskevat todennäköisesti koko palvelusektoria. Rakentamisen alalla syntypaikkalajittelun lisäämiseksi on tunnistettu muun muassa seuraavia toimia: ohjeistuksen selkeyttäminen, rakennuttajan asettamat velvoitteet ja tavoitteet työmaan jätemäärien seurannalle ja syntyvän sekajätteen määrälle, jatkuva työntekijöiden perehdyttäminen, hinnoittelu ja erilaiset keräysvälineet (Myllymaa, 2023), työmaahenkilöstön sitouttaminen, jätehuoltokumppanin lajittelua tukevat palvelut ja neuvonta sekä kierrätyksen seuranta (Korpela, 2022).

Vuoden 2025 alusta tuli voimaan rakentamislain (751/2023, 16 §) velvoite laatia rakennus- ja purkujäteselvitys. Lain mukaan rakentamishankkeeseen ryhtyvän on rakentamis- tai purkamislupaa hakiessaan tai purkamisilmoitusta tehdessään esitettävä viranomaiselle purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys, josta käyvät ilmi rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määrät jaoteltuna ympäristöministeriön asetuksessa 1089/2024 määriteltyihin 13 jätejakeeseen. Rakennus- tai purkuhankkeen päätyttyä selvitykseen on päivitettävä purkujätteen toteutuneet määrät, toimituspaikat ja käsittely. Säädöksen toimeenpanoon tulisi panostaa, jotta se parantaisi rakennus- ja purkujätteiden käsittelyn suunnittelua ja siten lisäisi eri rakennusjätejakeiden erilliskeräystä nykyisestä.

8 Osa-alue II: Jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen

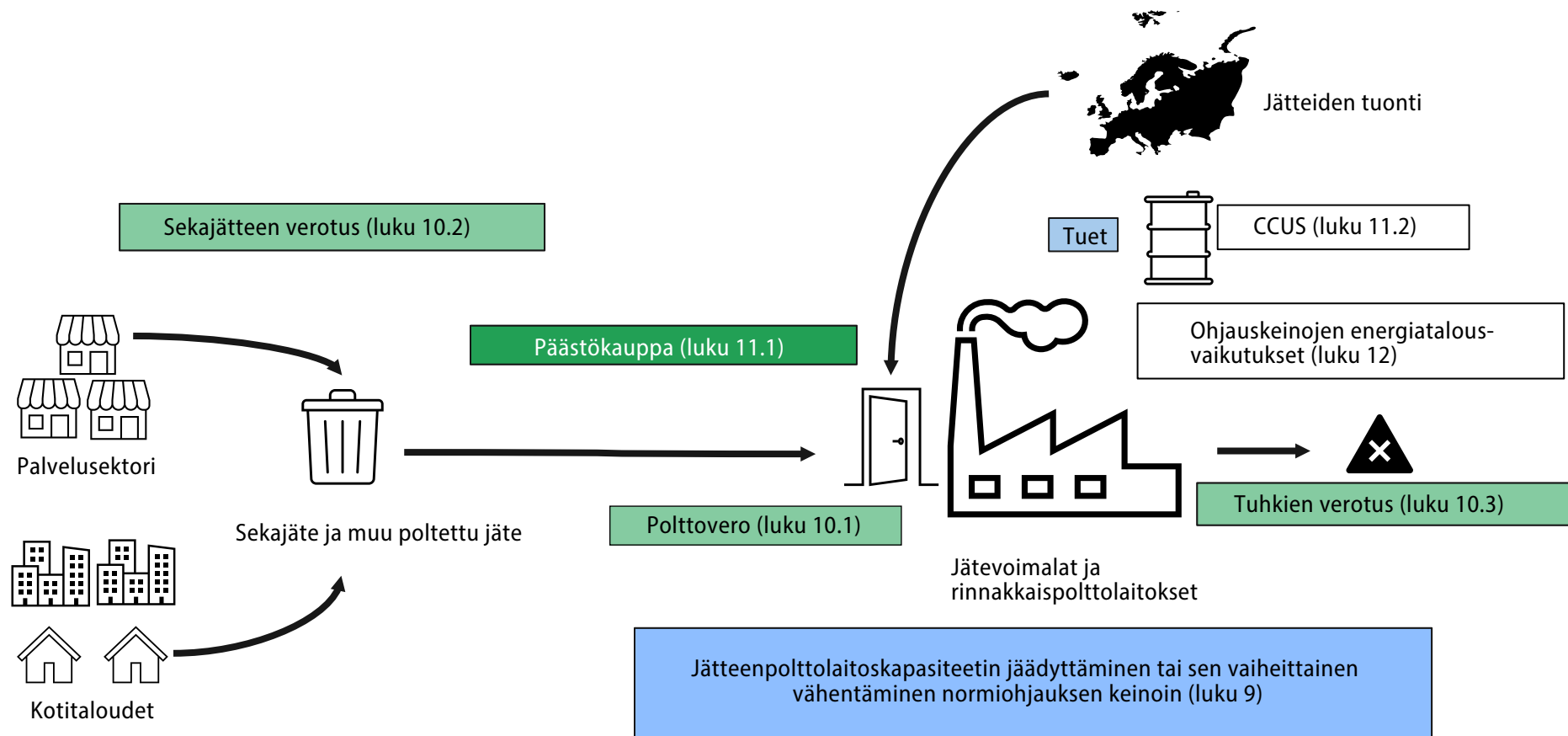
Tarkasteltavat ohjauskeinot

Selvityksen osa-alueen II teemana on jätteenpolton ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen (mukaan lukien rinnakkaispoltto) ja tarkasteltavina ohjauskeinoina:

- Jätteenpolttokapasiteetin tason jäädyttäminen tietylle tasolle tai sen vaiheittainen vähentäminen
- Taloudellinen ohjaus (esim. polttovero, sekajätteen verotus, tuhkien verotus)
- EU:n päästökaupan ja hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin (CCS, carbon capture and storage) ja/tai hyödyntämisen (CCU, carbon capture and utilisation) linkittyminen edellä mainittuihin keinoihin.

Kuvio 14 havainnollistaa osa-alueessa II tarkasteltuja taloudellisia ohjauskeinoja ja niiden sijoittumista yhdyskuntajäteketjuun.

Kuvio 14. Tarkastellut jätteenpolttoon liittyvät taloudelliset ohjauskeinot, jätteenpolttokapasiteetin normiohjaus ja tuet.



Jätteenpolton nykytilaa (ml. poltto- ja rinnakkaispolttolaitokset, jätteen tuonti, jätteiden polton päästöt) on kuvattu aiemmin luvussa 2. Jätteenpolton määrään tai sen päästöjen rajoittamiseen liittyviä ohjauskeinoja, mukaan lukien jätteenpolttokapasiteetin tason jäädyttäminen tai vaiheittainen vähentäminen jätteenpolttolupien kaupalla käsitellään luvussa 9, ja jätteenpolton hintaohjauksista luvussa 10 polttoveron (luku 10.1), sekalaisen yhdyskuntajätteen verotuksen (luku 10.2) tai tuhkien verotuksen (10.3) kautta. Lisäksi tarkastellaan hintaohjauksen täydentämistä kierrätyksen lisäämistä tukevilla toimilla luvussa 10.4. Luvussa 11 tarkastellaan jätteenpolton sisällyttämistä täysimääräisenä EU:n päästökauppajärjestelmään (EU ETS) (luku 11.1) sekä hiilidioksidin talteenottoa, hyödyntämistä ja varastointia (niin sanotut CCUS-teknologiat) jätteen- ja rinnakkaispolttolaitoksilla (luku 11.2). Lukuun 12 on koottu eri ohjauskeinojen energiatalousvaikutuksia keskittyen jätteenpolton rooliin kaukolämmön tuotannossa (luku 12.1) ja kaukolämmön tuotannon korvaaviin polttoaineisiin (luku 12.2) sekä jätteiden korvaamiseen rinnakkaispolttolaitoksissa (luku 12.3). Yhteenveto molempien osa-alueiden johtopäätöksistä sekä kokoselvityksen päähavainnot esitetään luvussa 13.

9 Jätteenpolttolaitoskapasiteetin jäädyttäminen tai sen vaiheittainen vähentäminen normiohjauksen keinoin

Selvityksen toimeksiannossa oli muotoiltu esimerkinomainen säännösluonnos:

Jätteenpolton kapasiteetin tason jäädyttäminen tasolle X / vaiheittainen vähentäminen

Ympäristölupaan kytkeytyvä kielto, uusi ympäristönsuojelulain 110 a § tai jätelain x §:

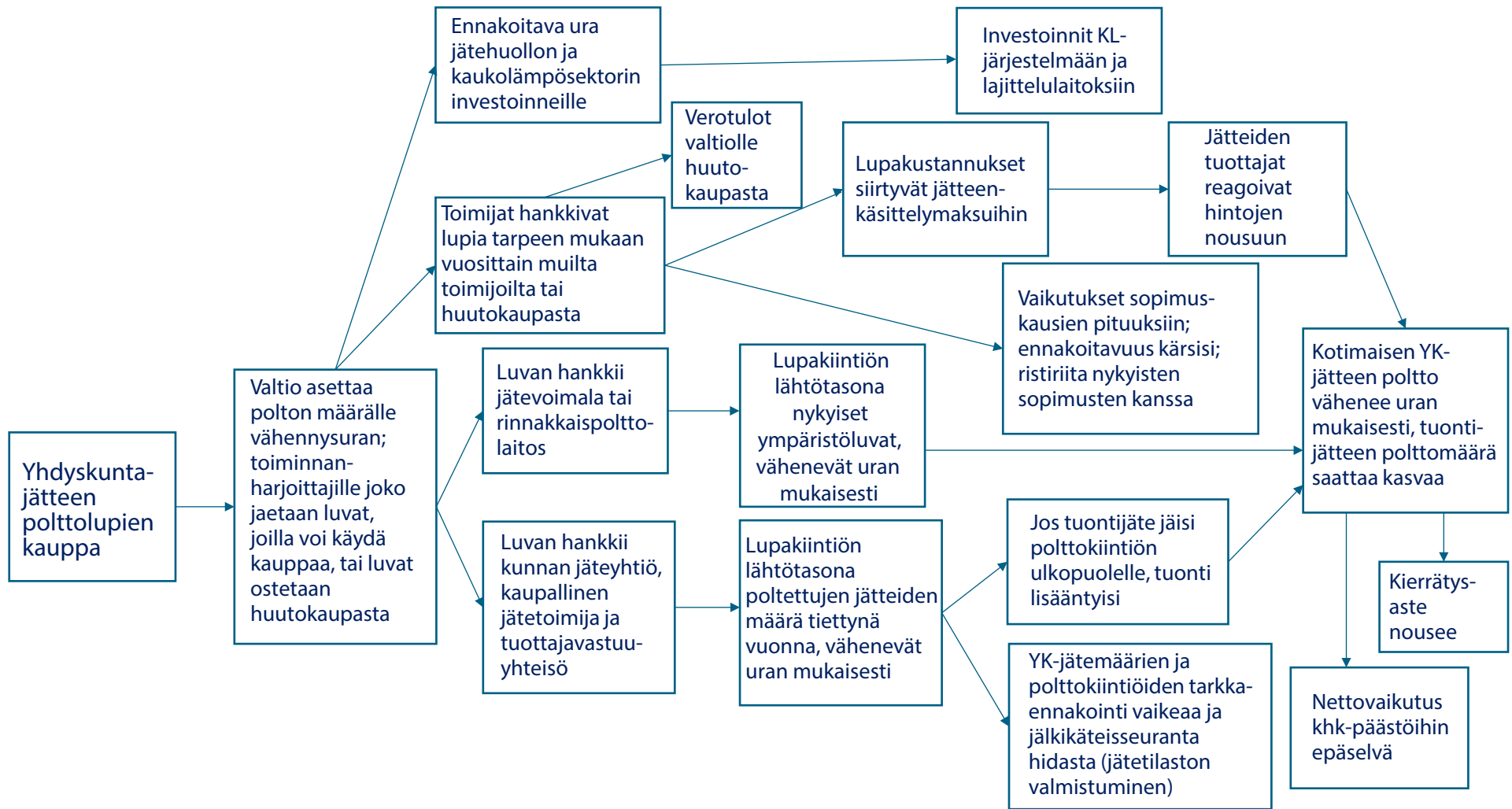
x § Jätteenpolttolaitokselle [tai rinnakkaispolttolaitokselle] ei [päivämäärä] jälkeen voida myöntää uutta ympäristölupaa eikä muuttaa olemassa olevaa lupaa siten, että sallittu poltettavan jätteen enimmäismäärä kasvaa.

Mahdollisina jätteenpolton ohjauskeinoina on nostettu jätteenpolton kapasiteetin jäädyttäminen tietyille tasolle tai polttokapasiteetin vaiheittainen vähentäminen. Jätteenpolttokapasiteetin jäädyttäminen tietyille tasolle olisi toteutettavissa siten, että uusia ympäristölupia ei myönnettäisi uusille jätteenpolttolaitoksille tai jätteiden rinnakkaispolttoa harjoittaville laitoksille. Kun nykyisten laitosten ympäristöluvuissa on määritelty jätteiden vuosittaiset maksimipolttomäärät, jätteiden poltolle asettuu tätä kautta maksimitaso, joka heijastuu myös tuontijätteiden polttamiseen. Kyseessä olisi ennen kaikkea nykytilanteen jäädyttäminen eikä ohjauskeino tehokkaasti nosta kierrätysastetta tai hillitse jätteenpolttoa.

Polttokapasiteetin vähentäminen voi tapahtua vain ajamalla alas nykyisiä jätevoimaloita ja mahdollisesti rinnakkaispolttolaitoksia. Laitosten poistaminen käytöstä voisi tapahtua teknisen käyttöiän päättyessä tai aikaistetusti. Kyseessä olisi hyvin voimakas ohjauskeino, jonka taloudelliset vaikutukset olisivat huomattavia. Lisäksi ohjauskeinoa pitäisi arvioida myös sen perustuslainmukaisuuden näkökulmasta, erityisesti ottaen huomioon omaisuudensuoja (perustuslaki 15 §) ja elinkeinovapaus (18 §). Jotta mahdolliset perustuslainmukaisuutta koskevat ongelmat voidaan minimoida, tarkastellaan tässä selvityksessä vaihtoehtoa, jossa pyritään vaikuttamaan poltettavan jätteen määrään, ei varsinaisesti jätteenpolttokapasiteettiin.

Jätteenpolton määrään vaikuttaminen voitaisiin toteuttaa myöntämällä ympäristölupia siten, että poltettavan jätteen määrä ei kasva tai mahdollisesti vähenee. Polttolaitoskohtainen poltettavan jätteen määrän jäädyttäminen tietyllä tasolle asettaisi toimijoille tiukat rajoitteet, jotka eivät ottaisi huomioon markkinoiden hintasignaaleja polton määrän lisäämiseksi tai vähentämiseksi. Jos laitospolttomäärä määritetään lainsäätäjän toimesta kiinteästi, sääntely ei kykene reagoimaan tehokkaasti esimerkiksi jätteiden syntymäärän, jätteen mahdollisiin lämpöarvon muutoksiin tai päästövähennysteknologioiden kehitykseen. Esimerkiksi kaupungistumisen myötä yhdyskuntajätteiden määrä voi kasvaa alueilla, joihin väestö keskittyy, samalla kun jätemäärät ja kaukolämmön tarve vähenevät muuttotappioalueilla. Tällöin kokonaistehokkuuden näkökulmasta voisi olla perusteltua jopa investoida uuteen jätteenpolttokapasiteettiin lähempänä väestökeskittymiä.

Jätteenpolton laitospolttomääräohjauksen sijasta markkinaehtoisena kannustinsäätelynä voidaan nähdä jätteenpolttolupien kauppa (kuvio 15). Tässä ns. cap-and-trade-järjestelmässä markkinasäätelijä asettaisi ennalta määritellyn kokonaismäärän toimintaan oikeuttavia lupia. Markkinatoimijat voisivat käydä kauppaa näillä luvilla, jolloin hinta määräytyisi markkinoilla kysynnän ja tarjonnan perusteella. Vaihtoehtoisesti luvat voitaisiin kaupata huutokaupan avulla. Lähestymistapa takaisi täten säätelyn piirissä olevan toiminnan määrällisen rajoittamisen ja jättäisi lupien hinnan asettumisen markkinatilanteen mukaan joustavaksi.

Kuvio 15. Vaikutusketjut koskien jätteenpolttokapasiteetin vaiheittaista vähentämistä jätteenpolttolupien kaupalla.

Cap-and-trade-järjestelmissä hyödynnetään tietyn toiminnan kiintiöiden sääntelyä ohjauskeinona, jolla pyritään vaikuttamaan toimijoiden käyttäytymiseen ja edistämään poliittisia tavoitteita markkinaehtoisesti. Suuren mittakaavan esimerkkinä markkinapohjaiselle määräsääntelymekanismille on Euroopan unionin päästökauppajärjestelmä, jossa energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten on hankittava päästölupia päästettyjä hiilidioksiditonnejako kohden (Euroopan parlamentti, 2024). Jätteenpolttolupien kiintiöjärjestelmällä on rakenteellista yhtäläisyyttä aiemmin ehdotettuun polttoaineen myyntilupajärjestelmään (Liski ym., 2019), jossa tavoitteena oli tieliikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttaminen tehokkaalla tavalla.

Markkinaperusteinen sääntely, kuten polttolupien kauppa, mahdollistaisi polttolaitosten ja alueiden heterogeenisyyden huomioon (Gsottbauer & van den Bergh, 2025). Eri toimijat voisivat polttolupakaupan alla reagoida sääntelyyn kustannustehokkaimmalla tavalla, mikä alentaisi koko jätesektorin kustannuksia. Jätteenpolttolaitokset ja rinnakkaispolttolaitokset, joiden rooli alueellisessa kaukolämmön tuotannossa on tärkeä, voisivat ostaa tarvittaessa polttolupia, kun taas toisilla alueilla voisi olla edullisempaa investoida jätteen esikäsittelylaitoksiin.

Ennustettava polttolupakiintiöiden kehityspolku usean vuoden ajalle loisi jätehuoltoketjulle ennakoitavan toimintaympäristön, jossa toimijat voisivat suunnitella toimintaansa yli vuosien. Tämä mahdollistaisi jätteenpolttolaitosten ja rinnakkaispolttolaitosten operoinnin suunnittelun, jätteen tuonti- ja vientisopimusten sekä jätteenkäsittelysopimusten hallinnan sekä investointipäätökset esikäsittelylaitoksiin pitkällä aikavälillä. Tällainen sääntelyn ennakoitavuus tukisi resurssien tehokasta kohdentamista koko jätehuoltojärjestelmän näkökulmasta.

Käytännön toteutuksessa jätteenpolttolupajärjestelmä voitaisiin toteuttaa jätehuoltotoimijoiden (kuntien jäteyhtiöt, yksityiset jäteyhtiöt hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan (HPE) jätteen osalta ja tuottajavastuuyhteisöt) tai jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitosten tasolla. Koska mainitut laitokset ovat jo Euroopan unionin päästökaupan tai sen seurannan piirissä, olisi polttolupien kiintiöjärjestelmä toteutuskustannusten kannalta tehokkainta toteuttaa polttolaitosten tasolla. Lisäksi polttolaitosten rajallinen määrä helpottaisi käytännön toteutusta. Toisaalta kiintiökauppa yhdyskuntajätteestä vastuussa oleville toimijoille loisi kannustimen vähentää sekalaisen yhdyskuntajätteen määrää lähellä jätteen syntypaikkaa. Tällöin polttolupia hankkisivat syntyneiden yhdyskuntajätteiden käsittelystä vastuulliset tahot, joilla on polttolaitosyhtiöitä laajemmat mahdolliset informaatio-ohjaukseen, jätetaksan asettamiseen ja materiaalihyödyntämisen kehittämiseen.

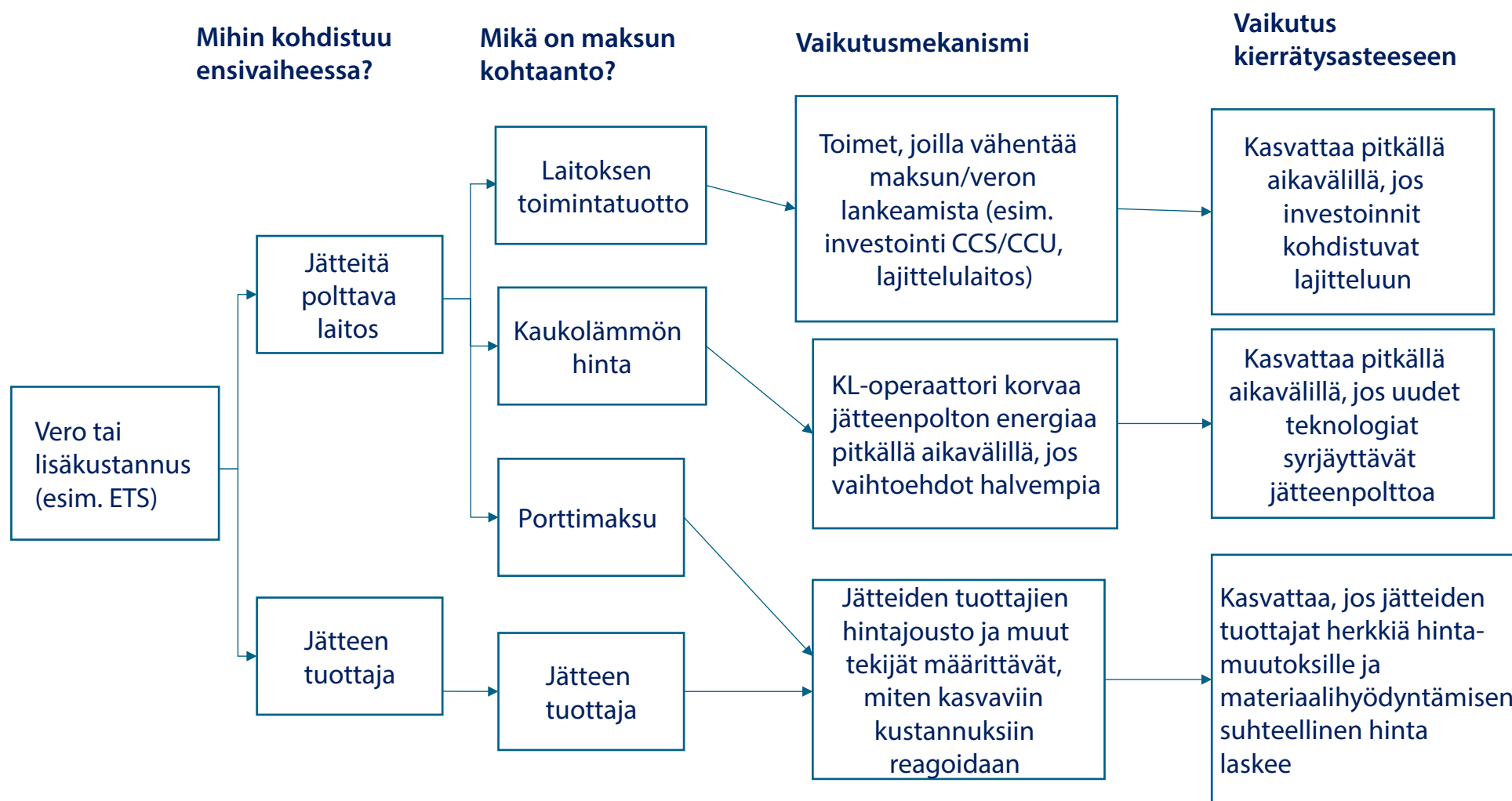
Polttolupien hinta välittyisi polttolaitosten porttihinnan uudelleenasettamisen jälkeen jätteenkeräyskustannusten kautta kotitalouksille ja palvelusektorin yrityksille, jotka vastaavasti omilla toimillaan voisivat reagoida hintasignaaliin (tällaisen taloudellisen ohjauksen vaikutusmekanismia käsitellään laajemmin luvussa 10). Lisäksi jätteen polton ja materiaalihyödyntämisen suhteelliset hinnat muuttuisivat, jolloin materiaalihyödyntäminen voisi olla taloudellisesti aiempaa kannattavampaa. Mikäli lupakauppa kohdistettaisiin jätehuoltotoimijoihin, ne voisivat siirtää lupakustannukset suoraan jätteiden tuottajille polttoon päätyvän sekalaisen yhdyskuntajätteen osalta. Polttolupien kiintiöjärjestelmän vahvuus olisikin ennustettavuus poltettavan jätteen määrästä, mutta vastaavasti polttolupien hinnan asettumiseen liittyy epävarmuutta. Toimijoiden taloudellista riskiä voitaisiin lieventää esimerkiksi jakamalla polttolupia ilmaiseksi polttolaitoksille ohjauskeinon käyttöönoton alkuvuosina. Ohjauskeinon vakiintuessa osaksi jätehuoltojärjestelmää ostettavien polttolupien suhteellista osuutta voitaisiin tarvittaessa kasvattaa. Polttolupien määrään liittyvää mahdollista epäsuhtaa eri vuosien väliseen Suomessa syntyvän yhdyskuntajätteen määrään voitaisiin helpottaa polttolupien markkinavakausmekanismilla (vertaa Euroopan unionin päästökauppajärjestelmän markkinavakausreservi (Euroopan komissio, 2025a)). Jos polttoluvat koskisivat vain Suomessa syntynyttä jätettä, jätteen tuonti tarjoaisi jätteenpolttolaitoksille mahdollisuuden varmistaa korkea käyttöaste kotimaisen polttoon menevän sekajätteen vähentyessä Polttolupajärjestelmä saattaisi aiheuttaa painetta yhdyskuntajätteiden vientiin, mikäli yhdyskuntajätteiden kokonaismäärä kasvaisi nykyisestä huomattavasti eikä lupajärjestelmä reagoisi tilanteeseen. Koska myös viedyt jätteet lasketaan mukaan kierrätysasteeseen, aiheuttaisi kasvava polttoon suuntautuva vienti vaikeuksia nostaa kierrätysastetta. Tällaisessa tilanteessa polttolupajärjestelmä pitäisi yhdistää veloitteeseen toimittaa jäte kierrätykseen.

Polttolupajärjestelmän käytännön toteutus vaatisi kuitenkin huolellista suunnittelua ja seurantaa. Todennäköisesti sen käyttöönotto olisi hallinnollisesti raskas prosessi. Siirtyminen uuteen järjestelmään vaikuttaisi nykyisten jätteenkäsittelysopimusten sisältöön ja sopimuskausien pituuksiin. Koska kierrätysaste on suhdeluku ja mahdollista arvioida vasta jälkikäteen (materiaalihyödynnettyjen jätteiden määrä per yhdyskuntajätteen kokonaismäärä), jouduttaisiin polttokiintiöiden määrän vähenävä ura asettamaan nykyisten tietojen ja yhdyskuntajättemäärän ennusteen pohjalta. Kokonaiskuvassa järjestelmä olisi toiminnanharjoittajille silti ennakoitava, kun tuleva vähennysura ja tulevaisuuden määrätavoite olisivat etukäteen tiedossa.

Jätteiden polton määrän asteittainen vähentäminen lupajärjestelmällä vähentäisi kotimaisen jätteen polttomäärää ja nostaisi kierrätysastetta. Kuitenkin tuontijätteen polttomäärät saattaisivat nykyisestä jopa kasvaa, mikäli ne eivät sisältyisi lupajärjestelmään. Eräänä uhkana tämän ohjauskeinon käyttöönotossa olisi jätteiden vienti ulkomaille poltettavaksi. Tämä saattaisi olla taloudellisesti järkevää niille jätteiden käsittelijöille, jotka eivät ole osakkaita jätteenpolttolaitoksissa, erityisesti silloin, jos polttokustannus ulkomailla alittaisi kaikki kotimaiset jätteenkäsittelyvaihtoehdot. Nettovaikutus kasvihuonekaasupäästöihin olisi epävarma. Se riippuisi kotimaisen poltettavan yhdyskuntajätteen koostumuksesta, tuontijätteen koostumuksesta ja määrän muutoksesta sekä kaukolämmöntuotannon ja rinnakkaispolton vaihtoehtoisista polttoaineista ja korvaavista teknologioista (ks. luku 12).

10 Jätteenpolton hintaohjaus

Jätteenpolton hintaohjauksen keinoina tarkastellaan jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitoksiin kohdentuvaa polttoveroa (luku 10.1), sekalaisen yhdyskuntajätteen veroa (luku 10.2) ja tuhkien verotusta (10.3). Jätteenpolton hintapohjainen kannustinsääntely ohjauskeinona vaikuttaa kaikkiin jäteketjun toimijoihin hintaohjauksen sijoittumisesta riippumatta (kuvio 16). Kuitenkin mitä suuremmin ohjauskeino kohdistuu haluttuun toimintaan – tässä tapauksessa yhdyskunta- ja muiden poltettavien jätteiden syntypaikalle – sitä suoraviivaisemmin voidaan arvioida sen vaikutuksia. Sen sijaan ohjauskeinot, jotka kohdistuvat ketjun myöhempiin vaiheisiin, kauemmas jätteen syntypaikasta, edellyttävät taloudellisten toimijoiden käyttäytymisen sopeutumisen arviointia. Tämä lisää vaikutusarvioinnin ja ohjauksen tehokkuuden epävarmuutta.

Kuvio 16. Jätteenpolton hintaohjauksen keskeisiä vaikutusketjuja.

Vaikutusarvioissa jätteenpolttolaitos asettaa laitokselle sisään otettavalle jätteelle w (tonnia) porttihinnan p_{portti} (€ per tonni jätettä). Jätteenkeräysyritykset sisällyttävät porttihinnan käsittelymaksuna kotitalouksien ja yritysten kohtaamaan yhdyskuntajätteen jätehuoltomaksuun. Toinen maksukomponentti jätehuoltomaksussa on yhdyskuntajätteen kuljetusmaksu $p_{kuljetus}$ (€ per tonni jätettä). Yhdyskuntajätteen jätehuoltomaksu p (€ per tonni jätettä) kotitalouksille ja yrityksille muodostuu siten portti- ja kuljetusmaksujen summana:

$$p = p_{portti} + p_{kuljetus} \quad (1)$$

Oletamme kerättävän sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän, w_s (tonnia), olevan jätehuoltomaksun p funktio seuraavasti:

$$w_s = Kp^{\varepsilon_s}, \quad (2)$$

missä s on yhdyskuntajätettä tuottava sektori $s \in \{\text{kotitalous}, \text{palvelut}\}$, K on skaalausparametri, joka määrittää kysynnän perustason tietyllä referenssihinnalla, ε_s on yhdyskuntajätteen joustoparametri sektoreittain.

Yhtälön (2) jätteenkeräyksen kysyntäfunktion joustoestimaatti kuvaa, kuinka jätteenkeräyksen hinnan suhteellisen prosenttimuutoksen myötä kysytyn jätteenkeräyksen määrä muuttuu suhteellisesti (ks. Liite 4). Toisin sanoen, prosenttimuutos jätehuollon hinnassa johtaa tiettyyn prosenttimuutokseen jätteenkeräyksen määrässä. On huomattavaa, että vakiojousto pätee hinnan muutoksille lähellä tiettyä referenssihintatasoa. Suuremmille hintamuutoksille kysytyn jätteenpalvelun määrä muuttuu suhteessa):

$$\frac{w_s^{uusi}}{w_s} = \left(\frac{p^{uusi}}{p} \right)^{\varepsilon_s}. \quad (3)$$

Taloudellisissa analyyseissä oletamme tietyn ohjauskeinon vaikuttavan jätehuoltomaksuun (Yhtälö (1)) lisäkustannustermillä Δ (€ per tonni jätettä), jolloin uusi jätehuoltomaksu on

$$p^{uusi} = p_{portti} + p_{kuljetus} + \Delta, \quad (4)$$

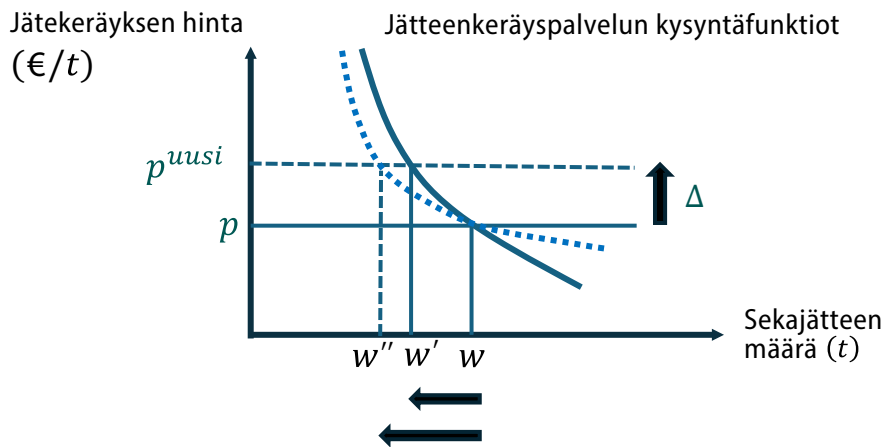
ja sekalaisen yhdyskuntajätteen keräyksen määrän suhteellinen muutos saadaan muodossa

$$\frac{w_s^{uusi}}{w_s} = \left(\frac{p_{portti} + p_{kuljetus} + \Delta}{p_{portti} + p_{kuljetus}} \right)^{\varepsilon_s} = \left(1 + \frac{\Delta}{p_{portti} + p_{kuljetus}} \right)^{\varepsilon_s}. \quad (5)$$

Yhtälö (5) osoittaa, kuinka määrän suhteellisen muutoksen suuruus riippuu *jätehuoltomaksun suhteellisesta muutoksesta*, $\Delta/(p_{\text{portti}} + p_{\text{kuljetus}})$, sekä sektorin *s hintajoustoparametrilla*, ε^s .

Hintajousto ilmaisee, kuinka herkästi yhdyskuntajätekeräyspalvelun kysyntä, eli polttoon suuntautuvan sekalaisen yhdyskuntajätteen määrä, reagoi hinnan muutoksiin. Koska hintajousto on tyypillisesti negatiivinen, niin jouston itseisarvon $|\varepsilon^s|$ kasvu tarkoittaa suurempaa reaktiota määrässä. Toisin sanoen, mitä suurempi jouston itseisarvo (esim.) $|-0,4| > |-0,2|$ on, sitä voimakkaammin sekalaisen yhdyskuntajätteen määrä vähenee jätehuoltomaksun noustessa. Suurempi negatiivinen jousto merkitsee siis tehokkaampaa hinnan ohjausvaikutusta, kun jätehuoltomaksu nousee kustannustermillä Δ (Kuvio 17).

Kuvio 17. Jätteenkeräyspalvelun kysyntäfunktiot kahdella eri jätehuoltomaksun hintajouston tasolla: matala (yhtenäinen viiva) ja suuri negatiivinen jousto (katkoviiva). Jätehuoltomaksun noustessa termillä Δ vähenee sekajätteen määrä tasolle w' , kun kysynnän jousto on matala. Suuremmalla hintajoustolla sekajätteen määrä vähenee vahvemmin tasolle w'' .

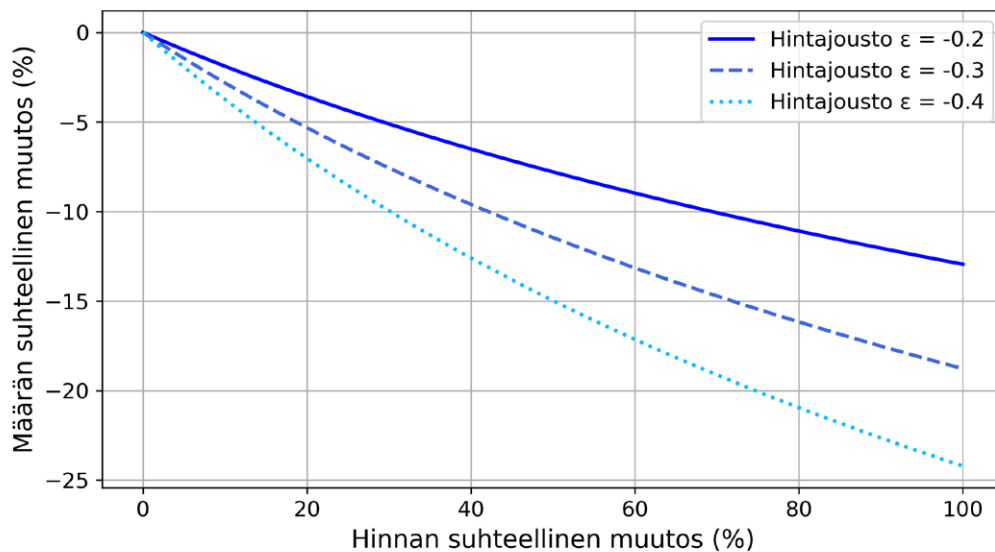


Kotitalouksien osalta sekalaisen yhdyskuntajätteen hintajouston on arvioitu olevan noin -0,3 Belgian aineistolla, kun orgaaniselle jätteelle on järjestetty erillinen keräysmahdollisuus (Gautier & Salem, 2023). Vastaavasti Yhdysvaltojen, Euroopan ja Aasian maiden empiiristen tutkimusten meta-analyysin keskimääräinen hintajousto kotitalouksille on -0,34 (Bel & Gradus, 2016). Warringa & Manna (2025) käyttävät analyysissään sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän reagoinnille jätehuoltomaksun muutoksille joustoarvioita -0,2 kotitalouksille ja -0,4 yrityksille.

Arvioita sekajätteen hintajoustolle Suomen kontekstissa ei ole käytössä. Kansainvälisesti yhdyskuntajätesektorilla sääntely- ja toimintaympäristö vaihtelee maiden välillä, joten yksittäinen tulos jätehuollon hintajoustolle ei ole suoraan sovellettavissa. Tämän raportin vaikutusarvioissa hyödynnämme sekajätteelle hintajousto-estimaatteja välillä $[-0,4, -0,2]$. Vaihteluväli vastaa Euroopan maiden analyyseissä käytettyjä joustoarvoja (Warringa & Manga, 2025). Kuvio 18 havainnollistaa yhtälössä (5) esitettyä yhteyttä suhteellisen hintamuutoksen ja sekajätteen määrän muutoksen välillä tutkimuskirjallisuuden joustoarvioilla $-0,2$; $-0,3$ ja $-0,4$.

Yllä kuvattu mekanismi pätee lähtökohtaisesti kaikkiin poltettaviin jätteisiin, vaikka analyysi keskittyykin sekalaiseen yhdyskuntajätteeseen.

Kuvio 18. Jätteen keräyshinnan suhteellisen muutoksen vaikutus polttolaitoksille suuntautuvan sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän jousto-oletuksin $\varepsilon = -0,2$ (kiinteä), $\varepsilon = -0,3$ (katkoviiva) ja $\varepsilon = -0,4$ (pisteviiva).



10.1 Polttovero

Polttovero asetettaisiin jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitokselle maksettavaksi jokaista vastaanotettua jätetonnin w kohden (Kuvio 19). Kutsutaan veroa termillä T (€ per tonni jätettä). Se miten veron kohtaanto jakaantuu porttihinnan, kaukolämmön hinnan ja laitoksen oman toimintatuoton kesken riippuu eri markkinoiden hintajoustoista. Arvioimme tässä yhteydessä veron vaikutuksen jätteenpolttolaitokselle toimitettavan yhdyskuntajätteen määrään kahdessa eri skenaariossa.

Ensimmäisessä skenaariossa oletetaan, että jätteenpolttolaitos allokoisi verorasituksen täysimääräisenä porttimaksuihin: $\Delta^{sce1} = T$. Tältä osin arvio voidaan nähdä ylärajana arviolle yhdyskuntajätteen määrän vähenemisestä.

Toisessa skenaariossa oletetaan, että jätteenpolttolaitos siirtäisi kustannusrasitteen ensisijaisesti kaukolämmön hintaan siltä osin kuin kaukolämmön kustannustasoa voidaan nostaa ilman, että kaukolämmön kysyntä vähenee. Oletamme, että kaukolämmön kysyntä on täysin hintajoustamatonta siihen asti, kunnes hinta saavuttaa rajatason. Rajatason alapuolella asiakkaiden ei ole taloudellisesti kannattavaa investoida vaihtoehtoihin lämmitysjärjestelmiin, kuten maalämpöön, ja jättäytyä pois kaukolämmityksen piiristä. Merkataan kaukolämmön energiahintakorotusvaraa termillä R .

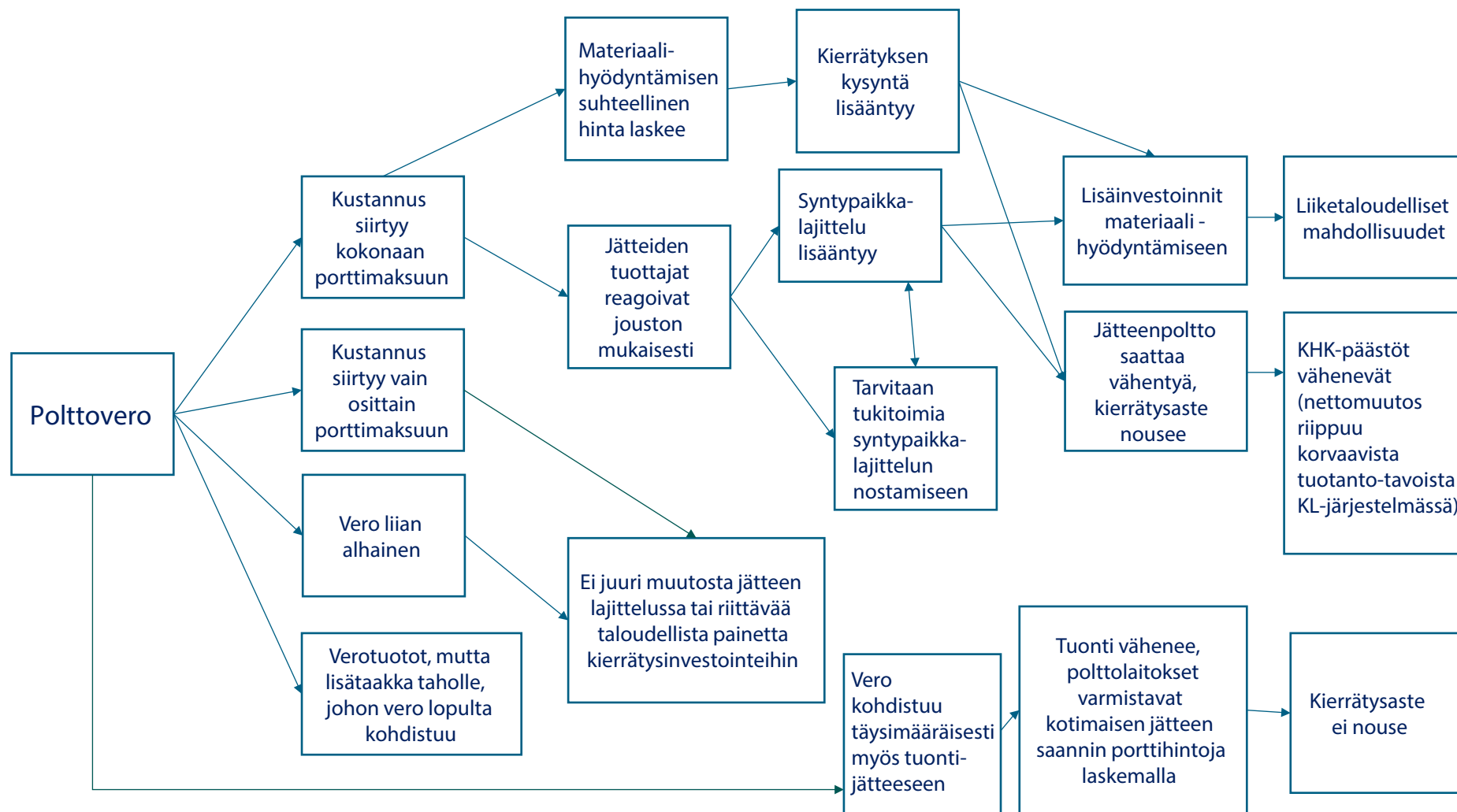
Arvioimme kaukolämpöverkkojen maksimaalisen hinnankorotusvaran olevan keskimäärin noin 8,3 %, jolloin $R = 0,083$ (Liite 5). On huomioitava, että hintakorotuksen raja-arvoon liittyy alueellista vaihtelua. Oletetaan lisäksi luvussa 2.1 esitettyjen Suomen jätteenpolttolaitosten jätemäärä- ja kokonaisenergiatuotantotietojen perusteella, että edustava jätteenpolttolaitos Suomessa tuottaa poltettua jätetonnina kohden lämpöenergiaa⁶ $E = 2,0$ MWh/t. Asetetaan kaukolämmön energiamaksu tasolle $p^H = 77,3$ €/MWh (Liite 5). Nyt kaukolämmön energiamaksun korotuksen yläraja on $R \cdot p^H$ €/MWh, jolloin kaukolämmön energiamaksun yläraja poltettua jätetonnina kohden Δ^{kl} €/t saadaan laskettua seuraavasti:

$$\Delta^{kl} = R \cdot p^H \cdot E. \quad (6)$$

Yhtälön (6) mukaisesti arvioimme kaukolämmön energiamaksuun allokoitavan hinnankorotuksen ylärajan olevan $\Delta^{kl} = 0,083 \cdot 77,3$ (€/MWh) $\cdot 2,0$ (MWh/t) = 12,8 (€/t). Porttimaksuun kohdentuva verorasituksen osa Δ^{sce2} €/t on polttoveron T €/t ja kaukolämmön hintakorotuksen Δ^{kl} €/t erotus: $\Delta^{sce2} = T - \Delta^{kl}$.

6 Luvussa 2.1 esitetään, että vuonna 2023 jätteenpolttolaitosten käsittelemä jätemäärä oli 1,7 miljoonan tonnia, ja siitä tuotettiin yhteensä 5300 GWh energiaa. Tästä energiamäärästä 65 % oli lämpöä.

Kuvio 19. Vaikutusketjut koskien jätteenpolttolaitoksille kohdennettavaa polttoverotusta.



Euroopan ympäristökeskuksen mukaan (European Environment Agency, 2024) yhdyskuntajätteen polttovero oli vuonna 2023 käytössä yhdeksässä EU-jäsenvaltiossa (Alankomaat, Belgia, Espanja, Italia, Itävalta, Latvia, Portugali, Ranska ja Tanska). Keskimäärin asetettu jätteenpolttovero yhdeksässä jäsenvaltiossa asettui välille 19–29 €/t. Korkein verotaso oli Tanskassa (75 € per tonni poltettua jätettä) ja matalin verotaso oli Italiassa (5 €/t).

Virossa ollaan säätämässä kaatopaikkamaksun korottamista ja ottamassa käyttöön polttomaksu sekajätteelle. Kaatopaikkamaksu olisi 90 €/t, sekajätteen polttomaksu puolestaan 60 €/t ja muun ei-vaarallisen jätteen (pl. puujäte) polttomaksu 50 €/t (Kliimaministerium, 2025).

Tarkastellaan kahta mahdollista polttoveron tasoa Euroopan kontekstiin pohjautuen. Matalampi 30 €/t vastaa polttoveron keskitasoa sen implementoineissa maissa Euroopassa ja korkeampi 75 €/t vastaa Tanskan polttoveron tasoa. Oletetaan, että Suomessa edustava porttihinta yhdyskuntajätteelle on 130 €/t ja portti- ja kuljetuskustannukset muodostuvat 50–50-suhteessa (Bröckl ym., 2021). Tällöin alkuperäinen kotitalouden jätehuoltomaksu sekalaiselle yhdyskuntajätteelle on 260 €/t.

Polttovero 30 €/t allokoituna täysimääräisesti jätehuoltomaksuun vastaisi noin 11,5 prosentin kustannusnousua sekajätteen syntypaikalla. Vastaavasti polttovero 75 €/t johtaisi noin 29 prosentin kustannusnouluun. Hyödyntäen yhtälöä (5), taulukossa 3 esitetään polttoveron vaikutus polttoon suuntautuvan jätteen määrään jätekeräyspalvelun eri hintajoustoestimaateilla. Polttoveron siirtyminen porttihintaan muuttaisi jätteenkäsittelytapojen suhteellisia hintoja; kierrätyksen suhteellinen hinta laskisi. Tämä voisi kannustaa kunnallisia jäteyhtiöitä ja muita jätteen haltijoita suuntaamaan jätevirtoja lajitteluun ja investoimaan lajittelukapasiteettiin itse. Tässä tapauksessa polttovero ei välittyisi täysimääräisesti jätteiden tuottajille, mutta edistäisi joka tapauksessa kierrätysasteen nousua.

Taulukko 3. Polttoveron taso T (€/t) ja vaikutus sekalaisen yhdyskuntajätteen määrään eri hintajoustoilla, kun vero allokoidaan täysimääräisesti porttihintoihin ($\Delta^{sce1} = T$).

Polttoveron taso T	$\varepsilon = -0,2$	$\varepsilon = -0,3$	$\varepsilon = -0,4$
30 €/t	-2,2 %	-3,2 %	-4,3 %
75 €/t	-4,9 %	-7,3 %	-9,6 %

Mikäli jätteenpolttolaitos allokoii polttoveron kustannusrasitteen ensisijaisesti kaukolämmön hintaan ($\Delta^{sce2} = T - \Delta^{kl}$), porttimaksun nousu jää vähäisemmäksi. Tällöin jätehuoltomaksuun kohdistuva hinnankorotus on maltillisempi, mikä lieventää taloudellista kannustinta vähentää yhdyskuntajätettä. Taulukossa 4 esitetään polttoveron vaikutus polttoon suuntautuvan yhdyskuntajätteen määrään eri jätekeräyspalvelun hintajoustoestimaateilla, jos polttoveroa ei allokoita täysimääräisesti porttihintoihin, vaan ensisijaisesti myös kaukolämmön energiakustannukseen yhtälön (6) mukaisesti tasolla $\Delta^{kl} = 12,8$ (€/t).

Taulukko 4. Polttoveron taso T (€/t) ja vaikutus yhdyskuntajätteen määrään eri hintajoustoilla, kun vero allokoitetaan sekä kaukolämmön että porttihinnan korotuksiin ($\Delta^{sce2} = T - \Delta^{kl}$).

Polttoveron taso T	$\varepsilon = -0,2$	$\varepsilon = -0,3$	$\varepsilon = -0,4$
30 €/t	-1,3 %	-1,9 %	-2,5 %
75 €/t	-4,2 %	-6,2 %	-8,2 %

Taulukoissa 3 ja 4 esitettyjen vaikutusten toteutuessa ja poltettavan yhdyskuntajätteen määrän vähentyessä jätteenpolttolaitokset voisivat pyrkiä korvaamaan menetetyn polttomäärän tuomalla jätettä ulkomailta. Mikäli polttovero kohdistuisi myös ulkomailta tuotavaan jätteeseen, laitokset voisivat pyrkiä siirtämään veron kustannusvaikutuksen porttimaksuun. Kansainvälisestä jätevirtojen kilpailutilanteesta riippuen laitoksilla ei välttämättä olisi mahdollisuutta siirtää koko kustannusta ulkomaisen jätteen vastaanottohintaan, mikä voisi johtaa jätteenpolttolaitosten kannattavuuden heikkenemiseen. Mikäli tuontijätteen polttaminen vähenisi polttoveron vuoksi, seurauksena voisi olla myös entistä voimakkaampi kilpailu kotimaisesta jätteestä. Tämä kehitys olisi seurausta pyrkimyksestä varmistaa jätevoimaloiden kapasiteetin maksimaalinen hyödyntäminen ja energianmyyntitulojen turvaaminen. Tällöin hintakilpailu porttimaksuilla voisi johtaa jätteen ohjautumiseen edelleenkin polttoon kierrätyksen sijaan.

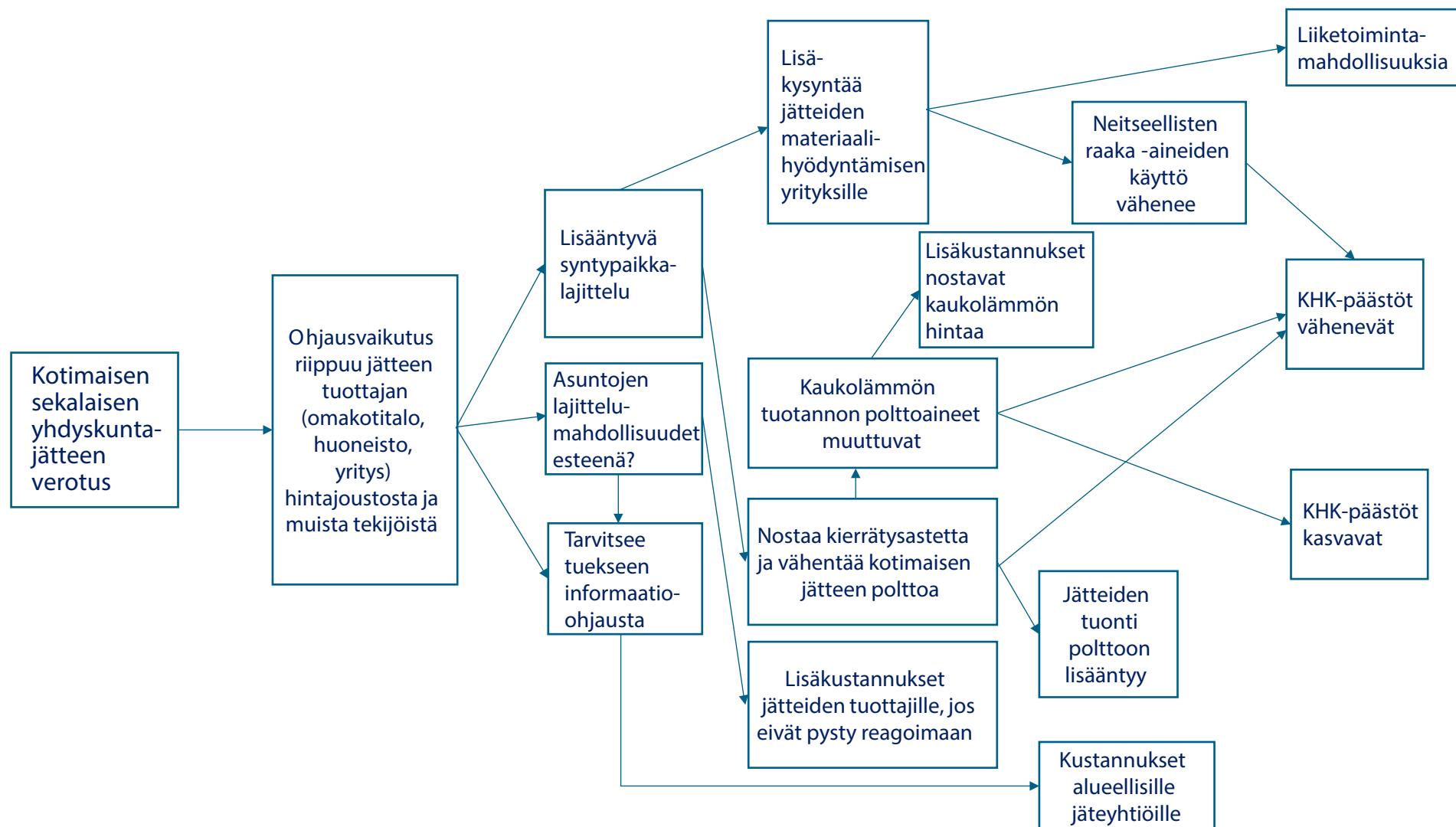
Polttoverolla on myös fiskaalinen vaikutus eli se tuottaa verotuloja valtiolle. Veron kohtaanto vaikuttaa siihen, mikä taho lisäkustannuksen lopulta kantaa. Liian matala verotaso tai vain osittainen välittyminen jätteiden tuottajille saa aikaan vain vähäisiä vaikutuksia. Polttovero voi saada aikaan myös lisäinvestointeja materiaalihyödyntämiseen ja lisätä jätehuoltosektorin liiketoimintamahdollisuuksia sillä saralla.

Kierrätysasteen ja kaiken kaikkiaan jätteenpolton määrän muutos riippuvat kohtaannosta ja hintajoustosta. Jätevoimalan omistuspohja saattaa myös vaikuttaa siihen, missä määrin porttimaksun muutospainet kohdistuvat eri alueille tai osapuoliin. Mankala-periaatteella toimivat jätevoimalayhtiöt (ks. luku 2.1.5) tarjoavat jätteenkäsittelyä ja kaukolämpöä osakkailleen omakustannushintaan. Muille tahoille jätteenkäsittelyä myydään markkinoilla vapaan kapasiteetin rajoissa. Omakustannushinnan pitäminen mahdollisimman matalana voi johtaa ei-osakkaiden porttimaksujen voimakkaampaan kasvuun ja näin ollen suurempaan taloudelliseen kannustimeen lisätä lajittelua tai vaihtoehtoisesti pyrkiä jätevoimalan osakkaaksi. Rinnakkaispolttolaitosten osalta polttoaineiden suhteelliset hinnat määrittävät, kuinka voimakkaasti jätteen ja jätepolttoaineiden käytön määrä pienenee. Tällä hetkellä rinnakkaispolttolaitokset saattavat kohdata sekä positiivisia että negatiivisia jätteen ja jätepolttoaineiden hintoja. Mikäli poltettavan jätteen määrä vähenee, myös jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt saattavat pienentyä. Kokonaisnettovaikutus päästöjen osalta riippuu korvaavista tuotantotavoista ja polttoaineista kaukolämpöjärjestelmässä ja rinnakkaispoltoissa (ks. luku 12).

10.2 Sekalaisen yhdyskuntajätteen verotus

Sekalaisen yhdyskuntajätteen verotuksen vaikutusketjuja esitetään kuviossa 20. Suoraan sekajätteen syntypaikalle suuntautuva verokomponentti vastaa kotitalouksille ja palvelusektorille asetettavaa maksukomponenttia. Näiltä osin veron vaikutus polttoon suuntautuvan yhdyskuntajätteen määrään on taulukon 3 arvioiden mukainen verotasoilla 30 €/t jätettä ja 75 €/t jätettä.

Kuvio 20. Sekalaisen yhdyskuntajätteen verotusta koskevat vaikutusketjut.



Jätehuollon asiakkaille kohdentuvan hintaohjauksen havainnollistamiseksi muutetaan sekajätteen uusi verokomponentti pienasiakkaille selkeään muotoon: 0,03 €/kg jätettä ja 0,075 €/kg jätettä. Oletetaan aiemman esimerkin mukaisesti, että alkuperäinen painoperustainen tyhjennyshinta asiakkaalle on 260 €/t = 0,26 €/kg (0,326 €/kg, alv 25,5 %)⁷. Painoperustainen sekajätteen verotus tasolla $\Delta = 0,03$ €/kg nostaisi sekajätteen verotuksen jälkeisen tyhjennyshinnan asiakkaan laskulla tasolle 0,29 €/kg (0,364 €/kg, alv 25,5 %). Tällöin taulukon 3 tulosten mukaisesti 11,5 prosentin nousu jätteen keräysmaksussa kuluttajaan kohdistuen vähentäisi kerätyn jätteen määrää 2,2–4,3 prosenttia hintajoustopuolelta. Vastaavasti painoperustainen verotus tasolla $\Delta = 0,075$ €/kg nostaisi tyhjennyshinnan tasolle 0,34 €/kg (0,427 €/kg, alv 25,5 %). Tällöin taulukon 3 tulosten mukaisesti 29 prosentin nousu jätteen keräysmaksussa kuluttajalla vähentäisi kerätyn jätteen määrää 4,9–9,6 prosenttia hintajoustopuolelta.

Painoperustainen verotus vaatisi myös jätteen painoon perustuvia jätemaksuja (weight-based pay-as-you-throw, PAYT) ollakseen selkeä kotitalouksille ja yrityksille. Tällöin veron osuus olisi suoraan nähtävissä jätelaskusta, ja jätteen syntyipaikoilla kannustin polttoon suuntautuvan jätteen vähentämiselle olisi selkeä. Painoon perustuva PAYT-periaate onkin nostettu tehokkaana ohjauskeinona kierrätysasteen nostamiselle (Ympäristöministeriö, 2021). Samoin meta-analyysin tulokset osoittavat, että painoperustainen laskutus lisää kotitalouksien jätepalveluiden kysynnän hintajoustavuutta (Bel & Gradus, 2016). Tämä viittaa siihen, että painoperustainen hinnoittelumalli voi tehostaa sekajätteen määrän vähentämistä sekajätteen verotusta nostettaessa. Hintajoustavampi jätepalveluiden kysyntä mahdollistaa kotitalouksien herkemmän reagoinnin hinnanmuutoksiin, mikä puolestaan edistää kierrätystavoitteiden saavuttamista.

Sekalaisen yhdyskuntajätteen verotus voitaisiin kohdistaa jätettä kuljettaville yrityksille. Tällöin jätteen kuljettajalla olisi velvoite punnita keräämänsä jätteet ja veloittaa astiatyhjennyskustannusten laskutuksen yhteydessä syntyvien sekajättemäärien mukaisesti veron suuruinen osuus kultakin jätteen tuottajalta, jolta sekajäte on noudettu.

⁷ Jos oletetaan, että 240 L sekajätesäiliön keskimääräinen jätemäärä painaa 21,60 kg (Ekokymppi, 2025), niin 0,326 €/kg (arvonlisävero eli alv 25,5 %) tyhjennyshinnalla käsitelymaksun taso olisi 7,0 € per tyhjennys (alv 25,5 %).

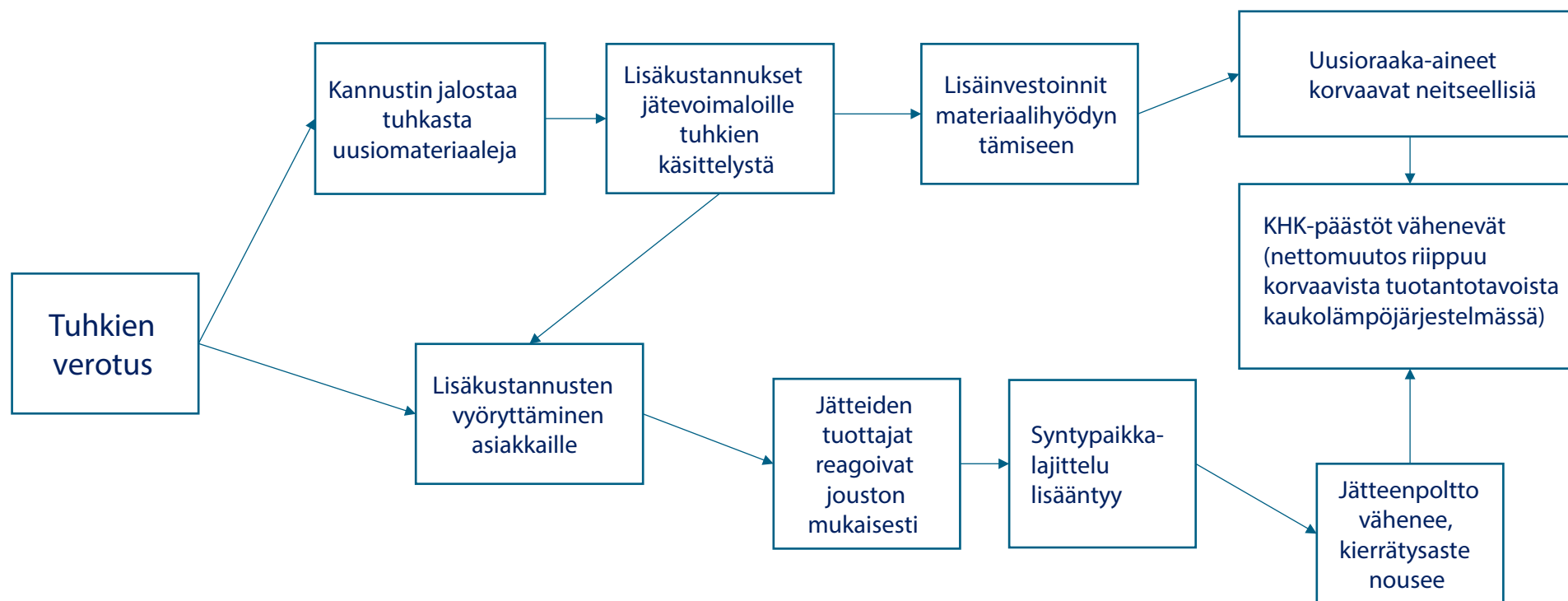
Painoperusteisen jätemaksujärjestelmän heikkouksina on tunnistettu muun muassa käyttöönottoon liittyvät laite- ja koulutuskustannukset. Lisäksi järjestelmään liittyvä uhka on kannuste sekajätteen sijoittamiselle hyötyjakeiden joukkoon sekajättemaksun kohotessa. Painoperusteisen jätemaksumallin suunnittelussa tuleekin huomioida hinnoittelumallin ja laskureiden suunnittelu siten, että kannusteet jätteenlajittelulle ovat selkeät. (Ympäristöministeriö, 2021.)

Painoperustainen verokomponentti kohdistuisi vain kotimaassa kerättyyn sekalaiseen yhdyskuntajätteeseen, jolloin ohjauskeino jättäisi jätteenpolttolaitoksille mahdollisuuden sopeuttaa laitosten käyttöastetta jätteen tuonnin kautta. Näkökulma on tärkeä, kun huomioidaan omistajien mahdolliset pitkän aikavälin sitoutumiset poltettavan jätemäärän toimituksille polttolaitoksiin. Näin ohjauskeino jättää toimijoille aikaa päivittää toimitussopimuksia ja sopeuttaa polttokapasiteettia.

10.3 Jätteenpoltoista syntyvien tuhkien verotus

Jäteveron tavoitteena on ohjata materiaaleja kaatopaikkaamisen sijaan kierrätykseen ja uusiokäyttöön. Jätteenpoltoista syntyvän tuhkan loppusijoitus on verotettavaa toimintaa. Jätevero Suomessa on 80 €/t kaatopaikalle sijoitettavalle tuhkalta (jäteverolain (1126/2010) 5 § (962/2022)). Jäteveroa ei kuitenkaan tällä hetkellä peritä vaarallisesta jätteestä (jäteverolain 1 §:n 2 mom. (651/2011)), joten esimerkiksi jätteenpoltoissa syntynyt lentotuhka tai polton savukaasujen puhdistuksen APC-jäte, joka on yleensä luokiteltu raskasmetallien tai muiden haitta-aineiden vuoksi vaaralliseksi, voidaan loppusijoittaa kaatopaikoille verovapaasti. Esimerkiksi APC-jätteelle on kuitenkin olemassa käsittelymenetelmiä. Fortumilla (nykyisin NG Nordic Finland Oy) oli Porissa tuhkan käsittelylaitos, jonka tuotannollinen toiminta ajettiin keväällä 2025 vähäisen kysynnän vuoksi alas (toimintaa jatketaan koelaitoksena) (Fortum, 2019; NG Nordic Finland Oy, 2025a).

Tuhkien verotus loisi kannustimen tuhkien hyötykäytön kasvattamiselle kaatopaikkasijoittamisen sijaan (kuvio 21). Koska tuhkaa tuottavat laitokset maksavat jalostuspalveluista tuhkan käsittelijöille, tuhkien käsittelyyn asetettavat lisämaksut voivat lisätä painetta nostaa jätteenpolton porttimaksuja. Porttimaksujen lopullinen taso määräytyisi toisaalta tuhkien verotuksen/käsittelyn aiheuttaman taloudellisen rasitteen kasvun, toisaalta jätevoimalaitoksen sisäisten kustannusten hallinnan perusteella. Sekajätteen tuottajien reagoinnin voimakkuudesta riippuen syntypaikkalajittelu saattaisi lisääntyä, polton tarve pienentyä ja kierrätysaste nousta. Tällöin myös kasvihuonekaasupäästöt saattaisivat vähentyä. Nettovaikutus riippuu jälleen kerran muutoksista polttoainekäytössä ja tuotantoteknologioissa.

Kuvio 21. Tuhkien verotuksen vaikutusketjut.

Toisena vaikutusreittinä kasvihuonekaasupäästöihin on se, että tuhkasta valmistetut uusiomateriaalit korvaavat neitseellisiä raaka-aineita markkinoilla. Tällöin nettovaikutus voisi olla päästöjä vähentävä. Tuhkien verotus on ohjauskeinona varsin kaukana jätteiden synnystä, jolloin veron kohtaanto on epäselvä ja ohjauskeinon tehokkuus kierrätysasteen nostamisessa kyseenalainen.

10.4 Hintaohjauksen täydentäminen kierrätysastetta tukevilla toimilla

Hintakannustimien rinnalla käyttäytymistaloustieteen tutkimus on tunnistanut joukon täydentäviä politiikkatoimia, joiden avulla kuluttajakäyttäytymistä voidaan ohjata tehokkaammin erityisesti tilanteissa, joissa kuluttajien huomiokyky on rajallinen (Gsottbauer & van den Bergh, 2025). Tällaisissa olosuhteissa hinnanmuutos yksistään ei riitä ohjaamaan kuluttajien valintoja haluttuun suuntaan, vaan tarvitaan lisätoimia, jotka tekevät kannustimen näkyväksi ja ymmärrettäväksi.

Hintojen näkyvyys (price salience) on keskeinen tekijä kuluttajien huomiokyvyn kannalta. Mikäli yhdyskuntajätteen keräysmaksujen muutokset jäävät piiloon osaksi kokonaislaskua, kuluttajien kyky reagoida hintaohjaukseen heikkenee merkittävästi, vaikka lajittelun lisääminen ja sekajätteen vähentäminen tuottaisivatkin taloudellista säästöä. Hintojen selkeä esittäminen voi tehostaa hintaohjauksen vaikuttavuutta tekemällä kannustimet konkreettisiksi. Esimerkiksi siirtyminen painoperusteiseen laskutukseen, jossa kuluttaja näkee lisäkustannuksen suoraan tuotetun sekajätteen määrän perusteella, voi johtaa voimakkaampaan käyttäytymisen muutokseen kuin vastaava hinnankorotus, joka menee osaksi jäteastian tyhjennysmaksua tyhjennyskertaa kohden. Painoperusteisen hinnoittelun yhteydessä havaittu suurempi hintajousto (Bel & Gradus, 2016; Gautier & Salem, 2023) tukee tätä oletusta. Lisäksi hintojen kehystämällä (framing) voi olla vaikutusta kuluttajien reagointiin. Aiempi tutkimus on osoittanut, että termin ”vero” käyttö voi vähentää kuluttajien hyväksyntää haittaveropolitiikkaa kohtaan verrattuna neutraalimpaan termiin ”maksu” (Kallbekken, Kroll & Cherry, 2011). Samoin, jos lisämaksun käyttö tarkoitus on kuluttajille selvä, voi kehystys vahvistaa ohjauskeinon hyväksyvyyttä.

Vaikka akateeminen kirjallisuus on keskittynyt pääasiassa kasvihuonekaasujen hinnoittelun täydentävien toimien tarkasteluun, voidaan tutkimuksen keskeisiä havaintoja pyrkiä soveltamaan hintaohjauksen täydentämiseen kierrätysasteen nostamiseksi. Päätöksenteon vinoumat (decision biases) voivat pitää yllä tavoiteltua matalampaa kierrätysastetta, vaikka taloudellisia kannustimia kierrätykseen lisättäisiin. Mikäli kotitalouksissa vakiintunut toimintatapa on ollut heittää

suuri osa jakeista sekajätteeseen, voi hinnankorotus yksistään vaikuttaa hyvin rajoitetusti käyttäytymiseen. Tällöin päätöksentekoon jätteen syntypaikalla voidaan pyrkiä vaikuttamaan esimerkiksi tarjoamalla informaatiota kierrätyksen tehokkuus-potentiaalista, kuten siitä, kuinka suuri osa keskimääräisen jätteenkeräysastian sisäl-löstä olisi kierrätettävissä. Myös sosiaalisten vertaissignaalien hyödyntämisellä (social interactions and peer effects) voidaan vahvistaa hintakannustimen vaikut-tavuutta. Esimerkiksi tiedottaminen vertailuryhmän parhaista käytännöistä tai kor-keasta kierrätysasteesta voi toimia käyttäytymistä ohjaavana normina. (Gsottbauer & van den Bergh, 2025)

11 Jätteenpolton päästöjen ohjaus

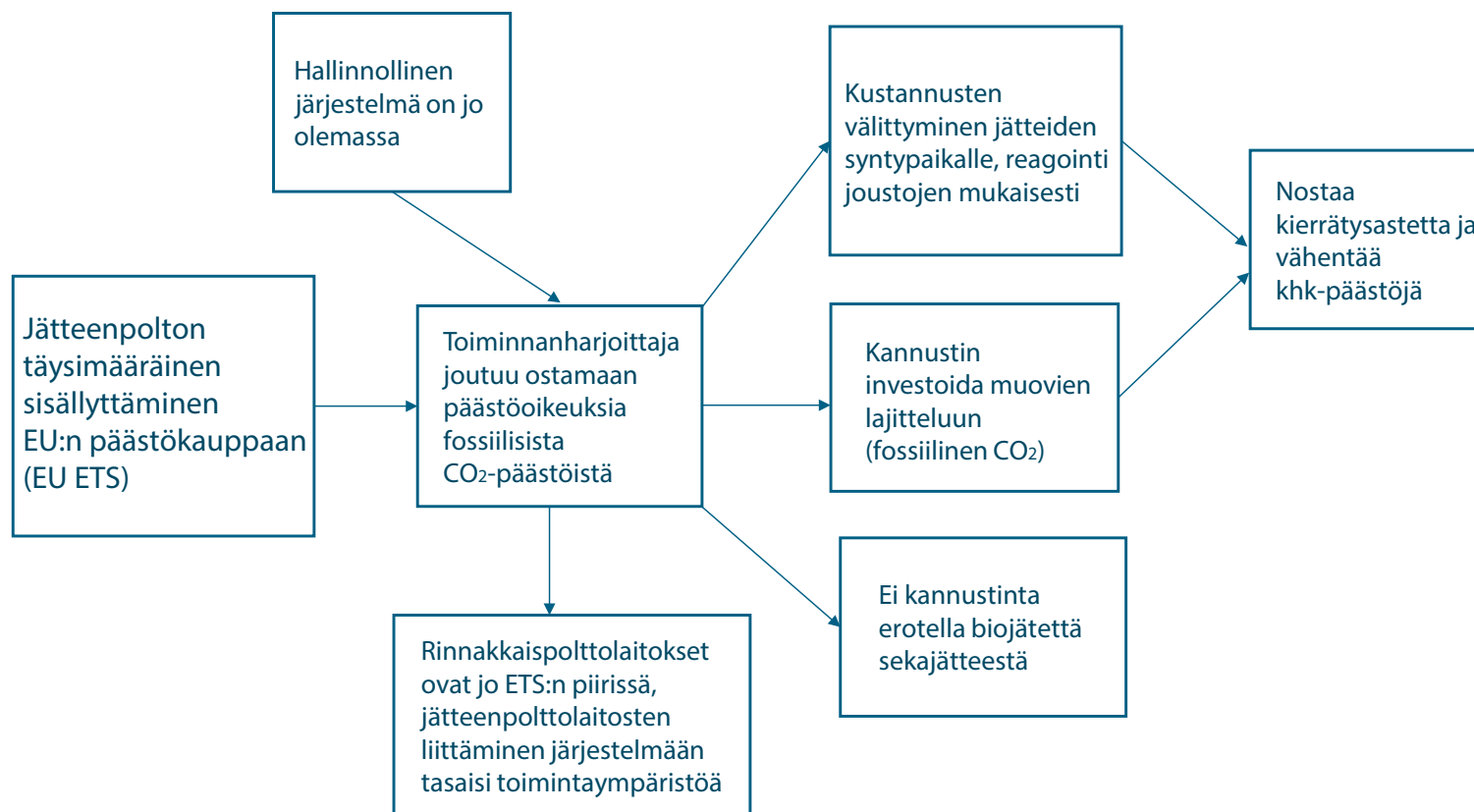
Jätteenpolttolaitokset ovat vuoden 2024 alusta alkaen olleet velvoitettuja tarkkailemaan, raporttoimaan ja todentamaan hiilidioksidipäästönsä vuosittain. Euroopan komissio toteuttaa lisäksi vuonna 2026 EU:n päästökauppajärjestelmän tarkastelun, jossa arvioidaan päästökaupan laajentamista koskemaan jätteenpolttolaitoksia sekä mahdollisuutta ottaa huomioon ja tarvittaessa kattaa päästökaupalla (tai muiden politiikkojen avulla) ilmakehästä poistettavien ja pysyvästi maan alle tai tuotteisiin varastoitavien kasvihuonekaasujen aikaansaamat negatiiviset päästöt. Arvioinnin kanssa samanaikaisesti tehdään vaikutustenarviointi, johon lukeutuu muun muassa tarkastelu siitä, miten voidaan luoda yhteyksiä EU:n päästökauppajärjestelmän ja muiden hiilimarkkinoiden välille. (Euroopan komissio, 2025b) EU:ssa on valmisteilla hiilenpoistojen vapaaehtoinen sertifiointikehys (EU) 2024/3012, jonka puitteissa valmistellaan delegoitua asetusta hiilidioksidin pysyville poistumille (esim. bioenergian tuotantoon yhdistetty hiilidioksidin talteenotto ja varastointi, BECCS ja hiilidioksidin suora talteenotto ilmasta ja varastointi, DACCS).

Myös varsinaisten jätteenpolttolaitosten täysimääräinen sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään rinnakkaispolttolaitosten tapaan muodostaisi ohjausmekanismi, joka kannustaisi laitoksia vähentämään hiilidioksidipäästöjä kustannustehokkaasti riippumatta poltetusta jätejakeesta. Tällöin jätteenpolttolaitos velvoitettaisiin palauttamaan päästöoikeuksia jokaisesta tonnista hiilidioksidia, joka syntyy kotitalous- tai yritysjätteen lämpökäsittelyn yhteydessä. Kun päästöjen ulkoishaitta sisäistettäisiin osaksi jätteenpolttolaitosten toimintakannusteita, vaikuttaisi ohjauskeino jätteenpolttolaitosten kustannusrakenteeseen. Päästöoikeuksien hinnat heijastuisivat jätteenpolton porttihin ja kannustettiin investoida jätteen esikäsittelylaitoksiin, ja vaikuttaisivat siten jätteen syntypäässä asiakkaiden kohtaamaan yhdyskuntajätehuollon kokonaiskustannukseen. Tällöin päästöjen hinnoittelu tulisi huomioida eräänä tekijänä jätteenpolton ohjaustoimien kokonaisarvioinnissa (luku 11.1). Päästöohjauspolitiikka vaikuttaa lisäksi laitosten investointikannustimiin hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin (CCS) teknologioihin. Mikäli päästöoikeuksien hinta muodostuu riittävän korkeaksi, voi laitoksille syntyä kannustin CCS-teknologioiden käyttöönotolle. Toisaalta jätteenpolttolaitokset tuottavat sekä fossiilista että biogeenista hiilidioksidia, joiden varastointi tai hyödyntäminen mahdollistavat erilaisia toimintamalleja/arvoketjuja (luku 11.2).

11.1 Jätteenpolton sisällyttäminen täysimääräisenä EU:n päästökauppajärjestelmään (ETS)

Jos yhdyskuntajätteen polttolaitokset sisällytettäisiin täysimääräisenä EU:n päästökauppajärjestelmään, tulisi jätteenpolttolaitosten hankkia fossiilisia hiilidioksidipäästöjään vastaava määrä päästöoikeuksia (Kuvio 22). Toisaalta fossiilisen hiilidioksidin talteenoton ja pysyvän varastoinnin tai pysyvän tuotteisiin kemiallisesti sitouttamisen kautta laitostoimijan ei tarvitsisi palauttaa näihin CO₂-päästöihin liittyviä päästöoikeuksia unionin rekisteriin (päästökauppalaki 1270/2023). Esimerkiksi Tanskassa ja Ruotsissa yhdyskuntajätteen poltto on sisällytetty kansallisella päätöksellä mukaan päästökauppaan. Suomessa tätä vaihtoehtoa ei ole otettu käyttöön. Rinnakkaispolttolaitoksissa tapahtuva jätteenpoltto on kuitenkin päästökaupan piirissä.

Kuvio 22. Vaikutusketjut koskien jätteenpolttolaitosten täysimääräistä sisällyttämistä EU:n päästökauppajärjestelmään.



Jätteenpolttolaitosten sisällyttäminen täysimääräisenä päästökauppajärjestelmään edistäisi tasapuolista kilpailuympäristöä sekä kansallisesti että Euroopan unionin sisällä. Suomessa tämä muutos yhdenmukaistaisi rinnakkaispolttolaitosten ja jätteenpolttolaitosten asemaa, sillä molemmat sisäistäisivät toiminnastaan aiheutuvat hiilidioksidipäästöt saman hinnoittelumekanismin kautta. Vastaavasti koko EU:n tasolla päästökaupan soveltaminen jätteenpolttoon varmistaisi, että polttoon ohjautuva jäte kohtaa yhtenäisen päästöhinnan riippumatta siitä, missä jäsenvaltiossa se käsitellään. Nykytilanteessa, jossa maat kuten Ruotsi, Tanska ja Saksa soveltavat kansallisia hintamekanismeja jätteenpolton CO₂-päästöihin, syntyy eroja jätteenpolton kohtaamassa kustannusrasitteessa maiden välillä päästöjen osalta (CE Delft, 2025). Nämä kansalliset erot jätteenpolton CO₂-päästöhinnoittelussa voivat vääristää jätteiden tehokasta allokaatiota ja heikentää ilmastopolitiikan vaikuttavuutta, jos jätteet ohjautuvat maasta toiseen epätasaisen päästöhinnoittelun seurauksena.

Jätteenpolttolaitosten täysimääräisenä päästökauppaan sisällyttämisen vaikutusten arviointi yhdyskuntajätteen⁸ polttoon ohjautuvaan määrään edellyttää oletuksia päästöoikeuksien hintakehityksestä sekä siitä, mitkä jätejakeet sisällytetään päästöohjauksen piiriin. Tässä arvioinnissa oletetaan, että jätteenpolttolaitokset siirtäisivät päästökaupan aiheuttamat lisäkustannukset suoraan porttihintoihin, ja että jätteen syntypaikalla kotitaloudet ja yritykset reagoivat kustannusmuutoksiin hintajoustoarvioiden mukaisesti. Menettely vastaa CE Delft (2025) -raportissa sovellettua lähestymistapaa. On kuitenkin huomattava, että jätehuoltosektorilla on myös vaihtoehtoisia keinoja sopeutua päästökaupan kustannusvaikutuksiin. Näitä ovat esimerkiksi investoinnit jätteen esikäsittelylaitoksiin tai hiilidioksidin talteenotto-laitoksiin. Näin ollen päästökaupan arvioidut vaikutukset yhdyskuntajätteen polttoon ohjautuvaan määrään voidaan tulkita vaikutusten ylärajaksi.

Arviointihetkellä lokakuussa 2025 päästöoikeuden markkinahinta oli noin 79,5 euroa per tonni hiilidioksidia (€/tCO₂). Vuoden 2023 alusta lähtien hinta on vaihdellut merkittävästi, ollen korkeimmillaan noin 104,5 €/tCO₂ ja alimmillaan noin 54,5 €/tCO₂ (Trading Economics, 2025). Kansallisissa energia- ja ilmastopolitiikan vaikutusarviossa, ETS1-sektorin päästöoikeuden hintakehityksen oletetaan komission ohjehintojen WEM-skenaariota noudattaen sijoittuvan vuoteen 2040 saakka karkeasti välille 95–105 €/tCO₂ (Koljonen ym., 2025). Tässä analyysissä päästöoikeuden vaikutusta kotitalouksien jätehuoltokustannuksiin arvioidaan kolmella hintatasolla: 55, 80 ja 105 €/tCO₂. Valitut hintatasot heijastavat sekä lähiajan toteutunutta vaihtelua että pitkän aikavälin skenaarioita.

8 Vaikutukset kohdistuisivat kaikkiin jätevoimaloissa poltettaviin jätteisiin, mutta tässä on keskitytty nimenomaisesti sekalaiseen yhdyskuntajätteeseen.

Päästöoikeuden hinnan vaikutus jätteenpolttolaitoksen kustannuksiin poltettua jätetonnin kohden voidaan arvioida keskimääräisen päästökertoimen avulla. Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen mukaisesti oletetaan, että Suomessa yhdyskuntajätteen polttoon liittyvä keskimääräinen fossiiliperäinen päästökerroin on 0,4 tonnia CO₂ per tonni poltettua jätettä. Koska EU:n päästökauppajärjestelmä (ETS) kattaa pääasiassa fossiiliset CO₂-päästöt, voidaan jätteenpolttolaitoksen lisäkustannus (€ per tonni jätettä) arvioida kaavalla:

$$\text{päästökustannus} \left(\frac{\text{€}}{\text{t}} \right) = \text{päästöoikeuden hinta} \left(\frac{\text{€}}{\text{tCO}_2} \right) \cdot 0,4 \left(\frac{\text{tCO}_2}{\text{t}} \right). \quad (7)$$

Laskentakaavan mukainen päästökustannus jätteenpolttolaitokselle olisi alimmillaan 22 €/t jätettä päästöoikeuden hinnalla 55 €/tCO₂ ja korkeimmillaan 42 €/t jätettä päästöoikeuden hinnalla 105 €/tCO₂. Olettaen perushinnaksi jätteenkeräykselle 260 €/t jätettä (Bröckl ym., 2021), vastaisi tämä kustannuslisäys suhteellisesti 8,5–16,2 prosentin korotusta jätteen keräyshintaan.

Hyödyntämällä yhtälöä (5) (ks. luku 10, s. 101), jossa sekajätteen määrän muutosta mallinnetaan sekalaisen yhdyskuntajätteen keräyspalvelun hintajousto-oletuksen funktiona, saadaan muutokset yhdyskuntajätteen määrässä eri päästöoikeuden hintatasoilla. Tulokset esitetään taulukossa 5. Matalimmalla jätekeräyspalvelun hintajoustolla ($\varepsilon = -0,2$) polttoon suuntautuvan sekalaisen yhdyskuntajätteen määrä vähenisi 1,6–3,2 prosenttia päästöhinnasta riippuen. Korkeimmalla joustolla ($\varepsilon = -0,4$) jätteenpolton päästöhinnointelu johtaisi 3,0–5,8 prosentin vähennykseen sekalaisessa yhdyskuntajätteessä.

Taulukko 5. ETS-hintataso ja vaikutus polttoon suuntautuvan sekajätteen määrään (%) eri hintajoustoilla.

ETS-hinta	$\varepsilon = -0,2$	$\varepsilon = -0,3$	$\varepsilon = -0,4$
55 €/t	-1,6 %	-2,4 %	-3,2 %
80 €/t	-2,3 %	-3,4 %	-4,5 %
105 €/t	-3,0 %	-4,4 %	-5,8 %

Jos päästökaupan aiheuttama kustannusrasite kohdistetaan jätteenpolttolaitoksissa ensisijaisesti kaukolämmön hintaan, jää jätehuoltomaksuun kohdistuva hinnan korotus suhteellisesti pienemmäksi. Taulukko 6 kuvaa päästökaupan hintatason ja arvion sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän välillä tapauksessa, jossa jätteenpolttolaitokset kohdistavat kaukolämmön hintaan $\Delta^k = 12,8$ (€/t) päästökaupan

kustannusrasitteesta. Tällöin päästöjen hinnoittelun ohjausvaikutus sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän vähentämiseksi on heikompi, kuin täyden päästökustannuksen allokation tapauksessa porttihintoihin, ja sekalaisen yhdyskuntajätteen määrä vähenee 0,7–1,4 prosenttia matalammalla hintajoustolla ($\varepsilon = -0,2$) ja 2,1–4,2 prosenttia korkeammalla hintajoustolla ($\varepsilon = -0,4$).

Taulukko 6. ETS-hintataso ja vaikutus sekajätteen määrään (%) eri hintajoustoilla, jos päästökaupan kustannus kohdistuu ensisijaisesti kaukolämmön hintaan.

ETS-hinta	$\varepsilon = -0,2$	$\varepsilon = -0,3$	$\varepsilon = -0,4$
55 €/t	-0,7 %	-1,0 %	-1,4 %
80 €/t	-1,4 %	-2,1 %	-2,8 %
105 €/t	-2,1 %	-3,1 %	-4,2 %

Päästöhinnoittelun vaikutuksia sekalaisen yhdyskuntajätteen määrään arvioitaessa on huomioitava mahdollinen takaisinkytkentä kierrätysasteen kehityksen ja jätteen päästökertoimen välillä. Kierrätysasteen noustessa jätteen koostumus voi muuttua siten, että sen päästökerroin laskee. Tällöin päästöhinnoittelun ohjausvaikutus heikkenee, koska kustannus poltettua jätetonna kohti alenee. Esimerkiksi jätteen energiahyötykäytön kohdentamista tarkastelleessa raportissa on arvioitu, että yhdyskuntajätteen päästökerroin laskisi tasolta 40,0 tCO₂/TJ tasolle 34,1 tCO₂/TJ, jos biojätteen osuus poltettavassa jätteessä vähenee 39 prosentista 35 prosenttiin ja muovin osuus vähenee 15 prosentista 12 prosenttiin (Benviroc Oy, Liljeström & Monni, 2020; Tilastokeskus, 2025c). Tällaisessa tilanteessa taulukoissa 5 ja 6 esitetyt arviot päästöoikeuksien hintatason vaikutuksesta poltettavan yhdyskuntajätteen määrään lievenevät.

Toisaalta aiemmissa raporteissa on nostettu esille, että myös biogeenisen hiilen sisällyttäminen päästökauppaan/päästöhinnoitteluun voi olla perusteltua, erityisesti jos tavoitteena on ohjata jätehuoltoa kohti kierrätystä ja jätteen synnyn ehkäisyä (CE Delft, 2025). Zero Waste European raportissa korostetaan, että biogeenisen hiilen jättäminen jätteenpolttolaitosten päästöhinnoittelun ulkopuolelle voi heikentää järjestelmän tehokkuutta ja johdonmukaisuutta (Hogg, 2024). Jos sekä jätteenpolton fossiiliset että biogeeniset CO₂-päästöt sisällytettäisiin päästöhinnoittelun alle, kasvaisi kustannusrasitus jätteenpolttolaitoksille myös sekajätteen bioperäisen päästökertoimen osalta, ja hintaohjausvaikutus olisi tätä myöden vahvempi.

Jätteenpolton päästökauppa parantaisi sekajätteen jälkierottelulaitosten taloudellista kannattavuutta, kun polttoon suuntautuvan muovin määrän laskiessa jätteenpolttolaitokset joutuisivat hankkimaan vähemmän päästöoikeuksia. Päästökaupan laajentaminen jätteenpolttolaitoksiin voi siis osaltaan vaikuttaa jälkierottelulaitosten yleistymiseen (Salminen, 2025). Samalla jätteen koostumuksen muutos vaikuttaisi myös sen energiasisältöön eli lämpöarvoon. Tällöin saman energianmäärän tuottamiseksi täytyisi polttaa aiempaa suurempi massamäärä sekajätettä, mistä saattaisi tulla painetta myöntää poikkeuksia maksimipolttomääriin ympäristöluvista.

Euroopan unionin päästökauppajärjestelmää ei ole suunniteltu varmistamaan kansallisten kierrätystavoitteiden toteutumista, vaan sen ensisijainen tarkoitus on ohjata järjestelmään sisällytettyjen toimialojen khk-päästöjä ennalta määritetylle vähennyspolulle. Jätteenpolttolaitosten sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään voi kuitenkin edistää kierrätysasteen paranemista. Ensimmäinen vaikutusmekanismi liittyy yllä tarkasteltuun päästöoikeuksien hinnan välittymiseen jätehuoltomaksuihin, mikä vahvistaisi kannustimia lajitteluun sekajätteen syntypaikalla. Toinen vaikutusmekanismi liittyy jätteenkäsittelylaitosten investointikannustimiin, mikäli päästökauppa nostaisi etenkin muovin polttamisen hintaa suhteessa erotelukustannuksiin. Tätä vaikutusta ei kvantifioitu tässä tarkastelussa, sillä tarkemmat kannattavuuslaskelmat edellyttävät yksityiskohtaisempaa mallinnuskehikkoa. Molemmassa tapauksissa kierrätysasteen paraneminen voisi lisätä uusiomateriaalien, kuten uusiomuovin, tarjontaa markkinoilla.

11.2 Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi (CCUS) jätteen- ja rinnakkaispolttolaitoksissa

Hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen vaatii niin Suomessa kuin muissakin valtioissa fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisen ja muiden merkittävien päästövähennysten toteuttamisen lisäksi myös jäännöspäästöjen hiilen talteenottoa, hyödyntämistä ja/tai varastoimista (CCUS). Ilmakehästä tai polttoprosesseista talteen otettu hiilidioksidi voidaan varastoida pysyvästi maanalaisiin geologisiin muodostumiin tai mineraaleihin, tai sitoa kemiallisesti tuotteisiin.

Jätteenpoltossa vapautuu poltettavien jätteiden koostumuksen mukaisesti sekä fossiilista että bioperäistä eli biogeenistä hiilidioksidia. Jätteenpoltossa syntyvän hiilidioksidin talteenoton ja pysyvän varastoinnin (CCS) myötä voidaan vähentää jätteenpolton fossiilisia kasvihuonekaasupäästöjä, ja biogeenisen hiilidioksidin

pysyvän varastoinnin kautta voidaan vähentää hiilidioksidin määrää ilmakehästä ja saavuttaa näin niin sanottuja negatiivisia päästöjä. Talteen otetun hiilidioksidin hyödyntämisessä (CCU) muun muassa jätteenpolton hiilidioksidipäästöjä voidaan hyödyntää tuotteena tai raaka-aineena fossiilisia primäärisiä raaka-aineita korvaavien tuotteiden valmistuksessa. Talteen otetusta hiilidioksidista voidaan vihreän vedyn⁹ ja uusiutuvan sähkön kanssa tuottaa synteettisiä sähköpolttoaineita, kuten e-metaania, e-metanolia, e-ammoniakkia tai e-kerosiinia, esimerkiksi tie-, laiva- ja lentoliikenteen käyttöön sekä useita muita kemikaaleja, esimerkiksi muoveja ja rakennustuotteita, kuten karbonoituja kiviaineksia, betoni- tai muuraustuotteita. CCU-tuotteiden käyttöikä vaihtelee merkittävästi ja niihin sidottu hiilidioksidi vapautuu käytön tai käytöstä poiston aikana takaisin ilmakehään. Erityisesti polttoaineiden ja kemikaalien käyttöikä ja näin ollen myös hiilidioksidin varastointiaika on yleensä lyhyt, polymeereissä pidempi ja joissakin rakennusmateriaaleissa jopa pysyväksi (useita vuosisatoja) luokiteltava.

11.2.1 CCUS-teknologioiden käyttöönoton nykytilanne

CCUS-teknologiat ovat vielä kehitysvaiheessa. Jätteenpolton yhteydessä CCUS-teknologian on Bertone ym. (2024) mukaan ottanut käyttöön viisi yritystä, joista kolme on Alankomaissa, yksi Norjassa ja yksi Japanissa. Toiminta tapahtuu vielä lähinnä pilot-mittakaavassa niin, että talteen otettu hiilidioksidi hyödynnetään esimerkiksi kasvihuoneissa. Seuraavaksi tarkastellaan CCUS-arvoketjun eri vaiheiden nykytilannetta erityisesti EU:ssa ja Suomessa.

Hiilidioksidin talteenotto

Polttoprosessin jälkeisen hiilidioksidin talteenotolle on olemassa olevaa teknologiaa, joka perustuu yleensä CO₂:n sitomiseen (absorptioon) savukaasuista amiini- tai kaliumkarbonaattiliuokseen (Bisinella ym. 2021a). Hiilidioksidi erotetaan tämän jälkeen liuottimesta, mikä vaatii lämpöenergiaa ja lisää laitoksen energiantarvetta. Nykyteknologialla arvioilta 95–98 % savukaasujen hiilidioksidista voidaan ottaa talteen. Talteenoton energiakulutus on noin 1–3 MWh hiilidioksiditonnia kohden (COM (2024) 62 final).

9 Hiilidioksidin talteenoton lisäksi myös vedyn tuotanto vaatii paljon energiaa, mikä nostaa tuotantokustannuksia merkittävästi ja lisää todennäköisesti myös arvoketjun ilmasto- ja luontovaikutuksia.

Fortum Recycling & Waste (Nykyisin NG Nordic Finland Oy) ilmoitti vuonna 2023 pilotoineensa onnistuneesti hiilidioksidin talteenottoa jätteenpolton savukaasuista (NG Nordic, 2025b). Vantaan Energialla on esisuunnitteluvaiheessa Vantaa Carbon Capture-hanke, jossa voitaisiin vuosittain ottaa talteen noin 700 000 t hiilidioksidia. Talteenottolaitoksen kustannusarvio 350 miljoonaa euroa (Vantaan Energia, 2025b). Lisäksi Westenergyn Mustasaaren jätteenpolttolaitokselle suunniteltu hiilidioksidin talteenottolaitos poistaisi jätteenpolton savukaasuista vuosittain noin 190 000 t CO₂.

Hiilidioksidin kuljetus

EU-laajuinen sääntelykehys hiilidioksidin siirtoinfrastruktuurille puuttuu, komissio on suunnitellut julkaisevansa sääntelyehdotuksen syksyllä 2026. Norjassa on tänä vuonna otettu käyttöön hiilidioksidin kuljetusinfra Northern Lights-hankkeessa, joka liittyy laajempaan Longship-CCS-hankkeeseen. Myös Tanska aikoo valtion tuella rakentaa infrastruktuurin hiilidioksidin varastoinnille, jolloin se voisi vastata CCS-hankkeiden kysynnän kasvuun tulevaisuudessa.

Vantaan Energia ja Helsingin Satama suunnittelevat Vuosaaren Satamaan teollisen mittakaavan hiilidioksiditerminaalia. Talteenotettu hiilidioksidi nesteytettäisiin satamassa ja lastattaisiin laivakuljetukseen. Terminaali käyttöönotto olisi nykytiedolla aikaisintaan vuonna 2030. (Vantaan Energia, 2025c)

Hiilidioksidin varastointi

EU:n nettonollateollisuusasetuksessa (EU) 2024/1735, 20 artikla) on asetettu strateginen tavoite vähintään 50 miljoonan tonnin vuosittaiselle hiilidioksidin injektointikapasiteetille vuoteen 2030 mennessä. Useat maat ovat allekirjoittaneet yhteisymmärryspöytäkirjoja (Memorandum of Understanding, MoU) hiilidioksidin kuljettamisesta ja varastoinnista etenkin Tanskan ja Norjan kanssa.

Norjan Northern Lights-hankkeessa aloitettiin hiilidioksidin varastointi 2600 metrin syvyyteen Pohjanmeren alapuolisiin sedimentteihin elokuussa 2025. Varastointikapasiteetti on nyt 1,5 Mt/v, mutta maaliskuussa 2025 tehdyn investointipäätöksen mukaan kapasiteetti nostetaan 5 Mt:iin vuodessa. Norjan valtio on CCS-hankekokonaisuudessa vahvasti mukana. Norjalaisen sementtitehtaan sekä Oslossa

toimivan jätteenpolttolaitoksen¹⁰ savukaasuista talteenotettua hiilidioksidia varastoidaan ns. ensimmäisessä vaiheessa, jonka jälkeen hiilidioksidia varastoidaan myös kaupallisesti. Sopimuksia on tehty jo Yaran (Alankomaat), Ørstedin (Tanska) ja Stockholm Exergin (Ruotsi) kanssa. (Northern Lights, 2025).

Suomi on allekirjoittanut yhteisymmärryspöytäkirjan Norjan ja Tanskan kanssa (Ympäristöministeriö, 2025b). Vantaan Energia on arvioinut, että hiilidioksidin talteenottolaitos olisi kustannuksiltaan noin 350 miljoonaa euroa, ja nesteytetyn hiilidioksidin logistiikka ja satamaterminaali, kuljettamiseen sopivat laivat ja vastaanottajamaiden (esim. Tanska tai Norja) tarvitsema teknologia CO₂:n merenpohjaan pumppaamiseksi aiheuttaisivat yhteensä miljardiluokan kustannukset. (Vantaan Energia, 2024a)

Hiilidioksidin hyödyntäminen

Päästökauppadirektiiviin liittyvässä delegoidussa asetuksessa ((EU) 2024/2620) säädetään, että jos hiili otetaan talteen ja hyödynnetään tuotteissa, joista suurin osa käsitellään käyttöikänsä päätyttyä polttamalla, hiiltä ei pitäisi katsoa pysyvästi kemiallisesti sitoutuneeksi. EU ETS-tarkastelussa vuonna 2026 tullaan ottamaan kantaa, miten päästökauppajärjestelmässä mahdollisesti huomioidaan hiilidioksidin hyödyntäminen ei-pysyviin tuotteisiin ja polttoaineisiin.

Jos hiilidioksidista valmistetaan uusiutuvan energian direktiivin (REDIII, (EU) 2023/2413) määritelmän mukaisia kierrätettyjä hiilipitoisia polttoaineita (RCF, recycled carbon fuels¹¹) tai muuta kuin biologista alkuperää olevia uusiutuvia nestemäisiä tai kaasumaisia polttoaineita (RFNBO, Renewable fuels of non-biological origin), tulee direktiivin asettamat kriteerit täyttää. Uusiutuvan energian direktiivin (REDIII) kestävyyskriteerit täyttävien polttoaineiden käytön myötä polttoprosessista saatava biogeeninen hiilidioksidi voidaan tulkita nollapäästöiseksi, jolloin siitä ei tarvitse palauttaa päästöoikeuksia, jos jätteenpolttolaitos on päästökaupassa.

10 Oslossa toimivalla jätteenpolttolaitoksella aloitettiin rakennustyöt jo kesällä 2022, mutta ne keskeytettiin kustannusarvioiden nousun vuoksi. Hanke on jatkumassa päästövähennysten ja valtion tuen uudelleen neuvottelujen jälkeen ja rakennustyöt on tarkoitus aloittaa keväällä 2026. Talteenotto voisi alkaa loppuvuodesta 2029, kapasiteetin ollessa 350 000 t vuodessa. (Gassnova, 2025)

11 RCF-polttoaineet eivät ole uusiutuvia, joten niitä ei voi laskea mukaan unionin uusiutuvien energialähteiden yleistavoitteisiin tai jäsenvaltioiden kansallisiin panoksiin, vaan ainoastaan liikennealalle asetettuihin tavoitteisiin jäsenvaltion näin valitessa. Suomessa on päätetty kansallisesti, ettei RCF-polttoaineita oteta huomioon liikennealan jakeluvaihtoehtoja laskiessa, koska kierrätetyt hiilipitoiset polttoaineet perustuvat fossiiliseen hiileen, jota ei lasketa liikenteessä nollapäästöiseksi (HE 48/2021 vp).

Jätteenpolttolaitoksen bioperäisen hiilidioksidin talteen otettuun määrään voidaan joissakin tapauksissa soveltaa ainetaseen periaatteita. Esimerkiksi RNFBO-sääntelyn ja ohjeistuksen mukaan kaikki virrasta talteenotettu hiilidioksidi on mahdollista katsoa bioperäiseksi sillä edellytyksellä, että talteen otetun bioperäisen hiilidioksidin määrä ei ylitä seoksessa olevan bioperäisen hiilidioksidin määrää. Sopiva ajanjakso ainetaseen saavuttamiseksi on 3 kuukautta. (Energiavirasto, 2025a)

Laskentasääntöjä hiilidioksidin varastoinnille ja tuotteisiin sitomiselle sekä näiden toimien sertifiointiksi valmistellaan lisäksi muun muassa EU:n hiilenpoistokehikoon (CRCF) liittyvän delegoidun asetuksen kautta. EU-komission luonnos delegoidusta asetuksesta pysyvien hiilenpoistojen sertifiointikehikolle ((EU) 2024/3012) oli julkisesti kommentoitavana loppukesällä 2025 (Euroopan komissio, 2025c). Tuleva asetus määrittelee metodologiat, joilla pysyviä hiilenpoistoja voidaan sertifioida. Kommenteissa Zero Waste Europe suhtautuu kriittisesti jätteenpolton yhteydessä tapahtuvaan BioCCS-sertifiointiin. Sen mukaan CRCF-sertifiointin edellytyksenä jätteenpolton yhteydessä tulisi olla, että jätteen syöttöaine koostuu yksinomaan kierätyskelvottomista ja kompostoitumattomista jakeista. Vantaan Energia puolestaan on tuonut kommentissaan esille, että kaikki päästökaupan ulkopuolelle jäävät päästöt tulisi voida myöntää hiilidioksidihyvityksenä, joita säänneltyt päästöjen tuottajat tai vapaaehtoiset ostajat voisivat käyttää vapaaehtoisten ilmastositoumustensa täyttämiseksi. (Euroopan komissio, 2025c).

CCUS-teknologiat ovat vielä kalliita ja investointikustannusten kattaminen vaatii riittävästi kysyntää uusiutuville polttoaineille tai toisaalta esimerkiksi teknologisten nielujen tuottaminen niin sanottujen negatiivisten päästöjen markkinoiden käynnistymisen. Sähköpolttoaineiden käytölle on lisäksi asetettu EU-tason käyttötavoitteita ReFuelEU Aviation ja FuelEU Maritime -aloitteissa. Ne voivat osaltaan toimia kannustimina CCU-tuotteiden markkinoiden kehittymiselle ja edistää siten uusien hankkeiden toteutumista.

Fortum Recycling & Waste (Nykyisin NG Nordic Finland Oy) valmisti pilotissaan jätteenpoltosta talteen otetusta hiilidioksidista vedyn avulla metaania vuonna 2023 ja vuonna 2024 ensimmäisenä maailmassa jätteenpolton hiilidioksidipäästöistä biohajoavaa muovia (PHA). Pilottilaitoksen on suunniteltu käynnistyvän vuoden 2026 alussa ja teollisen mittakaavan pilottilaitoksen (vuositasolla enintään 20 000 t CO₂ talteenotto) tämän vuosikymmenen lopulla (NG Nordic, 2025b). Westenergy Oy:n Mustasaaren jätteenpolttolaitokselta talteen otettua hiilidioksidia puolestaan suunnitellaan kuljetettavaksi Koppö Energialle Kristiinankaupunkiin ja hyödynnettäväksi

synteettisten liikennepolttoaineiden, kuten metanolin, valmistuksessa. Hanke on saanut TEM:ltä 20 miljoonan euron investointitukipäätöksen joulukuussa 2023¹². (Westenergy 2025a; 2025b)

Kustannukset

Kujanpää ym. (2023) on arvioinut BECCS:n kustannuksiksi Suomessa, mukaan lukien hiilidioksidin talteenotto, paineistus, kuljetus ja varastointi, noin 120–240 €/t. Koponen & Kujanpää (2025) arvioivat esimerkkilaskelmissaan CO₂:n varastointikustannukseksi 124 €/t CO₂ (3,7 Mt CO₂ varastointi vuosittain rannikolla sijaitsevalla laitoksella ja CO₂ kuljetus laivalla) ja sähköpolttoaineen tuotannon kustannukseksi 582 €/talteen otettu t CO₂ (0,5 Mt CO₂ talteenotto vuosittain, jalostusprosessin vaatiman vedyn tuotanto merkittävin kustannus). Laskelmissa ei ole huomioitu mahdollisia pysyvistä CO₂:n poistoista, sähköpolttoaineista tai sivutuotelämmöstä saatavia tuloja. Esimerkiksi EU ETS:n tämänhetkiseen päästöoikeuden hintatasoon (79,5 €/t) verrattuna toimet eivät siis ole kustannustehokkaita.

CCUS-hankkeiden hankekehitys, mukaan lukien suunnittelu-, luvitus-, rakennus- ja käyttöönottovaiheet, vie Kujanpää ym. (2023) mukaan vähintään kuusi tai seitsemän vuotta. Esimerkiksi Stockholm Exergin maaliskuussa 2025 investointipäätöksen saaneen BECCS-laitoksen suunnittelu on aloitettu vuonna 2019 ja toiminta on tavoitteena käynnistää vuonna 2028 (Beccs Stockholm, 2025a). Pitkät valmisteluajat huomioiden taloudellisia kannustimia tulisi luoda nopeasti, mikäli hankkeita ja niiden tuloksia halutaan toteutettavan 2030-luvulla. Suomen ilmasto-paneeli (2025) alensi jo arviotaan Suomessa vuoteen 2035 mennessä toteutettavasta BECCS-potentiaalista aiemmasta viidestä miljoonasta kolmeen miljoonaan hiilidioksidiekvivalenttitonniin.

Vantaan Energia on arvioinut, että hiilidioksidin talteenottolaitos olisi kustannuksiltaan noin 350 miljoonaa euroa, ja nesteytetyn hiilidioksidin logistiikka ja satamaterminaali, kuljettamiseen sopivat laivat ja vastaanottajamaiden (esim. Tanska tai Norja) tarvitsema teknologia CO₂:n merenpohjaan pumppaamiseksi aiheuttaisivat yhteensä miljardiluokan kustannukset. (Vantaan Energia, 2024a)

12 Koppö Energian mukaan investointipäätöksen teko vaatisi varmuuden jätteenpolton sisällyttämisestä päästökauppaan, sillä RFNBO-sääntelyn mukaan talteenotetun CO₂:n tulisi olla kokonaan biogeenistä tai fossiilisesta osasta tulisi olla päästökauppana maksettu. Rakennusvaihe kestäisi noin 2,5 vuotta ja jos rakentaminen aloitettaisiin vuonna 2026, sääntelyn mukaista hiilidioksidia tulisi olla saatavilla vuonna 2029. (Tekniikka&Talous, 2025)

CCUS-hankkeiden rahoitus

CCUS-teknologioiden käyttöönotossa on vielä yleisesti haasteita erityisesti kehittymättömän kuljetus- ja varastointi-infrastruktuurin ja epävarman sääntely-ympäristön sekä investointikustannusten rahoittamiseen liittyen. EU:ssa investointitukia CCUS-hankkeisiin voidaan myöntää esimerkiksi EU:n päästökauppatuloilla rahoitettavasta Innovaatiorahastosta, Horisontti-Eurooppa-ohjelmasta ja rajat ylittävälle hankkeille Verkkojen Eurooppa -välineestä. (Euroopan komissio, 2024). Esimerkiksi Tanska, Ruotsi ja Alankomaat ovat lisäksi myöntäneet kansallisia valtiontukia hiilidioksidin talteenotolle. Ruotsissa tuki on toteutettu käänteisen huutokaupan muodossa ja saavutettavat hiilenpoistot lasketaan valtion kasvihuonekaasu-inventaarioon. Valtiontuki alenee, jos hanke tuottaa myös päästövähennysyksiköitä vapaaehtoisille hiilimarkkinoille.

Valtioneuvoston asetus (1174/2025) teollisuuden bioperäisen hiilidioksidin talteenoton edistämiseksi myönnettävästä avustuksesta vuosina 2026–2032 hyväksyttiin joulukuussa 2025. Tukea myönnetään tarjouskilpailun perusteella hankkeille, joissa otetaan vuosittain talteen vähintään 15 000 tonnia hiilidioksidia. Talteenoton tulee käynnistyä vuoden 2030 loppuun mennessä ja olla käytössä vähintään vuoden 2035 loppuun saakka. Tuen kokonaismäärä on 90 miljoonaa euroa, josta yksittäinen hanke voi saada avustusta enintään 30 miljoonaa euroa ja enintään 30 prosenttia hankkeen hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Hankeinvestointituen määrä on alhainen verrattuna esimerkiksi Tanskan ja Alankomaiden kansallisiin valtiontukiin tai Ruotsin hiilidioksidin talteenotto-prosessien tukeen käänteisen huutokaupan kautta (yhteensä 36 miljardia SEK vuosille 2026–2046 eli noin 3,3 miljardia euroa).

Hiilidioksidin talteenoton edistämistuen kustannusvaikuttavuuteen vaikuttaa vahvasti hiilidioksidin markkinaehtoinen kysyntä tai sen puute. Biogeenisen hiilidioksidin talteenoton osalta Ollikainen ym. (2025) arvioivat valtion tukimallia, jossa valtio korvaisi talteen otetut ja varastoidut hiilidioksidisyksiköt 10 vuoden ajalta. Tukimallin kustannusvaikuttavuus määritellään julkisen tuen määränä talteen otettua hiilidioksiditonnia kohden, jotta investointi tulee taloudellisesti kannattavaksi. Se olisi 126–128 €/t CO₂ tilanteessa, jossa biogeeniselle hiilidioksidille ei ole markkinakysyntää. Mikäli hiilen hinta vastaisi päästöoikeuden markkinahintaa tasolla 80 €/t, kustannusvaikuttavuus paranisi merkittävästi tasolle 55–58 €/t. (Ollikainen ym., 2025)

Vapaaehtoiset hiilimarkkinat toimivat osaltaan jo CCS-hankkeiden merkittävänä rahoittajana. Microsoft on sitoutunut ostamaan hiilidioksidin pysyvän varastoinnin avulla tuotettuja ja todennettuja hiilenpoistoyksiköitä (carbon removal certificates) Stockholm Exergin hankkeessa yhteensä hieman yli 5 miljoonaa yksikköä/hiilidioksiditonnia (Beccs Stockholm, 2025b) ja tanskalaiselta hankkeelta reilut 2,7 miljoonaa tonnia 11 vuoden ajanjaksolla (Ørsted, 2024).

Suomalainen esimerkki hiilidioksidin karbonoinnista ja jätteenpolton CCUS-arvo-ketjun yhdistämisestä vapaaehtosiin hiilimarkkinoihin on Carbonaide Oy, joka on ilmoittanut sitovansa Suomen laitoksellaan tänä vuonna 90 tonnia tanskalaiselta jätteenpolttolaitokselta talteenotettua hiilidioksidia betoniin. Hiilidioksidin poiston avulla tuotetaan ilmastoyksiköitä, jotka tanskalainen Klimate varmentaa, ja yksiköt ostaa sveitsiläinen vaatemerkki Mammuto, joka kumoaa toimilla omia ilmastopäästöjään. (Carbonaide, 2025)

EU:n päästökauppajärjestelmän tarkastelussa tullaan arvioimaan myös hiilenpoistojen mahdollista liittämistä päästökauppajärjestelmään pysyvän varastoinnin kautta. CRCF-järjestelmän, vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden tai ulkomaisten järjestelmien linkitys EU:n päästökauppajärjestelmiin vaatisi käytäntöjen huolellista yhteensovittamista ja läpinäkyvää laadunvarmistusta, jotta eri osapuolet voisivat luottaa eri järjestelmissä toteutettujen toimien ja päästöoikeuksien tai -yksiköiden ilmastovaikutuksiin.

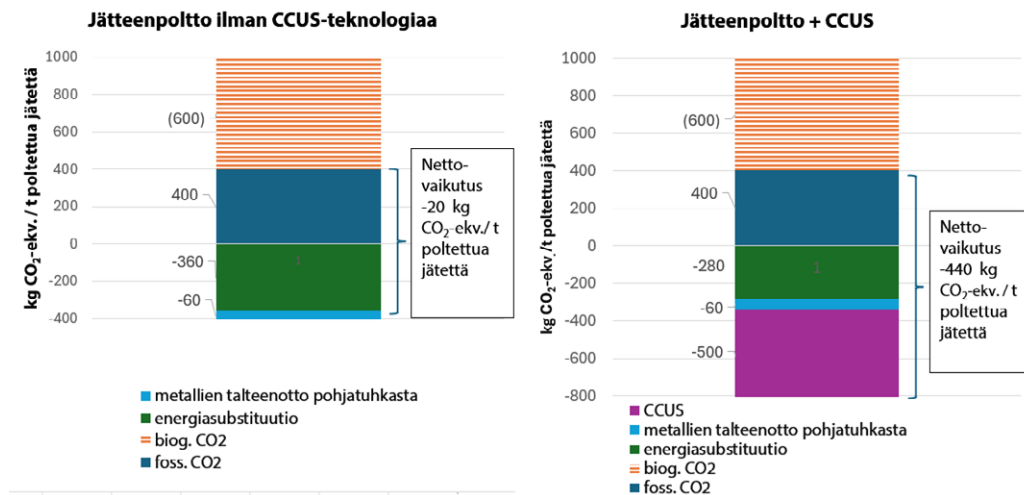
CCUS-teknologioihin liittyvä sääntely ja EU-säädösprosessit ovat vielä siis monin osin kehittymässä, ja on vielä epäselvää että, miten jätteenpolto ja siitä talteenotettu hiilidioksidi huomioidaan sääntelyssä. Investointitukia ja muita EU:n ja kansallisen tason tukitoimia ja myös yksityistä rahoitusta tarvitaan infrastruktuurin ja markkinoiden rakentamiseksi. Valtio voisi tukea hankekehitystä esimerkiksi investointitukien kautta, asettamalla hiilidioksidista valmistettaville tuotteille, kuten uusiutuville polttoaineille, käyttöosuusvelvoitteita, tai kuten Ollikainen ym. (2025) ehdottavat, sitoutumalla ostamaan teknologisia nieluja.

11.2.2 CCUS-teknologioiden linkittyminen jätteenpoltoon ja sen sääntelyyn

Eurooppalaisten jätteenpolttolaitostojen yhteenliittymä CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants) (2022a; 2022b) on arvioinut tieteellisten julkaisujen pohjalta jätteenpolton ilmastovaikutuksia poltettua jätetonna kohti (kuviokuva 23). Laskelmassa jätteenpolton biogeeninen hiilidioksidi (600 kg CO₂/t jätettä) tulkitaan IPCC:n laskentasääntöjen mukaisesti hiilineutraaliksi ja jätetään laskennassa huomioimatta. Fossiiliset hiilidioksidipäästöt ovat 400 kg CO₂-ekv. Jätteenpoltoista saatavan sähkön ja lämmön hyödyntämisellä saavutettavan energiasubstituution oletettiin vähentävän päästöjä 360 CO₂-ekv. per poltettu jätetonna. Arvio on tehty EU:n keskimääräisen sähkön- ja lämmöntuotannon päästökertoimien kautta (CEWEP, 2022b), joten Suomessa energiasubstituutio jää tähän verrattuna pienemmäksi energiantuotannon matalampien päästökerrointen vuoksi. Metallien talteenotolla pohjatuhkasta on arvioitu saavutettavan poltettua jätetonna kohti

60 kg CO₂-ekv. hyöty (Bisinella ym., 2021a). Jätteenpolton nettohyöty on siis arvion mukaan 20 kg CO₂-ekv. Lisäksi CCUS-teknologioiden käyttöönoton myötä oletettiin voitavan saavuttaa 500 kg CO₂-ekv. lisähyöty, jos 50 % savukaasujen sisältämästä hiilidioksidista otettaisiin talteen. Tehokkaimmillaan hiilidioksidia voidaan ottaa talteen yli 90 prosentin saannolla.

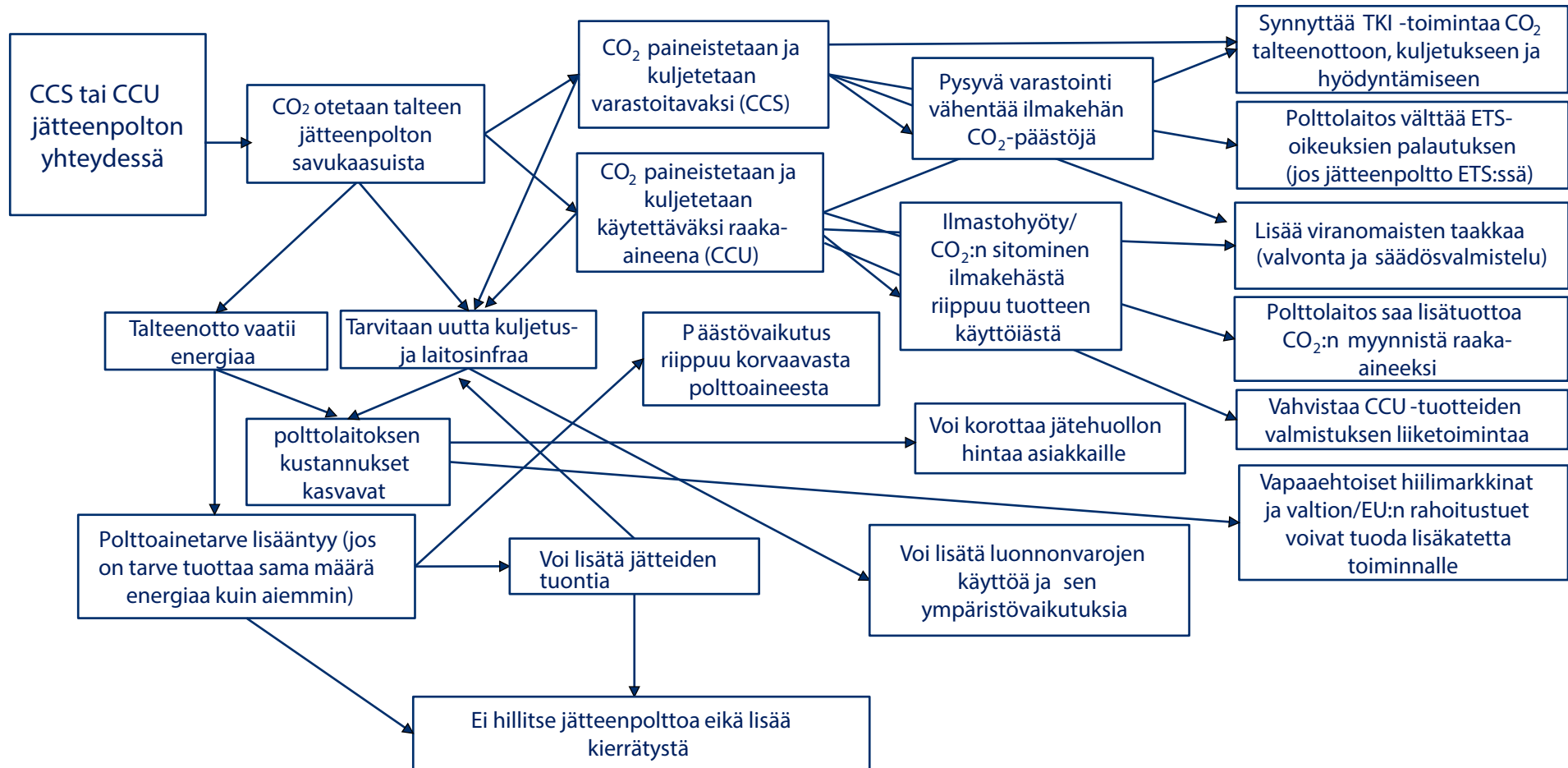
Kuvio 23. Esimerkki jätteenpolton khk-päästövaikutuksista ilman CCUS-teknologiaa (vasemmalla) ja CCUS-teknologian kanssa (oikealla). Lähde: CEWEP, 2022a. Biogeenistä hiilidioksidia (oranssilla) ei huomioida laskennassa.



Hiilidioksidin talteenottoyksikkö voidaan liittää olemassa olevaan laitokseen. Energiatalousvaikutukset riippuvat muun muassa jätteenpolttolaitoksen tyypistä (CHP vai erillinen lämmön tai sähkön tuotanto) ja kattilatyypistä ja siitä riippuvista poltto-olosuhteista. Lämpöpumppujen integroiminen hiilidioksidin talteenottoon mahdollistaa lämmöntuotannon kasvun jopa 20 prosenttia, mutta sähkön netto-tuotanto saattaa puolittua (Bisinella ym., 2021b).

Hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin liittyvät investoinnit vähentävät polton suoria kasvihuonekaasupäästöjä, mutta lisäävät toisaalta laitos- ja infra-rakentamista, jotka lisäävät luonnonvarojen käyttöä ja khk-päästöjä Suomessa ja ulkomailla. Näiden vaikutusten arviointi esimerkiksi elinkaarimallinnuksen avulla vaatisi yksityiskohtaisia tietoja.

Kuviossa 24 esitetään vaikutusketjuja CCUS-teknologioiden liittamisestä jätteenpolttolaitokseen. Hiilidioksidin talteenotto lisää polttolaitoksen kustannuksia, kuten investointi- ja käyttökustannukset, ja päästöoikeudet fossiilisesta hiilidioksidista jos laitos kuuluisi päästökauppajärjestelmään, mutta talteen otetun hiilidioksidin varastointi tai hyödyntäminen mahdollistavat toisaalta taloudellisen hyödynsaavuttamista, esimerkiksi päästöoikeuksien palautuksia, lisätuloja CO₂:n myynnistä uusiutuvien polttoaineiden tai hiiltä korvaavien/sitovien tuotteiden valmistukseen tai hiilenpoistoyksiköiden tuottamisesta ja myynnistä vapaaehtoisille hiilimarkkinoille.

Kuvio 24. CCUS-teknologioihin liittyviä vaikutusketjuja jätteenpoltossa.

CCUS-teknologian käyttöönoton vaatiman arvoketjun rakentaminen edellyttäisi usean toimijan yhteistyötä ja sitoutumista yleensä pitkäkestoisin sopimuksin. Infrastruktuurin rakentaminen vaatii myös mittavia investointeja. CCUS-teknologioiden aiheuttamien kustannusten kohdentumista esimerkiksi jätteen porttimaksujen nostoon on vaikeaa arvioida, mutta esimerkiksi päästökaupan alaisuudessa talteenottokustannuksia saatettaisiin joutua kattamaan myös porttimaksun nostolla, sillä nykyinen päästöoikeuksien hintataso ei riitä kattamaan talteenoton kustannuksia. CCUS-teknologioiden käyttöönoton mahdolliset hyödyt ovat nykyisessä sääntelykehityksessä vielä epäselviä, mikä aiheuttaa epävarmuutta hankkeiden rahoittajissa. Esimerkiksi nykyinen EU-lainsäädäntö ei mahdollista CCU:n laskemista mukaan kierätysasteisiin. Seuraavaksi hahmotellaan lyhyesti CCUS-teknologioiden linkittymistä selvityksessä tarkasteltuihin ohjauskeinoihin.

Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus/muutokset lajittelussa ja erilliskeräyksessä

Osa-alueessa I tarkastelluilla ohjauskeinoilla (velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa, nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä ja kielto/rajoitukset erilliskerätä energiajätettä) pyritään vähentämään poltettavan jätteen määrää ja koostumusta. Kuten kuviossa 5 ja luvussa 2.1.1 on todettu, kotitalouksien sekajätteessä on vielä paljon kierrätyskelpoisia materiaaleja, joista bioperäisten (biojäte, paperi, kartonki, pahvi) materiaalien osuus on noin 50 % ja fossiilisten materiaalien, kuten muovin, noin 20 %. Lajittelun tehostuminen muuttaa sekajätteen koostumusta ja samalla jätteenpoltosta syntyvän fossiilisen ja biogeenisen hiilidioksidin jakaumaa, millä on vaikutusta CCUS-teknologioiden hyödyntämisessä. Jos fossiilisen hiilidioksidin osuus talteen otettavasta hiilidioksidista nousisi, niin se kannustaa talteenottoon, etenkin jos laitos kuuluu päästökauppajärjestelmään. Jos puolestaan biogeenisen hiilidioksidin osuus nousisi esimerkiksi muovien tehokkaamman lajittelun myötä, niin hiilenpoistojen (BECCS) ja BECCU-tuotteiden tuotantopotentiaali kasvaa.

EU:n päästökauppajärjestelmä

Fossiilisen hiilidioksidin pysyvä varastointi johtaa päästökauppajärjestelmään täysimääräisesti sisällytetyssä jätteenpolttolaitoksessa jo tällä hetkellä siihen, että päästöoikeuksia ei tarvitse palauttaa. Biogeenisen CO₂ talteenottoa ETS-sääntely ei huomioi tällä hetkellä ja hiilenpoistojen mahdollista sisällyttämistä päästökauppajärjestelmään tarkastellaan vuoden 2026 arviossa. CCU:n sääntelyn osalta olennaista on erityisesti se, että tullaanko hiilidioksidipäästöt kohdentamaan hiilidioksidin talteenottolaitokseen CCU-tuotteiden valmistusvaiheessa vai CCU-tuotteiden loppukäyttäjään.

Jätteenpolttolaitoksen kuuluminen täysimääräisesti päästökauppajärjestelmään mahdollistaa myös RFNBO-tuotteiden valmistuksen. Suomalaisten toimijoiden kilpailukyky on tässä suhteessa heikompi verrattuna maihin, joissa jätteenpoltto on kansallisesti täysimääräisesti sisällytetty päästökauppajärjestelmään (ks. Koppö Energiaa koskeva alaviite sivulla 123).

Jätteenpolttolupien jäädyttäminen tai vaiheittainen vähentäminen

Kansallisessa järjestelmässä olisi mahdollista esimerkiksi säännellä poikkeuksia CCUS-teknologiaa käyttäville laitoksille tai ehdollistaa sääntelyä CCUS-järjestelmän käyttöönottoon.

Jos polttolupajärjestelmällä halutaan rajoittaa jätteenpolton khk-päästöjä, niin CCUS-teknologioita hyödyntäville laitoksille olisi mahdollista myöntää poikkeuksia (esim. polttolupien kevyempi/hitaampi rajoittaminen suhteessa laitoksiin, joissa ei ole hiilidioksidin talteenottoa) niiden todentaessa toiminnan olevan hiilineutraalia tai -negatiivista.

Jos järjestelmällä puolestaan halutaan vähentää poltettavan jätteen määrää, niin poikkeuksia CCUS-laitoksille ei tulisi myöntää.

Jätteenpolttovero (tai jätteenpolttomaksu)

Myös polttoveron osalta mahdollisiin CCUS-teknologioita hyödyntävien jätteenpolttolaitosten poikkeuksiin sääntelyssä vaikuttaa päästökauppajärjestelmän tavoitteen, tavoitellaanko poltettavan jätemäärän vai jätteenpolton khk-päästöjen vähentämistä. Jälkimmäisessä tapauksessa hiilidioksidia talteenottaville ja varastoiville (ns. hiilineutraaleille tai -negatiivisille) CCS-laitoksille olisi mahdollista esimerkiksi asettaa alempi verokanta, kun taas jätteenpolton määrää rajoitettaessa poikkeuksia ei myönnettäisi.

Nykyisessä EU:n sääntelykehyksessä jätteenpolton vähentämiseen ja hiilidioksidin talteenottoon kannustavien ohjauskeinojen yhteisvaikutusten huomioimiselle ei ole sääntelyperustetta, koska kierrätysasteen laskenta perustuu jätteiden uudelleenkäyttöön valmisteluun ja kierrätykseen eikä jätteenpolton päästövähennysteknologioihin. Mikäli jätteenpoltoon kohdistuvia ohjauskeinoja halutaan muokata ehdollisiksi CCUS-investoinneille, edellyttää tämä perusteellista analyysiä ohjausmekanismien yhteisvaikutuksista. Ilman systemaattista tarkastelua riskinä on, että ohjausmekanismit toimivat ristiriitaisesti, eivätkä optimoi kokonaisvaikutuksia päästöjen vähentämisen ja kierrätyksen edistämisen välillä.

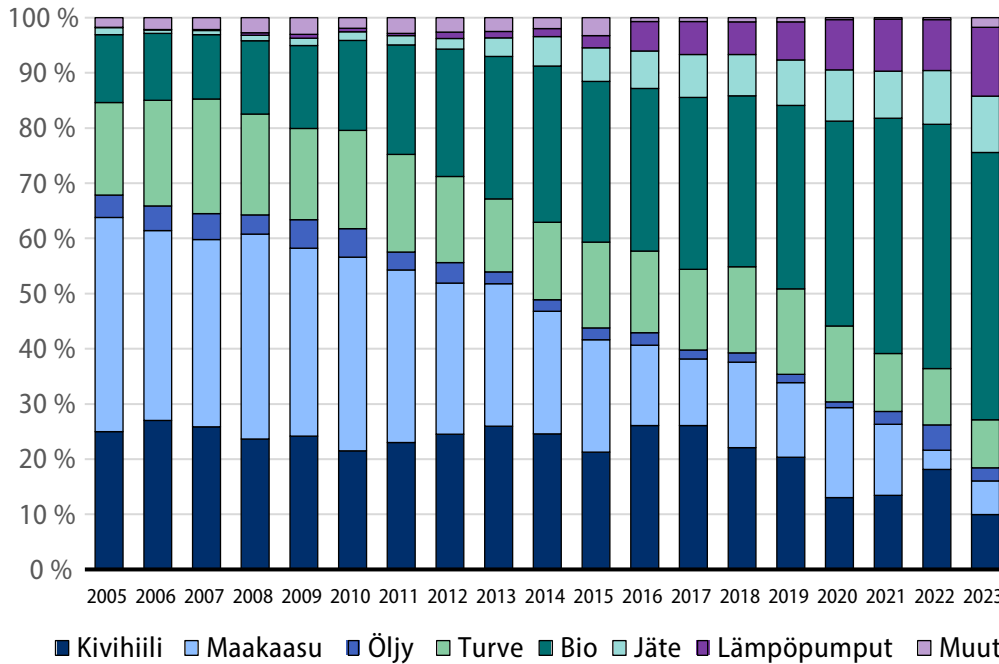
12 Jätteenpolton ohjauskeinojen energiatalousvaikutukset

Tarkastellut taloudelliset ja normiohjauskeinot vähentävät kotimaisen ja ulkomaisen jäteperäisen energian hyödyntämistä kaukolämmön ja teollisuushöyryn tuotannossa siinä määrin kuin ne kannustavat lisäämään syntypaikkalajittelua, vähentävät kotimaisten ja ulkomaisten jäteperäisten polttoaineiden polttamisen kannattavuutta ja/tai lisäävät jätteiden kierrätystä. Luvussa 12 tarkastellaan kootusti edellä kuvattujen ohjauskeinojen energiataloudellisia vaikutuksia. Luvussa 12.1 tarkastellaan kaukolämpöverkkoja, jotka ovat erityisen herkkiä jäteperäisen energian saatavuuden muutoksille, sillä näissä verkoissa jätteenpolttovoimalaitosten osuus kaukolämmön tuotannosta on poikkeuksellisen suuri. Luvussa 12.2 käsitellään jätteenpolttota korvaavia ratkaisuja kaukolämmön tuotannossa ja luvussa 12.3 rinnakkaispolttolaitoksissa erityisesti teollisuuden energiantuotannon näkökulmasta. Sähköntuotannossa jätteenpolton rooli on pieni, vuositasolla vain noin yksi prosentti Suomen sähkön hankinnasta. Tuotetusta kaukolämmöstä jätteenpolttolaitosten osuus on valtakunnallisesti yhteensä noin 10 % (Energiateollisuus, 2025a).

12.1 Jätteenpoltto kaukolämmön tuotannossa: alueellinen jakautuminen ja painoarvo

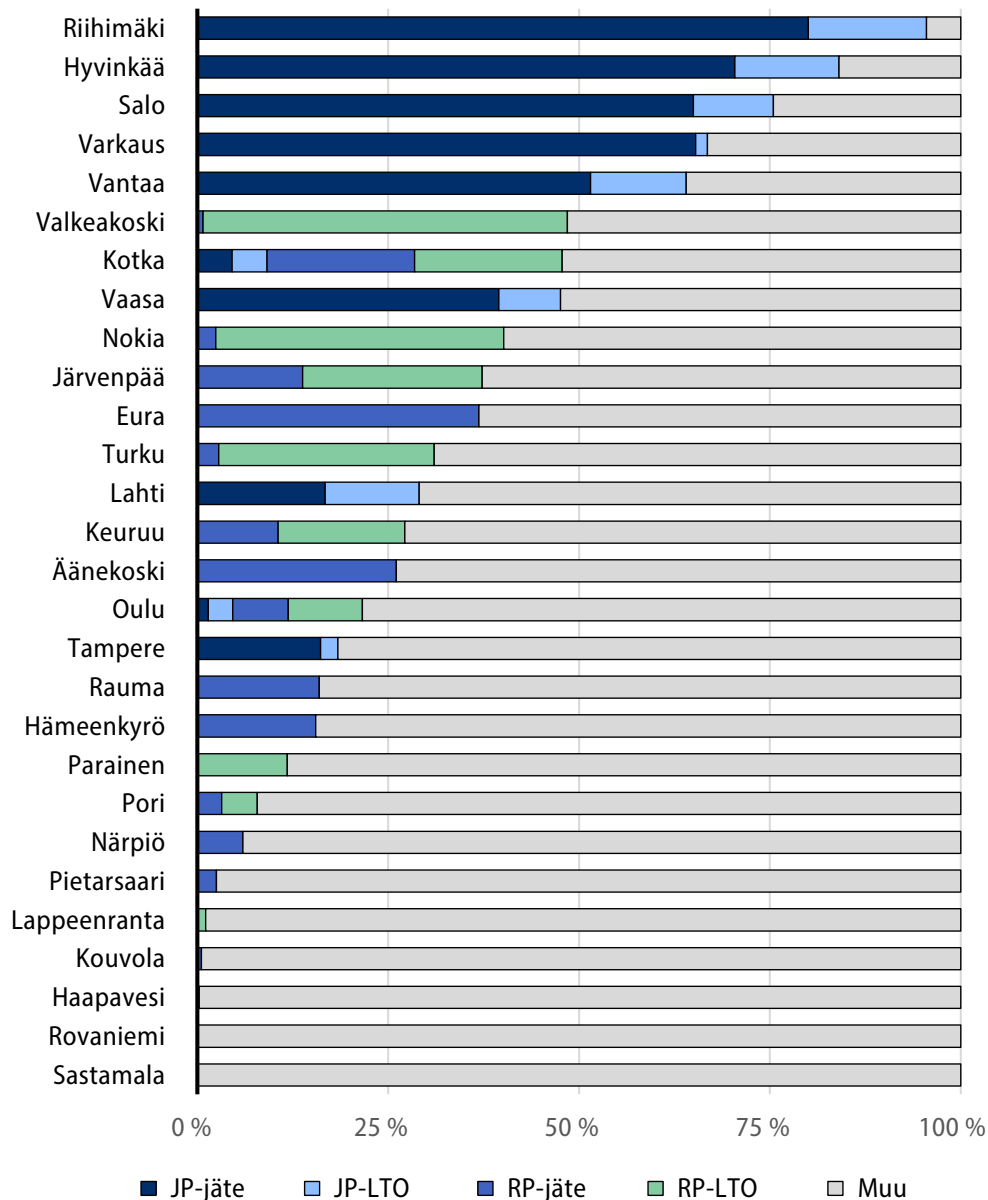
Suomessa on kaukolämpöverkkoja 189 kunnassa. Jätettä hyödynnetään 28 kaukolämpöverkossa 38 kunnan alueella, ja yhteensä noin 1,4 miljoonan asukkaan kodin lämmitys on kytkeytynyt jätteenpolttoon. Vuonna 2023 kaukolämmön tuotanto oli yhteensä 38 480 GWh (Tilastokeskus, 2024b), josta jätteenpolton (yhdyskuntajäte, SRF, muu jäte) osuus oli Energiateollisuuden kaukolämpötilastosta (2024a) laskettuna 3 170 GWh, eli noin kahdeksan prosenttia. Lisäksi jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitosten lämmön talteenoton (LTO) kautta tuotettiin kaukolämpöä noin 1 840 GWh (5 % koko tuotannosta). Jäteperäisiä polttoaineita käytettiin 3 570 GWh, josta yhdyskuntajätteen osuus oli 76 %, SRF:n 18 % ja muun jätteen 6 %. Pidemmällä aikavälillä kaukolämmön ja yhteistuotantosähkön tuotannossa biomassan, jätteen ja lämpöpumppujen osuus on kasvanut, ja maakaasun, turpeen ja kivihiilen vähenenyt (Kuvio 25).

Kuvio 25. Kaukolämmön ja yhteistuotantosähkön tuotannon energialähteiden osuudet vuosina 2005–2023. Lähde: Energiategollisuus, 2024.



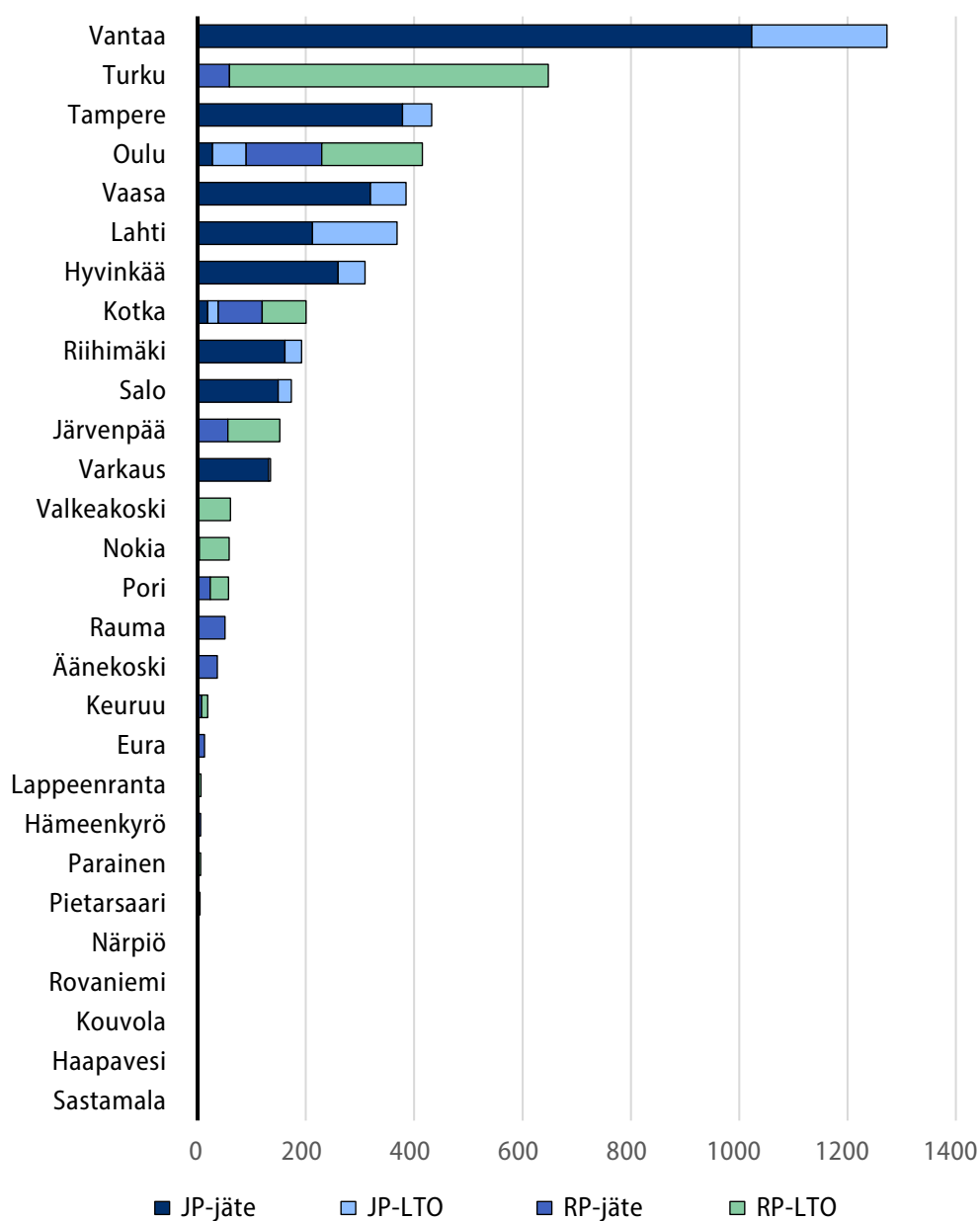
Jätteiden hyödyntäminen kaukolämmön tuotannossa on voimakkaasti keskittynyt yhdyskuntajätteen polttamiseen jätteenpolttolaitoksissa vain muutamien kuntien alueella. Rinnakkaispolttolaitosten merkitys on huomattavasti pienempi. Kuviosta 26 nähdään, että vain viidessä kunnassa jätteenpolton osuus kaukolämmön tuotannosta on yli 50 %. Vaasassa osuus on lähes 50 %, Lahdessa noin 30 % ja Tampereella vajaa 20 %. Sen sijaan Kotkassa ja Oulussa jätteenpolttolaitosten rooli on selvästi pienempi, ja kaukolämpöä tuotetaan enemmän rinnakkaispolttolaitoksissa. Myös Valkeakoskella, Nokialla, Järvenpäässä, Eurassa ja Turussa rinnakkaispolttolaitokset tuottavat merkittävän osan kaukolämmöstä, erityisesti laitosten lämmön talteenotto huomioiden.

Kuvio 26. Jätteenpolttolaitosten (JP) ja rinnakkaispolttolaitosten (RP) jätteenpoltolla (jäte) ja lämmön talteenotolla (LTO) tuotetun kaukolämmön osuudet koko tuotannosta 28 kaukolämpöverkon alueella vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024. Vaasa = Vaasa–Mustasaari, Lahti = Lahti–Hollola, Tampere = Tampere–Ylöjärvi–Pirkkala–Kangasala–Nokia, Oulu = Oulu–Kempele, Turku = Turku–Naantali–Raisio–Kaarina.



Selvästi eniten jätteistä tuotettua kaukolämpöä hyödynnetään Vantaalla (Kuvio 27). Määrällisesti myös Tampereella ja Oulussa tuotetaan runsaasti jätelämpöä, vaikka sen osuus koko tuotannosta jää kyseisten kaukolämpöverkkojen alueilla noin 20–30 prosenttiin (Kuvio 26). Turun alueen kaukolämpöverkossa Naantalin rinnakkaispolttolaitos tuottaa suurimman osan tarvittavasta lämpöenergiasta, mutta varsinaisten jäteperäisten polttoaineiden käyttö on siellä erittäin vähäistä.

Kuvio 27. Jätteenpolttolaitosten (JP) ja rinnakkaispolttolaitosten (RP) jätteenpoltolla (jäte) ja lämmön talteenotolla (LTO) tuotetun kaukolämmön määrä (GWh) 28 kaukolämpö-verkon alueella vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024. Vaasa = Vaasa–Mustasaari, Lahti = Lahti–Hollola, Tampere = Tampere–Ylöjärvi–Pirkkala–Kangasala–Nokia, Oulu = Oulu–Kempele, Turku = Turku–Naantali–Raisio–Kaarina.



Kuntien kaukolämmöntuotannon kannalta jätteenpoltto on kriittistä

- Vantaalla,
- Riihimäellä ja Hyvinkäällä,
- Salossa,
- Varkaudessa ja
- Vaasassa.

joissa poltetaan merkittäviä määriä yhdyskuntajätettä jätteenpolttolaitoksissa. Lahden Kymijärven voimalaitoksessa poltetaan huomattava osuus kaukolämmön tuotantoon Suomessa käytetystä SRF:stä, ja Tampereella Vantaan jälkeen toiseksi eniten yhdyskuntajätettä, mutta näissä kaupungeissa muut kaukolämmön tuotantomuodot ovat jätteenpolttota merkittävämpiä.

Rinnakkaispolttolaitoksilta saatavalla kaukolämmöllä on suuri merkitys Kotkassa, Valkeakoskella, Nokialla, Järvenpäässä, Eurassa ja Turussa. Näissä laitoksissa pääpolttoaineena ovat kuitenkin puuperäiset polttoaineet ja SRF:llä on Euran Kauttuan pienehköä voimalaitosta lukuun ottamatta vain rajallinen merkitys. Lisäksi iso osa lämmöstä tuotetaan LTO:lla. Myös Oulussa Laanilan rinnakkaispolttolaitoksen pääpolttoaine on puu, ja SRF:n osuus on vain noin 15 % käytetyistä polttoaineista. Jätteenpoltto ei ole rinnakkaispolttolaitoksissa keskeistä, ja SRF on korvattavissa esimerkiksi puupolttoaineilla tai lämmön talteenottoa kehittämällä. Oulun yhdyskuntajätettä polttavan jätteenpolttolaitoksen päätuote on teollisuushöyry.

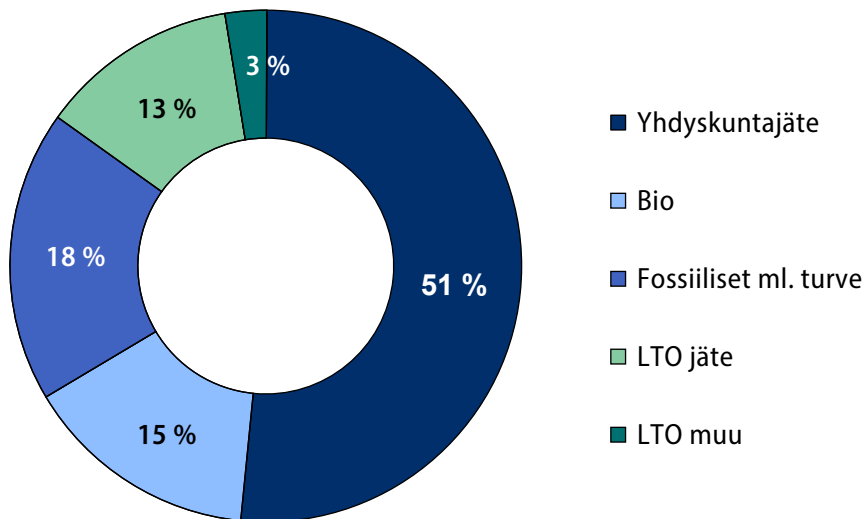
Seuraavassa katsotaan tarkemmin kuutta kaukolämpöverkkoa, joissa jätteenpoltto on ensisijaisen tärkeä tuotantomuoto.

12.1.1 Vantaa

Kaukolämpöä käytettiin vuonna 2023 Vantaalla 1 993 GWh. Yhdyskuntajätteen osuus tuotannosta oli 51 %, ja jätevoimaloiden lämmön talteenotto mukaan lukien 64 % (Kuvio 28; Energiateollisuus, 2024). Jätettä poltettiin yhteensä 430 tuhatta tonnia, josta ulkomailta tuotiin vajaa 30 tuhatta tonnia (Vantaan Energia, 2024b). Vuonna 2024 hyödynnetty jätemäärä nousi lähes 520 tuhanteen tonniin ja ulkomaan tuonti 95 tuhanteen tonniin (Vantaan Energia, 2025d).

Kuvio 28. Vantaan Energian kaukolämmön tuotanto polttoaineittain vuonna 2023.

Lähde: Energiateollisuus, 2024.



Jätevoimalan ja sen laajennusosan lisäksi Vantaan kaukolämpöverkossa on Martinlaakson CHP-voimalaitos sekä viisi erillistä lämpökeskusta. Kaukolämpöverkko on yhteydessä Helsinkiin ja Keravalle, mikä mahdollistaa lämpökaupan tarvittaessa molempiin suuntiin. Vuonna 2025 aloittaa toimintansa vaarallisen jätteen korkealämpölaite ja 60 MW:n sähkökattila. Taulukossa 6 on kuvattu Vantaan Energian kaukolämpölaitokset lämpötehoineen ja taulukossa 7 tulevat kaukolämpöön liittyvät investoinnit. Pelkästään lähivuosina valmistuvien sähkökattiloiden teho on lähes yhtä suuri kuin nykyisen jätevoimalan. Lisäksi hukkalämmöillä voidaan jatkossa mahdollisesti kattaa jopa neljännes Vantaan kaukolämmön vuosikulutuksesta.

Taulukko 7. Vantaan Energian käytössä olevat kaukolämpölaitokset. Lähteet: Vantaan Energia, 2025e; Energiateollisuus, 2024.

Nimi	CHP/erillistuotanto	Lämpöteho (MW)	Huomioita
Jätevoimala 1	CHP	128	Jätevoimaloiden 1 ja 2 teho yht. 22 % verkon kokonaislämpötehosta.
Jätevoimala 2	Erillistuotanto	80	Katso yllä oleva huomio.
Martinlaakson voimalaitos	CHP	195 (aiemmin 340)	Pääpolttoaine puu. 145 MW kivihiilikattila poistettu käytöstä 2025.
Lämpökeskukset 5 kpl	Erillistuotanto	540	Pääpolttoaine maakaasu. Kapasiteettia on riittävästi kattamaan tarvittaessa kaiken Vantaan lämmöntarpeen.
-	-	Yhteensä 943	-

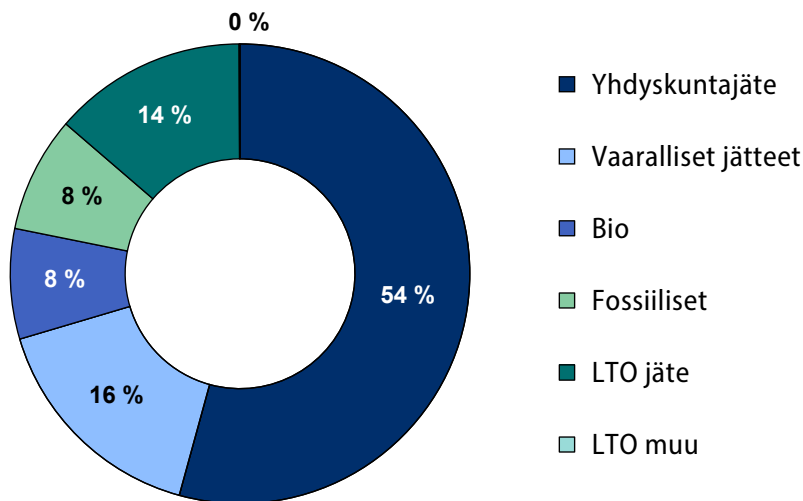
Taulukko 8. Vantaan Energian tulevat kaukolämpöön liittyvät investoinnit. Lähde: EK, 2025.

Investointi	Lämpöteho/kapasiteetti	Valmistuminen	Huomioita
Sähkökattila	60 MW	2025	Tehoa sähkökattiloista ja korkealämpölaitoksesta lisää yht. 212 MW
Korkealämpölaitos	32 MW	2025	Katso yllä oleva huomio.
Sähkökattila x 2	120 MW	2028	Katso yllä oleva huomio.
Lämpöakku	700 MWh	2025	-
Lämpövarasto	90 GWh	2028	-
Teolliset hukkalämmöt	40 MW / 260 GWh/a	Suunnitteilla	Noin 13 % nykyisestä vuosikulutuksesta.
Vernen datakeskuksen laajennus	70 MW	Suunnitteilla	Hukkalämpöpotentiaalin arvio yli 200 GWh.
CCS jätevoimalaan	600 kt CO ₂ /a	2030	-

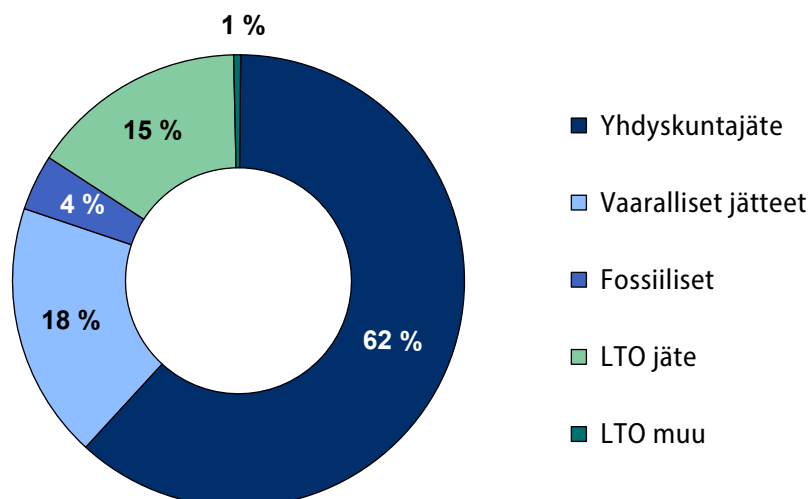
12.1.2 Hyvinkää ja Riihimäki

Fortumin Riihimäen laitosalueella toimii kaksi pääasiassa yhdyskuntajätettä polttavaa jätteenpolttolaitosta sekä yksi vaarallisen jätteen polttolaitos. Vuonna 2023 laitokset tuottivat kaukolämpöä yhteensä 536 GWh, sähköä 111 GWh ja höyryä 932 GWh (Fortum, 2024). Kaukolämpöä toimitettiin Hyvinkäälle 312 GWh ja Riihimäelle 194 GWh. Kuvioissa 29 ja 30 on kuvattu Hyvinkään ja Riihimäen kaukolämmön tuotantojakaumat vuonna 2023. Riihimäellä lähes kaikki kaukolämpö on peräisin jätteenpoltoista. Hyvinkäällä on jonkin verran muutakin tuotantoa.

Kuvio 29. Hyvinkään kaukolämmön tuotanto polttoaineittain vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024.



Kuvio 30. Riihimäen kaukolämmön tuotanto polttoaineittain vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024.



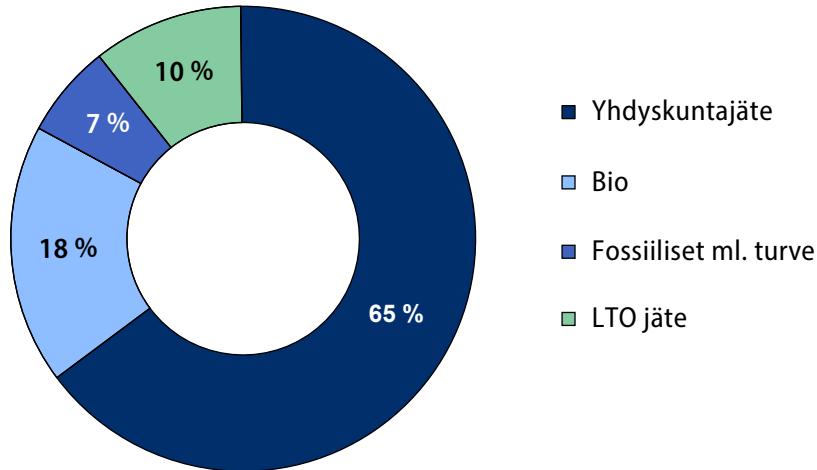
Riihimäen jätteenpolttolaitoksen kaukolämpöteho on 105 MW. Hyvinkäällä muuta kapasiteettia on 200 MW, mikä koostuu kahdeksasta kiinteästä ja neljästä siirrettävästä lämpökeskuksesta sekä vuonna 2025 käyttöön otetusta 20 MW:n sähkökattilasta. Lämpökeskusten pääpolttoaine on maakaasu lukuun ottamatta yhtä pellettikäyttöistä kattilaa. Pieni määrä lämpöä hankitaan Lantmännenin Hyvinkään leipomolta. Varakapasiteettia on erittäin runsaasti, ja pelkästään sähköllä pystytään jatkossa tuottamaan potentiaalisesti jopa puolet Hyvinkäällä käytettävästä kaukolämmöstä. Lisäksi Hyvinkään Lämpövoima on rakentamassa 20 GWh:n lämpövarastoa ja kehittämässä teollisuuden hukkalämpöjen talteenottoa. Myös Mäntsälän datakeskuksen lämmön hyödyntämistä selvitetään.

Riihimäen pääosin maakaasua käyttävien lämpökeskusten yhteenlaskettu lämpöteho on 73 MW, mikä teoriassa riittäisi kattamaan kaiken Riihimäen lämmön tarpeen. Vuonna 2023 lämpökeskuksilla tuotettiin kaukolämpöä 7 GWh eli niiden käyttöaste on hyvin pieni. Riihimäen Kaukolämpö Oy:llä ei ole tiedossa olevia suunnitelmia uuden kapasiteetin rakentamisesta.

12.1.3 Salo

Salon kaukolämmön kulutus oli 230 GWh vuonna 2023. Tästä suurin osa tuotettiin toimintansa vuonna 2021 aloittaneessa Lounavoiman Korvenmäen jätteenpolttolaitoksessa. Laitoksen kaukolämpöteho on 38 MW. Lisäksi Salon kaukolämpöverkossa on Nevel Oy:n haketta ja turvetta käyttävä entisen sokeritehtaan CHP-voimalaitos (lämpöteho 60 MW) sekä muutama lämpökeskus teholtaan yhteensä 53 MW. Nevelin laitoksessa tuotettiin kaukolämpöä kylmimpien kausien aikana 33 GWh, kun koko Salon kantaverkon kulutus oli 213 GWh. Öljykäyttöisiä lämpökeskuksia ei käytännössä tarvittu lainkaan. Kuviossa 31 on koko Salon kaupungin kaukolämmön tuotantojakauma, mukaan lukien Perniön ja Perttelin taajamien erilliset kaukolämpöverkot (kulutus 16 GWh, lämpökeskusten polttoaineena hake).

Kuvio 31. Salon kaukolämmön tuotanto polttoaineittain vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024.

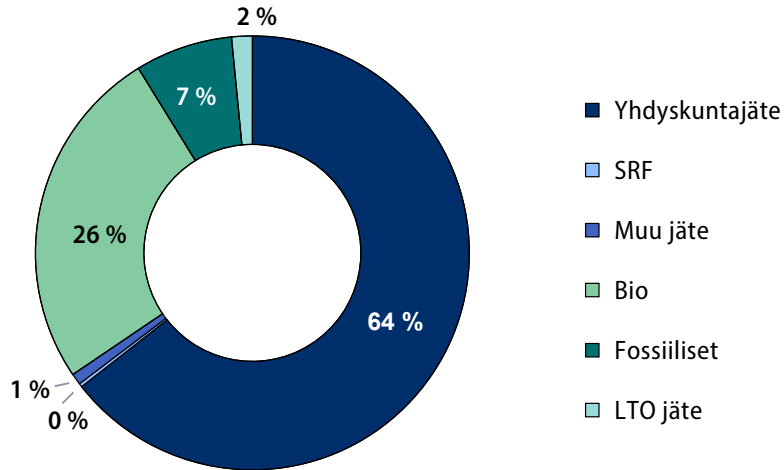


Salossa on jätteenpolton rinnalla runsaasti reservikapasiteettia. Vuonna 2025 kaukolämpöverkkoon on valmistumassa kuusi syvälämpökaivoa (tuotanto n. 8–10 GWh). Lounais-Suomen Jätehuolto Oy suunnittelee myös pienehköä metanointilaitosta, jonka hukkalämpöä on mahdollista hyödyntää kaukolämpöverkossa. Merkittävä potentiaali on lisäksi esiselvitysvaiheessa olevan datakeskuksen hukkalämmössä.

12.1.4 Varkaus

Varkauden kaukolämpöverkossa on Riikinvoiman jätteenpolttolaitos (lämpöteho 38 MW) sekä viisi lämpökeskusta (60 MW). Lisäksi lämpöä hankitaan Stora Enson tehtaalta (60 MW). Vuonna 2023 kaukolämmön kulutus oli 200 GWh, josta kolme neljäsosaa tuotettiin jätevoimalassa. Stora Enson rinnakkaispolttolaitoksesta hankittiin lämpöä 15 GWh ja loput tuotettiin lämpökeskuksissa pääasiassa kaurankuori- ja puupelletilla. Stora Enson pääpolttoaine on teollisuuden puutähde, ja noin 10 % polttoaineista on muovijätettä ja siistauslietettä. Lämmöntuottokapasiteetti on sekä Stora Ensolla että lämpökeskuksissa huomattavasti nykyistä käyttöä suurempi. Uusia investointeja kaukolämmön tuotantoon ei ole tiedossa. Kuviossa 32 on Varkauden kaukolämmön tuotantojakauma polttoaineittain vuonna 2023.

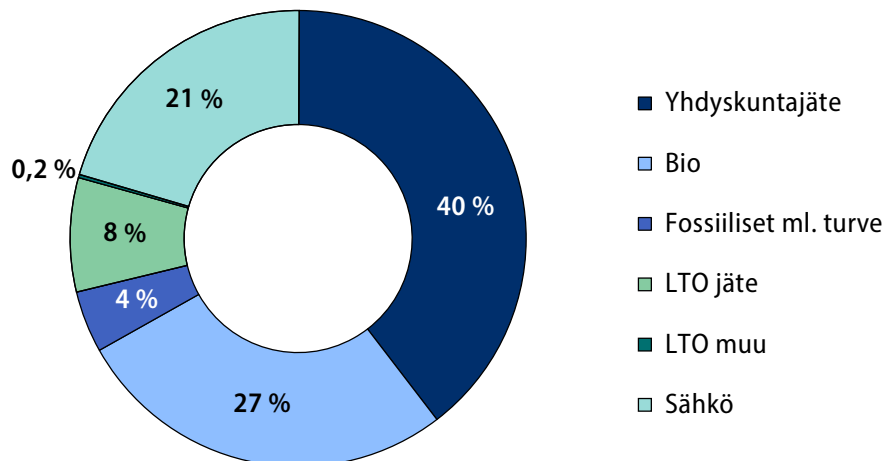
Kuvio 32. Kaukolämmön tuotanto Varkaudessa polttoaineittain vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024. Muu jäte = siivoustaliente ja muovijäte.



12.1.5 Vaasa

Vaasan-Mustasaaren kaukolämpöverkkoon tuotettiin vuonna 2023 lämpöä 809 GWh. Yhdyskuntajätteen osuus tuotannosta oli lämmön talteenoton kautta tuotettu lämpöenergia mukaan lukien 48 % (Kuvio 33). Westenergyn Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kaukolämpöteho on 52 MW, Vaskiluodon pääasiassa puuperäisiä polttoaineita käyttävän Vaskiluodon CHP-voimalaitoksen 175 MW ja kahdeksan lämpökeskuksen yhteensä 260 MW. Lisäksi käytössä on kolme sähkökattilaa teholtaan yhteensä 160 MW. Vuonna 2025 otetaan käyttöön neljäs sähkökattila (60 MW) ja lämpövaraston laajennus.

Kuvio 33. Kaukolämmön tuotanto Vaasan-Mustasaaren kaukolämpöverkossa polttoaineittain vuonna 2023. Lähde: Energiateollisuus, 2024.



Taulukkoon 9 on koottu jätteenpolton kannalta keskeisten kaukolämpöverkkojen jätteenpolttolaitosten kaukolämpöteho, muun tuotannon teho, uusien investointien tuoma lisäkapasiteetti sekä suuntaa antava huipputehontarve kovilla pakkasilla ja nollakelillä. Mukana on myös Tampere, Lahti ja Oulu, joissa jätteenpoltto on määrällisesti suurta, mutta ei erityisen kriittistä kaukolämmön tuotannon kannalta. Kaikissa esimerkkikaupungeissa Vantaata lukuun ottamatta olemassa oleva jätteenpolttolaitoksen rinnalla toiminnassa oleva muu lämmöntuotantokapasiteetti riittäisi karkeasti arvioiden kattamaan lämmöntarpeen kovillakin pakkasilla.

Taulukko 9. Kaukolämmön tuotannon teho ja arvioitu tehontarve jätteenpolton kannalta keskeisissä kaukolämpöverkoissa. Yksikkö: MW.

Kaukolämpö-verkko	Jätteen-polttolaitos	Muu tuotanto	Tulevat investoinnit*	Kovat pakkaset**	Nollakeli**
Vantaa	210	730	210	800	360
Riihimäki	105	70	-	70	30
Hyvinkää	105	200	-	130	60
Salo	40	110	6	80	40
Varkaus	40	120	-	30	10
Vaasa-Mustasaari	50	595	60	250	110
Tampere-Ylöjärvi-Pirkkala-Kangasala-Nokia	45	1130	100	850	390
Lahti-Hollola	90	640	60	420	190
Oulu-Kempele	60	840***	60	590	270

* Ei sisällä datakeskuksia ja vetylaitoksia, joita on suunnitteilla ainakin Saloon, Vantaalle, Lahteen, Tampereelle ja Ouluun. Myöskään kaikista lämpöpumppuratkaisuista ei ole tehotietoja.

** Suuntaa antava arvio tehontarpeesta: 5 W/m³ nollakelillä ja 11 W/m³ kovilla pakkasilla, perustuen kaukolämmitettyyn rakennustilavuuteen ja Rauman Energian arvioon tehontarpeesta Rauman kaukolämpöverkossa (Rauman Energia, 2025).

*** Ei sisällä Oulun Stora Enson kaukolämpötehoa.

12.2 Kaukolämmön tuotannon korvaavat polttoaineet ja teknologiat

Tarkasteltujen ohjauskeinojen myötä jätteenpolttolaitoksille ja rinnakkaispolttolaitoksille suuntautuvan jäteperäisen polttoaineen määrä voi vähentyä. Mikäli lämmöntarve pysyy ennallaan, syntyy tarve korvaaville ratkaisuille ja uusille investoinneille erityisesti edellisessä luvussa tarkasteltujen kaukolämpöverkkojen alueilla. Myös jätteen energiasisällön muutokset voivat vaikuttaa investointitarpeisiin. Lämpöarvon pieneneminen vastaa jätteen määrän vähenemistä, ja toisaalta lämpöarvoltaan aiempaa korkeampaa jätettä tarvittaisiin vähemmän.

Pääsääntöisesti kaukolämpöverkoissa on riittävästi kapasiteettia tuottamaan kivilakin pakkasilla tarvittava määrä lämpöä ilman jätteenpolttolaitosta. Suurimassa osassa niin sanotuista kriittisistä kaukolämpöverkoista on yksi tai jopa kaksi muuta, kaukolämpöteholtaan jätteenpolttolaitosta suurempaa, voimalaitosta sekä useita tällä hetkellä vain kovimmilla pakkasilla käytettäviä lämpökeskuksia, joiden käyttöaste on vajaa yhdyskuntajätteen ollessa päälämmönlähde. Mikäli muuta kapasiteettia alettaisiin käyttää enemmän, tarkoittaisi se jätteen korvaamista voimalaitosten ja rinnakkaispolttolaitosten kohdalla pääasiassa puulla ja turpeella, ja lämpökeskusten tapauksessa öljyllä ja kaasulla.

Kaukolämmön tuotannossa päästöjä on toistaiseksi vähennetty korvaamalla fossiilisia polttoaineita puupohjaisilla polttoaineilla sekä ottamalla käyttöön erilaisia lämmön talteenottoratkaisuja ja lämpöpumppuja. Tuotannon uudistumista ohjaa lähinnä päästökauppa, mutta toistaiseksi jätteenpolttolaitoksia koskee vain päästökaupan tarkkailu- ja raportointivelvoite (ks. luku 1.1).

Jätteenpolton päästöt ovat viime vuosina kasvaneet Suomessa. Hallitus kirjasi vuoden 2025 kehysriihessä ”Jätteenpoltoissa varmistetaan, että vain kierrätyskelvoton jäte päätyy polttoon. Kierrätyskelvottoman jätteen käsittelystä syntyvä lämpö voidaan tällöin tulkita hukkalämmöksi.” TEM valmistelee kirjauksen toimeenpanoesitystä. Jätteenpolttolaitosten tuottaman lämmön luokittelu hukkalämmöksi mahdollistaisi sen, että kyseessä olevalle lämmölle myönnettäisiin alkuperätakuita. Tämä saattaisi johtaa lisääntyvään jättepohjaisen lämmön kysyntään hiilineutraalustavoitteita asettaneiden asiakkaiden osalta, ja saattaisi toimia kannustimena jätteenpolton lisäämiseksi.

Viime vuosina kaukolämmön tuotannon investoinnit ovat alkaneet kohdistua enenevässä määrin sähkökattiloihin sekä lämpövarastoihin ja lämpöakkuihin, joita on jo otettu käyttöön tai on suunnitteilla myös kaukolämpöverkoissa, joissa on runsaasti jätteenpoltoa. Myös teollisuuden, kaupan alan, jätevesien sekä etenkin datakeskusten ja suunniteltujen vetylaitosten hukkalämpöjen hyödyntämisessä on merkittävä potentiaali. Muita päästöjä ja jätteenpolton tarvetta vähentäviä ratkaisuja ovat muun muassa siirtyminen matalalämpöiseen kaukolämpöön sekä verkkoautomaatio ja kulutusjoustot. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin sähkökattiloita korvausinvestointina jätteenpoltolle.

Kaukolämpöä tuottavien sähkökattiloiden sekä teollisuuden prosessihukkalämpöä ja datakeskusten hukkalämpövirtoja hyödyntävien lämpöpumppujen kannattavuus parani vuonna 2021, kun näiden tuotantomuotojen sähköveroluokka muutettiin alempaan II-veroluokkaan (AFRY, 2023). Sähkökattilat muuntavat sähköenergian suoraan lämpöenergiaksi, jolloin sähköveron alennus vaikuttaa suoraan lämmön tuotantokustannukseen. Vaikuttavuusarvion mukaan veroluokan muutos paransi sähkökattiloiden kannattavuutta noin 22 €/MWh tuotettua lämpöenergiayksikköä kohden (AFRY, 2021). Lämpöpumppujen osalta vaikutus oli pienempi, koska ne tuottavat enemmän lämpöä kuin käyttävät sähköä. Tämän vuoksi sähköveron alenemisen arvioitiin parantavan lämpöpumppujen kannattavuutta noin 7 €/MWh per lämpöenergiayksikkö (AFRY, 2021).

Lämpöpumput nostavat matalalämpöisen hukkalämmön sopivalle tasolle kaukolämpöverkkoon hyödynnettäväksi. Tämä lämmöntuotantomuoto on kasvattanut merkitystään kaukolämmön tuotannossa viime vuosina, kun kaukolämpöverkkojen käyttöä on mitoitettu aiempaa matalammalle veden sisäänmenolämpötilan tasolle (Motiva, 2023). Energiateollisuuden tilastojen mukaan hukkalämmön ja lämpöpumppujen yhteistoiminnalla katettiin vuonna 2024 noin 16 % (5,7 TWh) koko kaukolämmön tuotannosta (Energiateollisuus, 2025a).

Sähkökattila on paineastia, jossa sähköenergiaa hyödynnetään nesteen lämmittämiseksi ja höyrystämiseksi (AFRY, 2021). Sähkökattiloiden tehoa voidaan säätää nopeasti, ja kun ne yhdistetään lämmön varastointijärjestelmiin, niitä voidaan käyttää ajankohtina, jolloin sähkö on edullista. Energiateollisuuden tilastojen mukaan lämpöpumpuilla tuotettiin 4 % (1,4 TWh) kaukolämmöstä vuonna 2024 (Energiateollisuus, 2025a).

Yhteensä kaukolämmön sähköistyvällä tuotannolla, joka kattaa sähkökattiloiden ja lämpöpumppujen avulla hukkalämpöä hyödyntävän tuotannon, ennakoidaan tuotettavan vuonna 2030 noin 14 TWh lämpöenergiaa kaukolämpöverkkoon (Energiateollisuus, 2025a). Toteutuessaan kehitys merkitsisi noin 7 TWh kasvua sähkään pohjautuvassa kaukolämmön tuotannossa verrattuna vuoteen 2024, ja osuus koko tuotannosta olisi jopa lähes 40 %. Sähköistyminen on siten merkittävä kehityssuunta kaukolämmön tuotannossa, ja se osaltaan tukee polttoon perustuvan tuotannon vähentymistä kaukolämmön sektorilla.

12.3 Jätteiden korvaaminen rinnakkaispolttolaitoksissa

Rinnakkaispolttolaitoksissa jätettä (ennen kaikkea jätepolttoaine SRF) poltetaan muiden polttoaineiden rinnalla. Mikäli poltettavan jätteen saatavuus heikkenee energiatarpeen pysyessä ennallaan, syntyy lyhyellä aikavälillä tarve korvata jäte muilla polttoaineilla. Myös polttoaineiden hintojen muutokset (esimerkiksi jäteperäisten polttoaineiden korkeampi hinta veron seurauksena) vaikuttavat rinnakkaispolttolaitosten polttoainekäyttöön. Pidemmällä aikavälillä polttoon perustumattomat lämmöntuotantoratkaisut voivat vähentää tarvetta korvata jäteperäistä polttoainetta muilla polttoaineilla.

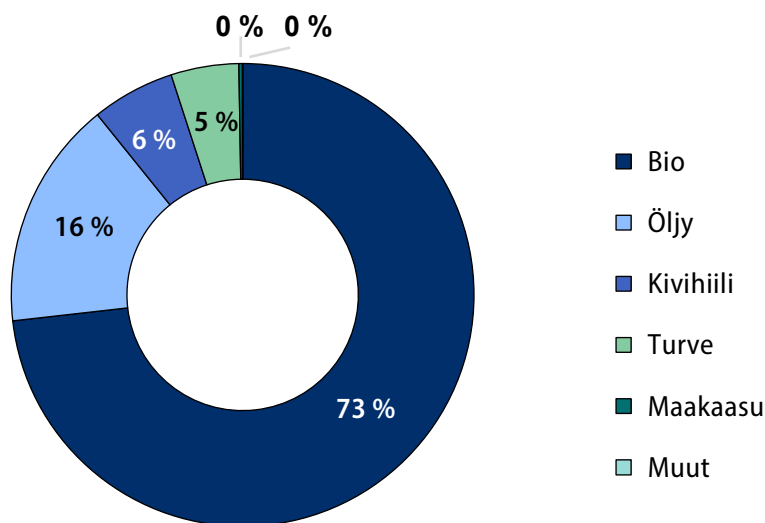
Jätteiden osuus rinnakkaispolttolaitoksissa yhteensä vuonna 2023 oli noin 10 % polttoaineiden painosta ja noin 15 % tuotetusta energiasta. Lisäksi biopolttolaitoksiksi katsottava A- ja B-luokan puujäte kattoi reilut 5 % polttoaineiden painosta ja reilut 6 % tuotetusta energiasta. Taulukkoon 10 on koottu YLVA:n raportoidut polttoainekäyttötiedot toimialaluokittain vuodelta 2023.

Taulukko 10. Jätettä polttaneiden rinnakkaispolttolaitosten polttoaineiden käyttö toimialaluokittain vuonna 2023 Tilastokeskuksen (2025c) polttoaineluokituksen mukaisella ryhmittelyllä. Yksikkö: GWh. Lähde: YLVA-tietojärjestelmä

Toimialaluokka	Bio	Jäte	Kivihiili	Maa- kaasu	Turve	Öljy	Muu	Yht.
Energiahuolto	6 571	1 068	161	5	827	127	8	8 767
Massa- ja paperiteollisuus	1 417	416	29	10	0	11	0	1 883
Rakennusaine- teollisuus	0	356	147	0	0	436	0	939

Jätteen lyhyen aikavälin korvaamista muilla polttoaineilla arvioitiin laitoskohtaisten polttoainejakaumien avulla: laitoksen oletettiin korvaavan jäte sen käyttämillä muilla polttoaineilla samoissa suhteissa kuin mitä se käytti vuonna 2023. Laitoskohtaisten substituuotarkasteluiden yhteenlaskettu polttoainejakauma on esitetty kuviossa 34. Tarkastelussa oletettiin, että jätteen vähentynyt käyttö vaikutti tasaisesti kaikkiin rinnakkaispolttolaitoksiin. Kuten kuviosta 34 nähdään, biomassa olisi suurin korvaava polttoaine noin 73 % osuudella. Lisäksi öljyllä korvattaisiin noin 16 % syntyneestä energiavajeesta. Kivihiili jäisi edelleen vaihtoehdoksi energiahuollon ulkopuolisissa laitoksissa. Pidemmällä aikavälillä polttoon perustumattomat ratkaisut voivat vähentää tarvetta korvata jäteperäistä polttoainetta muilla polttoaineilla. Esimerkiksi lämpöpumput, sähkökattilat ja pienydinvoima voivat osaltaan korvata energiantuotannon tarvetta, jolloin tarve korvaaville polttoaineille vähenee.

Kuvio 34. Jätteen korvautumisen polttoainejakauma rinnakkaispolttolaitoksissa lyhyellä aikavälillä perustuen laitoskohtaisiin polttoainejakaumiin.



12.4 Yhteenveto energiataloudellisista vaikutuksista

Yhdyskuntajätteen lajittelun mahdollinen tehostuminen – ja siitä seuraava sekajätteen koostumuksen ja lämpöarvon muutos – ja jätteenpolton mahdollinen väheneminen sekä jätevoimaloissa että rinnakkaispolttolaitoksissa heijastuvat kaukolämpöjärjestelmään ja yksittäisiin toiminnanharjoittajiin. Eri ohjauskeinojen seuraukset energiatalouteen vaihtelevat, mutta keskeiset vaikutusketjut ovat samankaltaisia.

Lyhyellä aikavälillä muutokset jätteenpolton määrässä tai polttoaineen energiasisällössä aiheuttavat muutoksia laitostasolla ja järjestelmätasolla. Joissakin jätevoimaloissa on mahdollista säätää polttoprosessia ja säästää jäteperäistä polttoainetta lämmityskausiksi. Samoin joissakin jätevoimaloissa voidaan käyttää polttoaineena myös erilaisia puupolttoaineita (mm. Riikinvoiman laitos). Rinnakkaispolttolaitoksissa jo nykyisellään polttoainejakauma vaihtelee polttoaineiden hinnan ja saatavuuden mukaisesti. Nämä laitokset voivat siis korvata jäteperäistä polttoainetta polttoteknologiansa rajoissa muilla kiinteillä polttoaineilla, kuten biopohjaisilla polttoaineilla. Rinnakkaispolttolaitoksille sekalainen yhdyskunta-jäte tai jäteperäinen polttoaine voi olla hinnaltaan positiivinen tai negatiivinen. Ohjauskeinojen aiheuttama lisäkustannus on rinnakkaispolttolaitosten tapauksessa mahdollista siirtää ainakin osittain lopputuotteiden hintaan (kaukolämpö tai toiminnanharjoittajien valmistamat tuotteet) tai porttimaksuun, mikäli laitos tarjoaa jätteiden lämmönkäsittelypalvelua eikä maksa jäteperäisestä polttoaineesta positiivista hintaa. Osa kustannuksesta jäänee toiminnanharjoittajan kannettavaksi pienempinä katteina. Kaukolämpöverkossa lyhyen aikavälin reagointi liittyy polttoainevalintojen lisäksi eri laitosten käyttömääriin ja olemassa olevan lämpölaitoskapasiteetin hyödyntämiseen. Koska jätteenpolton rooli eri kaukolämpöverkoissa vaihtelee, täytyy ohjauskeinojen suunnittelussa huomioida alueelliset erot.

Pitkällä aikavälillä toiminnanharjoittajat ehtivät reagoida tapahtuviin tai ennakoituihin toimintaympäristön muutoksiin investointien avulla. Tämä edellyttää selkeää näkymää sääntelystä, mikä tulee huomioida ohjauskeinojen suunnittelussa. Sekä kaukolämpöjärjestelmän että rinnakkaispolton osalta investoinnit lämpöpumppuihin, hukkalämmön hyödyntämiseen ja sähkökattiloihin voivat korvata supistuvaa jätteenpoltoa. Jätevoimaloiden hyötysuhde on CHP-laitoksina korkea, jolloin jätteenpolttolaitoskapasiteetin alasajon myötä seurauksena voi olla kokonaishyötysuhteen heikkeneminen erillisen lämmöntuotannon lisääntyessä. Mikäli investoinnit kohdistuvat edellä mainittuihin teknologioihin, kaukolämpöjärjestelmän hyötysuhde voi entisestään parantua. Lisäksi on syytä muistaa, että myös jätteenpoltoon liittyy tehottomuutta (lämpöylijäämä)kun kesäkuukausina lämmön kysyntä on vähäistä, mutta jätteitä on pakko polttaa rajallisen varastokapasiteetin vuoksi¹³.

13 Tarkkoja lukuja lämpöylijäämän määrästä ja käsittelystä ei ole saatavilla avoimista lähteistä.

Vaikutukset kaukolämmön hintaan välittyvät ohjauskeinojen myötä vähintään kahta eri reittiä. Mikäli poltettavan jätteen määrä vähenee, joudutaan kaukolämmön tuotannossa turvautumaan vaihtoehtoisin polttoaineisiin. Poltettavan jätteen negatiivinen hinta on mahdollistanut kaukolämmön hinnan alentamisen mm. Vantaalla (Kestävä energiatalous, 2017). Vaihtoehtoisten polttoaineiden korkeamat hinnat siirtyvät vähitellen myös kaukolämmön hintaan. Toinen vaikutus kaukolämmön hintaan on seurausta ohjauskeinojen lisäkustannusten (vero, päästölupa, CCS/CCU-investoinnin kustannus) vyöryttämisestä (ks. Liite 5).

Energiantuotantoon liittyvillä vaikutuksilla on heijastuksensa muiden muassa kasvihuonekaasupäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Kasvihuonekaasujen osalta jätteenpolton väheneminen voi tuottaa päästöjen nettovähennystä myös korvaavat polttoaineet ja energianlähteet huomioiden. Sekä kaukolämpöjärjestelmissä että rinnakkaispoltossa mahdollisia korvaavia polttoaineita olisivat erilaiset puu/biopohjaiset kiinteät polttoaineet. Näiden suorat CO₂-päästöt ovat laskennallisesti nolla, vaikka niistä merkittäviä CO₂-päästöjä aiheutuukin. Energiapuun lisäkysyntä voikin heijastua negatiivisesti maankäyttösektorin nettonielutavoitteisiin ja luontokadon pysäyttämiseen. Puupohjaisiin polttoaineisiin ei kohdistu hiilen hinnoittelua fossiilisten polttoaineiden tapaan, mikä on antanut niille kilpailuetua vaihtoehtoisina polttoaineina mm. kivihiilelle ja turpeelle. Energiapuun korjuun ja kysynnän muutosten aiheuttamia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle on arvioitu raportissa Pihlainen ym. (2024) pohjautuen myös raportin Muilu ym. (2024) analyysiin. Ilmasto- ja luontovaikutukset riippuvat suuresti siitä, lisääkö energiapuun kasvava kysyntä hakkuita. Muilu ym. (2024) mukaan energiapuun kysynnän vaikutus hakkuumääriin on rajallinen, koska energiapuu on pääosin hakkuutähteitä päätehakkuualoilta ja rankoja harvennushakkuualoilta. Energiapuun korkea kysyntä kuitenkin johtaa jonkin verran myös kuitupuukelpoisen puun polttamiseen, jolloin selluteollisuuden kysynnän täyttämiseksi on hakkuualoja ehkä lisättävä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta olennaista on huomioida myös se, lisääkö energiapuun kasvava kysyntä kantojen ja lahopuun polttamista, sillä nämä ovat tärkeitä metsäluontoa ylläpitäviä rakenteita. Jos halutaan varmistua siitä, ettei jätteenpolton vähentäminen aiheuta kielteisiä vaikutuksia ilmastolle ja luonnon monimuotoisuudelle energiapuun kysynnän kasvun kautta, on mahdollista asettaa esimerkiksi metsähakevero, joka vähentäisi energiapuun houkuttelevuutta energialähteenä.

13 Johtopäätökset

Tässä luvussa esitetään selvityksen johtopäätökset tiivistetysti ensin osa-alueittain ja sitten selvityksen kokonaisuuteen liittyen. Ohjauskeinojen tarkastelussa laaditut numeeriset arvioinnit perustuvat erilaisiin arviointikehikoihin ja joissakin tapauksissa kirjallisuuteen. Ne sisältävät tarkemman tietopohjan puuttuessa usein yksinkertaistuksia, oletuksia ja epävarmuuksia, joita on pyritty kussakin tapauksessa avaamaan.

13.1 Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjaus

Lajittelun ja erilliskeräyksen normiohjauskeinojen (osa-alue I) arvioinnin tuloksena **ehdotamme energiajätteen keräyksen rajoittamista. Erityisesti yhdyskuntien energiajätteen keräyskielto voisi kierrätyksen lisäämisen näkökulmasta olla tarpeen**, koska nykyisin polttoon ohjautuu myös kierrätykseen kelpaavaksi tunnistettua materiaalia. Ehdotetun säännöksen vaikutukset kierrätysasteeseen ovat suuntaa antavia ja riippuvaisia monista kierrätyksen arvoketjun eri vaiheisiin liittyvistä muuttujista. Teoreettisen arvion mukaan, jos puolet vuonna 2023 poltetusta hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan tuottamasta energiajätteestä pystyttäisiin ohjaamaan kierrätykseen, yhdyskuntajätteen kierrätysaste voisi nousta jopa 4 %-yksikköä. Tarkkaa tietoa energiajätteen kierrätyskelpoisesta sisällöstä ei kuitenkaan ole ja siksi laskelmat ovat vain suuntaa antavia. Rakennus- ja purkujätteen osalta vastaava rajoitus on hankalampi toteuttaa ja säännöksen vaikuttavuus kierrätykseen epäselvempi johtuen alalla syntyvien jätteiden kierrätyskelpoisuuden haasteista, kuten esimerkiksi puujätteen suuresta määrästä ja matalasta kysynnästä kierrätykseen. On tärkeää huomata, että energiajätteen keräyskäytännöt ovat osin vastoin nykylainsäädäntöä, koska kierrätykseen kelpaavaa jätettä päätyy energiajätteen joukkoon etusijajärjestyksen ja erilliskeräysvelvoitteiden vastaisesti. Ehdotetun rajoittamisen säädösmuotoilu voi edellyttää myös energiajätteen määrittelyä.

Selvityksemme ei tue ohjauskeinojen 1 (velvoite lajitella sekajätettä ennen polttoa) ja 2 (nykyistä tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä) käyttöä. Sekajätteen jälkilajitteluvetoisuuden aiheuttama sääntelytaakka jätehuollon toimijoille olisi merkittävä verrattuna arvioituun nousuun kierrätysasteessa. Sekajätteen lajittelulaitosten investointikustannukset ovat merkittävät ja laitokset

puuttuvat toistaiseksi Suomesta. Panostamalla syntypaikkalajitteluun sekä jälkilajittelemalla kaikki Suomessa syntyvä sekajäte muovipakkausjätteen kierrätysaste voisi kasvaa tuntuvasti. Sen sijaan on todennäköistä, että vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen jäisi vähäiseksi. Sekajätteen jälkilajittelun positiiviset vaikutukset sekä yhdyskunta- että muovipakkausjätteen kierrätysasteeseen riippuvat käytetystä erotteluteknologiasta sekä uusiomuovin kysynnästä. Nykyisessä markkinatilanteessa jälkilajittelusta saatu muovi saattaisi päätyä rinnakkaispolttoon. Koko yhdyskuntasekajättemäärän käsittely vaatisi noin kuuden 200 000 t/v lajittelulaitoksen rakentamista, mikä johtaisi sekajätteen kuljetusmatkojen sekä niistä aiheutuvien kustannusten merkittävään kasvuun.

Erilliskerättyjen ja kierrätyskelpoisten jätteiden polttokiellon vaikuttavuus erityisesti tavoiteltuihin kierrätyksen lisäämiseen ja polton hillintään on melko epäselvä etenkin yhdyskuntajätteiden osalta. Huomioiden nykyisin erilliskeräyksen jälkeen poltettujen jätteiden määrät ja epävarmuus niiden soveltuvuudessa kierrätykseen, mahdollinen kierrätysprosenttia kasvattava vaikutus olisi vähäinen. Lisäksi entistä tiukempi kiello polttaa erilliskerättyä, kierrätyskelpoista tai uudelleenkäytön valmisteluun soveltuvaa jätettä ei poikkea merkittävästi nykyisestä jätelain 15 a §:stä ja jäteasetuksen 22 §:stä. Riittävän valvonnan mahdollistaminen on keskeistä niin entistä tiukemman sääntelyn käyttöönotossa kuin myös nykyisen sääntelyn vaikuttavuuden tehostamisessa.

Tarkastelluissa keinoissa on osin päällekkäisyyttä. Esimerkiksi ohjauskeinot 2 ja 3 ovat osin päällekkäisiä, sillä erilliskerättyä puu- ja muovijätettä päätyy energiajätteen/jäteperäisen polttoaineen valmistukseen. Myös ohjauskeinojen muotoiluista ja rajauksista riippuen päällekkäisyyttä saattaa ilmetä muidenkin keinojen välillä. Taulukkoon 11 on tiivistetty tarkasteltujen ohjauskeinojen keskeiset vaikutukset.

Energiajätteen keräämisen rajoittaminen tarvitsee rinnalleen myös määritelmän kierrätyskelpoisuudesta. Lainsäädännössä säädetty yleisluontoinen kierrätyskelpoisuuden määritelmä voisi antaa viestiä toimijoille, että kierrätykseen soveltuvan jätteen arviointiin tulee jätehuollon järjestelyissä kiinnittää erityistä huomiota. Jätteen tosiasiallinen soveltuminen kierrätykseen tai uudelleenkäyttöön olisi arvioitava tapauskohtaisesti ja huomioon olisi otettava mm. aineen tai esineen ominaisuudet, puhtaus, soveltuvuus tarjolla oleviin kierrätysprosesseihin sekä kierrätysprosessin lopputuotteen kysyntä.

Taulukko 11. Kolmen tarkastellun ohjauskeinon/säännösehdotuksen vaikutusten yhteenveto.

Vaikutusluokka	Sekajätteen lajitteluvaikeus ennen polttoa	Tiukempi kieltä polttaa kierrätyskelpoista jätettä	Kielto erilliskerätä energijätettä
Vaikutus kierrätykseen	Lisäisi yhdyskuntien muovi- ja metallijätteen kierrätystä. Vaikutusmahdollisuus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen on pieni, mutta muovipakkausjätteen kierrätysasteeseen merkittävä. Sekalaisten rakennus- ja purkujätteiden lajitteluvaikeus ei välttämättä lisää kierrätystä. Jätteet lajitellaan nykyisinkin yleisesti laitosmaisesti. Vaikutus kierrätykseen riippuu mm. jätteiden kierrätyskelpoisuudesta.	Erilliskerätyihin jätteisiin kohdistettuna lisää yhdyskuntajätteen kierrätystä vain vähän. Erityisesti rakennus- ja purkujätteiden osalta kohtalainen vaikutus riippuen erilliskerätyn puujätteen kierrätyskelpoisuudesta.	Voi lisätä yhdyskuntajätteen kierrätystä hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan muovipakkausten ja kuitumateriaalien osalta. Saattaa lisätä rakennus- ja purkutoiminnan puu- ja muovijätteen kierrätysmääriä. Vaikutus kierrätykseen riippuu mm. jätteiden kierrätyskelpoisuudesta sekä muista säännöistä tukevista keinoista.
Vaikutus jätteenpolton hillintään	Todennäköisesti hillitsi erityisesti yhdyskuntajätteen polttoa. Vaikutukset energijätteen keräämiseen on epäselvät.	Vaikutukset polton hillintään ovat maltillisia. Rakennus- ja purkujätteiden osalta riskinä on, että energijätteen valmistukseen aiemmin kerätty puu- ja muovijäte päättyy sekajätteeseen.	Täyskielto vähentäisi jätteen rinnakkaispolttoa, mutta sisältää riskin, että lisää sekajättemääriä. Muotoilultaan lievempänä ei välttämättä merkittävästi hillitsi polttoa.

Vaikutusluokka	Sekajätteen lajitteluvaikeus ennen polttoa	Tiukempi kielto polttaa kierrätyskelpoista jätettä	Kielto erilliskerätä energiajätettä
Vaikutus talouteen ja yritysten toimintaan	Johtaisi uusien lajittelulaitosten perustamiseen. Lajittelulaitosten kustannukset voivat heijastua sekajätteen käsittelyn ja jätteenpolton sekä sen poltolla tuotetun energian hintaan.	Jätepalveluja tarjoavat yritykset saattaisivat uudistaa käytäntöjään siten, että ne pyrkisivät toimittamaan erilliskerättyjä jätteitä aiempaa enemmän kierrätykseen. Voisi lisätä jätepalveluntarjoajien kustannuksia, mikä voisi edelleen heijastua jätteen tuottajilta perittäviin jätemaksuihin.	Heikentäisi nykyisten jätepolttoaineen valmistus- sekä rinnakkaispolttolaitosten toimintaedellytyksiä. Jos syntypaikkalajittelu lisääntyisi, ohjauskeino lisäisi erilliskeräystä ja jätekuljetuksia ja liiketoimintaa näille yrityksille. Jätepalveluja tarjoavien yritysten pitäisi uudistaa käytäntöjään energiajätekeräyksen osalta ja tämä saattaisi korottaa jätemaksuja. Ohjauskeino voi lisätä jätettä tuottavien yritysten lajittelukäytäntöjä ja tämä voisi hieman kasvattaa niiden jätehuoltokustannuksia.
Vaikutukset viranomaisten toimintaan	Lisäisi viranomaisvalvonnan tarvetta, jotta varmistetaan, että jätteenpolttolaitokset ja rakennus- ja purkujätteen erottelulaitokset lajittelevat jätteet säännösten vaatimalla tavalla. Uusien lajittelulaitosten ympäristöluvitukset sekä olemassa olevien laitosten lupiin tarvittavat muutokset.	Lisäisi valvontatarvetta (polttolaitosten luvat) sekä vaativat uuden säännöksen tiedottamista ja kouluttamista. Laitosten ympäristölupiin saatettaisiin tarvita myös muutoksia.	Lisäisi valvontatarvetta sekä vaativat uuden säännöksen tiedottamista ja kouluttamista. Laitosten ympäristölupiin saatettaisiin tarvita myös päivityksiä energiajätteiden polton osalta.
Muut vaikutukset	Riskinä kuluttajien lajittelumotivaation heikkeneminen. Muoviomavaramaksun pieneneminen.	–	–

Kaikkien ehdotettujen säädösten rinnalle tarvitaan syntypaikkalajittelua tehostavia keinoja. Siten voidaan vahvistaa tavoitteiden kannalta positiivisten vaikutuspolkujen kehittymistä. On muistettava, että nykyisessäkin lainsäädännössä on tärkeitä velvoitteita, joiden noudattamista tulisi tehostaa.

13.2 Jätteenpoltto ja sen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen

Selvityksessä käsitelty jätteenpolttoon kohdistuvat ohjauskeinot ja niiden keskeiset vaikutukset on koottu taulukkoon 12. Yhdellä ohjauskeinolla on tyypillisesti vaikeaa saavuttaa useita tavoitteita samanaikaisesti, mikä ilmenee myös tässä tarkastelussa. Helpohkosti toteutettavat ohjauskeinot eivät myöskään välttämättä ole tehokkaita kierrätysasteen nostossa. Polton määrään ja sen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttaa olennaisesti poltettavan tuontijätteen määrä. Mikäli tuontijätteet rajattaisiin ohjauskeinojen ulkopuolelle (esim. polttovero, jätteenpolttolupakauppa) jätteiden poltto ja sen päästöt eivät välttämättä vähenisi nykytasosta. KHK-päästöihin vaikuttaa erityisesti poltettavan jätteen määrä, mutta laajemmassa tarkastelussa nettovaikutukset riippuvat siitä, millä teknologioilla tai polttoaineilla vähenevä jäte-energia korvattaisiin kaukolämpöverkoissa ja rinnakkaispoltossa.

Jätteenpolttokapasiteetin jäädyttäminen ja tuhkien verotus ovat tehottomia ohjauskeinoja kierrätysasteen nostamiseksi. Polttovero, sekajätteen vero ja ETS:n laajentaminen koskemaan jätteenpolttolaitoksia ovat osittain päällekkäisiä ohjauskeinoja. Kuitenkin niissä on omat vahvuutensa ja heikkoutensa kierrätysasteen, jätteenpolton määrän ja khk-päästöjen hillinnän näkökulmista. Näiden hintaohjauskeinojen tehokkuus riippuu lopulta ennen kaikkea jätteiden tuottajien hintajoustoista ja muista syntypaikka- ja laitoslajitteluun liittyvistä seikoista (mm. informaatio-ohjaus, arjen käytänteet, jätteenkäsittelijöiden investointihalukkuus). Polttolupien kauppa olisi kierrätysasteen osalta tehokas ohjauskeino, koska ohjauksen lähtökohtana on määrätavoite. Toimenpiteen implementointi voi kuitenkin olla vaikeaa ja hallinnollisesti raskasta. Lisäksi taloudellisten vaikutusten suuruuteen ja kohdistumiseen liittyy epävarmuutta.

Jäte-energian korvaaminen kaukolämmön tuotannossa ja rinnakkaispoltossa on mahdollista nykyisillä teknologioilla ja suunnitelluilla investoinneilla. Kaukolämpöverkoissa on riittävästi kapasiteettia tuottamaan kovillakin pakkasilla tarvittava määrä lämpöä ilman jätteenpolttua. Jätteenpolton merkityksellä on kuitenkin huomattavaa vaihtelua eri kaukolämpöverkoissa. Jätteenpolton vähentämisestä todennäköisesti seuraisi kaukolämmön hinnankorotuspaineita.

CCUS-teknologioiden käyttöönotto jätteenpolttolaitoksilla voi tarjota uusia mahdollisuuksia erityisesti biogeenisen hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin/hyödyntämisen kautta. Teknologiat ovat kuitenkin vielä kalliita ja tarvitaan EU-sääntelyn, rahoitusinstrumenttien sekä talteen otetun hiilidioksidin markkinoiden kehittymistä, jotta toimintaympäristö olisi vakaa ja markkinat houkuttelevia CCUS:n hyödyntämiseksi jätteenpolttolaitoksilla. CCUS:n käyttöönoton vaikutukset kierrätysasteeseen jäävät tehdyn tarkastelun perusteella epäselviksi.

Taulukko 12. Tarkasteltujen ohjauskeinojen ja toimenpiteiden keskeiset vaikutukset.

Ohjauskeino/ toimenpide	Kierrätysaste	Jätteenpolton määrä	KHK-päästöt	Huomioita
Jätteenpolttokapasiteetin jäädyttäminen	Ei nosta kierrätysastetta, mikäli yhdyskuntajätteen määrä pysyy nykytasolla.	Säilyy nykytasolla	Säilyvät nykytasolla	Mahdollisesti kustannustehoton ohjauskeino
Jätteenpolttomäärän vaiheittainen vähentäminen polttolupien kaupalla	Nostaa kierrätysastetta, mikäli vienti polttoon ei lisäännä.	Kotimaisen jätteen polton määrä vähenee päätetyn uran mukaisesti. Tuontijätteen poltto saattaa lisääntyä, jos polttoluvat eivät koske tuontia.	Vaikutus epäselvä, koska riippuu tuonnista.	Käyttöönotto vaatii uusia seuranta- ja arviointimekanismeja. Mahdollisesti hallinnollisesti raskas.
Polttovero	Nostaa kierrätysastetta, mutta määrä riippuu veron kohtaannosta, jätteiden tuottajien hintajoustosta ja tuontijätteen verotuksesta.	Mahdollisesti vähentää jätteenpolttoa, mikäli verotus kohdistuu myös tuontijätteisiin	Vähenevät, jos poltettavan jätteen määrä vähenee ja/tai jätteen koostumus muuttuu.	Mikäli tuontijätteen saatavuus vähenee veron myötä, voi johtaa hintakilpailuun kotimaisesta jätteestä ohi kierrätyksen.
Sekajätteen verotus	Nostaa kierrätysastetta, mutta määrä riippuu hintajoustosta ja muista syntypaikkalajittelua lisäävistä toimista.	Vähentää kotimaisten jätteiden polttoa. Tuontijätteiden poltto saattaa lisääntyä.	Vaikutus epäselvä, koska riippuu tuonnista.	Vero voidaan kohdistaa selkeästi sekajätteen tuottajille eikä kohtaannosta ole samankaltaista epävarmuutta kuin polttoverossa.
Tuhkien verotus	Vaikutus vähäinen	Vaikutus vähäinen	Vaikutus vähäinen	Ohjauskeino on heikko, koska kohdistuu polttoketjun loppupäähän.

Ohjauskeino/ toimenpide	Kierrätysaste	Jätteenpolton määrä	KHK-päästöt	Huomioita
Jätteenpolttolaitosten täysimääräinen sisällyttäminen EU:n päästö-kauppaan (ETS)	Voi tehostaa jätteiden, erityisesti muovien, kierrätystä; riippuu jätteen tuottajien reaktioista (hintajousto). Biopohjaisen jätteen osalta ei houkuttele lajittelun lisäämiseen.	Poltettavan sekajätteen määrä saattaa vähentyä.	Vähentää khk-päästöjä.	Rinnakkaispolttolaitokset ovat jo ETS:n piirissä, joten jätteenpolttolaitosten liittäminen tasaisi toimintaympäristöä. Johtanut Ruotsissa sekajätteen lajittelulaitosten rakentamiseen.
CCUS	Tulkinta CCUS:n roolista kierrätyksessä ja vaikutuksista kierrätysasteeseen on vielä avoinna.	Vaikutus jätteenpolton määrään riippuu mm. siitä kohdentuuko CCUS-laitosten sääntelyyn poikkeuksia	Voi vähentää jätteenpolton fossiilisia ja biogeenisiä hiilidioksidipäästöjä.	Toiminnanharjoittaja voi maksaa päästömaksun (ETS tai polttovero) tai investoida CCUS:ään.

Selvityksessä esitettyjen oletusten perusteella jätteenpolton suora hintaohjaus (luku 10) tai jätteenpolttolaitosten sisällyttäminen täysimääräisenä päästökauppajärjestelmään (luku 11.1) johtaisivat rajallisiin parannuksiin kierrätysasteessa (Taulukko 13). Kun arvioitu poltettavan sekajätteen määrän alenema suhteutetaan vuoden 2023 yhdyskuntajätteen kokonaismäärään (Kuvio 2) ja sen kierrätysasteeseen, voidaan laskelmien perusteella todeta, että esimerkiksi 75 €/t polttovero nostaisi kierrätysastetta maksimissaan 3,3–3,9 prosenttiyksikköä. Vastaavasti 80 €/tCO₂ päästöhinnointelu tuottaisi maksimissaan 1,1–1,8 prosenttiyksikön suuruisen kierrätysasteen lisäyksen.

Vuoden 2023 yhdyskuntajätteen kierrätysaste oli 44,6 prosenttia, joten ohjauskeinoilla saavutettava uusi kierrätysaste jäisi alle 49 prosentin (Taulukko 13). Analyysin perusteella kierrätysaste olisi siten edelleen näiden yksittäisten ohjauskeinojen käyttöönotosta huolimatta alle EU:n asettamien tavoitetasojen (55 prosenttia vuonna 2025, 60 prosenttia vuonna 2030 ja 65 prosenttia vuonna 2035). On kuitenkin huomioitava, että sekalaisen yhdyskuntajätteen hintajousto vaikuttaa ohjauskeinojen tehokkuuteen: mitä suurempi hintajousto, sitä suurempi on sekalaisen yhdyskuntajätteen määrän vähentyminen ja tätä kautta kierrätysasteen nousu (Liite 6). Mikäli sekajätteen määrä ei reagoi merkittävästi sekajätekeräyksen hinnan muutoksiin, jää hintaohjauksen toivottu vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen toteutumatta. Ohjauskeinojen vaikuttavuutta onkin tärkeää pyrkiä tehostamaan tukemalla lajittelumahdollisuuksia ja taloudellisten kannustimien näkyvyyttä yhdyskuntajätteen syntypaikoilla (luku 10.4).

Taulukko 13. Jätteenpolton hintaohjauksen (polttovero) tai laitosten täysimääräisen päästökauppajärjestelmään sisällyttämisen (ETS) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen.

Oletetaan jätekeräyksen hintajousto $\varepsilon = -0,3$

Kustannusrasite ensin kaukolämmön hintaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO ₂)
Energiahyödynnys vähenee (t)	87 401	29 604
Uusi kierrätysaste (%)	48,0	45,7
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	3,3	1,1

Kustannusrasite täysimääräisenä porttihintaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO₂)
Energiahäyödynnys vähenee (t)	102 908	47 930
Uusi kierrätysaste (%)	48,5	46,4
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	3,9	1,8

Kasvihuonekaasujen osalta voidaan esittää tämän työn yhteydessä vain esimerkinomainen arvio muutoksesta. Mikäli vähenevä jäte-energia (ja mahdollisesti aiempaa vähemmän fossiilista hiiltä sisältävä sekajäte) korvattaisiin kaukolämmön tuotannossa ja rinnakkaispoltossa luvussa 12 arvioituilla polttoaineilla ja teknologioilla (erityisesti biopolttoaineet, sähkökattilat ja hukkalämpö), kasvihuonekaasupäästöt kokonaisuutena vähenisivät. Jätettä korvattaisiin jossakin määrin myös päästökertoimiltaan suuremmilla fossiililla polttoaineilla, mutta nettovaikutus jäisi kuitenkin negatiiviseksi eli päästöjä vähentäväksi. Sähkön perustuvien lämmön- tuotantotapojen osalta myös sähkön päästökertoimella on merkitystä. Sähköntuotannon päästöt ovat kuitenkin vähentyneet trendinomaisesti jo pitkään. On tärkeää huomioida myös se, että lisääntyvä puupohjaisten polttoaineiden käyttö näkyy maankäyttösektorilla päästöjä kasvattavasti. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ole mahdollista tuottaa kokonaisvaltaista arviota Suomen khk-päästöjen kokonaismuutoksesta jätteenpolton mahdollisesti vähentyessä.

Tarkastelluista ohjauskeinoista riittävän tehokkaiksi ja toteutukseltaan realistisiksi arvioidaan jätteenpolttolaitosten täysimääräinen sisällyttäminen päästökauppa-järjestelmään (luku 11.1) ja sekalaisen yhdyskuntajätteen verotus (luku 10.2). Nämä ohjauskeinot kohdistuisivat sekä kierrätysasteen nostamiseen että khk-päästöjen hillitsemiseen. On kuitenkin syytä huomioida, että taloudellisten ohjauskeinojen vaikutuksiin liittyy epävarmuuksia suhteessa useisiin tekijöihin, esim. yhdyskuntajätteen ja muiden poltettavien jätteiden hintajousto jätteen syntypaikalla, päästökaupan hintakehitys ja jätteenpolttolaitosten kustannusrasitteiden allokaatio porttihinnan ja kaukolämmön hinnan välillä. Jätteiden polttolupakauppa kohdistuisi tehokkaimmin juuri kierrätysasteen nostamiseen ja jätteenpolton hillintään, mutta toimeenpanokelpoisuus (mekanismin tarkempi suunnittelu ja hallinnollinen taakka) on selvästi edellä mainittuja ohjauskeinoja vähäisempi.

13.3 Selvityksen johtopäätökset

Tähän alalukuun on koottu osa-alueiden I ja II keskeiset havainnot ja muodostettu kokonaisnäkemys kierrätyksen edistämisen ja jätteenpolton hillinnän ohjauskeinoista.

Yksinään mikään tarkasteltu ohjauskeino ei pysty nostamaan yhdyskuntajätteen kierrätysastetta tai jätejaekohtaisia kierrätysasteita EU-säätelyn edellyttämälle tasolle. Raportissa on esitetty arvioita yksittäisten ohjauskeinojen maksimivaikutuksista. Näitä staattisia laskelmia ei kuitenkaan voida summata yhteen, kun tarkastellaan mahdollisia ohjauskeinoyhdistelmiä. Tällainen laskenta edellyttäisi nykyistä huomattavasti parempaa tietopohjaa ja yksityiskohtaisempaa jäte- ja energiahuoltosektorit yhdistävää taloustieteellistä osittaistasapainomallia tai yleisen tasapainon mallia. Jätehuollon toimijoiden hajanaisuus ja lukumäärä niin jätteiden synnyn kuin käsittelyn velvoitteidenkin osalta aiheuttaa suuria haasteita ohjauskeinojen vaikutusarvioinnissa. Toiminnanharjoittajien ja toimijoiden käyttäytymisen ja järjestelmän dynamiikan ymmärtäminen ja kuvaaminen niin lyhyellä kuin pitkällä aikavälillä olisi kuitenkin oleellista.

Energiajätteen keräämisen kieltä voi lisätä nykyisten tai nykyisestä tiukentuvien erilliskeräysvelvoitteiden ohella kierrätykseen päätyvän jätteen määrää erityisesti hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa. Kierrätyksen kasvupotentiaali riippuu muun muassa siitä, miten energiajätteenä kerätyn jätteen kierrätyskelpoisuutta kyetään arvioimaan varsinaisissa lajittelutilanteissa.

Kierrätyskelpoisen tai uudelleenkäytön valmisteluun sopivan jätteen yksiselitteinen määrittäminen helpottaisi lainsäädännön velvoitteiden asetantaa ja valvontaa, mutta on monimutkaista. Yleisluontoiset määritelmät voivat johtaa siihen, että kierrätyskelpoisuutta ja uudelleenkäytön valmisteluun sopivuutta koskevia tiukkoja velvoitteita on hankala asettaa. Toisaalta tarkat määritelmät johtavat helposti sääntelyn yli- tai alikattavuuteen.

Yksinään energiajätteen keräämisen kieltä ei riitä kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi, vaan tarvitaan tukevia keinoja. Mahdollisia lajitteluaktiivisuutta vahvistavia keinoja voisivat olla lajitteluneuvonnan lisääminen ja kehittäminen, lajitteluun kannustavien jätemaksujen käyttöönotto (erityisesti painoperusteinen jätemaksu) sekä valvonnan tehostaminen.

Velvoite lajitella sekajätettä laitosmaisesti saattaisi nostaa yhdyskuntajätteen kierrätysastetta jonkin verran, mutta edellyttäisi merkittäviä investointeja uusiin käsittelylaitoksiin. Kalliiden laitosinvestointien avulla voitaisiin lisätä jonkin verran metallin kierrätystä ja merkittävästi vain muovipakkausten kierrätystä. Nykyisen biojättemäärän erottelu sekajätteestä on teknisesti vaikeaa eikä lannoitelainsäädäntö mahdollista sekajätteestä erotellun biojätteen käyttöä lannoitevalmisteissa. Siksi nykyistä tehokkaamman biojätteen lajittelun tulisi tapahtua jo syntypaikalla.

Jätteenpolton sisällyttäminen täysimääräisenä päästökauppajärjestelmään on kustannustehokas ohjauskeino erityisesti kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseksi koskien sekä kotimaisia että tuontijätteitä. Jätteenpolton täysimääräinen sisällyttäminen ei myöskään vaadi uusien järjestelmien käyttöönottoa, vaan nykyisen päästökauppajärjestelmän laajentamista. Muutos saattaisi nostaa kierrätysastetta riippuen kustannusten kohdistumisesta jätteen tuottajiin ja heidän reaktioistaan hintasignaaliin (hintajousto). Vero-ohjauksen osalta kierrätysasteen suhteen vaikuttavimmaksi ohjauskeinoksi arvioidaan sekalaisen yhdyskuntajätteen verotus, joka voidaan kohdistaa sekajätteen tuottajiin. Veron kohdentuminen tässä tapauksessa on suoraviivaisempaa kuin tilanteissa, joissa verotus kohdistuu jäteketjun myöhempiin vaiheisiin, kuten polttoveron tai tuhkien verotuksen yhteydessä. Näissä jälkimmäisissä tapauksissa kustannusten siirtyminen sekajätteen syntypaikalle on epäsuorempaa, mikä lisää todennäköisyyttä, että vero-ohjaus johtaisi esimerkiksi kaukolämmön hinnan korotuksiin. Kierrätysasteen nostaminen vero-ohjauksen avulla edellyttää, että sekajätteen keräyksen hinnan nousu luo riittävän taloudellisen kannustimen syntypaikkalajittelun lisäämiselle. Kirjallisuuden perusteella painoperusteinen sekajätehinnoittelu on keino lisätä hintajoustoa ja tätä kautta vähentää polttoon ohjautuvan yhdyskuntajätteen määrää. Painoperusteisen hinnoittelun toteuttaminen edellyttää kuitenkin investointeja punnitusjärjestelmillä varustettuihin jäteautoihin.

Polttolupakauppa mahdollistaisi markkinaehtoisien, kustannustehokkaan ja erilaiset alueelliset erot huomioivan tavan vähentää jätteenpoltoa ja nostaa kierrätysastetta. Ohjauskeinoon liittyy kuitenkin epävarmuuksia taloudellisista vaikutuksista, joita pitäisi tutkia laajemmin kuin tämän työn yhteydessä on ollut mahdollista. Lisäksi polttolupakaupan toimeenpano olisi vaativaa, koska jätehuollon vastuutahot ovat hajautuneet. Eräs vaihtoehto olisi kohdistaa polttolupien hankintavoite polttolaitoksille, mutta näillä tahoilla on rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa kierrätyksen edistämiseen, toisin kuin esimerkiksi kunnallisilla jäteyhtiöillä. Lisäksi nykyinen tiedontuotannon taso ei ole riittävä, jotta polttolupakauppa voitaisiin ottaa nopeasti käyttöön. Toteutus vaatisi tarkempia tietoja esimerkiksi jätteiden syntymääristä ja parempaan tiedontuotantoon koko jätehuoltosektorista.

Tarkastelluista ohjauskeinoista ehdotamme tehokkaimmaksi ja toteutuskelpoisimmaksi yhdistelmäksi energiajätteen keräyksen kieltoa, jätteenpolttolaitosten täysimääräistä sisällyttämistä päästökauppajärjestelmään ja sekalaisen yhdyskuntajätteen verotusta. Nämä toimenpiteet vaikuttaisivat sekä kierrätysasteeseen, jätteenpolton määrään, että jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöihin. Ohjausvaikutusta vahvistamaan tarvitaan lisäksi muita lajitteluaktiivisuutta parantavia toimenpiteitä.

Ohjauskeinojen valinnassa ja käytännön toteutuksessa olennaista on sääntelyn ennustettavuus ja johdonmukaisuus. Selkeät ja mahdollisimman markkinaehtoiset toimintamekanismit siirtymäaikoineen mahdollistavat toiminnanharjoittajien varautumisen tulevaisuuden muutoksiin, kun jätejakeiden kierrätysasteita pyritään nostamaan sekä jätteenpoltoa ja sen kasvihuonekaasupäästöjä hillitsemään.

Lähteet

- AFRY (2021). Lämpöpumput ja konesalit energiaverotuksessa. Raportti valtionvarainministeriölle. 5/2021. <https://vm.fi/documents/10623/307625/L%C3%A4mp%C3%B6pumput+ja+konesalit+energiaverotuksessa+loppuraportti.pdf/8c9f730f-0599-79a5-783c-4c69d75a8137/L%C3%A4mp%C3%B6pumput+ja+konesalit+energiaverotuksessa+loppuraportti.pdf?t=1642422528742> Viitattu 23.10.2025.
- AFRY (2023). Kotimaisten polttoaineiden toimintaympäristö ja käyttöarviot 2028 saakka. Loppuraportti yhtiöille Alholmens Kraft Oy, EPV Aluevarannot Oy, Keravan Energia Oy, Koneyrittäjät ry, Kuopion Energia Oy, Neova Oy, Oulun Energia Oy ja Tampereen Sähkölaitos Oy. 8 helmikuuta 2023. https://afry.com/sites/default/files/2023-02/kotimaisten_polttoaineiden_toimintaymparisto_ja_kayttoarviot_2028_saakka_loppuraportti_8.2.2023.pdf Viitattu 23.10.2025.
- Beccs Stockholm (2025a). Stockholm Exergi to build one of the world's largest facilities for removing carbon dioxide from the atmosphere. 27.5.2025. <https://beccs.se/news/stockholm-exergi-to-build-one-of-the-worlds-largest-facilities-for-removing-carbon-dioxide-from-the-atmosphere> Viitattu 23.10.2025.
- Beccs Stockholm (2025b). Stockholm Exergi extends landmark carbon removal agreement with Microsoft. 6.5.2025. <https://beccs.se/news/stockholm-exergi-extends-landmark-carbon-removal-agreement-with-microsoft/> Viitattu 5.12.2025.
- BEK nr. 1749 af 30. december 2024. Bekendtgørelse om affald. <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2024/1749>
- Bel G. & Gradus R. (2016). Effects of unit-based pricing on household waste collection demand: A meta-regression analysis. Resource and Energy Economics, 44, 169-182. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.03.003>
- Benviroc Oy, Liljeström E., & Monni S. (2020). Jätteen energiahyötykäytön päästöjen kohdentaminen kunnille: JäPä-hankkeen loppuraportti. Tarkastelu erilaisista tavoista jakaa yhdyskuntajätteen energiahyödyntämisen päästöt kunnille. Benviroc Oy. Perustuu ALas-hankkeen raporttiin Yhdyskuntajätteen poltto, tammikuu 2020. <https://energia.fi/julkaisut/jatteen-energiahyotykayton-paastojen-kohdentaminen-kunnille/> Viitattu 21.10.2025.

- Bertone M., Stabile L. & Buonanno G. (2024). An Overview of Waste-to-Energy Incineration Integrated with Carbon Capture Utilization or Storage Retrofit Application. *Sustainability*, 16(10), 4117. <https://doi.org/10.3390/su16104117>
- Bisinella V., Hulgaard T., Riber C., Damgaard A., & Christensen T.H. (2021a) Environmental assessment of carbon capture and storage (CCS) as a post-treatment technology in waste incineration, *Waste Management* 128: 99-113. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.046>
- Bisinella V., Nedenskov J., Riber C., Hulgaard T. & Christensen T.H. (2021b). Environmental assessment of amending the Amager Bakke incineration plant in Copenhagen with carbon capture and storage. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*. 40(1):79–95. doi:10.1177/0734242X211048125
- Bröckl M., Kiuru H., Heads S., Kämäräinen K., Patronen J., Luoma-aho K., Armila N., Sipilä E., Semkin N. (2021). Jätteenpolton kiertotalous- ja ilmastovaikutuksiin vaikuttaminen eri ohjauskeinoin. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:8. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162690/VNTEAS_2021_08.pdf
- Carbonaide (2025). Cases. Demonstrating the feasibility of the carbon removal value chain. <https://carbonaide.com/case/demonstrating-the-feasibility-of-the-carbon-removal-value-chain/> Viitattu 14.11.2025
- CEWEP (2025). Waste-to-Energy Plants in Europe in 2022. <https://www.cewep.eu/waste-to-energy-plants-in-europe-in-2022/> Viitattu 23.10.2025.
- CEWEP (2022a). Waste-to-Energy Climate Roadmap. The path to carbon negative. <https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2022/06/CEWEP-WtE-Climate-Roadmap-2022.pdf.pdf>
- CEWEP (2022b). Waste-to-Energy Climate Roadmap. Technical Annex (TA). Main assumptions & methodology. https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2022/06/TA-Technical-Annex_CEWEP-Climate-Roadmap_June22.pdf
- COM(2023) 161 final. Ehdotus. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus Euroopan nettonollateknologiatuotteiden valmistusekosysteemiä vahvistavasta toimenpidekehyksestä (nettonollateollisuutta koskeva säädös). <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj>
- CE Delft (2025). Waste Incineration under the EU ETS: Assessment of climate benefits – Update 2025. Delft, the Netherlands. https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2025/06/CE_Delft_250247_Waste_Incineration_under_the_EU_ETS_2025-update.pdf Viitattu 17.10.2025.
- Digi- ja väestötietovirasto (2025). Rakennus- ja huoneistorekisteri. <https://dvv.fi/rakennus-ja-huoneistotiedot-vaestotietojarjestelmassa> Viitattu 14.11.2025.

- EK (2025). Vihreiden investointien dataikkuna. Elinkeinoelämän keskusliitto. <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/> Viitattu 17.10.2025.
- Energiateollisuus (2024). Kaukolämpötilasto. <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilasto/> Viitattu 23.10.2025.
- Energiateollisuus, (2025a). Kaukolämmön ennakkotiedot. 28.1.2025. Energiateollisuus ry. https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/02/Kaukolampovuosi-2024_ennakkograafit_paivitetty-20250205.pdf. Viitattu 23.10.2025
- Energiateollisuus (2025b). Kaukolämmön hintatilastot. <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilastot/kaukolammon-hinta/> Viitattu 14.11.2025
- Energiavirasto (2025a). Muuta kuin biologista alkuperää olevia uusiutuvia polttoaineita koskeva Toiminnanharjoittajan RFNBO-ohje. Diaarinro 3361/070002/2025. 13.10.2025. <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/4-6-2025-RFNBO-ohjeluonnos.pdf/5c6ef323-87fa-4110-ceca-be5c6a3ce1e5/4-6-2025-RFNBO-ohjeluonnos.pdf?t=1760360660824> Viitattu 8.12.2025
- Energiavirasto (2025b). Sähkön hintatilastot. <https://energiavirasto.fi/sahkon-hintatilastot> Viitattu 14.11.2025
- EU 2023/1791. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2023/1791 energiatehokkuudesta ja asetuksen (EU) 2023/955 muuttamisesta. <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj>
- Euroopan komissio (2024). COM (2024) 62 final. Tiedonanto Kohti kunnianhimoista teollista hiilenhallintaa eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52024DC0062
- Euroopan komissio (2025a). Market Stability Reserve. Climate Action. Saatavilla: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets/market-stability-reserve_en Viitattu 22.10.2025.
- Euroopan komissio (2025b). EU emissions trading system for maritime, aviation and stationary installations, and market stability reserve – review. Have your say – Public Consultations and Feedback. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14549-EU-emissions-trading-system-for-maritime-aviation-and-stationary-installations-and-market-stability-reserve-review_en. Viitattu 22.10.2025.
- Euroopan komissio (2025c). Carbon removals and carbon farming – methodologies for certifying permanent carbon removals. Have your say – Public Consultations and Feedback. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14573-Carbon-removals-and-carbon-farming-methodologies-for-certifying-permanent-carbon-removals_en. Viitattu 22.10.2025.

- Euroopan parlamentti (2024). EU:n päästökauppajärjestelmä ja sen uudistaminen. Saatavilla: <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20170213STO62208/eu-n-paastokauppajarjestelma> Viitattu 16.10.2025.
- European Environment Agency (2023). Overview of taxes on the incineration of municipal waste used in EU Member States, 2023. Published June 14 2023. Modified 23 Oct 2024. Saatavilla: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/overview-of-taxes-on-the?activeTab=6fbd444d-c422-4a78-8492-fd496bd61b7a> Viitattu 21.10.2025.
- Eurostat (2013). Manual on waste statistics – A handbook for data collection on waste generation and treatment – 2013. edition. ISBN 978-92-79-29050-3. ISSN 1977-0375. doi:10.2785/4198
- Eurostat (2025). Municipal waste statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics&oldid=627217 Viitattu 14.11.2025.
- Euroopan unionin neuvosto (2024). Nettonollateollisuutta koskeva säädös: vertailuarvo strategisten nettonollatuotteiden valmistuskapasiteettia varten. <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/net-zero-industry-act/> Viitattu 20.10.2025.
- Excell, M. (2025). Tietopoinninnat YLVA-tietojärjestelmästä. Suomen ympäristökeskus.
- Fortum (2019). Suomen jätteenpolton tuhkien käsittelyyn on nyt ratkaisu – Fortum aloittaa Suomen ensimmäisen tuhkekäsittelylaitoksen toiminnan Porissa. Lehdistötiedote 17.10.2019. <https://www.fortum.com/fi/media/2019/10/suomen-jatteenpolton-tuhkien-kasittelyyn-nyt-ratkaisu-fortum-aloittaa-suomen-ensimmaisen-tuhkekassittelylaitoksen-toiminnan-porissa> Viitattu 20.10.2025.
- Fortum (2024). Riihimäen laitosalue. Vuosiraportti 2023. Fortum Waste Solutions. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Vuosiraportti%202023%2C%20Fortum%2C%20Riihim%C3%A4en%20vj-k%C3%A4sittely%20ja%20ja%20polttolaitokset%20%282%29.pdf>
- Gassnova (2025). Carbon capture: Hafslund Celsio. <https://ccsnorway.com/capture-hafslund-celsio/> Viitattu 8.12.2025.
- Gautier, A. & Salem, I. (2023). The impact of prices and pricing units on residual and organic waste: Evidence from Wallonia, Belgium. Waste Management, 155, 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.10.027>
- Gsottbauer, E., & van den Bergh, J.C.J.M. (2025). Pricing instruments in environmental and climate policy when polluters are boundedly rational. npj Climate Action, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s44168-025-00284-9>
- Hannula J. (2024). Puujäte tarvitsee kiertotalousratkaisuja – biohiili on yksi niistä. Blogi 10.4.2024. L&T. <https://www.lt.fi/blogi/puujate-tarvitsee-kiertotalousratkaisuja-biohiili-on-yksi-niista> Viitattu 26.6.2025.

- Helander R. & Laaksonen P. (2025). Hukkapuumateriaali kiertoon! Blogi 28.04.2025. HAMK. Valtakunnallinen vihreän siirtymän koordinaatiohanke. <https://valtakunnallinenvihreasiirtyma.fi/hukkapuumateriaali-kiertoon/> Viitattu 25.8.2025.
- Hogg D. (2024). Incineration in the EU-ETS: A set of suggestions for its inclusion. Equanimator Ltd. Zero Waste Europe. Saatavilla: <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2024/09/ZWE-Incineration-in-the-EU-ETS-Final-Version.docx.pdf>
- Hyvärinen M., Ronkanen M., Kärki T. (2020). Sorting efficiency in mechanical sorting of construction and demolition waste. Waste Management & Research 38 (7): 812-816. <https://doi.org/10.1177/0734242X20914750>
- Häkämies S., Lähdesmäki-Josefsson K., Pitkämäki A. (Gaia Consulting Oy), & Lehtonen, K. (Ytekki Oy). (2019). Puupohjaisen rakennus- ja purkujätteen kiertotalous. Loppuraportti 20.12.2019.
- Hämeen ELY-keskus, 2025. Puujätteen käyttö polttoaineena – opas alan toimijoille. Raportteja 28/2025. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 06/2025. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-324-3>
- Jantunen J., Kautto P. & Kattainen, M. (2019). Säädosehdotusten ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöministeriö.
- Jäteverolaki 1126/2010. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2010/1126>
- Kaartinen T. & Aalto S. (2025). Pakkausjätteiden tilastoinnissa käytettävän korjauskertoimen määrittäminen. FCG Rakennettu ympäristö Oy. Raportti 28.5.2025.
- Kaartinen T., Järvenreuna V. & Myllyluoma J. (2025). Selvitys sekajätteen mekaanisista esikäsittelylaitoksista. Fortum Waste Solutions Oy. FCG Rakennettu ympäristö Oy. Raportti 7.2.2025.
- Kaartinen, T. Laine-Ylijoki, J. & Wahlström, M. (2007). Jätteen termisen käsittelyn tuhkien ja kuonien käsittely- ja sijoitusmahdollisuudet. VTT Tiedotteita 2411. toim. Ukskoski, L. Edita Prima Oy. Helsinki. <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2007/T2411.pdf>
- Kallbekken S., Kroll S. & Cherry T. L. (2011). Do you not like Pigou, or do you not understand him? Tax aversion and revenue recycling in the lab, Journal of Environmental Economics and Management, 62(1): 53-64, ISSN 0095-0696, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.10.006>.
- Kangas H.-L., Turunen T., Karhinen S., Kotilainen A., Piikkilä V., Pihlajamaa P., Harsia P., Vainio T., Vesanen T., Mattinen-Yuryev M. & Ohrling T. (2019). Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin muutosten kansallisen toimeenpanon vaikutusten selvitys ja arviointi: Automaatiovelvoite, tekniset järjestelmät sekä lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien tarkastukset.

- Kauppila J., Kautto P., Similä J., Jääskeläinen T. & Kontio P. (2013). Säädösten, suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnin kehittäminen – kokemuksia neljästä pilottihankkeesta. Ympäristöministeriön raportteja 14/2013. Ympäristöministeriö. Helsinki 2013. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4167-6>
- Karppinen T. K. M., Salmenperä H., Lounasheimo J., Jokinen S., Kaartinen T. & Pitkämäki A. (2025). Jätteen synty ja erilliskeräys palvelualoilla: Tarkastelussa majoitus- ja ravintola-ala sekä päivittäistavarakauppa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:14. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-555-7>
- Karppinen T. K. M., Piippo S. & Salmenperä H. (2024). Päivittäistavarakaupan jätteet. Suomen ympäristökeskuksen koordinoiman Circwaste-hankkeen raportti. <http://hdl.handle.net/10138/571489>
- Kestävä energiatalous (2017). Vantaan Energia: kaukolämpö maalämpöä edullisempi. <https://www.energiatalous.fi/?p=1365> Viitattu 29.10.2025.
- KISU (2024). Kierrätyksen lisääminen -ratkaisuralli – Kiertotalous-Suomi Verkkosivut. <https://kiertotaloussuomi.fi/toiminta/ratkaisurallit/kierrätyksen-lisaamisen-ratkaisuralli/> Viitattu 21.8.2025.
- KIVO (2025). Koostumustietopankki. <https://kivo.fi/ymmarramme/koostumustietopankki/> Viitattu 26.6.2025.
- Larsson J. (2020). Automated Central Sorting of Plastic Packaging Waste – A Qualitative Study of Drivers, Barriers and Possible Solutions for Implementing Automated Central Sorting of Plastic Packaging Waste in Sweden. Master thesis in Sustainable Development 2020/38 Examensarbete i Hållbar utveckling. Uppsala Universitet. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1455131/FULLTEXT01.pdf>
- Koikkalainen S. (2025). Miten nykyisillä valvontakeinoilla voisi hillitä jätteenpolttoa – Jätteenpoltto ja siihen liittyviä haasteita. Esitys Jätealan neuvottelupäivillä 2.4.2025.
- Kokkonen H. (2020). "Kierrätyksen pitäisi olla helppoa!" Kotitalouksien jätteiden lajitteluun vaikuttavat tekijät. Alue ja ympäristö 49:2 (2020) ss. 110–129. <https://aluejaymparisto.journal.fi/issue/view/6990>
- Koljonen T. (Ed.), Soimakallio S. (Ed.), Silfver T. (Ed.), Kivinen M. (Ed.), Aakkula J., Aittoniemi E., Arola T., Faehnle M., Forsberg T., Forsius M., Haakana M., Hirvelä H., Honkatukia J., Ikkala L., Jarva J., Karhinen S., Karvonen T., Karvosenoja N., Kivimaa P., ... Vähäkuopus T. (2025). Kansallisen energia- ja ilmastopolitiikan uudet toimet ja skenaariot (KEITO) – keskipitkän aikavälin vaikutusarviot. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 442. <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2025.T442>

- Koponen K., & Kujanpää L. (2025). Hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja poiston kansallisen kannustimen arviointikriteerit. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Asiakasraportti No. VTT-CR-00188-25. <https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/113748669/VTT-CR-00188-25.pdf>
- Korpela T. (2022). Rakennustyömaan jätehuollon kehittäminen. Opinnäytetyö. TAMK, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Rakennustuotanto.
- Kujanpää L., Koponen K., Linjala O., Mäkikouri S. & Arasto A. (2023). Teknologisten hiilinielujen mahdollisuudet ja niiden edistäminen Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportti 5/2023. <https://doi.org/10.31885/9789527457283>
- Lahtela V., Munir Q., Rasilainen I., Kinnunen R., Kärki T. & Koivula A. (2024). Alite tuotteeksi – Kiertotalouden uudet vähähiiliset ja korkeajalostusarvoiset tuoteratkaisut jätteenkäsittelyn alitteesta Kymenlaakson alueella. Loppuraportti. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tutkimusraportit – Research Reports 168. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-412-154-5>
- Laine-Ylijoki J., Castell-Rüdenhausen M., Kaartinen T., Kärki J., Pellikka T., Punkkinen H., Saastamoinen H., Wahlström M. & Pohjakallio M. (2018). Selvitys eräiden jätteiden ja rejektien käsittelykapasiteetin sekä muutaman jäteperäisen materiaalin markkinan tilanteesta Suomessa. Helsinki: Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161095>
- Lassilantuomi, S.-S.. (2020) Rakennusjättepuu biohiilen raaka-aineena ja biohiilen käyttösovellukset rakennusallalla. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö Hämeenlinna, Bio- ja elintarviketekniikka. HAMK.
- Liikanen M., Helppi O., Havukainen J., Horttanainen M. (2018). Rakennusjätteen koostumustutkimus – Etelä-Karjala FISS Etelä-Karjalan teollisten symbioosien palvelu -hanke. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tutkimusraportit – Research Reports 82, 14.5.2018. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/156243>
- Liski M., Nokso-Koivisto O., Nurmi E., & Vehviläinen I. (2019). Kohti hiiletöntä liikennettä – ehdotus mekanismiksi: Taloustieteellinen tarkastelu liikenteen päästövähennyskeinoista. Aalto-yliopiston julkaisusarja KAUPPA + TALOUS, 2/2019. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8793-1>
- Loviisan satama (2025a). Kärpäsistä ei havaintoja satama-alueella – ennaltaehkäisevää torjuntaa jatketaan. 4.8.2025. <https://portofloviisa.fi/ajankohtaista/karpasista-ei-havaintoja-satama-alueella-ennaltaehkaisevaa-torjuntaa-jatketaan/> Viitattu 20.10.2025.
- Loviisan satama (2025b). Kesän 2025 kärpäsmassojen esiintyminen Loviisan sataman lähialueilla ei ollut paikallinen ilmiö. 3.12.2025. <https://portofloviisa.fi/ajankohtaista/kesan-2025-karpasmassojen-esiintyminen-loviisan-sataman-lahialueilla-ei-ollut-paikallinen-ilmio/> Viitattu 11.12.2025.

- Lukkarinen L. (2023). Rakennusjätteen kierrätys ja lajitteluongelmat. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Kandidaatintyö 1/2023. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/145270/LukkarinenLaura.pdf?sessionid=49F05CD4A954715ED13F15F7A5E1FF9D?sequence=2>
- Motiva (2023). Selvitysraportti: Sähköistyminen, hukkalämmöt ja lämpöpumput teollisuudessa. Motiva Oy, Helsinki, tammikuu 2023. https://www.motiva.fi/files/21007/Selvitysraportti_-_Sahkoistyminen_hukkalammot_ja_lampopumput_teollisuudessa.pdf Viitattu 23.10.2025.
- Muilu I., Patronen J., Armila N., Lehtoranta I. & Rautalin J. (2024). Biomassan verotuksen laajentamisen mahdollisuudet ja haasteet. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2024:7. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-184-1>
- Myllymaa M. (2023). Kiertotalous NYT! Kaikki keinot käyttöön. Layman raportti: Circwaste-hankkeen päätulokset 2016–2023. Helsinki 10/2023. Saatavilla: https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/circwaste_kiertotalous-nyt_layman-raportti
- Nasrullah M., Vainikka P., Hannula J., Hurme M. & Kärki J. (2014). Mass, energy and material balances of SRF production process. Part 2: SRF produced from construction and demolition waste. Waste Manag. 34, 2163–2170. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.009>
- NG Nordic Finland Oy (2025). Teams-keskustelu 27.5.2025 NG Nordic Oy:n edustajien (Janne Koivisto, Mikko Koivunen, Hanna Pynnönen) kanssa ja NG Nordic Oy:n toimittama PowerPoint-aineisto.
- NG Nordic (2025a). Fortum Recycling & Waste ajaa alas Porin tuhkalostamon tuotannollisen toiminnan – laitos jatkaa koelaitoksena. Lehdistötiedote 25.3.2025. <https://services.ngnordic.com/fi/media/2025/03/fortum-recycling-waste-ajaa-alas-porin-tuhkalostamon-tuotannollisen-toiminnan-laitos-jatkaa-koelaitoksena> Viitattu 20.10.2025.
- NG Nordic (2025b). Fortum Recycling & Waste investoi hiilidioksidipohjaisten muovien tuotantoon. Verkkouutinen 19. lokakuuta 2023. <https://services.ngnordic.com/fi/media/2023/10/fortum-recycling-waste-investoi-hiili-diok-si-di-poh-jaisten-muovien-tuotantoon>. Viitattu 2.12.2025.
- NG Nordic (2025c). From CO₂ to plastic: NG Nordic and ABB targets to make electrical accessories products from carbon dioxide-based plastic. Press release 10.9.2025. <https://www.ngnordic.com/news/articles/inga-abb-ng-nordic> Viitattu 24.10.2025.
- Northern Lights (2025). What we do. <https://norlights.com/what-we-do/> Viitattu 20.10.2025.

- Ollikainen M., Honkatukia J. & Pukkala T. (2025), Kansantaloudellisesti tasapainoinen nielupolku Suomen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen. Koneen säätiö, Metsän puolella. 1.9.2025. Saatavilla: <https://koneensaatio.fi/wp-content/uploads/2025/08/Kansantaloudellisesti-tasapainoinen-nielupolku-Suomen-hiilineutraaliustavoitteen-saavuttamiseen.pdf>
- Oulun Energia (2024). Laanilan vetyhanke. <https://www.oulunenergia.fi/oulun-energia/energiajarjestelman-kehitys/laanilan-vetyhanke/> Viitattu 20.10.2025.
- Ørsted (2024). Ørsted enters into new major agreement on carbon removal with Microsoft. 22.5.2024. <https://orsted.com/en/media/news/2024/05/orsted-enters-into-new-major-agreement-on-carbon--13859979> Viitattu 20.10.2025.
- Patomeri K. (2025). Suomi tarvitsee myös sekajätteen laitosmaista lajittelua päästäkseen EU:n kierrätystavoitteisiin. Blogi 13.3.2025. Vantaan Energia. <https://www.vantaanenergia.fi/suomi-tarvitsee-myoys-sekajatteen-laitosmaista-lajittelua-paastakseen-eun-kierratystavoitteisiin/> Viitattu 26.6.2025.
- Pihlainen S., Pohjola J., Assmuth A., Hyyrynen M., Kuussaari M., Pappila M., Pekkonen M., Piironen T., Punttila P. & Valve H. (2024). Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavat ohjauskeinot. Katsaus biodiversiteetin kannalta haitallisiin ja hyödyllisiin tukiin sekä muihin ohjauskeinoin Suomeissa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/2024. <http://hdl.handle.net/10138/587276>
- Pori Energia (2025). Investointitukipäätös biopohjaisen hiilidioksidin talteenottoinvestoinnille Poriin. <https://www.porienergia.fi/Tietoa/Ajankohtaista/Uutiset/2025/investointitukipaatos-biopohjaisen-hiilidioksidin-talteenottoinvestoinnille-poriin> Viitattu 24.10.2025.
- Porthen S. (2025). Jätteenpolton ongelmat ja seuraukset Case Lounavoima Oy. Esitys jätealan neuvottelupäivillä 2.4.2025.
- Porvari M. & Hildén M. (2006). Ympäristöpolitiikan taloudellisten vaikutusten arviointi. Ympäristöopas 122. Suomen ympäristökeskus. Helsinki, 2006.
- Puhakka V. (2022). Rakennus- ja purkujätteen mekaanisen käsittelyn rejektit Päijät-Hämeen alueella. LAB RDI Journal 16.2.2022. <https://www.labopen.fi/lab-rdi-journal/rakennus-ja-purkujatteen-mekaanisen-kasittelyn-rejektit-paijat-hameen-alueella/> Viitattu 17.6.2025.
- Päästökauppalaki 1270/2023. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/1270>
- Ramboll (2023). Jätteenpolton sisällyttäminen päästökauppaan. Raportti työ- ja elinkeinoministeriölle. 21.3.2023. https://tem.fi/documents/1410877/2414868/J%C3%A4tteenpolton+sis%C3%A4llytt%C3%A4minen+p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6kauppaan_Loppuraportti.pdf/293053c7-2ebe-a68d-9970-1c7c31643057/J%C3%A4tteenpolton+sis%C3%A4llytt%C3%A4minen+p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6kauppaan_Loppuraportti.pdf?t=1683115001189

- Rasilainen I. (2023). Construction and demolition waste fine fraction properties and utilization possibilities. Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT, Master's Programme in Mechanical Engineering, Master's thesis, 2023.
- Rauman Energia (2025). Rauman kaukolämmön tarina on "tylsä". <https://raumanenergia.fi/ajankohtaista/rauman-kaukolammon-tarina-on-tylsa> Viitattu 24.10.2025.
- Salmenperä H., Turunen T., Markuksela A. & Lukka S. (2025). Ohjauskeinot muovien erotteluun sekajätteestä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 14/2025. <http://hdl.handle.net/10138/595265>
- Salminen J., Rinne P., Valve H., Johansson A., Turunen T., Räisänen M., Fjäder P., Kautto P. & Fraser-Vatto, A. (2025). Muovinkierrätyksen avainkysymykset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2025. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki 2025. Tietokayttoon.fi. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-388-3>
- SFS (2022). Kiinteät kierrätyspolttoaineet. Määrittelyt ja luokat. SFS-EN ISO 2140:2021. Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 4.6.2021, julkaistu 8.2.2022.
- SFS (2021). Kiinteät biopolttoaineet. Laatuvaatimukset ja luokat. Osa 1: Yleiset laatuvaatimukset SFS-EN ISO 17225-1:2021. Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 2.7.2021, julkaistu 23.11.2021.
- Statistics Finland (2025). Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2023. National Inventory Document under the UNFCCC and Paris Agreement. 15 April 2025. https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nid_un_2023_2025-04-15.pdf
- Suomen ilmastopaneeli (2025). Suomen hiilineutraaliuspolku. Arvio hiilineutraaliuden saavuttamisesta ja sen keinoista. Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 1/2025. <https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2025/04/Ilmastopaneelin-julkaisuja-1-2025-Suomen-hiilineutraaliuspolku-Arvio-hiilineutraaliuden-saavuttamisesta-ja-sen-keinoista.pdf>
- Suomen tiedeakatemia (2023). Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan ja Suomen turvallisuus: ruoka, energia, logistiikka. Jane ja Aatos Erkon säätiö. <https://acadsci.fi/wp-content/uploads/2023/05/Suomen-turvallisuus.pdf>
- SWD(2023) 175 final. Commission Staff Working Document The early warning report for Finland Accompanying the document Report From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions identifying Member States at risk of not meeting the 2025 preparing for re-use and recycling target for municipal waste, the 2025 recycling target for packaging waste and the 2035 municipal waste landfilling reduction target.
- Suomen ympäristökeskus (2025a). Jätteiden kansainväliset siirrot.

- Suomen ympäristökeskus (2025b). Direktiivin 1004/2019/EY mukainen Suomen raportti rakennus- ja purkujätteistä vuonna 2023. Syken metatietopalvelu. <https://ckan.ymparisto.fi/envi-reports/jatedirektiivi-1004-2019-ey-raportointivuosi-2023-raportoitu-vuonna-2025>. Viitattu 27.8.2025.
- Tekniikka&Talous (2025). Uudelle 700 M€ jättitehtaalle Suomessa olisi rahat ja asiakkaat valmiina – Nyt investointi uhkaa kaatua jätteenpolttajien vastustukseen. 10.9.2025. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/a/0e5322e4-135c-4cee-91fa-99337967dc18> Viitattu 2.12.2025.
- Tilastokeskus (2024a). Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu] 2024. Viiteajankohta: 2023. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus Saantitapa: <https://stat.fi/julkaisu/cln4nsb1a81us0avtrxve97pz> Viitattu 14.11.2025.
- Tilastokeskus (2024b). Kaukolämmön tuotanto Suomessa, 2000–2023. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__salatuo/statfin_salatuo_pxt_12b7.px/ Viitattu 23.10.2025.
- Tilastokeskus (2025a). Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. Viiteajankohta: 2023. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: <https://stat.fi/julkaisu/cm1htqu3a3rjj07w5tidiyjuz> Viitattu 20.10.2025.
- Tilastokeskus (2025b). Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus Saantitapa: <https://stat.fi/tilasto/jate> Viitattu 20.10.2025.
- Tilastokeskus (2025c). Polttoaineluokitus 2025. https://stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html Viitattu 21.10.2025.
- Tilastokeskus (2025d). Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoittain vuonna 2023. *Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoittain muuttujina Vuosi, Jätejäte ja Tiedot*. PxWeb Viitattu 26.6.2025.
- Tilastokeskus (2025e). Jätteiden synty toimialoittain käsittelytavoittain 2017–2023. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. Viiteajankohta: 2023. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__jate/statfin_jate_pxt_12qw.px. Viitattu 24.10.2025.
- Tilastokeskus (2025f). Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu] (2025). ISSN=1799-795X. Energian kokonaiskulutus energialähteittäin (kaikki luokat). https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_12vq.px/table/tableViewLayout1/ Viitattu 23.10.2025.
- Trading Economics (2025). EU Carbon Permits. <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon> Viitattu 20.10.2025.

- Turunen T. (2018). The Concepts of Waste and Non-waste in the Circular Economy. Publications of the University of Eastern Finland, no. 181, 2018, s. 43–45.
- Valtioneuvosto (2022). Lainvalmistelun vaikutusarviointiohje, Valtioneuvoston julkaisuja 2022:66. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164423>
- Vantaan Energia (2024a). Vantaan Energian hiilidioksidin talteenottohanke etenee. Tiedote 26.9.2024. <https://www.vantaanenergia.fi/vantaan-energian-hiilidioksidin-talteenottohanke-etenee/> Viitattu 23.10.2025.
- Vantaan Energia (2024b). Jätevoimaloiden vuosiraportit. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-veloitteet/ymparistolupa/ymparistoluvan-valvonta/jatteenpoltto-ja-rinnakkaispolttolaitokset/jatteenpoltto-ja-rinnakkaispolttolaitokset-uusimaa> Viitattu 23.10.2025.
- Vantaan Energia (2025a). Lajittelulaitos pitää materiaalit hyötykäytössä -verkkosivut. <https://www.vantaanenergia.fi/tietoa-meista/hankkeet/lajittelulaitos/> Viitattu 21.8.2025
- Vantaan Energia (2025b). Vantaa Carbon Capture – hiilidioksidin talteenotto- ja varastointihanke. Uutinen 9.10.2025. <https://www.vantaanenergia.fi/tietoa-meista/hankkeet/vantaa-carbon-capture/> Viitattu 23.10.2025.
- Vantaan Energia (2025c). Vantaan Energia ja Helsingin Satama yhteistyöhön – Vuosaaren satamaan suunnitellaan teollisen mittakaavan hiilidioksiditerminaalia, Vuosaari Carbon Hubia. Uutinen 26.11.2025. <https://www.vantaanenergia.fi/vantaan-energia-ja-helsingin-satama-yhteistyohon-vuosaaren-satamaan-suunnitellaan-teollisen-mittakaavan-hiilidioksiditerminaalia-vuosaari-carbon-hubia/> Viitattu 8.12.2025.
- Vantaan Energia (2025d). Jätevoimaloiden vuosiraportit. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-veloitteet/ymparistolupa/ymparistoluvan-valvonta/jatteenpoltto-ja-rinnakkaispolttolaitokset/jatteenpoltto-ja-rinnakkaispolttolaitokset-uusimaa> Viitattu 23.10.2025.
- Vantaan Energia (2025e). Energiantuotanto. <https://www.vantaanenergia.fi/tietoa-meista/energiantuotanto/> Viitattu 23.10.2025.
- Varke (2025). Energiatodistusrekisteri. <https://www.energiatodistusrekisteri.fi/> Viitattu 14.11.2025.
- VTT (2014). Käytöstä poistetun puun luokittelun soveltaminen käytäntöön – VTT-M-01931-14. Bioenergia ry, Energiateollisuus ry, Metsäteollisuus ry. 10.10.2014. <https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2014/VTT-M-01931-14.pdf>
- Warringa G. & Manna K. (2025). Waste incineration under the EU ETS – An assessment of climate benefits. CE Delft. https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2025/06/Jun25_ZWE_CE-DELFT_study_EU-ETS_waste-incineration_2.pdf

- Yle (2024). Loviisassa löyhkää asukkaan mukaan niin pahalta, että lapset yökkäilevät ja karpäspaperit täyttyvät. 23.8.2024. <https://yle.fi/a/74-20106674> Viitattu 20.10.2025.
- Yle (2025). Kärpäsongelma jatkuu Loviisassa – satama vastaa: ei liity suoraan toimintaamme. 25.7.2025. <https://yle.fi/a/74-20174113> Viitattu 20.10.2025.
- Ymparisto.fi (2025a). Jätehuollon yleinen kehitys. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 13.10.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kierratys-ja-jatteet/valtakunnallisen-jatesuunnitelman-seuranta/jatehuollon-yleinen-kehitys> Viitattu 20.10.2025.
- Ymparisto.fi (2025b). Rakentamisen jätteet. <https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kierratys-ja-jatteet/valtakunnallisen-jatesuunnitelman-seuranta/rakentamisen-jatteet> Viitattu 26.6.2025.
- Ympäristöministeriö (2021). Punnitukseen perustuva kotitalouksien jätemaksujärjestelmä – Toteuttajan tietopaketti. Jäte- ja tuotetietojärjestelmä -hanke (YM051:00/2020). Valtioneuvoston julkaisuarkisto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161293>.
- Ympäristöministeriö (2022a). Kierrätyksestä kiertotalouteen: Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:13. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-266-2>
- Ympäristöministeriö (2022b). Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4>
- Ympäristöministeriö (2025a). Ilmastovuosikertomus 2025. Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:20. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-686-8>
- Ympäristöministeriö (2025b). Suomi ja Tanska sopivat puitteista hiilidioksidin kuljettamiselle ja varastoinnille. Tiedote 9.9.2025. <https://ym.fi/-/suomi-ja-tanska-sopivat-puitteista-hiilidioksidin-kuljettamiselle-ja-varastoinnille> Viitattu 20.10.2025.
- zu Castell-Rüdenhausen M., Härkönen M., Sormunen T., Räsänen P., Wallin A., Rytöluoto I., Mikkonen J., Väre E., Arnold M., Ruismäki T., Salmenperä H., Turunen T. & Markuksela, A. (2025). Recycling Plastics from Residual Municipal Solid Waste – Final Report of the MSWPlast Project. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 439. <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2025.T439>

EU lainsäädäntö:

EU:n akku- ja paristoasetus (EU) 2023/1542
EU:n energiatehokkuusdirektiivi (EU) 2023/1791
EU:n jätteesiirtoasetus (EU) 2024/1157
EU:n lannoitevalmisteasetus (EU) 2019/1009
EU:n nettonollateollisuusasetus (EU) 2024/1735
EU:n pakkaus- ja pakkausjäteasetus (EU) 2025/40
EU:n SUP-direktiivi 2019/914/EU
EU:n sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivi 2012/19/EU
EU:n teollisuuspäästödirektiivi (EU) 2024/1785
EU:n uusiutuvan energian direktiivi (REDIII) (EU) 2023/2413
Jätedirektiivi 2008/98/EY
Jätelaki 646/2011 ja laki jätelain muuttamisesta 714/2021
Jäteverolaki 1126/2010 ja laki jäteverolain muuttamisesta 962/2022
Perustuslaki 731/1999
Päästökauppadirektiivi 2003/87/EY ja päästökauppadirektiiviin liittyvä delegoitu
asetus (EU) 2024/2620
Päästökauppalaki 1270/2023
Rakentamislaki 751/2023
Ympäristönsuojelulaki 527/2014
Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 151/2013
Valtioneuvoston asetus 1174/2025 teollisuuden bioperäisen hiilidioksidin
talteenoton edistämiseksi myönnettävästä avustuksesta vuosina 2026–2032
Hallituksen esitys eduskunnalle laieksi jätelain ja eräiden siihen liittyvien lakien
muuttamisesta 40/2021
Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 964/2023
Ympäristöministeriön asetus purkumateriaali- ja rakennusjätteselvityksestä
1089/2024
Ruokaviraston päätös Dnro 865/04.00.08.03/2024 kansallisesta ainesosaluettelosta

Liite 1. Osa-alueessa I tarkastellut jätteet

Osa-alueessa I tarkastellut jäteluokat ja jätteenpolttolaitoksiin, rinnakkaispolttoon, jäteperäisen polttoaineen valmistukseen sekä siirtokuormaukseen ja muuhun esikäsittelyyn päätyvän jätteen määrätiedot jäteluokittain. (Excell, 2025)

Yhdyskuntajätteet

EWC	nimike	Poltto jätevoimalassa R1.1		Rinnakkaispoltto R1.2		Jäteperäisen polttoaineen valmistus R12.1		Siirtokuormaus ja esikäsittely R12.2	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
20 01 01	paperi ja kartonki	11773	17629	1543	1234	367	292	390143	415194
20 01 08	biohajoavat keittiö- ja ruokalajätteet	183	148	0	0	7599	3676	79080	80722
20 01 10	vaatteet	0,4	0	0	0	0	0	98	7
20 01 11	tekstiilit	0	0	261	104	0	0	296	1077
20 01 25	ruokaöljyt ja ravintorasvat	0,03	0,5	0	0	1504	22788	7428	15177
20 01 38	muu kuin nimikkeessä 20 01 37 mainittu puu	4	1,5	3770	7474	38975	29110	67649	75843
20 01 39	muovit	460	358	1346	626	5,5	5,6	14731	20320
20 01 99	jätelajit, joita ei ole mainittu muualla	15553	17401	6268	5210	6125	505	6433	13296
20 02 01	biohajoavat jätteet	28	76	540	877	16347	19050	208867	88776
20 03 01	sekalaiset yhdyskuntajätteet	1190228	941699	53081	36435	102030	101270	688280	692617
20 03 02	torikaupassa syntyvät jätteet	0	0	0	0	0	0	0	0
20 03 07	suurikokoiset esineet	19829	16394	0	0	622	411	4279	4285
20 03 99	yhdyskuntajätteet, joita ei ole mainittu muualla	122579	100474	148	192	6270	5362	33763	3370

Pakkausjätteet

EWC	nimike	Poltto jätevoimalassa R1.1		Rinnakkaispoltto R1.2		Jäteperäisen polttoaineen valmistus R12.1		Siirtokuormaus ja esikäsittely R12.2	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
15 01 01	paperi- ja kartonkipakkaukset	3	1	811	803	3178	0	102000	128860
15 01 02	muovipakkaukset	29	42	1860	2256	5634	5634	42031	44944
15 01 03	puupakkaukset	200	21	889	398	27540	30620	16428	18602
15 01 05	komposiittipakkaukset	5	5	0	0	782	271	3943	3438
15 01 06	sekalaiset pakkaukset	191	11783	7704	4486	71539	61735	66737	67049
15 01 09	tekstiilipakkaukset	0	0	1266	96	0	0	0	0

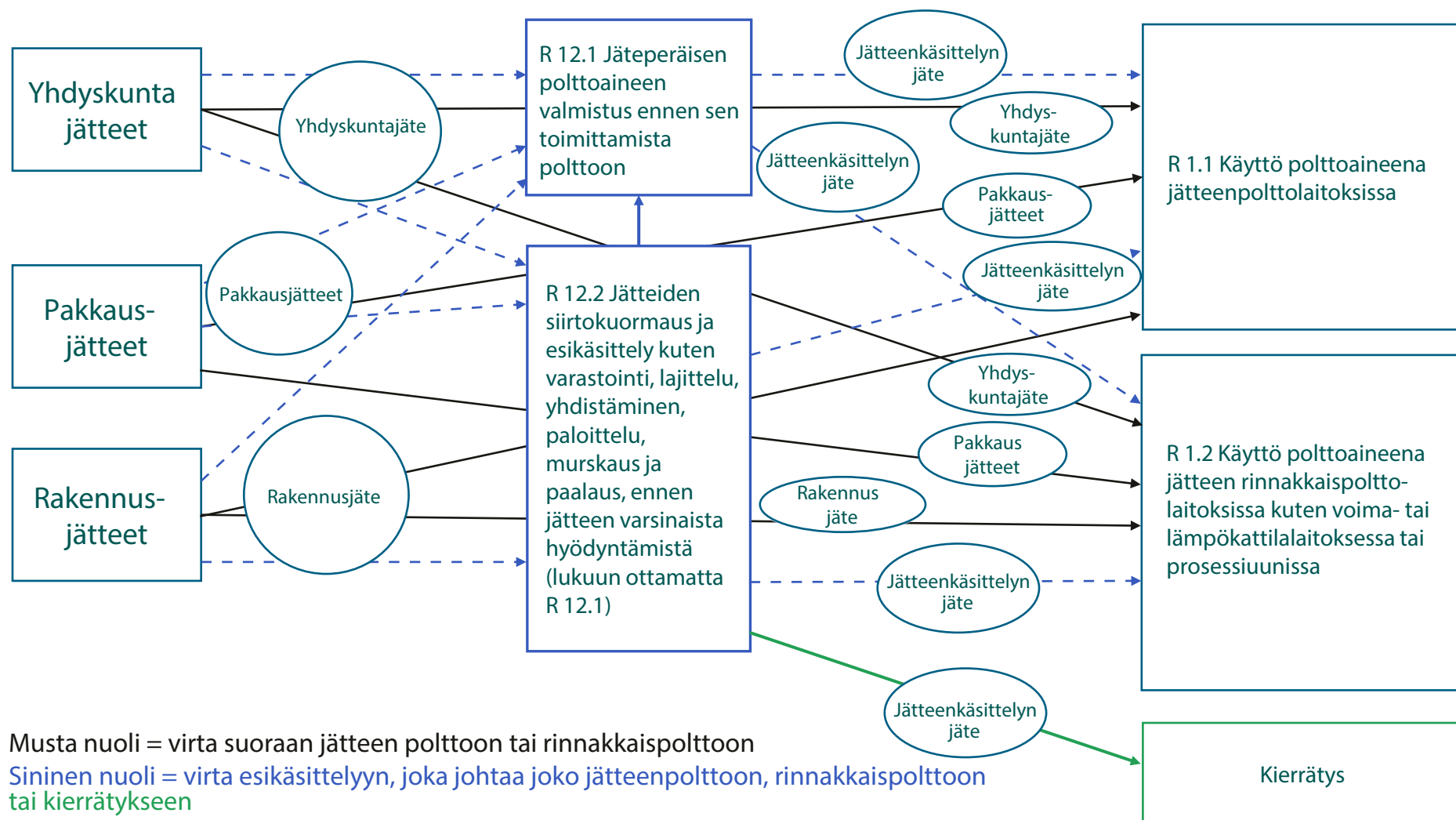
Rakennus- ja purkujätteet

EWC	nimike	Poltto jätevoimalassa R1.1		Rinnakkaispoltto R1.2		Jäteperäisen polttoaineen valmistus R12.1		Siirtokuormaus ja esikäsittely R12.2	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
17 02 01	puu	139673	709	97168	49728	182184	195409	588426	113296
17 02 03	muovi	54	99	2362	5779	21326	39406	1432	4114
17 06 04	muut kuin nimikkeissä 17 06 01 ja 17 06 03 mainitut eristysaineet	8	42	0	0	0	49	2452	1440
17 08 02	muut kuin nimikkeessä 17 08 01 mainitut kipsi- pohjaiset rakennusaineet	0	0	0	0	0	0	11391	12444
17 09 04	muut kuin nimikkeissä 17 09 01, 17 09 02 ja 17 09 03 mainitut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät sekalaiset jätteet	25219	28164	0	0	191992	152799	2083436	499489

Jätteenkäsittelylaitoksista lähtevät jätteet (tiedot samoista laitoksista, joihin edellisten taulukoiden jätteitä meni käsittelymenetelmään R12.2 (siirtokuormaus ja esikäsittely))

EWC	nimike	Poltto jätevoimalassa R1.1		Rinnakkaispoltto R1.2		Jäteperäisen polttoaineen valmistus R12.1	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
19 12 01	paperi ja kartonki	189	782	0	136	26	137
19 12 04	muovi ja kumi	46	1258	162	812	392	0
19 12 07	muu kuin nimikkeessä 19 12 06 mainittu puu	10580	6810	168791	189631	45727	46232
19 12 10	palava jäte (jäteperäiset polttoaineet)	175902	263543	255498	214931	19449	14263
19 12 12	muut kuin nimikkeessä 19 12 11 mainitut, jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet (eri materiaalien seokset mukaan luettuina)	63511	46233	6258	3754	14556	15424

Liite 2. Yhdyskunta-, pakkaus- ja rakennus- ja purkujätteen reittejä polttoon



Liite 3. KISU-hankkeessa koottuja yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämisen keinoja ja toimenpide-ehdotuksia

Kiertotalous-Suomen järjestämässä Kierrätyksen lisäämisen keinot -hankkeessa (KISU, 2024) laaja sidosryhmäkuuleminen tuotti seuraavia yhdyskuntajätteitä koskevia keinoja ja toimenpide-ehdotuksia (lainsäädäntöehdotukset on tekstissä esitetty lihavoidulla tekstillä):

1. **Eri vastuutahoille (kunnat, tuottajat, HPE-toimialat) jyvitetty yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteet** yhdistettynä palkitsemis- tai sanktiomenettelyn tavoitteisiin yltämisessä,
2. **Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätemäärien ja erilliskeräyksen määrän raportointivelvollisuus,**
3. Kaikkien muovijätteiden (pakkausjätteet ja muut) kerääminen samaan,
4. Jätepiktogrammien käyttö,
5. Harmonisoidut lajitteluohjeet kaikille jätteen tuottajille,
6. Selkeä opasmateriaali jokaiseen kotiin, mainokset, tietoiskut ja kampanjat,
7. **Jäteneuvonta myös yrityksille, jotka eivät ole ympäristölupavelvollisia,**
8. Asukkaille käyttöön jäteportaali, jossa on tietoa jätekustannuksista ja jätemääristä ja oman toiminnan vaikutuksista,
9. **Velvoite käyttää tehokkaita keräysvälineitä ja -menetelmiä** (monilokerokeräys, kimpfakeräys, korttelikeräys, syväkeräys, sekajätteen punnitus, puhtaiden hyötyjätejakeiden yhteiskeräys ja mekaaninen lajittelu, uusien asuinalueiden putkikeräysjärjestelmät, älykkäät jätehuoltoratkaisut, kaasu- ja sähkökäyttöiset jäteautot, sekä
10. Vahvempi panostus jätekeräyspisteiden (asuin- ja toimipaikkakiinteistöt, jäteasemat, rinkikeräys) kuntoon, siisteyteen, sijaintiin ja ohjeistukseen.

Erilliskeräyksen ja lajitteluaktiivisuuden lisäämisen kokeiluja ja kokeilujen tukemista tarvitaan. Muutokset asenteissa ja käytännöissä tapahtuvat hitaasti ja työ on pitkäjänteistä.

Ratkaisuralli koostui neljästä tapahtumasta ja kaikille avoimesta kyselystä. Ratkaisurallin tapahtumissa oli mukana yli 700 osallistujaa eri toimialoilta. Mukana oli muun muassa jätealan, kuntien, ministeriöiden ja yritysten edustajia.

Liite 4. Vakiojoustoinen kysyntäfunktio jätteenkeräykselle

Oletetaan kysyntäfunktio, jossa määrä w (esim. tonnia) on hinnan p (€/tonni), termin $\varepsilon < 0$ (ei yksikköä) ja skaalausparametrin K (yksikkö siten, että dimensiot johdonmukaiset) funktio seuraavasti:

$$w = Kp^\varepsilon, K > 0, p > 0. \quad (L4.1)$$

Kun yhtälöstä otetaan luonnollinen logaritmi, saadaan yhtälö muotoon

$$\ln w = \ln K + \varepsilon \cdot \ln p. \quad (L4.2)$$

Derivoitaessa yhtälön molemmat puolet hinnan p suhteen, saadaan

$$\frac{1}{w} \frac{dw}{dp} = \varepsilon \frac{1}{p}, \quad (L4.3)$$

jolloin nähdään, että

$$\varepsilon = \frac{dw}{dp} \cdot \frac{p}{w} = \frac{dw/w}{dp/p}. \quad (L4.4)$$

Olettaen pieni muutos Δp hinnassa, saadaan määrän w suhteellinen muutos muodossa

$$\frac{\Delta w}{w} = \varepsilon \cdot \frac{\Delta p}{p}, \quad (L4.5)$$

eli hinnan suhteellinen muutos $(\Delta p/p)$ skaalautuu vakiotermillä määrän suhteelliseksi muutokseksi $(\Delta w/w)$.

Vakiojousto ε pätee pienille hintamuutoksille, kun taas yleisesti määrän muutos (w'/w) hinnan muuttuessa tasolta p tasolle p' saadaan seuraavasti:

$$\frac{w'}{w} = \frac{K(p')^\varepsilon}{K(p)^\varepsilon} = \left(\frac{p'}{p}\right)^\varepsilon. \quad (L4.6)$$

Liite 5. Polttoveroon liittyvän laskennan taustaa

Arvioinnissa määriteltiin kullekin jätettä polttavan kaukolämpöverkon alueelle kiinteistönomistajalle koituvien lämmityksen elinkaarikustannusten vertailu. Vertailussa kaukolämmön kulutuksen kustannusta verrattiin siihen, että kiinteistön omistaja siirtyy vaihtoehtoiseen lämmitysmuotoon. Tässä yksinkertaistetussa arvioinnissa vaihtoehtoiseksi lämmitysmuodoksi oletettiin maalämpö, mutta etenkin rivitalo- ja pientalo-kohteissa on muitakin lämmitystavavaihtoehtoja, kuten ilma-vesilämpöpumput. Koska maalämpöratkaisujen hankintakustannukset ovat muita vaihtoehtoja korkeammat, kuvaavat arvioidut kaukolämmön hintojen korotusvarat ylärajoja.

Laskenta toteutettiin erikseen tyypillisille pientaloille (130 m²), rivitaloille (1000 m²) ja kerrostaloille (3000 m²). Palvelurakennuksia ei arvioitu erikseen, mutta niiden kustannusvertailun voidaan arvioida olevan vertailukelpoisia kerrostaloihin. Arvioinnissa huomioitiin alueittain vaihteleva lämmitystehontarve sekä maaperään sitoutuneen lämpöenergian määrä. Lämmitystehontarve arvioitiin hyödyntäen kaikki Suomen rakennukset sisältävää rakennus- ja huoneistorekisteriä (Digi- ja väestötietovirasto, 2025), johon yhdistettiin kullekin rakennukselle rakennustyyppi- ja rakennusvuosikohtainen konduktanssikerroin kuvaamaan rakennuksen lämmön johtuvuuksia rakennuksen vaipan yli sekä ilmanvaihdon lämmönhukkaa (Kangas ym., 2019). Lisäksi arvioitiin kunkin kaukolämpöverkon alueella sijaitsevan rakennuksen lämpöenergia ominaiskulutus (kWh/k-m²/a) energiatodistusrekisterin (Varke, 2025) ja rakennus- ja huoneistorekisterin perusteella. Edellä mainittujen tekijöiden kautta arvioitiin vaadittu energiakaivojen pituus sekä laitteiston teho.

Energiakaivojen metrihinnaksi oletettiin 35 euroa ja maalämpölaitteistojen hankintakustannus lähtee liikkeelle tasolta 760 euroa/kW, laskien skaalaetujen kautta tasolle 355 euroa/kW laitteiston kokonaistehon ylittäessä 30 kW. Lisäksi kustannuksia muodostuu asennustöistä (30,6 %), ja etenkin taloyhtiökohteissa suunnittelu- ja valvontatöistä (8,1 %) sekä pihatöistä (7,4 %). Arvioinnin tarkastelujaksoksi oletettiin 25 vuotta, maalämpölaitteiston lämpökertoimeksi 3 ja diskonttokoroksi 3,0 %. Kaukolämmön hinta saatiin verkoittain ja käyttäjätyypeittäin Energiateollisuuden tilastoista (Energiateollisuus, 2025b), sähkön jakelun hinta (sis. sähkövero) Energiaviraston tilastoista (Energiavirasto, 2025b) ja sähköenergian hinnaksi oletettiin 8,5 snt/kWh. Kaikki hinnat ja kustannukset sisältävät arvonlisäverot.

Tulokset osoittavat, että pientalojen osalta kaukolämmön hinnoissa ei ole korotusvaraa ennen kuin vaihtoehtojen elinkaariset kustannukset alittavat kaukolämmön vastaavan jakson elinkaariset kustannukset. Taloyhtiökohteissa korotusvaraa sen sijaan on hieman enemmän. Eri rakennustyyppien ja kaukolämpöverkkojen yli painotettuna hinnan korotusvaraa on arvion mukaan keskimäärin noin 8,3 % suhteessa vastaavasti painotettuun nykyhintatasoon. Korotusvara kuitenkin vaihtelee verkoittain -19,6 % ja +40,7 % välillä, eli muutamien verkkojen alueella vaihtoehtoihin lämmitysmuotoihin olisi elinkaaristen kustannusten vertailun perusteella järkevää siirtyä jo nykyhintatasoilla. Toisaalta useiden verkkojen alueella on vielä reilusti korotusvaraa.

Liite 6. Ohjauskeinojen vaikutus kierrätysasteeseen jätekeräyksen eri hintajousto-oletuksilla

Oletetaan jätekeräyksen hintajousto $\varepsilon = -0,2$

Kustannusrasite ensin kaukolämmön hintaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO ₂)
Energiahäyödynnys vähenee (t)	59 207	19 736
Uusi kierrätysaste (%)	46,9	45,4
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	2,3	0,8

Kustannusrasite täysimääräisenä porttihinnaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO ₂)
Energiahäyödynnys vähenee (t)	69 075	32 423
Uusi kierrätysaste (%)	47,3	45,9
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	2,6	1,2

Oletetaan jätekeräyksen hintajousto $\varepsilon = -0,4$

Kustannusrasite ensin kaukolämmön hintaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO ₂)
Energiahäyödynnys vähenee (t)	115 595	39 471
Uusi kierrätysaste (%)	49,0	46,1
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	4,4	1,5

Kustannusrasite täysimääräisenä porttihinnaan

Ohjauskeino	Polttovero 75 (€/t)	ETS-hinta 80 (€/tCO ₂)
Energiahäyödynnys vähenee (t)	135 331	63 436
Uusi kierrätysaste (%)	49,8	47,0
Kierrätysasteen muutos (%-yks.)	5,2	2,4



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

ISBN: 978-952-361-087-3 PDF
ISSN: 2490-1024 PDF