

Everotie – OHRV 3 2.2.2022

02/02/2022 VTT – beyond the obvious

WEM-S vertailu- skenaarion perusoletuksia

EU:n asettamat tavoitteet Suomelle ja EU:n määrittämät (hallintomalliasetus) lähtöoletukset vertailuskenaarion laskentaan

- EU:n päästökauppajärjestelmä on voimassa koko tarkasteluaikavälin ajan ja lisäksi jako EU:n päästökauppa- ja taakanjakosektorien kesken perustuu nykyiseen jakoon. EU:n päästöoikeuden hintakehitys 50–100 €/t CO₂ laskentavuosina 2020–2050.
- **Taakanjakosektorin päästövähennystavoitetta vuonna 2030** (vertailuvuosi 2005) ei aseteta mallinnukseen optimointiin, vaan taakanjakosektorin KHK-päästöura on laskelmien tulos. Kokonaispäästökehityksille ei myöskään aseteta tavoitteita, vaan myös kokonaispäästökehitys on laskelmien tulos.
- EU:n kokonaispäästötavoitteena pidetään 55 %:n vähennystä vuonna 2030 (vuoteen 1990 verrattuna). Suomen osalta KHK-päästökehitys laskennan tulos.
- Fossiilisten tuontipolttoaineiden hintakehitys oletetaan EU:n hallintomalliasetuksen mukaisesti. Kotimaisten energiahyödykkeiden hinnat endogeeniset, eli TIMES-VTT-mallinnukseen perustuvat.

"WEM"(eli veromallien vertailuskenaarioon) sisällytetyt toimet 1/2 **(1.12.2021 mennessä voimaan tulleet tai päätetyt)**

- Sähkön käytön verotus veroluokka 2:n (teollisuus, kaivostoiminta, ammattimainen kasvihuoneviljely ja yli 5 megawatin konesali) osalta kuten vuonna 2021 (0,05 snt/kWh + huoltovarmuusmaksu). Sähköveroluokkaan II toisaalta siirretään kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat lämpöpumput, konesalit ja sähkökattilat.
- Lämmitys-, voimalaitos- tai työkonekäyttöön tarkoitettujen polttoaineiden verot vuonna 2021 voimassa olleiden verojen mukaan. Yhteistuotannon energiasisältöveron alennus säilyy sellaisena kuin se oli vuonna 2021.
- Energiaintensiivisille yrityksille maksettavasta polttoaineiden energiaveron palautuksesta luovutaan vaiheittain vuosina 2021–2024 siten, että vuodelta 2025 lähtien yritykset eivät enää ole oikeutettuja palautukseen.
- Rakennusten erillislämmityksessä käytettävälle kevyelle polttoöljylle ja työkoneiden dieselöljylle bionesteen 10 %:n sekoitusvelvoite 2030 mennessä, eli noudattaa HIISSI-WEM-skenaariota kehitystä ja nykyistä lainsäädäntöä.

"WEM"-skenaarioon sisällytetyt toimet 2/2

(1.12.2021 mennessä voimaan tulleet tai päätetyt)

- Sähköautojen lukumäärä 600 000. Biokaasua tulee vähintään 0,5 TWh 2030 mennessä, ja samalla liikenteen biokaasulle asetetaan energiasisältövero jakeluvelvoitteeseen sisällyttämisen takia.
- Maatalousyrittäjille maksettavat energiaverojen palautukset säilyvät, muista energiaverojen palautuksista luovutaan.
- Muutokset uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimuksiin kuten HIISI-WEM-skenaariossa (vaiko kuten WAM?).
- Maatalouden KHK-päästöoletukset HIISI-WEM:n mukaan.
- Jätesektori HIISI-WEM:n mukaan.
- Työkonesektori HIISI-WEM:n mukaan.

"WEM"-skenaario

(muuta huomioita)

- Öljynjalostuksen vety- ja CCS-investoinnit kuten HIISI-WEM:ssa, mutta investoinnit sallitaan mallin optimoinnin kautta.
- Turpeen alasajo HIISI-oletuksia nopeampaa (vastaa nykytietoa/HIISI-jatkoselvityksen tarkasteluja).
- Biojalostamot: biodiesel- ja etanolilaitosten oletukset samat kuin HIISI:ssä (sekä WEM:ssä että WAM:ssa oletettu yhden uuden ison biojalostamoinvestoinnin toteutuvan, eli käytännössä UPM:n suunnitelman kokoluokkaa)?
- Päätetyt tuulivoima-investoinnit Tuulivoimayhdistyksen 2022 -tietojen mukaan.

Vedyn ja sähköpolttoaineiden verotus

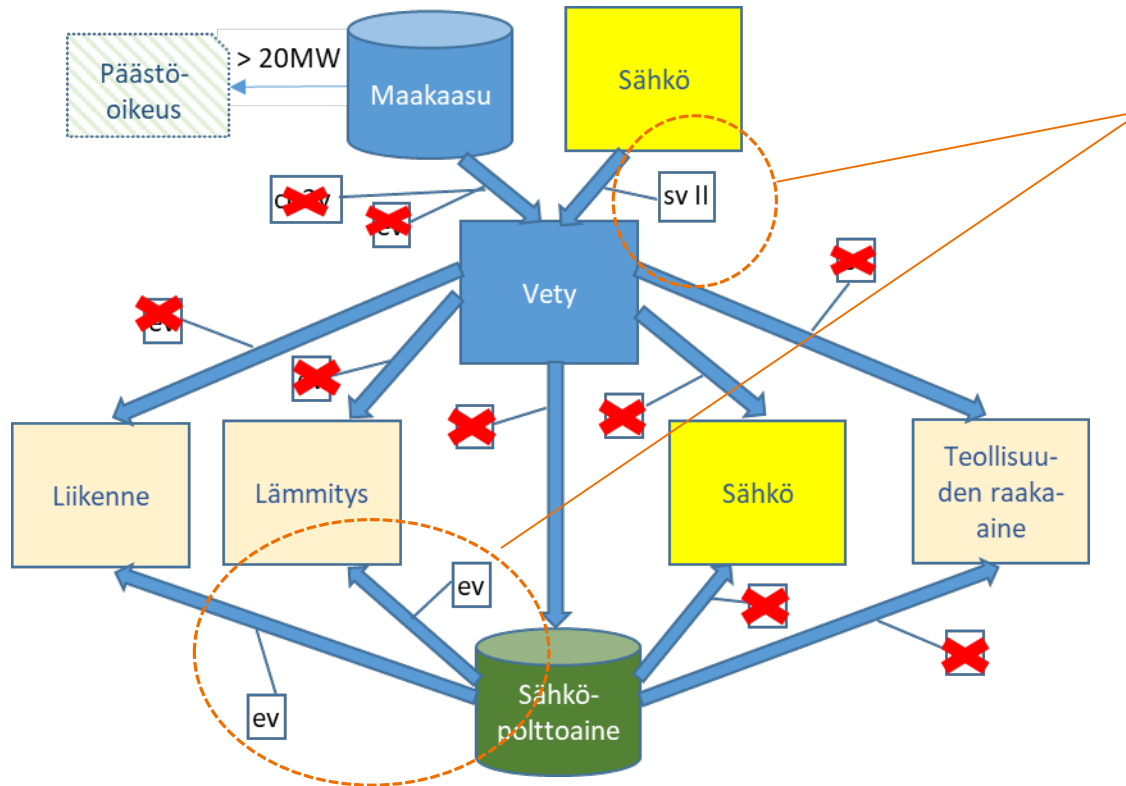
Perusperiaatteet

Nykytilanne ja ratkaisuvaihtoehtoja

Perusperiaatteita

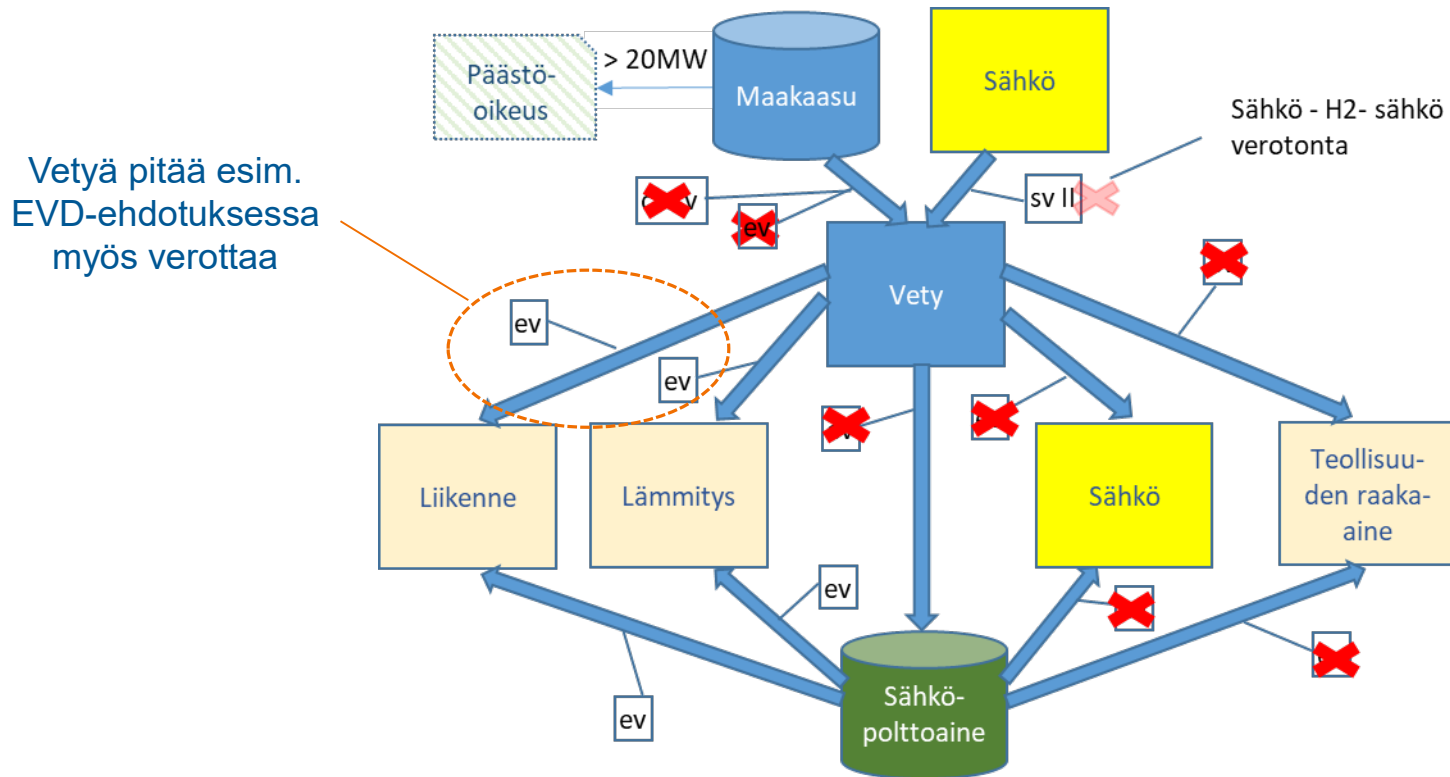
1. Sähkötuotannon polttoaineet verottomia
 2. Sähkön välivarastointi verotonta (vrt. sähköakut)
 3. Raaka-ainekäyttö verotonta
 4. Moninkertaiset verot eli veroketjut karsitaan
-
- Perusperiaatteista voidaan luopua. Esimerkiksi raaka-ainekäyttöä voidaan verottaa:
 - Terästeollisuudelle ja jalostamotoiminnalle Suomessa vakava isku
 - Jos biomassaenergiaa aletaan verottaa, pitäisikö tällöin kaikki puun käyttö verottaa tai esimerkiksi mustalipeän käyttö?
 -
 - Raaka-ainekäyttöä vai ei:
 - Sähkö on vedyn energiaraaka-aine, vedyn energiasisältö saadaan aikaan sähköenergian avulla
 - Vety on sähköpolttoaineiden raaka-aine

Nykyinen verotusmalli



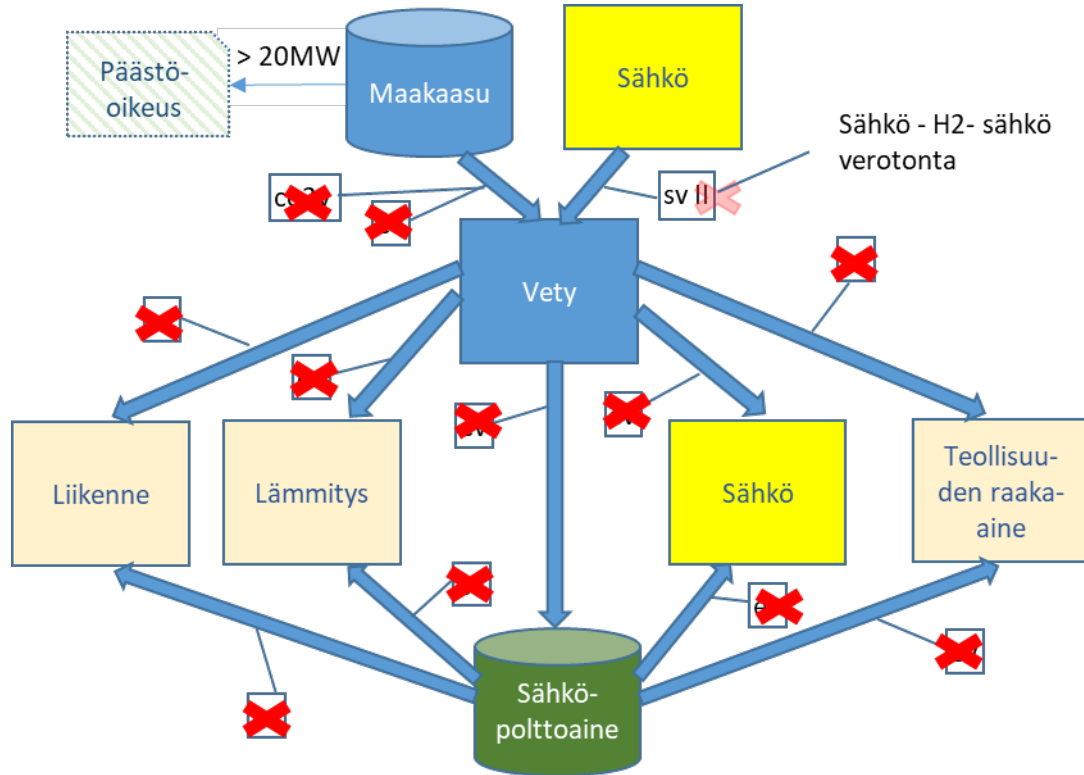
Sähköpolttoaineilla
moninkertainen
verotus

Sallitaan moninkertaiset verot eli veroketjut



Karsitaan moninkertaiset verot eli veroketjut

Tuotantopäätä verotetaan



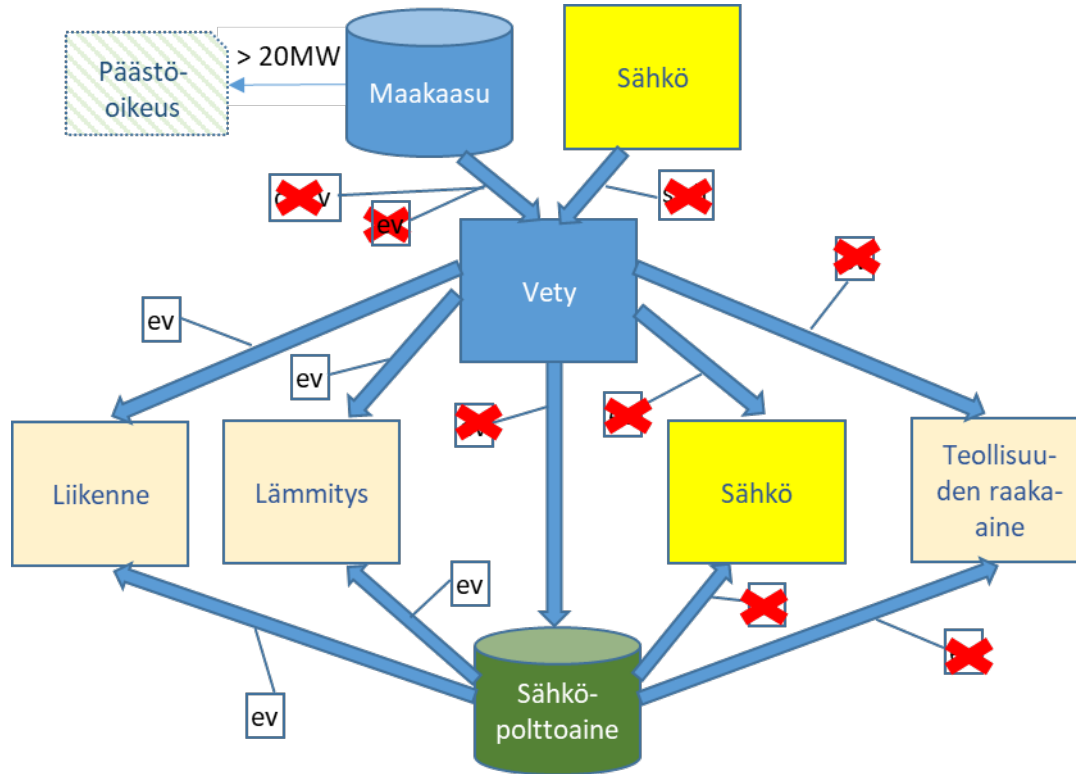
Sähkölaitteiden verorasitus huonon hyötysuhteen seurauksena 2-3 kertainen sähkön suoraan käyttöön verrattuna, mikä on huono periaate, jos halutaan luoda sähkölaitteille markkinat. Mutta:

- Energiatehokkuudelle hyvä, että suorasähkön verorasite pienempi
- Käytännössä loppukäytön sähköveroluokka I antaa korkeamman veron kuin sähkölaitteiden verorasite.

Maakaasulle veroetu vedyn tuotannossa.

Karsitaan moninkertaiset verot eli veroketjut

Loppukulutusta verotetaan



Yksinkertainen ja suoraviivainen järjestelmä.

- Verotetaan ainoastaan polttoaineketjujen loppukäyttöä
- Sähkön kilpailukyky suhteessa maakaasuun vedyn valmistuksessa paranee.

Bioenergian verottaminen

Erityiskysymyksiä

Savukaasun lämmön talteenotto lämpöpumppuineen
Yhteistuotannon polttoaineiden allokointi

Yhteistuotannon polttoaineiden allokointi

- Hyötyenergioiden suhteessa
 - Sakottaa lämpöä erillislämmöntuotantoon nähden, koska yhteistuotannon kokonaishyötysuhde hiukan heikompi. Yhteistuotannon hyödyt sähkölle.
- Hyödynjakomenetelmä
 - Yhteistuotannon hyöty jaetaan suhteessa sähkölle ja lämmölle
 - Vaatii voimalaitoskohtaisen tarkastelun verrokkierillistuotantolaitoksineen
 - Lämmölle lankeavat polttoaineet vastaavat keskimäärin noin 90% lämmön tuotannosta
- Lämpö on hukkalämpöä, eli kaikki sähkölle
 - ”keskieurooppalainen” näkemys
- Lämmölle vastaavan erillislämmöntuotannon verran
 - Kaikki hyöty sähkölle
- Lämmölle lämmöntuotannon verran
 - Suurempi hyöty sähkölle, mutta jotain lämmöllekin.
 - Savukaasun lämmön talteenotolla lämmöntuotanto 80-90 %, joten sähkön polttoaineet alle sähkötuotannon (ellei sk:n LTO katsota hukkalämmöksi)

The diagram illustrates the energy flows between a combined production power plant and a waste heat recovery unit. The combined production power plant (Yhteistuotanto-voimalaitos) produces 5.5 MW of electricity and 11 MW of district heating. The waste heat recovery unit ((Hukka)lämmön talteenotto) produces 5 MW and 3 MW of district heating. The total district heating output is 19 MW. The electricity is sent to the electricity network (Sähkö-verkko) and the district heating is sent to the heating network (Lämpö-verkko). The diagram also shows self-consumption of electricity (0.1 MW) and heating (0.05 MW). The diagram is labeled 'Savukeä' (Sawdust) and 'LP' (Low pressure).

Energy flows:

- Yhteistuotanto-voimalaitos produces Sähkö 5,5 MW and Kaukolämpö 11 MW.
- (Hukka)lämmön talteenotto produces Kaukolämpö 5 MW and Kaukolämpö 3 MW.
- Yhteistuotanto-voimalaitos produces Omakäyttö-sähkö 0,1 MW.
- Yhteistuotanto-voimalaitos produces Omakäyttö-lämpö 0,05 MW.
- Sähkö 5,5 MW is sent to Sähkö-verkko.
- Kaukolämpö 11 MW is sent to Lämpö-verkko.
- Kaukolämpö 5 MW and Kaukolämpö 3 MW are sent to Lämpö-verkko.

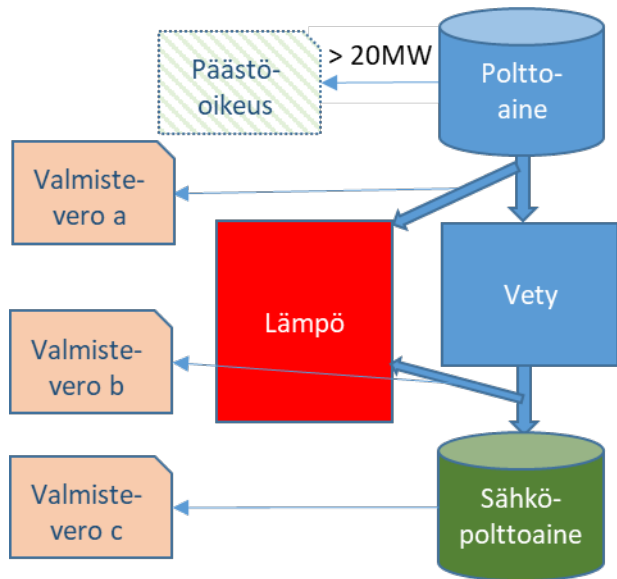
Labels:

- Savukeä
- LP
- ev 0 MW vai 5 MW hake?
- ev 0, 1,5 vai 1
- sv 0 MW vai 1
- ev 11 MW hake

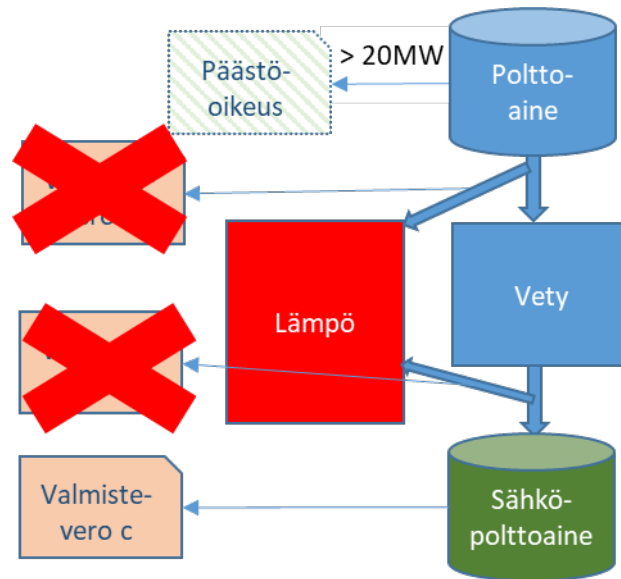
Lämpöpumppu
aiheuttaa 1,5 MW
lisälauhdutuslämmön
ja lisäksi alemmasta
lämpötilasta saadaan
vielä 1 MW talteen

Kokonaishyötysuhde
ilman lämpöpumppua
esim 110 %

Vedyn tai sähköpolttoaineen valmistuksessa syntyvän lämmön hyödyntäminen



Jos vedyn vaatimaa energiaa verotetaan lämmön osalta, suuri pa-
allokointi lämmölle parantaa vedyn hintakilpailukykyä mutta ei
paranna prosessin kustannustehokkuutta



Kun vedyn ja s-pa:eiden valmistuksessa lämmölle tulee mahdollisimman
vähän tai ei ollenkaan veroa (lämpö hukkalämpöä), prosessin kannattavuus
paranee merkittävästi

Veromallit

Veromallit

1. **Nykyinen veromalli** (ml. tehdyt päätökset)
2. **Nykymallin muunnos – Nyky_11/_12**
 - Lisätään biomassalle vero
 - Poistetaan CO2-vero päk-sektorilta
 - CHP kuten nyt
 - Vety/eFuel: kuten vastaavat muut
3. **Uusi veromalli: NyMod_21/_22: sovellettu EVDe**
 - Säilytetään sähkön 2 veroluokkaa
 - Ei CO2-veroa / asetellaan energiakomp.

- Energia(sisältö)vero kasvaa yli ajan
 - Kaksi tasoa: päästökauppa /taakanjako
 - Porrastus EVDe:n polttoaineluokituksen mukaan
 - Turve kuten muut fos
- CHP:n pa-veroissa ei poikkeuksia
- Vety/eFuel: kuten vastaavat muut

4. **Energiaverodirektiiviehdotuksen rakenteet** huomioiva veromalli
 - Sähköverolla yksi taso
 - Bioenergialle vero
 - Valmisteveroporrastus
 - Kehittyneet ja kestävät polttoaineet verotetaan kuten sähkö

Veromallit numeroina

VTT

			Ei-päästökauppaa		Päästökaupassa		Ei-päästökauppaa		Päästökaupassa					
			CO2-vero		ei CO2-veroa		Verotrendi		ei CO2-veroa					
		Nykyinen	Nyky_11		Nyky_12		NyMod_21		NyMod_22		EVDe_1		EVDe_2	
			2025	2035	2025	2035	2025	2035	2025	2035	2025	2035	2025	2035
Kivihiili	€/MWh	31.7	31.7	31.7	10.3	10.3	31.7	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
Turve	€/MWh	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	34.5	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
Metsähake	€/MWh	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	15.0	5.0	15.0	22.4	22.4	1.5	1.5
Teoll. sivuvirta	€/MWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
POR	€/MWh	27.0	27.0	27.0	10.3	10.3	27.0	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
POK	€/MWh	27.2	27.2	27.2	10.3	10.3	27.2	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
BioPOK-kestävä	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	5.0	15.0	5.0	15.0	25.0	25.0	1.5	1.5
BioPOK-kehitt	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	2.0	6.0	2.0	6.0	22.4	22.4	0.5	0.5
Mäntyöljy	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	5.0	15.0	0.5	15.0	22.4	22.4	0.5	0.5
Mustalipeä	€/MWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Maakaasu	€/MWh	23.3	23.3	23.3	10.3	10.3	23.3	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
Nestekaasu	€/MWh	24.4	24.4	24.4	10.3	10.3	24.4	45.0	15.0	15.0	30.0	30.0	15.0	15.0
Biokaasu	€/MWh	0.0	10.3	10.3	10.3	10.3	5.0	15.0	5.0	15.0	25.0	25.0	1.5	1.5
BioLPG-kestävä	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	5.0	15.0	5.0	15.0	25.0	25.0	1.5	1.5
BioLPG-kehitt	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	2.0	6.0	2.0	6.0	22.4	22.4	0.5	0.5
Sähkö_1	€/MWh	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	0	0
Sähkö_2	€/MWh	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5
Vety	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	2.0	2.0	0.5	0.5	22.4	22.4	0.5	0.5
eFuel	€/MWh	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	2.0	2.0	0.5	0.5	22.4	22.4	0.5	0.5

Vertailukriteerit

■ Vertailukriteerit

- Vertailukriteerit määrittelevät tavoiteltavia tai vältettäviä seikkoja
 - Verokertymä [euro]
 - Ympäristöohjaavuus [päästömäärä]
 - Kilpailukyky [kustannus]
 - Omavaraisuus/biomassan rooli [määrä, osuus]
 - Kotitalouden verorasitus [%-muutos]

■ Kriteerien käyttö

- Veromalleja arvioidaan ja kehitetään vertailukriteerien perusteella

RED-direktiivi, kehittyneiden biopolttoaineiden tuotannon raaka-aineet

LIITE IX

A osa. Raaka-aineet liikenteessä käytettävän biokaasun ja kehittyneiden biopolttoaineiden tuotantoa varten, joiden panos 25 artiklan 1 kohdan ensimmäisessä ja neljännessä alakohdassa tarkoitettujen vähimmäisosuuksien saavuttamiseen voidaan katsoa olevan kaksi kertaa niiden energiasisältö

- o) Metsätalouden ja siihen perustuvan teollisuuden jätteistä ja tähteistä saatava biomassaosuus, kuten puunkuori, oksat, esikaupalliset harvennukset, lehdet, neulaset, latvukset, sahanpuru, kutterilastut, mustalipeä, ruskealipeä, kuituliete, ligniini ja mäntyöljy;

bey⁰nd

the obvious

First Name Surname
firstname.surname@vtt.fi
+358 1234 5678

@VTTFinland
@your_account

www.vtt.fi