

Puun korjuun ja kuljetusten päästöjen nykytila ja vähennyskeinot – 2. päivitys

Liiteraportti 2: Päästövähennystavoitteet

Pirjo Venäläinen

Metsäteho Oy



EU:n pitkän aikavälin ilmastostrategia (LTS) 2050 (Puhdas maapallo kaikille) (European Commission 2018)

- YK:n Pariisin sopimuksessa vaadittu strategia
- Ei aseta uusia tavoitteita, vaan luo vision tulevaisuudesta
 - EU ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä
 - Puhdas, turvallinen ja verkotettu liikkuvuus
 - Vähä- ja nollapäästöiset ajoneuvot kaikissa kuljetusmuodoissa
 - Tehokkaammat akut ja sähköiset voimansiirtolinjat
 - Liikenteen automaatio
 - Lähimerenkulun ja sisävesiliikenteen sähköistäminen
 - Vaihtoehtoiset polttoaineet, kunnes sähköistämisessä tulee tarjolle uusia teknologioita
 - Vetyperusteiset teknologiat (sähkö- ja polttokennoajoneuvot) saattavat tulla kilpailukykyisiksi keskipitkällä tai pitkällä aikajänteellä.
 - Nesteytetty maakaasu, jossa on korkeat osuudet biometaania, voisi olla lyhyen aikajänteen ratkaisu pitkän matkan kuljetuksiin.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (Green deal) (Euroopan komissio 2019)

- Tavoitteita: Kestävään ja älykkääseen liikkumiseen siirtymisen nopeuttaminen
 - Ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi liikenteen päästöjä on vähennettävä 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä.
 - Yksi tärkeimmistä tavoitteista on siirtää huomattava osa maantiekuljetuksista rauta- ja vesiteitse kuljetettavaksi.
 - Automatisoidun ja verkottuneen multimodaaliliikenteen asema tulee korostumaan digitalisaation mahdollistamien älykkäiden liikenteenhallintajärjestelmien tukemana
 - Liikenteen hinnat on suhteutettava sen ympäristö- ja terveysvaikutuksiin
 - EU:n olisi lisättävä kestävien vaihtoehtoisten liikennepolttoaineiden tuotantoa ja käyttöönottoa.
 - Liikenteestä olisi saatava huomattavasti vähemmän saastuttavaa varsinkin kaupungeissa.
- Toimet: Ilmastotavoitteet
 - Eurooppalainen ilmastosopimus (ks. Euroopan komissio 2020)
 - Komission ehdotus ensimmäisestä eurooppalaisesta ilmastolaista [astui voimaan 7/2021]
 - Suunnitelma nostaa EU:n vuoteen 2030 asettama ilmastotavoite (Eurooppa-neuvoston päätöksen mukaan nettopäästöjen vähennystavoite vuodesta 1990 vuoteen 2030 on 55 % aiemman 40 %:n sijasta; European Council 2020)
 - Direktiivi päästökauppajärjestelmästä, energiatehokkuusdirektiivi ja direktiivi uusiutuvista energialähteistä
 - Ehdotus energiaverodirektiivin muuttamiseksi
 - Uusi EU:n strategia ilmastomuutokseen sopeutumiseksi
- Toimet: Kestävä ja älykäs liikkuminen
 - Kestävän ja älykkään liikkumisen strategia (ks. kalvo 5)
 - Rahoituspyyntö julkisten lataus- ja tankkauspisteiden käyttöönoton tukemiseksi osana VE-polttoaineiden infrastruktuuria
 - VE-polttoaineiden tuotannon ja toimituksen edistämistä eri liikennemuodoissa koskevat lainsäädäntövaihtoehdot
 - Vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskevan direktiivin ja Euroopan laajuista liikenneverkkoa koskevan asetuksen uudelleentarkastelu
 - Aloitteet rautatie- ja sisävesiliikenteen kapasiteetin lisäämiseksi ja hallinnan parantamiseksi (vuodesta 2021)
 - Ehdotus tiukemmista ilman epäpuhtauksien päästönormeista polttomootoriajoneuvoille (ks. kalvo 9)

Ilmastotavoitesuunnitelma vuodelle 2030 (European Commission 2020b)

- Tavoitteita
 - Vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 mennessä
 - Lisätä uusiutuvan energian käytön osuutta kuljetussektorilla 6 %:sta vuonna 2015 noin 24 %:iin vuoteen 2030 mennessä
 - Keinoina sähköiset ajoneuvot, kehittyneet biopolttoaineet ja muut uudistuvat ja vähähiiliset polttoaineet, akkujen saatavuus, raskaassa liikenteessä ja merikuljetuksissa puhdas vety ja sen jatkojalosteet
 - Kasvattaa juna- ja vesikuljetuksia varsinkin rahtiliikenteessä
- Muita keinoja vähentää liikenteen päästöjä
 - Kulkuneuvojen energiatehokkuuden parantaminen, multimodaalit ratkaisut, digitalisaatio ja älyliikenne ja tieinframaksut, tieliikenteen ja EU:n sisäisen meriliikenteen päästökauppa, jakeluinfradirektiivin (kalvo 8) päivittäminen
- Toimenpiteet liikennesektorilla kuvataan tarkemmin Kestävän ja älykkään liikenteen strategiassa (ks. kalvot 5–6).

Kestävän ja älykkään liikkumisen strategia ja sen toimenpidesuunnitelma (European Commission 2020c)

- Tavoitteita
 - Liikenteen päästövähennystavoite vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti (ks. kalvo 3)
 - Vuoteen 2030 mennessä
 - Vähintään 80 000 nollapäästöistä kuorma-autoa Euroopan tieliikenteessä
 - Junarahtiliikenne kasvaa 50 % vuoteen 2015 verrattuna
 - Sisävesiliikenne ja lähimerenkulku kasvavat 25 % vuoteen 2015 verrattuna
 - Nollapäästöisiä aluksia markkinoilla
 - Vuoteen 2050 mennessä
 - Lähes kaikki henkilö-, paketti- ja linja-autot sekä raskaan kaluston ajoneuvot ovat nollapäästöisiä
 - Junarahtiliikenne kaksinkertaistuu vuoteen 2015 verrattuna
 - Sisävesiliikenne ja lähimerenkulku kasvavat 50 % vuoteen 2015 verrattuna
- 1. **Päästöttömien ajoneuvojen, uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin käyttöönoton edistäminen**
 - Raskaiden ajoneuvojen CO₂-standardien uudelleentarkastelu (ks. kalvo 9)
 - Ehdotus Euro 7 -päästönormista (ks. kalvo 9)
 - Päästöttömien ajoneuvojen kysynnän edistäminen (mm. painoja ja mittoja koskevien sääntöjen tarkistaminen)
 - Renkaiden energiatehokkuuden jatkokehitys
 - Uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden käytön edistäminen mm. uusiutuvan energian direktiivin päivityksen, vetystategian ja akkustrategian avulla.
 - Raideliikenteen lisäsähköistäminen ja vedyn hyödyntäminen
 - Uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden käytön suuntaaminen mm. meriliikenteeseen (FuelEU Maritime -aloite, koskee yli 5 000 t:n bruttovetoisuuden aluksia, joten ei koske puun kotimaan kuljetuksia).
 - Komissiolta tulossa strateginen suunnitelma jakeluinfrastruktuurin kehittämiseksi ja direktiivin päivittäminen (kalvo 8)

2. Nollapäästöiset satamat

- Uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden tarjonta aluksi, satamien terminaaliliikenteen päästöjen vähentäminen, satamakäyntien optimointi ja älyliikenteen laajempi hyödyntäminen

4. Tavarakuljetusten päästöjen vähentäminen

- Tavoitteet kuljetusten vähentämisestä Green Dealissa (ks. kalvo 3)
- Intermodaalien kuljetusten tehostaminen ja lainsäädännön kehittäminen
- Siirtokuormausterminalien ja varsinkin sisämaan multimodaaliterminalien vähäisyyteen vastaaminen
- Junarahtiliikenteen kehittäminen mm. lisäkapasiteetin, rataverkon paremman hallinnan ja uuden teknologian (mm. automaatio) avulla
- Sisävesikuljetusten kehittäminen (NAIADES III -ohjelman toimenpidesuunnitelma)

5. Hiilen hinnoittelu ja parempien kannusteiden tarjoaminen käyttäjille

- Saastuttaja maksaa ja käyttäjä maksaa -periaatteiden käyttöönotto kaikissa kuljetusmuodoissa
- Komission keinot eri kuljetusmuotojen hinnoitteluun (päästökauppa, inframaksut, energia- ja ajoneuvoverot)
- EU:n yhteiset, kansainvälisiin standardeihin perustuvat periaatteet kuljetusten ja logistiikan päästöjen mittaamiseksi ja siten eri toimijoiden tueksi vaihtoehtojen hiilijalanjäljen arvioimisessa

6. Verkottuneesta ja automaattisesti multimodaalista liikkuvuudesta todellisuutta

- Älykkäiden digitaaliratkaisuiden ja liikennejärjestelmien (ITS) täysivaltainen hyödyntäminen
- CCAM (connected, cooperative and automated mobility) -mahdollisuuksien hyödyntäminen (mm. kumppanuusohjelmat)

Fit for 55 -valmiuspaketti

- Lainsäädäntöehdotusten paketti, jonka EU:n komissio hyväksyi heinäkuussa 2021
 - Paketilla tuetaan tavoitetta, jonka mukaan kasvihuonekaasupäästöt vähentyvät vuodesta 1990 vuoteen 2030 vähintään 55 %:lla (ks. Green Deal kalvo 3)
- EU:n päästökauppajärjestelmä (ETS)
 - Merenkulun sisällyttäminen päästökauppaan (min. 5 000 tonnin bruttovetoisuuden alukset, vuosina 2024–2026) ja uusi tieliikenteen päästökauppa (työkoneet sisältyvässä, mutta eivät veturit eikä metsätalouden työkoneet, käynnistyy 2027). Suomen päästökauppalainsäädäntö valmisteilla, toimeenpano 2024.
- Taakanjakoasetuksen (ESR) (ks. kalvo 8) tarkennuksessa tiukentuvia päästövähennystavoitteita jäsenmaiden tieliikenteelle ja kotimaan merenkululle
 - Suomen tavoite vuodelle 2030 olisi 50 % aiemman 39 %:n sijasta (v. 2005 verrattuna)
- Uusiutuvan energian direktiivin (RED II) tavoite, jonka mukaan 40 % energiasta tuotetaan uusiutuvista lähteistä vuoteen 2030 mennessä.
 - Euroopan parlamentin kanta direktiivin päivitykseen (RED III) hyväksytty 9/2022.
 - Uusiutuvan energian tavoite vuodelle 2030 nostettiin 45 %:iin.
 - RFNBO-polttoaineiden osuudelle 2,6 %:n tavoite vuodelle 2030, uusiutuvan vedyn edistäminen.
- Energiataseohjeiden direktiivi (EED)
- Tie- ja meriliikenteen VE-polttoaineiden infrastruktuuria koskevan nk. AFIR-asetus (ks. kalvo 8).
- Energiaverodirektiivin uudistus

Energiatehokkuusdirektiivin (2012/27/EU, EED) muutos (EU)2018/2002

- Direktiivi edellyttää kansallisen energiantehokkuustavoitteen asettamista vuodelle 2030 ja toimenpiteiden esittämistä kansallisessa energia- ja ilmastosuunnitelmassa.
- TEM:n asettama Energiatehokkuustyöryhmä on laatinut esitykset toimenpiteistä, joilla direktiivin vaatimukset saavutetaan Suomessa (ks. kalvo 18).

Vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta annettu direktiivi (jakeluinfradirektiivi) (2014/94/EU)

- EU:ssa neuvoteltavana AFIR-asetusehdotus
- Ehdotuksessa jäsenvaltiokohtaisesti vähimmäisvaatimukset jakeluinfralle vuosina 2025 ja 2030 (Suomen osalta ks. jakeluinfrakortti liiteraportissa 3)

Taakanjakoasetus (842/2018)

- Määrittelee päästökauppasektorin ulkopuolisten alojen (tällä hetkellä tieliikenne ja työkoneet) päästövähennystavoitteet.
- Asetuksen mukaan EU:n kasvihuonekaasupäästöjen tulee vähentyä 30 % vuoteen 2030 mennessä.
- Suomen maakohtainen päästövähennysvelvoite on 39 %. Fit for 55 -paketissa Suomen velvoitetta ehdotetaan nostettavaksi 50 %:iin.

Raskaiden ajoneuvojen EURO-päästöluokat (tyyppi hyväksyntädirektiivi) (DieselNet 2023a)

- Ensimmäinen raskaan liikenteen päästöluokka (Euro 1) otettiin käyttöön 1992 ja viimeisin (Euro 6) 2013. Euro 6:n D-vaihe tuli voimaan 2018/2019 ja E vuonna 2020/2021.
- Euro 6 -luokan ajoneuvoissa CO₂-päästöt ovat noin kolmanneksen, HC-päästöt noin kymmenyksen ja NO_x- ja PM-päästöt muutaman prosentin pienemmät kuin Euro 1 -luokan ajoneuvoissa. Luokitus ei koske CO₂-päästöjä (ks. seuraava kohta).
- Euro 7 -päästöstandardista annettiin Euroopan komission ehdotus 10.11.2022. Standardin on tarkoitus astua raskaan liikenteen osalta voimaan heinäkuussa 2027.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus hiilidioksidipäästönormien asettamisesta uusille raskaille hyötyajoneuvoille ((EU) 2019/1242)

- Uusien raskaiden ajoneuvojen CO₂-päästöjä on vähennettävä (vertailukauteen 7/2019–7/2020 nähden) keskimäärin 15 % vuodesta 2025 lähtien ja 30 % vuodesta 2030 lähtien.
- Komission ehdotus (European Commission 2023b) asetuksen päivittämisestä annettiin 14.2.2023.
 - Vuonna 2030 uusien raskaiden ajoneuvojen päästöjen tulisi olla keskimäärin 45 % pienemmät kuin vuonna 2019.
 - Vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulisi vähentää 65 % ja vuoteen 2040 mennessä 90 %.
 - Asetus laajenisi koskemaan uusia kuorma-autoryhmiä ja perävaunuja.

Stage-päästöstandardit (DieselNet 2023b)

- Perustuvat Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen (EU) 2016/1628
- Stage-päästöstandardit koskevat tässä selvityksessä tarkasteltavien metsäkoneiden, tehtaiden työkoneiden, vetureiden ja vaunusiirtolaitteiden sekä laivojen ja sisävesialusten moottoreita.
- Uusin päästönormiluokka on Stage V, jota on noudatettu uusissa koneissa vuodesta 2019 tai 2021 lähtien moottorin koosta riippuen.
- Stage säätelee hiilimonoksidin, typenoksidien, pienhiukkasten, hiilivetyjen ja ammoniakkin päästöjä, mutta ei CO₂-päästöjä. CO₂:n päästö määrä on kuitenkin ilmoitettava.

Teholuokka (kW)	Päästörajat per kategoria (g/kWh)	CO	HC	NO _x	PM	HC+NO _x	PN (1/kWh)
130 ≤ P ≤ 560	I:A	5,0	1,3	9,2	0,54	-	-
	II:E	3,5	1,0	6,0	0,2	-	-
	IIIA:H*	3,5	-	-	0,2	4,0	-
	IIIB:L**	3,5	0,19	2,0	0,025	-	-
	IV:Q**/**	3,5	0,19	0,4	0,025	-	-
	V:NRE-v/c-6*	3,5	0,19	0,4	0,015	-	1x10 ¹²
75 ≤ P ≤ 130	I:B	5,0	1,3	9,2	0,70	-	-
	II:F	5,0	1,0	6,0	0,3	-	-
	IIIA:I*	5,0	-	-	0,3	4,0	-
	IIIB:M**	5,0	0,19	3,3	0,025	-	-
	IV:R**/**	5,0	0,19	0,4	0,025	-	-
	V:NRE-v/c-5*	5,0	0,19	0,40	0,015	-	1x10 ¹²



*sisävesialuksille ja/tai vetureille erilliset standarditaulukot

** ei koske sisävesialuksia

***ei koske vetureita

Kansallinen ilmasto- ja energiasstrategia 2035 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)

- Lähtökohtana mm. Sanna Marinin hallituksen ohjelman tavoite hiilineutraalista Suomesta 2035 ja komission kesällä 2021 julkaisema uusi taakanjakoehdotus Suomen vähennystavoitteesta vuodelle 2030 (50 % vrt. 2005 taso).
- **Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja nielut**
 - Liikenteen päästöjen vähentämisen toimia KAISUssa (kalvo 13), fossiilittoman liikenteen tiekartassa (kalvot 14–15) ja komission uuden ilmastopaketin liikenteen osiossa.
- **Uusiutuvan energian edistäminen**
 - Edistetään uusiutuvia liikennepolttoaineita jatkossakin ensi sijassa jakeluvelvoitteella.
 - Selvitetään erityiskeinoja työkoneiden öljyn käytön vähentämiseen, kuten sähköistäminen ja biokaasun käyttö.
 - Nostetaan kevyen polttoöljyn jakeluvelvoitetta 30 prosenttiin vuoteen 2030
 - Jo päätetyt aiemmat linjaukset: biokaasun ja sähköpolttoaineiden sisällyttämisestä jakeluvelvoitteeseen vuoden 2022 alusta alkaen (kalvo 21). Liikenteen biopolttoaineiden jakeluvelvoitteen nostaminen 34 prosenttiin 2030 mennessä (kalvo 21).
- **Vety ja sähköpolttoaineet**
 - Uusiutuvan ja vähähiilisen eli yhdessä puhtaan vedyn ja sähköpolttoaineiden käyttö pyritään suuntaamaan mm. Suomessa toimivan liikenteen tarpeisiin.
 - Edistetään puhtaan vedyn tuotantokapasiteetin syntyä sekä vedyn siirtoon ja jakeluun investointeja.
 - Pilotoidaan vedyn käyttöä liikenteessä, erityisesti raskaassa maantieliikenteessä ja vesiliikenteessä.
 - Tavoitellaan sähköpolttoaineiden osuudeksi 3 % kaikista liikennepolttoaineista vuoteen 2030 mennessä.
 - Jo päätetty: sähköpolttoaineet jakeluvelvoitteeseen vuoden 2023 alusta

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2035 (jatkoa)

- **Energiatehokkuuden edistäminen**

- Varmistetaan energiatehokkuussopimustoiminnan jatko vuoden 2025 jälkeen
- Edistetään autokannan uudistamista entistä energiatehokkaammaksi
- Edistetään koko liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantamista kehittämällä mm. maantiekuljetusten energiatehokkuutta
- Liikenteen energiatehokkuustoimet
 - Kestävät kuljetusmuodot: Tavarakuljetuksia voidaan tehostaa tai siirtää teiltä raiteille tai vesille. Tavaraliikenteen tavoitteena on, että paketti- ja kuorma-autojen suoritteen kasvu hidastuu 2020-luvulla verrattuna tähänastiseen kehitykseen (entistä tehokkaampi kuljettaminen tieliikenteessä tai kuljetusten siirtyminen entistä kestävämpiin kuljetusmuotoihin). Keskeisiä keinoja esim. logistiikan digitalisaatio ja HCT-kuljetukset.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikansuunnitelma KAISU 2035

(Ympäristöministeriö 2022)

- Laatimisesta säädetty ilmastolaissa (ks. kalvo 21).
- Komission ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennysvelvoite taakanjakosektorille vuodelle 2030 on 50 % verrattuna vuoden 2005 tasoon (kalvo 8).
- Toimenpiteet taakanjakosektorin (mm. liikenne ja työkoneet) päästöjen vähentämiseksi. Hallitus-ohjelman ilmasto- ja energiapolitiikan toimeenpano yhdessä ilmasto- ja energiastrategian (kalvot 11–12) kanssa.

Liikenteen lisätoimet

- Fossiilittoman liikenteen tiekartta (ks. kalvot 14–15) pohjana liikenteen päästövähennystoimien suunnittelulle.

Työkoneet

- 6/2022 valmistuneen VN-TEAS-hankkeen (Pihlatie ym. 2022) tulosten pohjalta arvioidaan jatkotoimia.
 - Selvitettävät toimet ovat: työkoneiden energiaverojen asteittainen korottaminen, kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluvuorituksen nostamisen eri vaihtoehdot, ohjauskeinot sähköistymisen ja biokaasun edistämiseksi sekä työkoneiden rekisteröintivelvollisuuden laajentamisen selvittäminen.
- Poliittikkatoimet
 - Kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluvuorituksen nostaminen 30 %:iin vuoteen 2030 mennessä.
 - Työkonealan green dealien ylläpito ja laajentaminen (erityisesti uudet koneluokat).
 - Työkoneosaamisen parantaminen, työkoneiden taloudellinen ajotapa
 - Sähkö- ja biokaasukäyttöisten työkoneiden hankintatuen mahdollisuuden selvittäminen
 - CO₂-päästöjen sisällyttäminen Stage-asetukseen (2016/1628) (ks. kalvo 10)
 - Tieliikenteen (ml. palvelusektorin työkoneet) EU-tasoinen päästökauppajärjestelmä (ks. kalvo 7) 13

Fossiilittoman liikenteen tiekartta (Jääskeläinen (toim.) 2021)

- Esitetään keinot, joilla kotimaan liikenteen khk-päästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoden 2005 tasoon) ja liikenne muutetaan nollapäästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä. Valmistelussa on otettu huomioon mm. liikenne- ja logistiikka-alan vähähiilitiekarttoja (ks. kalvo 20).
- Toimenpiteet (vaihe 1)
 - Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen vaihtoehtoisilla käyttövoimilla (vaihe 1)
 - Tavoite: Vuonna 2030 polttoaineen kulutuksesta vähintään 30 % katetaan uusiutuvilla polttoaineilla.
 - Sisällytetään biokaasu ja sähköpolttoaineet jakeluvelvoitteeseen (kalvo 21)
 - Jatketaan ja korotetaan liikennesähkön ja -kaasun julkisen jakeluinfrastruktuurin tukea [asetus vuosien 2022–2025 tuesta annettu]
 - Vuonna 2025 paineistetun kaasun tankkausasemia 100 kpl ja nesteytetyn kaasun tankkausasemia noin 40 kpl
 - Laajennetaan yksityisen sähköauton latausinfra tuki kattamaan myös työpaikat
 - Autokannan uudistaminen
 - Tavoite: Vuonna 2030 raskaassa kalustossa noin 4 600 sähköautoa ja noin 6 200 kaasukuorma-autoa ja -bussia.
 - Varaudutaan EU:n raskaan kaluston CO₂-raja-arvojen valmisteluun, jos komissio antaa asiasta asetusehdotuksen (kalvo 9)
 - Otetaan käyttöön uusi hankintatuki sähkökäyttöisille kuorma-autoille (2022–2030). Jatketaan ja korotetaan kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintatukea vuoteen 2030 asti.
 - Käynnistetään ajoneuvoihin ja vaihtoehtoihin käyttövoimiin liittyvä laaja tutkimusohjelma
 - Esim. kuorma-autojen latausjärjestelmät, sähkötiepilotti, bio- ja sähköpolttoaineiden tuotanto, kehitys ja käyttö
 - Liikennejärjestelmän tehostaminen
 - Tavoite: Kuorma-autojen suoritteen kasvu hidastuu 2020-luvulla (ei itse kuljetusten vähentäminen, vaan tavaroiden entistä tehokkaampi kuljettaminen tieliikenteessä tai kuljetusten siirtyminen entistä kestävämpiin kuljetusmuotoihin).
 - Hyödynnetään lain Suomessa sallimat suuret mitat ja massat tiekuljetuksissa täysimääräisesti (suurin sallittu massa 76 tonnia säilyy ennallaan, selvitetään maantie- ja katuverkon pullonkaulat nykyisille HCT-kuljetuksille)
 - Parannetaan väylien kunnossapitoa
 - Toimeenpannaan logistiikan digitalisaatiostrategia ja sen pohjalta valmistettava valtioneuvoston periaatepäätös (Valtioneuvoston periaatepäätös logistiikan digitalisaatiosta 2021)
- Mahdolliset lisäkeinot (vaihe 2)
 - Hallituksen kokonaisarvio liikenteen ja koko taakanjakosektorin toimenpiteiden riittävydestä 3/22
 - Jakeluvelvoitteen nostaminen (ks. kalvo 21)

Fossiilittoman liikenteen tiekartta jatkuu

- Muut päästövähennyskeinot (vaihe 3)
 - Selvitetty kansallista liikenteen päästökauppaa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2022a), mikäli EU:n päästökauppa ei etene.
- Muissa yhteyksissä päätettävä toimenpiteet
 - VM:n vetämän liikenteen verotyöryhmä selvittää liikenteen verotuksen uudistamistarpeita mm. ilmastotavoitteiden näkökulmasta
 - Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma (ks. kalvo 17)
 - Energia- ja ilmastopoliittinen strategia (ks. kalvot 11–12)
 - Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma (ks. kalvo 13)
 - Toimenpiteet
 - Tuetaan biokaasun tuotannon käynnistämistä (päätos osana kansallista energia- ja ilmastostrategiaa)
 - Tuetaan sähköpolttoaineiden tuotannon käynnistämistä T&K&I-rahoituksella ja energiatuilla (päätos osana kansallista energia- ja ilmastostrategiaa)
 - Suunnataan valtion liikenneinfrainvestointeja kestäväan liikkumiseen ja kuljettamiseen
 - Hallitusohjelman mukaisesti raideinvestointien määrää kasvatetaan nykytasosta (mm. ratojen välityskyky, raideliikenteen energiatehokkuus, akselipainojen nosto tavaraliikenteen junakuljetusten tehostamiseksi)
 - Parannetaan Saimaan kanavan ja Saimaan järvialueen vesiliikenteen toimintaedellytyksiä ja alennetaan kuljetuskustannuksia mahdollistamalla pidemmät alukset ja suurempi kulkusyvyys Saimaan kanavalla.
 - Toimenpiteet, rahoitustasot ja päästövähennysvaikutukset tarkennetaan Liikenne12 -suunnitelmassa (ks. kalvo 17).
 - Raideliikenteen sähköistäminen ja ratamaksut
- Tavoitteet ja toimet vuoteen 2045
 - Fossiilisten liikennepolttoaineiden myynti kotimaan liikenteeseen loppuu vuonna 2045.
 - Raaka-aineiden rajallisuuden vuoksi tavoitteena on, että nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei nouse enää vuoden 2030 jälkeen (mutta voidaan siirtää lentoliikenteen ja merenkulun käyttöön)
 - Vuonna 2045 vähintään noin 35 % liikenteen kokonaisenergiankulutuksesta hoidettaisiin sähköllä
 - Vuonna 2045 liikenteeseen saataisiin vähintään noin 5–6 TWh biokaasua
 - Vuonna 2045 sähköpolttoaineilla ja/tai suoralla vedyn käytöllä voitaisiin korvata noin 4 TWh fossiilista energiaa
 - Vuonna 2045 kuorma-autoissa käytettäisiin dieselin lisäksi kaasua ja sähköä
 - Kuorma-autojen ajoneuvokilometrit kasvavat vain 12 % 2045 mennessä (kuljetusten tehostuminen ja siirtymät raiteille ja vesille)

Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko - Suomen kansallinen ohjelma (Liikenne- ja viestintäministeriö 2017)

- Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktuuria koskevat kansalliset tavoitteet vuosille 2020 ja 2030
- Tavoite, että vuonna 2030 kaikilla polttoaineen jakeluasemilla olisi tuotevalikoimassaan jokin korkeaseosbiopolttoaine (kuten 100-% uusiutuva diesel, korkeaseosetanoli E85 tai etanolidiesel ED95).
- Vaihtoehtoisia käyttövoimia (sähkö, kaasu, vety, nestemäiset biopolttoaineet korkeina pitoisuuksina) käyttävien uusien kuorma-autojen osuus (2020: 40 %, 2025: 60 %, 2030: 100 %).

Luonnos uudeksi kansalliseksi jakeluinfraohjelmaksi (Kansallinen jakeluinfraohjelma... 2023) oli lausuntokierroksella helmikuun 2023 loppuun saakka. Lopullinen ohjelma valmistuu maaliskuussa 2023.

Ohjelmaluonnoksessa viitataan AFIR-asetusehdotukseen (kalvo 8) Suomen osalta:

- Vähintään 8 julkista raskaan liikenteen latauspoolia TEN-T-ydinverkolla vuoteen 2025 ja noin 60 vuoteen 2030 mennessä.
- Vähintään 7 julkista vedyn tankkausasemaa vuonna 2030.
- Ajoneuvojen tavoitemäärän pohjalta: Vähintään 30 nesteytetyn biometaanin jakeluasemaa vuonna 2025, vähintään 90 asemaa vuonna 2030 ja vähintään 180 asemaa vuonna 2035. Lisäksi vähintään 100 paineistetun biometaanin jakeluasemaa vuonna 2025.

Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma (Valtioneuvosto 2021b)

Tavoitteet ja strategiset linjaukset

- Kestävyys: Ihmisten mahdollisuudet valita kestävämpiä liikkumismuotoja paranevat - erityisesti kaupunkiseuduilla.
 - Kestäviä liikkumis- ja kuljetusmuotoja kehitetään myös kaupunkiseutujen ulkopuolella.
- Tavaraliikenteessä parannetaan kuljetusten tehokkuutta ja päästövähennyksiä mm. digitalisaation keinoin ja mahdollistetaan siirtymistä kestävimpiin liikennemuotoihin.

Toimenpideohjelma

Tavaraliikenteen palvelut

- Valtio laatii selvityksen logistiikkaketjujen tehostamis- ja päästövähennysmahdollisuuksia tulevana vuosina yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Selvityksessä käsitellään myös sisävesiliikennettä. Selvityksen perusteella voidaan tunnistaa esimerkiksi pilottihankkeita toimenpiteiden testaamiseksi.
- Digitalisaation avulla voidaan sujuvoittaa ja tehostaa kuljetusketjuja (ml. tavaraliikenteen solmupisteet) sekä vähentää liikenteen päästöjä uusien innovaatioiden ja toimintamallien avulla.
- Tarkemmin logistiikan digitalisaatiota on käsitelty logistiikan digitalisaatiostrategiassa (Valtioneuvosto 2021a).

Kysynnän ohjaaminen kestävään liikenteeseen

- Liikenteen päästövähennystavoitteeseen pääsyn edellyttämät toimenpiteet ja toimenpiteiden vaikutukset kootaan fossiilittoman liikenteen tiekarttaan (kalvot 14–15).
- Valtio ja kunnat edistävät vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkon rakentumista koko maahan sekä fossiilittoman liikenteen tiekartassa määriteltävin toimenpitein.

Liikennealan yritysten kestävä kasvun mahdollistaminen

- Liikennealan kestävä kasvun ohjelma

Sisävesiliikenne

- Valtio selvittää yhteistyössä sisävesiliikenteen toimijoiden kanssa mahdollisuudet siirtää kuljetuksia maanteiltä sisävesille osana logistiikan päästövähennyksiä koskevaa tutkimusta.

TEM:in energiatehokkuustyöryhmän raportti (Tirkkonen ym. 2019)

- Työryhmän esitykset toimista, joilla Suomi saavuttaa EU:n uudistuvan energiatehokkuusdirektiivin artikla 7:n mukaiset sitovat tavoitteet kaudelle 2021–2030. Tavaraliikenteen osalta tunnistetut toimenpidekokonaisuudet:
 - Raskaan kaluston energiatehokkuuden parantaminen
 - EU:n raskaan kaluston valmistajia koskevat CO₂-raja-arvot (ks. kalvo 9) (eivät koske osaa Suomen kokoluokista)
 - Raskaan kaluston mitta- ja massamuutokset (2021–2030 -1,1 Twh_{kum}, noin -20 GWh/v). Suurilla yhdistelmillä ja täysillä kuormilla ajettaessa voidaan saavuttaa energiatehokkuuden kannalta paras lopputulos. Kuorma-autojen mittojen ja massojen kasvattamisella voidaan vähentää pitkämatkaisten kuljetusten liikennesuoritetta.
 - Ajoneuvon valintaan vaikuttava verotus. Joiltain osin raskaan kaluston energiatehokkuuden kehittymistä ohjataan verotuksen avulla (polttoainevero, ajoneuvovero, autovero).
 - Ajoneuvon valintaan vaikuttava informaatio-ohjaus
 - Tavaraliikenteen energiatehokkuuden parantaminen ja kuljetusmuotojakaamaan vaikuttaminen
 - Kuljetusten optimointi uusia toimintamalleja kehittämällä ja digitalisaatiota hyödyntämällä
 - Tiestön kunto ja liikenneinfrainvestoinnit (mahdollisuudet kuljetusten optimaaliseen reititykseen, vaikutus ajamisen taloudellisuuteen ja turvallisuuteen).
 - Liikennesuoritteeseen vaikuttava taloudellinen ohjaus. Taloudellisia ohjauskeinoja ovat muun muassa liikenteen verotus ja mahdolliset tienkäyttömaksut (esim. polttoaineverotus, ruuhkamaksut).
 - Suoritteeseen vaikuttava informaatio-ohjaus ja koulutus (mm. taloudellisen ajon koulutus ja taloudellista ajamista edistävä digitalisaatio, kuljetusyritysten vastuullisuusmalli).
 - Vesi- ja raideliikenteen energiatehokkuuden parantaminen IMO:n toimet meriliikenteen energiatehokkuuden parantamiseksi vähentävät myös kotimaan vesiliikenteen CO₂-päästöjä. Raideliikenteen energiatehokkuutta parantaminen (liikennevälineiden energiatehokkuuden parantamalla, välineiden tehostamalla käyttöä muun muassa koulutuksen avulla ja toiminnan ohjausta kehittämällä), tavarakuljetuksissa logistisen tehokkuuden parantaminen, junakokojen kasvattaminen ja vaihtotöiden vähentäminen).
 - Työkoneiden energiatehokkuuden parantaminen (mm. moottori- ja muun teknologian kehitystyö, työkoneiden CO₂-säätelyn kehittäminen EU-tasolla ja informaatio-ohjaus ja tietopohjan laajentaminen). Työkoneiden käytön energiatehokkuutta parannetaan erityisesti yritysten ja niiden asiakkaiden toimien avulla ja digitalisaatiota hyödyntämällä, mm. kumppanuuksia ja toiminnanohjausjärjestelmiä kehittämällä sekä koulutuksen avulla.

Meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä koskeva periaatepäätös (Valtioneuvosto 2021c)

- Suomi on sitoutunut IMO:n tavoitteisiin meriliikenteen päästöjen vähentämiseksi sekä EU:n päästövähennystavoitteisiin. Suomella ei ole näistä tavoitteista erillisiä numeerisia kansallisia tavoitteita meri- ja sisävesiliikenteen päästöjen vähentämiseksi.
- Tuetaan siirtymää vaihtoehtoihin käyttövoimiin ja polttoaineisiin meriliikenteessä
 - Ohjataan kansallista tutkimus- ja innovaatorahoitusta kokonaan uusien merenkulun polttoaineiden kuten metanolin, vedyn, ammoniakkin ja synteettisten polttoaineiden sekä niiden vaatimien alusteknologioiden kehitystyöhön Itämeren alueella.
 - Ohjataan uusiutuvien polttoaineiden käyttöä meriliikenteeseen.
 - Vaikutetaan EU:ssa FuelEU Maritime -aloitteen ja muiden kauppamerenkulun vaihtoehtoisten polttoaineiden kysyntää lisäävien toimien valmisteluun siten, että ne todella vähentävät päästöjä
 - Arvioidaan kansallisten toimien tarve EU:n jakeluinfradirektiivin (2014/94/EU) päivityksen jälkeen
 - Laaditaan selvitys meriliikenteen sähköistymisestä ja akkukäyttöisten alusten käytön mahdollisuuksista Itämeren lähimerenkulussa sekä tarvittavan latausinfrastruktuurin kehittämistarpeista Suomen satamissa. Samassa yhteydessä arvioidaan pidemmän aikavälin mahdollisuudet muidenkin meriliikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien, erityisesti tuulipropulsion, vedyn ja biopolttoaineiden, hyödyntämiseen Suomen kauppamerenkulussa.
- Tuetaan olemassa olevien alusten energiatehokkuuden parantamista sekä uusien vähäpäästöisten alusten kehittämistyötä
- Kehitetään meri- ja sisävesiliikenteen järjestämistä päästöjä vähentävällä tavalla
 - Sisävesien tavaraliikenteen aluskannan uusiutuminen ja vaihtoehtoihin polttoaineisiin siirtyminen. Pitkäjänteisessä liikennejärjestelmäsuunnittelussa huomioidaan vesikuljetusten ympäristöystävällisyys ja varmistetaan satama- ja väyläverkon sekä niihin liittyvien palveluiden toimivuus ja riittävyys siten, että se kannustaa lastien siirtämiseen maantiekuljetuksista vähäpäästöisempiin vesikuljetuksiin.
 - Aloitetaan Saimaan kanavan kehittäminen vuoden 2021 budjettiesityksen antamisen yhteydessä linjatulla tavalla kustannustehokkaiden ja ympäristöystävällisten kuljetusten edistämiseksi itäisessä Suomessa
 - Selvitetään mahdollisuudet siirtää kuljetuksia maanteiltä sisävesille osana logistiikan päästövähennyksiä koskevaa tutkimusta.

Toimialakohtaiset tiekartat vähähiilisyyteen

- Työ- ja elinkeinoministeriön koordinoimana toteutetut tiekartat löytyvät sivulta <https://tem.fi/julkaistut-tiekartat>
- Tiekarttoja on otettu huomioon Fossiilittoman liikenteen tiekarttatyössä (ks. kalvot 14–15).
- Tässä esitellään liikenne- ja logistiikka-alan päivitetyn tiekartan (Vasara ym. 2022) pääkohdat tavaraliikennepainotteisesti [hakasuluissa arvio ko. keinon vaikutuksista verrattuna VTT:n liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen ennusteeseen vuonna 2030]:
 - Uusiutuvat polttoaineet tavaraliikenteessä [-19 %]
 - Tavaraliikenteen digitalisaatoratkaisut [-9 %]
 - Infrapanostukset liikennejärjestelmään
 - Tieverkon kunnossapidon parantaminen [-7 %]
 - HCT-rekkojen lisääminen [-7 %]
 - Raideliikenteen sähköistäminen [-1 %]
 - Vesiliikenteen kasvu [-3 %]
 - Arvio edellyttää mm. Saimaan kanavan investoinnin, joka on sittemmin peruuntunut
 - Raideliikenteen kasvu [-4 %]
 - Arvioitu raideliikenteen osuuden kasvavan 1 %-yksikön vuoteen 2025 ja 2 %-yksikköä vuoteen 2030 mennessä
 - Autokannan uusiutumisen vauhdittaminen
 - Raskaan kaluston hankintatuki [-5 %]

Ilmastolaki (423/2022)

- Määrittelee Suomen ilmastopolitiikan pitkän aikavälin suuntaviivat ja säätää ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä (KAISU, ks. kalvo 13).
- Liikenteen ilmastopäästöjen tulee vähentyä vuoteen 2030 mennessä vähintään 60 %, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 % ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 % (vertailuvuoteen 1990 nähden).

Laki biopolttoöljyn käytön edistämisestä (418/2019)

- Mm. työkoneisiin tarkoitetusta kevyestä polttoöljystä on pitänyt korvata vuodesta 2021 alkaen biopolttoöljyllä (ks. tarkemmin seuraava kalvo).
- Hallituksen esitys ko. lain muuttamisesta on eduskunnan käsittelyssä. Muutetussa laissa biopolttoöljyn jakeluvelvoitetta nostettaisiin vuodesta 2026 alkaen siten, että vuonna 2030 jakeluvelvoite olisi 30 prosenttia.

Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisessä liikenteessä (446/2007) (jakeluvelvoitelaki)

- Liikenteessä käytettävien biopolttoaineiden jakeluvelvoite kasvaa vuodesta 2019 lähtien 18 %:sta 34 %:iin vuonna 2030. Uusiutuvien polttoaineiden jakeluvelvoitetta päätettiin alentaa alkuperäisestä 7,5 %-yksikköä vuosina 2022 ja 2023 kohonneiden polttoainehintojen kompensoimiseksi. Vastaavasti jakeluvelvoitetta nostettiin alkuperäisestä vuodesta 2024 lähtien.
- 1.1.2022 lähtien jakeluvelvoitetta on sovellettu myös biokaasuun ja 1.1.2023 lähtien muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien nestemäisten ja kaasumaisten liikenteen polttoaineisiin (RFNBO-polttoaineet eli sähköpolttoaineet).

Biopolttoaineista ja bionesteistä annettu laki (393/2013) (kestävyyslaki)

- Bionesteiden kestävyyskriteerit (elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen maksimitaso fossiiliseen polttoaineeseen nähden)
- Perustuu RES-direktiiviin

Jakeluvelvoitteen uusiutuva polttoaine / biopolttoöljy	Uusiutuva*	Korvattava*	Jakeluvelvoite vähintään (energiasisällön kokonaismäärästä, %)
1. Biopolttoaine	2 Bensiiniä korvaava bioöljy 32 4 Dieseliä korvaava bioöljy 36 6 Biobensiini 32 7 Bioetanoli 21 8 Biodiesel(öljy) (FAME) 33 9 Synteettinen biodiesel (BTL) 34 14 Biometanoli 16	1 Moottoribensiini 32 3 Dieselöljy 36	2020: 20,0 2021: 18,0 2022: 12,0 2023: 13,5 2024: 28,0 2025: 29,0 2026: 29,0 2027: 30,0 2028: 31,0 2029: 32,0 2030 ja sen jälkeen: 34,0
2. Biokaasu (1.1.2022 alkaen)	15 Biokaasu 50	5 Maakaasu 50	
3. Muu kuin biologista alkuperää oleva uusiutuva polttoaine = sähköpolttoaine (1.1.2023 alkaen)	P2L & P2G	1, 3, 5	
Biopolttoöljy	B Biopolttoöljy (FAME) 33	A Kevyt polttoöljy 36	2021: 3,0 2022: 4,0 2023: 5,0 2024: 6,0 2025: 7,0 2026: 8,0 2027: 9,0 2028 ja sen jälkeen: 10,0

*Arvot nimien perässä = Polttoaineiden lämpöarvot megajoulea litralta (kaasussa kilogrammalta)
Jakeluvelvoitelainsäädännön ulkopuolelle jäävät polttoaineet ja polttoöljyt mukana seuraavassa kalvossa

