KLIIMAMINISTEERIUM

F-gaaside nõuded liikuvatele seadmetele

Kaidi Kiil

Kliimaministeeriumi välisõhu osakonna nõunik



KLIIMAMINISTEERIUM

Teemad

1 F-gaasid liikuvates seadmetes ja kliimamõju

2 Rahvusvaheline kontekst: Montreali protokoll

3 **ELi F-gaaside määrus (EL) 2024/573 ja muud ELi õigusaktid**

- 3.1 Heite vältimine ja lekkekontroll
- 3.2 HFO-d ning hooldus- ja kontrolliandmed
- 3.3 Hoolduskeelud ja külmaainete kokkukogumine
- 3.4 MAC-direktiiv – külmaaine lisamise piirangud
- 3.5 Pädevusnõuded
- 3.6 Märgistus, F-gaaside müük ja mahutid
- 3.7 Turule laskmise keelud

4 Eesti õigusaktid

5 PFAS ehk igavased kemikaalid

Mis on F-gaasid?

F-gaasid on inimeste pool loodud fluoritud gaasid, mida kasutatakse muuhulgas külmutus- ja kliimaseadmetes.
Kasutusalad: paiksed ja liikuvad külmutus- ja kliimaseadmed, soojuspumbad, tuletõrjeseadmed, vahtmaterjalide tootmine ning aerosoolid.

Varem kasutati F-gaaside asemel paljudes samades valdkondades osoonikihti kahandavaid aineid (nn OKA-d).

HFC-d

Näited: R-134a, R-404A

Autokliima, transpordikülmutus, soojuspumbad; ka tuletõrjeseadmed, aerosoolid ja vahtmaterjalid.

HFO-d

Näited: R-1234yf, R-1234ze(e)

Uuem autokliima ning muud Külmutus- ja kliimaseadmed; ka aerosoolid ja vahtmaterjalid.

PFC-d

Näited: CF_4, C_2F_6

Pooljuhtide ja elektroonika-tööstus; muud tööstuslikud erirakendused.

F-gaaside hulka kuulub ka **SF_6**, mida kasutatakse elektriseadmetes isolatsiooni- ja lülitusgaasina.

KLIIMAMINISTEERIUM

Miks tuleb F-gaaside heidet vähendada?

- **Suur kliimamõju**. Paljude F-gaaside globaalse soojendamise potentsiaal ehk GWP (Global Warming Potential) on sadu või tuhandeid kordi suurem kui CO_2-l. Seetõttu võivad ka suhteliselt väikesed lekked põhjustada märkimisväärset kasvuhoonegaaside heidet.

- **Lekkeid ei ole võimalik täielikult välistada.** Gaasi võib eralduda seadmete kasutamisel, hooldamisel ja kasutuselt kõrvaldamisel ka siis, kui järgitakse nõudeid.

- **Seadmete pikk kasutusiga**. Täna tehtavad külmaaine valikud mõjutavad heitkoguseid ja külmaainete vajadust järgmise 10–20 aasta jooksul.

- **Alternatiivsed tehnoloogiad on olemas.** Liikuvates külmutus- ja kliimaseadmetes ning soojuspumpades kasutatakse juba madala GWP-ga külmaaineid. Sobiva lahenduse valik sõltub seadme tüübist, ohutusnõuetest ja tehnilistest kasutustingimustest.*

*Air conditioning - Climate-friendly alternatives to F-gases – Climate Action

KLIIMAMINISTEERIUM

Miks tuleb F-gaaside heidet vähendada?

- HFC-de mõju ei piirdu kliimaga.

  Mõne HFC, näiteks R-134a, lagunemisel atmosfääris tekib ka väga püsivat trifluoroäädikhapet (TFA), mis jõuab sademetega pinnasesse ja veekogudesse*.
  Praegu veel pole TFA sisaldus kraanivees jõudnud inimesele ohtlikule tasemele, aga tuleb säilitada valvsus.

*Allikas: UNEP, Environmental Effects Assessment Panel, 2024 Assessment Update, lk 15.

KLIIMAMINISTEERIUM

Miks on F-gaasid kliimale probleem?

✓ GWP – globaalse soojenemise potentsiaal

Näitab gaasi kliimamõju võrreldes CO_2-ga

CO_2 GWP = 1
R-410A GWP = 2088

✓ 1 kg R-410A leket

≈ 2,09 tonni CO_2- ekvivalenti

≈ 14 100 km autosõitu*

** Illustratiivne autosõidu võrdlus eeldab heidet umbes 148 g CO_2/km.*

- F-gaas võib atmosfääri sattuda seadme kasutamisel, hooldamisel või kasutuselt kõrvaldamisel.
- Ka väike leke võib olla suure kliimamõjuga.

KLIIMAMINISTEERIUM

F-gaaside kogused Eestis

Kliimasüsteemid (2024. a andmed)	R- 134a täitekogus
autod	47
bussid	21
veokid	21
raskeveomasinad (traktorid jne)	20
rongid	1
laevad	10
Külmaainet kokku, t	121

Lekke suuruse arvutused	Kogus
Lekkeprotsent aastas, %	30
Iga-aastane arvutuslik lekkinud kogus leke, (t)	36
R-134a GWP 1430	1430
Iga-aastane arvutuslik lekkinud kogus, (t CO_2 ekvivalenti)	51892
Iga-aastane arvutuslik lekkinud kogus, (kt CO_2 ekvivalenti)	52

Arvutuste selgitus:

Liikuvate kliimasüsteemidest aine lekkimine ühe aasta jooksul

*= 121 t (täitekogused kokku) * 30 % (iga-aastane lekkeprotsent)*

Global Warming Potential - globaalse soojendamise potentsiaal

*= 3629 tonni * 1430 (GWP)*

= 51 892 / 1000

KLIIMAMINISTEERIUM

Levinumate külmaainete GWP-d

Näited liikuvate seadmete kasutusest

KÜLMAAINE	TÜÜPILINE KASUTUS	GWP
R-1234yf	uuemate sõiduautode ja kaubikute kliimaseadmed	0,501
R-744 (CO_2)	busside kliimaseadmed ja soojuspumbad	1
R-290 (propaan)	mõnede busside kliimaseadmed; arendamisel transpordi külmutusseadmetes	0,02
R-513A	mõned kliima- ja külmutusseadmed	573
R-448A	külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed	1387
R-449A	külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed	1397
R-134a	vanemate sõidukite kliimaseadmed	1430
R-407C	liikurmasinate kliimaseadmed ja soojuspumbad	1774
R-452A	külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed	2141
R-404A	vanemate külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed	3922

GWP VÄRVISKAALA

Kliimamõju võrdlus

- **0–150** väga väike GWP
- **151–700** väike kuni keskmine GWP
- **701–2000** keskmine kuni suur GWP
- **> 2000** väga suur GWP

GWP = globaalse soojenemise potentsiaal (100 aastat). R-744 ja R-290 on alternatiivsed, mitte F-gaasilised külmaained.



Rahvusvaheline kontekst
Montreali protokoll

KLIIMAMINISTEERIUM

Montreali protokoll

- 1987. aastal vastu võetud Montreali protokoll on rahvusvaheline lepe osoonikihti kahandavate ainete järk-järguliseks lõpetamiseks.
- Eesti ühines protokolliga 1996. aastal.
- Montreali protokolliga on ühinenud 198 riiki ja Euroopa Liit.
- Eesti on ratifitseerinud kõik Montreali protokolli parandused, sealhulgas Kigali paranduse.
- **Protokolli peetakse üheks edukamaks ülemaailmseks keskkonnakokkuleppeks.**

KLIIMAMINISTEERIUM

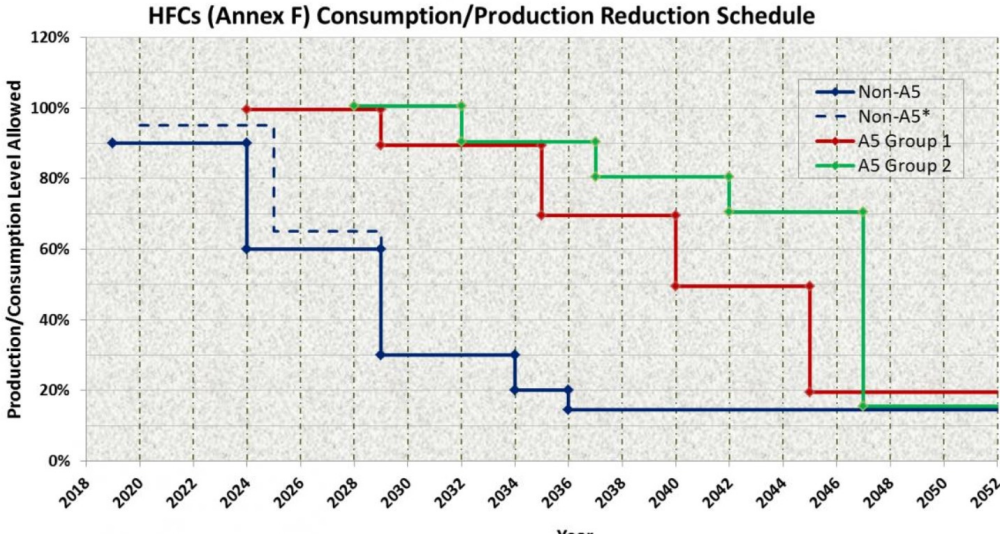
Kigali paranduse põhisõnumid

HFC-de tootmise ja tarbimise järkjärguline vähendamine

- 2016. aasta Kigali parandusega võtsid riigid kohustuse vähendada HFC-de tootmist ja tarbimist.
- Arenenud riikidele ja arengumaadele kehtestati erinevad ajakavad.
- Arenenud riigid alustasid vähendamist 2019. aastal.
- Enamik arengumaid külmutas tarbimise 2024. aastal ja vähendab seda seejärel järk-järgult.
- **2047. aastaks peaks ülemaailmne HFC-de kasutamine vähenema umbes 80–85%.**

HFC-de vähendamise graafik

riigirühmade kaupa



Allikas: ÜRO osoonisekretariaat, Kigali parandus (Annex F).

Euroopa Liidu nõuded – Määrus 2024/573

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/573 ja selle mõisted

- „liikuv“ – käitamise ajal tavapäraselt liikumises
- „külmikveok“ – mootorsõiduk massiga üle 3,5 tonni, mis on projekteeritud ja ehitatud peamiselt kaubaveoks ning varustatud külmutusseadmega;
- „külmikhaagis“ – sõiduk, mis on projekteeritud ja ehitatud vedamiseks maanteesõiduki või vedukiga, ette nähtud peamiselt kaubaveoks ja varustatud külmutusseadmega;
- „külmikkergsõiduk“ – mootorsõiduk massiga 3,5 tonni või vähem, mis on projekteeritud ja ehitatud peamiselt kaubaveoks ning varustatud külmutusseadmega;

KLIIMAMINISTEERIUM

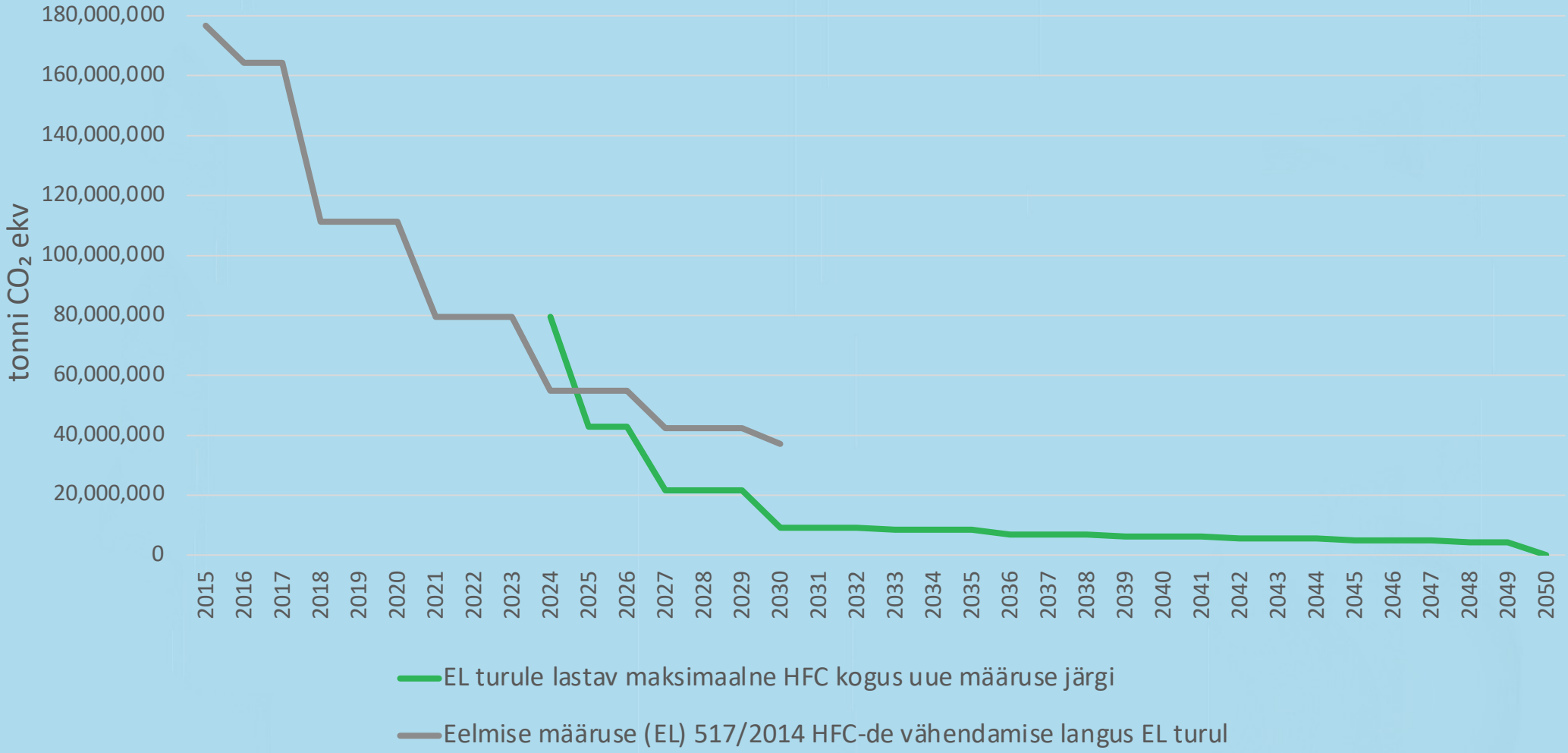
Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/573 ja selle põhieesmärgid

- Saavutada täiendav F-gaaside heitkoguste vähenemine
- Tagada vastavus Montreali protokolli nõuetele
- Edendada ja juurutada Euroopa Liidus alternatiivsete tehnoloogiate kasutuselevõttu
- Tõhusam jõustamine ja järelevalve
- HFC-de turule laskmise kvootide järk-järguline vähendamine nullini 2050. aastaks.
- F-gaaside EL määrus

KLIIMAMINISTEERIUM

HFC-de kvoodisüsteem

ELi turule lastavate HFC-de koguste vähendamise graafik (t CO_2-ekv aastas)



Kvoodisüsteem – gaasi hinna mõjutaja

- HFC-de kvoodile hind 3 eurot 1 CO_2 ekv tonni kohta ehk aine GWP x 3, nt:
  - 404a 12 eur/kg (3,92 (GWP) *3 = ca 12)
  - 134a 4,3 eur/kg (1,43 (GWP) *3 = ca 4.3)

Heite vältimine (artikkel 4)

KLIIMAMINISTEERIUM

Heite vältimine

Üldreegel: F-gaasi tahtlik atmosfääri heitmine on keelatud, välja arvatud juhul, kui see on kavandatud kasutuseks tehniliselt vajalik.

1 VÄLDI HEIDET

Rakenda ettevaatusabinõusid seadme kasutamisel, hooldamisel, ladustamisel ja transportimisel.

2 PIIRA JA KOGU

Vähenda tahtmatuid lekkeid.

Kui heitmine on tehniliselt vajalik, piira seda võimalikult palju, sh kogu gaas kokku.

3 PARANDA LEKE

Kui leke avastatakse, tuleb see kõrvaldada viivituseta.

MILLISTELE AINETELE?

Heite vältimise kohustus kehtib määrusega hõlmatud F-gaasidele (sh HFC-d, HFO-d, PFC-d ja SF_6) ka väikeste koguste puhul.

KLIIMAMINISTEERIUM

Järelkontroll pärast lekke parandamist

Kui seadmes on leke parandatud, tuleb kontrollida, kas parandustöö õnnestus.

NB! M1 ja N1 kategooria (MAC-direktiiviga hõlmatud) sõiduki kliimaseadmesse ei tohi ebatavaliselt suure lekke korral külmaainet lisada enne vajalikku remonti (MAC direktiiv: art 6 lg 3). Viide direktiivi tekstile

Üldreegel: järelkontroll tuleb teha kõige varem 24 töötunni möödumisel, kuid hiljemalt ühe kuu jooksul pärast parandamist. Kontrolli teeb sertifitseeritud isik. Järelkontroll on kohustuslik nende seadmete puhul, millele kehtib lekkekontrolli kohustus. ← Määruse 2024/573 artikkel 4 lõige 5

ERAND: J**ärgmiste liikuvate seadmete puhul võib järelkontrolli teha kohe pärast parandamist:**

- Külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed
- Külmikkergsõidukite külmutusseadmed
- Konteinerite, sh külmutuskonteinerite ja rongivagunite külmutusseadmed
- Raskesõidukite ja kaubikute kliimaseadmed ning soojuspumbad
- Põllumajanduses, mäetööstuses ja ehituses kasutatavate liikurmasinate kliimaseadmed ning soojuspumbad.
- Rongide, metroode, trammide ja õhusõidukite kliimaseadmed ning soojuspumbad

KLIIMAMINISTEERIUM

Lekkekontroll (artikkel 5)

KLIIMAMINISTEERIUM

Lekkekontrolli kohustus: millistel liikuvatel seadmetel?

PRAEGU

Külmutusseadmed

Külmikveokid (üle 3,5 t)
ja külmikhaagised

ALATES 13.03.2027

Külmutusseadmed

Külmikkergsõidukid, intermodaalsed külmutuskonteinerid (nn merekonteinerid) ja rongivagunid

Kliimaseadmed ja soojuspumbad

Raskeveokid (sh bussid, trollid), kaubikud, põllumajandus-, kaevandus- ja ehitusmasinad, rongid, metrood, trammid ja õhusõidukid

NB! Kõigepealt tuvasta seadme liik.

Sõiduautode tavalistele kliimaseadmetele korralise lekkekontrolli kohustus ei laiene.

KLIIMAMINISTEERIUM

Lekkekontroll: millistele ainetele?

Artikkel 5: kontrollikohustus sõltub nii seadme liigist kui ka gaasi kogusest.

I LISA F-GAASID

Näiteks HFC-d

R-134a, R-404A

Lekkekontrolli künnis:

alates 5 t CO_2-ekv

(nt 134a puhul 3,5 kg)

II LISA 1. JAO F-GAASID

Näiteks HFO-d

R-1234yf

Lekkekontrolli künnis:

alates 1 kg

Erand: nõuetekohaselt märgistatud hermeetiliselt suletud seadmetel alates 10 t CO_2-ekv või 2 kg II lisa 1. jao gaase (nt HFO-d).

Uus ainegrupp HFO-d (nt R-1234yf)

Hüdrofluoroolefiinid (HFO-d) on väikese GWP-ga fluoritud külmaained, mis kuuluvad määruse (EL) 2024/573 II lisa 1. jaosse. R-1234yf (GWP 0,501) on paljudes uutes sõidukites asendanud R-134a.

- **Keskkonnamõju**

R-1234yf lagunemisel atmosfääris tekib väga püsiv aine trifluoroäädikhape ehk TFA, mis võib sademetega jõuda pinnasesse ja veekogudesse ning sealt joogivette ja toitu.

- **Võimalik tervisemõju**

Loomkatsetes on leitud mõju loote arengule ja kilpnäärmehormoonidele. Pikaajalise kokkupuute mõju inimese tervisele ei ole veel täielikult selge.

- **Heite vältimine ja lekkekontroll**

HFO-de heidet tuleb vältida ja külmaaine kokku koguda.

- Lekkekontroll künnise ületamisel (1 kg ja herm suletud 2kg) (Külmikkergsõidukite, külmutuskonteinerite ja rongivagunite **külmutusseadmed**. **Kliimaseadmed ja soojuspumbad** järgmistel sõiduvahenditel:-Raskesõidukid (sh bussid) ja kaubikud; -põllumajanduses, mäetööstuses ja ehituses kasutatavad liikurmasinad -rongid, metrood, trammid ja õhusõidukid.) Tavalise sõiduauto kliimaseade ei kuulu loetellu.

KLIIMAMINISTEERIUM

Lekkekontrolli sagedus

Määrus (EL) 2024/573, artikkel 5

I lisa F-gaasid (t CO_2-ekv)	II lisa 1. jao gaasid (sh HFO-d, kg)	Kontroll vähemalt	Lekketuvastussüsteemiga vähemalt
5 kuni alla 50 t	1 kuni alla 10 kg	iga 12 kuu järel	iga 24 kuu järel
50 kuni alla 500 t	10 kuni alla 100 kg	iga 6 kuu järel	iga 12 kuu järel
500 t või enam	100 kg või enam	iga 3 kuu järel	iga 6 kuu järel

Näited: I lisa – R-134a ja R-404A | II lisa 1. jagu – HFO R-1234yf

KLIIMAMINISTEERIUM

Kui palju külmaainet vastab lekkekontrolli künnisele?

Külmaaine	GWP	5 t CO_2-ekv	50 t CO_2-ekv
R-134a	1 430	**3,50 kg**	**34,97 kg**
R-404A	3 922	**1,28 kg**	**12,75 kg**

II lisa 1. jao gaasid, sh HFO-d

Lekkekontrolli künnis: 1 kg (nt R-1234yf)

CO_2-ekv (tonnides) = gaasi kogus (kg) × GWP ÷ 1000

Arvuta oma seadme täitekogus CO_2 ekvivalentides: EKUKi CO_2-ekvivalendi kalkulaator ↗

KLIIMAMINISTEERIUM

Lekkekontroll sõidukite regulaarse kontrolli raames

Määrus (EL) 2024/573, artikli 5 lõige 7

Teatud (artikli 5 lõike 3 punktis c nimetatud) liikuvate kliimaseadmete ja soojuspumpade lekkekontrolli nõue võib olla täidetud korralise kontrolli käigus.

MILLISTELE KLIIMASEADMETELE JA SOOJUSPUMPADELE?

- Raskesõidukite ja kaubikute kliimaseadmed ning soojuspumbad.
- Põllumajanduses, mäetööstuses ja ehituses kasutatavate liikurmasinate kliimaseadmed ning soojuspumbad.
- Rongide, metroode, trammide ja õhusõidukite kliimaseadmed ning soojuspumbad.

OLULINE TINGIMUS

Regulaarne kontroll peab tegelikult sisaldama lekkekontrolli.

Üksnes tavalisest ülevaatusest ei piisa.

KLIIMAMINISTEERIUM

Hooldusraamat (art 7)

KLIIMAMINISTEERIUM

Hooldusraamat: millal on kohustuslik?

Määrus (EL) 2024/573, artiklid 5 ja 7

PRAEGU

Külmikveokite (> 3,5 t) ja külmikhaagiste külmutusseadmed.

UUS: ALATES 13.03.2027

- Külmikkergsõidukite, külmutuskonteinerite ja rongivagunite **külmutusseadmed**.
- **Kliimaseadmed ja soojuspumbad** järgmistel sõiduvahenditel:

  -Raskesõidukid (sh bussid) ja kaubikud;
  -põllumajanduses, mäetööstuses ja ehituses kasutatavad liikurmasinad;
  -rongid, metrood, trammid ja õhusõidukid.

Arvestus on nõutav siis, kui seadmele kohaldub artikli 5 lõike 1 lekkekontroll (sh koguse künnis ja erandid).

FOKA registri nõuet liikuvatel seadmetel ei ole.

Sõiduauto tavapärase kliimaseadme puhul artikli 5 korralist lekkekontrolli ega sellest tulenevat hooldusraamatut ei nõuta.

KLIIMAMINISTEERIUM

Hooldusraamat: millised andmed kirja panna?

Määrus (EL) 2024/573, artikkel 7

GAAS JA KÄITLEMISTOIMINGUD

- Külmaaine liik ja seadmes sisalduv kogus
- Lisatud kogused ja täpne aeg
- Kokkukogutud kogused
- Taasväärtustatud / ringlussevõetud aine andmed

- Kasutuselt kõrvaldamisega seotud toimingud

LEKKEKONTROLL JA TÖÖ TEGIJA

- Lekkekontrollide kuupäevad ja tulemused
- Parandused ja järelkontroll
- Tööd teinud ettevõtja andmed

Paberil või elektrooniliselt •
Säilitamine vähemalt 5 aastat ja esitatakse nõudmisel järelevalvele.
Sõiduki külmutus- või kliimaseadme hooldemärkmeid võidakse küsida ka teises liikmesriigis

Hoolduskeelud (art 13)

Liikuvad külmutusseadmed, kliimaseadmed ja soojuspumbad

Mida peab külmutusseadmete hooldamisel lähiaastatel arvestama?

Külmutusseadmete hoolduskeelud

01.01.2025 — 01.01.2030 — 01.01.2032

2025–2029

GWP ≥ 2500
Tehasepuhta aine lisamise keeld

SEADMED
Liikuvad ja paiksed külmutusseadmed

HOOLDUSEL LUBATUD
Taasväärtustatud või ringlussevõetud aine kuni 01.01.2030

AINETE NÄITED
R-404A, R-507A

ALATES 2030

GWP ≥ 2500
Ainete lisamise keeld

SEADMED
Liikuvad ja paiksed külmutusseadmed

HOOLDUSEL KEELATUD
Ka taasväärtustatud ja ringlussevõetud aine lisamine

AINETE NÄITED
R-404A, R-507A

ALATES 2032

GWP ≥ 750
Tehasepuhta aine lisamise keeld

SEADMED
Paiksed külmutusseadmed, v.a jahutid

HOOLDUSEL LUBATUD
Taasväärtustatud või ringlussevõetud aine (lõpptähtaeg puudub)

AINETE NÄITED
R-134a, R-407C, R-448A, R-449A, R-452A

✓ **TEGEVUS ETTEVÕTTELE**

Kaardista külmaained. Alates 2030 ei saa GWP ≥ 2500 süsteemi lekke või remondi järel taasväärtustatud või ringlussevõetud ainega täita: vaja on ümberehitust või asendamist. Alates 2032 kasuta paiksetes GWP ≥ 750 seadmetes (v.a jahutid) ainult taasväärtustatud või ringlussevõetud ainet.

Kliimaministeerium

KLIIMASEADMEDETE JA SOOJUSPUMBADE HOOLDUSKEELD

SEADMED: Paiksed ja liikuvad kliimaseadmed ning soojuspumbad

AINETE NÄITED: (GWP ≥ 2500) R-417B, R-422D, R-434A

ALATES 01.01.2026

HOOLDUSEL KEELATUD

GWP ≥ 2500 tehasepuhta aine lisamine.

ERAND

taasväärtustatud või ringlussevõetud aine lisamine kuni 01.01.2032.

ALATES 01.01.2032

HOOLDUSEL KEELATUD

Kõigi GWP ≥ 2500 ainete lisamine, ka taasväärtustatud ja ringlussevõetud kujul.

„ringlussevõtt“ – kokkukogutud fluoritud kasvuhoonegaasi korduskasutamine pärast põhilist puhastusprotsessi, sealhulgas filtreerimist ja kuivatamist;
„taasväärtustamine“ – kokkukogutud fluoritud kasvuhoonegaasi taastöötlemine selleks loa saanud taasväärtustamisrajatistes, millel on asjakohased seadmed ja protseduurid selliste ainete taasväärtustamiseks ning kus on võimalik hinnata nõutava kvaliteedi taset ning seda kinnitada, et selle tööomadused oleksid samaväärsed varem kasutamata ainega, võttes arvesse selle kavandatavat kasutusala;

TEGEVUS ETTEVÕTTELE

Kaardista külmaained. Alates 2032 ei saa GWP ≥ 2500 kliimaseadmeid ja soojuspumpasid lekke või remondi järel taasväärtustatud või ringlussevõetud ainega täita: vaja on ümberehitust või asendamist.

KLIIMAMINISTEERIUM

Erandi tingimused: millist gaasi võib kasutada?

TAASVÄÄRTUSTATUD

Kokkukogutud gaas, mida on töödeldud nii, et selle kvaliteet vastab uuena toodetud gaasile.

Hooldusel võib kasutada nõuetekohaselt märgistatud mahutit (art 12 lg 7).

RINGLUSSEVÕETUD

Kokkukogutud gaas, mis on läbinud põhipuhastuse ja mida saab uuesti kasutada.

Hooldusel võib seda kasutada gaasi kogunud ettevõtja või ettevõtja, kelle jaoks kogumine toimus.

Külmutusseadmetel erand kuni 2030; kliimaseadmetel ja soojuspumpadel kuni 2032.

Määrus (EL) 2024/573, artikkel 13

KLIIMAMINISTEERIUM

Näide: R-404A külmikveoki külmutusseadmes

R-404A GWP = 3922

2025–2029	Tehasepuhta ehk uue R-404A lisamine on keelatud. Tingimustele vastavat taasväärtustatud või ringlussevõetud R-404A-d võib kasutada.
Alates 2030	R-404A kasutamine hooldamisel on keelatud ka taasväärtustatud ja ringlussevõetud kujul.

Hoolduskeeld ei tähenda seadme kasutamise keeldu. Valikud: sobiv külmaainevahetus, seadme asendamine või hoolduse etteplaneerimine.

Määrus (EL) 2024/573, artikkel 13

MAC-direktiiv: uute autode keeld ja külmaaine lisamine

KELLELE? M1-sõiduautod ja N1-kategooria I klassi väikekaubikud

2011 TÜÜBIKINNITUSE KEELD

Alates 01.01.2011 ei anta uut tüübikinnitust sõidukitüübile, mille kliimaseade kasutab F-gaasi GWP-ga üle 150.

2017 UUTE SÕIDUKITE REGISTREERIMISE KEELD

Alates 01.01.2017 on keelatud selliste uute sõidukite registreerimine, müük ja kasutuselevõtt (GWP üle 150).

KÜLMAAINE LISAMISE KEELD (art 6)

2011: alates sellest kuupäevast tüübikinnituse saanud sõidukite kliimaseadmetesse ei tohi lisada F-gaasi GWP-ga üle 150.

2017: keeld laieneb kõigile sõidukitele. ERAND: enne 2017 paigaldatud ja seda gaasi juba sisaldavaid süsteeme võib uuesti täita.

Kui külmaainet on ebatavaliselt palju lekkinud, tuleb enne uuesti täitmist teha vajalik remont.

JÄRELPAIGALDAMINE: alates 2017. aastast ei tohi paigaldada ühelegi sõidukile GWP üle 150 F-gaasile mõeldud kliimaseadet.

Direktiiv 2006/40/EÜ, art 5 lg 4–5 ja art 6

KLIIMAMINISTEERIUM

Mida enne gaasi lisamist kontrollida?

1. Kas tegemist on külmutus- või kliimaseadmega?

2. Milline on külmaaine GWP ja kas külmaaine kasutus/lisamine hoolduse käigus on lubatud?

3. Kas lisatav gaas on tehasepuhas, taasväärtustatud või ringlussevõetud?

4. Kas erandi päritolu- ja märgistustingimused on täidetud?

GWP ≥ 750 keeld alates 2032 puudutab ainult paikseid külmutusseadmeid (v.a jahutid), mitte liikuvaid.

Erandid: art 13 lg 3 järgi mh kaitseotstarbeline varustus ja toodete jahutamine alla −50 °C.

Määrus (EL) 2024/573, artikkel 13

KLIIMAMINISTEERIUM

Peamised alternatiivsed külmaained

Liikuvad kliima- ja külmutusseadmed

SEADMED	SENINE KÜLMAAINE	ALTERNATIIVID
Sõiduautode kliimaseadmed	R134a	R1234yf, R744 (CO_2)
Busside kliimaseadmed	R134a	R744 (CO_2), R290 (propaan)
Külmutusveokid ja -haagised	R404A	R448A, R449A; R744 (CO_2)

NB! Alternatiivse külmaaine kasutamine eeldab sobivat seadet ja tootja nõuete järgimist. See ei tähenda automaatselt lubatud külmaaine vahetust.

Allikas: Air conditioning - Climate-friendly alternatives to F-gases – Climate Action

KLIIMAMINISTEERIUM

Kokkukogumine (art 8)

KLIIMAMINISTEERIUM

Kokkukogumine: põhinõuded

- F-gaase ei tohi seadme hooldamisel ega kasutuselt kõrvaldamisel lihtsalt atmosfääri lasta.
- Külmaaine tuleb asjakohastest seadmetest nõuetekohaselt kokku koguda, et seda saaks taasväärtustada, ringlusse võtta või hävitada.
- Eri külmaaineid ei tohi ühte mahutisse segada.

- Kokkukogumisel kasutatakse sobivaid seadmeid ja nõutud pädevusega töötajaid. Ettevõtte käitlemisloa vajadus sõltub seadme- ja tegevusliigist.

- Külmaaine mahutite põhjast tuleb jääkgaasid kokku koguda.

KLIIMAMINISTEERIUM

Kokkukogumine: põhinõuded

Romusõidukite käitlemise erinõuded

- Romusõiduki kliimaseadmest tuleb külmaaine eemaldada
- Lammutuskojas peavad olema mahutid eraldatud vedelike ja gaaside liigiti kogumiseks ning ladustamiseks
- Külmaaine eemaldamise võib tellida teenusena vastavat õigust omavalt ettevõtjalt. Sel juhul ei pea lammutuskojal olema oma külmaaine kogumismahuteid
- Külmaaine eemaldajal peab olema AÕKS § 194 kohane kutse- või osakutsetunnistus

Kokkukogumine: aine ülendmine

.

Kellele tohib kasutatud F-gaase üle anda?

- Vastava jäätmekoodiga keskkonnakaitseluba omav ettevõtte.
- Asjakohased jäätmekoodid on nt:

Jäätmekood	Nimetus ja kasutamine
14 06 01*	Klorofluorosüsivesinikud, HCFC- ja HFC-ained (nt R-134a, R-404A)
16 05 04*	Ohtlikke aineid sisaldavad gaasid survemahutis
16 05 05	Muud gaasid survemahutis, mida ei ole nimetatud koodiga 16 05 04*

Pädevusnõuded (art 10) ja

Komisjoni rakendusmäärus 2025/1893 liikuvate seadmete pädevusnõuete kohta

KLIIMAMINISTEERIUM

Pädevus liikuvate külmutusseadmete käitlemisel

Milline töötaja pädevus ja ettevõtte luba on eri toiminguteks vajalik?

Seadmed	Paigaldamine, hooldus, remont ja kasutuselt kõrvaldamine	Lekkekontroll	Kokkukogumine
Külmikveokid ja -haagised	Kutsetunnistus – Külmaliit + käitlemisluba HFC ja HFO*	Kutsetunnistus- Külmaliit HFC ja HFO*	Kutsetunnistus – Külmaliit ja Autokutseõppe liit F-gaasid
UUS: külmikkergsõidukid, külmutuskonteinerid ja rongivagunid	Kutsetunnistus - Külmaliit + käitlemisluba HFC ja HFO*	Kutsetunnistus - Külmaliit HFC ja HFO*	Kutsetunnistus: külmaliit ja Autokutseõppe liit F-gaasid

Isiku kutsetunnistus

Ettevõtte käitlemisluba

* HFO: määruse (EL) 2024/573 II lisa 1. jaos nimetatud ained.

KLIIMAMINISTEERIUM

Pädevus liikuvate kliimaseadmete ja soojuspumpade käitlemisel

Nende seadmete puhul ettevõtte F-gaaside käitlemisluba ei nõuta.

Seadmed	Paigaldamine, hooldus, remont ja kasutuselt kõrvaldamine	Lekkekontroll	Kokkukogumine
M1- ja N1-kategooria sõidukid* ning väljaspool teid kasutatavad liikurmasinad	Kutsetunnistus F-gaasid (sh HFO-d) ja CO_2	Ei nõuta	Kutsetunnistus HFC ja HFO**
Raskeveokid ja bussid, külmikkergsõidukid, liikurmasinad ning rongid	Kutsetunnistus F-gaasid (sh HFO-d) ja CO_2	Kutsetunnistus HFC ja HFO**	Kutsetunnistus F-gaasid

Isiku kutsetunnistus – vaata täpsemat nimetust järgmine slaid!

* M1 ja N1: sõiduautod ja kuni 3,5 t kaubikud. ** HFO: II lisa 1. jao gaasid.

KLIIMAMINISTEERIUM

Liikuvate seadmete käitlejate uued pädevuskategooriad

M1–M4 | Pädevuse ulatus - Liikuvate kliima- ja külmutusseadmete külmaainete käitleja, tase 4

M1

Käsi- ja automaatseadmetega kliimaseadmekäitleja (M1), tase 4
F-gaase ja süsivesinikke kasutavate liikuvate kliimaseadmete ning soojuspumpade hooldus, teenindus, remont, lekkekontroll ja külmaaine kokkukogumine.

M2

Automaatseadmega kliimaseadmekäitleja (M2), tase 4
M1-ga samad tegevused, kuid ainult automaatse külmaaine kogumis- ja täitmisseadmega.

M3

R744 kliimaseadmete käitleja (M3), tase 4
CO_2 (R-744) kasutavate liikuvate kliimaseadmete ja soojuspumpade hooldus, teenindus ning remont.

M4

Kliima- ja külmutusseadmetest F-gaaside kokkukoguja (M4), tase 4
F-gaaside kokkukogumine määruses nimetatud liikuvatest seadmetest. Ei anna üldist hooldus- ega remondipädevust.

Allikas: komisjoni rakendusmäärus (EL) 2025/1893

KLIIMAMINISTEERIUM

Täiendkoolitus ja taastõendamine

- Uute kutsestandardite kinnitamine, kutse andja valimine ja kutse andmise korraldus on ettevalmistamisel.
- Kutse andja ja kutseeksamite korralduse kohta avaldatakse eraldi teave.
- Uute aine- ja seadmerühmadega töötamisel tuleb järgida kehtivaid pädevusnõudeid ning vajaduse korral omandada uus pädevus.
- Olemasolevad kutsetunnistused jäävad esialgu kehtima tingimustel, mille alusel need väljastati.
- Vaja on läbida täiendkoolitus.
- Varasema tunnistusega töötaja peab uuele kutsestandardile vastava tunnistuse saama hiljemalt 12.03.2029.

Märgistus (art 12) ja

Komisjoni rakendusmäärus 2024/2174 märgistamise kohta

KLIIMAMINISTEERIUM

Märgistus

Mida tuleb märgistada liikuvas külmasektoris?

Märgistada tuleb mitte ainult seadmeid, vaid ka külmaainemahuteid ja teatud juhtudel ka aine enda erimärgistust.

MÄRGISTADA TULEB

- F-gaase sisaldavad seadmed
- F-gaasidest sõltuvad seadmed
- Külmaainemahutid
- Taasväärtustatud või ringlussevõetud aine mahutid



NÄITED LIIKUVAS KÜLMASEKTORIS

- Külmikveokid ja -haagised
- Külmikkergsõidukid
- Külmutuskonteinerid ja rongivagunid
- Sõidukite kliimaseadmed
- Liikuvad soojuspumbad
- F-gaasi balloonid ja muud mahutid



MÄRGISEL PEAB OLEMA

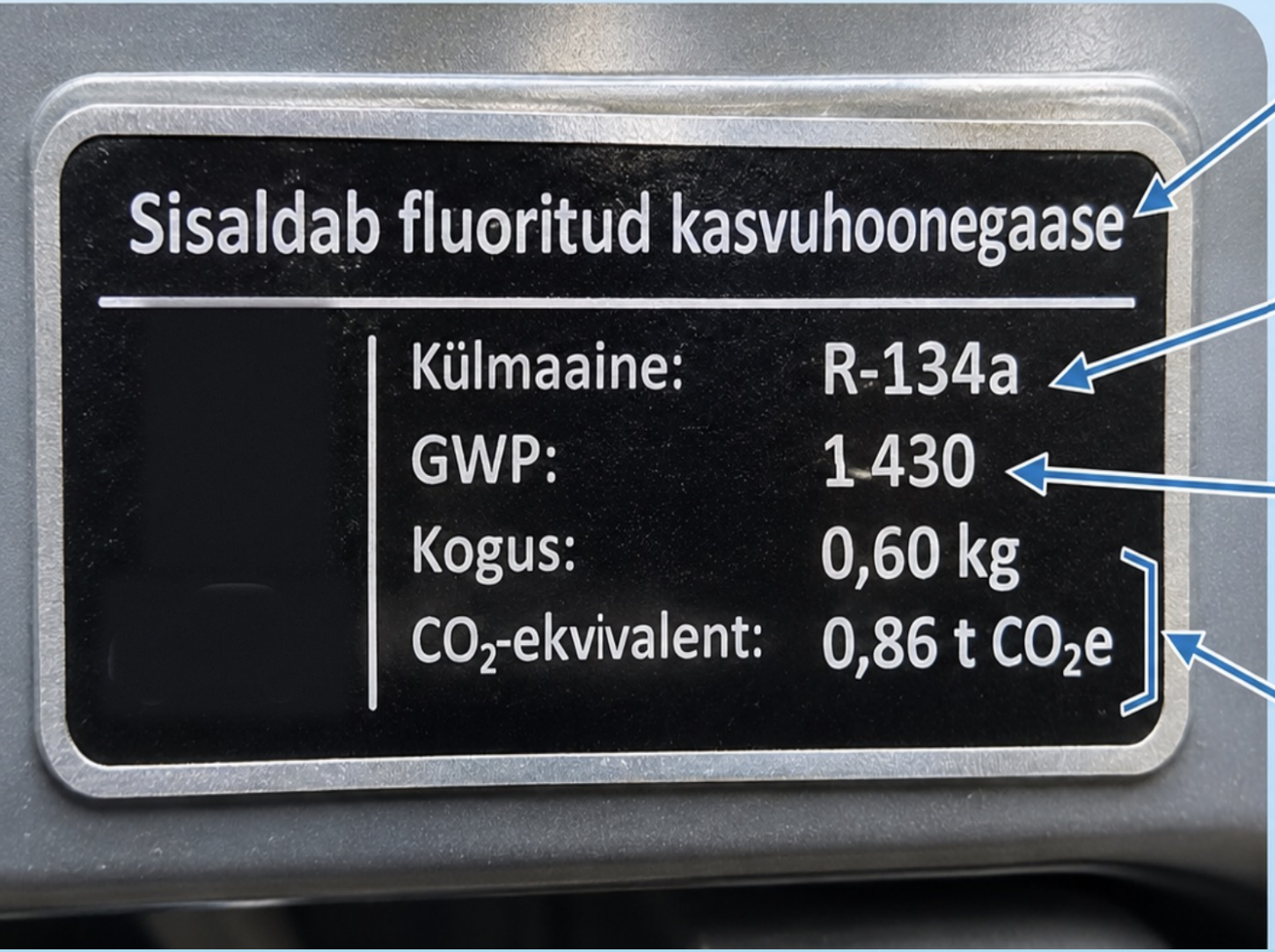
- aine nimetus
- kogus
- GWP
- CO_2-ekvivalent
- vajadusel märge „taasväärtustatud“ või „ringlussevõetud“
- taasväärtustatud aine puhul ka partiinumber ning käitleja nimi ja aadress



Märgise võib leida seadmelt, mahutilt või nende juurde kuuluvalt sildilt.

Õiguslik alus: määrus (EL) 2024/573, art 12. Märgistuse nõuded: rakendusmäärus (EL) 2024/2174.

F-gaaaside märgistuse näide



Tekst: “Sisaldab fluoritud kasvuhoonegaase”

Aine tööstuslik tunnustatud nimetus või keemiline nimetus (nt R-134a)

Aine GWP (global warming potential ehk globaa*l*se soojendamise potentsiaal)

Alates 01.01.2017 aine kogus kg ja CO_2 ekvivalentides

KLIIMAMINISTEERIUM

Taasväärtustatud külmaaine mahuti märgistuse näide



MIS ON ERINEV?

TAASVÄÄRTUSTATUD
Märge, et gaas on taasväärtustatud

PARTIINUMBER
Võimaldab ainepartiid tuvastada

ETTEVÕTE JA AADRESS
ELis taasväärtustanud asutuse andmed

Näidisandmed on väljamõeldud. Tegelik märgis peab vastama ka üldistele F-gaasi märgistamise nõuetele.

Õiguslik alus: määrus (EL) 2024/573, art 12 lg 7; rakendusmäärus (EL) 2024/2174.

KLIIMAMINISTEERIUM

Turulelaskmise keelud (art 11 ja lisa IV)

Turule laskmise keelud

PRAEGU

Määruse (EL) 2024/573 IV lisas ei ole eraldi turule laskmise keelde **liikuvatele** külmutus- ja kliimaseadmetele.

Muud üldkeelud, sh ühekordsete F-gaasi mahutite keeld (art 11 lg 3), kohalduvad siiski.

MIS VÕIB MUUTUDA?

Komisjon hindab alternatiive liikuvates külmutus- ja kliimaseadmetes ning avaldab aruande hiljemalt 01.07.2027. Vajaduse korral võib komisjon esitada ettepaneku IV lisa muutmiseks

KLIIMAMINISTEERIUM

Ühekordne või korduvtäidetav f-gaasimahuti?

ÜHEKORDNE MAHUTI



Näidis: mitte-korduvtäidetav balloon

Illustratiivne näidispilt

KORDUVTÄIDETAV MAHUTI



Näidis: korduvtäidetav terasballoon

Illustratiivne näidispilt

HOIATUS! Kontrollimata päritoluga mahuti külmaaine koostis ja puhtus ei pruugi olla tõendatud. Sobimatu segu võib seadet kahjustada või olla ohtlik.

Ka korduvtäidetaval mahutil peab olema siduv tagastamiskorraldus. Õiguslik alus: määrus (EL) 2024/573, art 11 lg 3–4. Pildid on illustratiivsed.

KLIIMAMINISTEERIUM

Millal loetakse f-gaasi mahutit ühekordseks?

KEELATUD ÜHEKORDNE MAHUTI

1. Ei ole füüsiliselt korduvtäidetav

Mahutit ei saa ilma ümberkohandamiseta uuesti täita.

2. Tagastamist pole korraldatud

Ka tehniliselt korduvtäidetav mahuti loetakse ühekordseks, kui puudub mahuti tagastamise korraldus.

LUBATUD ON KORDUVTÄIDETAV

Korduvtäidetav mahuti peab vastama mõlemale tingimusele

- Mahutit saab uuesti täita.
- Tagastamiseks korduvtäitmise eesmärgil on siduvad kokkulepped ja toimiv logistika.

Keeld hõlmab ka väikseid ühekordseid autokliima täitepurke (nt R-134a) ning tühje, osaliselt ja täielikult täidetud F-gaasi mahuteid.

Erand: labori- või analüüsikasutus.

Määrus (EL) 2024/573, art 11 lg 3

KLIIMAMINISTEERIUM

Vastavusdeklaratsioon – tagasivõtu kord: mis see on ja mida peab tõendama?

EESMÄRK: tõendada, et korduvtäidetavate F-gaasi mahutite tagastamiseks ja korduvtäitmiseks on olemas siduvad kokkulepped ning toimiv korraldus.

1 OSALISED

Kes mahuti turule laseb?

Kes turustab, müüb ja võtab tagasi?

2 KOHUSTUSED

Kes on kohustatud mahuti tagasi võtma ja korduvtäitmisse suunama?

3 LOGISTIKA

Kuidas, kuhu ja kelle kulul mahuti tagastatakse?

Turule laskja koostab deklaratsiooni ning säilitab seda vähemalt 5 aastat.

Tagastamise kokkulepped peavad olema siduvad ka edasimüüjatele kuni lõppkasutajani.

Impordil esitatakse nõutud deklaratsioon tollile.

Määrus (EL) 2024/573, art 11 lg 4

KLIIMAMINISTEERIUM

Tagastamiskord: kuidas see peab tegelikult toimima?

Siduvad tagastamiskokkulepped peavad hõlmama kogu gaasi/mahuti müügiahelat.

1

TURULE LASKJA

Koostab deklaratsiooni ja korraldab tagastusmudeli

→

2

EDASIMÜÜJA

Tegutseb siduvate tagastamistingimuste järgi

→

3

LÕPPKASUTAJA

Saab teada, kuhu ja kuidas tühi mahuti tagastada

→

4

TAGASI KORDUVTÄITMISEKS

Mahuti liigub kokkulepitud viisil täitja juurde

TÕENDITE SÄILITAMINE

Turule laskja hoiab vastavusdeklaratsiooni 5 aastat; lõppkasutajale tarnija hoiab tagastamiskorra täitmise tõendeid 5 aastat.

Määrus (EL) 2024/573, art 11 lg 4

Miks on ühekordsed F-gaasi mahutid keelatud?

Miks keelatud?

Mahutisse jäävad külmaaine jäägid võivad sattuda atmosfääri; korduvtäitmine vähendab heidet ja jäätmeid.

KA VÄIKESED AUTOKLIIMA TÄITEPURGID ON KEELATUD – ei ole korduvtäidetavad ja puudub tagasivõtukord

Näide: R-134a sisaldav ühekordne autokliima täitepurk kuulub F-gaasi mahutite keelu alla.

Kontrolli purgi tegelikku sisu: muude segude või hermeetikute puhul tuleb nõudeid eraldi hinnata.



Illustratiivne foto

KLIIMAMINISTEERIUM

F-gaaside müük, ostjate pädevuste kontroll ja nende andmete registreerimine

KLIIMAMINISTEERIUM

F-gaaside müük: kelle pädevust kontrollida?

Enne müüki selgita välja seadme liik ja tehtav töö; nõude korral kontrolli ostja pädevust.

MILLAL KONTROLLIDA PÄDEVUST?

Kui gaasi ostetakse järgmiste seadmete paigaldamiseks, hoolduseks või remondiks:

- Liikuvad külmutusseadmed: külmikveokid ja -haagised, külmikkergsõidukid, külmutuskonteinerid ning külmutusseadmetega rongivagunid.
- Liikuvad kliimaseadmed ja soojuspumbad: sõiduautode, kaubikute, busside, veoautode, liikurmasinate, rongide, trammide ja metroorongide kliimaseadmed ning soojuspumbad.

KELLELE VÕIB F-GAASE MÜÜJA

Fluoritud kasvuhoonegaase võivad osta ainult artikli 10 kohaselt sertifitseeritud ettevõtjad või sertifikaadiga isikud.

- Müüja peab veenduma ostja pädevuses.
- Müüja peab säilitama ostja sertifikaati või käitlemisluba tõendavad andmed.

Kui pädevuse nõue (art 11 lg 6) kohaldub: registreeri ostja sertifikaadinumber ja gaasi kogus; säilita andmed vähemalt 5 aastat (art 7 lg 3).

Määrus (EL) 2024/573, art 11 lg 6; art 10 lg 1; art 7 lg 3

Muudatused Eesti õigusaktides

KLIIMAMINISTEERIUM

Atmosfääriõhu kaitse seadus (AÕKS)

- Jõustus 28.03.2026 – muudatused F-gaase käsitlevas osas ja määrustes

Atmosfääriõhu kaitse seadus-Riigi Teataja

- Peamised muudatused:

✓ Uued karistussätted -turuväärtuse põhine trahvimäär

✓ Käitlemisloa kohustus uuena:

- külmikveokite ja -haagiste külmutusseadmed;
- külmikkergsõidukite, konteinerite, sh külmutuskonteinerite ja rongivagunite külmutusseadmed.

KLIIMAMINISTEERIUM

Aruandluse määrus

- Fluoritud kasvuhoonegaaside kohta aruannete esitamise kord ja aruannete vormid (Riigi Teataja)

VV määruse asemel ministri määrus

Määrus on vajalik kasvuhoonegaaside inventuuri koostamiseks, aga ka järelevalve jaoks, sest saame infot Eesti turule lastud ainete kohta.

AINE MÜÜJATELE MUUDATUS

- **Väiksem halduskoormus** – andmeid esitatakse peamiselt HFC-de kohta
- Kehtestatakse **100 t CO_2-ekv künniskogus aasta kohta (ainete müük Eesti turule).** 100 t CO_2-ekv tähendab ligikaudu
  R-32 → 148 kg
  R-134a → 70 kg
  R-410A → 48 kg
  R-404A → 26 kg

- Turule laskmine = F-gaasi **esmakordne tarnimine või kättesaadavaks tegemine Eestis**
- Ravimiamet ja Transpordiamet enam eraldi andmeid ei esita
- Aruande tähtaeg varasemaks: 20. aprill

Põhisõnum: alla **100 t CO_2-ekv** turule laskmisel aruande kohustust ei teki.

PFAS regulatsioon

- ✓ PFAS-id (Per- ja polüfluoritud alküülühendid) on sünteetilised kemikaalid, mida iseloomustab erakordne keemiline stabiilsus.
- ✓ PFAS = lai keemiline ühendite klass (>10 000 erinevat ainet).
- ✓ Sisaldavad tugevasti seotud **C–F sidemeid**, mis muudavad need **äärmiselt vastupidavaks lagunemisele**.
- ✓ Kasutusalad: vetthülgavad pinnad, määrdeained, kustutusvahud, **külmaained**.
- ✓ Probleem: **bioakumulatsioon** ja **püsivus keskkonnas** → tervise- ja keskkonnariskid.
- ✓ REACH-määruse alusel arutatakse PFAS-ainete kasutamise piiranguid. ECHA hindab ettepanekut, sh eri sektorite alternatiivide kättesaadavust.

PFAS-külmaainete näited: R-1234yf ja R-1234ze(E). Kõiki külmaaineid ei saa üksnes nimetuse järgi ühtemoodi käsitleda.

KLIIMAMINISTEERIUM

Kokkuvõte

Autokliimaseadme hooldaja viis kontrollküsimust

Enne töö alustamist ja külmaaine lisamist kontrolli järgmisi asjaolusid.

1. Millise seadmega on tegu?

✓ Kas see on sõiduauto kliimaseade, kaubiku kliimaseade või transpordi külmutusseade?

✓ Milline külmaaine on sees ja kui palju seda on?

2. Kas aine lisamine on lubatud?

✓ Kontrolli aine nimetust, GWP-d ja sobivust seadmesse.

✓ Vaata, kas kohaldub hoolduskeeld.

✓ Kontrolli aine päritolu ja vajaduse korral taasväärtustamise andmeid.

3. Kas seadmes on leke?

✓ Lekke korral paranda see viivituseta.

✓ Ebatavaliselt suure lekke korral ära täida MAC-direktiiviga hõlmatud kliimaseadet enne remonti.

✓ Väldi heidet ja kogu gaas kokku.

4. Millist pädevust töö nõuab?

✓ Kontrolli töö ja seadme liigile vastavaid isiku pädevusnõudeid.

✓ Ettevõtte käitlemisloa vajadust kontrolli vastavalt konkreetsele tööle ja õigusaktidele.

✓ Kasuta sobivaid töövahendeid.

5. Kuidas töö dokumenteerida?

✓ Märgi tehtud töö, gaasiliik ja lisatud või kogutud kogused.

✓ Art 7 nõutud hooldus- ja kontrolliandmed säilita paberil või elektrooniliselt.

✓ Liikuvaid seadmeid FOKA-sse ei kanta.

Põhisõnum: kontrolli enne täitmist seadet, külmaainet, leket, pädevust ja dokumenteerimist.

KLIIMAMINISTEERIUM

Külmaainete käitlemise tulevikusuunad

01	**VÄLDI LEKKEID**	Korralik hooldus ja õigeaegne remont vähendavad külmaaine heidet.
02	**KOGU JA TAASKASUTA**	Kogu kasutatud külmaaine kokku ja suuna see võimalusel uuesti kasutusse
03	**EELISTA VÄIKSEMAT GWP-d**	Kasuta sobivaid alternatiive; külmaaine vahetus peab olema seadmele lubatud.
04	**ARVESTA PFAS/TFA MÕJU**	Külmaaine valikul arvesta lisaks GWP-le ka muid keskkonnamõjusid.
05	**VALMISTU MUUTUSTEKS**	Uued külmaained ja tehnoloogiad nõuavad pädevust ning sobivaid töövahendeid.

KLIIMAMINISTEERIUM

Kasulikud lingid

EKUK infovaramu – määrus (EL) 2024/573	Juhendid ja Eesti selgitused
ELi F-gaaside määrus – ametlik tekst	Määruse artiklid ja lisad
Keskkonnaamet – F-gaaside nõuded	Pädevus, load ja kohustused
EKUK käitluskeskus	Külmaainete vastuvõtt ja käitlemine
Euroopa Komisjon – F-gaasid	ELi juhendid ja korduma kippuvad küsimused