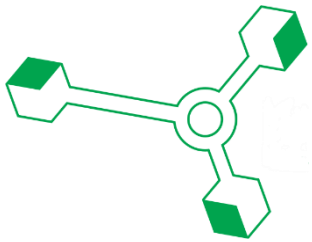
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

KHG inventuuri heitkoguste jaotus kliimaseaduse raames

Cris-Tiina Pärn

Stanislav Stõkov



KHG inventuuri koostamine

Kohustuslik kõikidele riikidele

Vastavalt otsusele 18/CMA.1, paragrahv 20

- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories *("shall" nõue)*

Vabatahtlikud kõikidele riikidele

Vastavalt otsusele 18/CMA.1, paragrahv 20

- 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands ("*encouraged to use" nõue)*

Vastavalt otsusele 5/CMA.3, paragrahv 28

- *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ("may use on a voluntary basis" nõue)*

KHG inventuuri heitkogused 2021.aastal

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD	Heitkogus kt CO_2 ekvivalenti
1. Energeetika	**10 418.13**
A. Kütuse põletamine	10 394.98
1. Energeetikatööstus	6994.68
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine	5446.05
b. Nafta rafineerimine	NO
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud	1548.63
2. Töötlev tööstus ja ehitus	398.82
3. Transport	2350.65
a. Riigisisene lennundus	5.62
b. Maanteetransport	2279.03
c. Raudteetransport	47.54
d. Riigisisene laevandus	18.47
e. Muu transport	NO
4. Muud sektorid	650.83
a. Kaubanduslik/institutsiooniline	253.94
b. Elamud	183.05
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus	213.83
5. Muu	NO
B. Kütuste hajusheide	23.16
1. Tahked kütused	NO
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide	23.16
C. CO_2 transport ja ladustamine	NO
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine	**295.94**
A. Mineraalitööstus	58.83
B. Keemiatööstus	NO
C. Metallitööstus	3.00
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine	38.44
E. Elektroonikatööstus	NO
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel	190.21
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine	5.46
H. Muu	NO

KHG inventuuri "common reporting format", iga aasta kohta **95 lehte andmeid** (terve aegrida1990 − x-2)

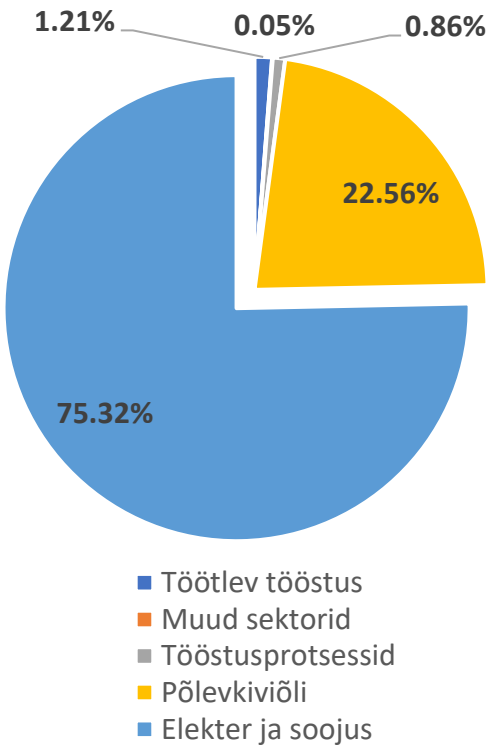
KOKKU heitkogus (va LULUCF):
12 615.17 kt CO_2 ekvivalenti

3. Põllumajandus	**1583.94**
A. Soolesisene fermentatsioon	623.15
B. Sõnnikukäitlus	255.28
C. Riisikasvatus	NO
D. Põllumajandusmaad	678.89
E. Savannide tahtlik põletamine	NO
F. Põllumajandusjääkide välioludes põletamine	NO
G. Lupjamine	28.48
H. Karbamiidi kasutamine	0.13
I. Muud süsinikku sisaldavad väetised	NO
J. Muu	NO
4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus (2024.aasta uuendus)	**1940.20**
A. Metsamaa	377.70
B. Põllumaa	746.02
C. Rohumaa	-180.35
D. Märgalad	1452.16
E. Asulad	376.38
F. Muu maa	111.21
G. Puittooted	-949.05
H. Muu	NA
5. Jäätmed	**317.16**
A. Tahkete jäätmete ladestamine	196.90
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine	30.03
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine	0.89
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine	89.34
E. Muu	NO

Sektorite jaotus KHG inventuuris 2021.aastal

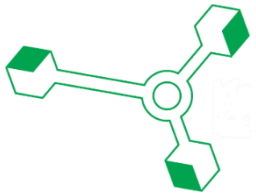
KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

EL HKS 54% kogu heitkogusest



3. Põllumajandus
A. Soolesisene fermentatsioon
B. Sõnnikukäitlus
C. Riisikasvatus
D. Põllumajandusmaad
E. Savannide tahtlik põletamine
F. Põllumajandusjääkide välioludes põletamine
G. Lupjamine
H. Karbamiidi kasutamine
I. Muud süsinikku sisaldavad väetised
J. Muu
4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus
A. Metsamaa
B. Põllumaa
C. Rohumaa
. Märgalad
E. Asulad
F. Muu maa
G. Raiepuidust tooted
H. Muu
5. Jäätmed
A. Tahkete jäätmete ladestamine
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine
E. Muu

Jõupingutuste jagamise määrus (nn JJM) -24% vs 2005.aasta



JJM= Kogu heitkogus - EL HKS - riigisisene lennundus CO2

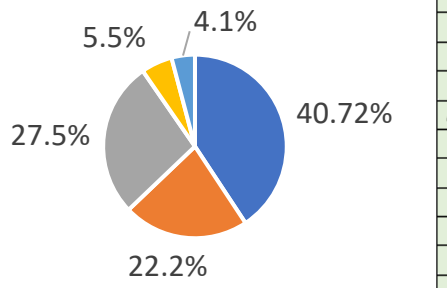
JJM täpsemalt inventuurist

- ✓ 1A
  - 1A1a ja 1A1c CH_4 ja N_2O
  - 1A2 EL HKS-st välja jääv töötlev tööstus
  - 1A3 Transport va riigisisene lennundus
  - 1A4 Äri/avalik va terminalid, kodumajapidamised ja põllumajandus/kalandus
- ✓ 1B
- ✓ 2 Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine va mineraalitööstus Eestis
- ✓ 3 Põllumajandus
- ✓ 5 Jäätmed

Sektorite jaotus KHG inventuuris 2021.aastal

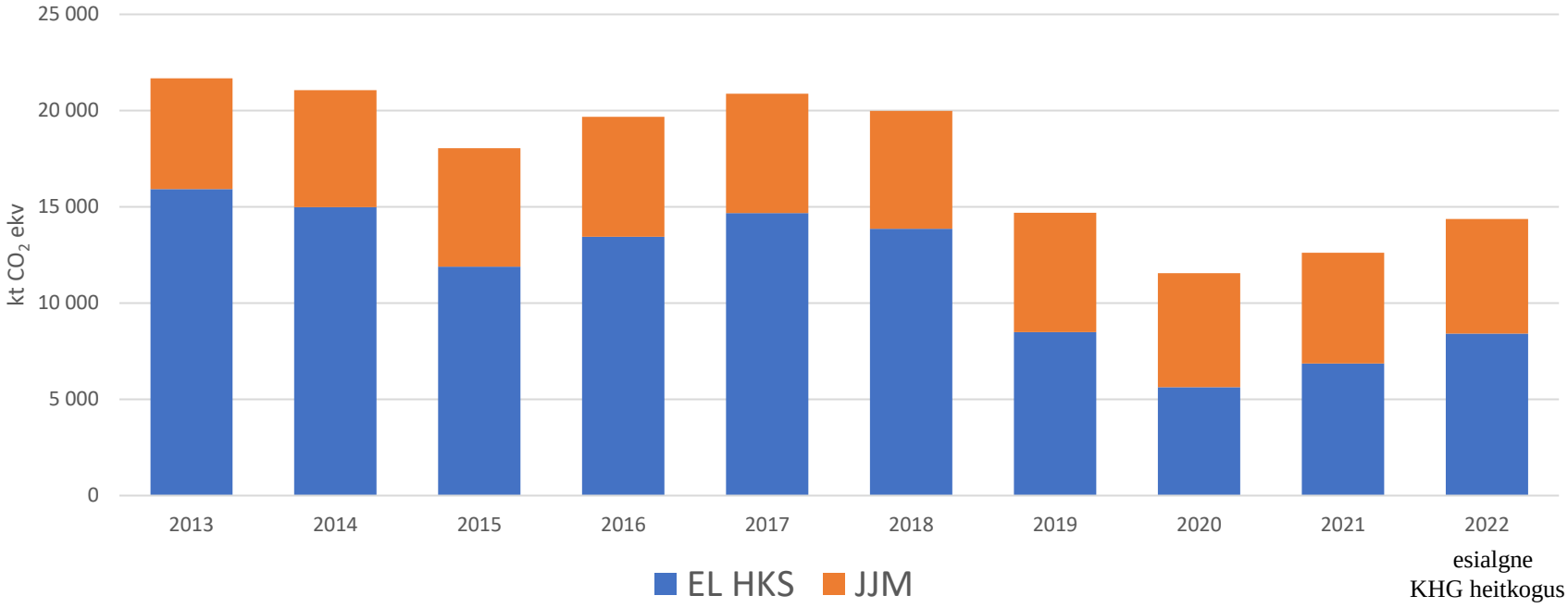
KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

JJM 46% kogu heitkogusest



3. Põllumajandus
A. Soolesisene fermentatsioon
B. Sõnnikukäitlus
C. Riisikasvatus
D. Põllumajandusmaad
E. Savannide tahtlik põletamine
F. Põllumajandusjääkide välioludes põletamine
G. Lupjamine
H. Karbamiidi kasutamine
I. Muud süsinikku sisaldavad väetised
J. Muu
4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus
A. Metsamaa
B. Põllumaa
C. Rohumaa
. Märgalad
E. Asulad
F. Muu maa
G. Raiepuidust tooted
H. Muu
5. Jäätmed
A. Tahkete jäätmete ladestamine
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine
E. Muu

Inventuuri EL HKS ja JJM jaotus 2013-2022



Jooniselt on puudu LULUCF sektori heitkogused

Energeetikasektori heitkoguste jaotus KHG inventuuris

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine

Kütuste hajusheide

2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

ELEKTER JA SOOJUS

VÕRGUHALDUS

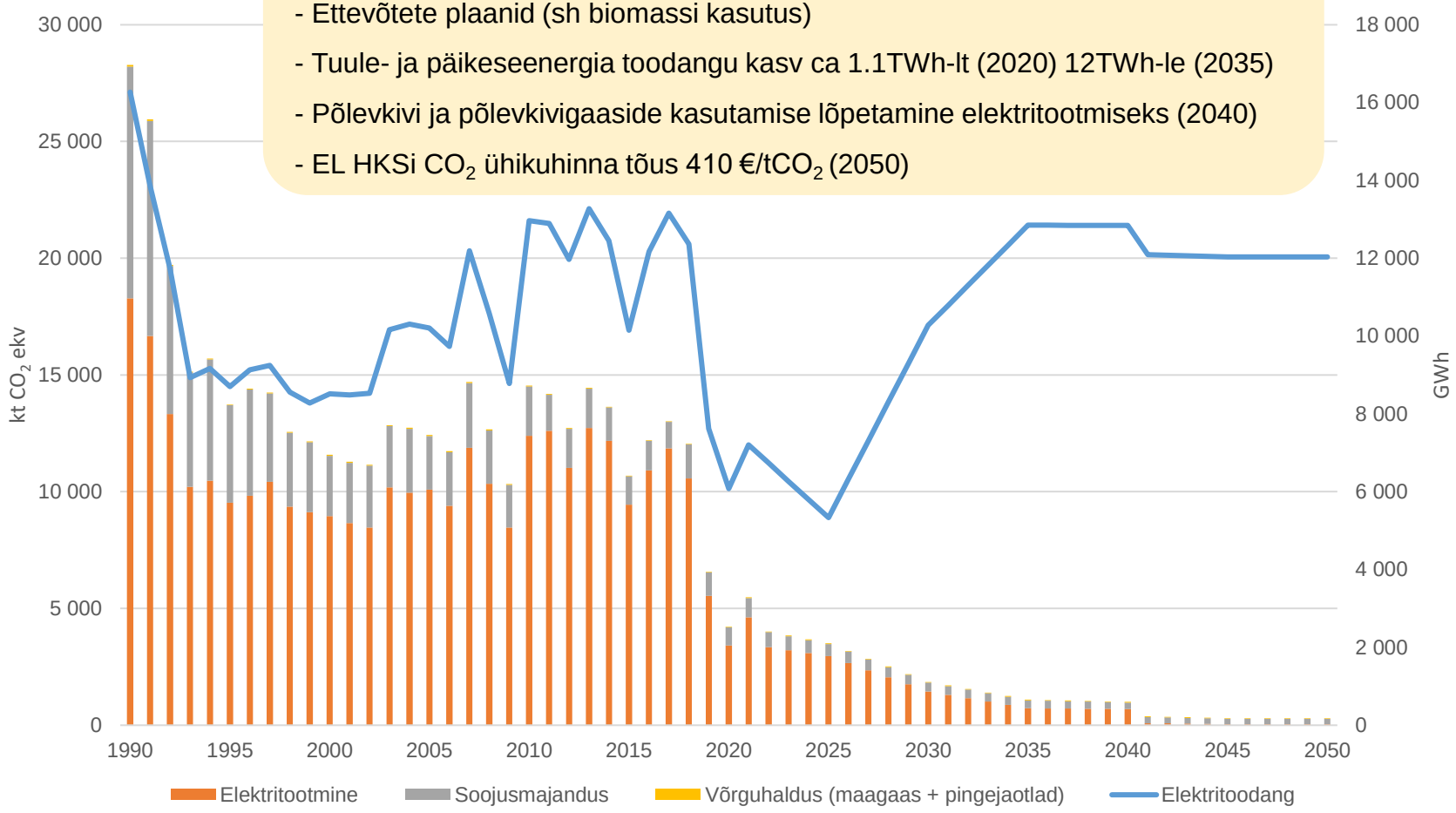
SF_6 elektrilistes seadmetes (pingejaotlad)

Suurim heitkoguste mõjutaja:
Elektrienergia toomiseks tarbitud kütusteliik

Kasvuhoonegaaside heitkogus energeetikas

OLULISEMAD EELDUSED ja MEETMED

- Ettevõtete plaanid (sh biomassi kasutus)
- Tuule- ja päikeseenergia toodangu kasv ca 1.1TWh-lt (2020) 12TWh-le (2035)
- Põlevkivi ja põlevkivigaaside kasutamise lõpetamine elektritootmiseks (2040)
- EL HKSi CO_2 ühikuhinna tõus 410 €/tCO_2 (2050)



Hoonete heitkoguste jaotus KHG inventuuris

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine

2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

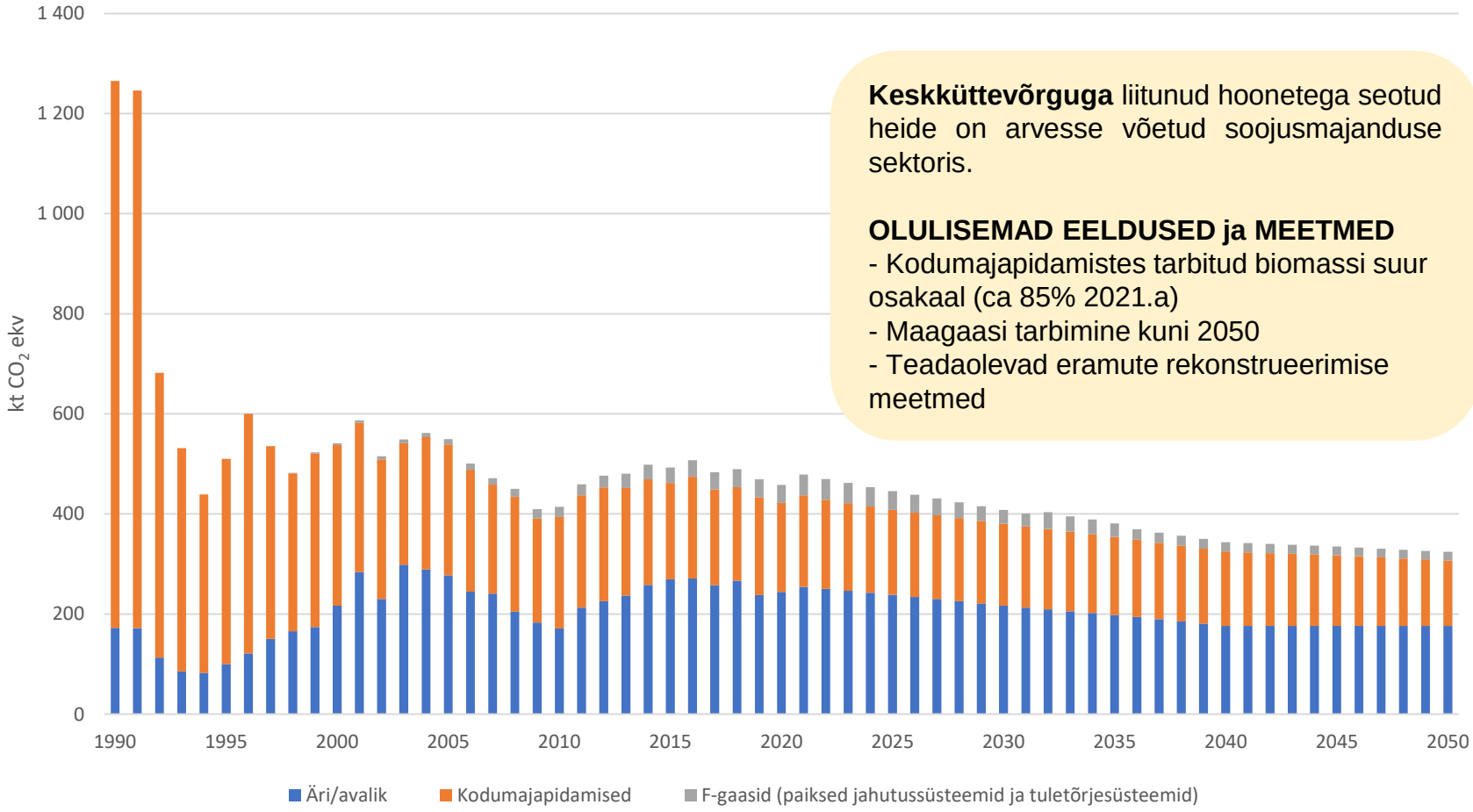
HOONED

F-GAASID

Paiksed jahutussüsteemid ja tuletõrjesüsteemid

Suurim heitkoguste mõjutaja: Maagaasi, kütteõlide ja biomassi tarbimine

Kasvuhoonegaaside heitkogus hoonetes



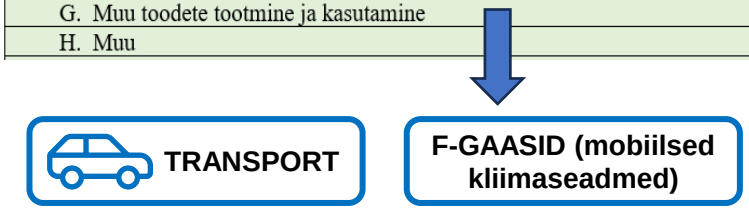
Keskküttevõrguga liitunud hoonetega seotud heide on arvesse võetud soojusmajanduse sektoris.

OLULISEMAD EELDUSED ja MEETMED
- Kodumajapidamistes tarbitud biomassi suur osakaal (ca 85% 2021.a)
- Maagaasi tarbimine kuni 2050
- Teadaolevad eramute rekonstrueerimise meetmed

Transpordisektori heitkoguste jaotus KHG inventuuris

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine

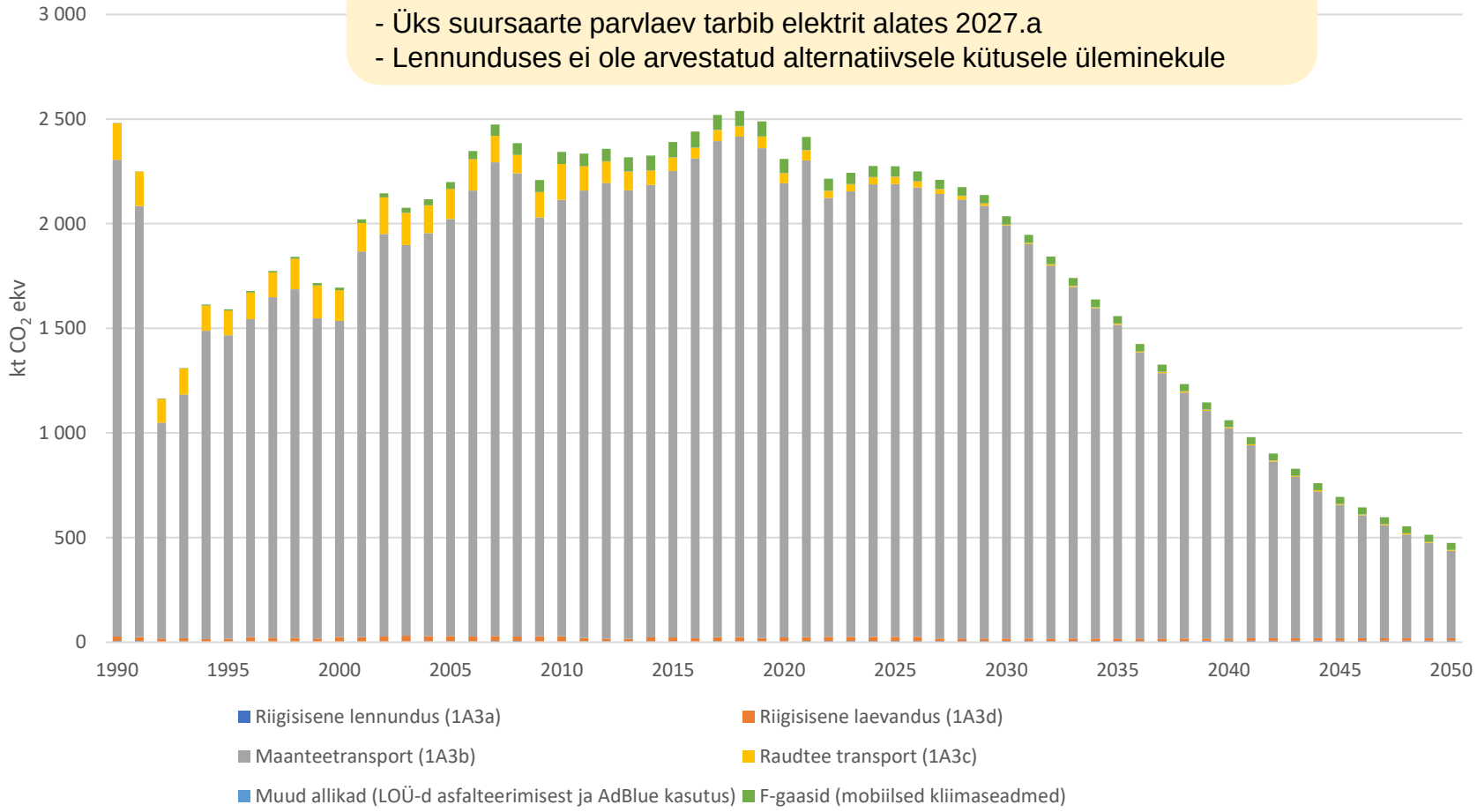
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu



Suurim heitkoguste mõjutaja: Maanteetranspordis (sõiduautod, kaubikud, raskeveokid jt) tarbitud bensiin ja diisel

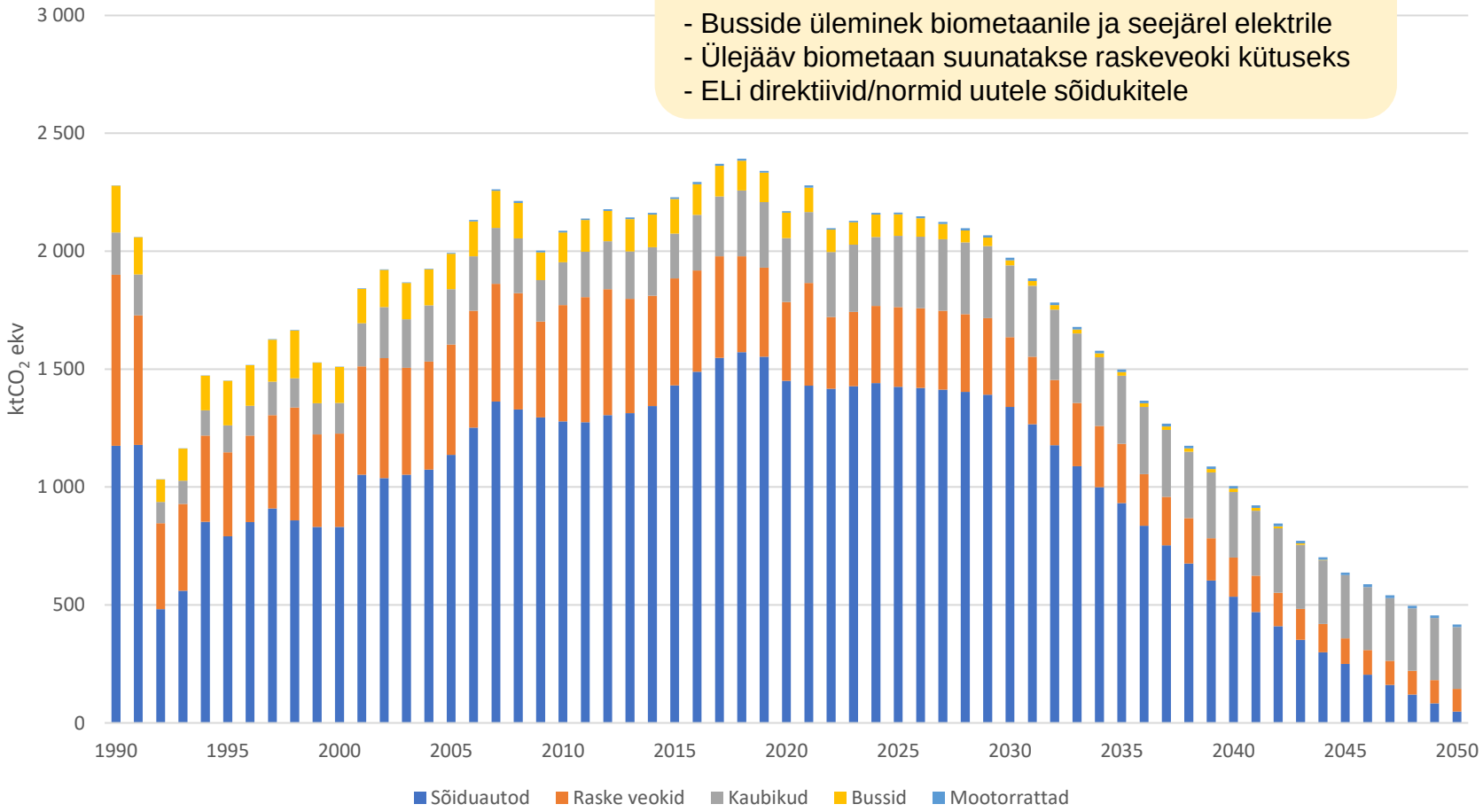
Kasvuhoonegaaside heitkogus transport

OLULISEMAD EELDUSED ja MEETMED
- Raudtee elektrifitseerimine
- Rail Balticu tulek alates 2030.a
- Üks suursaarte parvlaev tarbib elektrit alates 2027.a
- Lennunduses ei ole arvestatud alternatiivsele kütusele üleminekule



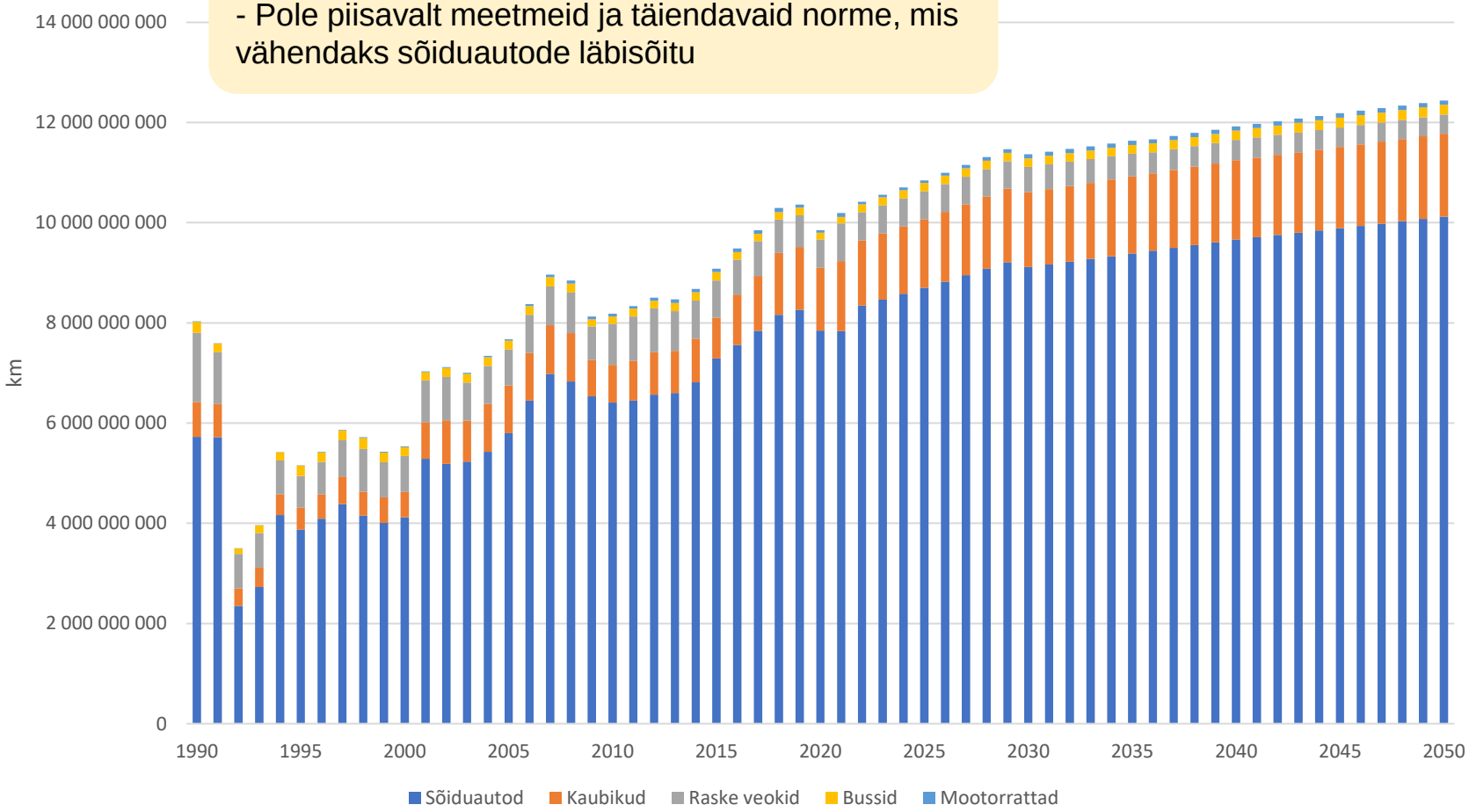
Kasvuhoonegaaside heitkogus maanteetransport

OLULISEMAD EELDUSED ja MEETMED
- Elektriautode laialdasem kasutuselevõtt
- Busside üleminek biometaanile ja seejärel elektrile
- Ülejääv biometaan suunatakse raskeveoki kütuseks
- ELi direktiivid/normid uutele sõidukitele

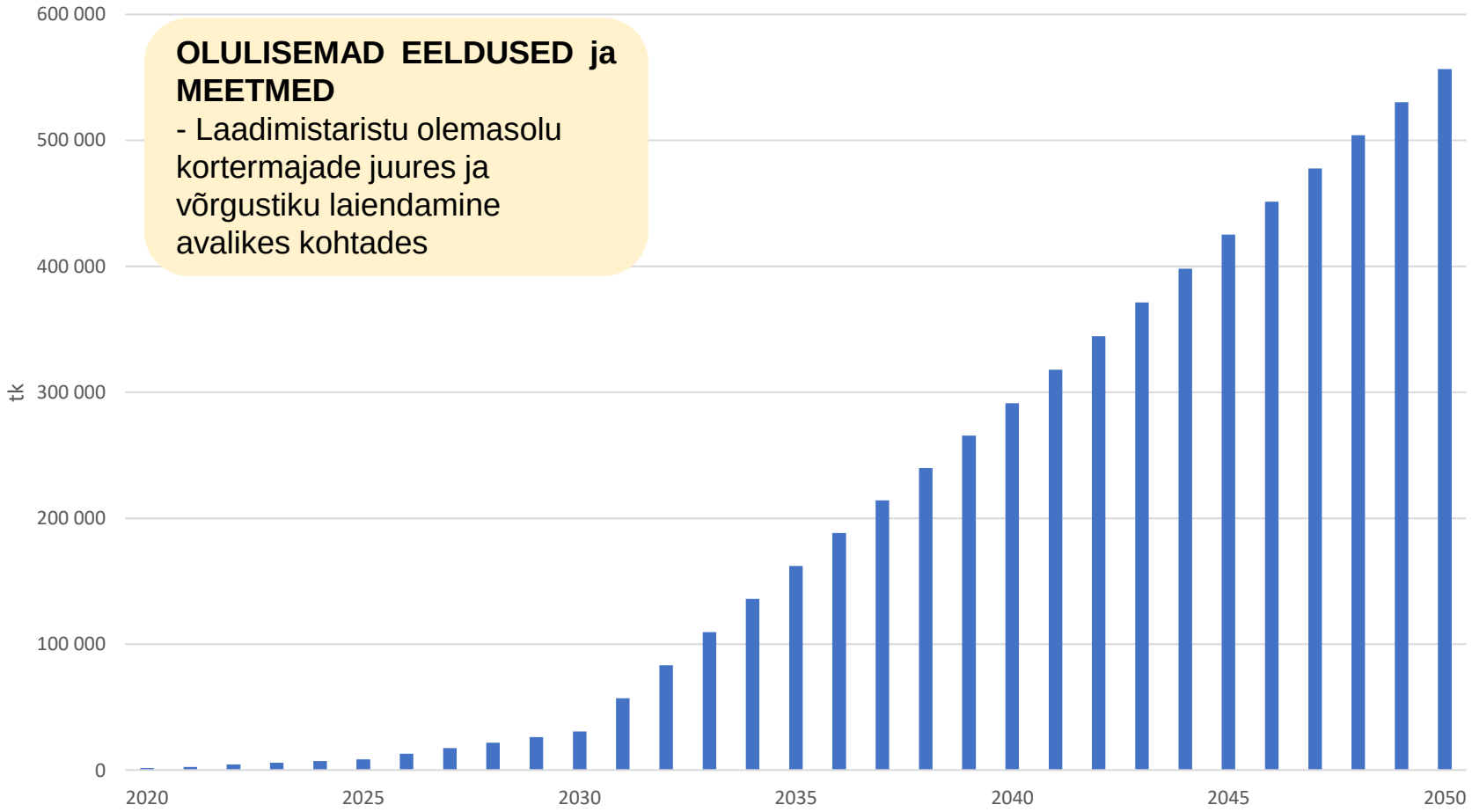


Maanteetransport – Läbisõit

OLULISEMAD EELDUSED
- Pole piisavalt meetmeid ja täiendavaid norme, mis vähendaks sõiduautode läbisõitu



Maanteetransport – Elektrisõiduautode arv



OLULISEMAD EELDUSED ja MEETMED

- Laadimistaristu olemasolu kortermajade juures ja võrgustiku laiendamine avalikes kohtades

Põllumajandussektori heitkoguste jaotus KHG inventuuris

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

- paiksed allikad
- liikuvad allikad

KÜTUSED

MAAHARIMINE

LOOMAD

3. Põllumajandus
A. Soolesisene fermentatsioon
B. Sõnnikukäitlus
C. Riisikasvatus
D. Põllumajandusmaad
E. Savannide tahtlik põletamine
F. Põllumajandusjääkide välioludes põletamine
G. Lupjamine
H. Karbamiidi kasutamine
I. Muud süsinikku sisaldavad väetised
J. Muu
4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus
A. Metsamaa
B. Põllumaa
C. Rohumaa
. Märgalad
E. Asulad
F. Muu maa
G. Raiepuidust tooted
H. Muu
5. Jäätmed
A. Tahkete jäätmete ladestamine
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine
E. Muu

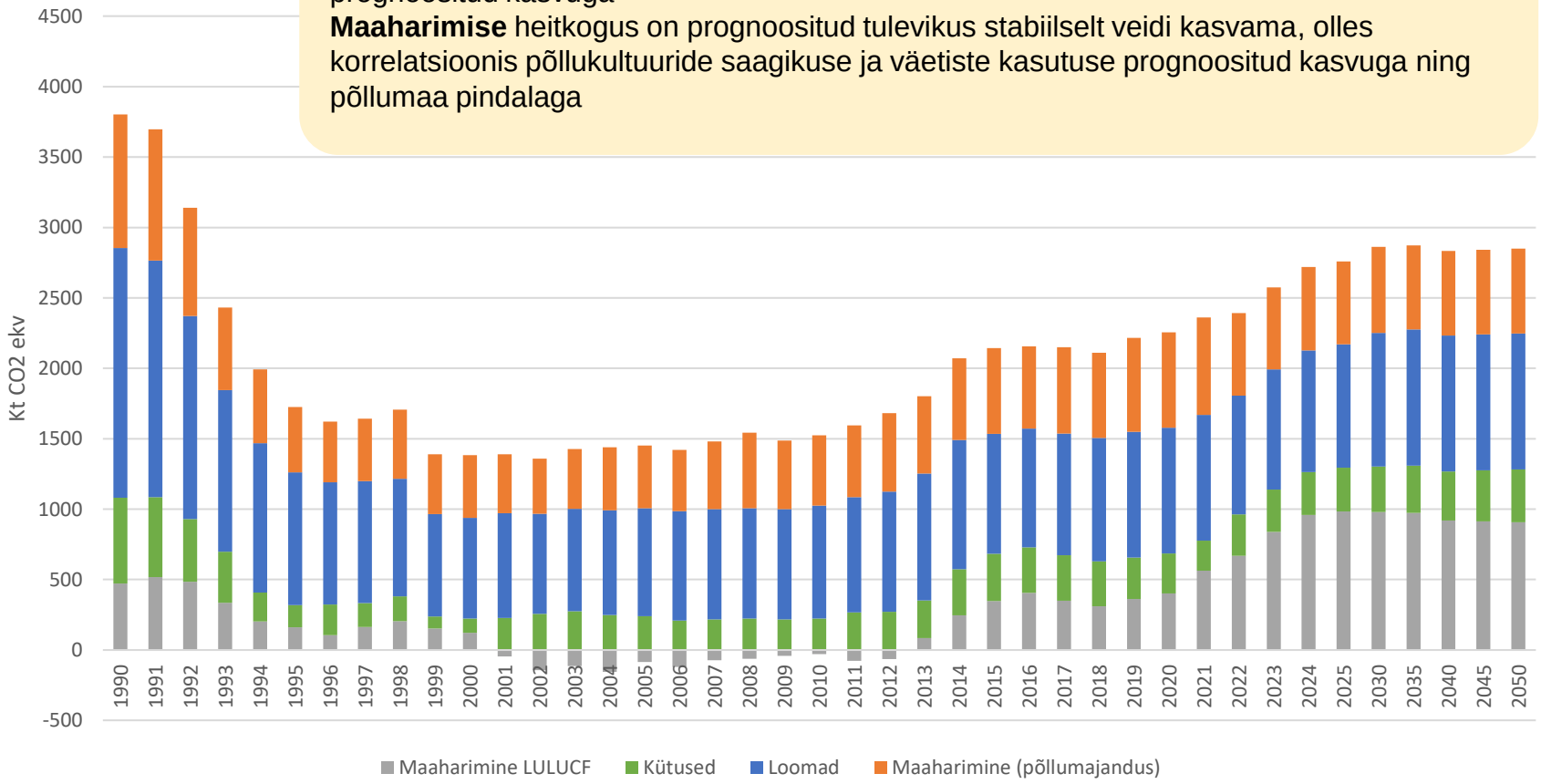
- karjatamine

- mineraalväetised
- orgaanilised ja anorgaanilsied väetised
- turvasmuldade harimine
- taimejäänused

Suurimad heitkoguste mõjutajad: Loomade arv, kasutatud väetised, põllumuldade harimine (sh turvasmuldade), põllumaade ja rohumaade pindala, kütused

Kasvuhoonegaaside heitkogus põllumajandus

Loomadest tulenevad heitkogused on korrelatsioonis põllumajandusloomade arvukuse prognoositud kasvuga
Maaharimise heitkogus on prognoositud tulevikus stabiilselt veidi kasvama, olles korrelatsioonis põllukultuuride saagikuse ja väetiste kasutuse prognoositud kasvuga ning põllumaa pindalaga



Tööstuse heitkoguste jaotus KHG inventuuris

KÜTUSED
Raua- ja terasetööstus, mitteraudmetallide tööstus, keemiatööstus, tselluloosi-, paberi- ja trükitööstus, toiduainetööstus, jookide ja tubakatööstuse, mittemetall mineraalitööstus ja muud tööstusharud kuhu kuuluvad transpordivahendite tootmine, masinaehitus, mäetööstus, puidutööstus, ehitus, tekstiili- ja nahatööstus ning mujal liigitamata tööstus

KASVUHOONEGAASIDE ALLIKA- JA NEELDAJAKATEGOORIAD
1. Energeetika
A. Kütuse põletamine
1. Energeetikatööstus
a. Riiklik elektri- ja soojusenergia tootmine
b. Nafta rafineerimine
c. Tahkekütuste tootmine ja muud energeetikatööstuse harud
2. Töötlev tööstus ja ehitus
3. Transport
a. Riigisisene lennundus
b. Maanteetransport
c. Raudteetransport
d. Riigisisene laevandus
e. Muu transport
4. Muud sektorid
a. Kaubanduslik/institutsiooniline
b. Elamud
c. Põllumajandus/metsandus/kalandus
5. Muu
B. Kütuste hajusheide
1. Tahked kütused
2. Nafta ja maagaas ning muu energiatootmisest tulenev heide
C. CO_2 transport ja ladustamine
2. Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine
A. Mineraalitööstus
B. Keemiatööstus
C. Metallitööstus
D. Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine
E. Elektroonikatööstus
F. Toodete kasutamine OKA-de asemel
G. Muu toodete tootmine ja kasutamine
H. Muu

5. Jäätmed
A. Tahkete jäätmete ladestamine
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine
E. Muu

Põlevkiviõli tootmine

Olme- ja tööstusreovesi

TÖÖSTUS

F-GAASID

RESSURSIKASUTUS

määrdeainete kasutus, parafiinvahade kasutus, mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ) lahustitest,

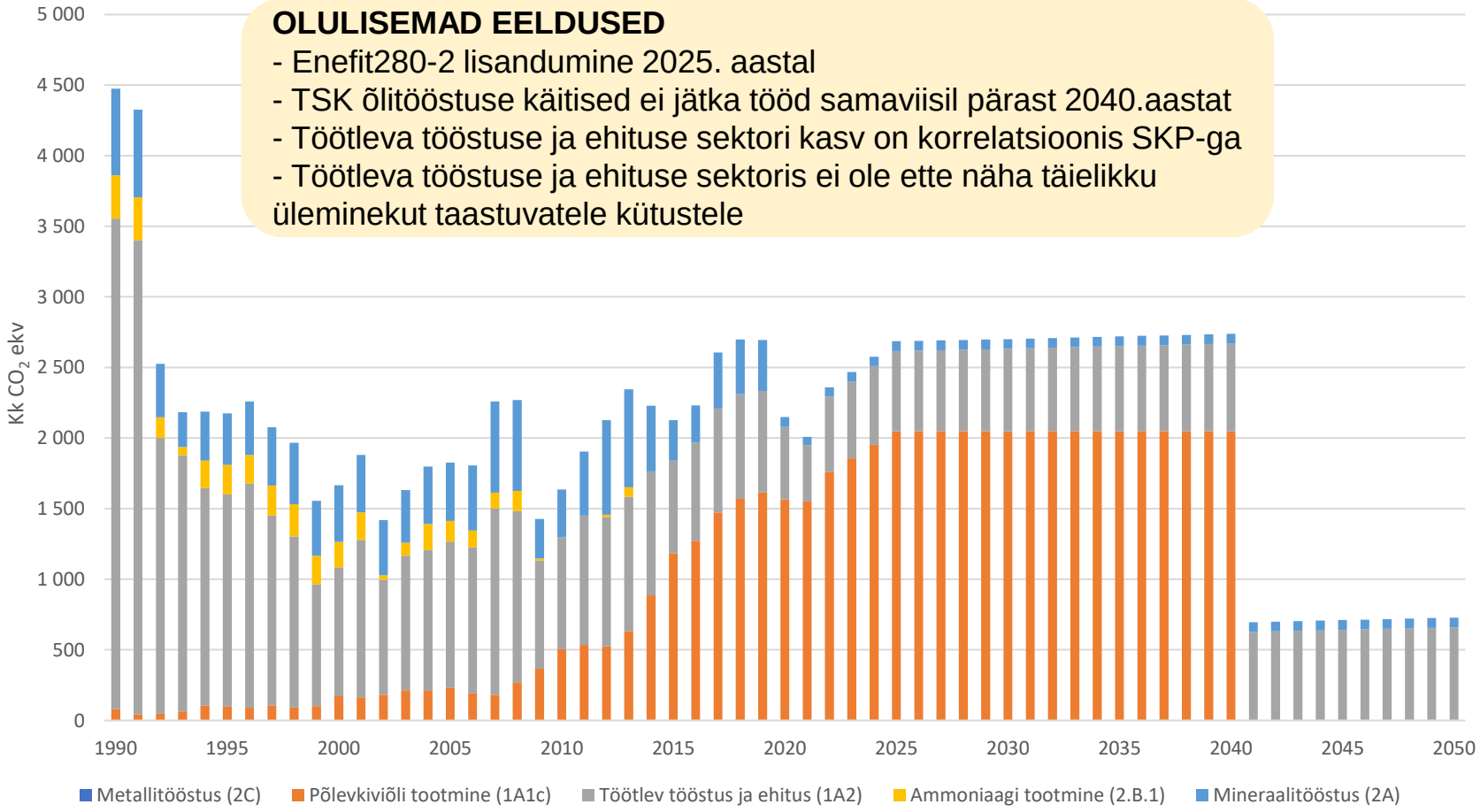
Arvutuste sisendiks on andmed kasutatud mineraalide, kemikaalide ja teiste tootmise abiainete koguste kohta

1. kaubanduslikest külmutusseadmetest, kodumajapidamiste külmutusseadmetest, tööstuslikest külmutusseadmetest
2. vahud, aerosoolid

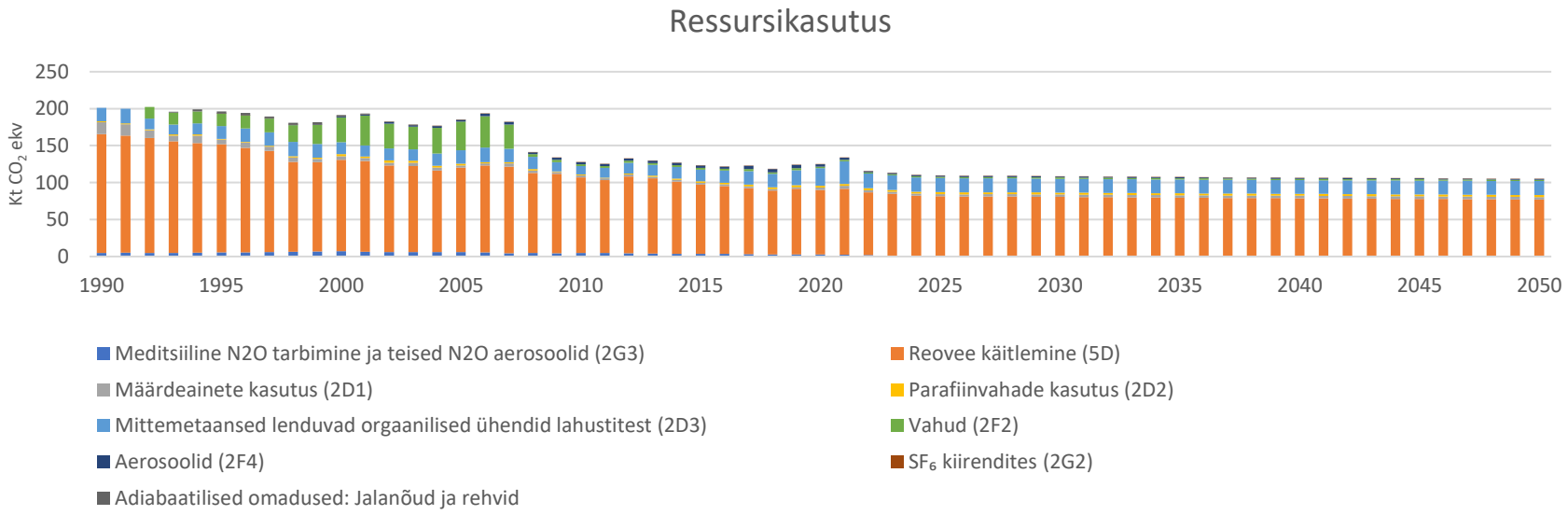
SF_6 kiirendites, jalanõud ja rehvid (SF_6 ja C_3H_8), meditsiiline N_2O tarbimine ja teised N_2O aerosoolid

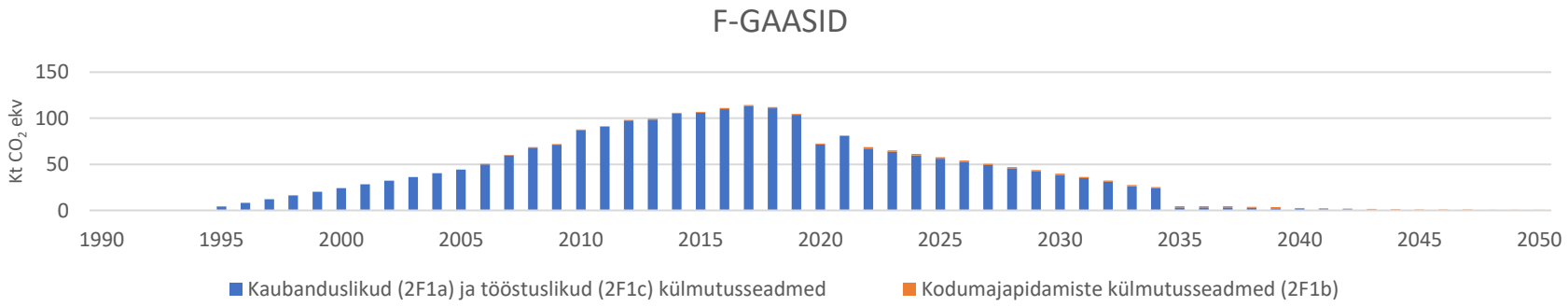
Kasvuhoonegaaside heitkogus tööstuses

OLULISEMAD EELDUSED
- Enefit280-2 lisandumine 2025. aastal
- TSK õlitööstuse käitised ei jätka tööd samaviisil pärast 2040.aastat
- Töötleva tööstuse ja ehituse sektori kasv on korrelatsioonis SKP-ga
- Töötleva tööstuse ja ehituse sektoris ei ole ette näha täielikku üleminekut taastuvatele kütustele



Kasvuhoonegaaside heitkogus ressursi-kasutuses ja F-gaasides





Jäätmete heitkoguste jaotus KHG inventuuris

3. Põllumajandus
A. Soolesisene fermentatsioon
B. Sõnnikukäitlus
C. Riisikasvatus
D. Põllumajandusmaad
E. Savannide tahtlik põletamine
F. Põllumajandusjääkide välioludes põletamine
G. Lupjamine
H. Karbamiidi kasutamine
I. Muud süsinikku sisaldavad väetised
J. Muu
4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus
A. Metsamaa
B. Põllumaa

C. Rohumaa
. Märgalad
E. Asulad
F. Muu maa
G. Raiepuidust tooted
H. Muu
5. Jäätmed
A. Tahkete jäätmete ladestamine
B. Tahkete jäätmete bioloogiline töötlemine
C. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
D. Reovee puhastamine ja ärajuhtimine
E. Muu

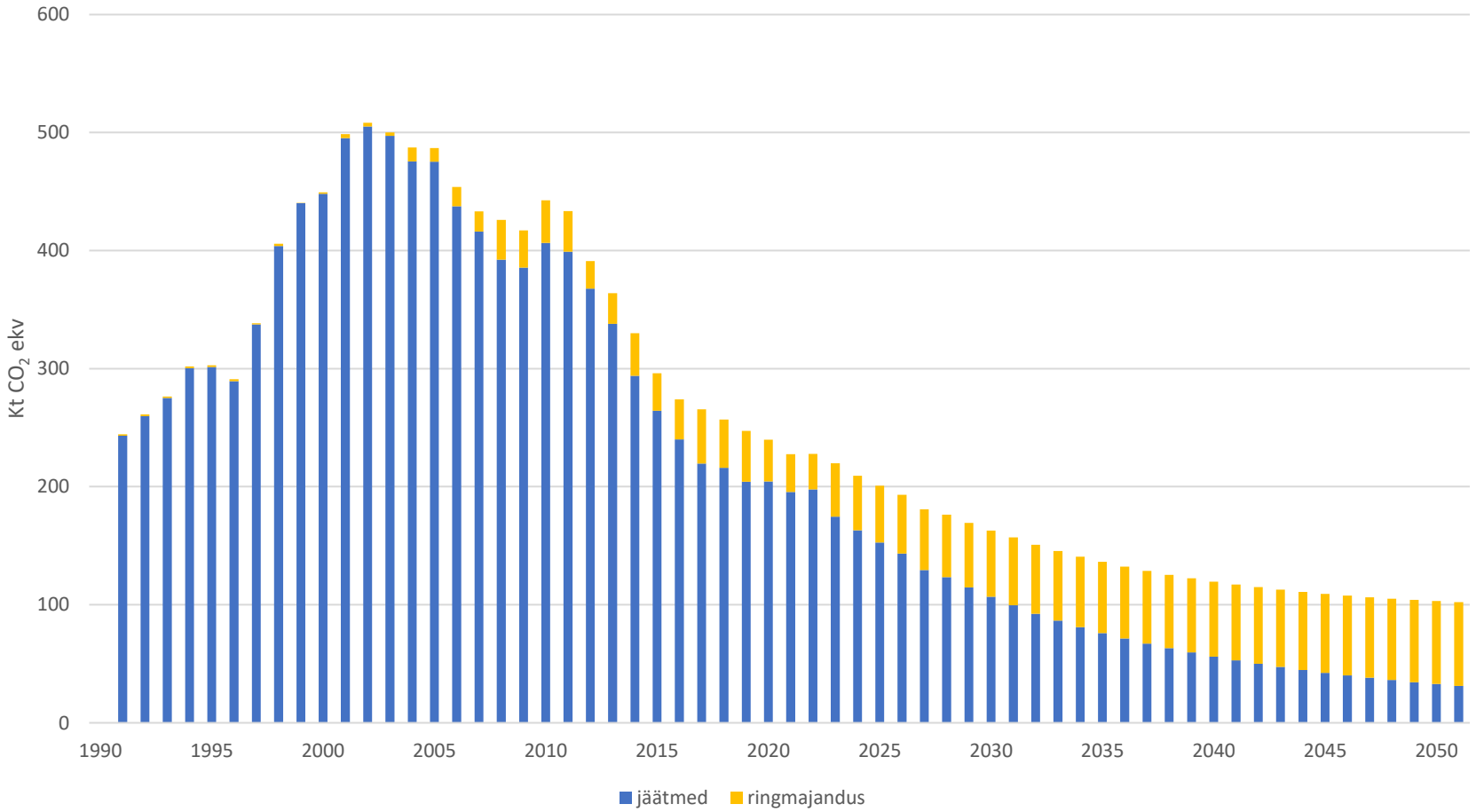
kompostimine

Suurimad heitkoguste mõjutajad:
Ladestavate jäätmete kogused, st jäätmete taaskasutusse ja ringlusse võtmine
Kompostimine: reoveesette, puidu ja orgaanika kompostimise kogused ja biogaasi tootmine reoveesettest

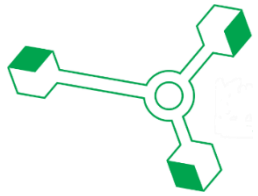
JÄÄTMED

RINGMAJANDUS

Kasvuhoonegaaside heitkogus jäätmetes



Elurikkuse ja maakasutuse heitkoguste jaotus KHG inventuuris



4. Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus (2024.aasta uuendus)

- A. Metsamaa
- B. Põllumaa
- C. Rohumaa
- D. Märgalad
- E. Asulad
- F. Muu maa
- G. Puittooted
- H. Muu

kõik alad, mida ei saa paigutada metsamaa, põllumaa, rohumaa, märgalade või asulate alla, näiteks kasutuskõlbmatu mineraalmaa

Heitkogused pärinevad turbatootmisalade pinnasest ja aiandusturba kasutamisest

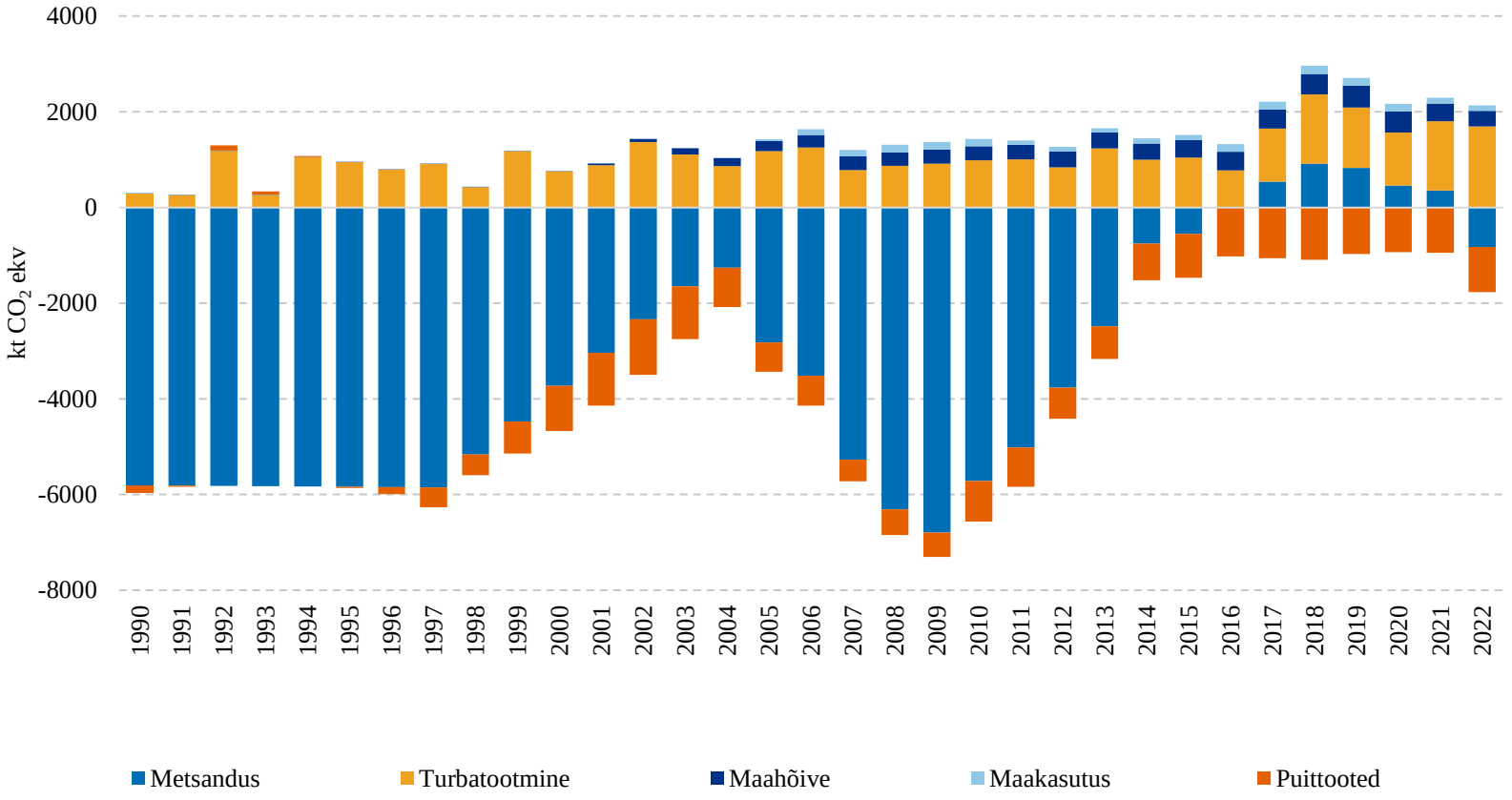
viimase 20. aasta jooksul teistest maakategooriatest asulate kategooria alla läinud aladelt, hõlmab peamiselt tihehoonestusala koos teede, tänavate, väljakute, trasside ja parkidega. Siia alla arvatakse ka tööstus- ja tootmismaad, karjäärid (v.a freesturbaväljad) ning spordirajatised ja lennuväljad

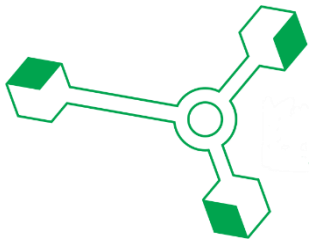
saematerjal, puitplaadid, paber ja papp ning kemi-termo-mehaaniline puitmass

METSANDUS | **TURBATOOTMINE** | **MAAHÕIVE** | **MAAKASUTUS** | **PUITOOTED**

Suurimad heitkoguste mõjutajad: Metsamaa elusbiomassi C tagavara, aiandusturba tootmine

Kasvuhoonegaaside heitkogus LULUCF sektoris 1990-2022



Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Tänan tähelepanu eest!