

# Biomasa apgādes ķēžu modelēšana

Jānis Reķis

**Biomasa izmantošanai enerģijas ražošanā un klimata politikas mērķu  
sasniegšanā**

**Datu pieejamība un izmantojamība SEG emisiju bilances  
noteikšanai**

# Pieejamie dati modelēšanai un novērtējuma veikšanai, to avoti un kvalitāte

Parametrs/Apgādes ķēde	Koksnes biomasas	1. paaudzes biodeģviela	Biogāze no lauksaimniecības Izejvielām	Biogāze no atkritumiem un notekūdeņiem
Pieejamais potenciāls uz 2020. gadu	100 PJ gadā, kas sadalīti pakāpienu veidā pēc cenas lieluma	Nav definēts (varētu ierobežot sējumu platību)	Nav definēts (varētu ierobežot sējumu platību)	Definēts pamatojoties uz Latvia's NIR, LVGMC
Pieejamais potenciāls uz 2030. gadu	Vai būtu nepieciešams pārskatīt 2020. gada?	Vai potenciālu ierobežo lauksaimniecības politika?	Vai potenciālu ierobežo lauksaimniecības politika?	Vai potenciālu ierobežo atkritumu apsaimniekošanas politika?
Tehniski – ekonomiskie dati par primāro resursu ražošanu	Silva pētījums C	Starptautiskās datu bāzes (piem., JRC), projekti (piem., BioGrace) un LV informācija no LAD B	Starptautiskās datu bāzes (piem., JRC), projekti (piem., BioGrace) un LV informācija no LAD B	Liepājas reģiona atkritumu apsaimniekošanas izpētes projekts (2000) B
Tehniski- ekonomiskie dati par enerģijas pārveides tehnoloģijām	Starptautiskās datu bāzes (piem., ETSAP, IEA, IRENA) un LV informācija no projektiem A	Starptautiskās datu bāzes (piem., ETSAP, IEA, IRENA) un LV informācija no projektiem A	Starptautiskās datu bāzes (piem., ETSAP IEA, IRENA) un LV informācija no projektiem A	Starptautiskās datu bāzes (piem., ETSAP IEA, IRENA) un LV informācija no projektiem A
Dati SEG emisiju aprēķināšanai par izmantotiem resursiem	CRF un NIR A	CRF, NIR un Starptautiskās datu bāzes (EK JRC, BioGrace projekts) B	CRF, NIR un Starptautiskās datu bāzes (EK JRC, BioGrace projekts) B	CRF un NIR A
Faktiskais energoresursu patēriņš	CSP B	CSP A	CSP A	CSP B
Primāro resursu izmaksas	Pa patērētāju grupām balstoties uz CSP B	Aprēķināts modelī B	Aprēķināts modelī B	Pieņem vienādas ar 0 B
Sekundāro energoresursu izmaksas	Aprēķināts modelī A	Aprēķināts modelī A	Aprēķināts modelī A	Aprēķināts modelī A

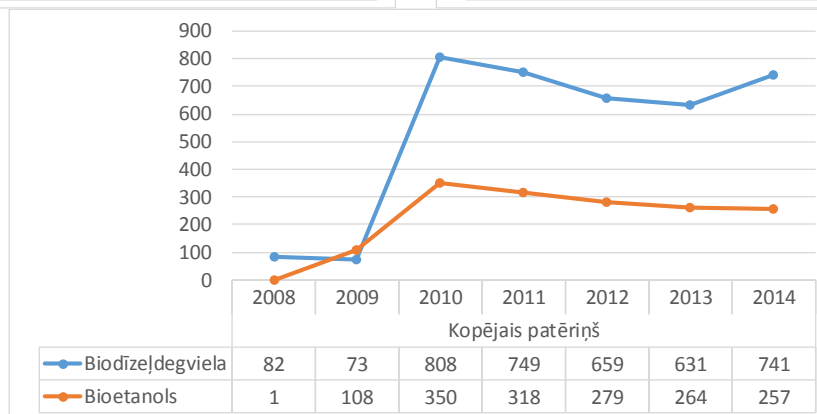
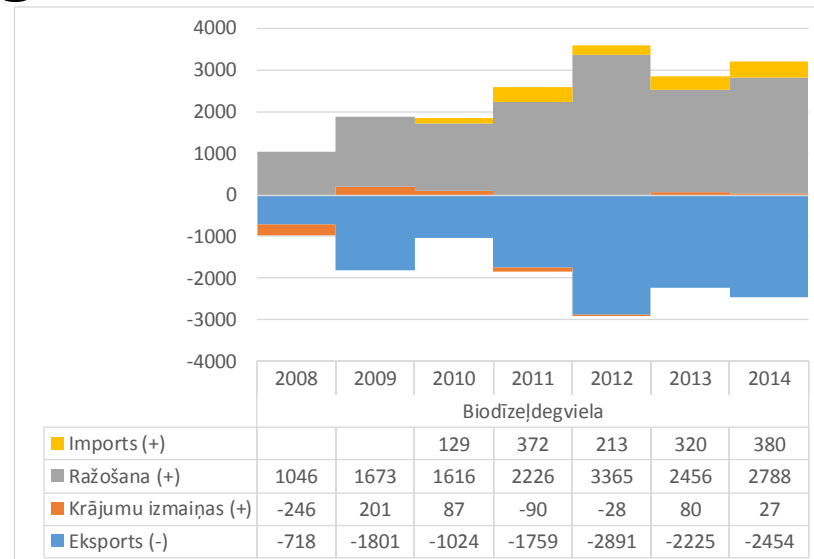
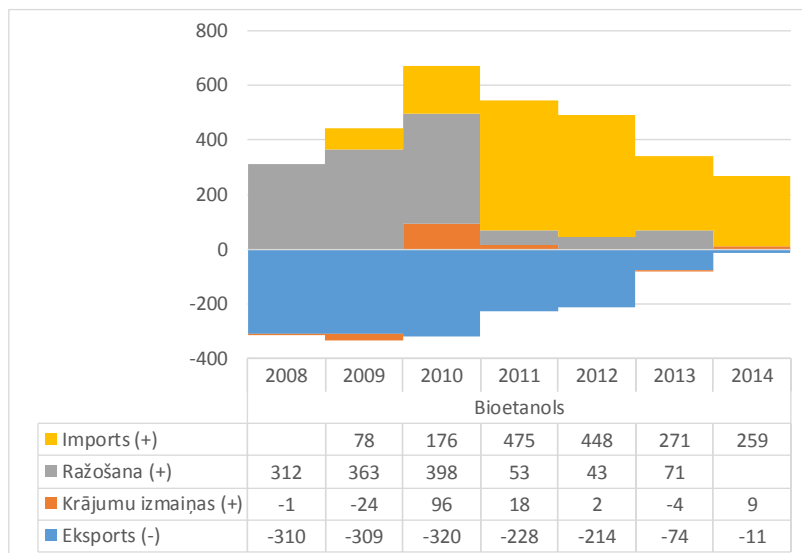
LVGMC - Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs;  
 Silava - Latvijas mežzinātnes centrs;  
 LAD - Lauku atbalsta dienests  
 ETSAP - Energy Technology Systems Analysis Program;  
 IEA – International Energy Agency;  
 IRENA - International Renewable Energy Agency  
 JRC - Joint Research Centre;  
 CRF - Common reporting format  
 NIR - National Inventory Report

**A – statistikas dati, kas tiek iegūti no plašas respondentu kopas savāktās informācijas vai starptautisku organizāciju plaši aptvertiem novērtējumiem**

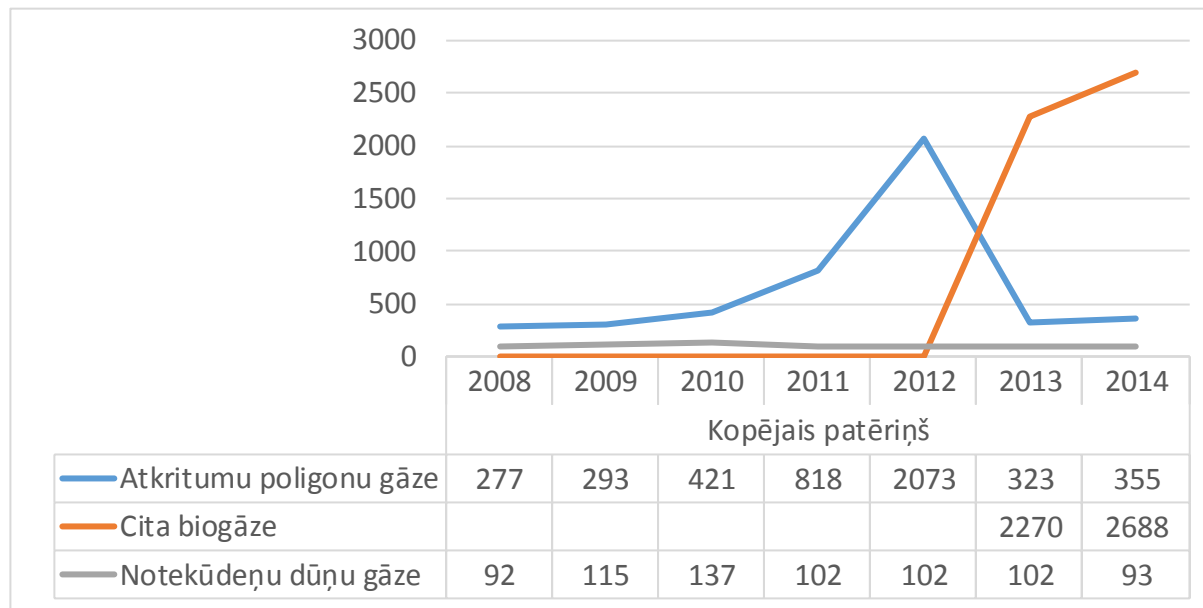
**B – statistikas dati, kas tiek iegūti no plašu aptauju pamata, no nozares aptauju-novērtējuma pamata vai starptautisko pētniecības institūciju informācijas**

**C – dati, kas iegūti no maza pētījuma skaita, t.sk., starptautiskiem pētījumiem, kas dažreiz neatbilst Latvijas situācijai.**

# Šķidrā biomasā – Biodegvielas, TJ



# Gāzveida biomasa – Biogāze, TJ



Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.268 ar biogāzi saprot anaerobās fermentācijas procesā iegūtu gāzi, ja dzīvnieku izcelsmes blakusprodukti un atvasinātie produkti, kas nav paredzēti cilvēku patēriņam, veido vismaz 30 % no izejvielām fermentācijas procesa nodrošināšanai. Respektīvi, kūtsmēsliem jāveido vismaz 8% no izejvielām fermentācijas procesa nodrošināšanai enerģijas vienībās. Šādu ierobežojumu ņem vērā modelēšanas scenārijos

# Gāzveida biomasas – Biogāze, TJ

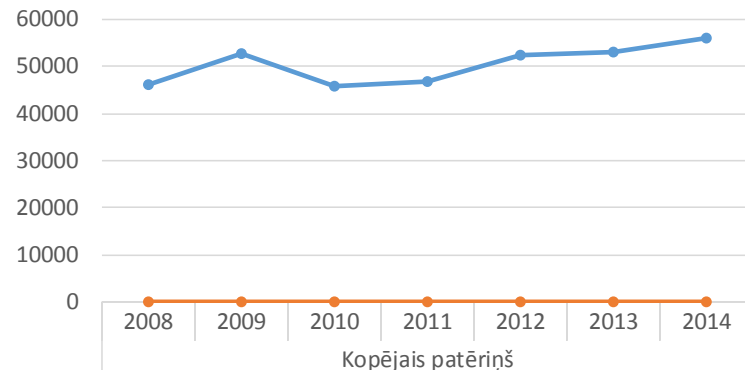
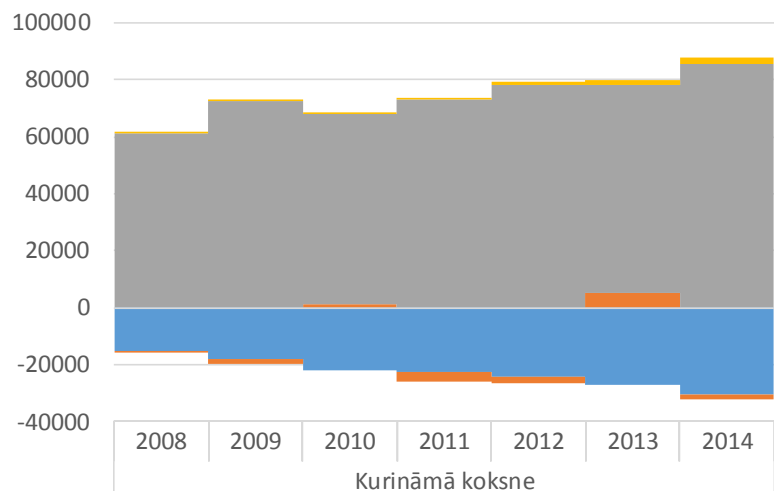
Sum of TJ		Gads							
Energoresursu veids	Rādītāji	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Atkritumu poligonu gāze	Ražošana (+)	277	293	421	818	2073	323	355	
<b>Atkritumu poligonu gāze Total</b>		<b>277</b>	<b>293</b>	<b>421</b>	<b>818</b>	<b>2073</b>	<b>323</b>	<b>355</b>	
Cita biogāze	Ražošana (+)						2270	2688	
<b>Cita biogāze Total</b>							<b>2270</b>	<b>2688</b>	
Notekūdeņu dūņu gāze	Ražošana (+)	92	115	137	102	102	102	93	
<b>Notekūdeņu dūņu gāze Total</b>		<b>92</b>	<b>115</b>	<b>137</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>93</b>	

- Atkritumu poligonu gāzes CSP norādītajos skaitļos 2010.-2012. gadam ir iekļauta Cita biogāze
- CSP norādītā informācija par Atkritumu poligonu gāzi atšķiras no LVĢMC CRF/NIR

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>CH4 emisijas, kT</b>	5.A Solid Waste Disposal	20.2	20.3	20.7	20.9	21.4	21.3	20.0
	5.D Wastewater Treatment and Discharge	10.4	7.8	8.8	7.5	8.0	8.5	8.6
<b>Atgūtais CH4, kT</b>	5.A.1 Managed Waste Disposal Sites	5.1	5.7	6.1	6.4	6.4	6.9	6.9
	5.A.2 Unmanaged Waste Disposal Sites	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Atgūtais CH4, GJ</b>	5.A.1 Managed Waste Disposal Sites	256.0	287.0	305.0	321.5	320.0	345.0	343.4
	5.A.2 Unmanaged Waste Disposal Sites	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Biogāze pēc CSB</b>	Atkritumu poligonu gāze	277	293	421	818	2073	323	355
	Notekūdeņu dūņu gāze	92	115	137	102	102	102	93
<b>Delta [CSB-CRF], GJ</b>	Atkritumu poligonu gāze	21.0	6.0	116.0	496.5	1753.0	-22.0	11.6
	Notekūdeņu dūņu gāze	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

- CH4 NCV 50.00 GJ/t

# Cietā biomasā – kurināmā koksne, salmi, t.sk., produkti no koksnes, TJ



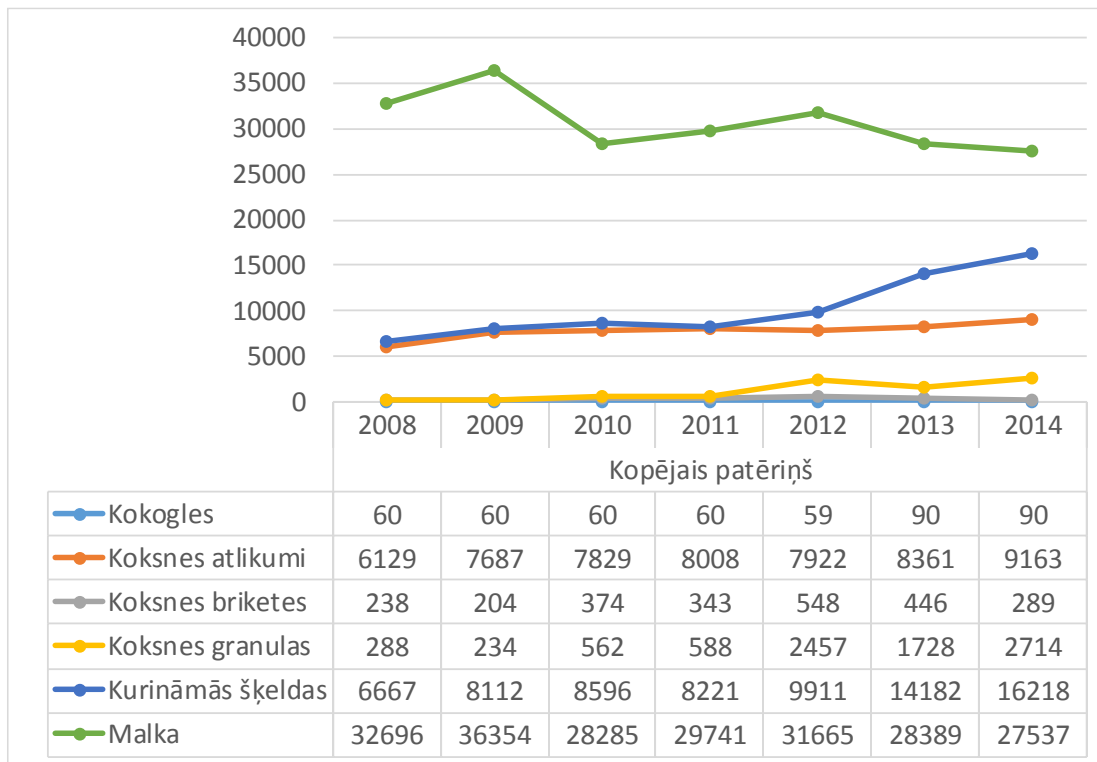
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kopējais patēriņš							
Kurināmā koksne	46018	52591	45646	46901	52503	53106	55921
Salmi	14	29	60	43	38	58	99

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kurināmā koksne							
Imports (+)	460	153	139	179	877	1692	2454
Ražošana (+)	61449	72375	66763	72830	78233	73277	85567
Krājumu izmaiņas (+)	-913	-1886	1018	-3239	-2406	5061	-1782
Eksports (-)	-14978	-18051	-22274	-22869	-24201	-26924	-30318

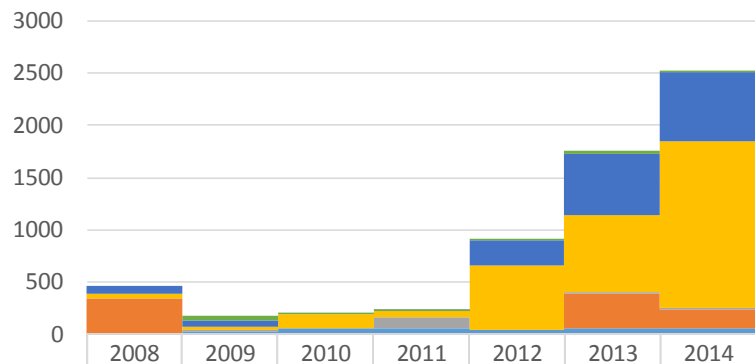
# Cietā biomasa – koksnes produkti, TJ

Sum of TJ		Gads						
Energoresursu veids	Rādītāji	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Malka	Imports (+)	0	47	13	20	27	27	7
	Ražošana (+)	36267	41714	33612	36173	34988	27946	29225
	..kokogļu ražošana	-543	-757	-503	-630	-556	-596	-784
	Krājumu izmaiņas (+)	-255	-449	54	-1615	-1360	2533	-241
	Eksports (-)	-3316	-4958	-5394	-4837	-1990	-2117	-1454
<b>Malka Total</b>		<b>32153</b>	<b>35597</b>	<b>27782</b>	<b>29111</b>	<b>31109</b>	<b>27793</b>	<b>26753</b>
Kurināmās šķeldas	Imports (+)	81	71		3	238	588	666
	Ražošana (+)	11257	12566	13866	14039	13437	15202	19710
	Krājumu izmaiņas (+)	-561	-748	129	-932	408	2254	-170
	Eksports (-)	-4110	-3777	-5399	-4889	-4172	-3862	-3988
<b>Kurināmās šķeldas Total</b>		<b>6667</b>	<b>8112</b>	<b>8596</b>	<b>8221</b>	<b>9911</b>	<b>14182</b>	<b>16218</b>
Koksnes atlikumi	Imports (+)	343	0			0	322	180
	Ražošana (+)	6628	8083	7411	8370	9353	8776	10470
	Krājumu izmaiņas (+)	-437	-56	769	-123	-665	27	-662
	Eksports (-)	-405	-340	-351	-239	-766	-764	-825
<b>Koksnes atlikumi Total</b>		<b>6129</b>	<b>7687</b>	<b>7829</b>	<b>8008</b>	<b>7922</b>	<b>8361</b>	<b>9163</b>
Koksnes granulas	Imports (+)	36	18	126	54	612	738	1584
	Ražošana (+)	6804	9468	11092	12990	18873	19854	24870
	Krājumu izmaiņas (+)	306	-684	-36	-504	-792	162	-522
	Eksports (-)	-6858	-8568	-10620	-11952	-16236	-19026	-23218
<b>Koksnes granulas Total</b>		<b>288</b>	<b>234</b>	<b>562</b>	<b>588</b>	<b>2457</b>	<b>1728</b>	<b>2714</b>
Koksnes briketes	Imports (+)	0	17		102	0	17	17
	Ražošana (+)	493	544	782	1258	1582	1499	1292
	Krājumu izmaiņas (+)	34	51	102	-65	3	85	-187
	Eksports (-)	-289	-408	-510	-952	-1037	-1155	-833
<b>Koksnes briketes Total</b>		<b>238</b>	<b>204</b>	<b>374</b>	<b>343</b>	<b>548</b>	<b>446</b>	<b>289</b>
Kokogļes	Imports (+)	0	30	60	60	41	60	60
	..kokogļu ražošana	270	300	270	300	327	300	390
	Krājumu izmaiņas (+)	0	-30	30	0	0		
	Eksports (-)	-210	-240	-300	-300	-309	-270	-360
<b>Kokogļes Total</b>		<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

# Koksnes produktu kopējais patēriņš, TJ

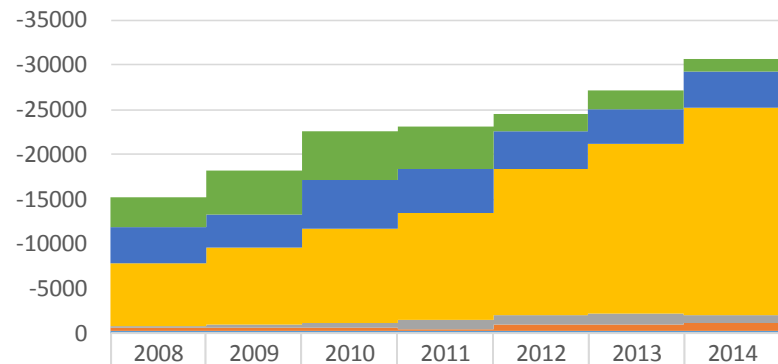


# Koksnes produktu imports-exports, TJ



Imports (+)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Malka	0	47	13	20	27	27	7
Kurināmās šķeldas	81	71		3	238	588	666
Koksnes granulas	36	18	126	54	612	738	1584
Koksnes briketes	0	17		102	0	17	17
Koksnes atlikumi	343	0			0	322	180
Kokogles	0	30	60	60	41	60	60



Eksports (-)

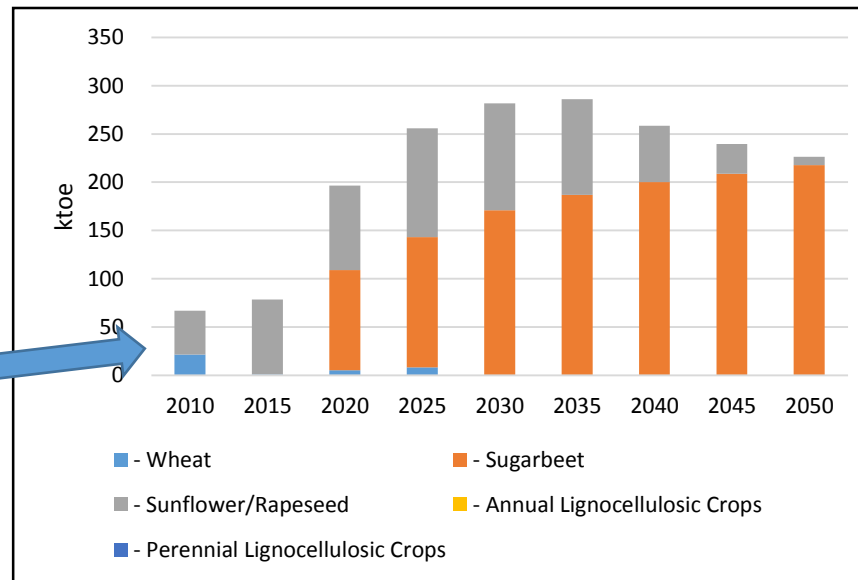
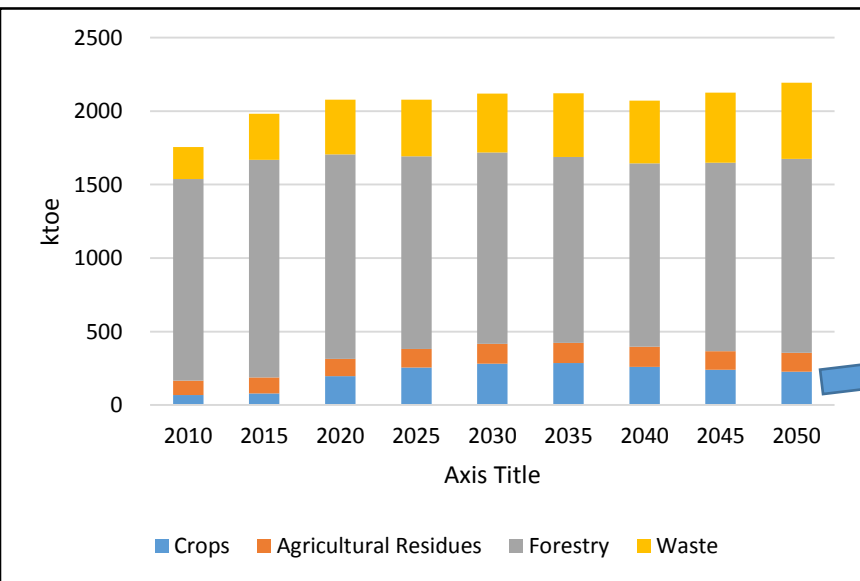
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Malka	-3316	-4958	-5394	-4837	-1990	-2117	-1454
Kurināmās šķeldas	-4110	-3777	-5399	-4889	-4172	-3862	-3988
Koksnes granulas	-6858	-8568	-10620	-11952	-16236	-19026	-23218
Koksnes briketes	-289	-408	-510	-952	-1037	-1155	-833
Koksnes atlikumi	-405	-340	-351	-239	-766	-764	-825
Kokogles	-210	-240	-300	-300	-309	-270	-360

**Datu sagatavošana**

# Kādas biomasas ķēdes?? (1)

Avots. Reference scenario 2015.Draft biomass supply results corresponding to draft PRIMES Reference of 1 October

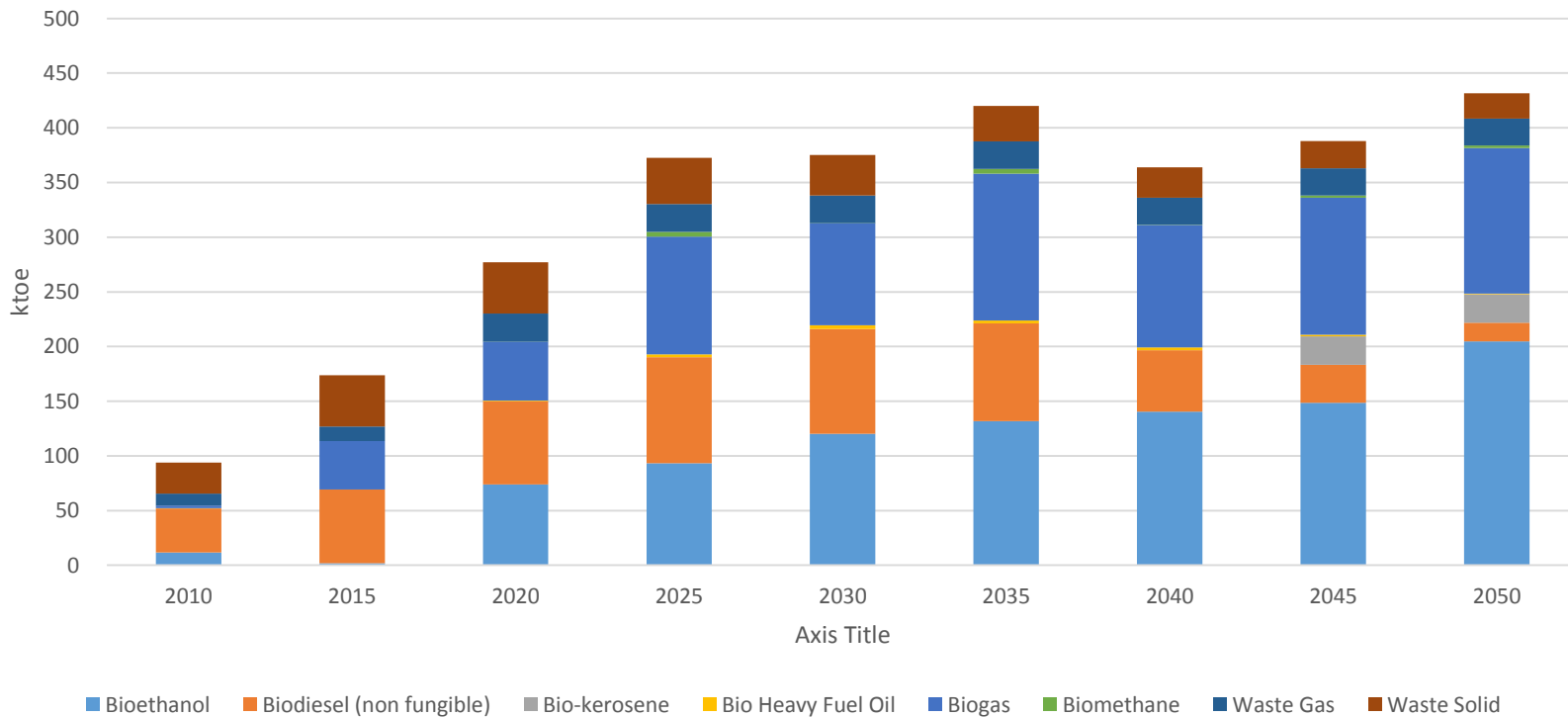
## Domestic Production of Biomass Feedstock



# Kādas biomasas ķēdes?? (2)

Avots. Reference scenario 2015.Draft biomass supply results corresponding to draft PRIMES Reference of 1 October

## Bioenergy Production



# Apskatītās biomasas ķēdes

- Bioetanolis no kviešiem
- Biodīzeļdegviela no rapša
- Biogāzes iegūšana no
  - Atkritumu izgāztuvēm
  - Kukurūzas
  - Mēsliem
- Cietā biomasa

# Procesa aprakstam nepieciešamā informācija

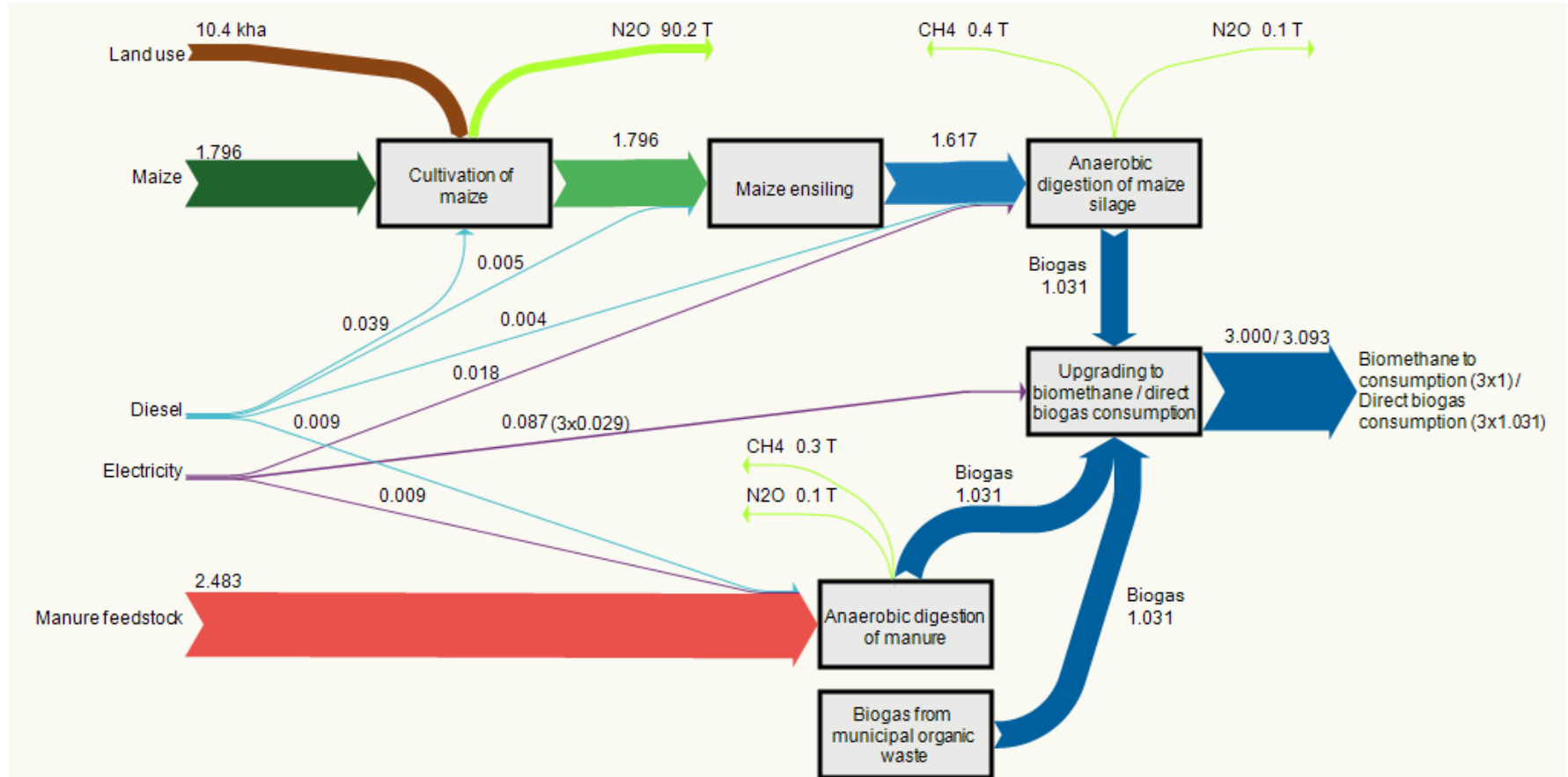
- Aprakstot kādu biomasas piegādes ķēdi tās procesu sadala atsevišķos soļos (sk. nākamo slaidu)
  - No primārā resursa (piem., kukurūza), izejot cauri procesa soļiem, saražo sekundāro resursu (biogāze/biometāns)
    - Lai ķēde būtu pārskatāmāka, tad resursu izsaka enerģijas vienībās, izmantojot zemākos sadegšanas siltumus pārvēršot t un m<sup>3</sup> enerģijas mērvienībās - GJ
- Katru soli raksturo ar ir informāciju
  - Par tā izmaksām – investīcijas, fiksētās un mainīgās ekspluatācija un uzturēšanas, kas attiecinātas uz procesa jaudu (max t vai GJ gadā) vai saražoto produktu (t vai GJ gadā)
  - Par tehnoloģijas kalpošanas ilgumu (gadi)
  - Par efektivitāti jeb zudumiem
  - Par papildus nepieciešamajiem resursiem – dīzeļdegviela, elektroenerģija u.tml., kā arī zemes un mēslojuma izmantošanu
  - Par radītajām emisijām

# Piemērs: process – biogāze/biometāns no kukurūzas

## Nepieciešamā informācija un pieņēmumi

- Ražība
  - 29207 kg/ha kukurūza skābbarībai un zaļbarībai (zaļās masas svarā)
- Minerālmēsli
  - 97 kg/ha sējumu kopplatības minerālmēsli (pārrēķinot 100% augu barības vielās)
    - 58 kg/ha sējumu kopplatības slāpekļi
    - 21 kg/ha sējumu kopplatības kālijs
    - 18 kg/ha sējumu kopplatības fosfors
- Organiskie mēsli
  - 3646 1000t organiskie mēsli kopā Latvijā
  - 3 t/ha sējumu kopplatības
  - Slāpekļa saturs - 16542506 kgN - Animal Manure Applied to Soils
  - 15 kgN/ha sējumu kopplatības
- 20 kg/ha sējumu kopplatības kaļķis
- Zemākais sadegšanas siltums pie 0% mitruma - 16.9 MJ/kg
- Mitruma saturs kukurūzā - 65%
- Pieņēmumi par degvielas patēriņu atsevišķos procesa soļos (pieņem, ka ved ar 40t mašīnu 20 km)
- Pieņēmumi par elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņu atsevišķos procesa soļos
- Radītās emisijas procesa soļos
- Zudumi procesa soļos

# Piemērs par biogāzes/biometāna ražošanu, PJ



# Piemērs: process – biogāze/biometāns no kukurūzas

- Procesu apraksta vairākos soļos
  - 1TJ kukurūzas audzēšanai
    - Rada 50.197 kg N<sub>2</sub>O emisijas
    - Nepieciešami 5.788 ha zemes platības
    - Nepieciešami 0.0217 TJ dīzeļdegvielas (rada SEG emisijas)
  - 1 TJ Kukurūzas uzglabāšanai (skābēšana)
    - Nepieciešami 0.0038 TJ dīzeļdegvielas (rada SEG emisijas)
    - Nepieciešams 1.1111 TJ izaudzētās kukurūzas
  - 1 TJ biogāzes saražošanai, pieņemot, ka procesam nepieciešamo siltumenerģiju 0.1098 TJ apmērā nodrošina katls ar lietderības koeficientu 90%, kuru kurina ar procesā iegūto biogāzi,
    - Nepieciešams 1.5681 TJ uzglabātās kukurūzas
    - Nepieciešami 0.0046 TJ dīzeļdegvielas (rada SEG emisijas)
    - Nepieciešami 0.0274 TJ elektroenerģijas (rada SEG emisijas)
    - Rada 0.345 kg CH<sub>4</sub> un 0.138 kg N<sub>2</sub>O emisijas
  - 1 TJ biometāna saražošanai
    - Nepieciešams 1.0309 TJ saražotās biogāzes
    - Nepieciešami 0.0309 TJ elektroenerģijas (rada SEG emisijas)

# Biogāze no kukurūzas

## Ekrān šāviņš – MARKAL saskarne ANSWER

Latvia2016 - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Global | Energy | Material | Demand | Emission | Technology | Constraint | Tax/Subsidy | Stochastic | Parameter | Trade | TimeSlice |

Items Filter:  Sets  Named  All Technologies (TCR+SRCEICP)

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Selected Scenarios

**Technology**  
RNWBIOMZ1 : Cultivation maize

**Resource**  
RNWBIOMZ1 : Cultivation maize

**INPUT(S)**

**OUTPUT(S)**

- BIOMIZ
- X\_LND
- Y\_3D-N2O

Subst Parameters: \*C Technology, Specific

Scenario	Parameter	Region	Technology	Commodity	2000	2005	2010	2015	2020	2025
BASE	COST	?	LATVIA	RNWBIOMZ1				0.000100	0.000100	
BASE	ENV_SEP	?	LATVIA	RNWBIOMZ1	X_LND			5.7884	5.7884	
BASE	ENV_SEP	?	LATVIA	RNWBIOMZ1	Y_3D-N2O			0.0502	0.0502	
BASE	OUTIENT	?	LATVIA	RNWBIOMZ1	BIOMIZ			1.0000	1.0000	

Latvia2016 - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Global | Energy | Material | Demand | Emission | Technology | Constraint | Tax/Subsidy | Stochastic | Parameter | Trade | TimeSlice |

Items Filter:  Sets  Named  All Technologies (TCR+SRCEICP)

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Selected Scenarios

**Technology**  
UMIZ00A : Production of Maize

**Process**  
UMIZ00A : Production of Maize

**INPUT(S)**

- AAABIO
- AGROSL
- BIOMIZ

**OUTPUT(S)**

- MIZ0A

Subst Parameters: \*C Technology, Specific

Scenario	Parameter	Region	Technology	Energy	2000	2005	2010	2015	2020	2025
BASE	AF	?	LATVIA	UMIZ00A				1.0000	1.0000	1.000
BASE	DELIVENT	?	LATVIA	UMIZ00A	AGROSL			0.3500	0.3500	0.35
BASE	INPENT	?	LATVIA	UMIZ00A	AAABIO			1.0000	1.0000	1.000
BASE	INPENT	?	LATVIA	UMIZ00A	AGROSL			0.0217	0.0217	0.021
BASE	INPENT	?	LATVIA	UMIZ00A	BIOMIZ			1.0000	1.0000	1.000
BASE	INVCOSt	?	LATVIA	UMIZ00A				0.0001	0.0001	0.000
BASE	OUTIENT	?	LATVIA	UMIZ00A	MIZ0A			1.0000	1.0000	1.000
BASE	VARDM	C	LATVIA	UMIZ00A				2.6700	2.6700	2.67

Latvia2016 - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Global | Energy | Material | Demand | Emission | Technology | Constraint | Tax/Subsidy | Stochastic | Parameter | Trade | TimeSlice |

Items Filter:  Sets  Named  All Technologies (TCR+SRCEICP)

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Selected Scenarios

**Technology**  
UMIZ00B : Maize ensiling

**Process**  
UMIZ00B : Maize ensiling

**INPUT(S)**

- AGROSL
- MIZ0A

**OUTPUT(S)**

- MIZ0B

Subst Parameters: \*C Technology, Specific

Scenario	Parameter	Region	Technology	Energy	2000	2005	2010	2015	2020	2025
BASE	AF	?	LATVIA	UMIZ00B				1.0000	1.0000	1.000
BASE	DELIVENT	?	LATVIA	UMIZ00B	AGROSL			0.3500	0.3500	0.350
BASE	DELIVENT	C	LATVIA	UMIZ00B	MIZ0A			0.1100	0.1100	0.110
BASE	FROM	?	LATVIA	UMIZ00B				0.1000	0.1000	
BASE	INPENT	?	LATVIA	UMIZ00B	AGROSL			0.0038	0.0038	0.003
BASE	INPENT	?	LATVIA	UMIZ00B	MIZ0A			1.1111	1.1111	1.111
BASE	INVCOSt	?	LATVIA	UMIZ00B				2.0000	2.0000	2.000
BASE	OUTIENT	?	LATVIA	UMIZ00B	MIZ0B			1.0000	1.0000	1.000
BASE	VARDM	C	LATVIA	UMIZ00B				0.2700	0.2700	0.270

Latvia2016 - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Global | Energy | Material | Demand | Emission | Technology | Constraint | Tax/Subsidy | Stochastic | Parameter | Trade | TimeSlice |

Items Filter:  Sets  Named  All Technologies (TCR+SRCEICP)

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Selected Scenarios

**Technology**  
UBIOGAS300 : Anaerobic digestion of maize silage

**Process**  
UBIOGAS300 : Anaerobic digestion of maize silage

**INPUT(S)**

- AGROSL
- AGROSL
- MIZ0B

**OUTPUT(S)**

- BIOGAS
- CONCH4
- CONCO2

Subst Parameters: \*C Technology, Specific

Scenario	Parameter	Region	Technology	Commodity	Bound	2000	2005	2010	2015	2020	2025
BASE	AF	?	LATVIA	UBIOGAS300					1.0000	1.0000	1.000
N	3-ND-PAM	?	LATVIA	UBIOGAS300	is				2.8800	5.1000	5.100
?	BOUND	?	LATVIA	UBIOGAS300	LD						
BASE	DELIVENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	AGROSL				0.3500	0.3500	0.350
BASE	DELIVENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	MIZ0B				0.1500	0.1500	0.150
BASE	ENV_ACT	?	LATVIA	UBIOGAS300	CONCH4				0.0003	0.0003	0.0003
BASE	ENV_ACT	?	LATVIA	UBIOGAS300	CONCO2				0.0001	0.0001	0.0001
BASE	FROM	?	LATVIA	UBIOGAS300					0.9500	0.9500	0.950
BASE	INPENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	AGROSL				0.0046	0.0046	0.0046
BASE	INPENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	AGROSL				0.0274	0.0274	0.0274
BASE	INPENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	MIZ0B				22.1000	22.1000	22.100
BASE	INVCOSt	?	LATVIA	UBIOGAS300					1.9601	1.9601	1.9601
BASE	OUTIENT	?	LATVIA	UBIOGAS300	BIOGAS				1.0000	1.0000	1.000
BASE	PEAK/APRC	?	LATVIA	UBIOGAS300	ELC				1.0000	1.0000	1.000

# Biogāze no mēsliem

- Aprēķina mēsļu daudzumu > izriet biogāzes teorētiskais potenciāls
  - Lauksaimniecības dzīvnieki un skaits
  - Mēsļu daudzums gadā (ņemot vērā mitrumu)
  - Mēsļu daudzuma potenciāls biogāzei (ņemot vērā, kas paliek ganībās) – 12,4 PJ (2014), jeb 5,1 PJ biogāzes
    - Mēsļu NCV - 12 GJ/t
  - Pašreiz izmanto aptuveni 1,3 PJ (aprēķināts lielums) mēslus (0,6 PJ biogāzei) biogāzes ražošanā, kas ir apmēram 0.34 Gg CH<sub>4</sub> emisiju samazinājums (esošais PAMs)

# PAMs lauksaimniecībā

Ekrān šāviņš – MARKAL saskarne ANSWER

Latvia - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Browse Data Regions Filter... Items: All Scenarios: All

Global Energy **Material** Demand Emission Technology Constraint Tax/Subsidy Stochastic Parameter Trade TimeSlice

Items Filter  
Sets Named \*All Materials (MAT)

Name	Region	Description
CH4_2P	LATVIA	2. Industrial Processes CH4
CH4_3A	LATVIA	3. Agriculture CH4
CH4_5W	LATVIA	5. Waste CH4
CO2_2P	LATVIA	2. Industrial Processes CO2
CO2_3A	LATVIA	3. Agriculture - CO2
CO2_5W	LATVIA	5. Waste CO2
HFC_2P	LATVIA	2. Industrial Processes HFC
N2O_2P	LATVIA	2. Industrial Processes N2O
N2O_3A	LATVIA	3. Agriculture N2O
N2O_5W	LATVIA	5. Waste N2O
OGHG	LATVIA	Other GHG emissions (Not 1. Energy)
SF6_2P	LATVIA	2. Industrial Processes SF6

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Scenarios associated with Selected Cases

### Material

CH4\_3A : 3. Agriculture CH4

**SUPPLY**

- OGHG: OPRC3ACH4 : 3. Agriculture CH4
- OGHG: OPRC3ACH4A : PAM\_3A\_CH4 - Dairy cows mix of feed changes e.g.
- OGHG: OPRC3ACH4B : PAM\_3A\_CH4 - Pigs liquid manure management
- OGHG: OPRC3ACH4C : PAM\_3A\_CH4 - Non-dairy cattle - Mix of Feed
- OGHG: UBIOGAS40A : PAM\_3A\_CH4 - Anaerobic digestion of manure

**USE**

- ODMD3ACH4 : 3. Agriculture CH4
- ODM3ACH4

# Biogāze

## Ekrān šāviņš – MARKAL saskarne ANSWER

Latvia2016 - ANSWER-MARKAL Energy Modelling

File Edit View Run Tools Functions Help

Browse Data Regions Filter... Items: All Scenario: All

Global Energy Material Demand Emission Technology Constraint Tax/Subsidy Stochastic Parameter Trade TimeSlice

Items Filter: Sets Named All Energy Carriers (ENT)

Name	Region	Description	Status
BIOAFF	LATVIA	Afforestation	
BIOCHR	LATVIA	Charcoal	
BIODSL	LATVIA	Rape Seed Bio Diesel	
BIOE95	LATVIA	Bio Ethanol 95%	
BIOETA	LATVIA	Bio Ethanol 95%	
BIOGAS	LATVIA	Biogas (Methane)	
BIOGMAN	LATVIA	Manure	
BIOGMET	LATVIA	Bio Methanol	
BIOGMIZ	LATVIA	Misce	
BIOGMSW	LATVIA	Methane from Waste	
BIOPOP	LATVIA	Biomass from plantations	
BIORAP	LATVIA	Rape	
BIOSLD	LATVIA	Solid Biomass	
BIOSTW	LATVIA	Straw	
BIOSTWB	LATVIA	Straw B	
BIOVHE	LATVIA	Wheat	

Item Management: Current Energy Carrier: BIOGAS

New... Copy... Delete Browse

Select All Items Move... RES

Subset Parameters: \*0 Energy Carrier, Related Technologies

Scenario	Parameter	Region	Technology	Energy	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	INPIENTip	? LATVIA	AGRMTH015	BIOGAS				1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	INPIENTip	? LATVIA	COMMTH005	BIOGAS		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	INPIENTip	? LATVIA	CONMTH005	BIOGAS		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	INPIENTip	? LATVIA	INDMTH015	BIOGAS		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	INPIENTip	? LATVIA	UBIDMTH000	BIOGAS				1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309
BASE	OUTIENCip	? LATVIA	UBIDGAS105	BIOGAS			1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	OUTIENCip	? LATVIA	UBIDGAS300	BIOGAS				1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
BASE	OUTIENCip	? LATVIA	UBIDGAS400	BIOGAS			1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Reference Energy System - LATVIA region - based on Data for Selected Scenarios

**Energy Carrier**  
BIOGAS : Biogas (Methane)

**SUPPLY**

- AGRDLSW - UBIDGAS105 - Existing PAM - Capture of Methane from Waste (or)
- AGRDLSL - UBIDGAS300 - Anaerobic digestion of maize silage
- AGRDSLC - UBIDGAS400 - Existing PAM - Anaerobic digestion of manure

**USE**

- AGRMTH015 - Biogas (AGR) (Emissions) - AGRMTH
- COMMTH005 - Biogas (COM) (Emissions) - COMMTH
- CONMTH005 - Biogas (CON) (Emissions) - CONMTH
- INDMTH015 - Biogas (IND) (Emissions) - INDMTH
- UBIDMTH000 - Upgrading to biomethane - TRACNGA

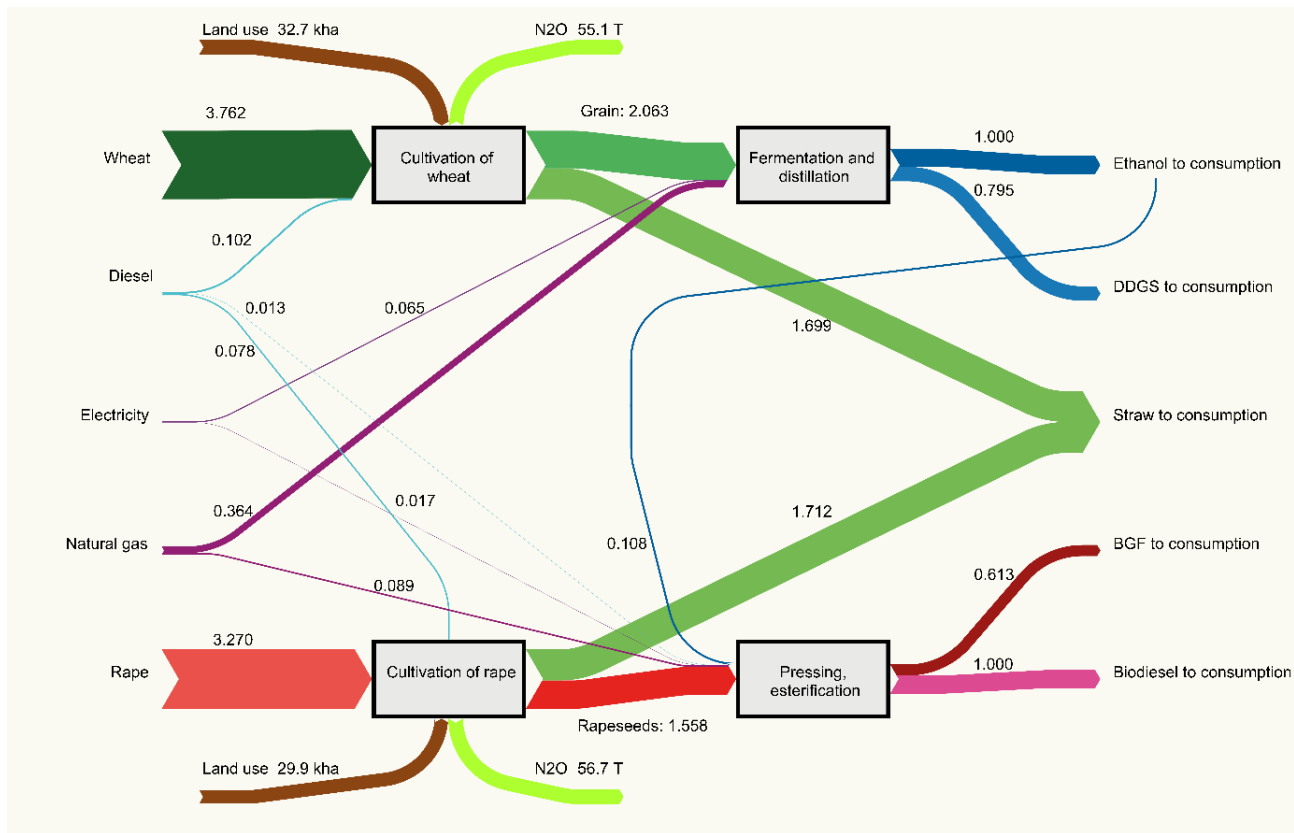
ENEELC

Database: C:\Vinsveiv6\Answer\Databases\Latvia2016.mdb

Edit Scenario

2:24 PM 6/2/2016

# Biodegvielu ražošana, PJ



# SEG emisiju bilance

- Bioetanola ķēdes gadījumā SEG bilance ir pozitīva, respektīvi, kopējās SEG emisijas tiek palielinātas
  - 1TJ gadījumā neto emisijas ir apmēram 1.2 t CO<sub>2</sub> ekv.
    - 1TJ benzīns rada ~71.6 t CO<sub>2</sub> ekv.
    - 1TJ bioetanola ražošanas procesā rodas ~72.8 t CO<sub>2</sub> ekv.
  - Modelī tiek ņemtas vērā arī ķēdes un visas sistēmas savstarpējā ietekme, respektīvi, sistēmas robežas ir plašākas
- Pārējās apskatītās ķēdēs SEG emisiju bilance ir negatīva, respektīvi, kopējās SEG emisijas tiek samazinātas

# Avoti

- Iepriekšējos slaidos apkopotā informācija ir iegūta no līdzīgiem pētījumiem un CSB
- Ļoti svarīgi ir šo informāciju papildināt ar procesu soļus raksturojošām izmaksām (investīcijas, fiksētās un mainīgās ekspluatācija un uzturēšanas izmaksas)

# **SEG emisiju samazināšanas pasākumu modelēšana**

# SEG emisiju samazināšanas pasākumu modelēšana

- Modelēšana veikta visai Latvijai kopumā
- Modelis kalibrēts ir 2000., 2005., 2010 un daļēji 2015. gados
  - Enerģijas patēriņi ar atbilstošiem emisiju faktoriem
  - Ne-enerģijas sektori ir kalibrēti pēc UNFCCC inventarizācijas (no CRF 2015. gada novembris - LVA-2014-2012-v3.1) un prognoze ņemta no Latvia's second biennial report under the UNFCCC
  - Nav ņemtas vērā subsīdijas AER un CHP
- Izmantots modelis MARKAL-LV

# Modelī aprakstītie IPCC sektori

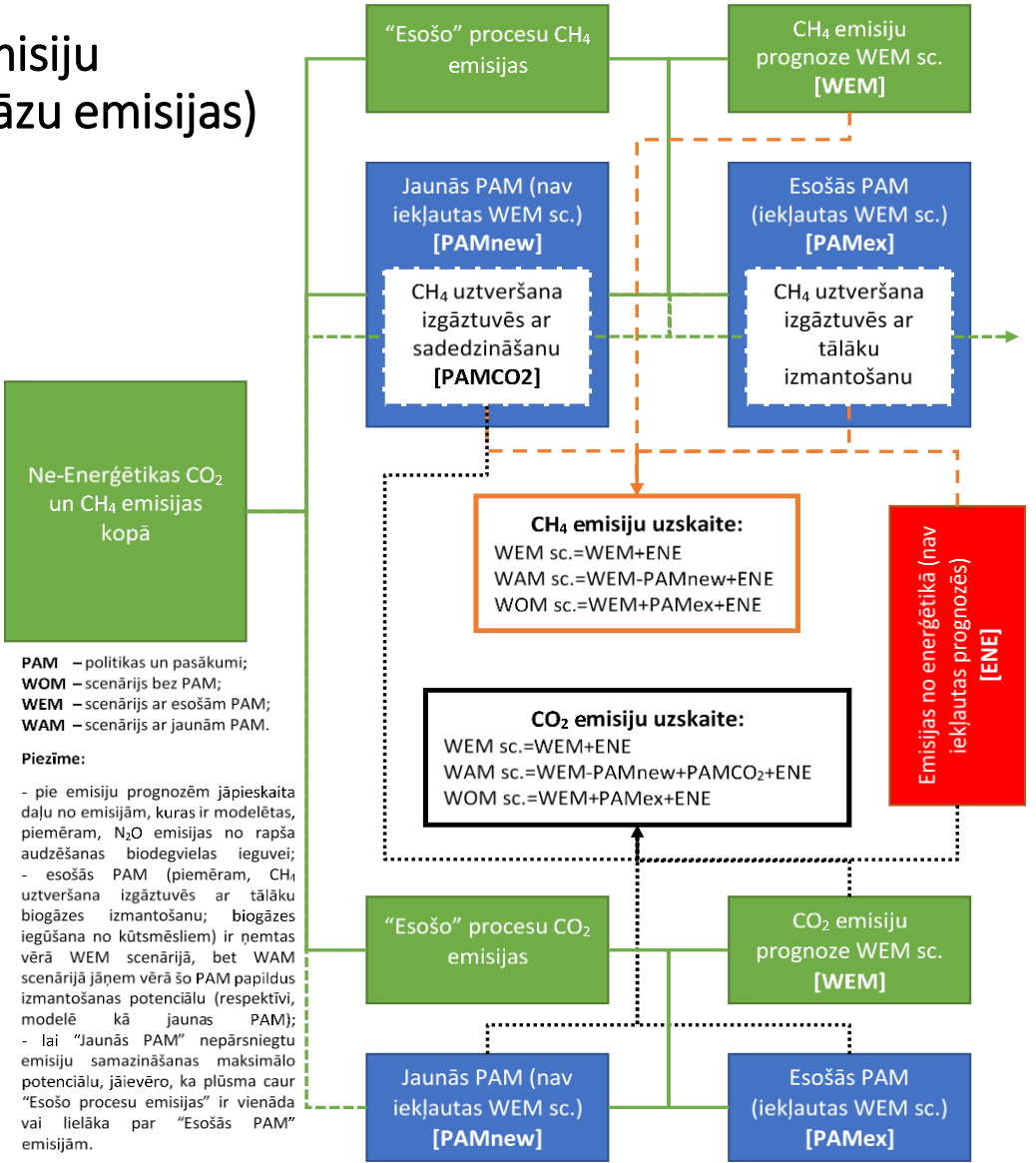
Modelētais IPCC Sektors	Modelētā SEG gāze	Piezīme
<p><b>1.Energy, t.sk.,</b>  <b>1A1 Energy Industries</b> (1A1ai Electricity Generation; 1A1aii Combined Heat and Power Generation (CHP); 1A1aiii Heat Plants; 1A1c Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries)  <b>1A2 Manufacturing Industries and Construction</b> (1A2a Iron and Steel; 1A2b Non-Ferrous Metals; 1A2c Chemicals; 1A2d Pulp, Paper and Print; 1A2e Food Processing, Beverages and Tobacco; 1A2f Non-Metallic Minerals; 1A2g Transport Equipment; 1A2h Machinery; 1A2i Mining (excluding fuels) and Quarrying; 1A2j Wood and Wood Products; 1A2k Construction; 1A2l Textile and Leather; 1A2m Non-specified Industry)  <b>1A3 Transport</b>            1A3a Civil Aviation (1A3ai International Aviation (International Bunkers); 1A3aii Domestic Aviation)            1A3b Road Transportation (1A3bi, ii, iv Cars, Light duty trucks, Motorcycles; 1A3biii Heavy duty trucks; 1A3biii Buses)            1A3c Railways            1A3d Water-borne Navigation (1A3di International waterborne navigation (International bunkers); 1A3dii Domestic water-borne Navigation)            1A3e Other Transportation  <b>1A4 Other Sectors</b> (1A4a Commercial / Institutional; 1A5 Non-Specified; 1A4b Residential (sadalīts daudzīvokļu mājās un savrupmājās); 1A4c Agriculture / Forestry / Fishing / Fish farms  <b>1B Fugitive Emissions from Fuels</b></p>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Aprakstīta visa energobalance, sākot ar enerģijas lietderīgo patēriņu un beidzot ar enerģijas resursu apgādi. Katrs sektors aprakstīts ar esošām un nākotnes tehnoloģijām.
<b>2.Industrial Processes and Product Use</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC, SF <sub>6</sub>	Aprakstīts emisiju līmeni ar iespēju modelēt PAM (emisiju samazināšanas potenciāls tonnās un samazināšanas izmaksas EUR par samazināto tonnu)
<b>3.Agriculture</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	
<b>5.Waste</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	

# Vispārīga shēma ne-Enerģētikas SEG emisiju modelēšanai (nav parādītas N<sub>2</sub>O un F gāzu emisijas)

## Koriģēt shēmu

- Ne-enerģētikas sektori tiek raksturoti ar “emisiju prognozi” attiecīgai SEG gāzei, kas tiek definēta kā materiālu patēriņa tehnoloģija, kas iet cauri procesu tehnoloģijai “esošo procesu emisijas” un sākas avotā “ne-enerģētikas emisijas kopā”
- Lai samazinātu konkrētas SEG emisijas, attiecīgā sektorā apraksta PAMus (sk. MACC)
  - Tā tiek modelēta kā procesa tehnoloģiju un raksturota ar emisiju samazināšanas potenciālu un izmaksām attiecinātām uz samazināto daudzumu
  - Var modelēt spēkā esošās un jaunās PAM, kas attiecīgi ir ietvertas WEM un WAM scenārijos
  - Prognozi jākoriģē ar emisijām, kas ir modelētas enerģētikas sektorā (piem., daļa no rapša audzēšanas biodegvielas ieguvei N<sub>2</sub>O emisijām

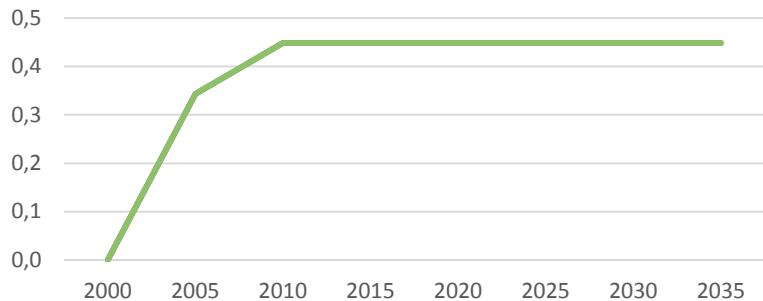
MACC - A marginal abatement cost curve is a convenient way to present low carbon options as alternatives to business as usual economic activity. A MACC can be used to give a brief overview of potential and costs for low carbon technologies across the economy or for a specific sector;



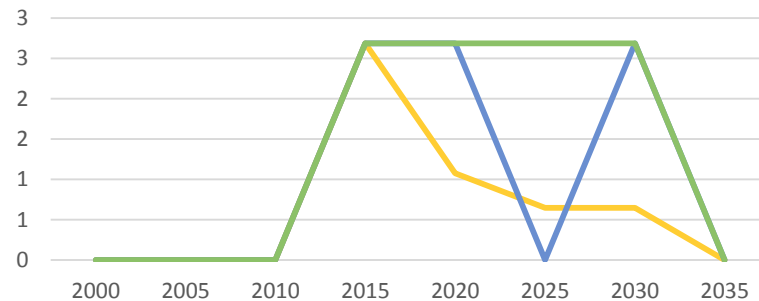
# Scenāriji

- Bāzes scenārijs ar spēkā esošām politikām – I-BASE-NS (bez subsīdijām)
- I-NETS10-GHG-NS - SEG emisiju ierobežošanas scenārijs (neETS -10% un kopējās SEG -18.4% pret 2005. gada līmeni)
- I-WAM-NS - Scenārijs ar papildus pasākumiem (paplašinātas biomasas u.c. AER izmantošanas scenārijs – 40% AER mērķis un 10% AER transportā)
- Atsevišķi scenāriji biomasu ķēžu vērtēšanai

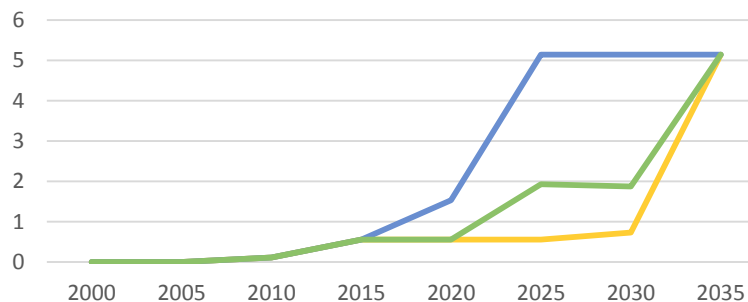
# Biogāzes izmantošana, PJ



- Biogāzes no atkritumu izgāztuvēm I-BASE-NS
- Biogāzes no atkritumu izgāztuvēm I-NETS10-GHG-NS
- Biogāzes no atkritumu izgāztuvēm I-WAM-NS

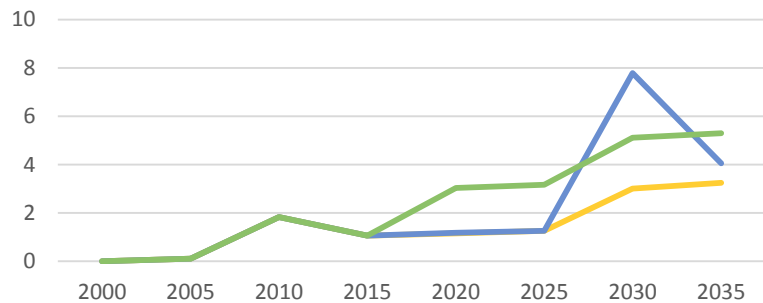


- Biogāzes no kukurūzas I-BASE-NS
- Biogāzes no kukurūzas I-NETS10-GHG-NS
- Biogāzes no kukurūzas I-WAM-NS

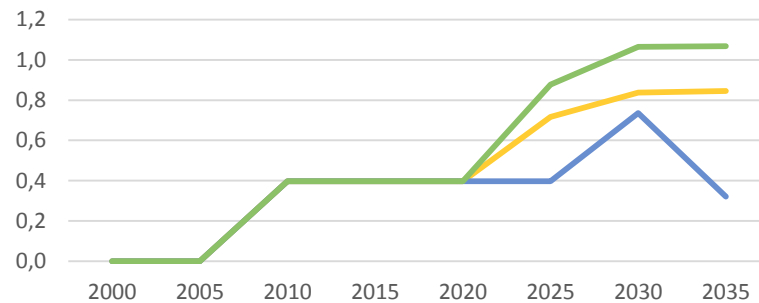


- Biogāzes no mēsliem I-BASE-NS
- Biogāzes no mēsliem I-NETS10-GHG-NS
- Biogāzes no mēsliem I-WAM-NS

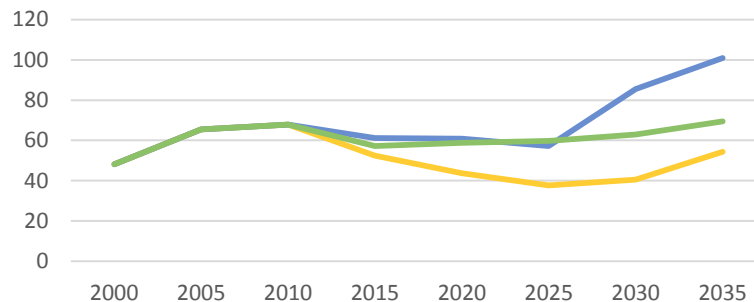
# Biomassas izmantošana, PJ



- Biodīzeļdegviela no rapša I-BASE-NS
- Biodīzeļdegviela no rapša I-NETS10-GHG-NS
- Biodīzeļdegviela no rapša I-WAM-NS

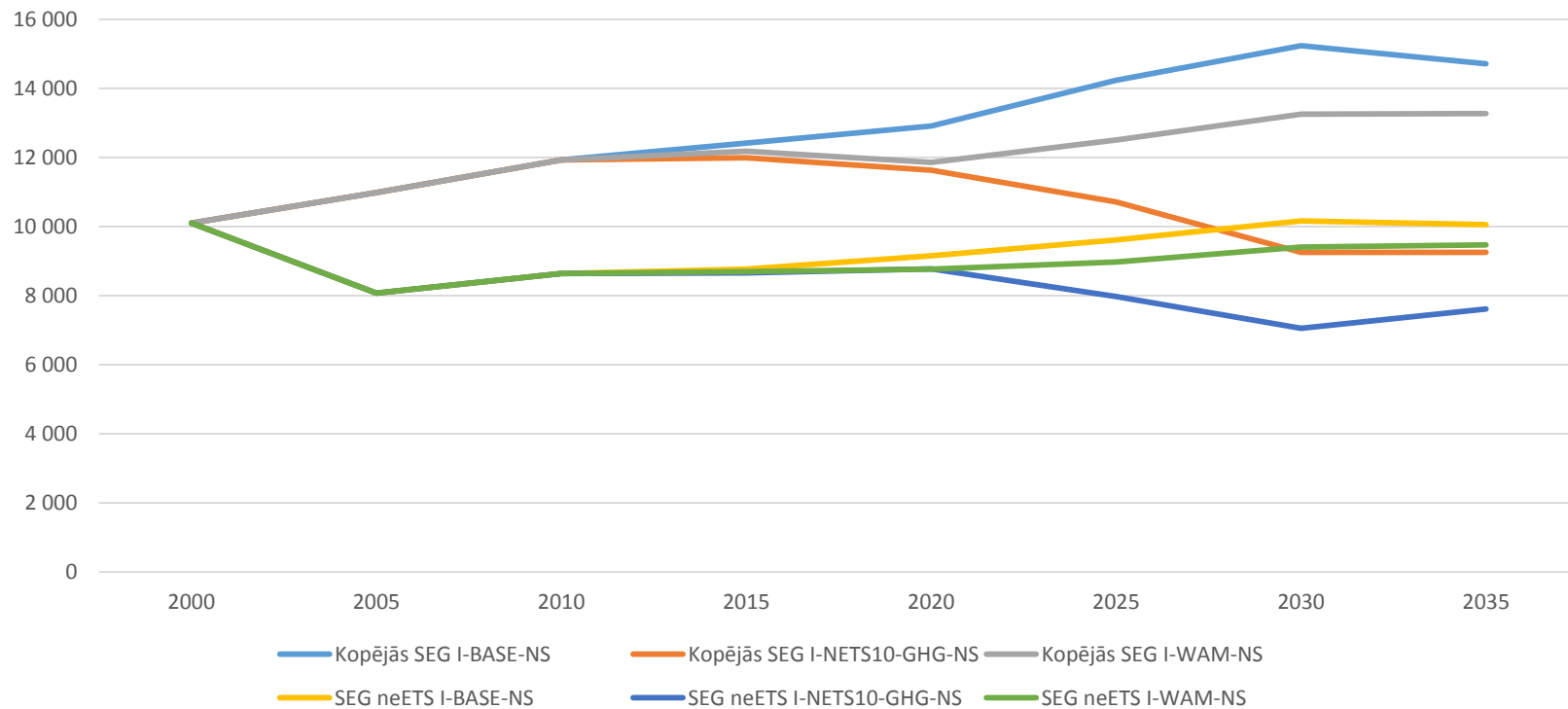


- Bioetanols no kviešiem I-BASE-NS
- Bioetanols no kviešiem I-NETS10-GHG-NS
- Bioetanols no kviešiem I-WAM-NS



- Cietā biomasa I-BASE-NS
- Cietā biomasa I-NETS10-GHG-NS
- Cietā biomasa I-WAM-NS

# SEG emisijas, Gg



# N2O emisijas un zemes izmantošana

