

Viļņu klimata izmaiņas prognoze Latvijas piekrastē

Uldis Bethers, Juris Senņikovs, Andrejs Timuhins
tim@modlab.lv

Laboratory for mathematical modelling of environmental and technological processes, Faculty of Physics and mathematics, University of Latvia

1. Ievads
2. Reģionālā klimata modeļa izvēle
3. Vēja un viļņu klimata izmaiņas

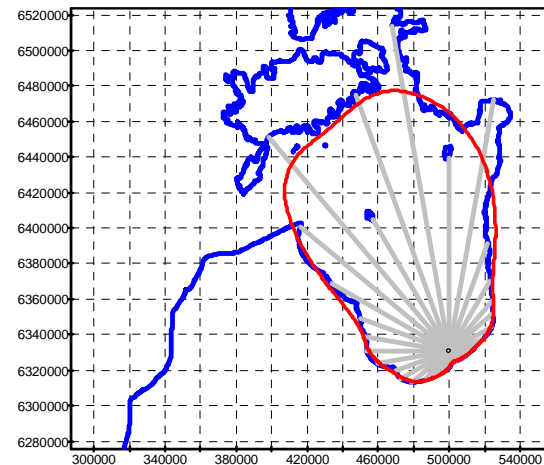
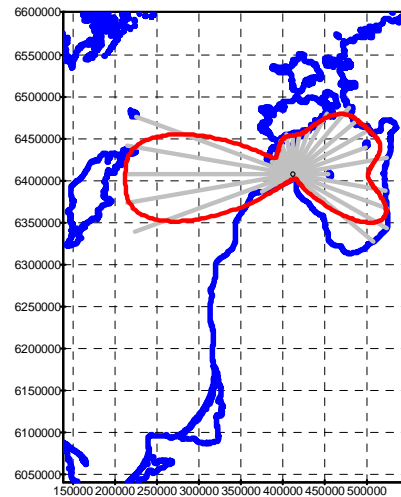
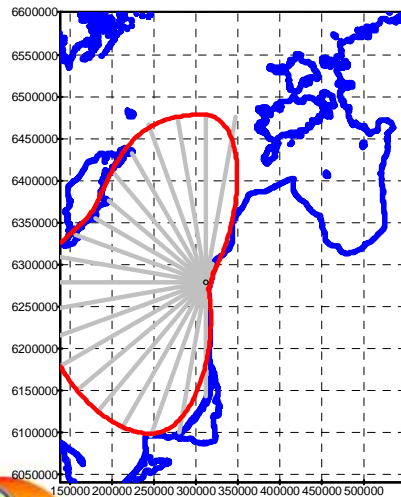
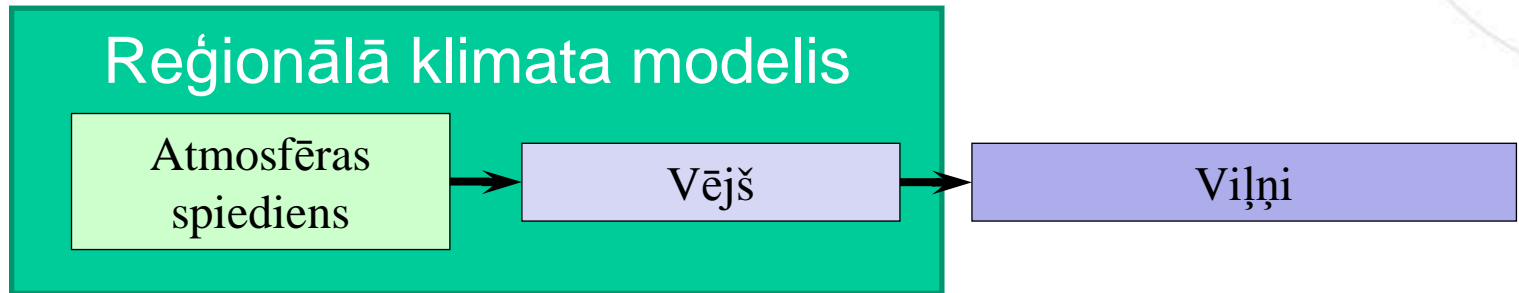


KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAINĀS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

1. Ievads

Darba mērķis ir novērtēt viļņu klimata izmaiņas atbilstoši reģionālā klimata modeļa (RKM) datiem un izvēlieties modeli, kurš sniegs nepretrunīgu informāciju par nākotnes vēja klimata izmaiņām

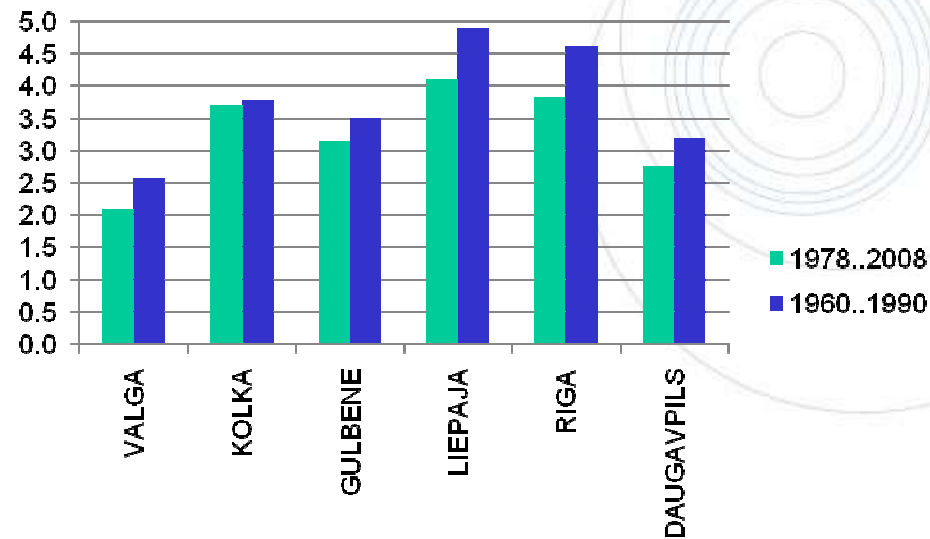


KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAINĀS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

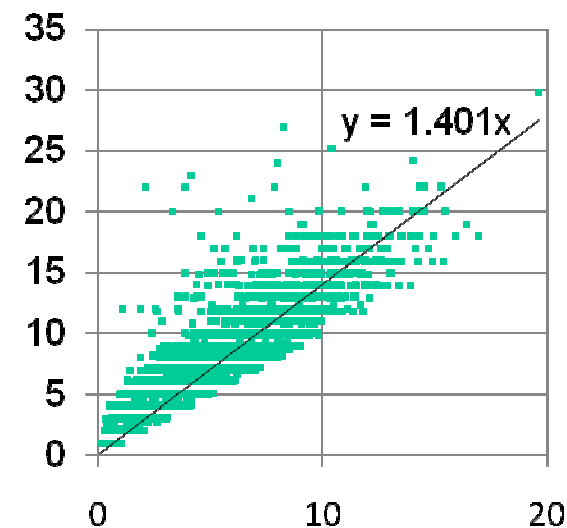
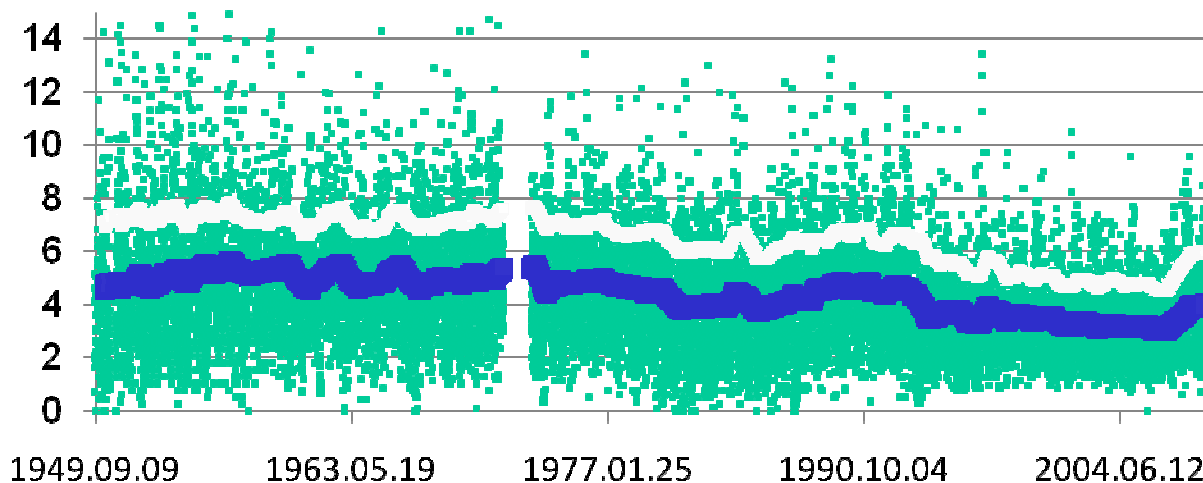
Novērojumi

Vidējās vēja ātruma vērtības



Vēja ātrums Rīgā

■ Wind speed, m/s
 ■ Mov. avg. (365)
 ■ Mov. avg.(365 Max)

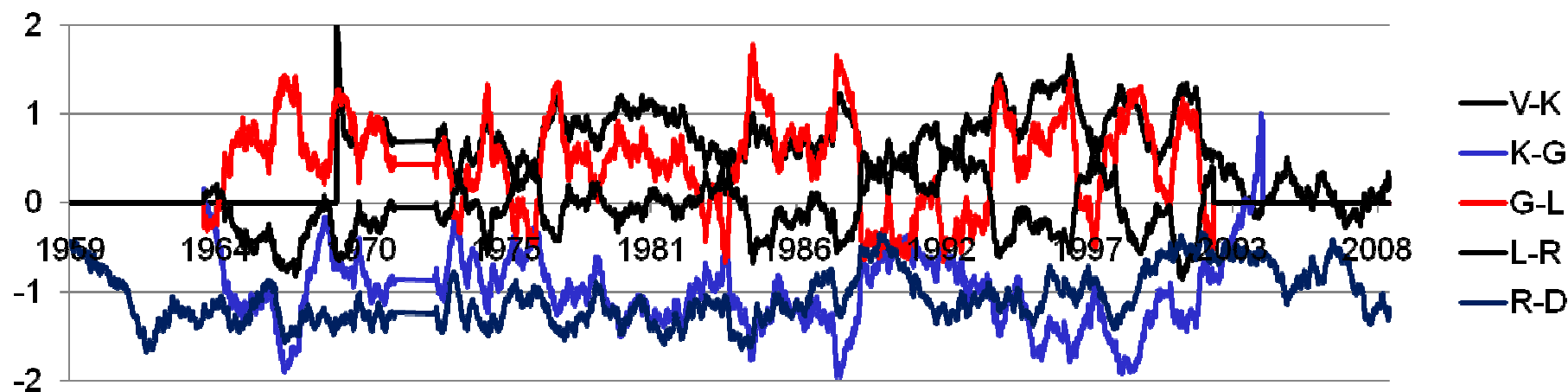
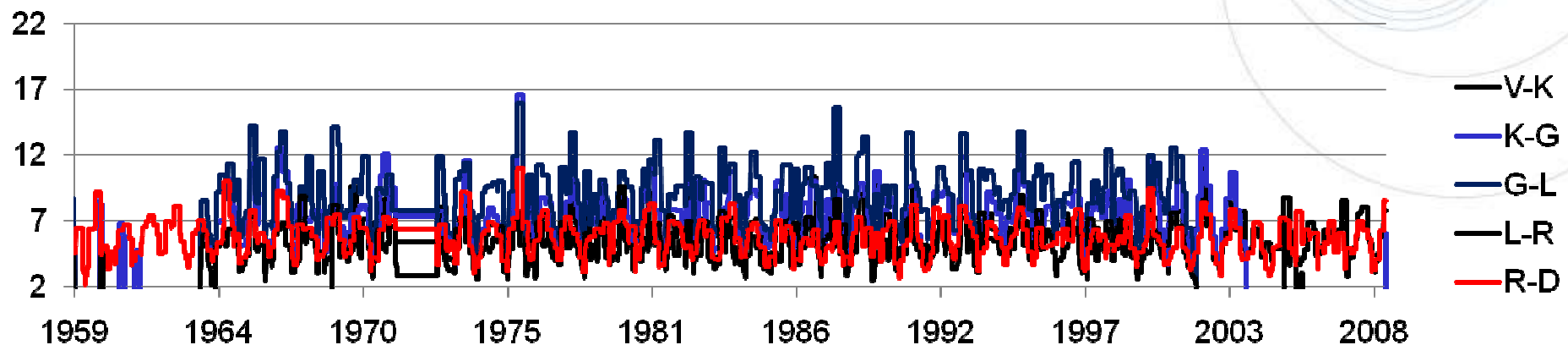


KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAINĀS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Novērojumi

Spiediena izmaiņas



KALME

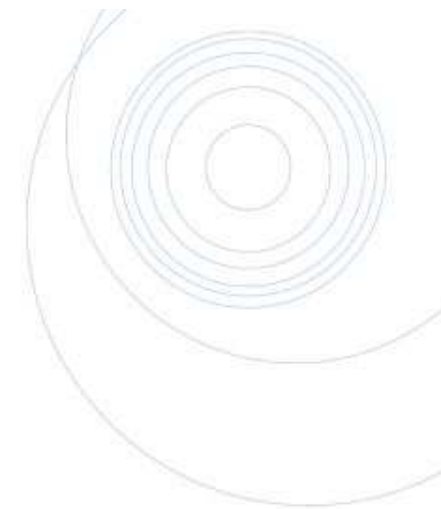
VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

2. Reģionālā klimata modeļa izvēle

$$D = \sqrt{\left\langle \left[\left(\bar{V}_{m,b}^* \right)^2 - \left(\bar{V}_{m,b} \right)^2 \right]^2 \right\rangle}$$

$V_{m,b}$ ir vēja ātruma mēneša m un ātruma intervāla b vērtība

	Kļūda
SMHI.HCCTL	112.8
SMHI.HCCTL_22	96.6
SMHI.MPICTL	113.7
DMI.ecctrl	114.3



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAINĀS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

2. Reģionālā klimata modeļa izvēle

Novērojumi

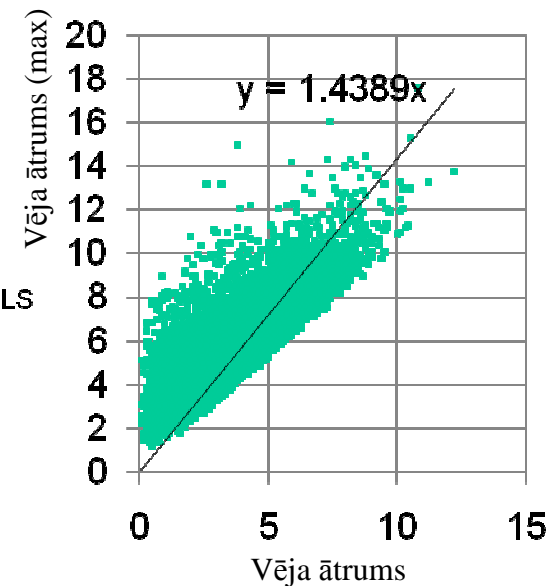
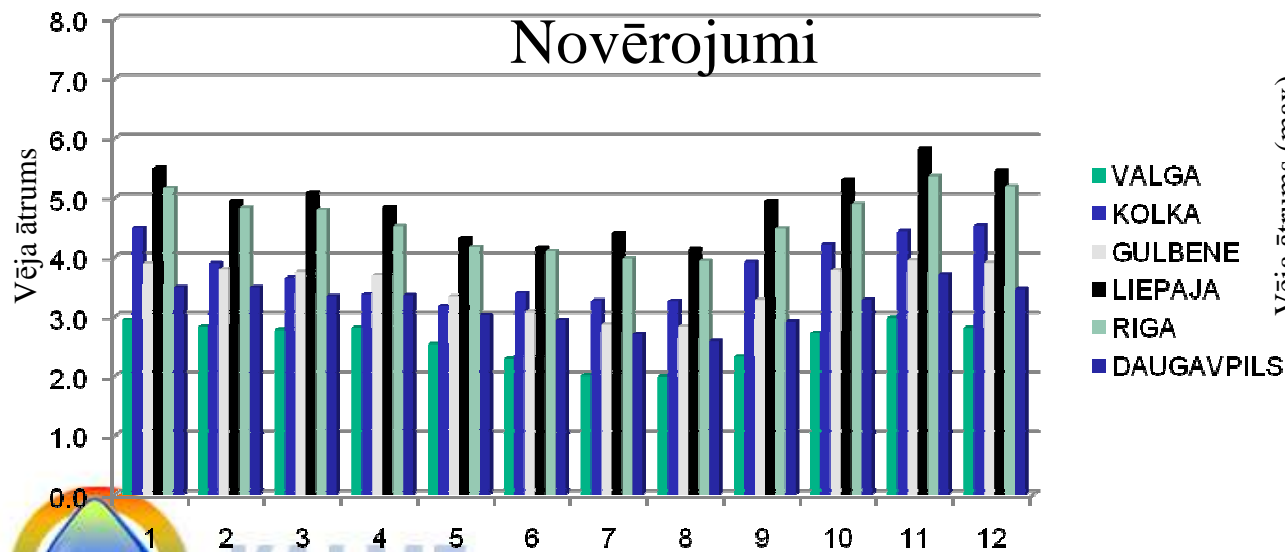
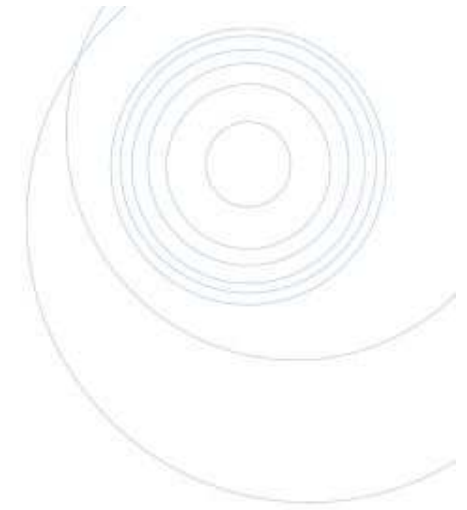
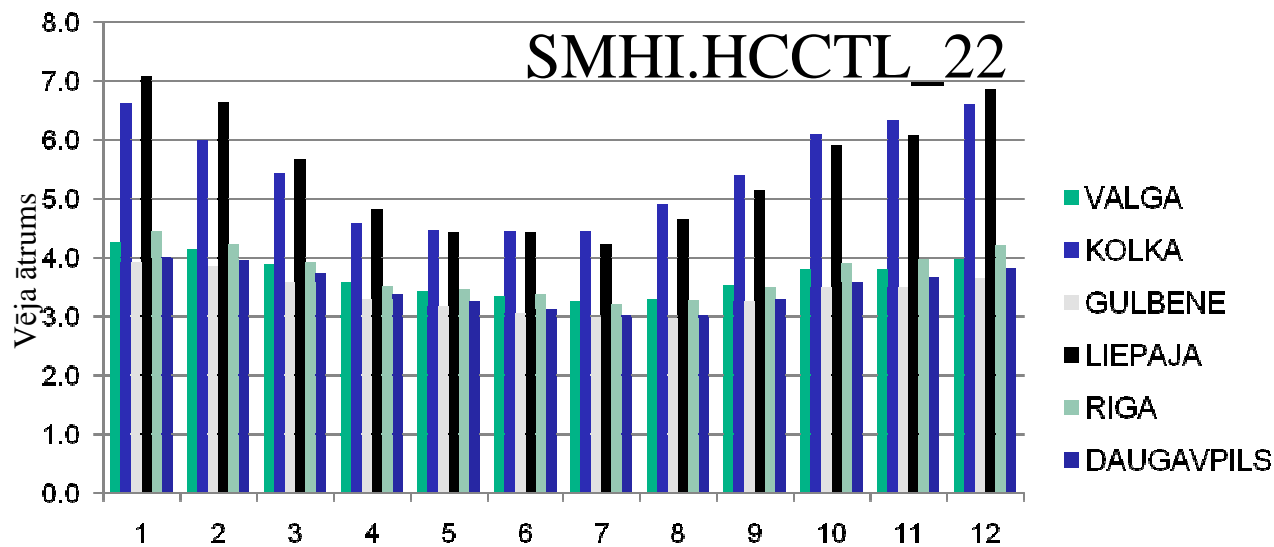
	VALGA	KOLKA	DUŠBENE	LIEPAJA	ŅĪDA	DAUGAVPILS
1; 0.5	2.7	3.2	3.5	3.5	3.4	2.7
1; 5.10	3.8	6.6	6.2	7.1	6.6	6.5
1; 10.15	0.0	11.4	0.0	11.6	11.4	0.0
1; 15.20	0.0	15.8	0.0	16.0	0.0	0.0
2; 0.5	2.6	2.9	3.2	3.3	3.3	2.7
2; 5.10	6.5	6.5	6.2	6.6	6.6	6.5
2; 10.15	0.0	10.8	0.0	11.5	11.1	11.5
2; 15.20	0.0	0.0	0.0	15.3	15.3	0.0
3; 0.5	2.6	2.8	3.2	3.3	3.3	2.6
3; 5.10	6.1	6.4	6.0	6.9	6.6	6.5
3; 10.15	0.0	10.6	0.0	11.2	11.7	11.5
3; 15.20	0.0	0.0	0.0	16.9	0.0	0.0
4; 0.5	2.7	2.9	3.2	3.3	3.4	2.8
4; 5.10	5.9	6.4	5.9	6.6	6.3	6.0
4; 10.15	0.0	11.5	0.0	11.6	10.8	10.6
4; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5; 0.5	2.5	2.8	3.1	3.4	3.3	2.7
5; 5.10	5.7	6.0	5.7	6.3	6.1	5.6
5; 10.15	0.0	11.4	0.0	11.9	10.4	0.0
5; 15.20	0.0	0.0	0.0	15.1	0.0	0.0
6; 0.5	2.2	3.0	2.9	3.3	3.3	2.7
6; 5.10	5.7	6.2	5.8	6.3	6.1	6.0
6; 10.15	0.0	11.1	0.0	11.0	12.9	0.0
6; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7; 0.5	2.0	2.9	2.7	3.4	3.2	2.5
7; 5.10	5.4	5.9	5.9	6.7	6.1	5.8
7; 10.15	0.0	0.0	0.0	11.0	10.7	0.0
7; 15.20	0.0	0.0	0.0	17.7	0.0	0.0
8; 0.5	2.0	2.9	2.7	3.2	3.3	2.4
8; 5.10	5.5	6.1	5.9	6.5	6.2	6.0
8; 10.15	0.0	0.0	0.0	10.8	11.1	0.0
8; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9; 0.5	2.2	3.1	3.0	3.5	3.5	2.5
9; 5.10	6.2	6.5	6.0	6.8	6.3	6.1
9; 10.15	10.6	11.6	0.0	11.4	12.1	10.7
9; 15.20	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10; 0.5	2.6	3.2	3.3	3.3	3.3	2.7
10; 5.10	5.9	6.5	6.0	6.9	6.4	6.5
10; 10.15	0.0	11.6	0.0	12.0	11.0	0.0
10; 15.20	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0
11; 0.5	2.7	3.3	3.3	3.4	3.6	2.8
11; 5.10	5.8	6.7	6.1	6.9	6.6	6.5
11; 10.15	10.9	11.0	10.4	12.1	11.5	10.8
11; 15.20	0.0	15.2	0.0	15.3	19.6	15.7
12; 0.5	2.6	3.4	3.3	3.3	3.3	2.6
12; 5.10	5.9	6.5	6.3	7.0	6.6	6.1
12; 10.15	10.9	11.7	0.0	11.6	11.4	12.0
12; 15.20	0.0	0.0	0.0	16.1	0.0	0.0

SMHI.HCCTL/Novērojumi

	VALGA	KOLKA	DUŠBENE	LIEPAJA	ŅĪDA	DAUGAVPILS
1; 0.5	1.7	0.7	0.7	0.1	1.3	2.0
1; 5.10	0.5	2.1	2.2	2.6	3.3	1.9
1; 10.15	0.0	4.1	0.0	3.8	11.4	10.3
1; 15.20	0.0	0.0	0.0	16.3	0.0	0.0
2; 0.5	1.3	1.3	1.2	1.0	1.3	1.7
2; 5.10	2.7	0.7	2.5	1.5	3.1	1.9
2; 10.15	0.0	4.4	0.0	3.3	11.1	11.5
2; 15.20	0.0	0.0	0.0	13.3	13.3	0.0
3; 0.5	1.6	0.9	1.2	1.4	1.7	1.6
3; 5.10	1.4	1.4	1.3	2.6	3.1	1.6
3; 10.15	0.0	3.3	0.0	1.6	11.7	11.3
3; 15.20	0.0	0.0	0.0	16.3	0.0	0.0
4; 0.5	0.9	0.8	1.6	1.7	1.9	0.9
4; 5.10	0.7	2.0	0.7	2.5	2.6	0.6
4; 10.15	0.0	3.8	0.0	1.7	10.8	10.6
4; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5; 0.5	1.3	1.0	1.3	1.3	2.1	1.0
5; 5.10	0.6	0.7	0.1	1.3	2.3	0.1
5; 10.15	0.0	11.4	0.0	11.9	10.4	0.0
5; 15.20	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0
6; 0.5	1.5	0.9	1.1	1.2	1.9	1.1
6; 5.10	1.3	1.9	2.0	2.9	2.4	1.7
6; 10.15	0.0	11.1	0.0	11.0	12.9	0.0
6; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7; 0.5	1.7	0.9	1.1	1.7	2.0	1.1
7; 5.10	1.7	0.7	2.0	3.1	2.0	0.7
7; 10.15	0.0	0.0	0.0	3.3	10.7	0.0
7; 15.20	0.0	0.0	0.0	17.7	0.0	0.0
8; 0.5	1.9	0.3	0.4	1.3	1.6	1.3
8; 5.10	1.1	1.6	2.3	2.4	3.0	1.9
8; 10.15	0.0	0.0	0.0	10.8	11.1	0.0
8; 15.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9; 0.5	1.7	1.0	1.0	1.3	1.7	1.4
9; 5.10	2.4	2.1	1.3	3.3	2.8	1.9
9; 10.15	10.6	11.6	0.0	3.6	12.1	10.7
9; 15.20	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10; 0.5	1.6	1.2	1.4	1.3	2.0	1.2
10; 5.10	1.3	1.1	2.0	3.0	2.9	2.1
10; 10.15	0.0	3.0	0.0	1.9	11.0	0.0
10; 15.20	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0
11; 0.5	1.2	1.3	1.4	1.6	2.1	1.2
11; 5.10	0.7	1.6	2.0	2.7	3.3	1.6
11; 10.15	10.9	10.1	10.4	12.1	11.3	10.8
11; 15.20	0.0	13.2	0.0	13.3	19.6	13.7
12; 0.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.6	1.4
12; 5.10	1.2	0.8	2.3	2.3	3.2	1.0
12; 10.15	10.9	3.8	0.0	4.7	11.4	0.0
12; 15.20	0.0	0.0	0.0	16.1	0.0	0.0

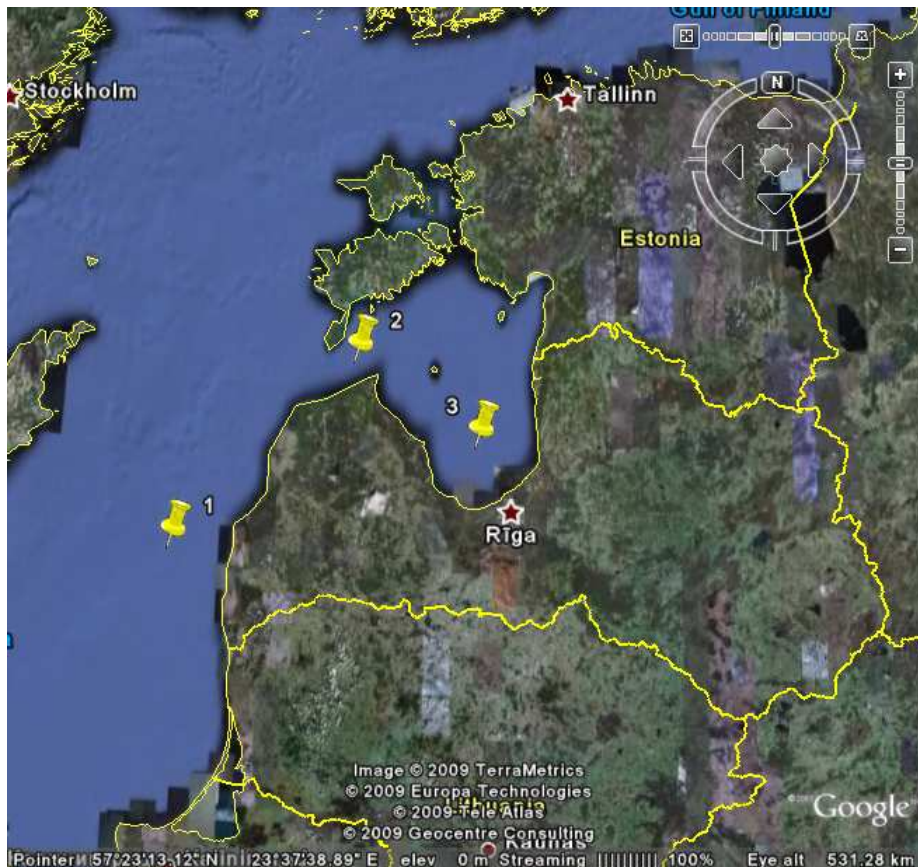


2. Reģionālā klimata modeļa izvēle



3. Vēja un viļņu klimata izmaiņas

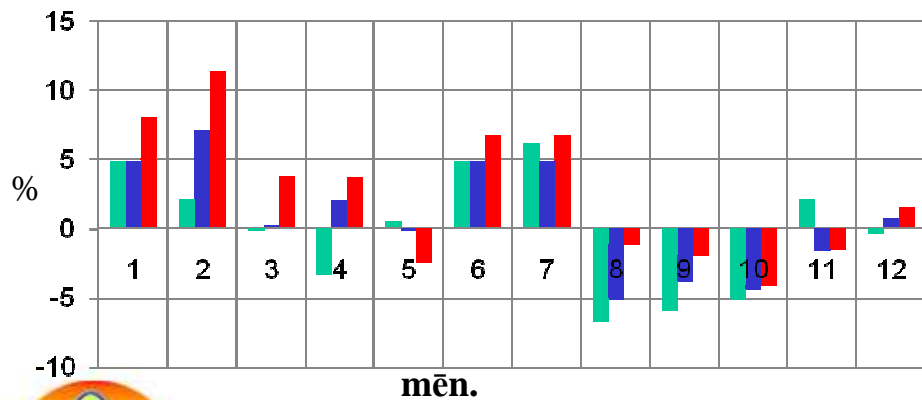
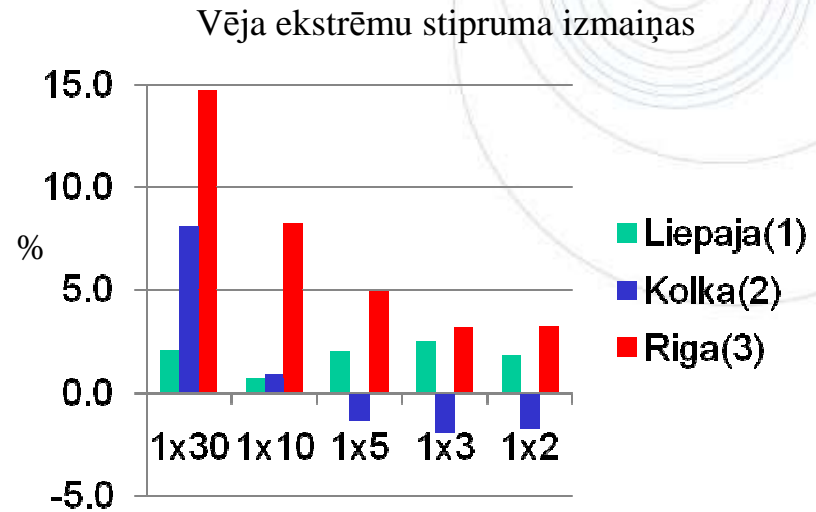
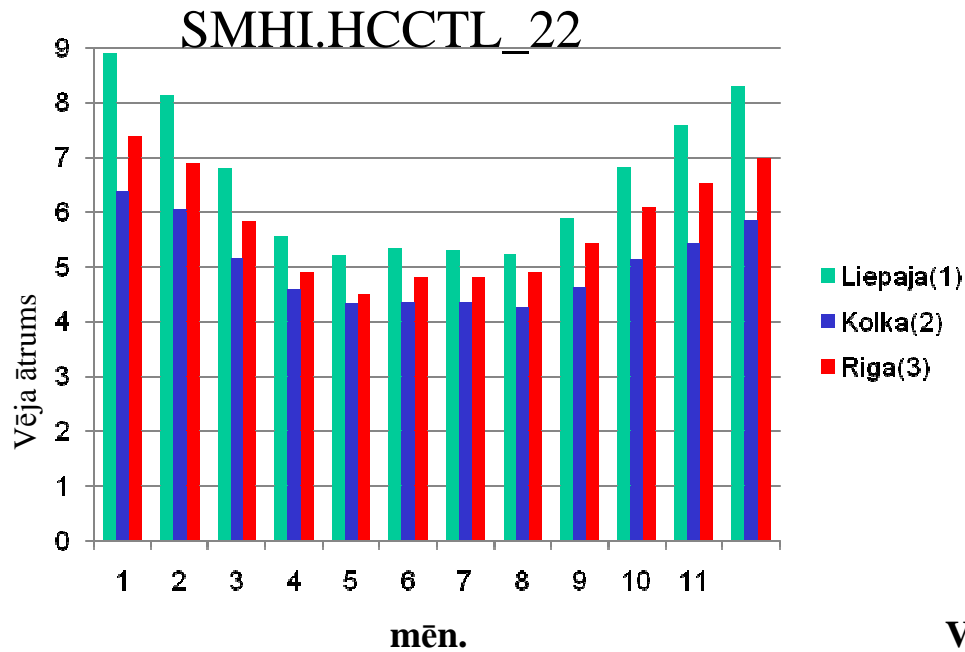
Vēja laika sērijas SMHI.HCCTL_22 un SMHI.HCA2_22



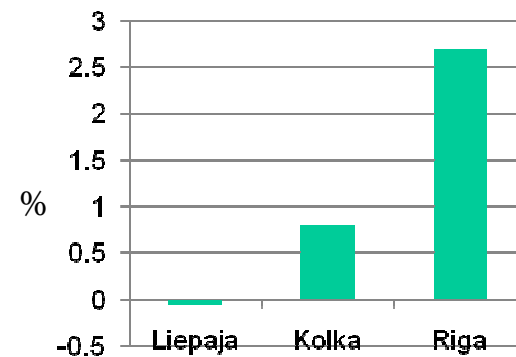
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAINĀS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

3. Vēja un viļņu klimata izmaiņas



Vēja izmaiņas



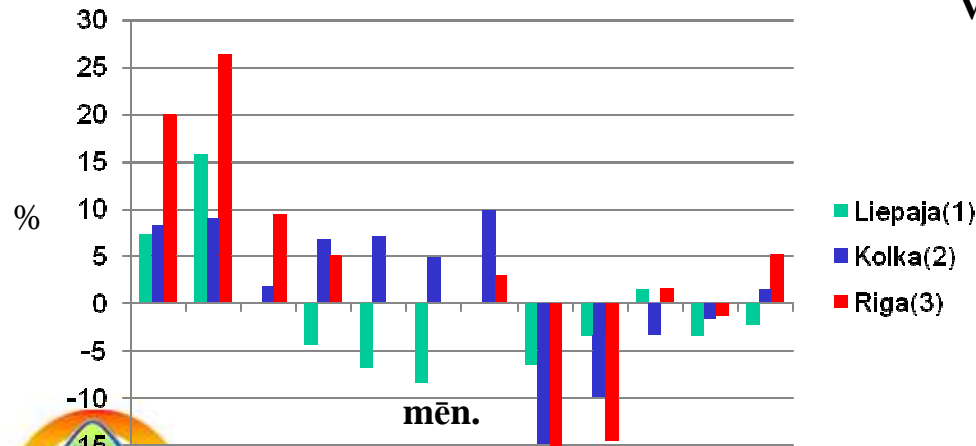
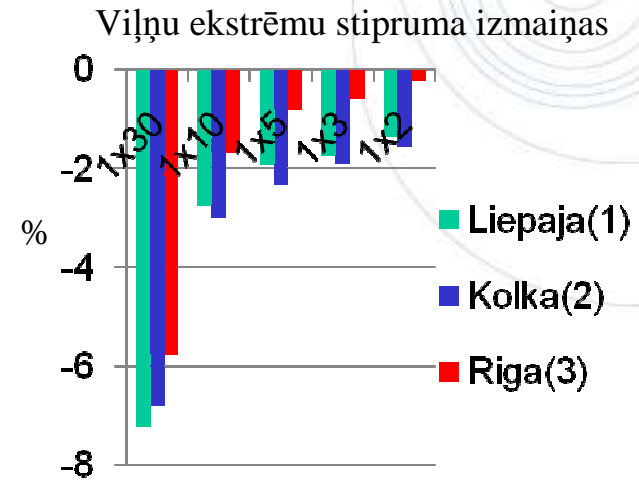
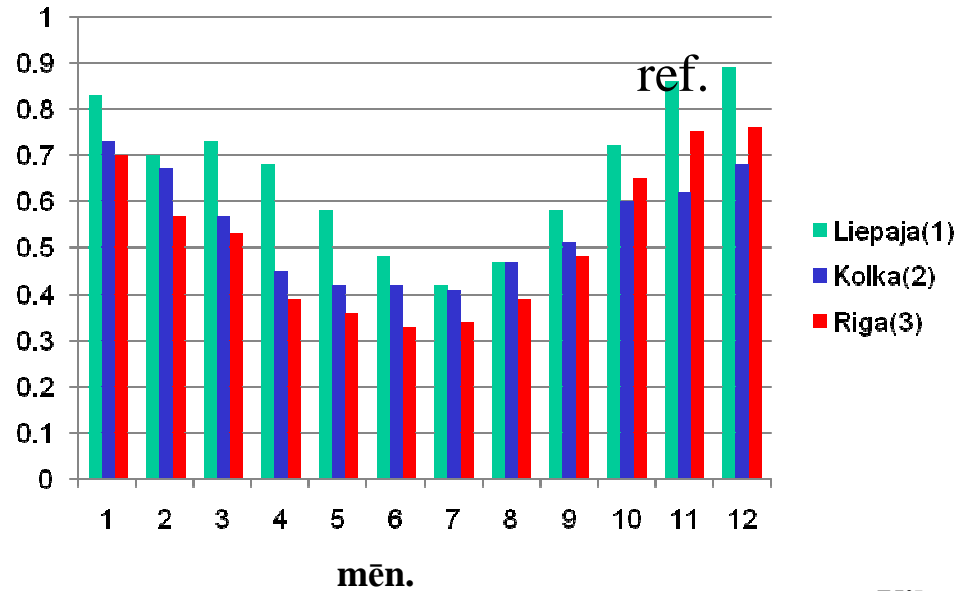
$$\frac{(HCA2_{22} - HCCTL_{22})}{HCCTL_{22} * 100}$$



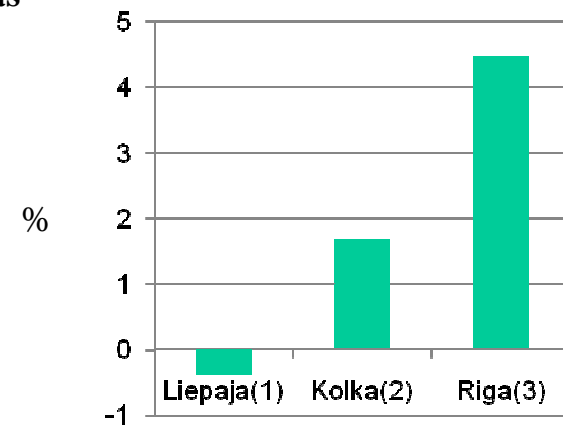
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

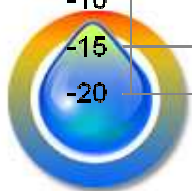
3. Vēja un viļņu klimata izmaiņas



Viļņu izmaiņas



$$\frac{(HCA2_22 - HCCTL_22)}{HCCTL_22} * 100$$



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

3. Vēja un viļņu klimata izmaiņas

