



**LVĢMC**

# **KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ**

**2018. gada 6. decembrī**

**Andris Viksna**  
**Prognožu un klimata daļas vadītājs**  
**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs**

# LVĢMC LOMA KLIMATA PĀRMAIŅU ANALĪZĒ



Latvijas Vides, ģeoloģijas  
un meteoroloģijas centrs



## Vides monitorings

- ✓ Virszemes hidroloģija
- ✓ Pazemes hidroloģija
- ✓ Meteoroloģija
- ✓ Gaisa kvalitāte

## Prognožu un brīdinājumu gatavošana

- ✓ Vispārējās prognozes
- ✓ Aviācijas prognozes
- ✓ Hidroloģiskās prognozes
- ✓ Jūras prognozes
- ✓ Specializētās prognozes

## Klimata analīze

- ✓ Pagātnes klimata  
pārmaiņas
- ✓ Nākotnes klimata  
pārmaiņu scenāriji

## SEG inventarizācija

- ✓ SEG emisiju un CO<sub>2</sub>  
piesaistes aprēķini
- ✓ Nacionālais  
inventarizācijas ziņojums
- ✓ Emisiju tirdzniecības  
reģistrs



SABIEDRĪBA

CIVILĀ AIZSARDZĪBA

VALSTS, PAŠVALDĪBU  
INSTITŪCIJAS

PRIVĀTUZŅĒMĒJI

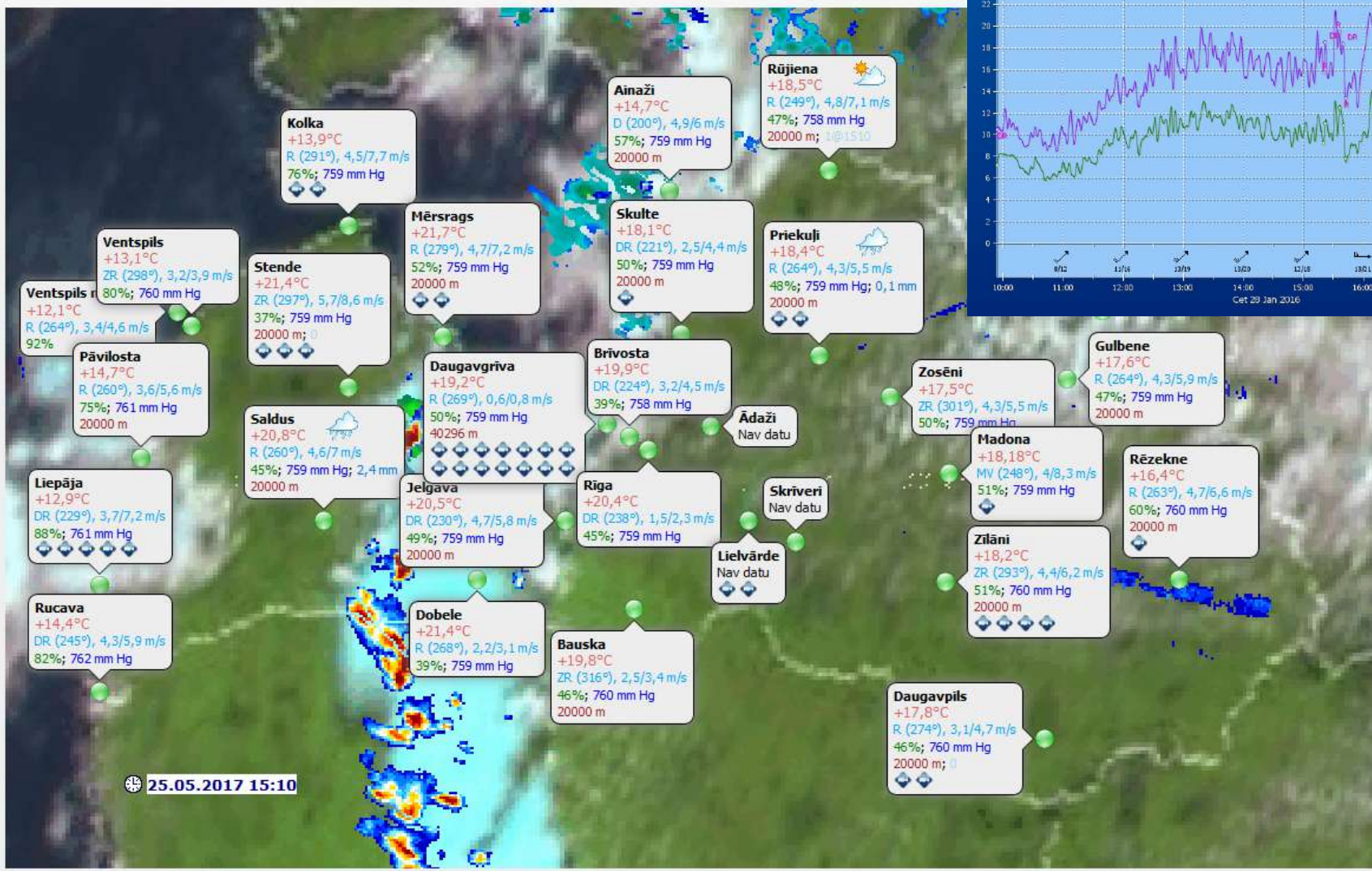
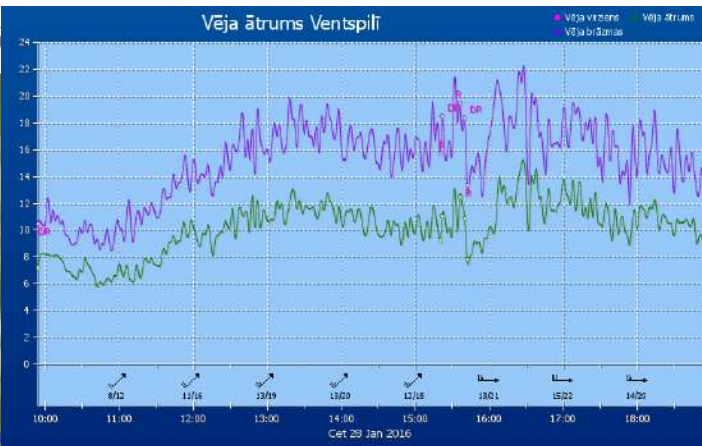


# **METEOROLOGĪSKIE NOVĒROJUMI UN KLIMATA PĀRMAIŅU SCENĀRIJI LATVIJAI**

# OPERATĪVĀ METEOROLOĢISKO NOVĒROJUMU INFORMĀCIJA



Avots: LVGMC 25 Mai 2017 15:10 Iet Patlaban Agregācija kartē: 1 min. Agregācija grafikā: 1 min

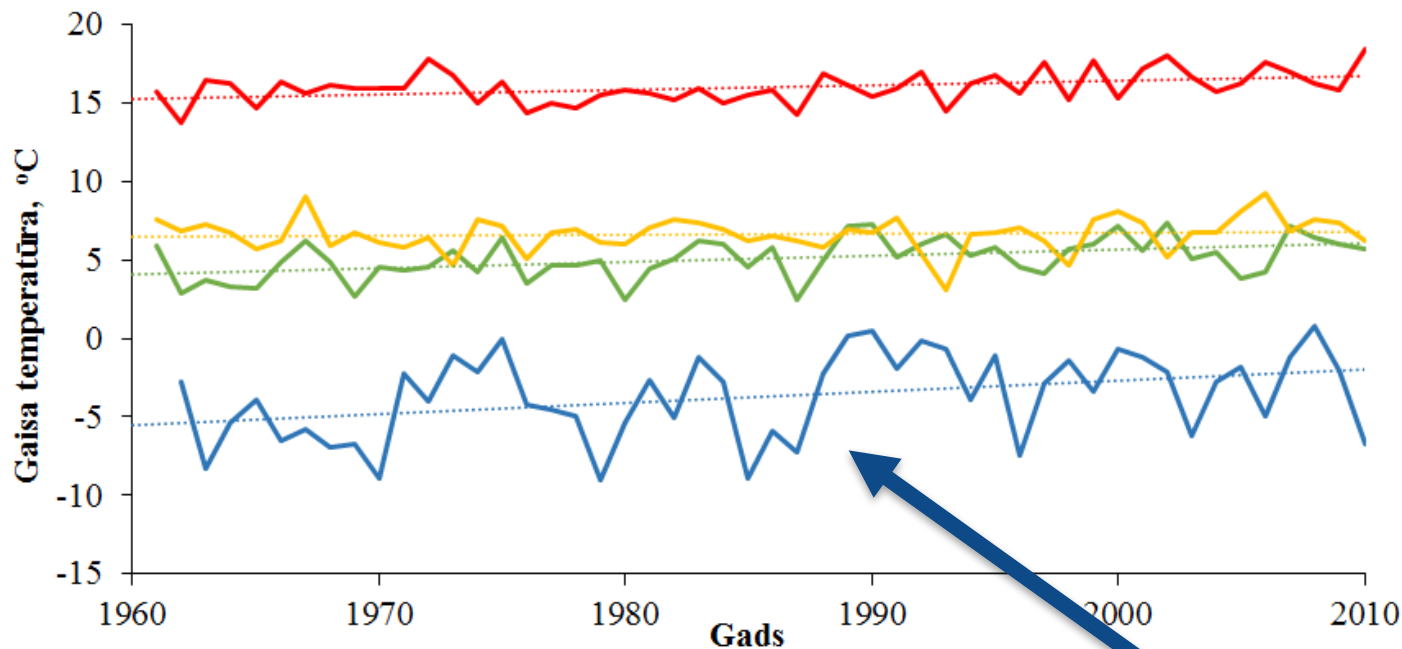




# LĪDZŠINĒJĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ – GAISA TEMPERATŪRA



Latvijā, līdzīgi kā citviet Eiropā, pēdējās desmitgadēs vērojama diezgan stabila vidējās gaisa temperatūras paaugstināšanās.



- Ziema  $y = 0.0695x - 141.61, R^2 = 0.134$
- Pavasaris  $y = 0.04x - 74.259, R^2 = 0.2068$
- Vasara  $y = 0.0273x - 38.203, R^2 = 0.154$
- Rudens  $y = 0.0073x - 7.8915, R^2 = 0.0099$

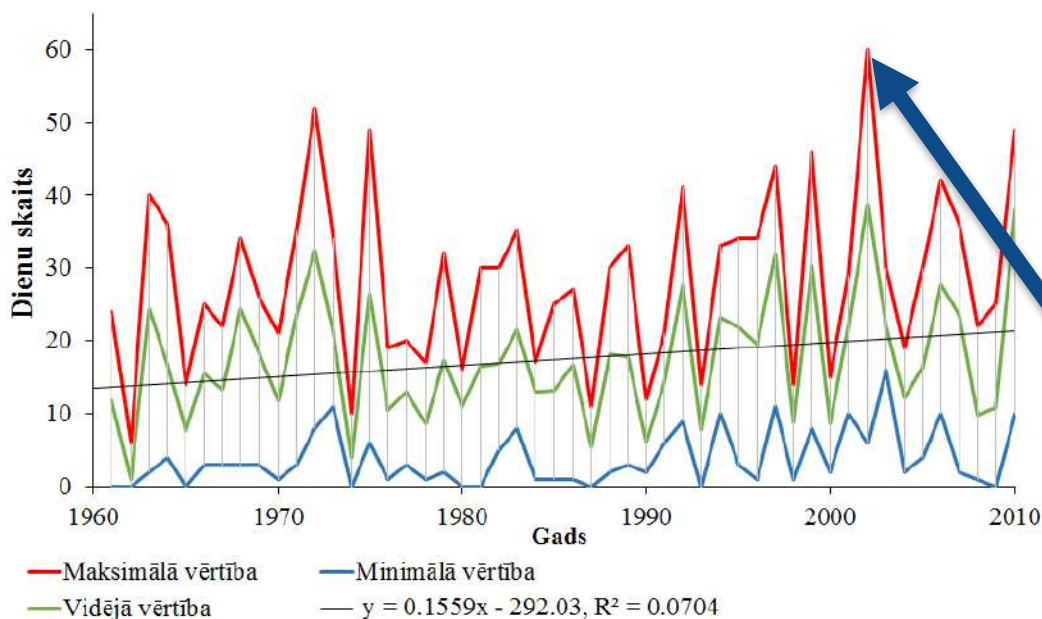
Gaisa temperatūras paaugstināšanās ziemā līdz šim ir bijusi ievērojami straujāka nekā vasarā.

# LĪDZŠINĒJĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ – GAISA TEMPERATŪRA



Ievērojami palielinās t.s. vasaras dienu skaits, kad maksimālā gaisa temperatūra sasniedz vismaz +25°C.

	1961.–1990. g.	1971.–2000. g.	1981.–2010. g.	1961.–2010. g.
Vidējais vasaras dienu skaits	15,3	16,9	18,6	17,4
Vidējais maksimālais vasaras dienu skaits	33,3	35,4	40,9	41,0



Turklāt ar katru nākamo 30 gadu periodu vasaras dienu skaits palielinās, un šīs pieauguma tendences kļūst aizvien izteiktākas.

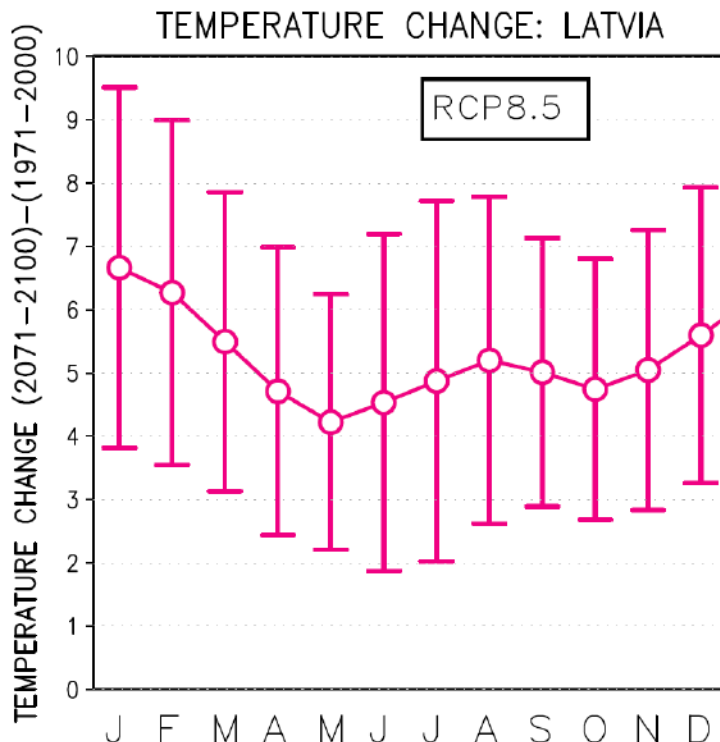
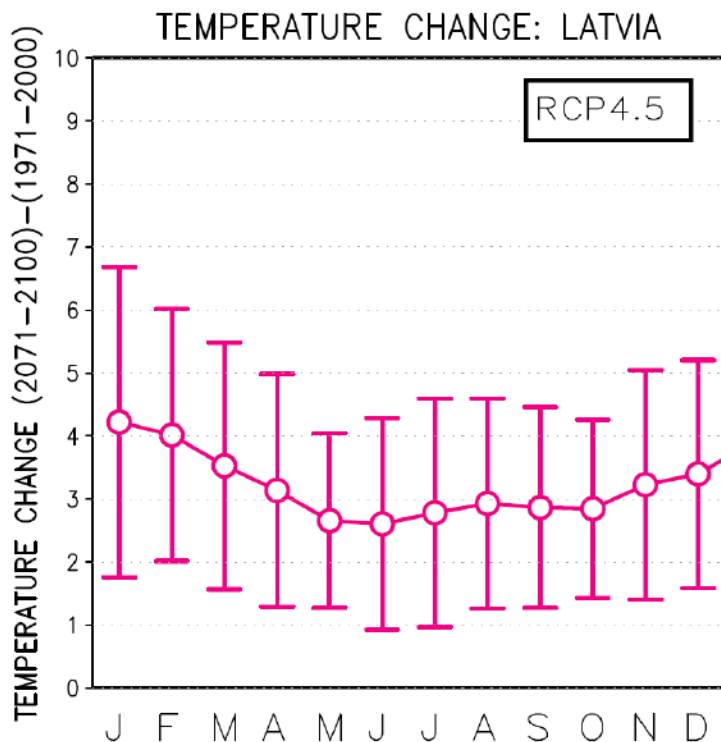
2002. gadā Latvijā vidēji bijušas 38,7 vasaras dienas; Rīgā vasaras dienu skaits sasniedzis pat 60 dienas

# NĀKOTNES KLIMATA PĀRMAIŅU SCENĀRIJI LATVIJAI – GAISA TEMPERATŪRA

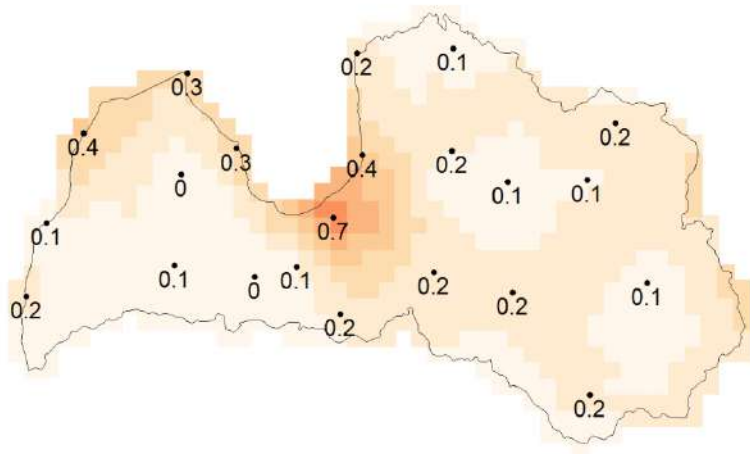


Mēneša vidējās gaisa temperatūras izmaiņas (°C) Latvijā laika periodā 2071.–2100. g., salīdzinot ar laika periodu 1971.–2000.g.:

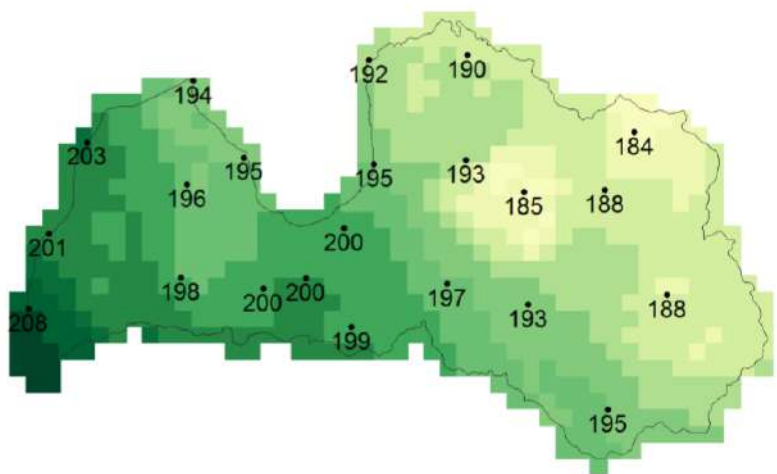
- RCP4.5 (SEG emisijas maksimumu sasniedz 2040. gadā)
- RCP8.5 (SEG emisiju pieaugums turpinās līdz pat gadsimta beigām)



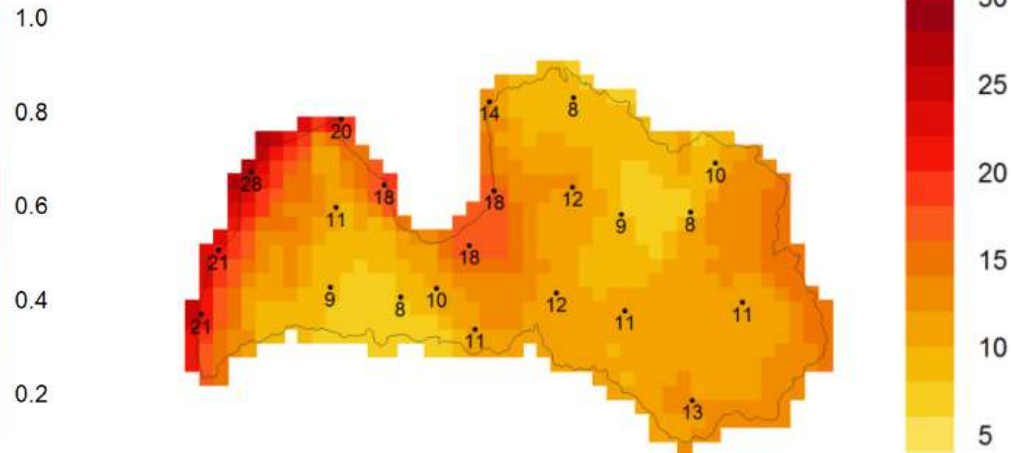
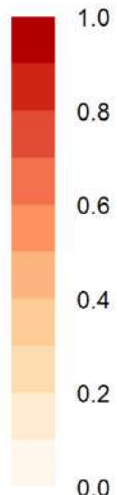
# NĀKOTNES KLIMATA PĀRMAIŅU SCENĀRIJI LATVIJAI – GAISA TEMPERATŪRA



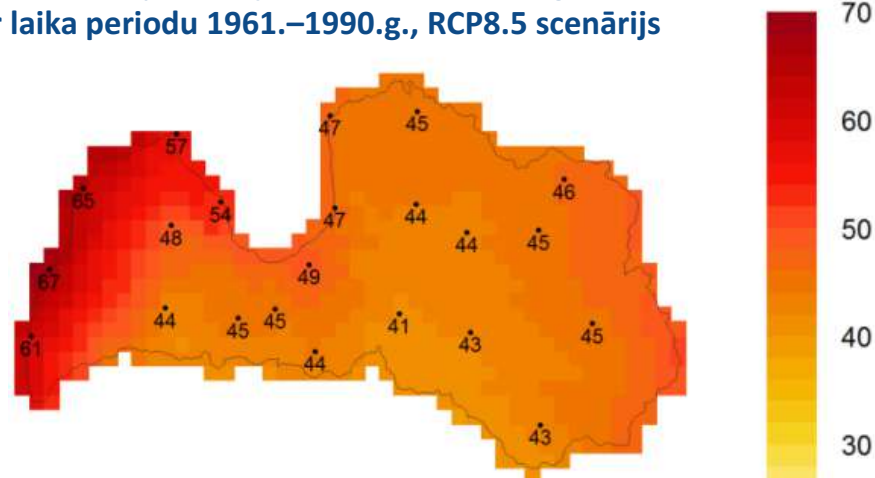
Ilggadīgais vidējais tropisko nakšu skaits Latvijā  
laika periodā no 1961. līdz 2010.gadam



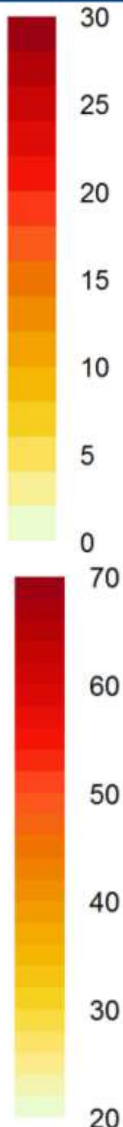
Augšanas sezonas ilgums (dienu skaits) Latvijā  
laika periodā no 1961. līdz 2010. gadam



Tropisko nakšu skaita izmaiņas  
(+/- dienas) Latvijā laika periodā 2071.–2100.g., salīdzinot  
ar laika periodu 1961.–1990.g., RCP8.5 scenārijs

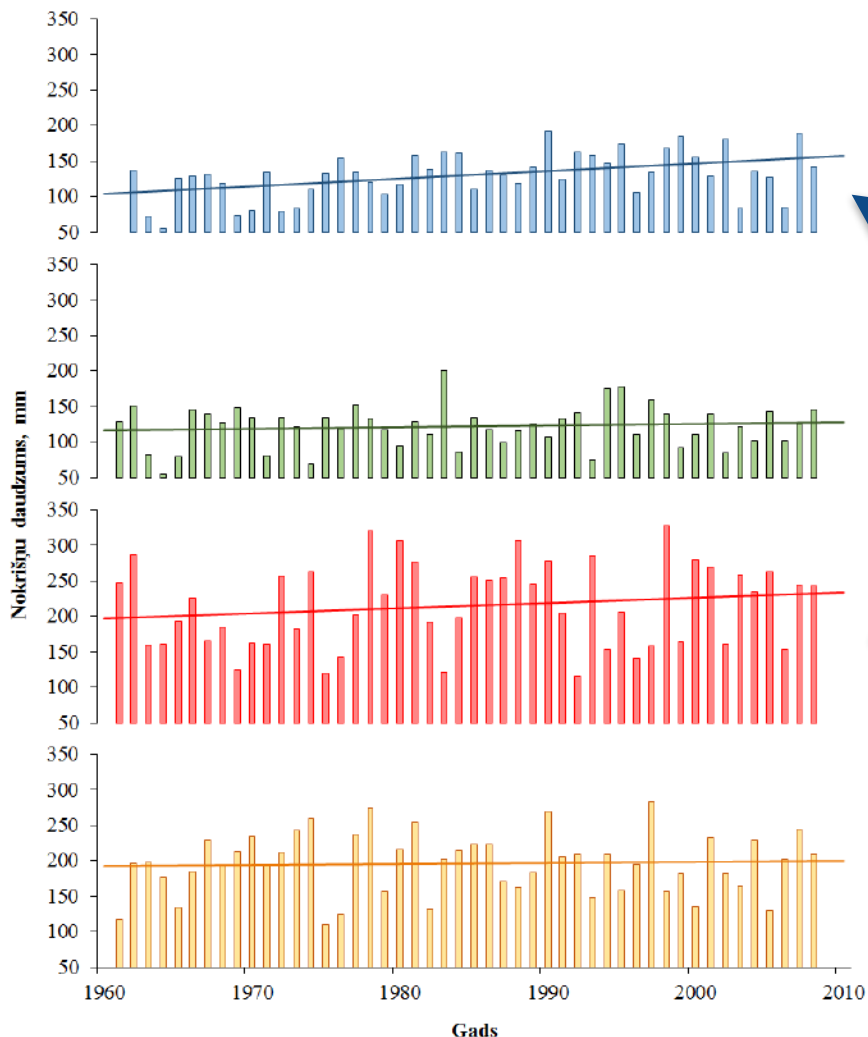


Augšanas sezonas ilguma izmaiņas (+/- dienas) Latvijā  
laika periodā 2071.–2100. g., salīdzinot ar laika periodu  
1961.–1990.g., RCP8.5 scenārijs





# LĪDZŠINĒJĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ – NOKRIŠŅU DAUDZUMS



Arī nokrišņu daudzuma izmaiņās vērojama pozitīva tendence, jo īpaši ziemas sezonā, kā arī vasaras laikā.

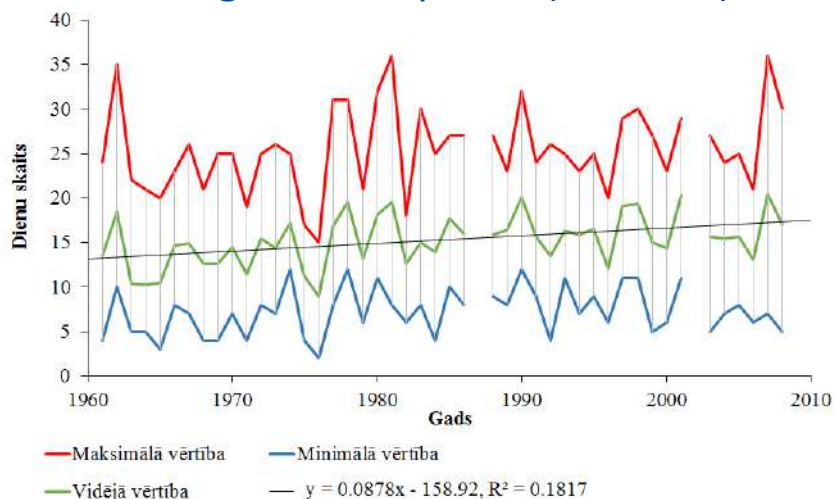


■ Ziema  $y = 1.0598x - 1973.5$ ,  $R^2 = 0.1991$   
■ Pavasaris  $y = 0.2205x - 315.96$ ,  $R^2 = 0.0109$   
■ Vasara  $y = 0.7214x - 1216.4$ ,  $R^2 = 0.0294$   
■ Rudens  $y = 0.1398x - 81.412$ ,  $R^2 = 0.0021$

# LĪDZŠINĒJĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ – NOKRIŠŅU DAUDZUMS

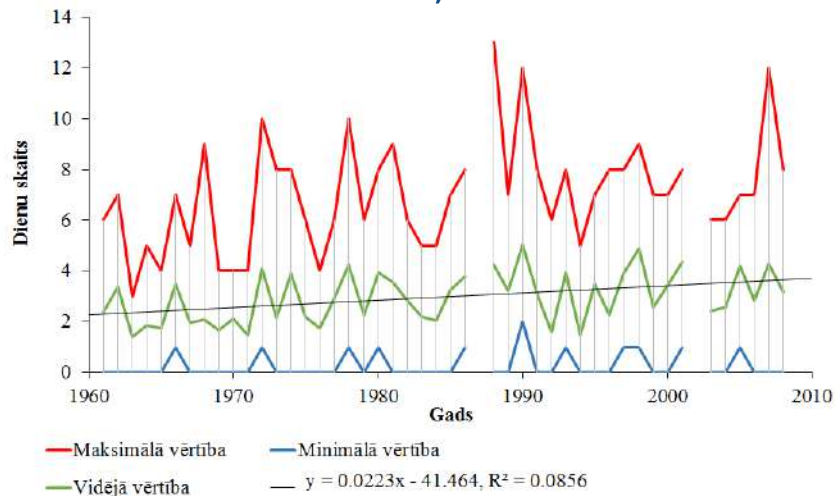


## Dienu skaits gadā ar stipriem ( $\geq 10$ mm) nokrišņiem



Pieaudzis ne tikai kopējais nokrišņu daudzums, bet arī dienu skaits ar stipriem nokrišņiem.

## Dienu skaits gadā ar ļoti stipriem ( $\geq 20$ mm) nokrišņiem



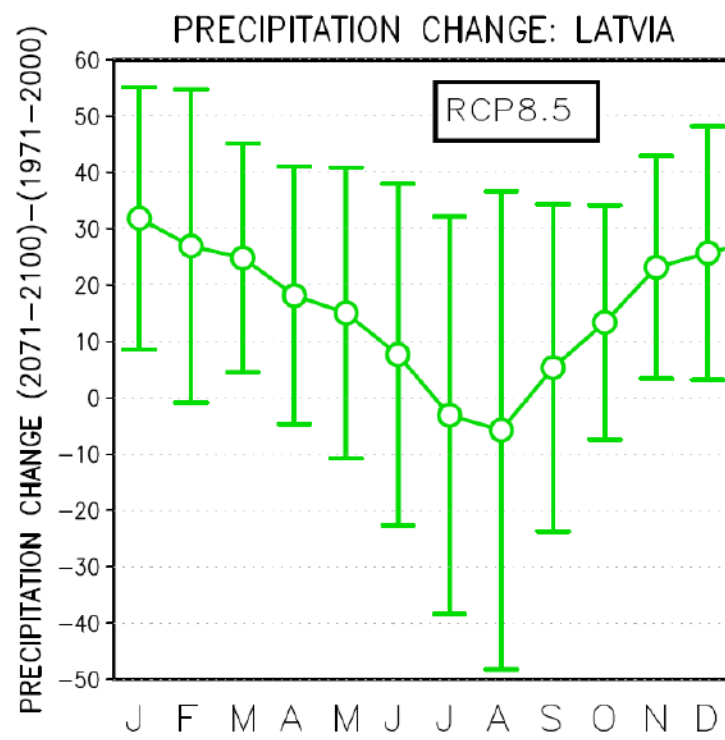
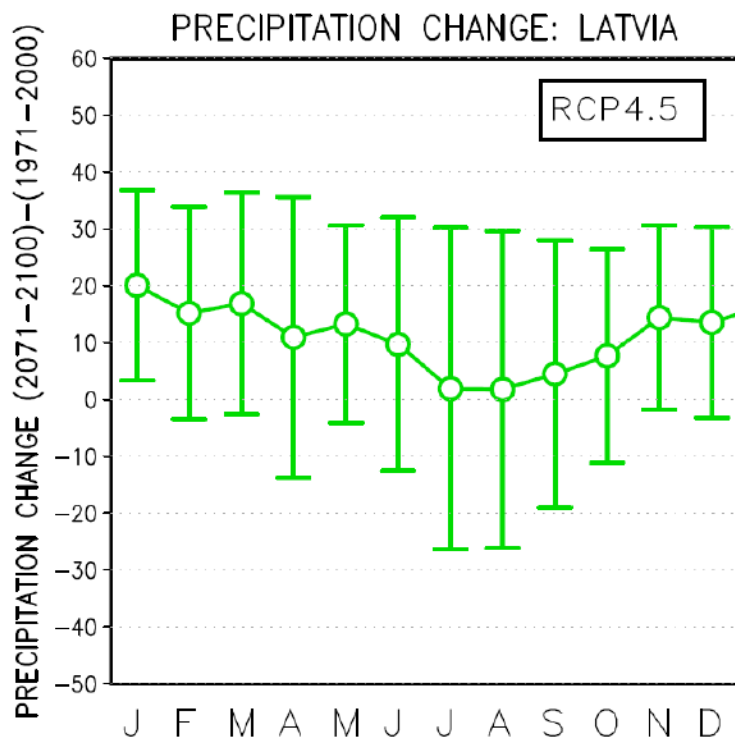
Izmaiņas vasaras sezonā varētu būt skaidrojamas ar konvektīva tipa nokrišņu jeb lietusgāžu īpatsvara palielināšanos, kam raksturīgs liels nokrišņu daudzums īsā laika periodā.

# NĀKOTNES KLIMATA PĀRMAIŅU SCENĀRIJI LATVIJAI – NOKRIŠŅU DAUDZUMS



Mēneša nokrišņu daudzuma izmaiņas (%) Latvijā laika periodā 2071.–2100.g., salīdzinot ar laika periodu 1971.–2000.g.:

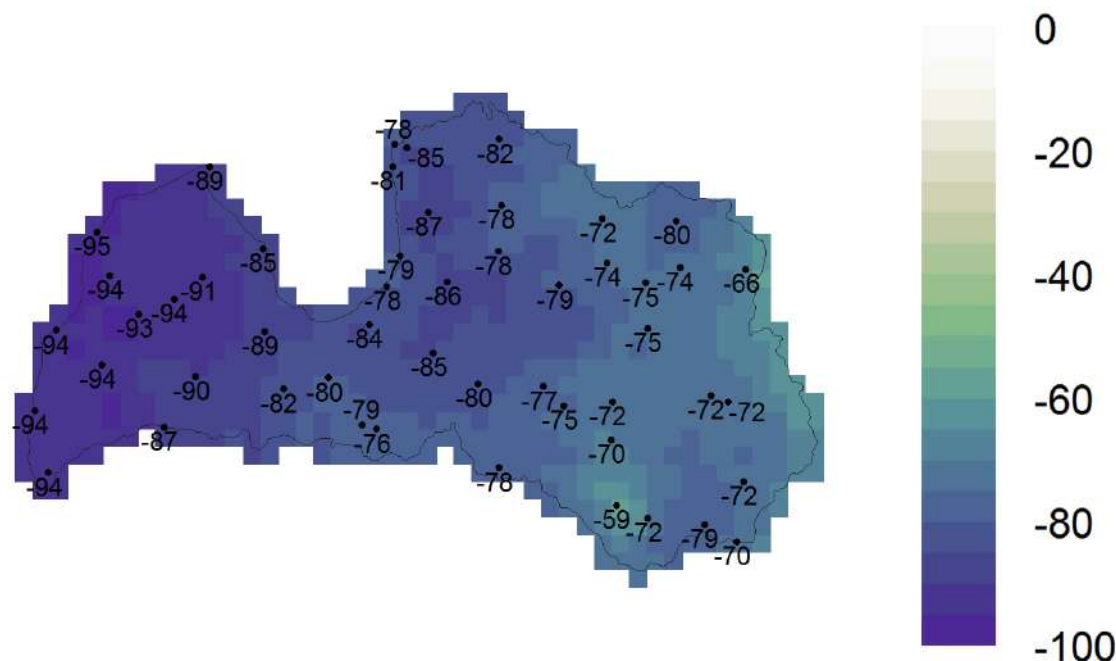
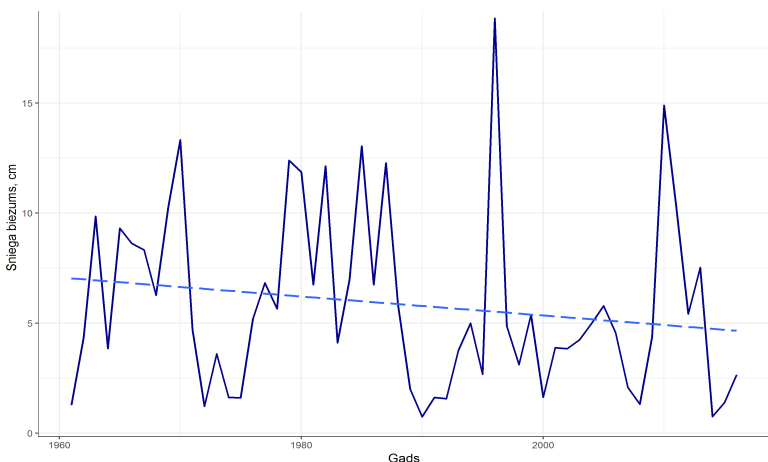
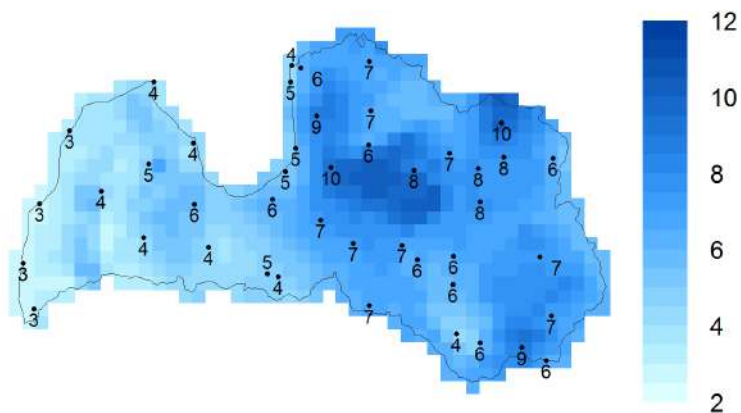
- RCP4.5 (SEG emisijas maksimumu sasniedz 2040. gadā)
- RCP8.5 (SEG emisijas pieaugums turpinās līdz pat gadsimta beigām)



# KLIMATA PĀRMAIŅAS LATVIJĀ - SNIEGA SEGAS BIEZUMS



Pēdējo dekāžu laikā vērojama pakāpeniska sniega segas biezuma samazināšanās, arī nākotnes klimata pārmaiņu scenāriji nav optimistiski.



Vidējā sniega segas biezuma izmaiņas (%) Latvijā  
laika periodā 2071.–2100.g., salīdzinot ar laika  
periodu 1971.–2000.g. (RCP8.5 scenārijs)

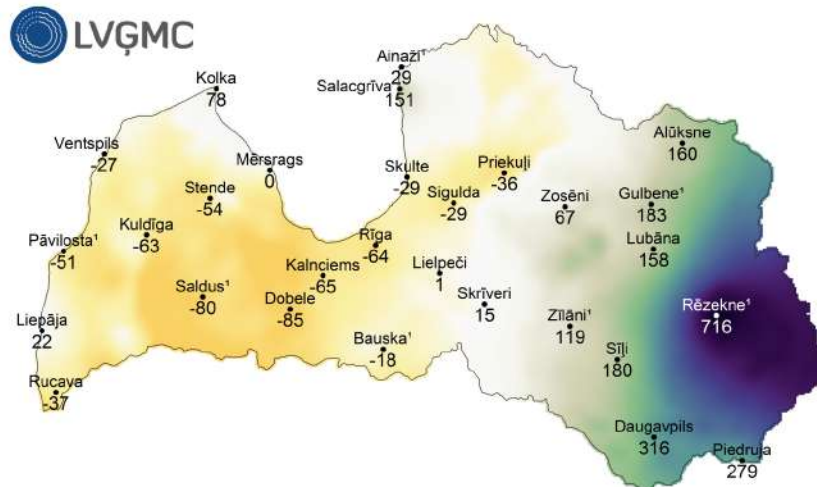
Gada vidējā sniega segas biezuma izmaiņas  
Latvijā laika periodā 1961.-2010. gads



# EKSTREMĀLIE LAIKA APSTĀKĻI



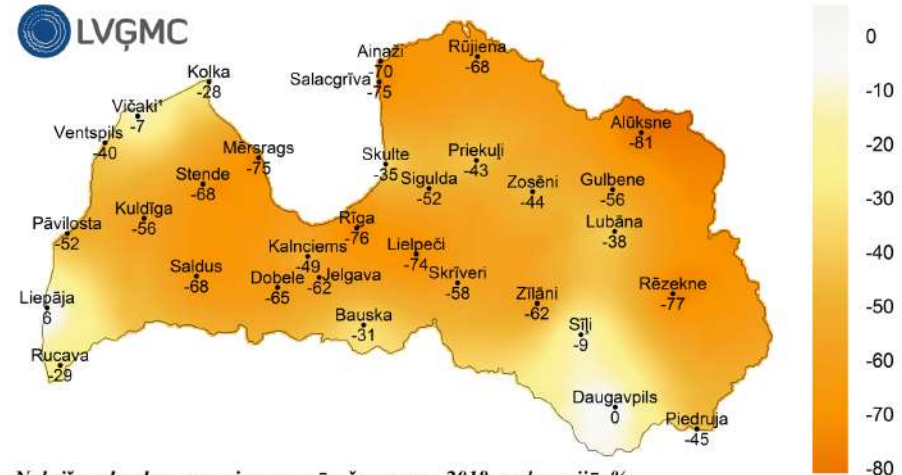
## 2017. gada augusta ekstremālie nokrišņi



Nokrišņu daudzuma novirze no normas 2017. gada augusta 3. dekādē, %

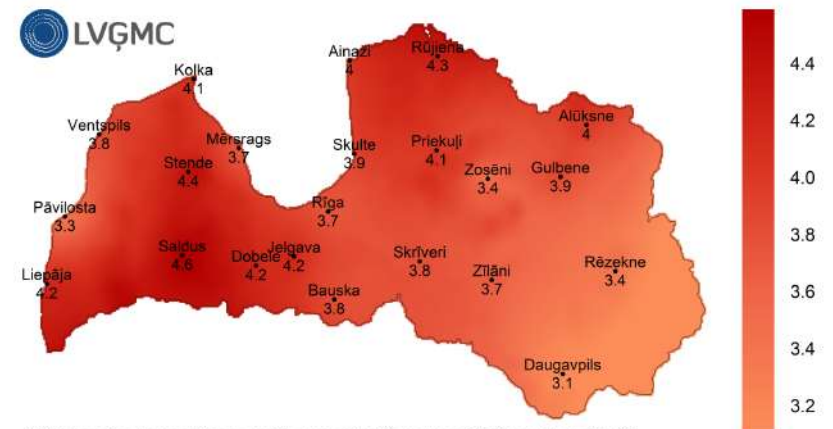
<sup>1</sup> - 1961.-1990. gadu norma

## 2018. gada sausums un karstums



Nokrišņu daudzuma novirze no mēneša normas 2018. gada maijā, %

<sup>1</sup> - 1961.-1990. gadu norma



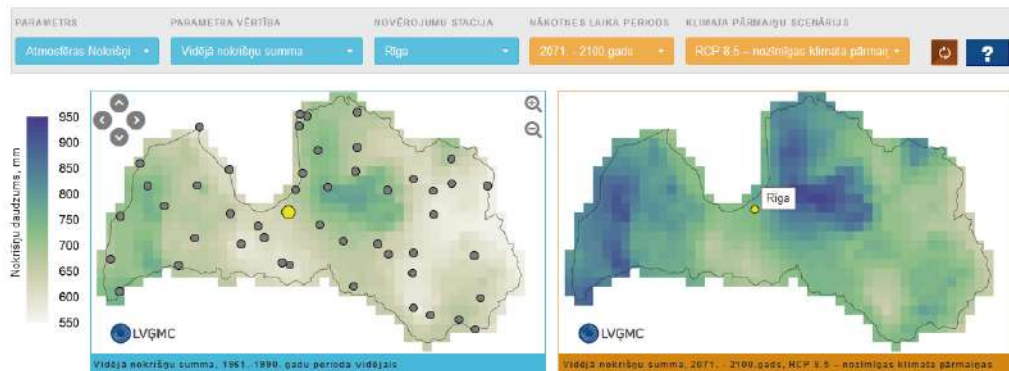
Vidējās gaisa temperatūras novirze no mēneša normas 2018. gada maijā, °C

# SABIEDRĪBAS INFORMĒŠANA PAR KLIMATA PĀRMAIŅĀM

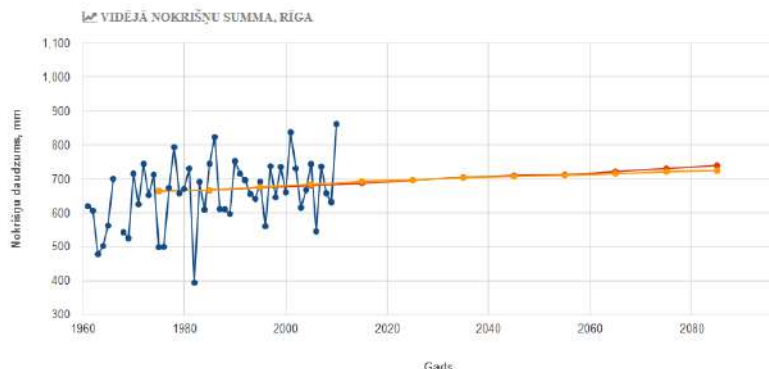


Gan sabiedrībai, gan Latvijas un starptautiskajai zinātniskajai kopienai tiek piedāvāts interaktīvs klimata pārmaiņu analīzes rīks, kurā ir iespējams sekot līdzi klimata pārmaiņām pagātnē, kā arī iepazīties ar prognozētajiem klimata pārmaiņu scenārijiem tuvākā un tālākā nākotnē.

## KLIMATA PĀRMAIŅU ANALĪZES RĪKS LVGMC



[klimata.atlants@lvgmc.lv](mailto:klimata.atlants@lvgmc.lv)



State Ltd. "Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre"  
**CLIMATE CHANGE SCENARIOS FOR LATVIA**  
Report summary

Project "Development of Proposal for National Adaptation Strategy, Including Identification of Scientific Data, Measures for Adapting to Changing Climate, Impact and Cost Evaluation", supported by the 2009-2014 European Economic Area Financial Mechanism

Zaneta Avotniece  
Svetlana Anikevich  
Edgars Malinovskis

<http://www2.meteo.lv/klimatariks/>

# KLIMATA PĀRMAIŅU PIELĀGOŠANĀS MONITORINGA SISTĒMA



Klimata pārmaiņu pielāgošanās monitoringa sistēmas mērķis ir pārraudzīt klimata pārmaiņu ietekmi uz tautsaimniecības jomām, izvērtēt nozaru ievainojamību un pielāgošanās iespējas, kā arī veicināt adaptācijas pasākumu pilnveidošanu.

Sistēmas teorētiskā struktūra sastāv no divām savstarpēji saistītām daļām:

- ✓ **Klimata pārmaiņu monitorings**, ko nodrošina LVGMC
- ✓ **Pielāgošanās monitorings**, kas balstās uz tautsaimniecības nozaru ekspertu izvirzītajiem klimata pārmaiņu ievainojamības indikatoriem

**Būvniecības un  
infrastruktūras  
plānošanas joma**

**Lauksaimniecības un  
mežsaimniecības joma**

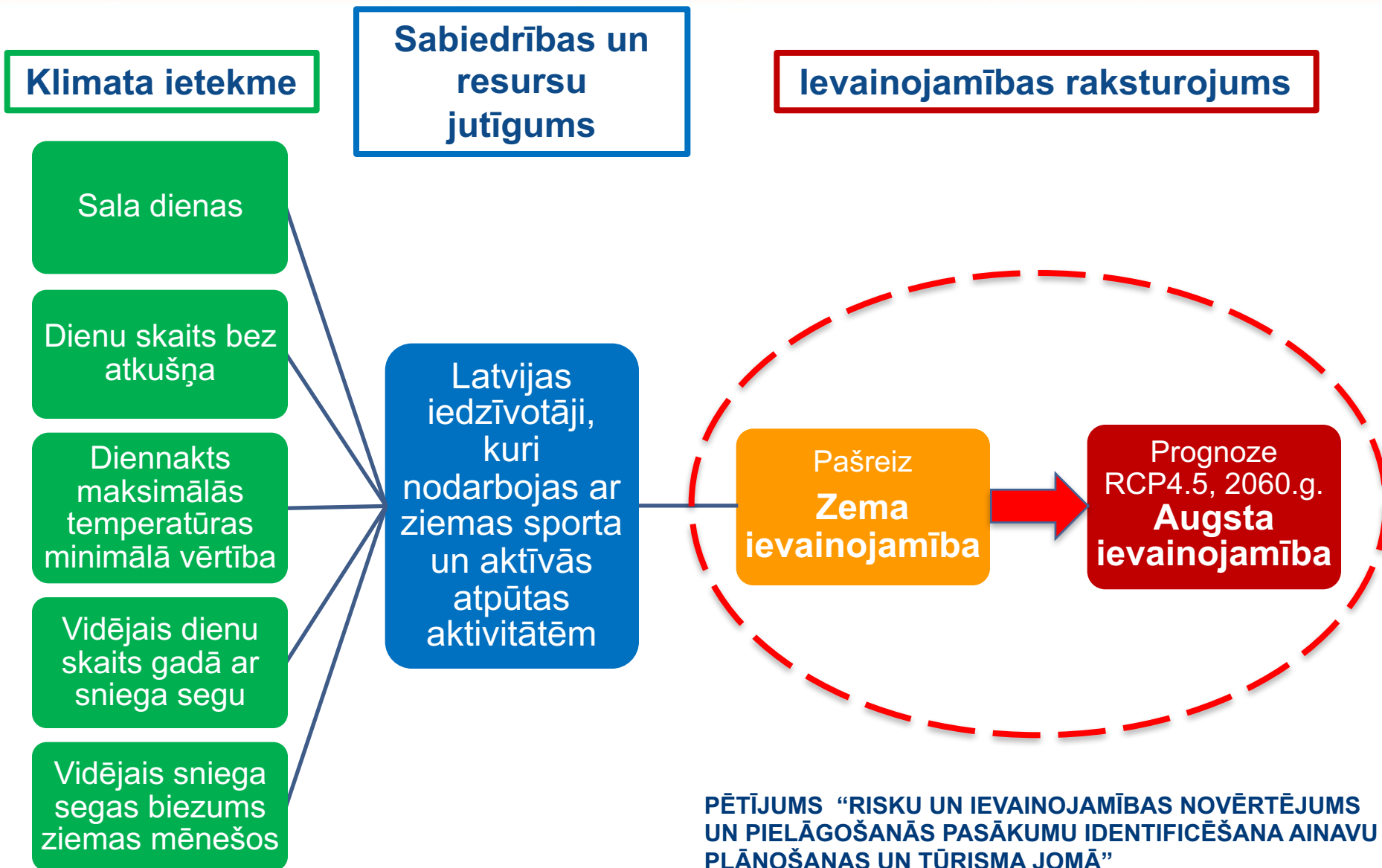
**Civilās aizsardzības un  
ārkārtas palīdzības  
plānošanas joma**

**Veselības un  
labklājības joma**

**Ainavu plānošanas un  
tūrisma joma**

**Bioloģiskās daudzveidības un  
ekosistēmu pakalpojumu joma**

# LATVIJAS IEDZĪVOTĀJI, KURI NODARBOJAS AR ZIEMAS SPORTA UN AKTĪVĀS ATPŪTAS AKTIVITĀTĒM



PĒTĪJUMS "RISKU UN IEVAINOJAMĪBAS NOVĒRTĒJUMS UN PIELĀGOŠANĀS PASĀKUMU IDENTIFICĒŠANA AINAVU PLĀNOŠANAS UN TŪRISMA JOMĀ"





# **HIDROLOGISKIE NOVĒROJUMI UN HIDROLOGISKĀ REŽĪMA IZMAIŅAS ILGTERMIŅĀ**

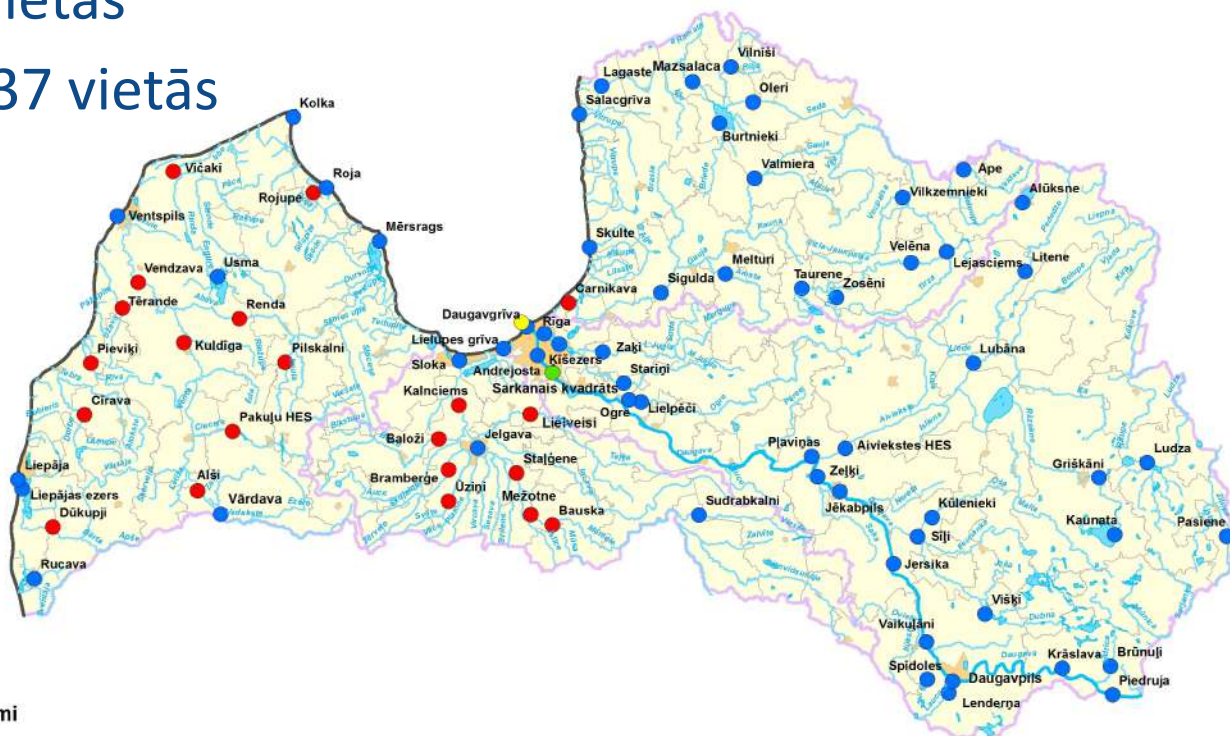
# HIDROLOĢISKĀ MONITORINGA TĪKLS



Kopumā monitoringa tīklā ir sekojoši novērojumi:

- ✓ Ūdens līmenis – 79 vietās
- ✓ Caurplūdums – 40 vietās
- ✓ Tīmekļa kameras – 37 vietās

Hidroloģisko novērojumu tīkls 2018. gadā



## Apzīmējumi

- Novērojumu stacija, VARAM deleģēšanas līgums
- Modernizējamā novērojumu stacija, VARAM deleģēšanas līgums
- Novērojumu stacija, līgumstacija
- Novērojumu stacija, LVĢMC stacija
- Upes
- Krasta līnija
- Ezeri
- Pilsētas
- Upju baseinu apgabalu robežas
- Administratīvie novadi

0 30 60 km

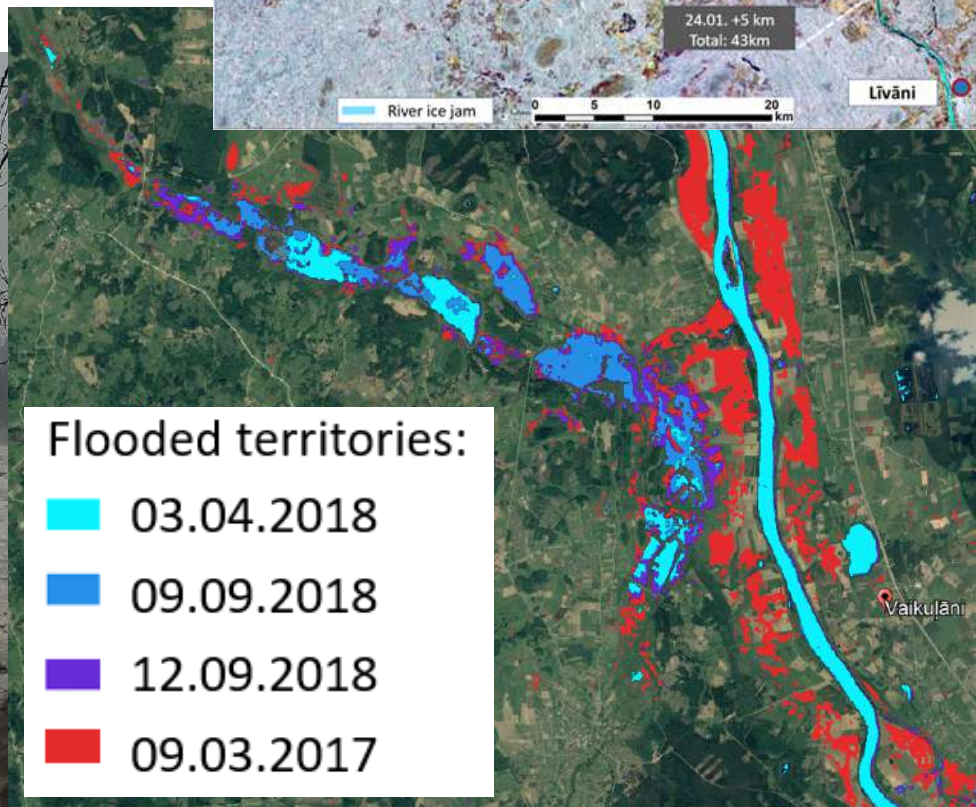
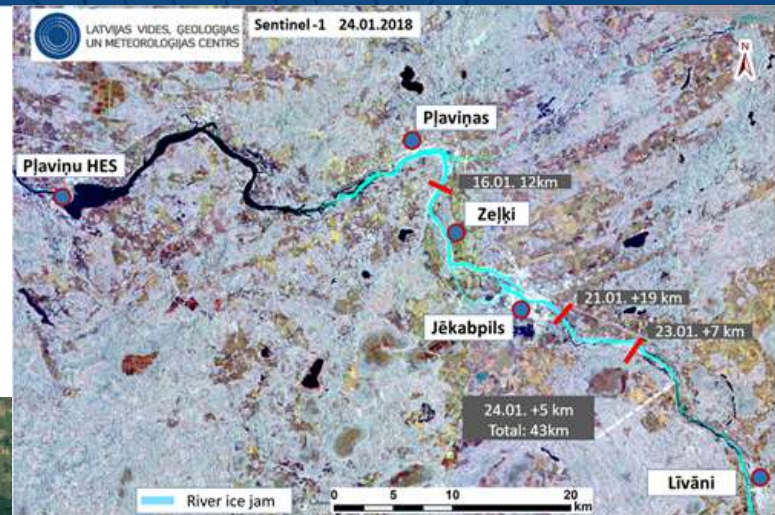
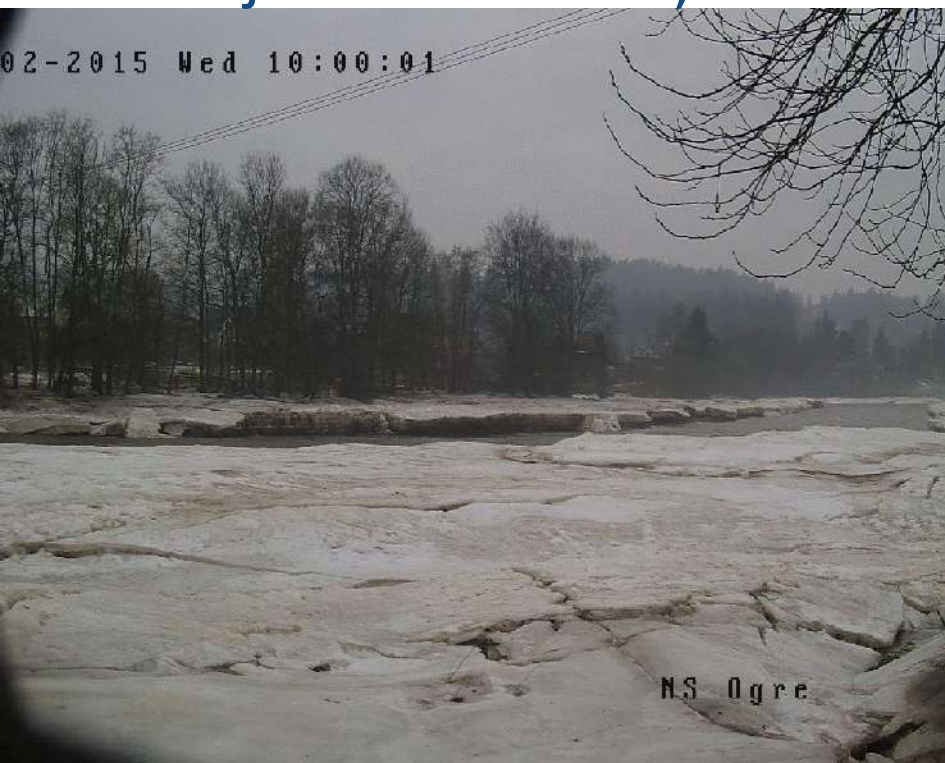
1:1 800 000



# ATTĀLINĀTIE NOVĒROJUMI HIDROLOĢIJĀ



Regulāri un augstas izšķirtspējas novērojumi plašā teritorijā, kas ļauj monitorēt upju ledu, ledus sastrēgumus, kā arī applūdušās teritorijas un to izmaiņas laikā.



Flooded territories:

03.04.2018

09.09.2018

12.09.2018

09.03.2017

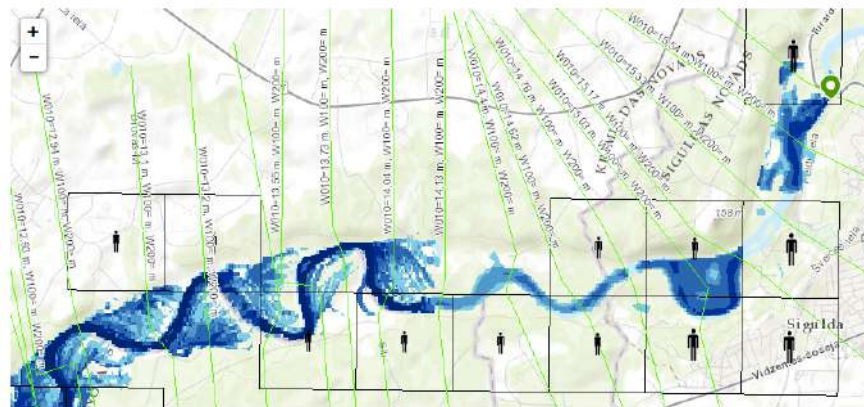


# HIDROLOĢISKĀ PROGNOZĒŠANAS SISTĒMA

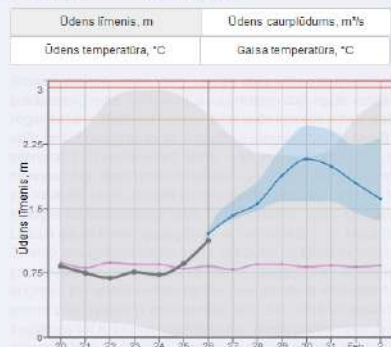


2017. gadā sadarbībā ar Somijas Vides aģentūru tika izstrādāta hidroloģiskā prognozēšanas sistēma WSFS Lielupes, Ventas un Gaujas upju baseiniem.

Sigulda, Gauja



Užava — Tērande



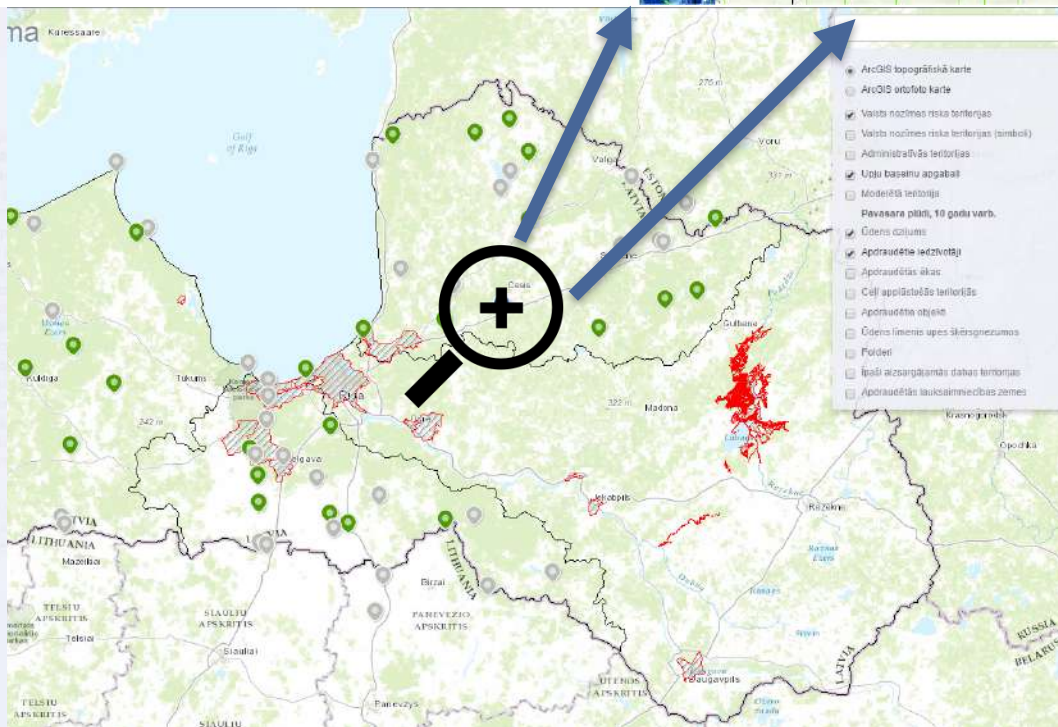
Ūdens līmenis, m

2018-01-20 — 2018-02-02

- Novērotais ūdens līmenis
- Ūdens līmeņa prognozes mediāna
- Ūdens līmeņa prognoze
- Vēsturisko novērojumu amplitūda
- Iepriekšējo gadu sezonas vidējais
- 10 gadu atkārtšanās periods, 2.54 m
- 100 gadu atkārtšanās periods, 2.91 m
- 200 gadu atkārtšanās periods, 2.99 m

Hidroloģisko novērojumu stacijas nulles atzīme: 5.69 m

Izvērstais skats

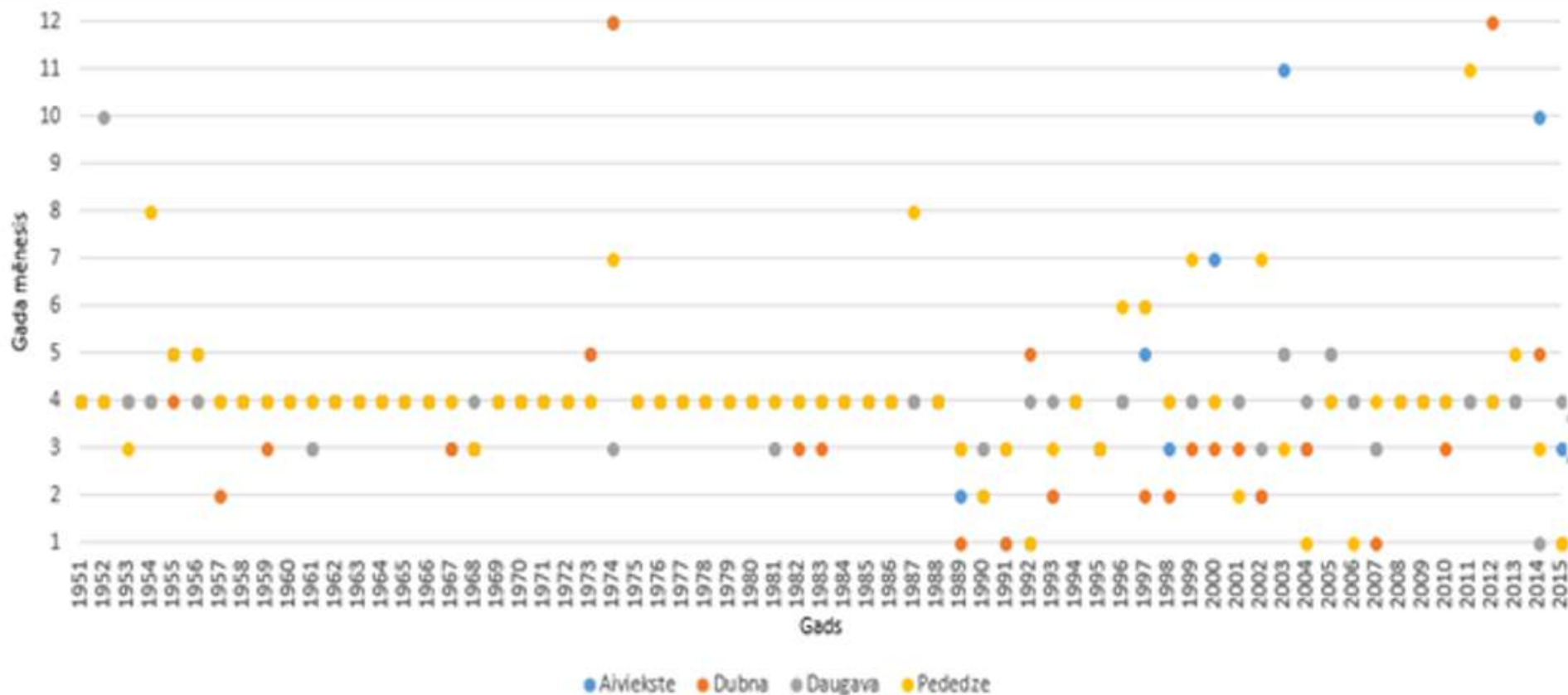


Maps: Gauja Lielupe Venta





# GADA MAKSIMĀLĀ CAURPLŪDUMA IZMAIŅAS LATVIJAS AUSTRUMU UPĒS



**Laika periods: 1951.-2015. gads**

Aiviekste – NS Aiviekstes HES

Dubna – NS Sīļi

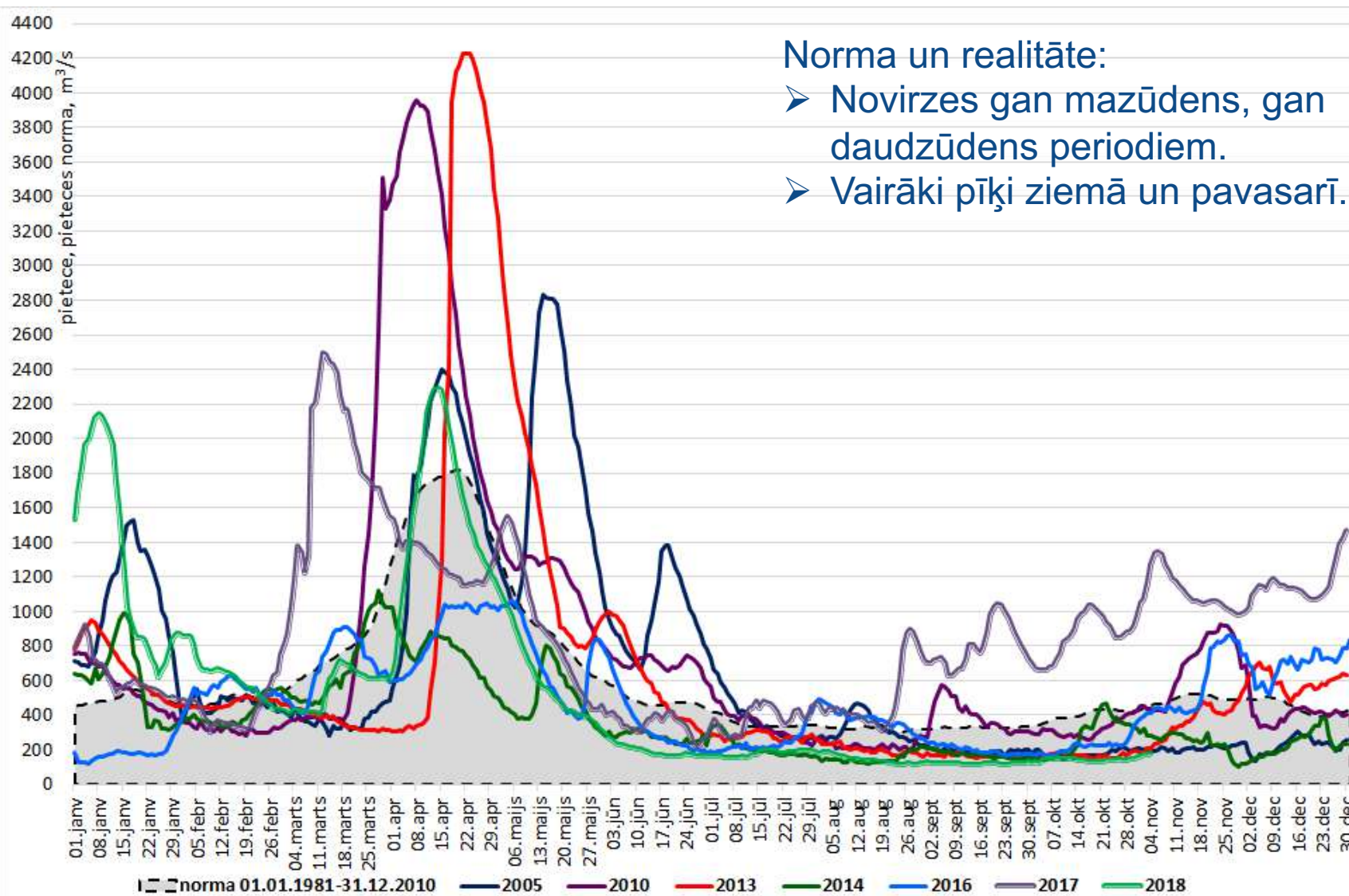
Daugava – NS Daugavpils

Pededze – NS Litene

Gatis Treimanis - «Latvijas upju maksimālo caurplūdumu ilgtermiņa izvērtējums», bakalaura darbs, 2018



# PLAVIŅU HES PIETECES NORMA 1981.-2010. GADAM UN RAKSTURĪGIE GADI



## Informatīvais ziņojums

# “Par plūdu draudu brīdinājuma sistēmas efektivitātes uzlabošanas nepieciešamību”



Tā kā daudzās pašvaldībās ir uzstādītas savas hidroloģisko novērojumu stacijas, un tās aptver gan ūdenstilpes, kurās LVĢMC jau veic hidroloģiskos novērojumus, gan arī tādas ūdenstilpes, kurās novērojumi netiek veikti, būtu **nepieciešama datu apmaiņa starp LVĢMC un pašvaldībām**, apzināt pašvaldību rīcībā esošos regulāros vai sezonālos manuālos un automātiskos hidrometeoroloģiskos mērījumus, kā arī pieejamos mērījumu arhīvus. LVĢMC ir izstrādāta metodika mērlatu uzstādīšanai un pieejama aplikācija datu ievadei.

**Jāapzina visi lokālām teritorijām veiktie plūdu kartēšanas projekti**, kas pēdējos gados izstrādāti dažādu, visbiežāk ES, finanšu instrumentu ietvarā (piemēram, “Rīga pret plūdiem”, Carnikavas novada applūšanas kartes u.c.). Pēc projekta beigām šīm sistēmām lielākoties vairs netiek nodrošināta regulāra uzturēšana un tālāka attīstība. Turklāt veikto novērojumu dati paliek tikai lokālās pašvaldības rīcībā.

**Jāapkopo informācija par visām lokālām, visbiežāk pilsētām izstrādātām, plūdu prognozēšanas un brīdināšanas sistēmām** (piemēram, Jelgavas pilsētā), kas pēc būtības ir laba iniciatīva, tomēr, nesaistīta ar LVĢMC PRIS, rada risku iedzīvotājiem un VUGD iegūt pretrunīgu vai neviennozīmīgu informāciju par plūdu draudu iespējamību no dažādām oficiālām institūcijām.

**VARAM un LVĢMC nepieciešams nodrošināt mehānismu atgriezeniskās saites nodrošināšanā no pašvaldībām par sociāli ekonomiskajiem zaudējumiem, kas radušies hidrometeoroloģisko parādību ietekmē**. Tie kalpotu par pamatu hidroloģisko brīdinājumu kritēriju definēšanai, ņemot vērā ne tikai statistisku atkārtotības varbūtību, bet arī parādību (palu un plūdu) ietekmi.



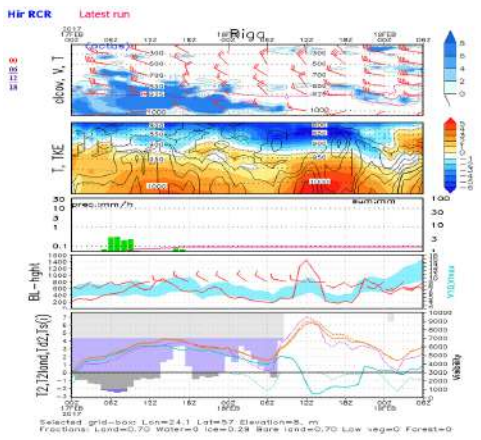
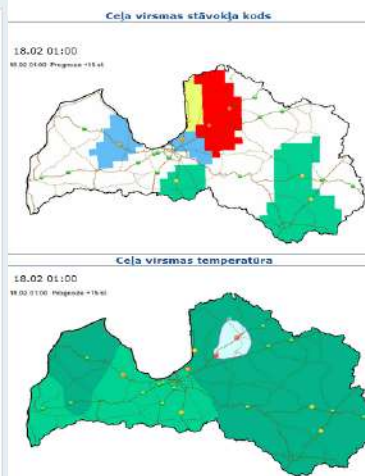
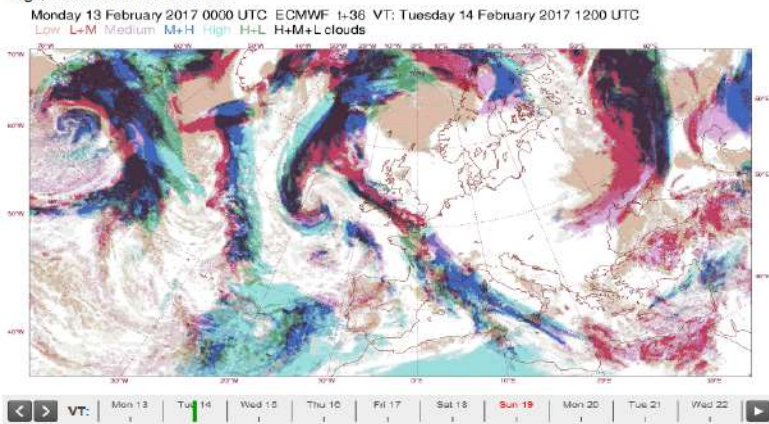
# KATEGORISKĀS PROGNOZES



Tie ir tādu matemātisko modeļu rezultāts, kuros aprēķins ir precīzi noteikts, izmantojot zināmās attiecības starp atsevišķajiem mainīgajiem bez iespējamām variācijām.

Šādos modeļos vienādi ieejas dati vienmēr dos vienu un to pašu rezultātu.

High, medium and low cloud cover



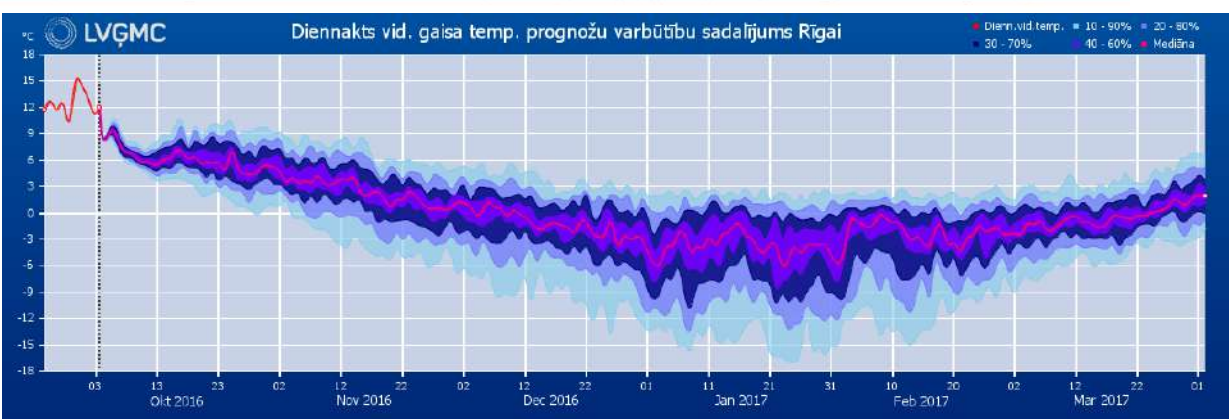
Laika ziņas Zemgalei



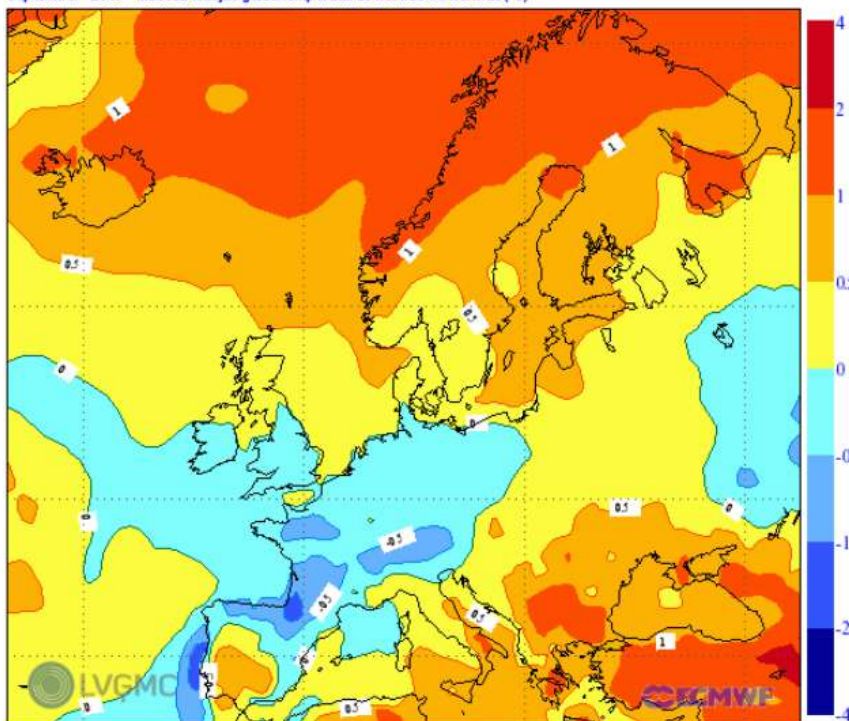
	18.febr.	19.febr.	20.febr.	21.febr.
Naktī	-1...-2° R, 4 m/s	-1...0° DR, 7/14 m/s	+1...+2° DR, 6/14 m/s	+0...+1° DR, 4 m/s
Dienā	+4...+5° DR, 4 m/s	+3...+4° DR, 7/15 m/s	+3...+4° DR, 6/13 m/s	+3...+4° ZR, 6/14 m/s
Laika tips	2 - labvēlīgs 07:47 17:31	2 - labvēlīgs 07:45 17:33	3 - nelabvēlīgs 07:42 17:35	3 - nelabvēlīgs 07:40 17:38



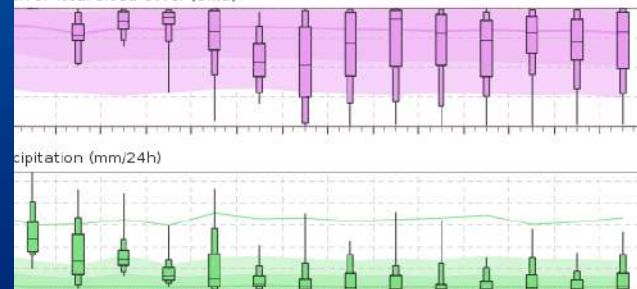
# ANSAMBLŪ PROGNOZES



Sep tember 2017 ~ Mēneša vidējās gaisa temperatūras novirze no normas (°C)



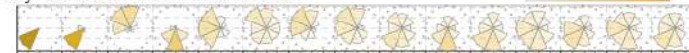
teogram  
 atvli 57°N 24.1°E (ENS land point) 9 m  
 d Range Forecast based on ENS distribution Sunday 19 February 2017 00 UTC  
 an of Total Cloud Cover (okta)



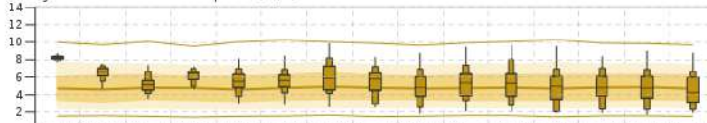
M-Climate of the distribution of 10m Wind Direction



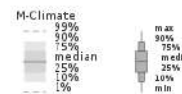
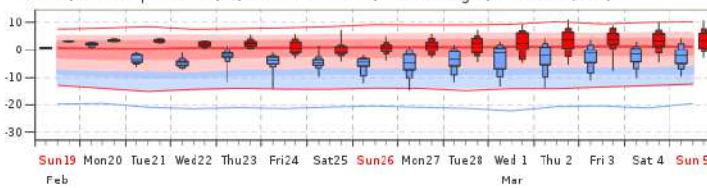
Daily Distribution of 10m Wind Direction



Daily mean of 10m Wind Speed (m/s)



2m mir/max Temperature (°C) reduced to 9 m (station height) from 7 m (ENS)



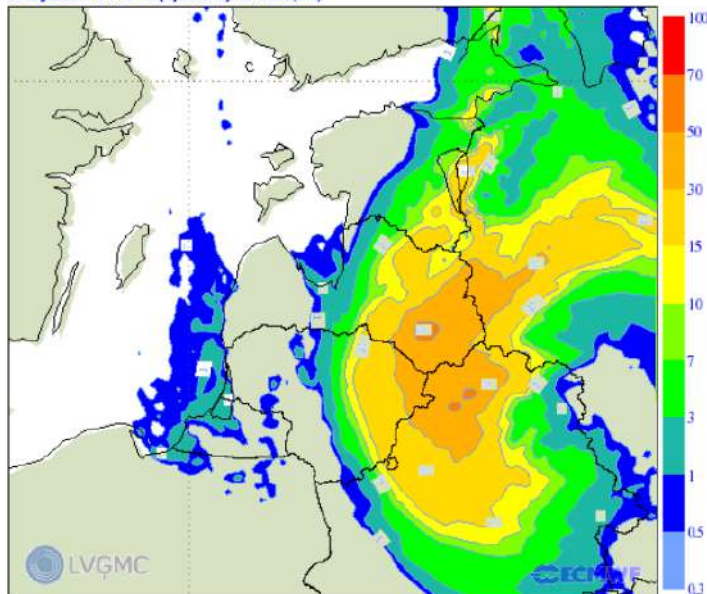
M-Climate: this stands for Model Climate. It is a function of lead time, date (+/-15days), and model version. It is derived by rerunning a 11 member ensemble over the last 20 years twice a week (1980 realisations). M-Climate is always from the same model version as the displayed ENS data.



# MODEĻU ANSAMBLI UN VARBŪTĪBU PROGNOZES RISKĀ NOVĒRTĒŠANAI

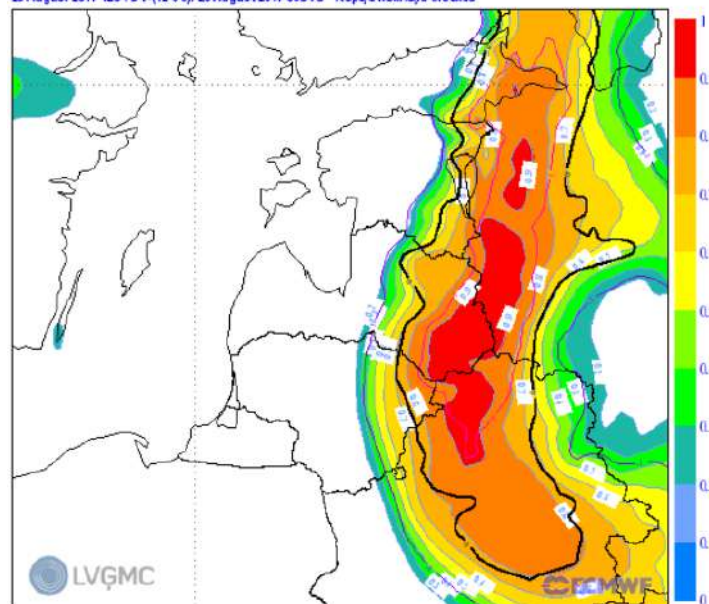


23 August 2017 21UTC \*\*Kopējienokriši 12st laik š(mm)



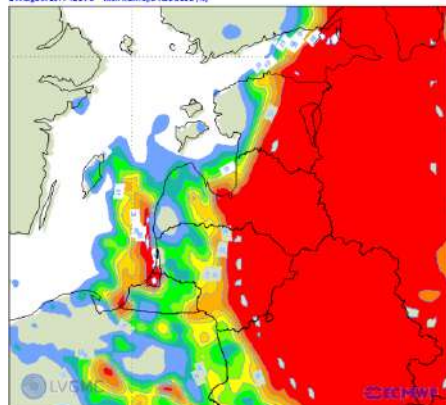
Kopējo nokrišņu daudzuma prognoze

23 August 2017 12UTC t+(12-0); 25 August 2017 00UTC \*\*Kopējo nokrišņu indekss



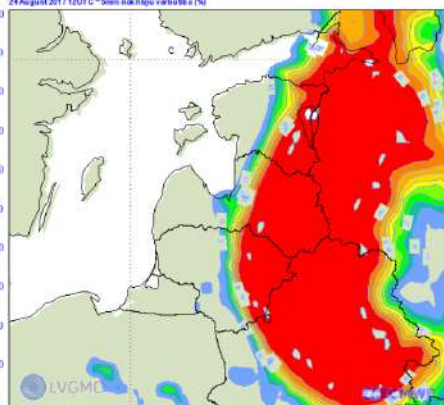
Varbūtība kopējam nokrišņu daudzumam lielākam par klimatiski vidējo maksimālo daudzumu

24 August 2017 12UTC \*\*1mm nokrišņu varbūtība (%)



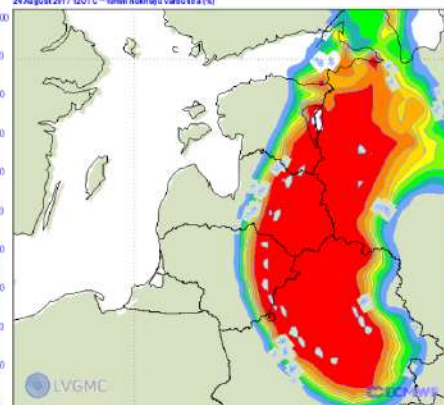
Varbūtība kopējam nokrišņu daudzumam >1mm

24 August 2017 12UTC \*\*5mm nokrišņu varbūtība (%)



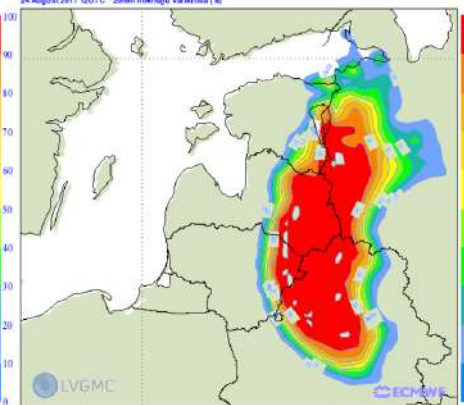
Varbūtība kopējam nokrišņu daudzumam >5mm

24 August 2017 12UTC \*\*10mm nokrišņu varbūtība (%)



Varbūtība kopējam nokrišņu daudzumam >10mm

24 August 2017 12UTC \*\*20mm nokrišņu varbūtība (%)



Varbūtība kopējam nokrišņu daudzumam >20mm





**PALDIES PAR UZMANĪBU!**

[www.meteo.lv](http://www.meteo.lv)

[https://twitter.com/LVGMC\\_Meteo](https://twitter.com/LVGMC_Meteo)