

Vēja un ledus apstākļi Rīgas jūras līcī



Uldis Bethers

Latvijas Universitāte

Fizikas un matemātikas fakultāte

bethers@latnet.lv, www.modlab.lv, 29561523

30-Okt-2012, GORWIND, Politikas forums, Rīga



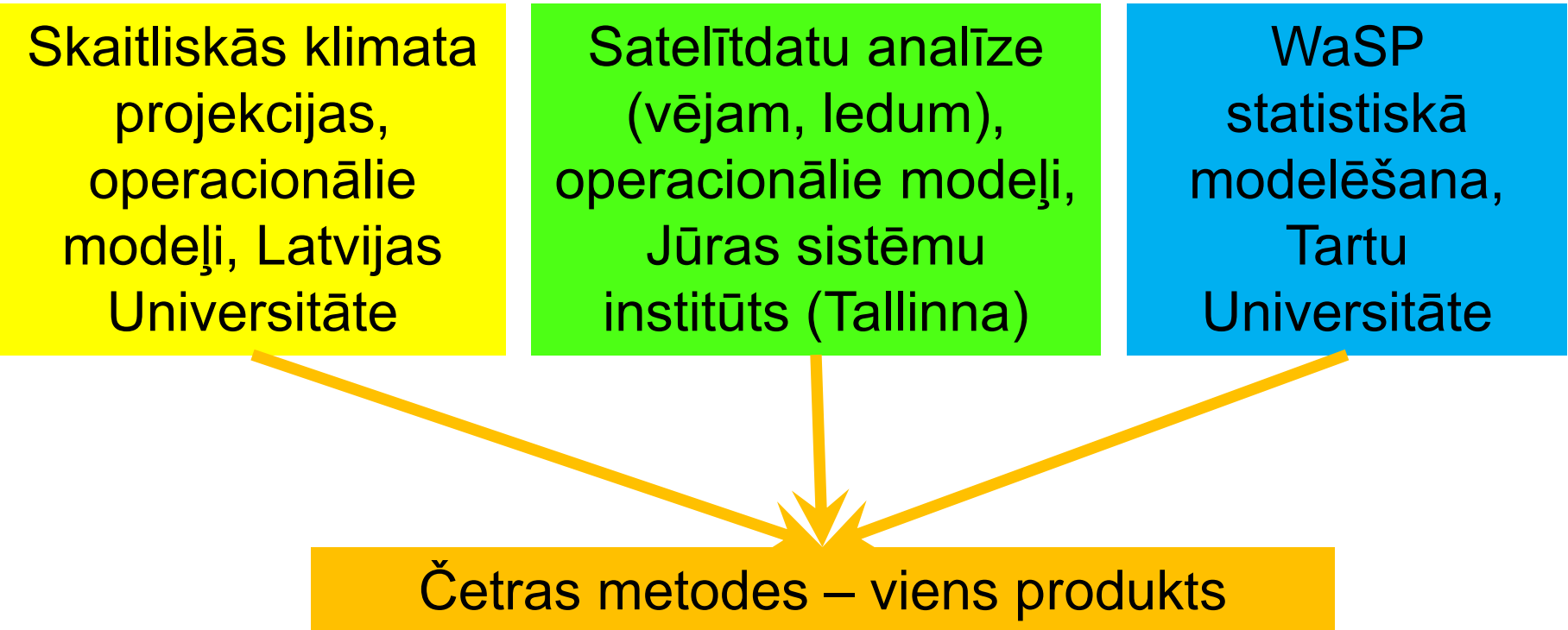
Linking Estonia and Latvia

Part-financed by the European Regional Development Fund



European Union

1. Darba pakete #2: mērķi un partneri



Vēja un ledus klimata izpēte Rīgas jūras līcim

Vēja un ledus apstākļu analīze, datu rindu un karšu sagatavošana

Telpiskās analīzes rīka fizikālā satura izgatavošana

2. Darbu plānojums un norise

1.ETAPS: mobilizācija

Datu apkopošana, darbu plānošana XI/10-IV/11

2.ETAPS: metožu izstrāde

Izpēte, data apstrādes metožu izveide, testēšana, pilotrezultāti V/11-X/11

3.ETAPS: rezultātu sagatavošana

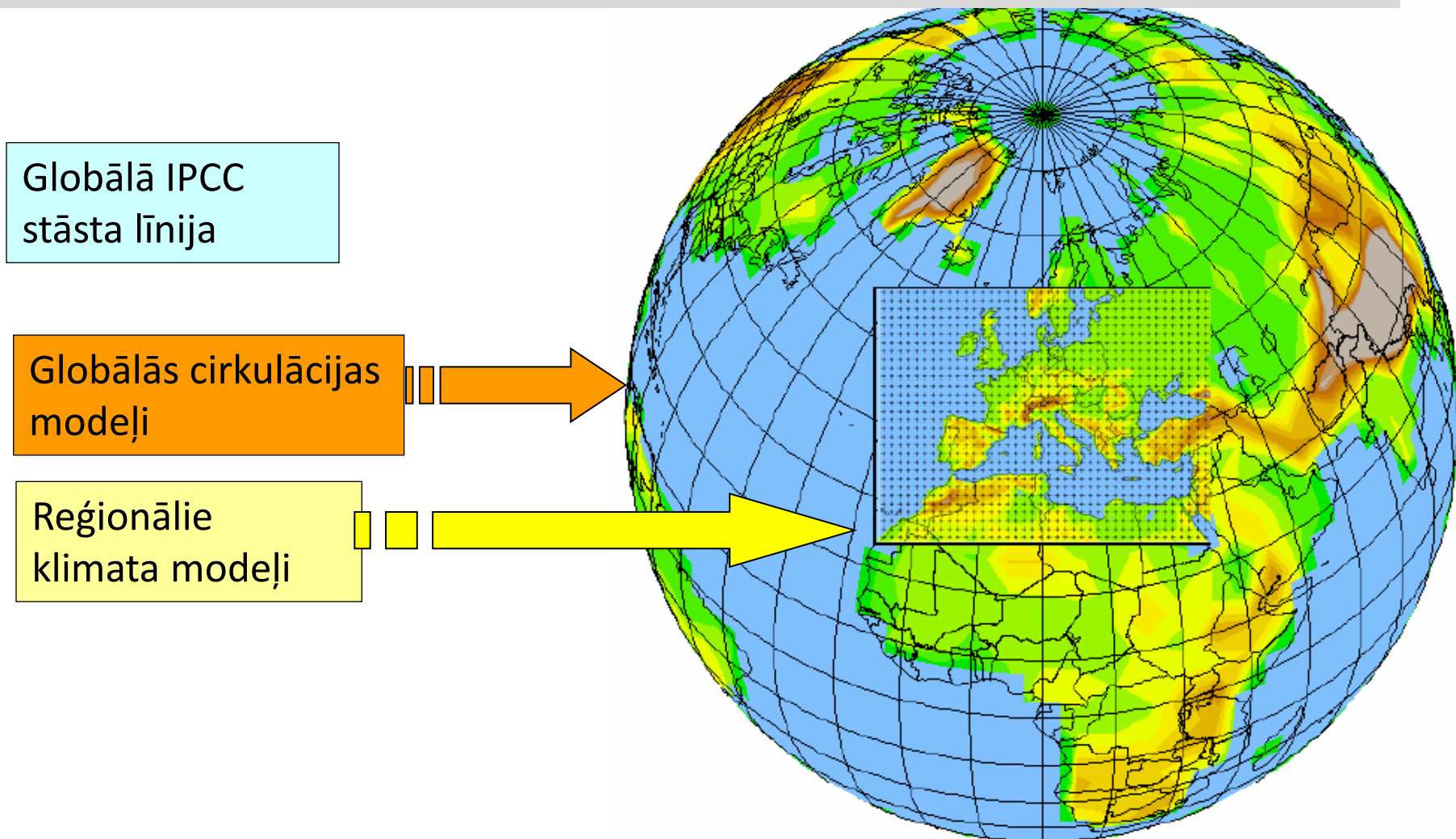
Izstrādāto metožu pielietošana, enerģētikai nozīmīgu vēja un ledus datu kopu izveide XI/11-IV/12

4.ETAPS: pēcapstrāde

Palīdzība citām darba paketēm, metožu salīdzinājums, izpēte V/12-X/12

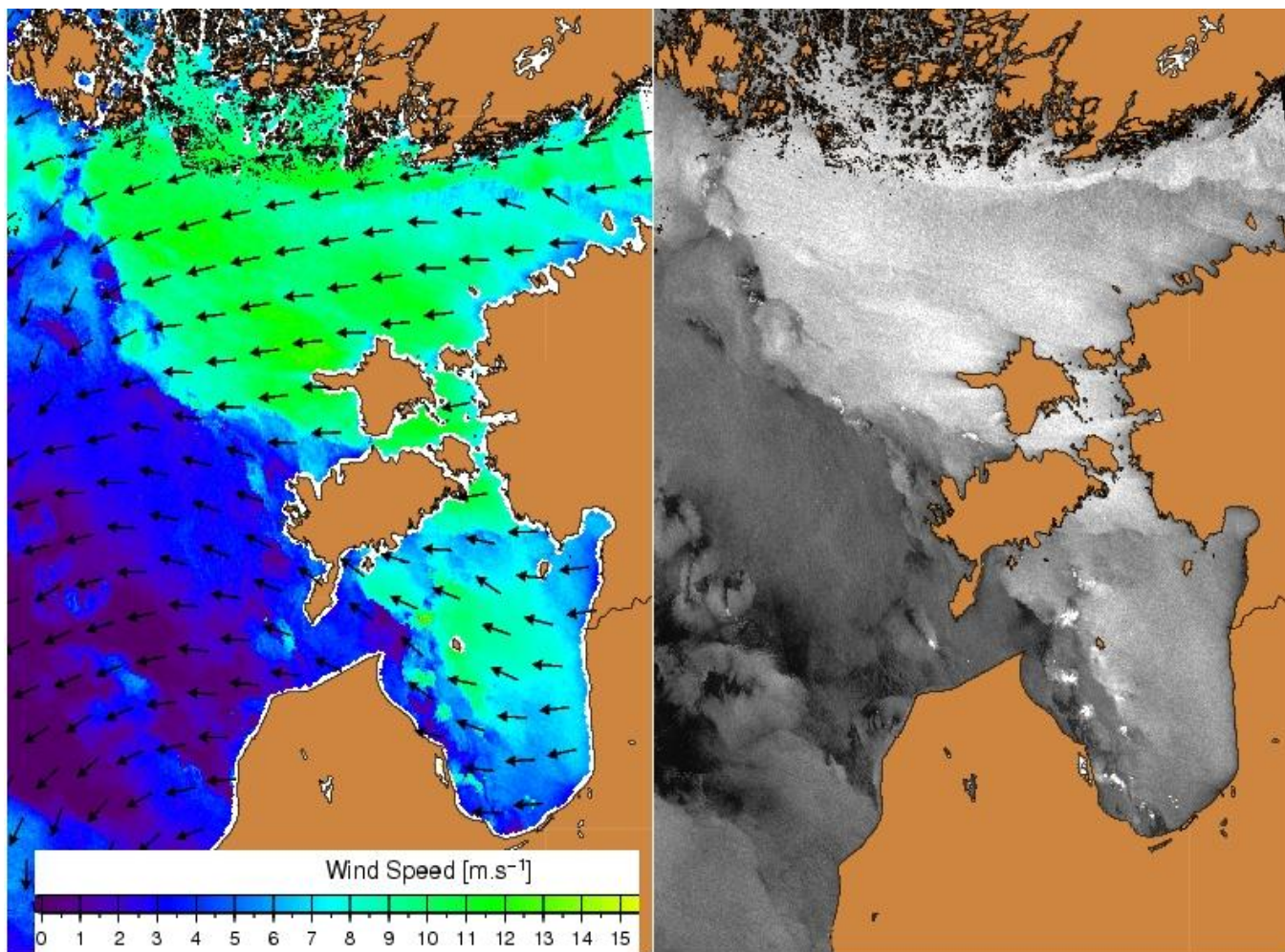
3. Metožu ilustrācija: reģionālie klimata modeļi

RKM nodrošina meteodatu ilgtermiņa rindas, ieskaitot nākotnes klimata projekcijas



3. Metožu ilustrācija: satelītdati

SAR (Synthetic Aperture Radar) atstaroto attēlu datus var kalibrēt vēja lauku kartēšanai



3. Metožu ilustrācija : WAsP

WAsP (wind assessment program) modelis telpiski interpolē novērojumu statistiku, ievērojot reljefu



4. Metožu salīdzinājums

Reģionālie klimata modeļi:

- + fizikāls modelis, pieejamas nākotnes projekcijas
- sistemātiskas kļūdas, zema telpiskā izšķirtspēja

Satelītdatu analīze:

- + patvaļīgi augsta telpiskā izšķirtspēja, inovācija
- ledus, viļņu refrakcija, kalibrācija, nestrādā sauszemē

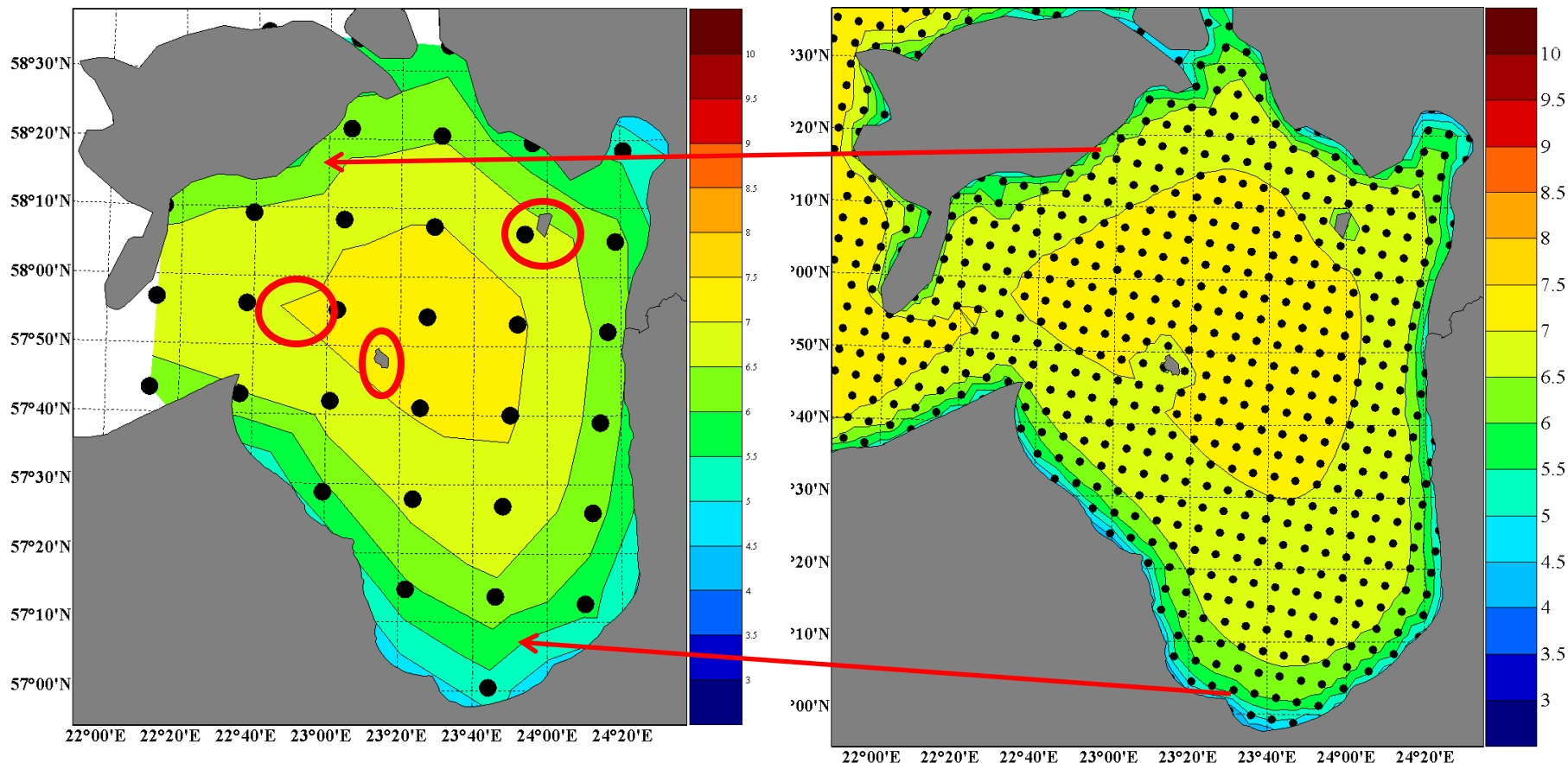
WaSP modelis:

- + industriālais standarts, ietver visus parametrus
- lrobežots ar statistiku, atkarīga no novērojumiem

5. RKM datu apstrādes shēma

1. Mūsdienu klimats 1981-2010, nākotnes klimats 2021-2050
2. Lietojam vēja datus no RKM, kas apkopoti ES projektā “ENSEMBLES”.
3. 23 modeļu ansamblis, klimata mainības scenārijs A1B.
4. RKM modeļu dati tiek apstrādāti ar oriģinālām statistiskās mērogošanas metodēm:
 - Koriģējot sistemātiskās kļūdas
 - Uzlabojot telpisko izšķirtspēju
5. RKM korekcijas bāze ir Dānijas meteoroloģiskā institūta operacionālais HIRLAM modelis.
6. Katra atvasinātā parametra aprēķinam tiek izmantota RKM ansambļa mediāna.

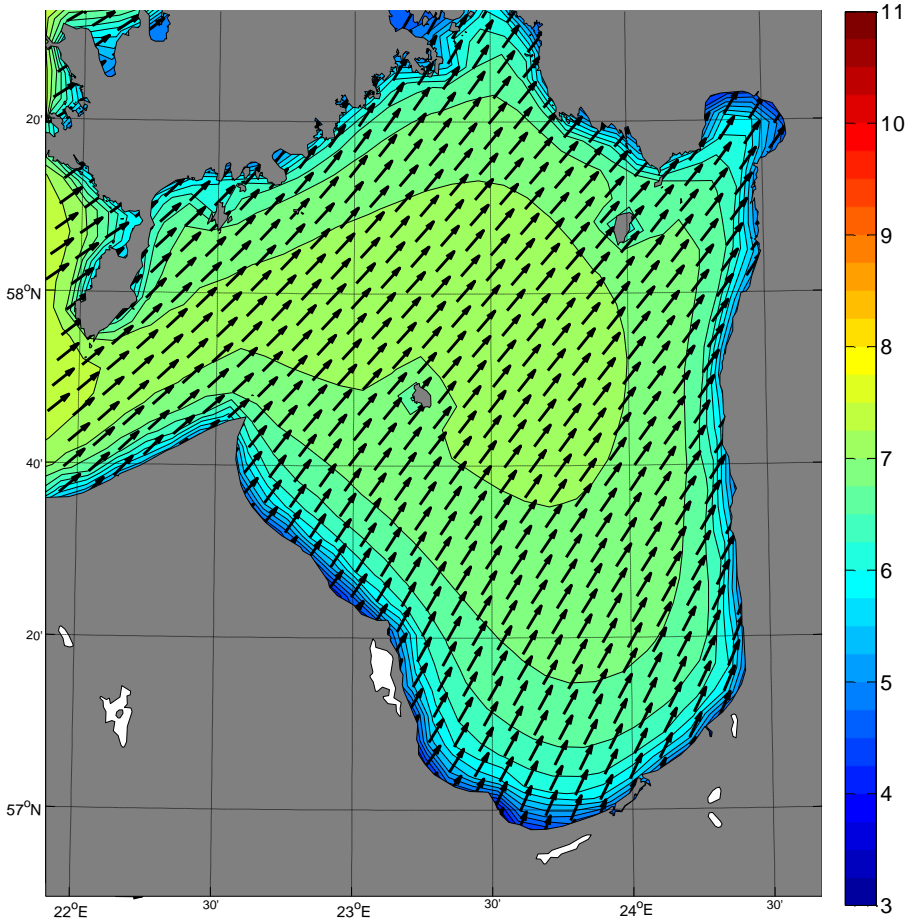
Operacionālā modeļa un RKM salīdzinājums (salas, piekraste, gludinājums)



Ilggadīgais vidējais 10m vēja ātrums. RKM ansambļa mediāna (pa kreisi) un DMI HIRLAM (pa labi)

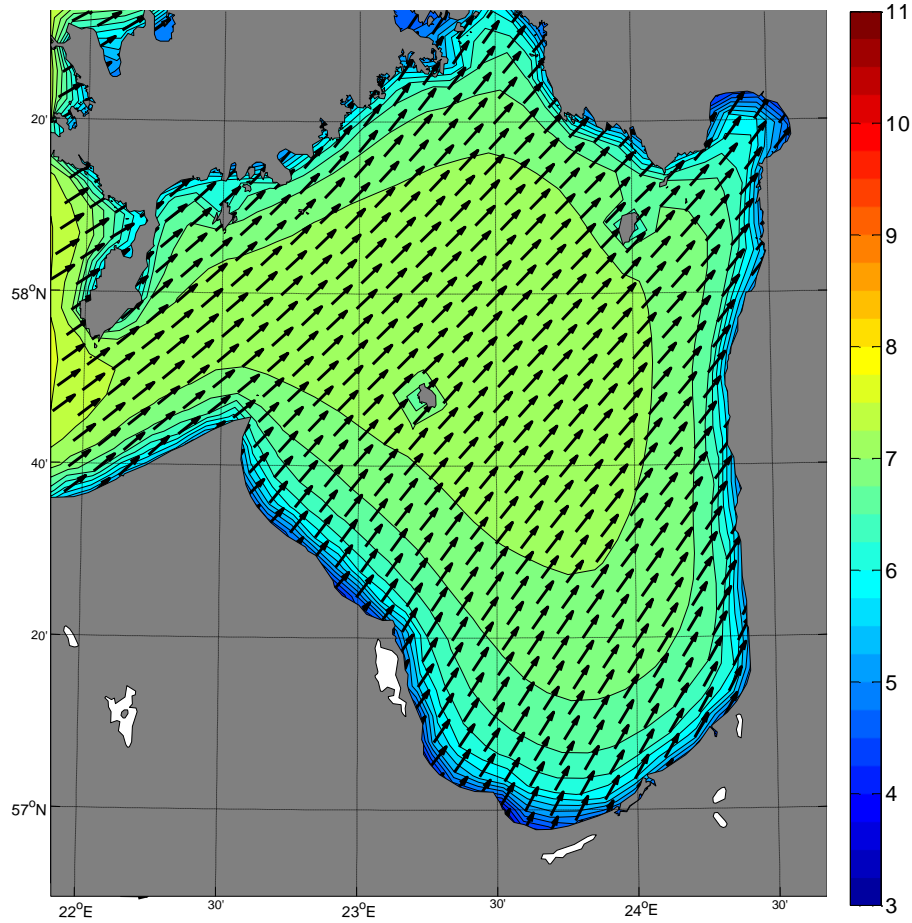
6. Rezultāti. Vēja ātrums 10 m.

W 10m 1981-2010



Mūsdienas

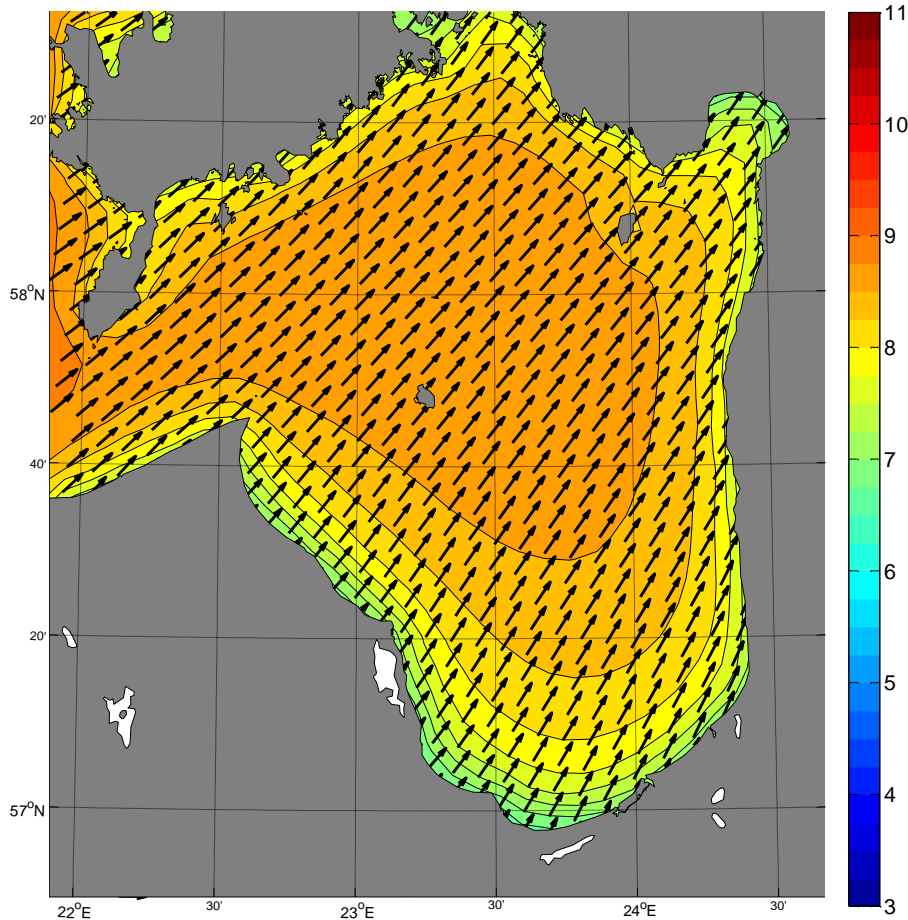
W 10m 2021-2050



Nākotne

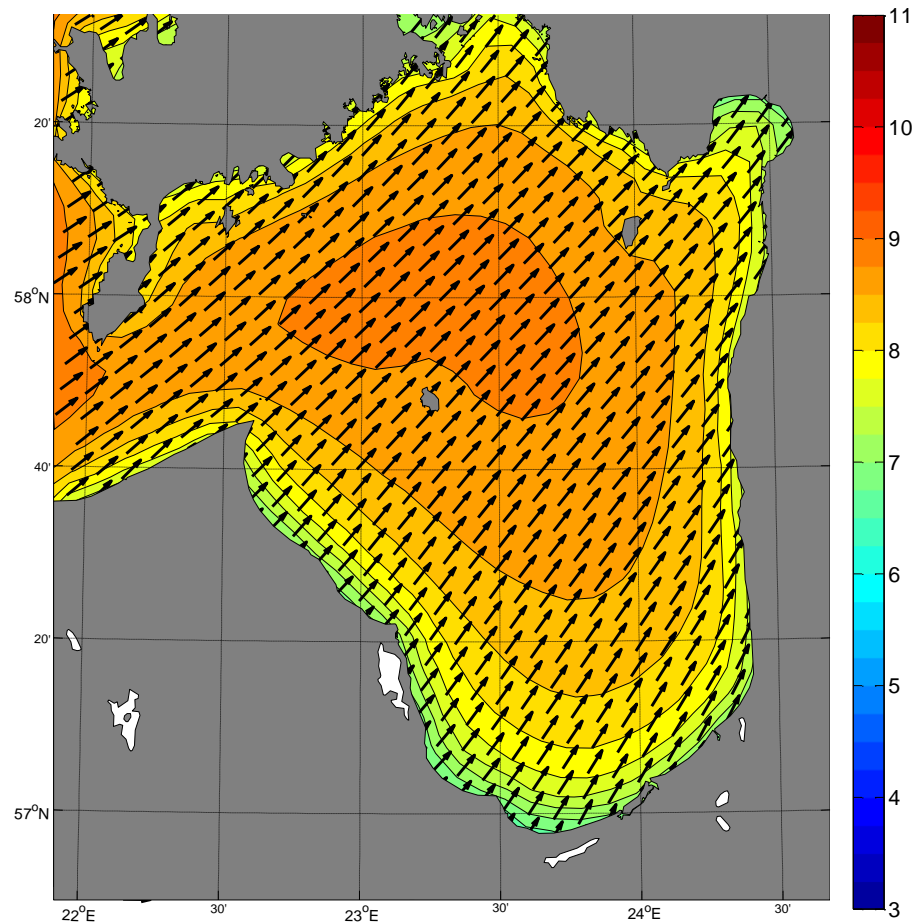
6. Rezultāti. Vēja ātrums 100 m.

W 100m 1981-2010



Mūsdienas

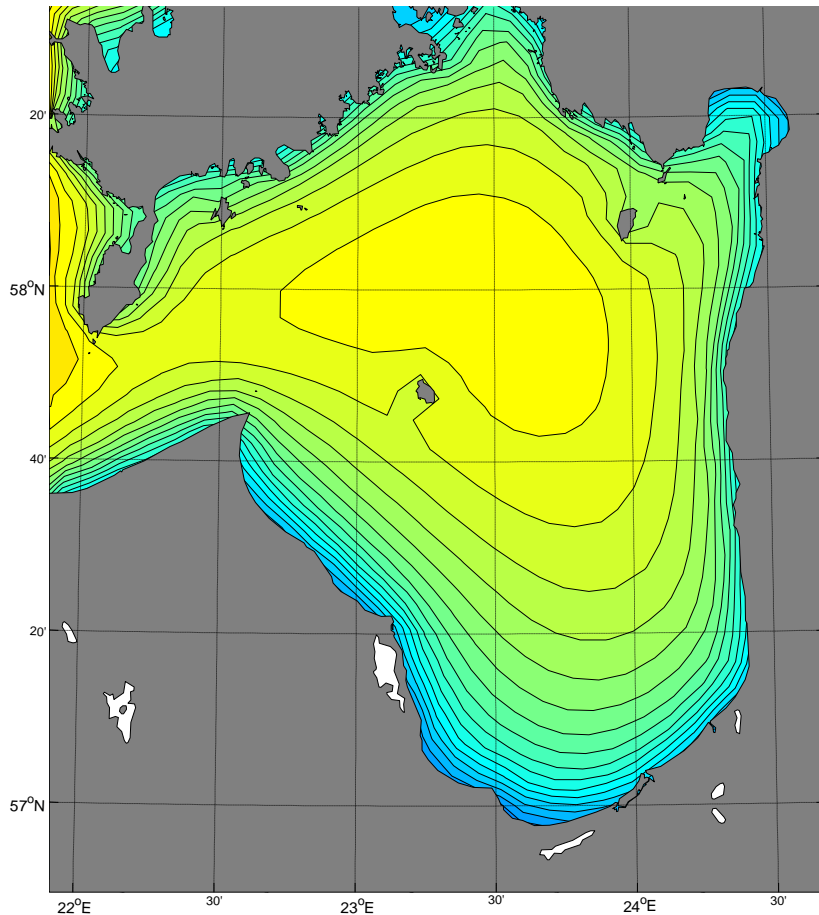
W 100m 2021-2050



Nākotne

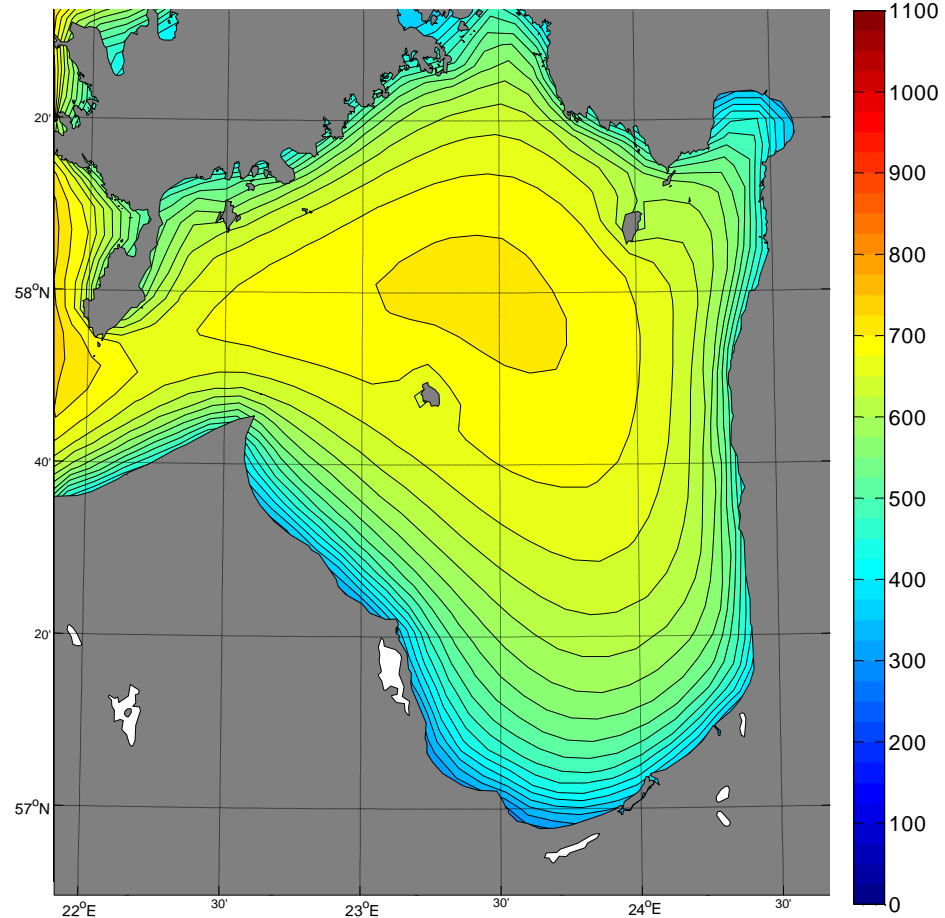
6. Rezultāti. Vēja enerģijas blīvums 100 m.

E 100 m 1981-2010



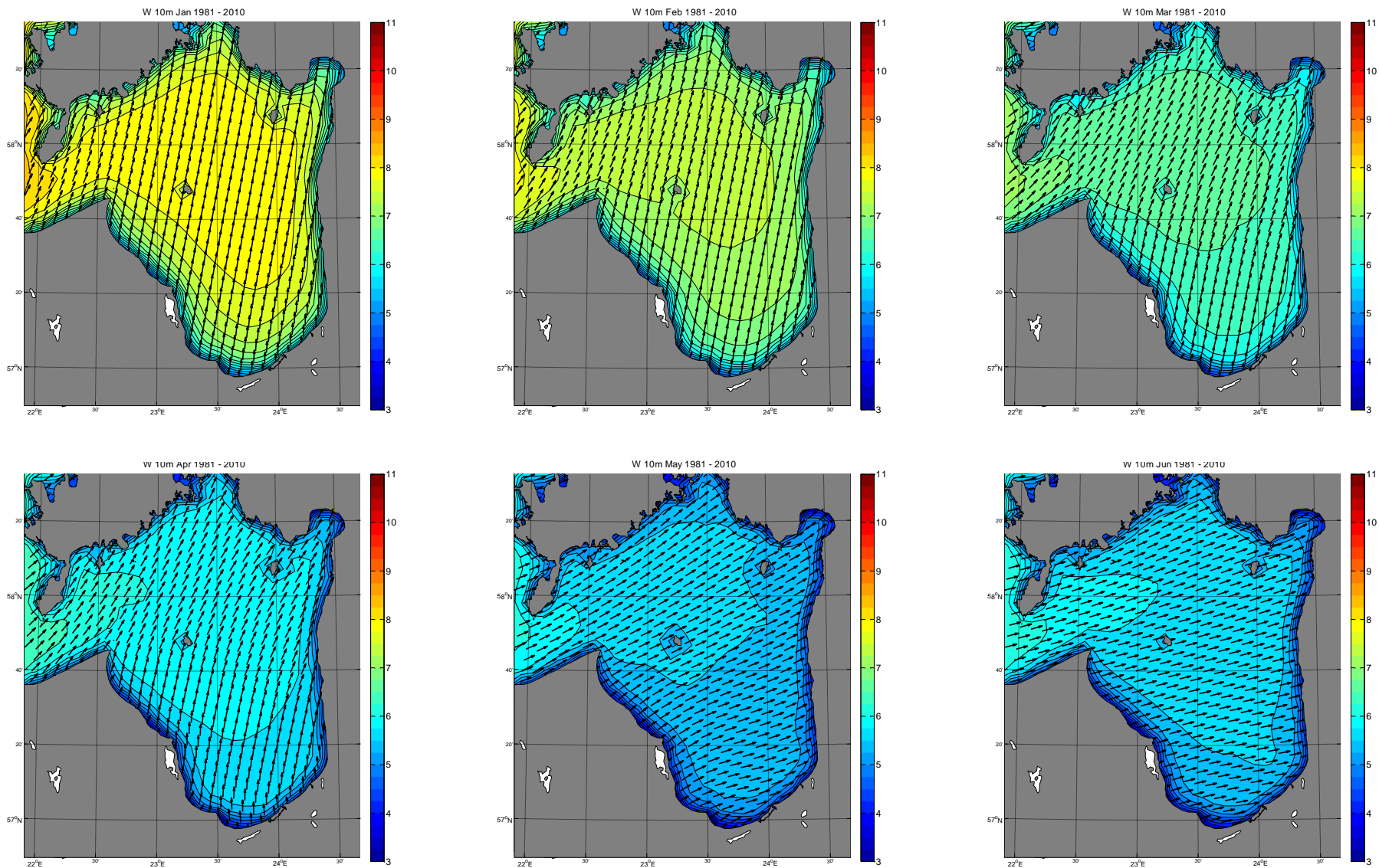
Mūsdienas

E 100 m 2021-2050

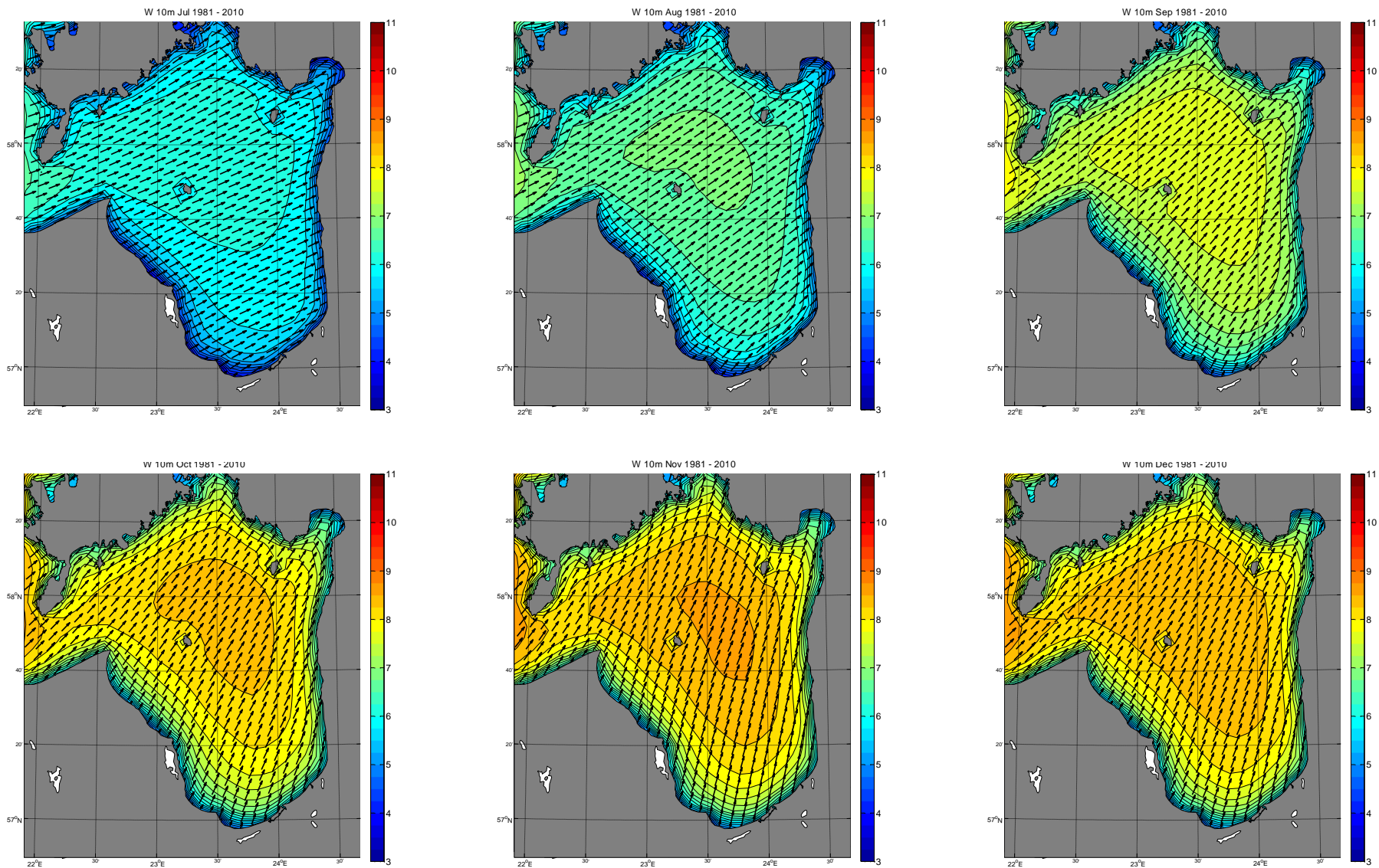


Nākotne

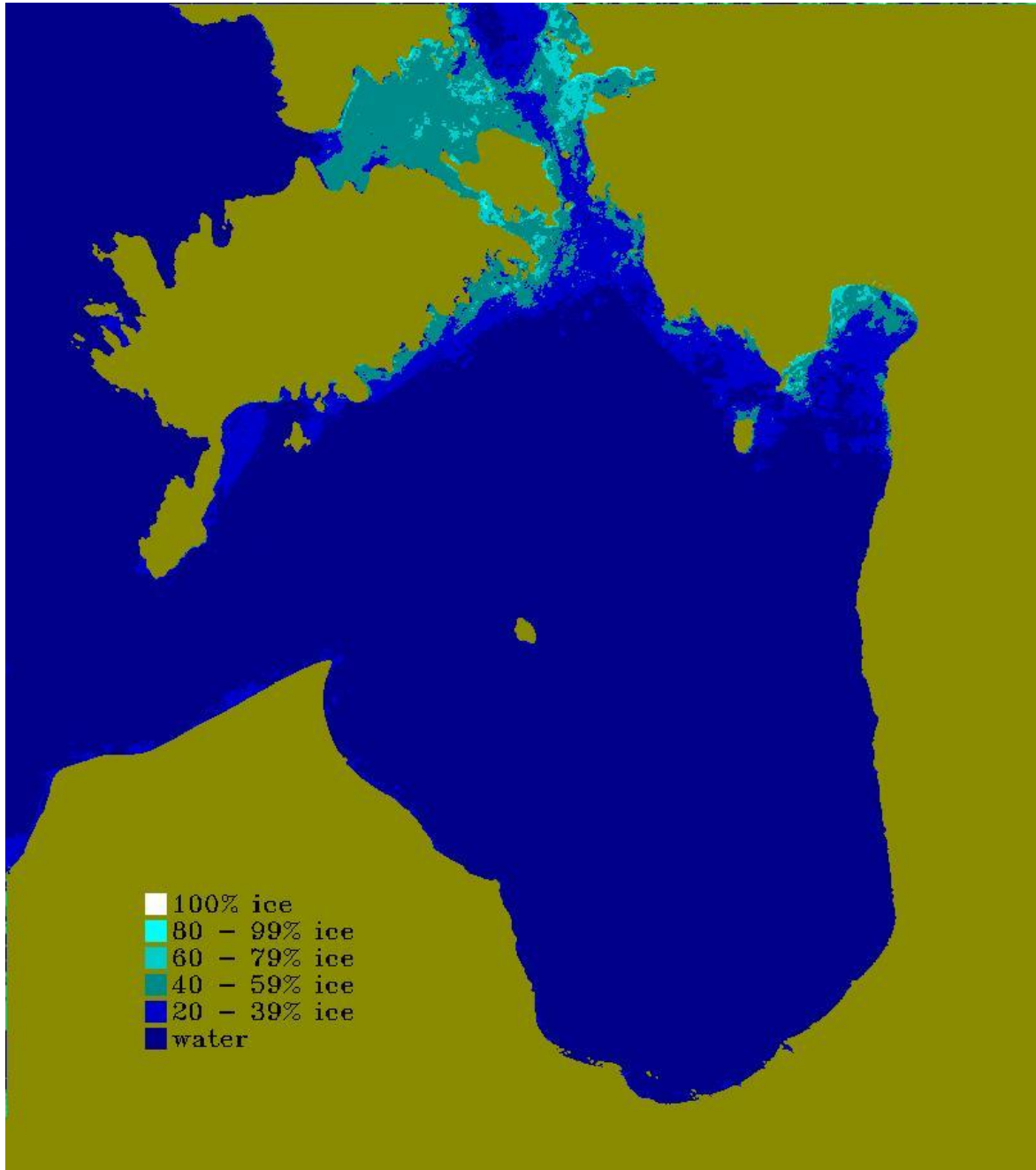
6. Rezultāti. Vēja ātrums 10 m Jan-Jūn.



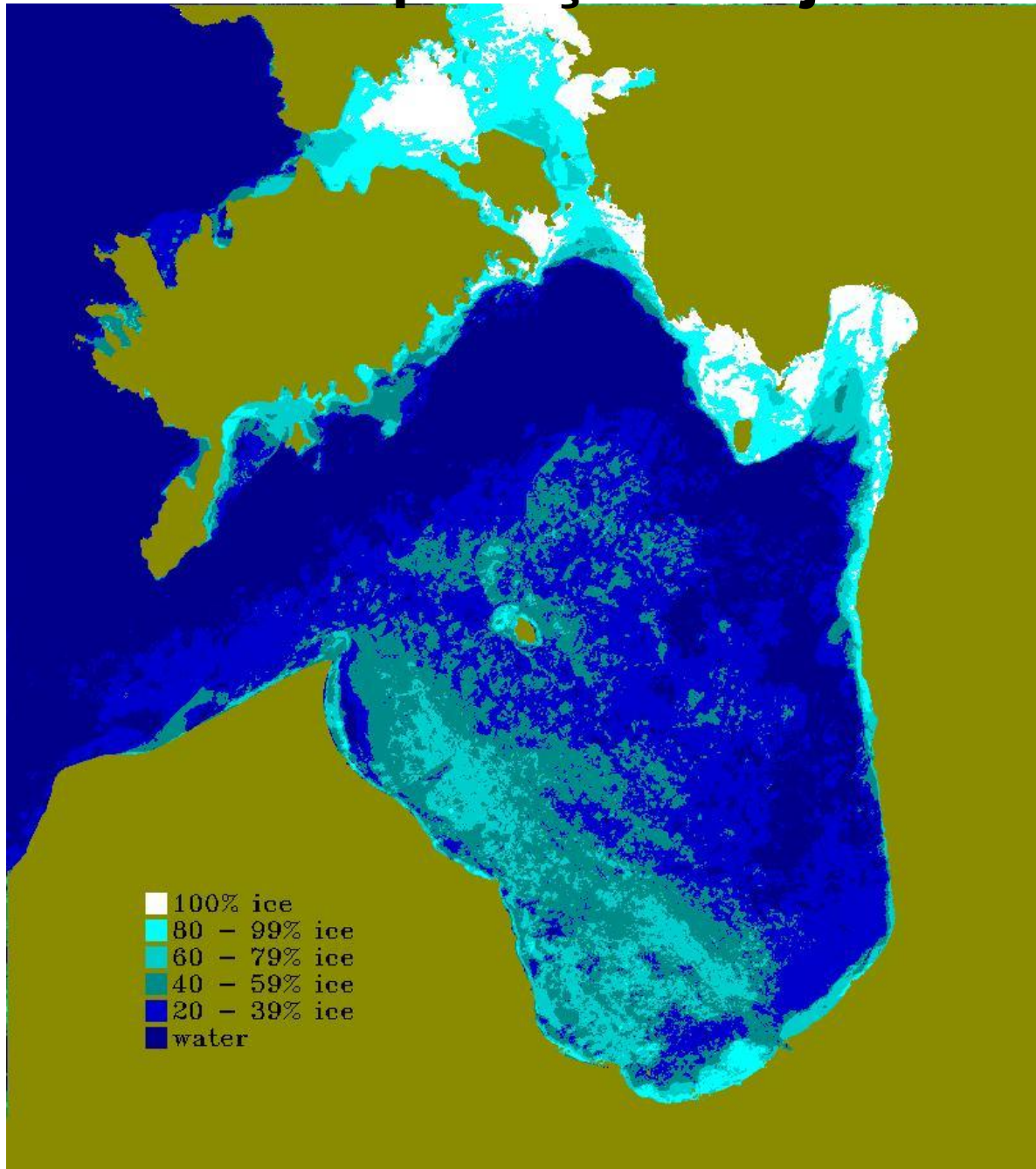
6. Rezultāti. Vēja ātrums 10 m Jūl-Dec.



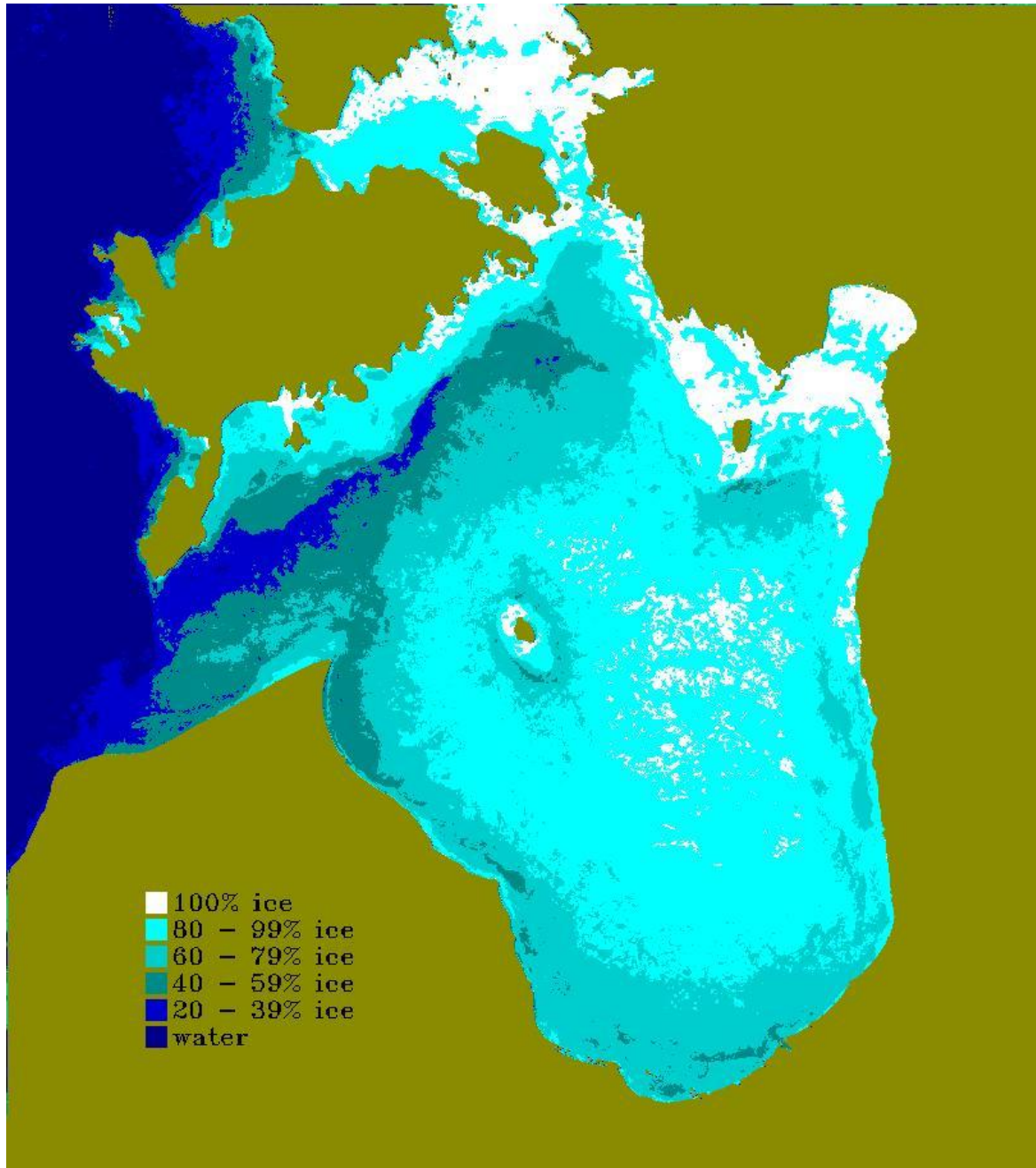
7. Ledus apstākļi – maiga ziema



7. Ledus apstākļi – vidēja ziema



7. Ledus apstākļi – bargā ziema



8. Secinājumi

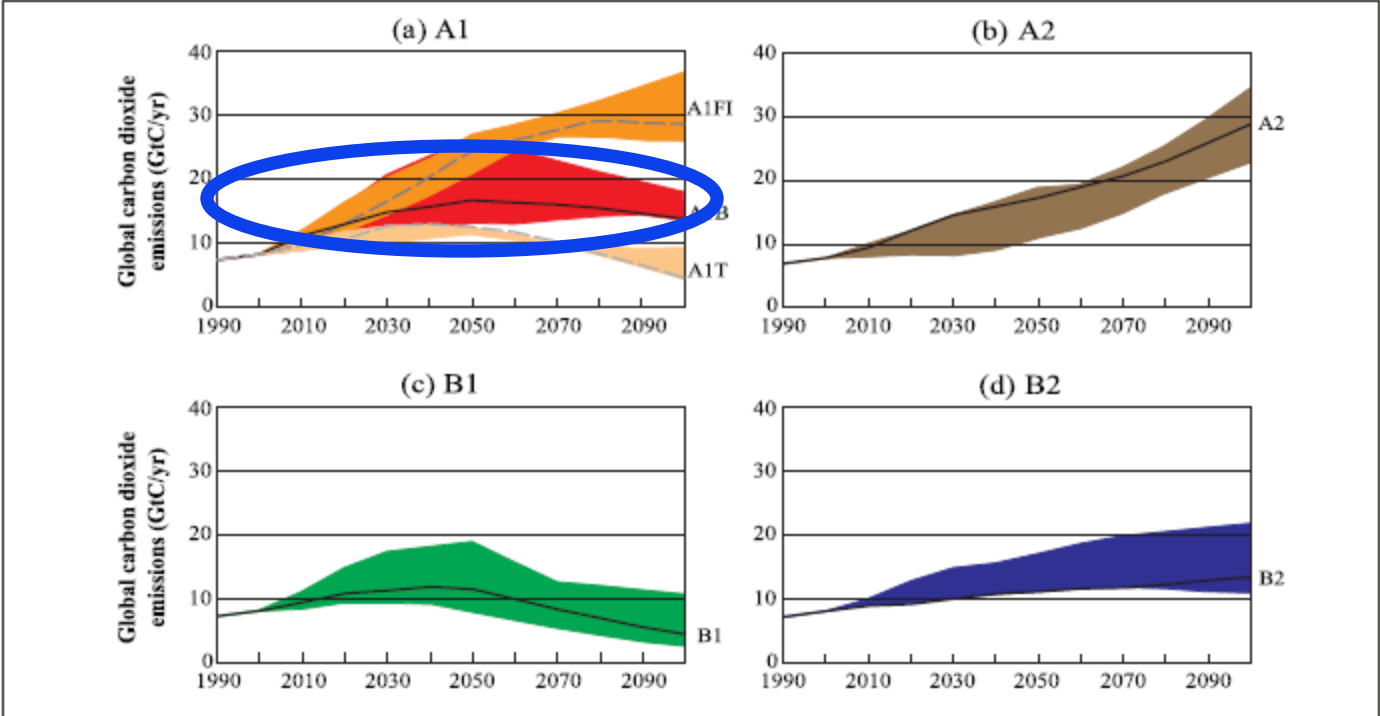
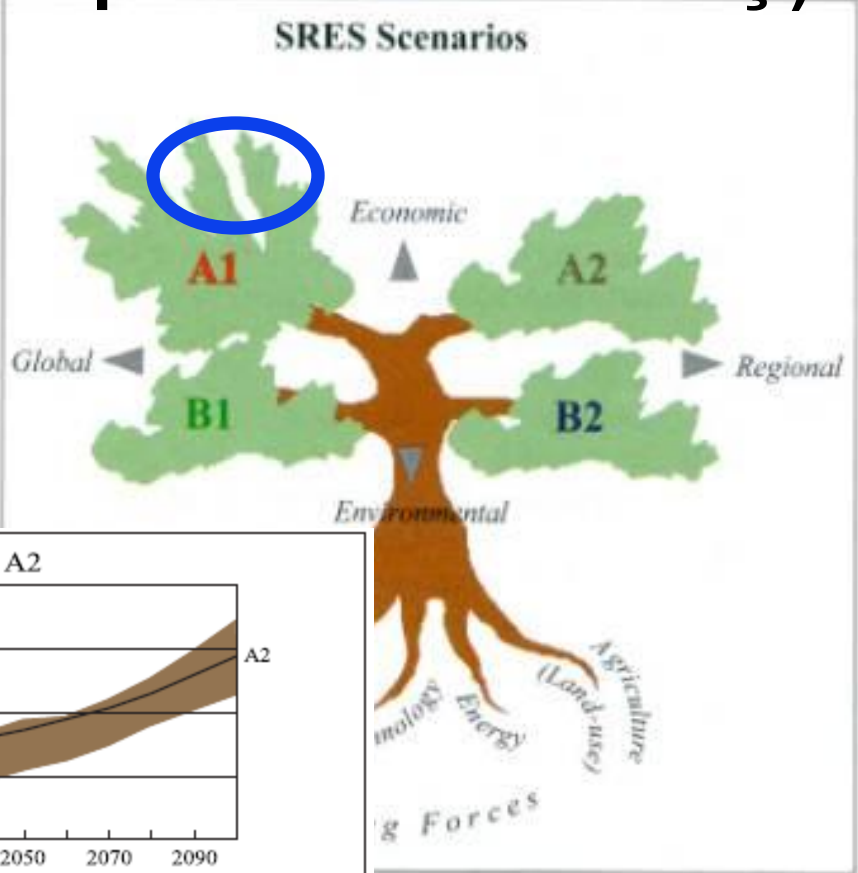
1. Vēja lauks RJL ir samērā vienmērīgs, izņemot izteiktu vēja ātruma samazināšanos piekrastē.
2. Vēja ātrums ir lielāks RJL ziemeļdaļā.
3. Piekrastes gradienta zona ir platāka Kurzemes piekrastē.
4. Salas ietekmē vēja lauku.
5. Vēja ātrumam ir izteikts sezonāls raksturs (vējainākais novembris, rāmākais maijs).
6. Klimata mainība neizraisa nozīmīgas izmaiņas vēja raksturlielumos. Sagaidāms neliels vēju ātruma pieaugums.
7. Ledus apstākļiem ir būtiska starpgadu mainīga. Tika identificēta ziemu grupēšanās 3 klāstros (maigi, vidēji un bargi ledus apstākļi).

PALDIES PAR INTERESI !

5. Izstrādātā metode (RKM vs operacionālie modeļi)

IPCC (2007) – storylines and scenario families

ENSEMBLES (2009) – A1B, continuous time (1951-2100)

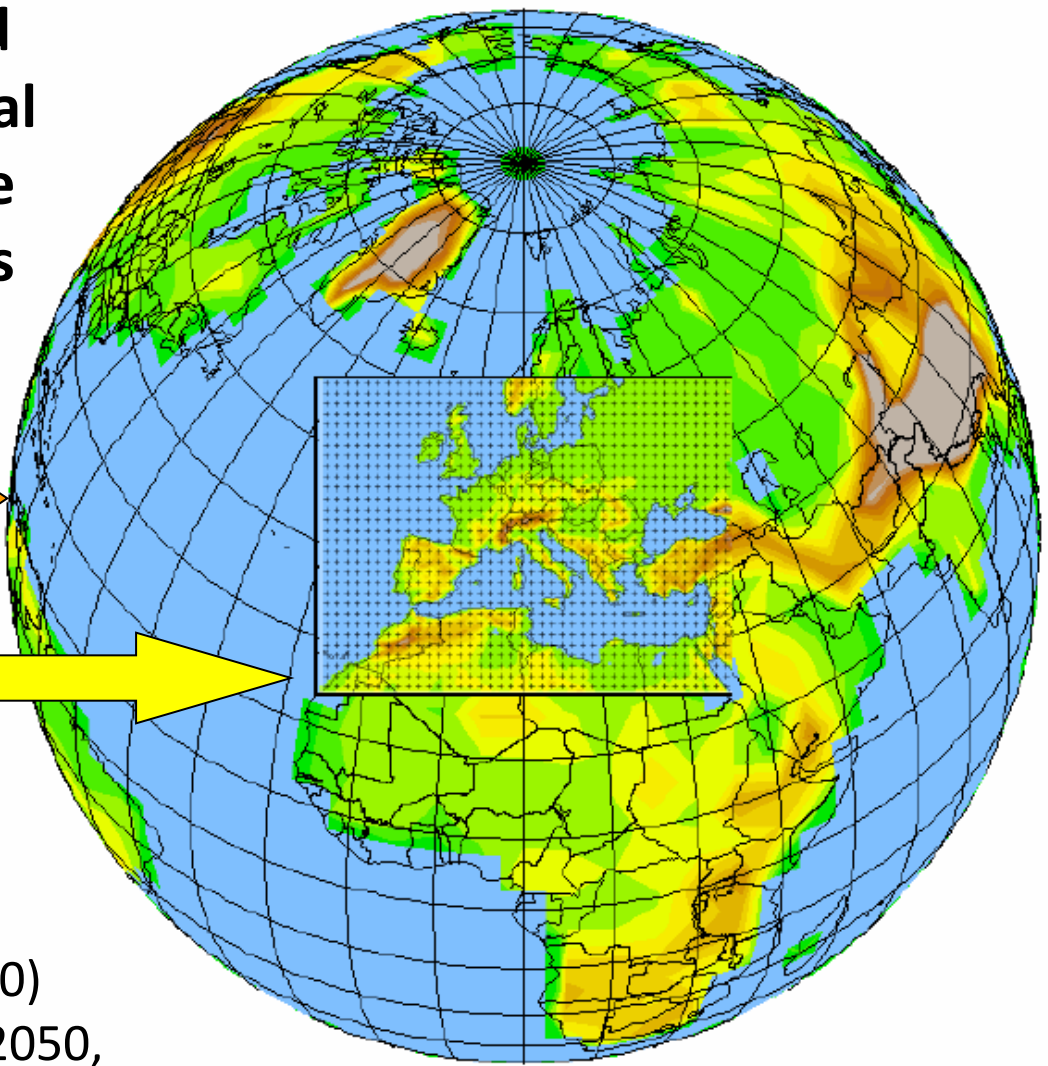


Global and regional climate models

Global IPCC storyline

Global circulation model

Regional climate model



“RUN” = Storyline+GCM+RKM

Time slices:

“Contemporary climate” (1961-1990)

“Climate change scenarios” (2021-2050, 2071-2100 – near and far future)

OR

“Continuous climate”

PRUDENCE, ENSEMBLES (~40 “runs” for A1B)

RCM data

ENSEMBLES

“The ENSEMBLES project (contract number GOCE-CT-2003-505539) is supported by the European Commission's 6th Framework Programme as a 5 year Integrated Project from 2004-2009 under the Thematic Sub-Priority "Global Change and Ecosystems". “...develop an ensemble prediction system for climate change based on the principal state-of-the-art, high resolution, global and regional Earth System models developed in Europe, validated against quality controlled, high resolution gridded datasets for Europe, to produce for the first time, an objective probabilistic estimate of uncertainty in future climate at the seasonal to decadal and longer timescales”.

<http://ensembles-eu.metoffice.com/index.html>

Model data sets for the A1B scenario are given for the time period 1961 – 2100.

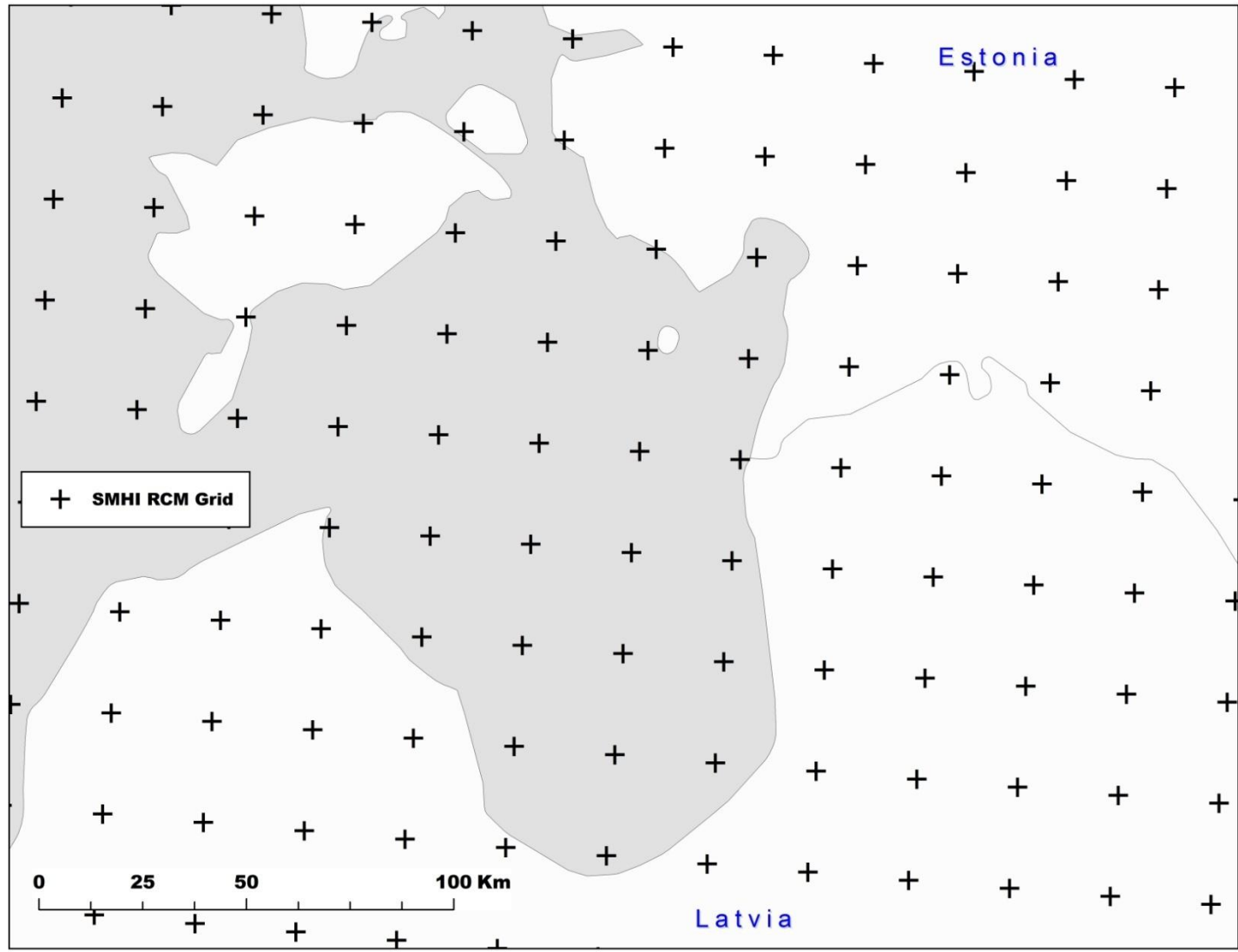
23 model runs were considered.

Institution	GCM	RCM
C4I	HadCM3Q16	RCA3
CNRM	ARPEGE	Aladin
CNRM	ARPEGE_RM 5.1	Aladin
DMI	ARPEGE	HIRHAM
DMI	ECHAM5-r3	DMI-HIRHAM5
ETHZ	HadCM3Q0	CLM
GKSS	IPSL	CLM
HC	HadCM3Q0	HadRM3Q0
HC	HadCM3Q16	HadRM3Q16 (high sensitivity)
HC	HadCM3Q3	HadRM3Q3 (low sens.)
ICTP	ECHAM5-r3	RegCM
KNMI	ECHAM5-r3	RACMO
KNMI	ECHAM5-r3	RACMO
KNMI	MIROC	RACMO
METNO	BCM	HIRHAM
METNO	HadCM3Q0	HIRHAM
MPI	ECHAM5-r3	REMO
SMHI	BCM	RCA
SMHI	ECHAM5-r3	RCA
SMHI	HadCM3Q3	RCA
UCLM	HadCM3Q0	PROMES
VMGO	HadCM3Q0	RRCM

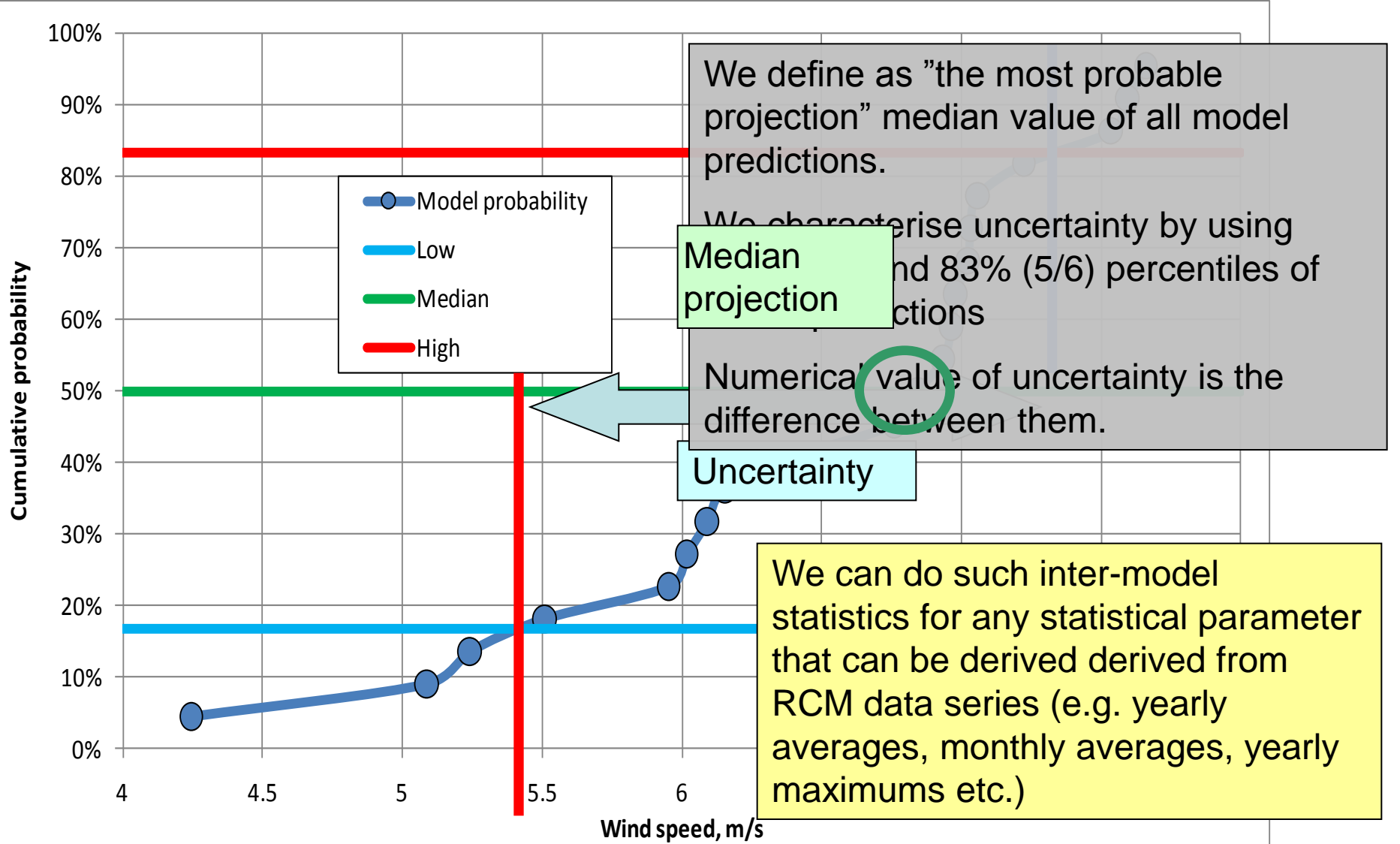
DECISIONS / RESULTS SO FAR

RCMs: ENSEMBLES, A1B storyline, list of parameters – W10m (u, v, W), maxW, maxGust, T2m, p0m. & “3d fields = u,v @ different p”, land/sea fraction

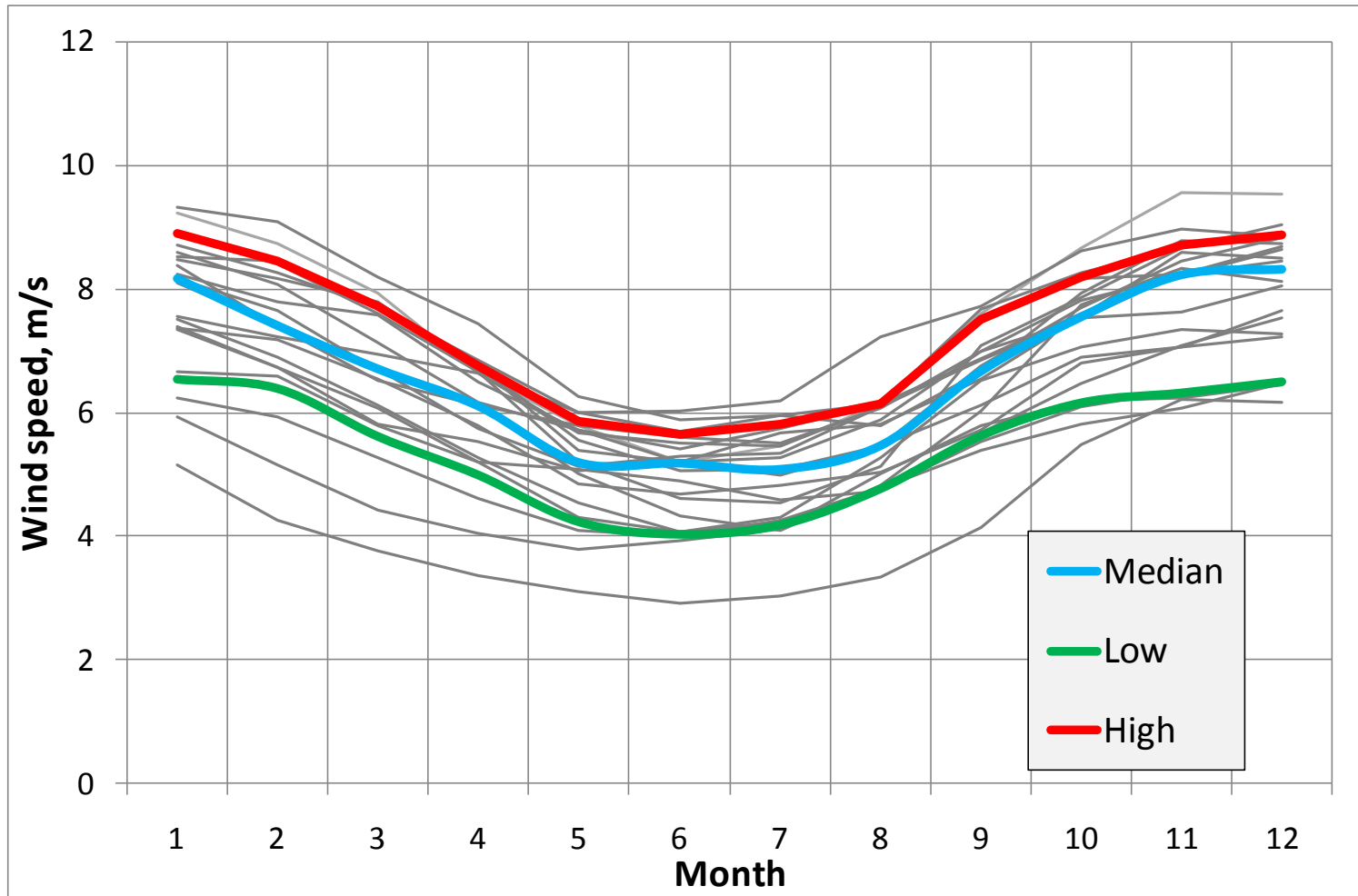
Time periods:
1981-2010
(contemporary)
2021-2050
(near future)



Inter-model statistics



Average wind data from ENSEMBLES



Monthly average wind speed (Ruhnu), data from ENSEMBLES transient runs for the period 1961-1990. Gray lines – model data (23 models), colored lines – median, 17% and 83% percentiles.