



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Itämeri ja Ilmastonmuutos

Veneilijän sääilta
8.5.2008 Dynamicum

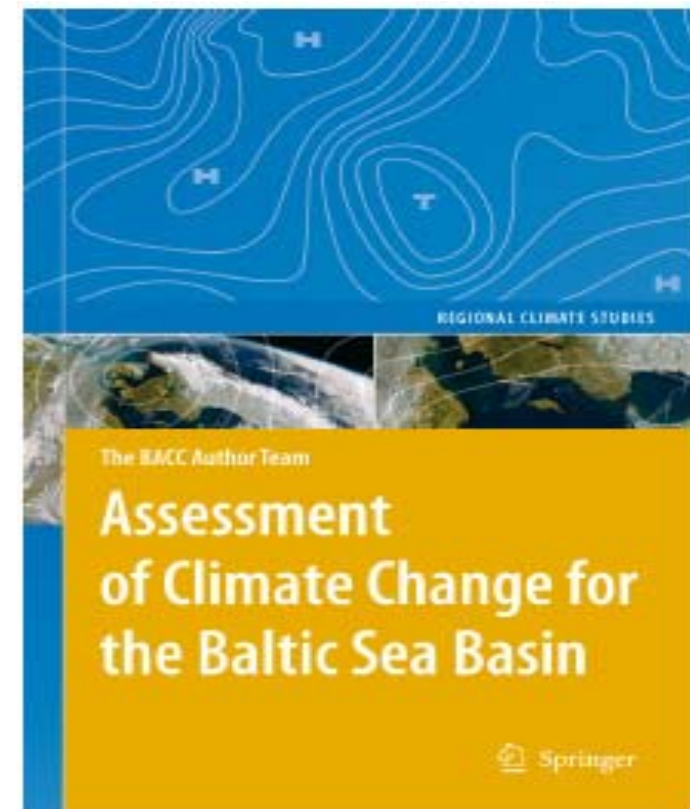
Hanna Tietäväinen
Ilmastotutkimus- ja sovellutukset
Ilmatieteen laitos





Esitelmän pääkohdat

- Itämeren valuma-alue
- Mitä voidaan sanoa menneestä ilmastosta?
- Ilmastonmuutos 2000-2100



Esitelmä perustuu 80 tutkijan työhön ja tammikuussa 2008 julkaistuun kirjaan Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin (BALTEX - The Baltic Sea Experiment)

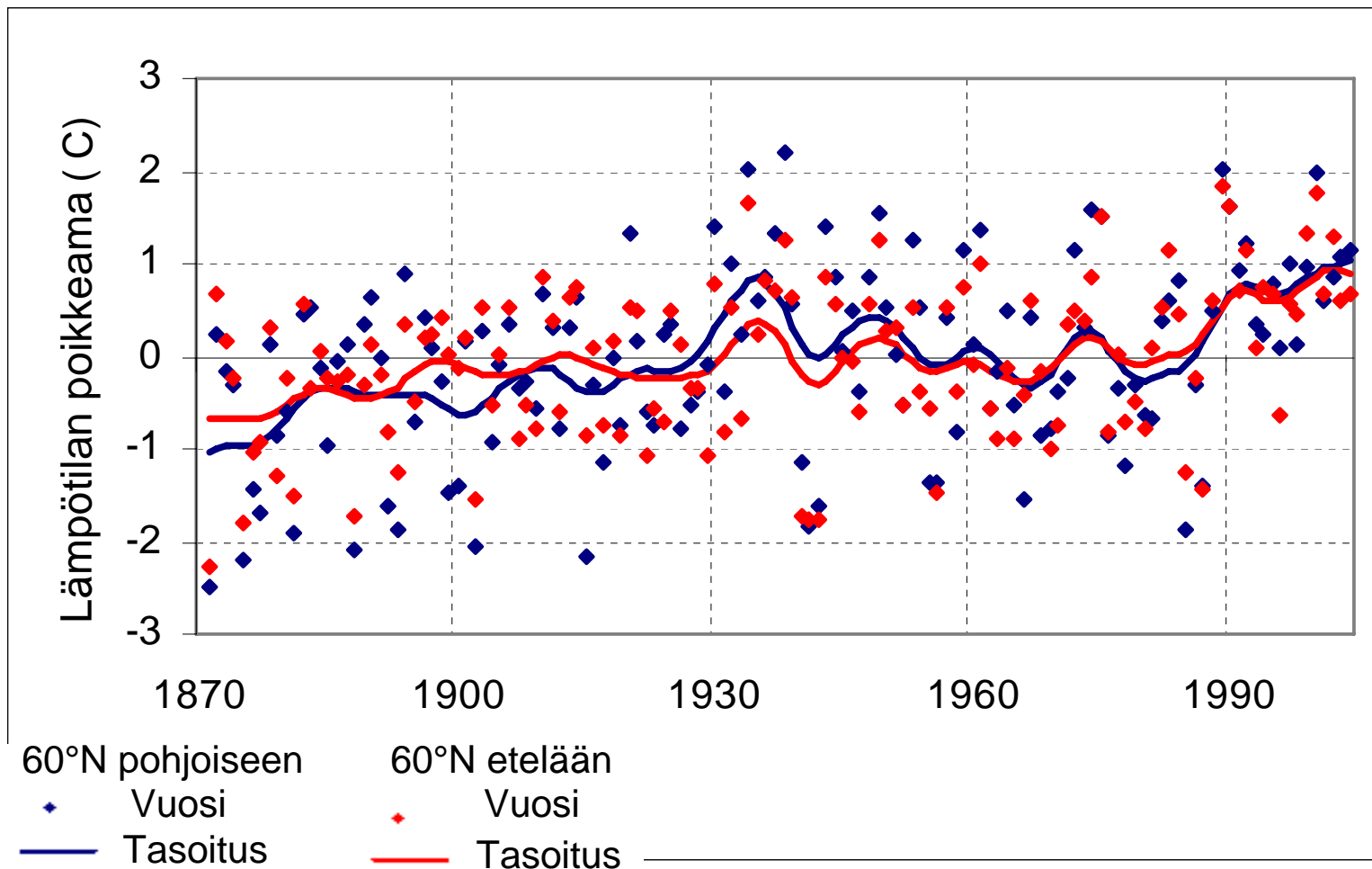


Itämeren valuma-alueen piirissä





Ilman lämpötilan poikkeama Itämeren valuma-alueella 1871-2004 verrattuna kauteen 1961-1990





Havaitut muutokset ilman lämpötilassa

- Alueen lämpeneminen aikavälillä 1871-2004:
keskimäärin $0,10^{\circ}\text{C}$ / 10 vuotta
- Lämpeneminen on ollut voimakkainta keväällä:
keskimäärin $0,15^{\circ}\text{C}$ / 10 vuotta
- Globaali arvio lämpenemisestä vastaavalla ajalla:
 $0,05^{\circ}\text{C}$ / 10 vuotta
- Lämpeneminen ei ole ollut tasaista vuosikymmenien välillä



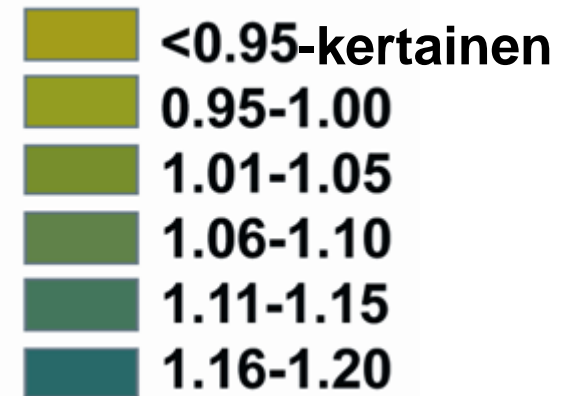
Lämpötilan ennakoitu muutos 2100 mennessä

- Lämpötilan kohoamisen alueella arvioidaan olevan jatkossakin voimakkaampaa kuin keskimäärin globaalisti
- Lämpötilan keskimääräinen kohoaminen alueella on arvioitu olevan karkeasti 3...5°C
- Lämpenemisen arvioidaan olevan voimakkainta alueen pohjoisosassa talvella: karkeasti 4...6°C

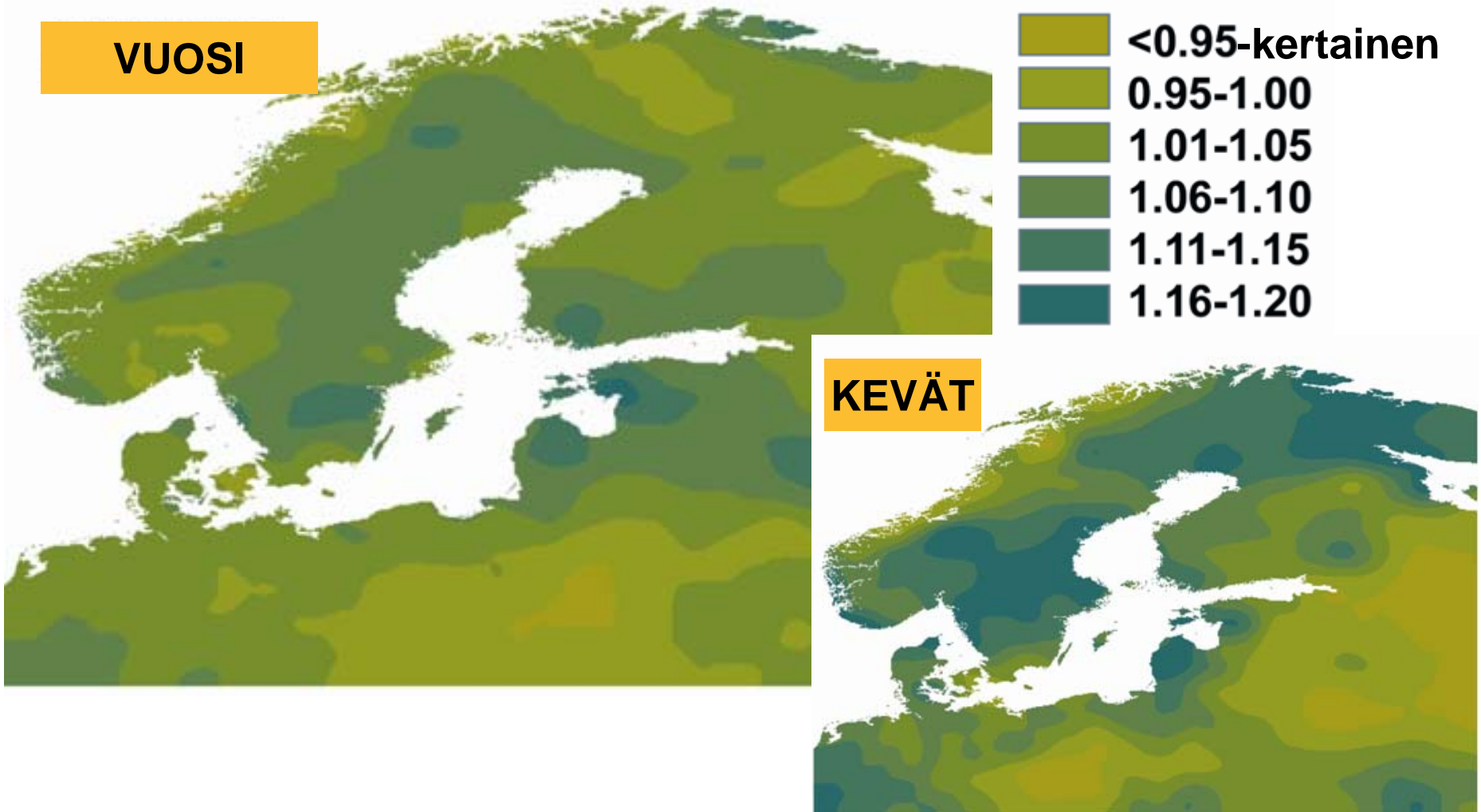


Sadanta 1976-2000 vrt. 1951-1975

VUOSI



KEVÄT



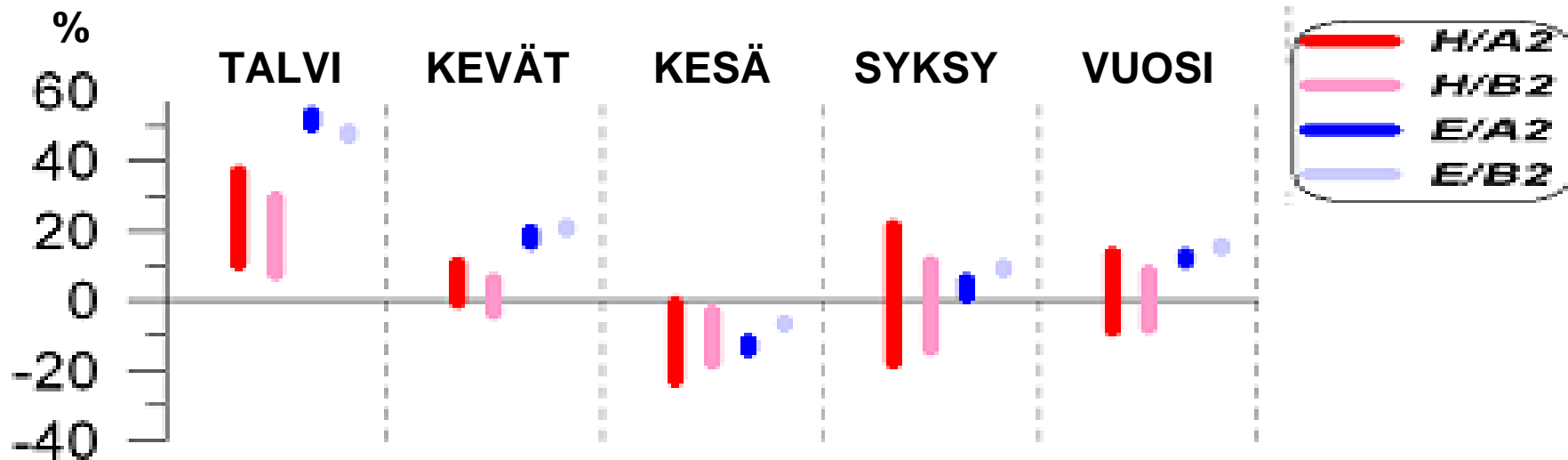


Havaitut ja ennakoidut muutokset sadannassa

- Alueen sadanta on keskimäärin kasvanut, mutta muutos ei ole ollut alueellisesti tasaista
- Sadanta on kasvanut eniten talvella
- Sadannan muutoksien arvioiminen on lämpötilaa haastavampaa
- Kuitenkin ennakoidaan:
 - sadannan lisääntyvän edelleen, etenkin talvella
 - kesäsadannan vähentyvän alueen eteläosassa



Virtaama valuma-alueella 2071-2100 verrattuna kauteen 1961-1990



Tilavuuden muutos prosentteina jokien virtaamassa eri ilmastomallien ja päästöennusteiden mukaan.



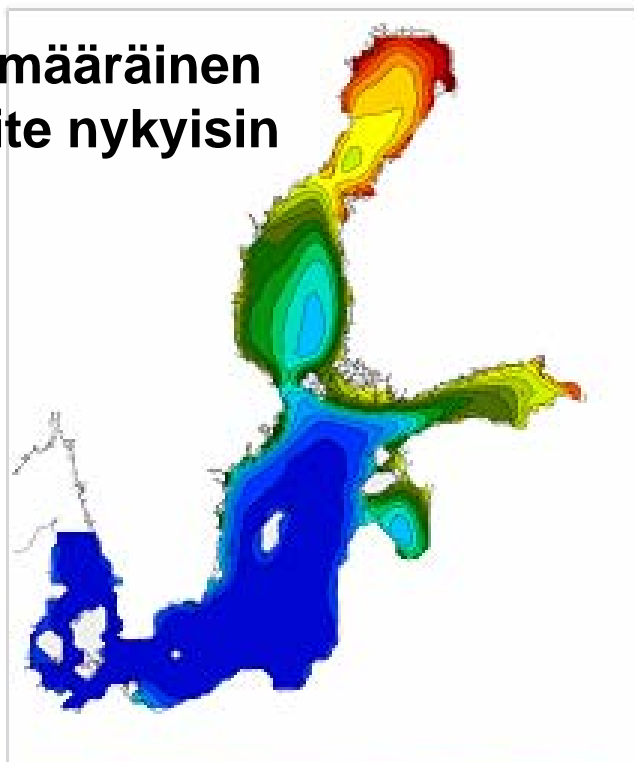
Virtaaman muutoksista

- Vähentyneiden kesäsateiden ja lisääntyneen haihdunnan myötä jokien virtaama vähenee kesällä
- Talvella jokien virtaamat kasvavat lisääntyneiden talvisateiden myötä
- Meriveden suolaisuuden muutokset lisääntyneen/vähentyneen makean veden tulon myötä?
 - Suolaisuuden arvioidaan keskimäärin vähenevän

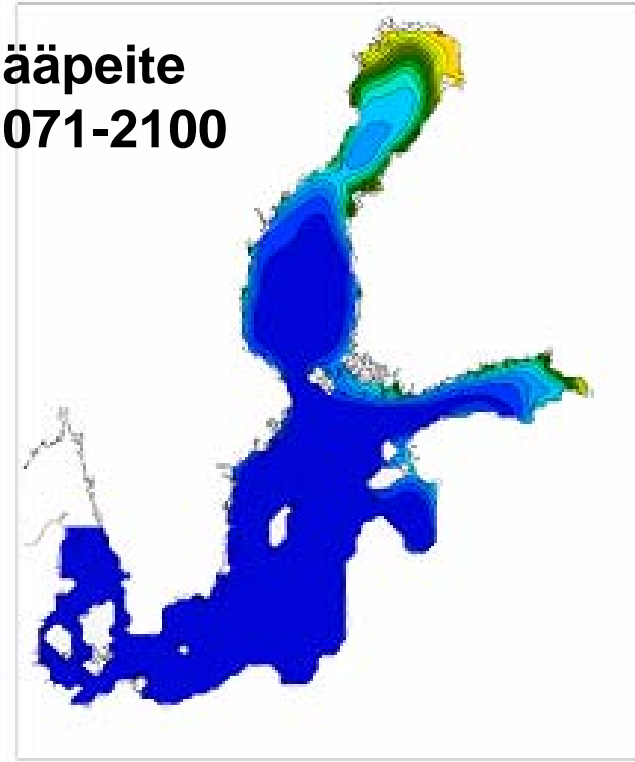


Jääpeitepäivien lukumäärä vuodessa

**Keskimääräinen
jääpeite nykyisin**



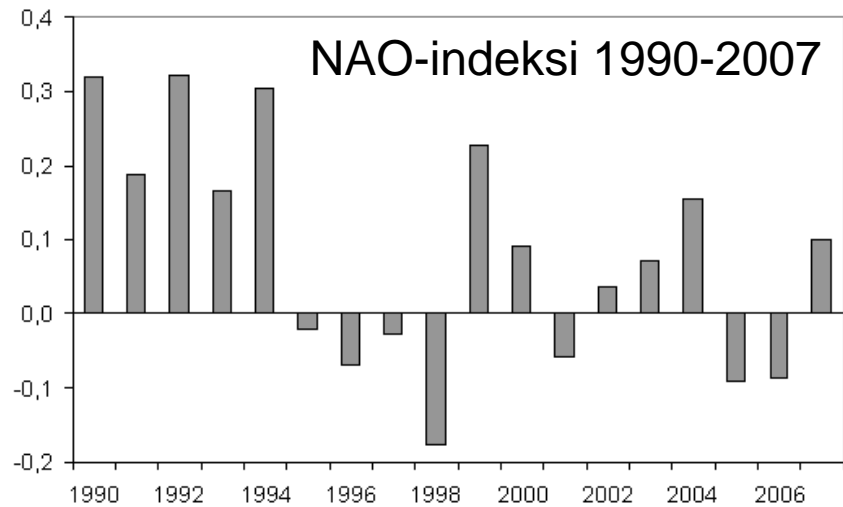
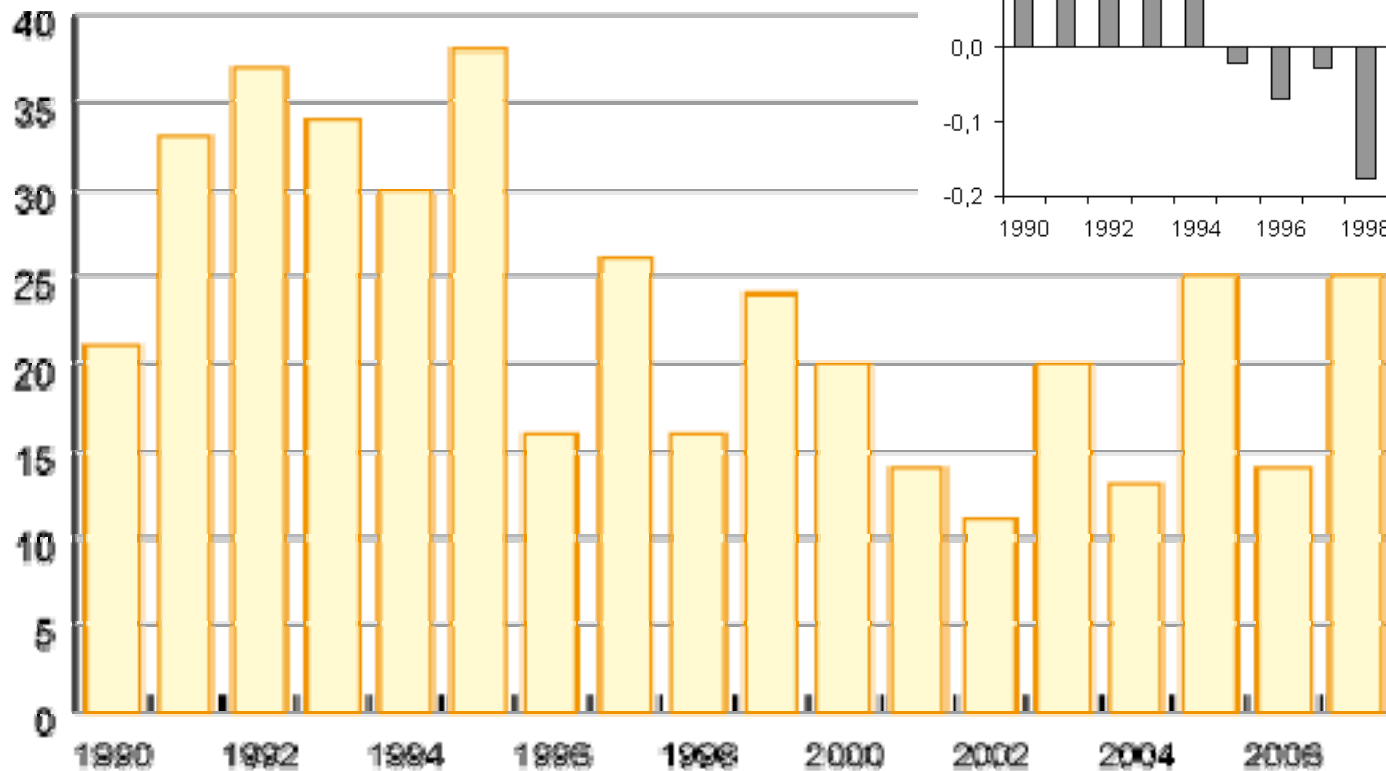
**Jääpeite
2071-2100**





Tuulisuus Suomen merialueilla 1990-2007

Myrskypäivien lukumäärä
Suomen merialueilla 1990 lähtien





Tuulisuuden muutoksista

- Tuulisuudessa ei ole havaittu pitkän aikavälin muutosta
 - Kuitenkin 1980- ja 1990-luvuilla havaittiin tilapäinen tuulien voimistuminen
- 1960-luvulta lähtien NAO-indeksi on kasvanut ja se saavutti huipun 1990-luvulla → länsituulien lisääntyminen ja voimistuminen → lauhhat talvet
- Ilmastonmuutos ja NAO-indeksi?



Yhteenveto

- **Itämeren valuma-alueen ilmasto on jo muuttunut**
 - Lämmennyt (keskimäärin 1,0°C / 100 vuotta) ja sateisempi kuin ennen
- **Ilmasto lämpenee lisää 2100 mennessä**
 - Talven ja kevään sateet tulevat yhä enemmän vetenä myös alueen pohjoisosassa
 - Jääpeite supistuu, ohenee ja monin paikoin häviää
 - Itämeren suolaisuuden muutokset
- **Tämän takia...**
 - Itämeren eliöstö osin vaihtumassa
 - Eteläisten eliölajien siirtyminen pohjoisemmaksi
 - Uusia lajeja lisää
 - ...kampamaneetit, petovesikirput, ei toivotut kalakannat...
 - Huuhtoumat kasvavat
 - ...haitallisten aineiden kulkeutuminen mereen