

Kari Eilola 2023-05-24

## Appendix 4: SMHI Kustzonsmodell, temperaturförändringar i kusten

### Innehåll

Bakgrund och metod .....	2
Resultat.....	2
Slutsatser .....	2
Figurer .....	4
Tack.....	14

## Bakgrund och metod

För att uppskatta temperaturförändringar inom området för vattendirektivet använder vi data från SMHIs [kustzonsmodell](#) för perioden 1991–2021. Data på dagliga medelvärden av ytemperatur från alla bassänger i de fem vattendistrikten (Vd) (Bottenviken, Bottenhavet, Norra Östersjön, Södra Östersjön och Västerhavet) har medelvärdesbildats för att beräkna en tidsserie per distrikt. Från tidserien har sedan årsmedelvärde och säsongsmedelvärden beräknats. Vintervärdet beräknas baserat på data från december, januari och februari och visas i samband med året där januari och februari ingår. Därför saknas vintervärdet år 1991 eftersom december 1990 inte ingår i dataserien. Vår, sommar och höst beräknas respektive från mars–maj, juni–augusti och september–november. Linjär trendlinje och dess signifikans ( $p$ -värde  $<0,05$ ) för år och säsongsmedelvärden beräknas och visas i figurerna.

## Resultat

Linjära regressioner för årsmedelvärden och säsongsmedelvärden i Vd Bottenviken indikerar signifikant ökande trender (Fig.1). Årsmedelvärdet har ökat med ca 0,38 °C per årtionde. Temperaturökningen har varit störst på hösten och sommaren (respektive ca 0,65 °C och 0,47 °C per årtionde) medan den ökat långsammare under vinter och vår (respektive ca 0,13 °C och 0,26 °C per årtionde).

Linjära regressioner för årsmedelvärden och säsongsmedelvärden i Vd Bottenhavet indikerar signifikant ökande trender (Fig.2). Årsmedelvärdet har ökat med ca 0,39 °C per årtionde. Temperaturökningen har varit störst på hösten och sommaren (respektive ca 0,61 °C och 0,41 °C per årtionde) medan den ökat långsammare under vinter och vår (respektive ca 0,33 °C och 0,28 °C per årtionde).

Linjära regressioner för årsmedelvärden och säsongsmedelvärden i Vd Norra Östersjön indikerar signifikant ökande trender (Fig.3). Årsmedelvärdet har ökat med ca 0,44 °C per årtionde. Temperaturökningen har varit störst på hösten och sommaren (respektive ca 0,57 °C och 0,47 °C per årtionde) medan den ökat långsammare under vinter och vår (respektive ca 0,39 °C och 0,35 °C per årtionde).

Linjära regressioner för årsmedelvärden och säsongsmedelvärden i Vd Södra Östersjön indikerar signifikant ökande trender (Fig.4). Årsmedelvärdet har ökat med ca 0,49 °C per årtionde. Temperaturökningen har varit störst på hösten, sommaren och vintern (respektive ca 0,62 °C, 0,50 °C och 0,48 °C per årtionde) medan den ökat långsammare under våren (ca 0,39 °C per årtionde).

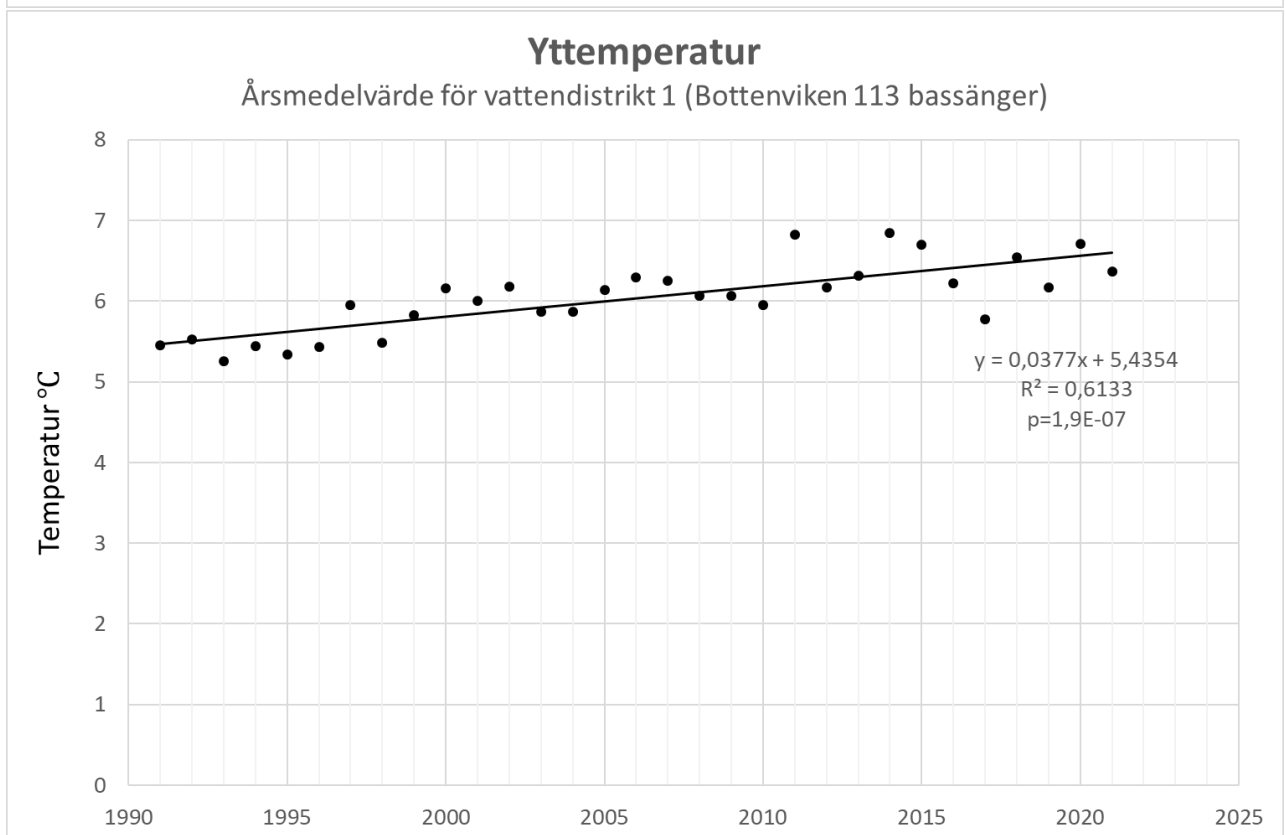
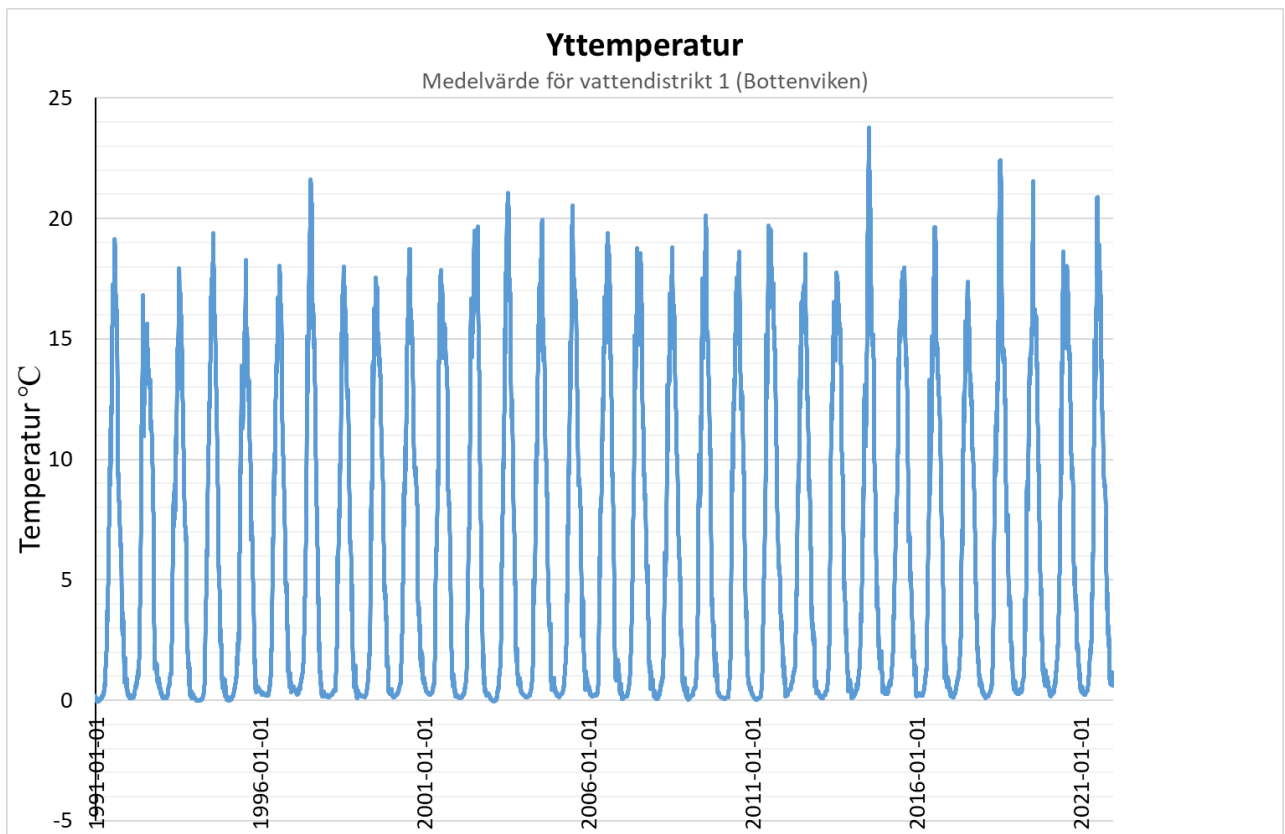
Linjära regressioner för säsongsmedelvärden i Vd Västerhavet indikerar icke signifikanta trender under sommar och vinter (Fig.5). Årsmedelvärdet har ökat signifikant med ca 0,44 °C per årtionde. Temperaturökningen har varit störst på hösten (ca 0,63 °C per årtionde) medan den ökat långsammare under våren (ca 0,38 °C per årtionde).

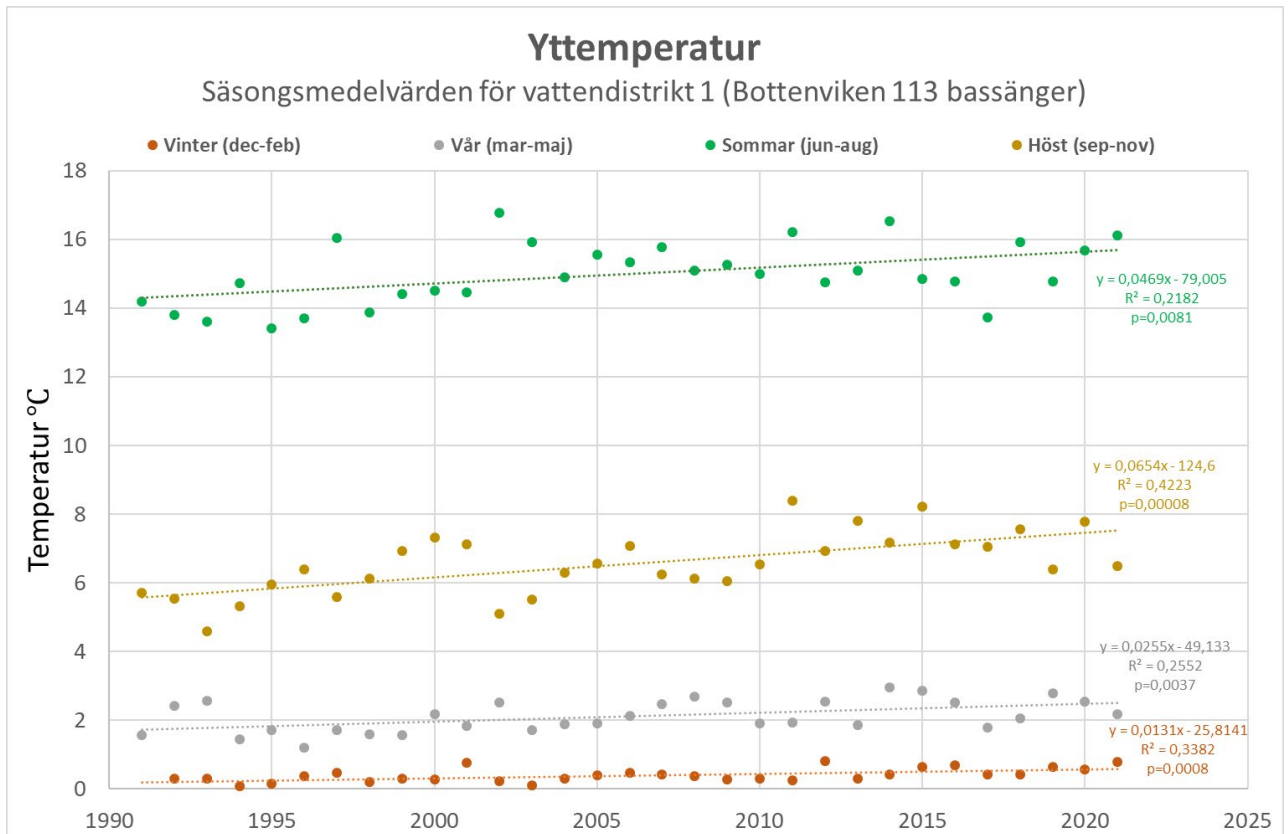
## Slutsatser

Den snabbaste ökningen (mellan ca 0,57 °C och 0,65 °C per årtionde) noteras under hösten i samtliga distrikt. Årsmedelvärdet har ökat mellan ca 0,38 °C och 0,49 °C per årtionde med en

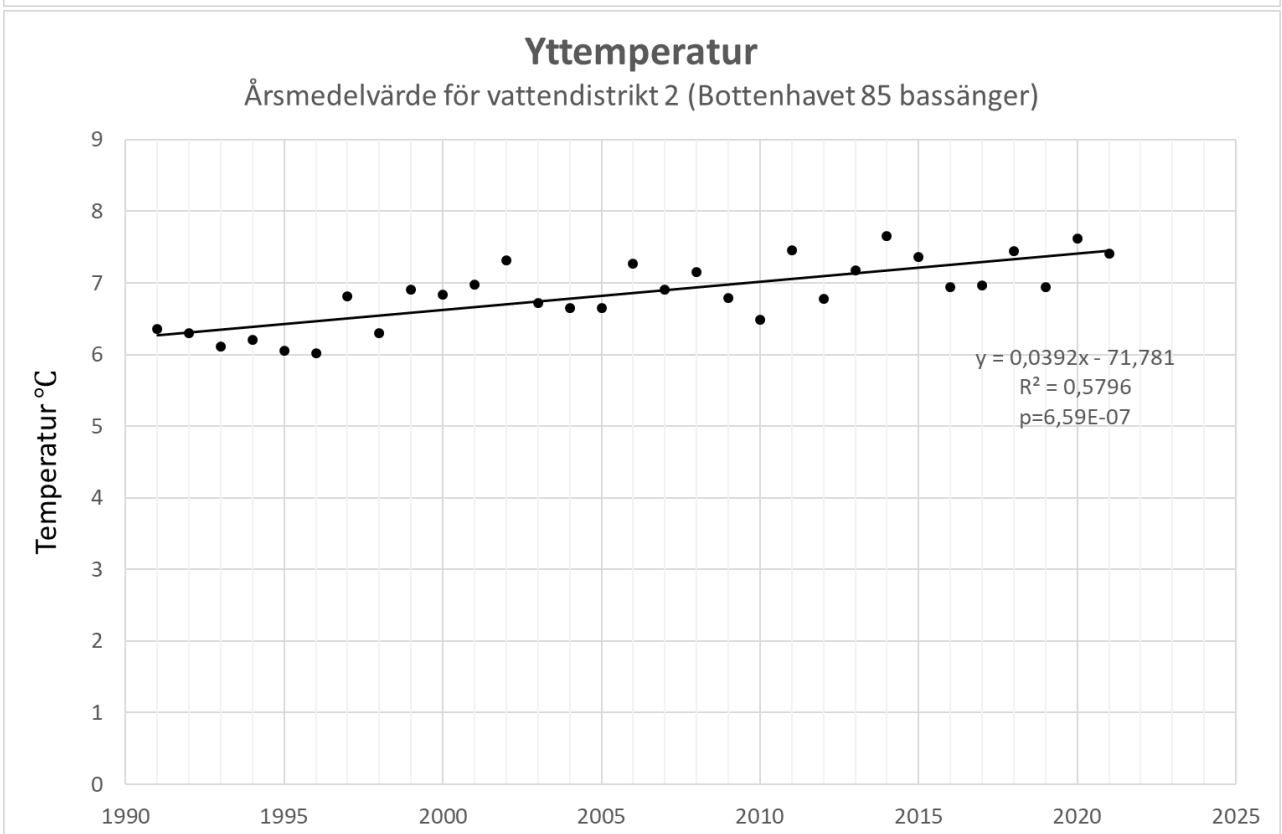
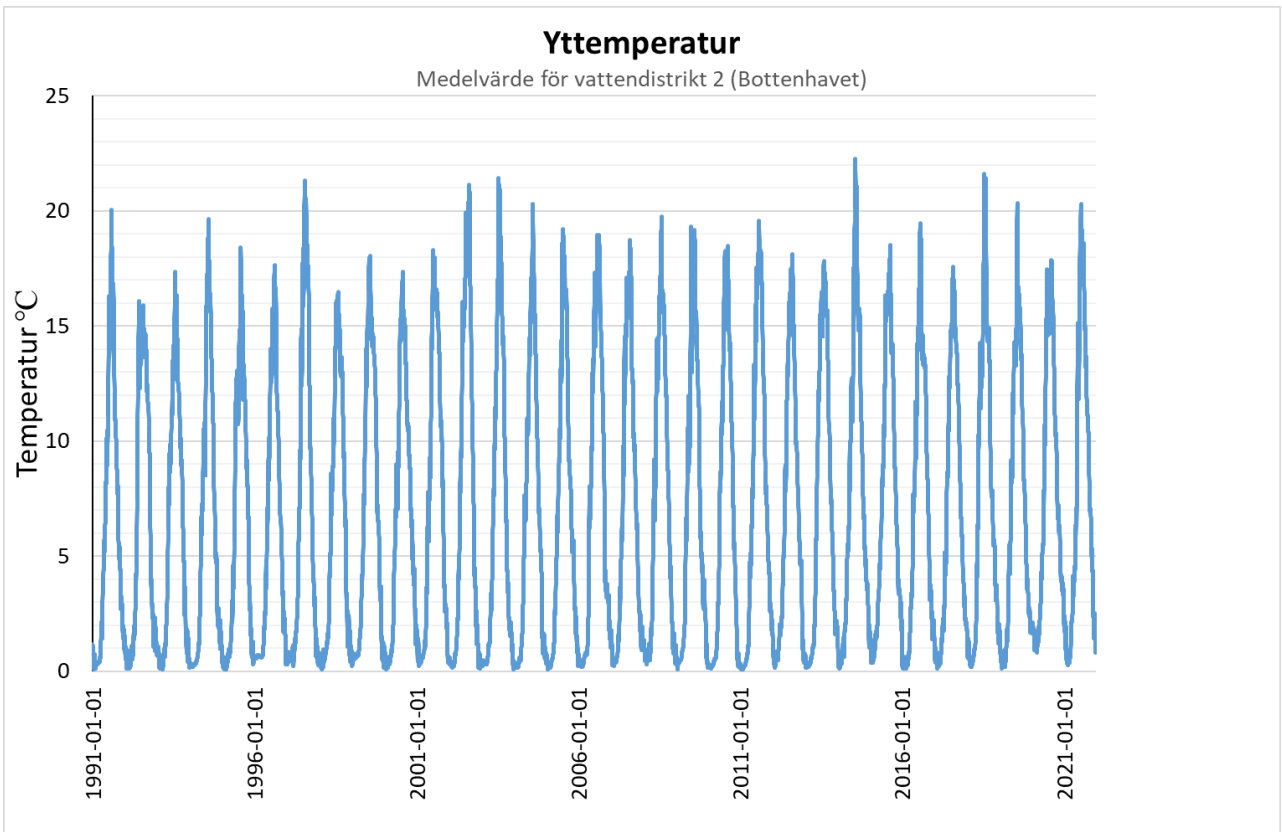
snabbare ökning indikerad i Vd Norra och Södra Östersjön samt Vd Västerhavet jämfört med Vd Bottenhavet och Vd Bottenviken. Långsammast ökning i Vd Bottenviken noteras under vintern (0,13 °C per årtionde) och i Vd Bottenhavet under våren (0,28 °C per årtionde). Säsongsmedelvärden för sommar och vinter i Vd Västerhavet visar icke signifikanta trender.

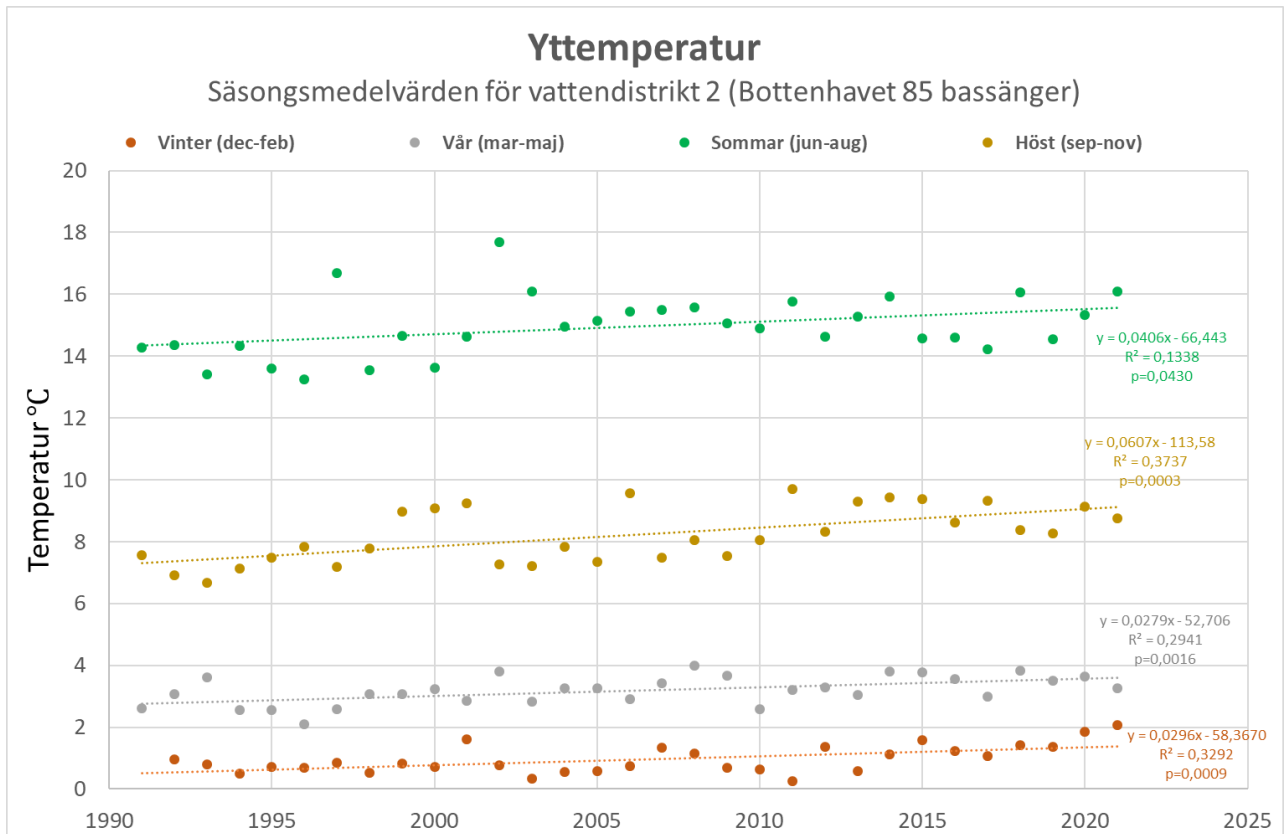
## Figurer



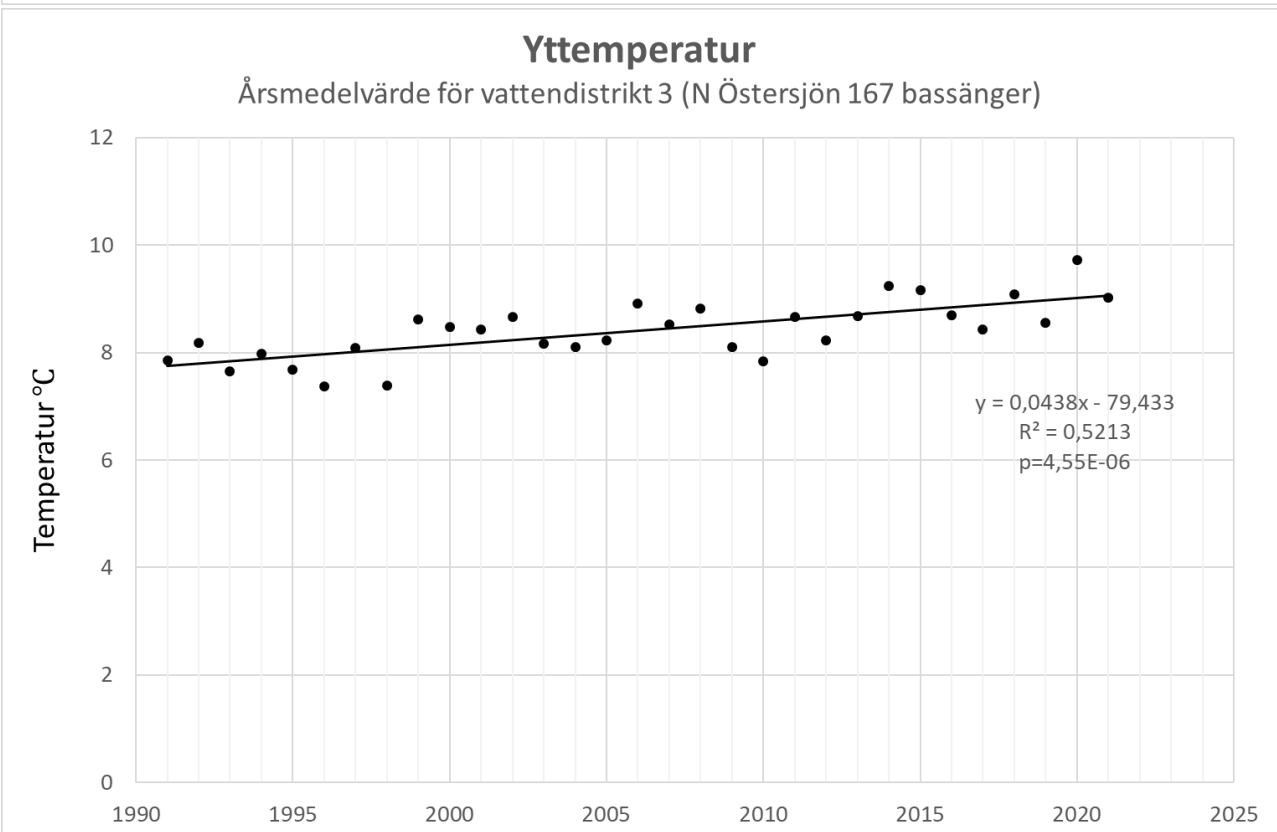
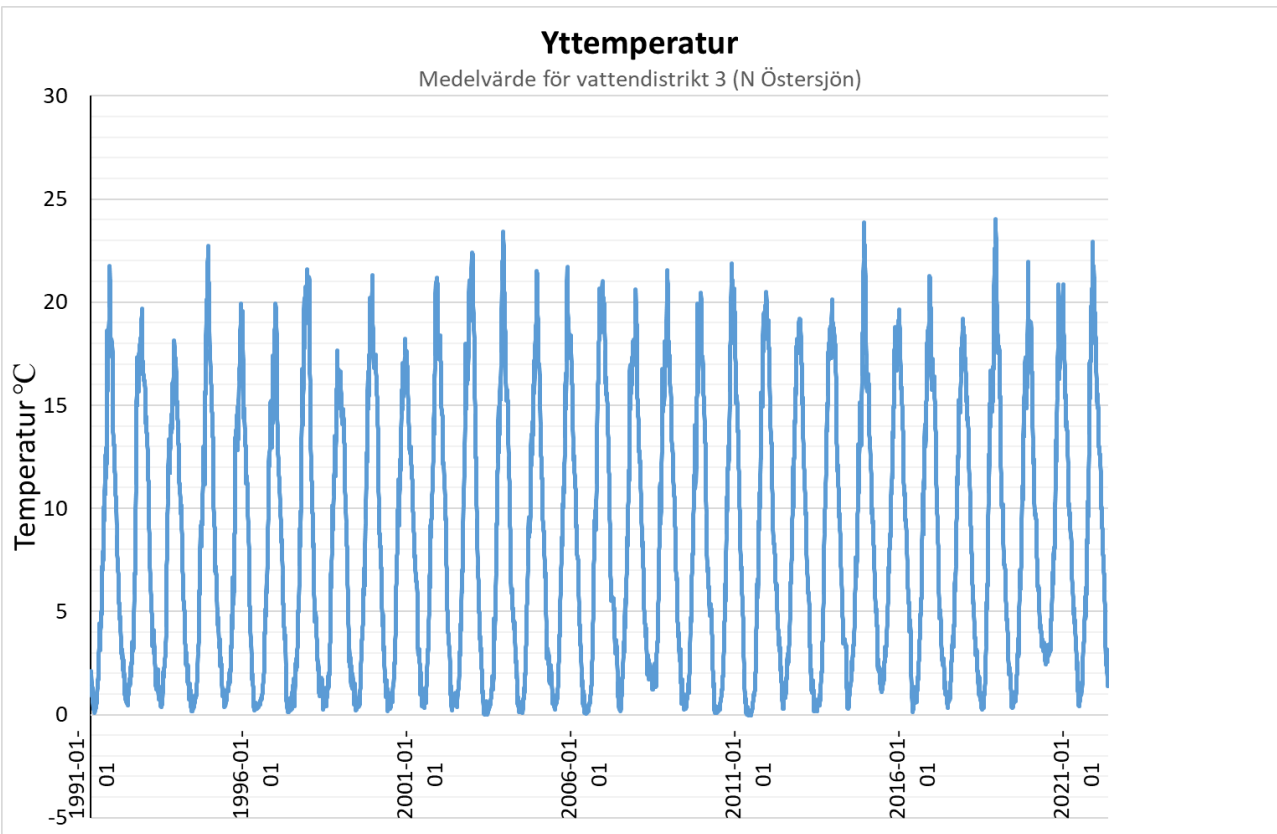


Figur 1. Medelvärden av yttemperatur från etthundratretton kustzonsbassänger i Vd Bottenviken. Dagliga medelvärden (överst), årliga medelvärden (mitten), och säsongsmedelvärden (vinter, vår, sommar och höst) nederst för åren 1991–2021.

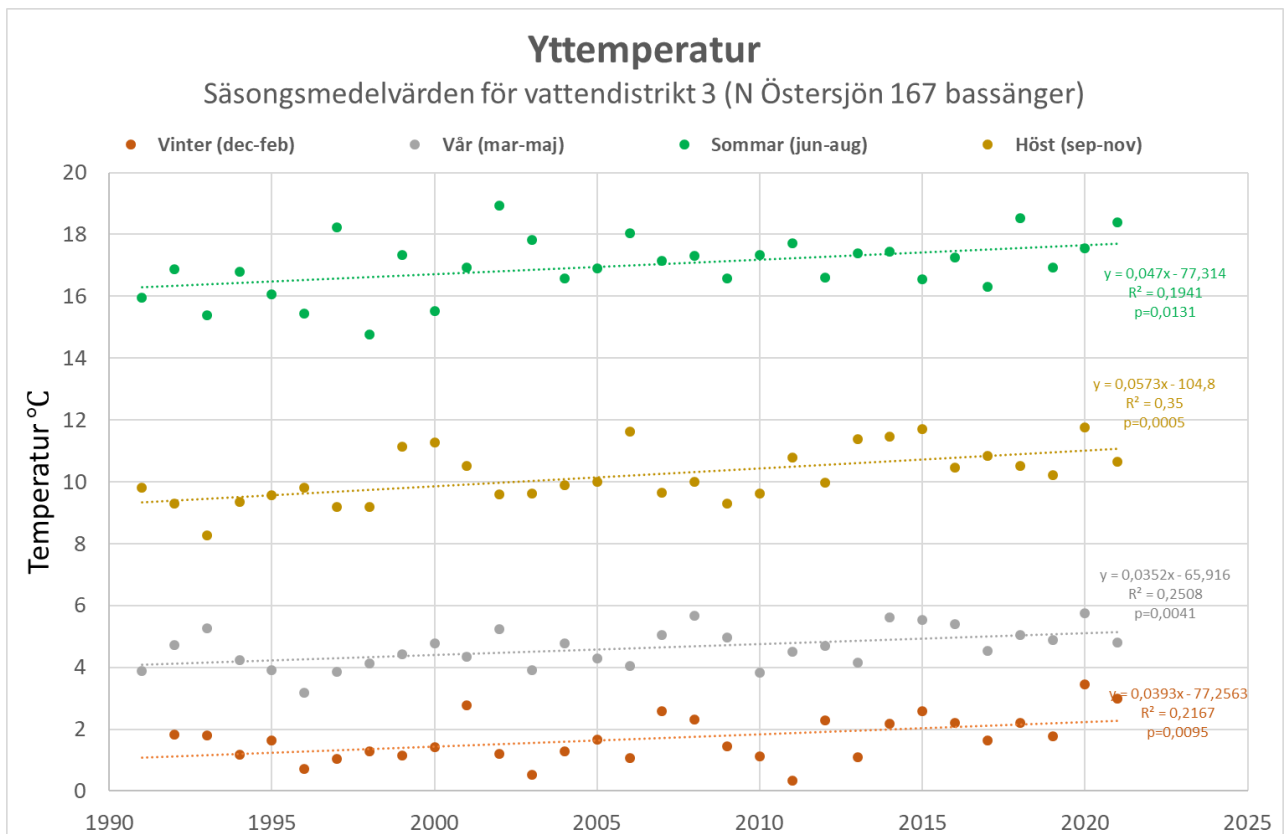




Figur 2. Medelvärden av yttemperatur från åttiofem kustzonsbassänger i Vd Bottenhavet. Dagliga medelvärden (överst), årliga medelvärden (mitten), och säsongsmedelvärden (vinter, vår, sommar och höst) nederst för åren 1991–2021.



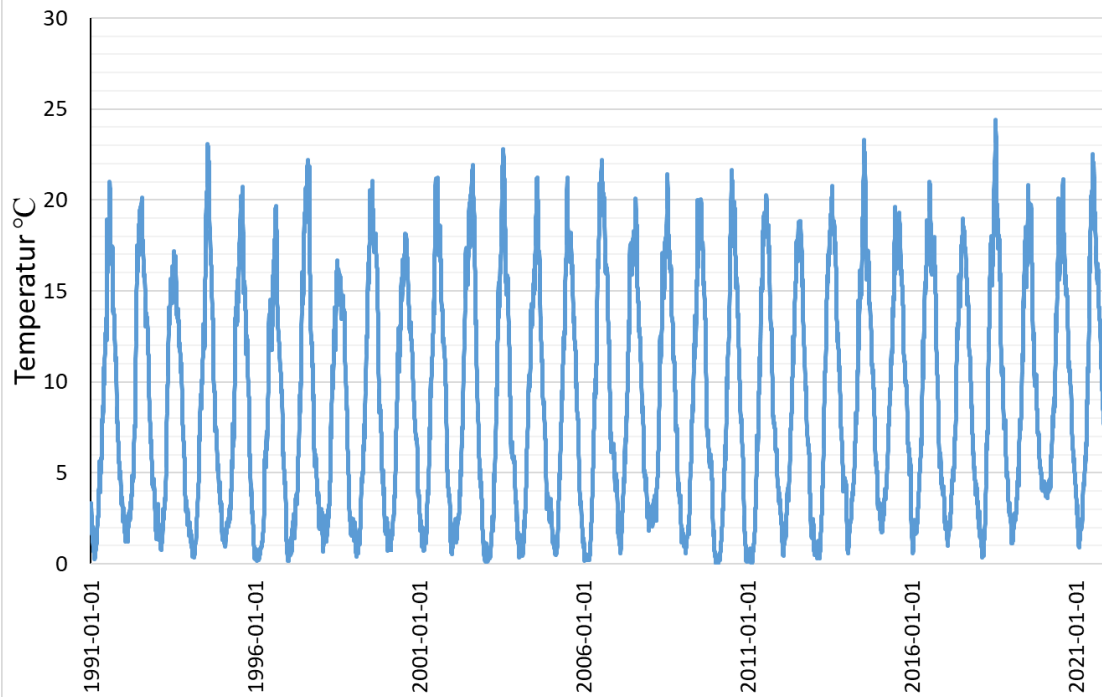




Figur 3. Medelvärden av yttemperatur från etthundrasextiosju kustzonsbassänger i Vd Norra Östersjön. Dagliga medelvärden (överst), årliga medelvärden (mitten), och säsongsmedelvärden (vinter, vår, sommar och höst) nederst för åren 1991–2021.

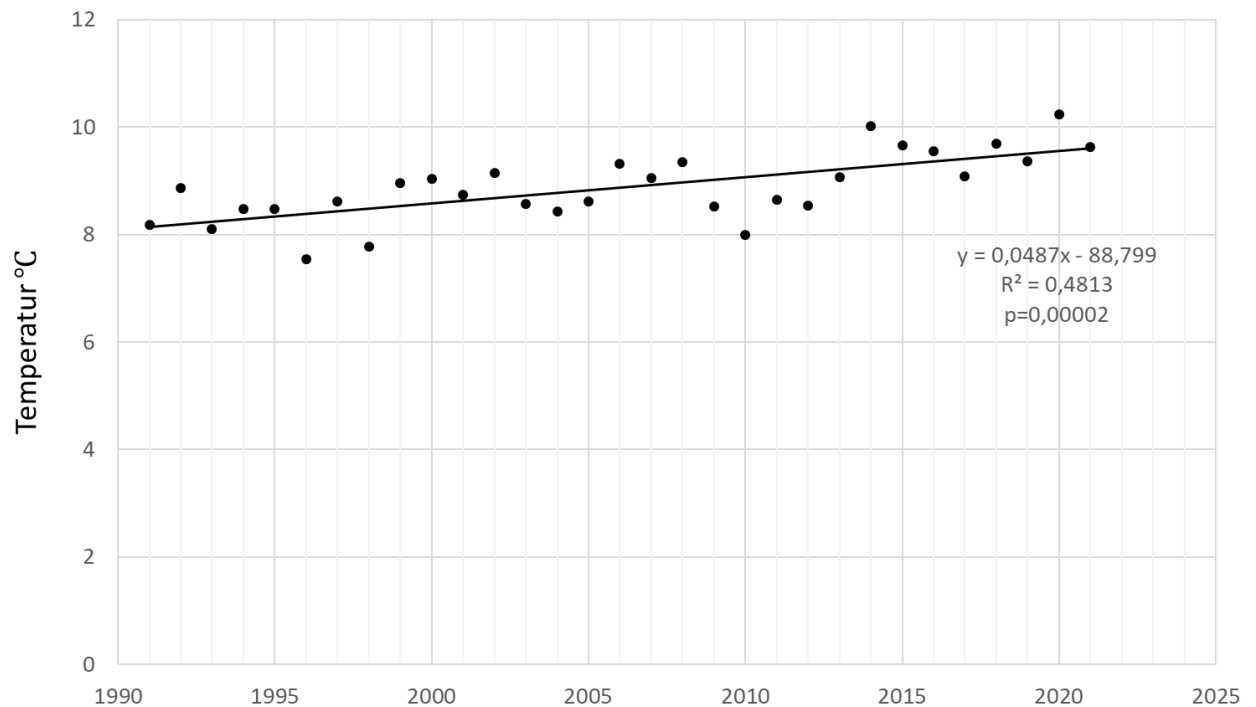
## Yttemperatur

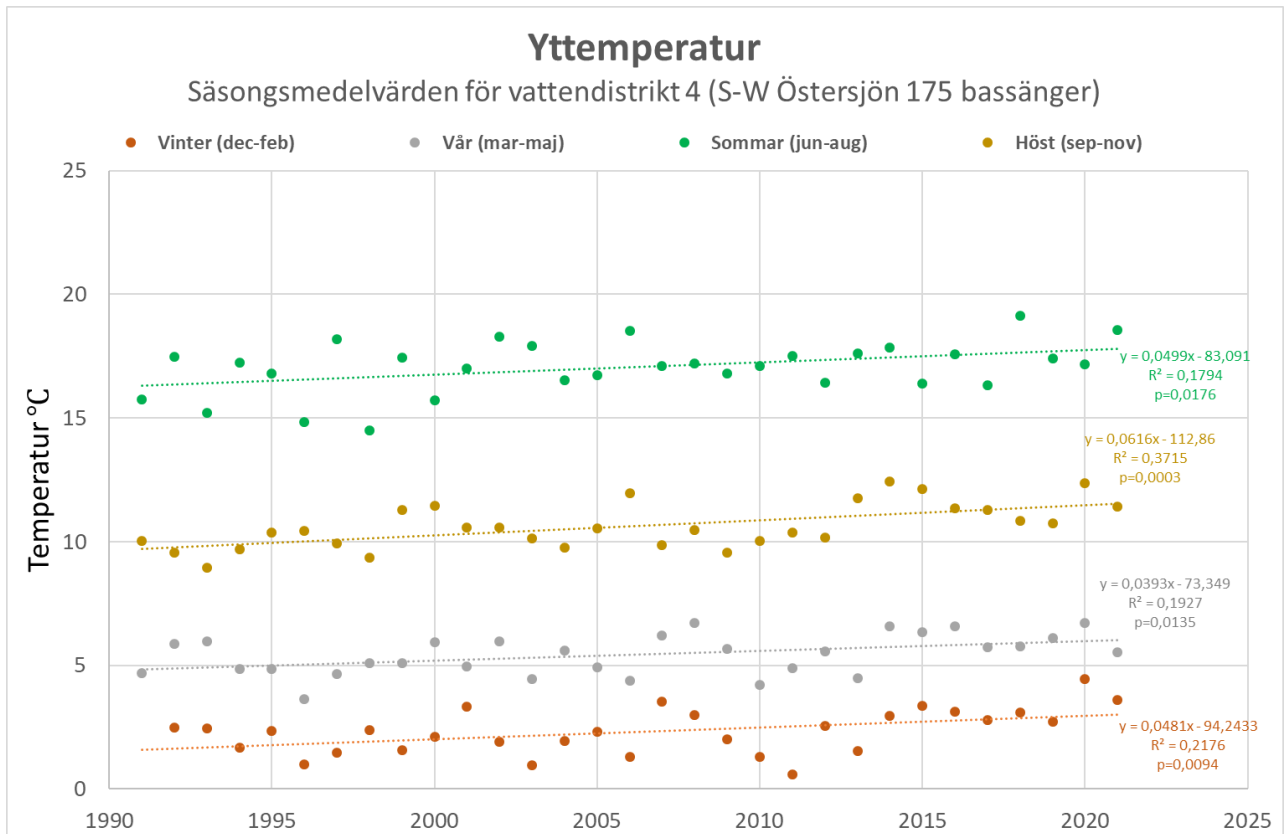
Medelvärde för vattendistrikt 4 (S-W Östersjön 175 bassänger)



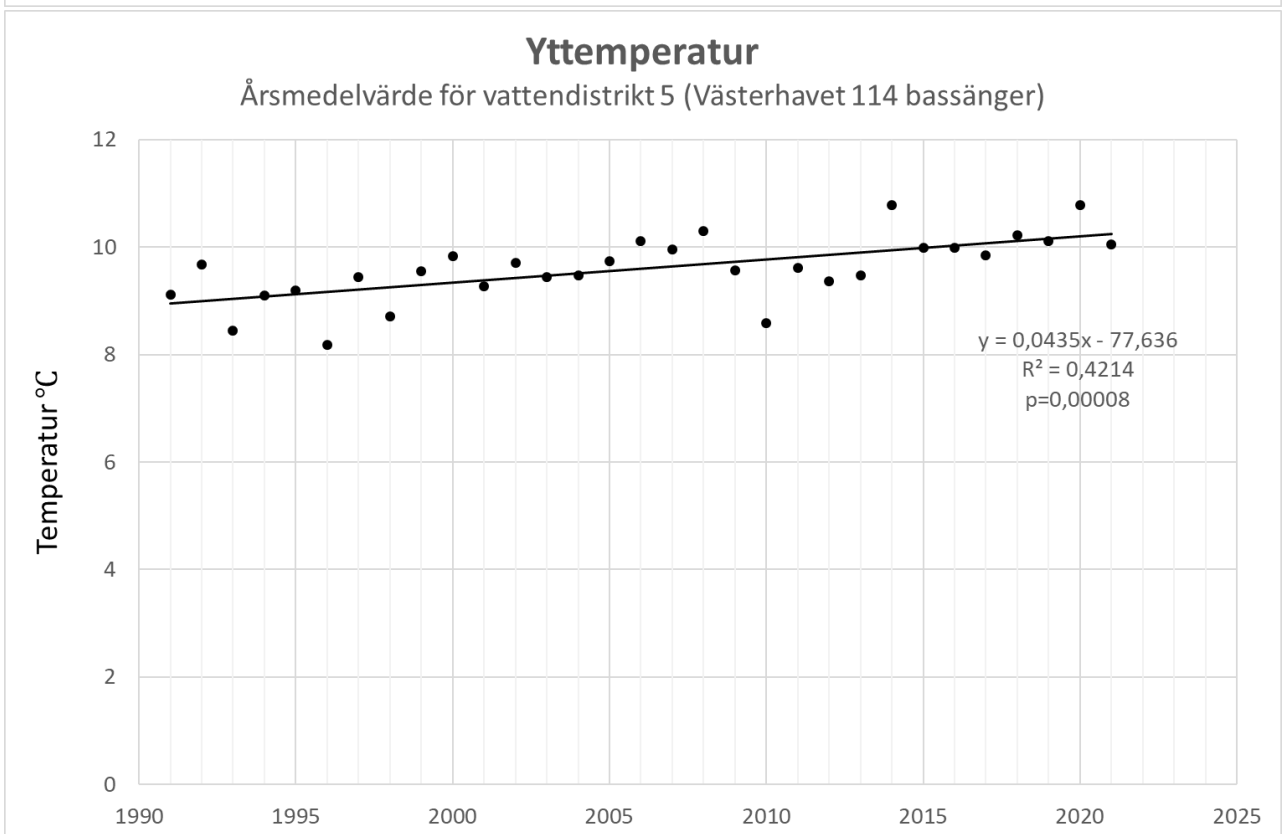
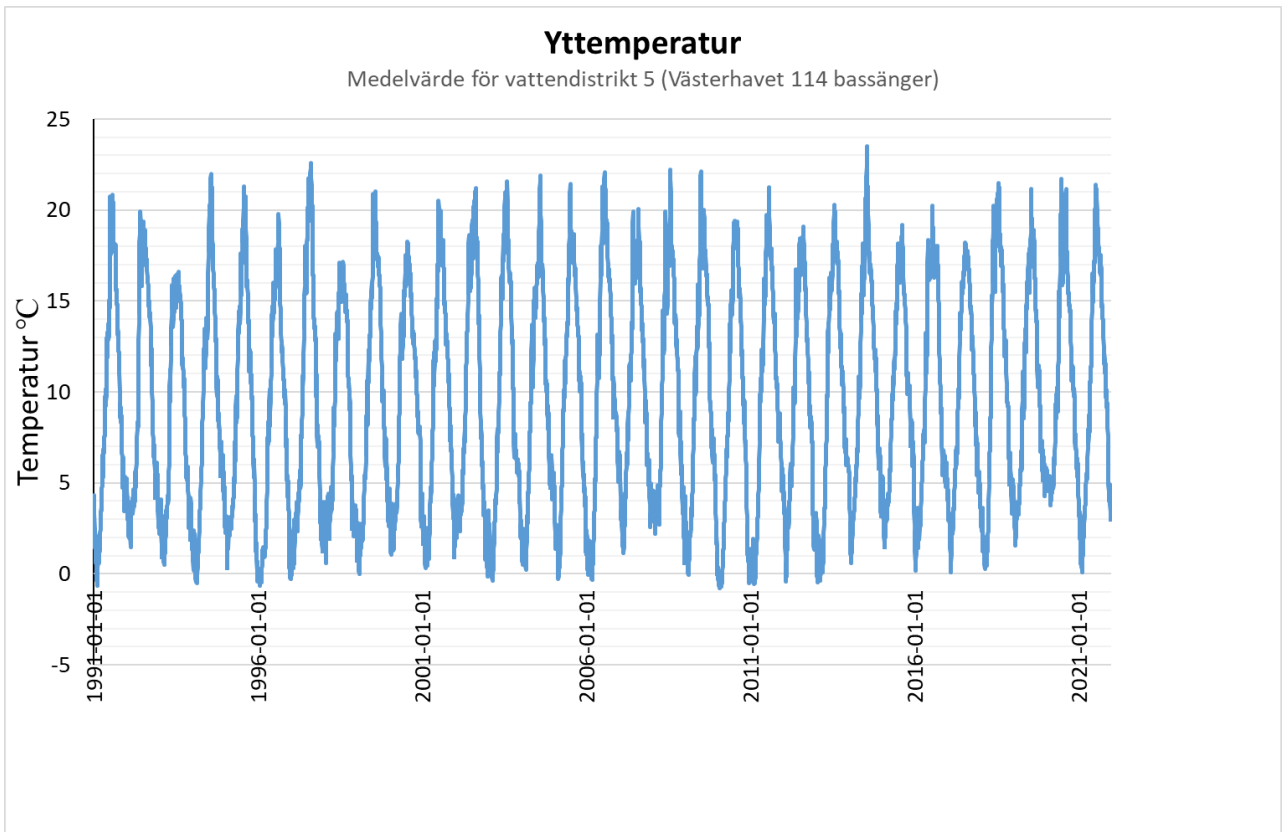
## Yttemperatur

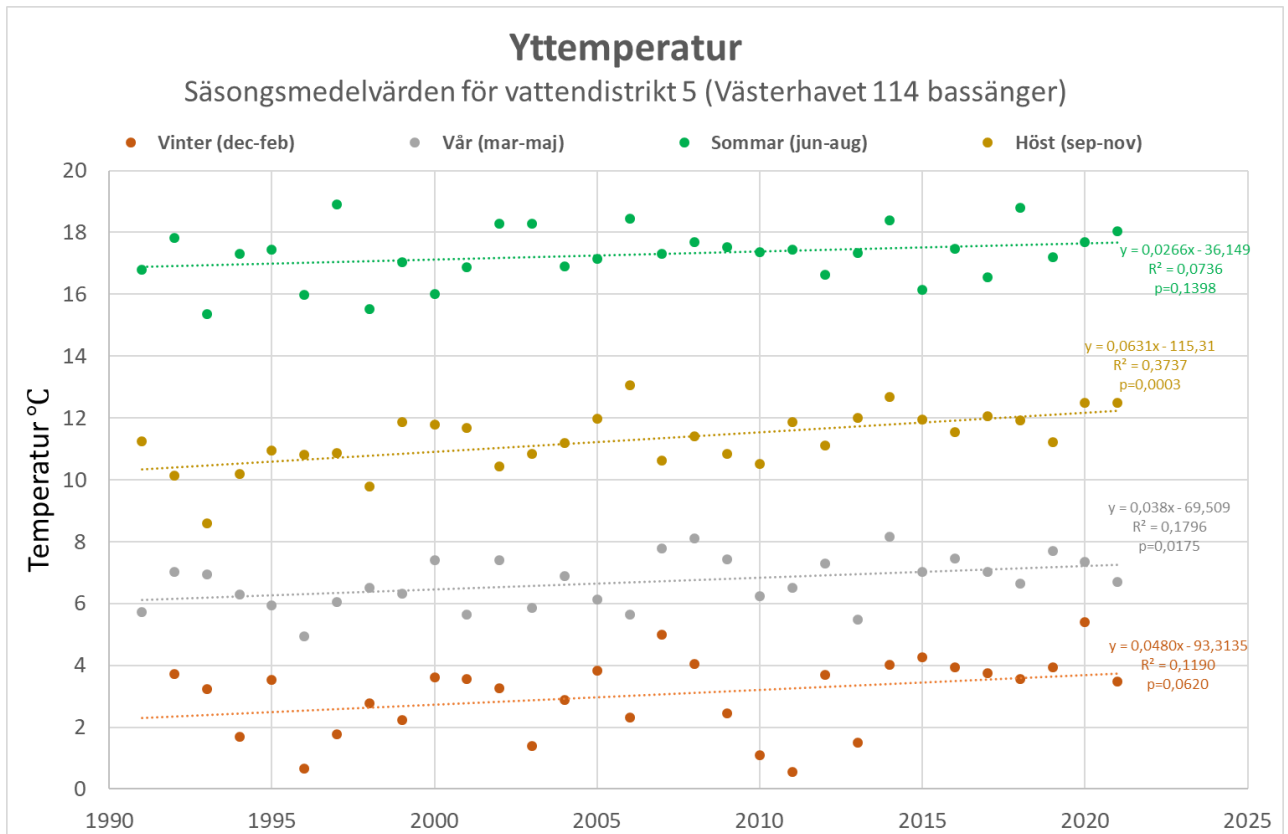
Årsmedelvärde för vattendistrikt 4 (S-W Östersjön 175 bassänger)





Figur 4. Medelvärden av yttemperatur från etthundrasjuttiofem kustzonsbassänger i Vd Södra Östersjön. Dagliga medelvärden (överst), årliga medelvärden (mitten), och säsongsmedelvärden (vinter, vår, sommar och höst) nederst för åren 1991–2021.





Figur 5. Medelvärden av yttemperatur från etthundrafjorton kustzonsbassänger i Vd Västerhavet. Dagliga medelvärden (överst), årliga medelvärden (mitten), och säsongsmedelvärden (vinter, vår, sommar och höst) nederst för åren 1991–2021.

## **Tack**

Tack till Moa Edman för stöd med kustzonsmodelldata.