

Nordens klimatutveckling

Historik, extremväder och
framtidsprognoser



Sebastian Strömberg

EC Utbildning

Examensarbete

2025-05

Abstract

This study investigates historical climate and weather trends in the Nordic Region and generates a ten-year temperature forecast using time-series analysis. We explored the long-term changes in mean, maximum, and minimum temperatures as well as precipitation. Findings show that our summers are growing hotter, and our winters are becoming milder, and increased precipitation in response to rising temperatures. Forecast from both SARIMA and Prophet indicated that the recent warming rate ($1,056^{\circ}\text{C}$ per decade) is likely to persist through 2025-2035.

Förkortningar och Begrepp

MAE – Mean Absolute Error

RSME – Root Mean Square Error

RR – Nederbörd

STL - Seasonal-Trend decomposition using Loess

TG - Medeltemperatur

TN – Lägsta temperatur

TX – Högsta temperatur

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Teori.....	2
2.1	Modeller.....	2
2.1.1	Prophet.....	2
2.1.2	Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)	2
2.2	Modellutvärdering	3
2.2.1	Root Mean Square Error (RMSE)	3
2.2.2	Mean Absolute Error (MAE)	3
2.2.3	Seasonal-Trend Decomposition Using Loess (STL)	3
3	Metod.....	4
3.1	Dataset och databashantering.....	4
3.2	Modelluppbyggnad	5
3.2.1	SARIMA	5
3.2.2	Prophet	5
4	Resultat.....	6
4.1	Utforskande Dataanalys.....	6
4.1.1	Årlig Medeltemperatur.....	6
4.1.2	Nederbörd	7
4.1.3	Korrelationsanalys av temperatur och nederbörd	9
4.2	Frekvens Av Extrema dagar.....	9
4.2.1	Extremt Varma Dagar ($TX \geq 95$)	10
4.2.2	Extremt Kalla Dagar ($TN \leq 5$).....	10
4.2.3	Extrem Nederbörd ($RR \geq 90$)	11
4.3	Seasonal-Trend decomposition using Loess (STL)	12
4.4	Tioårsprognos för månadsmedeltemperatur	13
5	Diskussion och Slutsatser	14
5.1	Långsiktiga trender och säsongsmönster	14
5.2	Utveckling av extrema dagar	14
5.3	Tioårig prognos med våra prediktionsmodeller.....	15
5.4	Slutord.....	15
	Källförteckning.....	16

1 Inledning

Under de senaste decennierna har debatten om jordens klimatutveckling intensifierats. Medier och forskare varnar för att den globala medeltemperaturen stiger, och internationella avtal som Parisavtalet har ingåtts för att bromsa ner uppvärmningen. Men hur stark är egentligen den observerade förändringen i vårt närområde? I detta arbete riktar vi fokus mot Norden och analyserar långsiktiga mönster i temperatur och nederbörd under perioden 1950–2024. Därtill avser vi att ta fram en tioårig prognos av månadsmedeltemperaturen med stöd av statistisk modellering.

För att uppfylla syftet så kommer följande frågeställningar att besvaras:

1. Vilka långsiktiga trender och säsongsmönster kan observeras i Norden mellan 1950–2024?
2. Hur har frekvensen av "extrema" dagar förändrats i Norden mellan 1950–2024 sett till temperatur och nederbörd?
3. Hur ser en tioårig prognos för månadsmedeltemperaturen ut med en prediktionsmodell?

Genom att kombinera deskriptiv tidserieanalys med statistisk modellering hoppas vi på att kunna ge en tydligare bild av klimatutvecklingen i Norden.

2 Teori

2.1 Modeller

2.1.1 Prophet

META:s Prophet är en additiv tidsseriemodell som består av fyra komponenter, trend, säsong, högtider och felterm.

Formeln kan uttryckas som:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \varepsilon_t$$

Där:

- $g(t)$ är trendkomponenten - en långsiktig utveckling som kan modelleras antingen som en piecewise-linjär kurva med automatiskt detekterade brytpunkter eller som en logistisk tillväxtkurva.
- $s(t)$ är säsongskomponenten - en Fourier-baserad årscykel (till exempel 12 månader för månatlig data) som fångar återkommande årsmönster.
- $h(t)$ är högtidskomponenten – justerbara avvikelser för specifika datum eller perioder (till exempel jul och midsommar).
- ε_t är feltermen - antas vara vitt brus och fångar de oövervakade slumpmässiga variationerna.

2.1.2 Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)

SARIMA eller Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average är en utvidgning av ARIMA-modellen som även hanterar säsongsvariationer i tidsseriedata.

En generell SARIMA-modell kan uttryckas:

$$(1 - \varphi_1 B)(1 - \phi_1 B^{12})(1 - B)(1 - B^{12})y_t = (1 + \theta_1 B)(1 + \theta_1 B^{12})\varepsilon_t$$

där:

- y_t tidsserien värde vid tidpunkt t
- B är bakåtoperatoren, som representerar fördröjningsoperatoren ($By_t = y_{t-1}$)
- φ_1 är den icke säsongsbetonade autoregressiva (AR) koefficienten
- ϕ_1 är den säsongsbetonade AR-koefficienten
- θ_1 är den icke säsongsbetonade glidande medelvärdes (MA) koefficienten
- θ_1 är den säsongsbetonade MA koefficienten.
- 12 är säsongperioden (12 månader i detta fall)
- ε_t är feltermen eller "vita bruset" vid tidpunkt t

2.2 Modellutvärdering

2.2.1 Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error används för att utvärdera noggrannheten hos vår prediktionsmodell. Den mäter den genomsnittliga avvikelsen mellan de förutsagda värdena och de faktiska värdena.

$$RMSE = \sqrt{\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

2.2.2 Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) mäter den genomsnittliga absoluta avvikelsen mellan modellens förutsagda värden och det observerade värdena. Ju lägre värde desto bättre.

Formeln för MAE ser ut så här:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

Där:

- n är antal observation
- y_i faktiska värdet för observation i
- $|\hat{y}_i|$ modellens predikterade värde för observation i

2.2.3 Seasonal-Trend Decomposition Using Loess (STL)

STL (Seasonal-Trend decomposition using Loess) används för att dela upp tidsserien i tre komponenter: trend, säsongsvariation och rest. Detta görs för att kunna analysera och förstå mönstren i en tidsseriedata bättre.

3 Metod

3.1 Dataset och databashantering

Data har hämtats från Copernicus Climate Change Service (E-OBS version 31.0e) och omfattar perioden 1950-01-01 till 2024-12-31 via nedladdning av NetCDF-filer. Mätvärden som har hämtats är:

- Daglig min (TN), max (TX) och medeltemperatur (TG).
- Daglig nederbörd (RR).

Datasetet importerades till SQL Server Management Studio via bulk insert. Därefter användes Python (pandas, xarray) för att skära ut Norden med latitud 54–72 °N, longitud 5–33 °E (Figur 1), och skapade datasetet Climatedata_Norden.

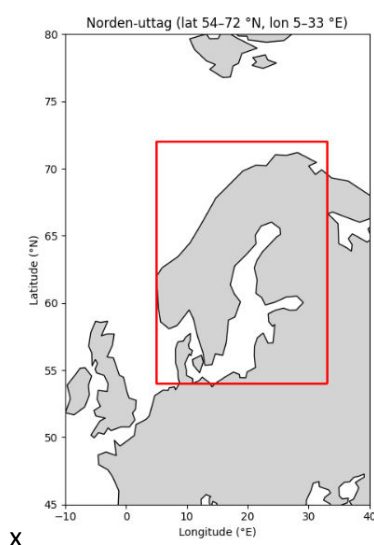
Under utforskandet av databasen fann vi 27 394 dagliga observationer (1950-01-01->2024-12-31, inklusive skottår) Det finns inga saknade värden i någon kolumn och indexeringen sattes på daglig frekvens inklusive skottår.

För att beräkna extrema dagar användes 95:e percentilen varma dagar (TX), 90:e percentilen för nederbörd (RR), och 5:e percentilen användes för kalla dagar (TN).

Nedan sammanfattas grundläggande statistik för de nordiska medelvärdena.

Variabel	Antal	Min	25%	50%	75%	Max	Mean	Std
TX (Max)	27 394	-25,53°C	-0,57°C	6,26°C	15,10°C	28,48°C	6,78°C	9,37°C
TN (Min)	27 394	-32,57°C	-7,16°C	-0,42°C	6,36°C	16,14°C	-1,01°C	8,59°C
TG (Medel)	27 394	-29,10°C	-3,68°C	2,82°C	10,63°C	22,13°C	2,90°C	8,81°C
RR (Nederbörd)	27 394	0 mm	0,84 mm	1,63 mm	2,66 mm	11,4 mm	1,89 mm	1,37 mm

Tabell 1: Statistik för dagliga medelvärden av temperatur (TX, TN, TG) och nederbörd (RR) i Norden perioden 1950 - 2024.



Figur 1: Visuellt representation av E-OBS-nätet över Norden (latitud 54–72° N, longitud 5–33° E)

3.2 Modelluppbyggnad

För att prognosera den månadsvisa medeltemperaturen i Norden tio år framåt har vi jämfört två olika tidsseriemodeller, en SARIMA-modell och META:s Prophet. Båda modeller har fått samma underlag och har utvärderats med mean absolute error (MAE) och root mean square error (RMSE).

Månadsserien togs från dagliga data genom medeltemperaturen (TG) för varje månad. Vi har använt oss utav rullande kors-validering med en initial träningsperiod på 7 år, sedan en förflyttning (period) på 12 månader per steg och en horisont på 12 månader prognos. Detta upplägg säkerställer att både SARIMA och Prophet testas på exakt samma tidsfönster. Båda modeller har sedan tränats om på hela serien (1950–2024) innan vi genererade en tioårsprognos.

Resultat för modeller:

Modell / Resultat	Period	MAE	RMSE
SARIMA (1, 1, 1)x(1, 1, 1, 12)	Månad	1,582°C	2,005°C
Prophet med additiv säsongskomponent	Månad	1,566°C	2,075°C
Prophet utan additiv säsongskomponent	Månad	1,582°C	2,095°C

Tabell 2: Mean Square Error (MAE), Root Mean Square Error (RSME), Akaike Information Criterion (AIC) för SARIMA.

3.2.1 SARIMA

Modellordningen SARIMA (1,1,1) x (1,1,1,12) användes efter analys av autocorrelation functions (ACF) och partial autocorrelation functions (PACF), och har använt denna för vår slutgiltiga prognos.

3.2.2 Prophet

För Prophet jämfördes två konfigurationer, en med och en utan additiv säsongskomponent. Den med additiv säsongskomponent visade marginellt bättre MAE/RMSE i korsvalideringen och användes för slutgiltig prognos.

4 Resultat

4.1 Utforskande Dataanalys

Under denna del kommer vi att utforska våra två första frågeställningar:

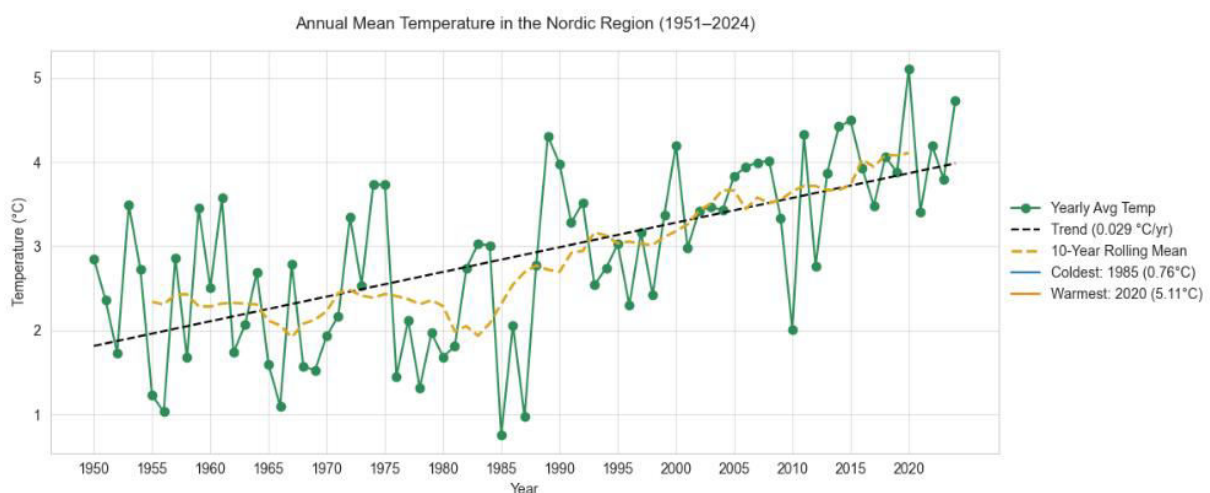
1. Vilka långsiktiga trender och säsongsmönster kan observeras i Norden mellan 1950–2024?
2. Hur har frekvensen av "extrema" dagar förändrats i Norden mellan 1950–2024 sett till temperatur och nederbörd?

4.1.1 Årlig Medeltemperatur

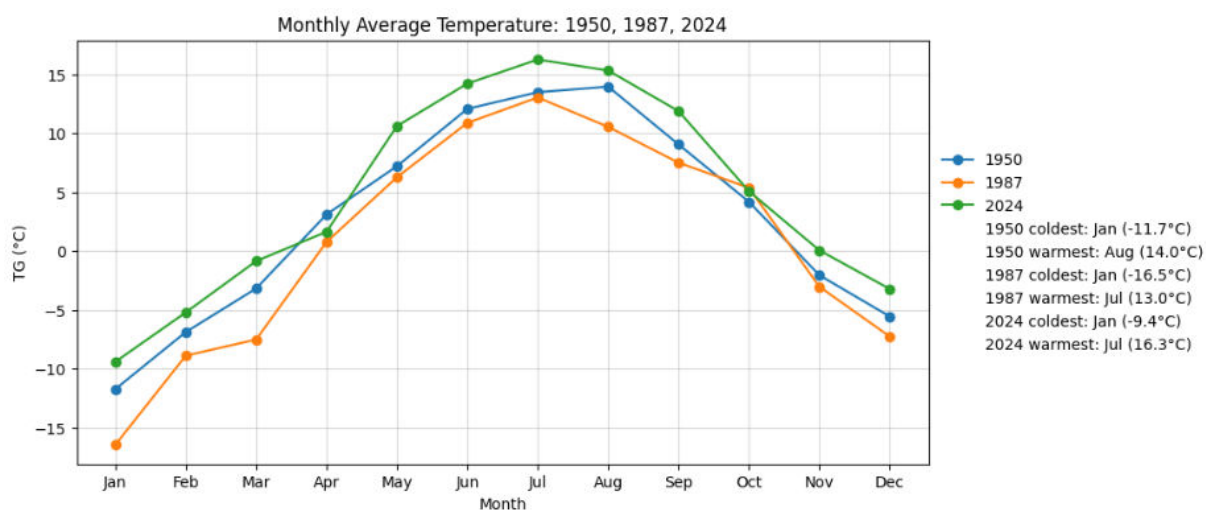
När den dagliga medeltemperaturen (TG) aggregeras till årsmedelvärden över perioden 1950–2024 (figur 2) framträder en tydlig uppåtgående trend med en årlig temperaturhöjning på $0,029^{\circ}\text{C}$ per år (motsvarande $0,29^{\circ}\text{C}$ per decennium). Samtidigt noterar vi en stor variation på medeltemperaturen från år till år med skillnader på $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$. En 10-års rullande medelvärdeskurva visar att temperaturökningen har accelererat sedan omkring 1980 och fortsätter att stiga än idag.

Enligt IPCC (2021) var den globala uppvärmningstakten $0,13^{\circ}\text{C}$ per decennium under 1971–2020, och $0,20^{\circ}\text{C}$ per decennium under 1991–2020. Jämfört med detta ligger Norden med sin temperaturhöjning på $0,29^{\circ}\text{C}$ per decennium över det globala genomsnittet.

Det varmaste genomsnittliga året som uppmättes var 2020 där det var en medeltemperatur på $5,11^{\circ}\text{C}$ och det kallaste året var 1985 med en medeltemperatur på $0,76^{\circ}\text{C}$. Dessutom inträffar samtliga av de varmaste topparna efter år 1990 medan dom kallaste dalarna ligger före 1990, vilket visar hur extrema värmeår har både blivit vanligare och varmare över tid.



Figur 2: Årlig medeltemperatur med trendlinje och rullande 10 års medel i Norden under perioden 1950 – 2024.



Figur 3: Medeltemperatur per månad under perioden 1950 – 2024

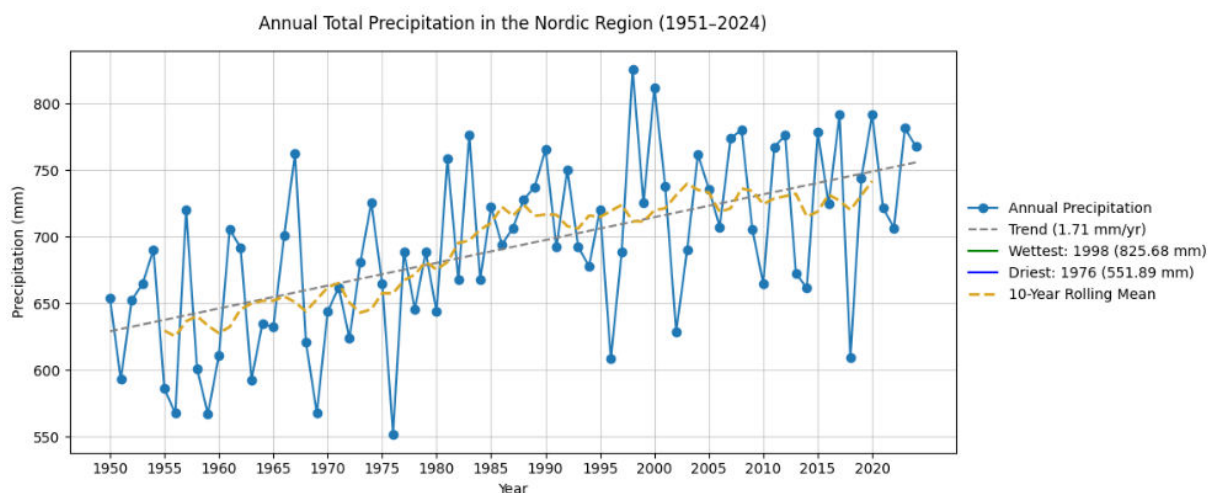
Månadscykeln (figur 3) bekräftar de förväntade årstidsvariationerna, med de kallaste månaderna i december – februari, och varmaste månaderna i juni - augusti. Vi kan se en konsistent uppvärmning för alla månader, och även den traditionellt kallaste månaden januari, är mildare i 2024 (-9,4°C) än den var 1950 (-10,4°C) och 1987 (-16,5°C).

Sommarmånaderna uppvisar tydliga temperaturändringarna med juli som har stigit till en medeltemperatur på 16,3°C i 2024, jämfört med 12,9°C i 1950, och 13°C i 1987. Vi ser även att augusti är märkbart varmare, vilket förlänger värmetoppen in i sensommaren.

4.1.2 Nederbörd

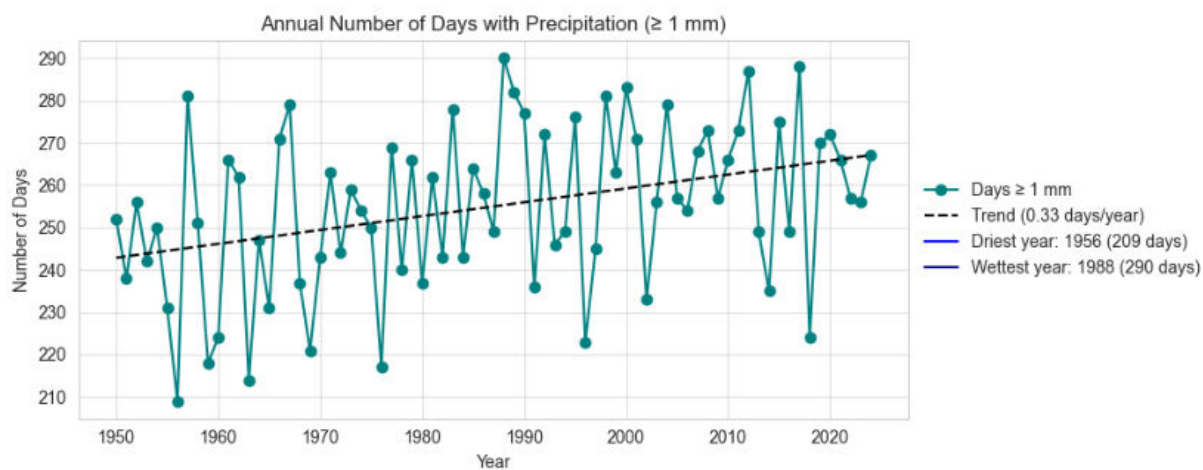
När vi studerar den genomsnittliga årsnederbörden i Norden under perioden 1950–2024 (Figur 4) framträder ett mönster som liknar det vi såg för medeltemperaturen. Det är en tydlig och långsiktig uppåtgående trend. Det genomsnittliga nederbördsbeloppet har gått från cirka 600 mm per år på 1950-talet till drygt 750 mm per år idag.

Året 1998 noterades som året med mest nederbörd med totalt 825,68 mm, medan 1976 var det året med minst nederbörd där det noterades 551,9 mm. De högsta årsvärdena inträffar framför allt efter 1990, vilket sammanfaller med de kraftigare temperaturhöjningarna.



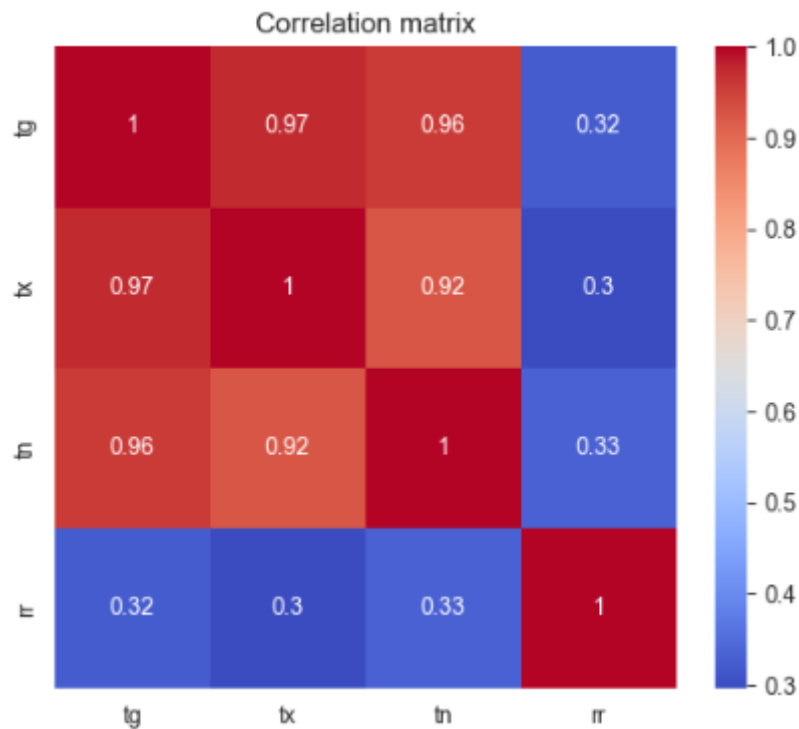
Figur 4. Årlig medelnederbörd i Norden med trendlinje under perioden 1950 – 2024.

Antalet regndagar med ≥ 1 mm nederbörd har ökat med genomsnitt 0,33 dagar per år (Figur 5), från omkring 240–250 per år under 1950-talet, medan idag är det närmare 260–280. Trots denna ökning kvarstår en stark år-till-år variation. Vi kan se både år med mycket och lite nederbörd genom hela tidsserien utan att bli markant mer extrema över tid.



Figur 5: Visuell representation på antal regndagar (≥ 1 mm) med trendlinje under perioden 1950 - 2024

4.1.3 Korrelationsanalys av temperatur och nederbörd



Figur 6: Korrelationsmatris på temperatur (TX, TN, TG,) och nederbörd (RR).

Genom att kombinera temperatur och nederbördserierna i en korrelationsmatris (figur 6) ser vi att sambandet är svagt, med korrelationskoefficienter omkring 0,30–0,33 mellan temperatur (TG/TX/TN) och nederbörd (RR). Detta indikerar att extremt varma dagar inte sammanfaller med nederbörd i någon större utsträckning. Varma dagar är i regel torrare och vi kan inte se någon stark koppling mellan värmetopparna och nederbörd i det nordiska medelvärdet.

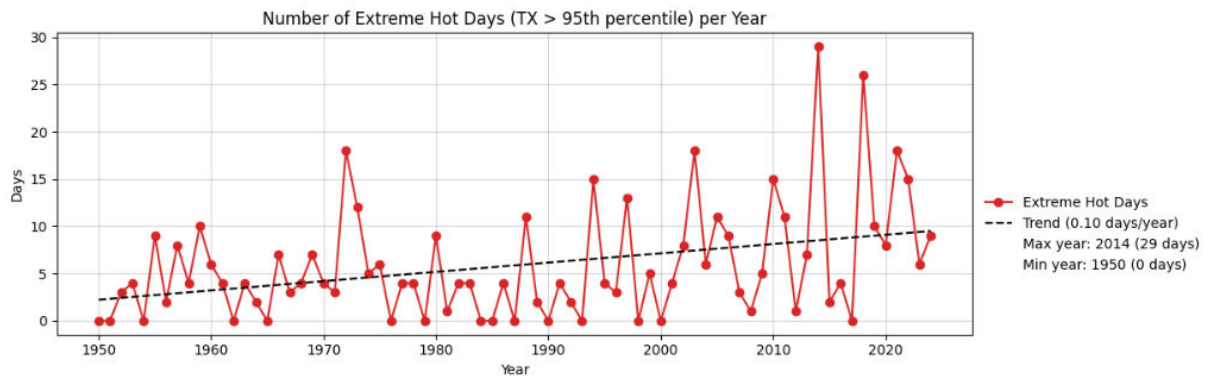
Kombinationen av klart stigande temperatur och nederbördstrender pekar mot ett förändrat klimat i Norden där varmare förhållanden ofta följs av fler nederbördsdagar, men inte nödvändigtvis mer intensiv nederbörd. Att det största förändringarna sker efter 1990 visar att klimatförändringens effekter har accelererat under de senaste decennierna.

4.2 Frekvens Av Extrema dagar

För att identifiera extrema dagar har följande trösklar använts:

- Extremt varma dagar (TX): över 95:e percentilen ($TX \geq 95$).
- Extremt kalla dagar (TN): under 5:e percentilen ($TN \leq 5$).
- Extrem nederbörd (RR): över 90:e percentilen ($RR \geq 90$).

4.2.1 Extremt Varma Dagar ($TX \geq 95$)



Figur 7: Antal extremt varma dagar ($TX > 95$:e percentilen) per år med trendlinje 1950 – 2024.

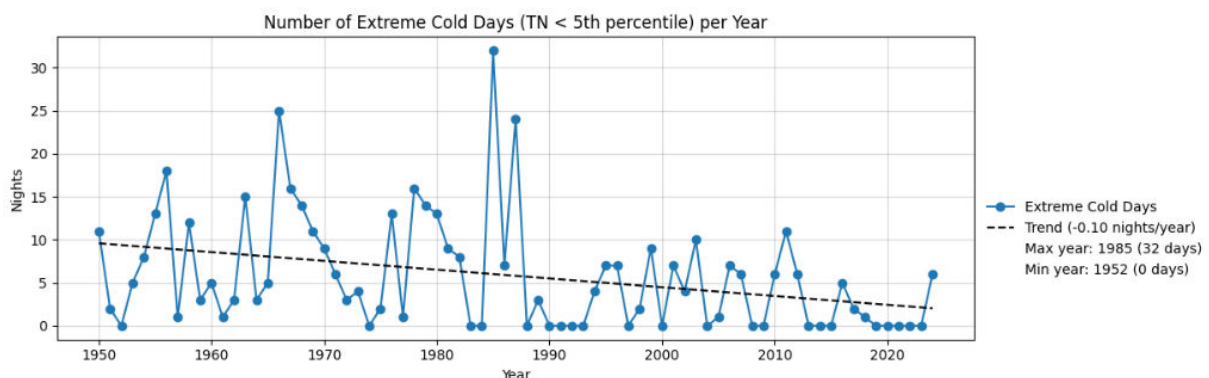
När vi undersöker antal extremt varma dagar per år (figur 7) ser vi en tydlig positiv trend på 0,10 dagar per år (motsvarande 1 dag per decennium), särskilt efter 1990. Detta korrelerar med den generella temperaturhöjningen i Norden och tyder på att fler extremt varma dygn är en direkt konsekvens av klimatuppvärmningen. År 2014 noterades det flest extremt varma dagar (29), och flertalet år noterades utan någon dag som klassificerades som extrem.

Trots toppar under 2014 och 2018 finns ingen tydlig samvariation med årens totala nederbörd (se avsnitt 4.1.2). Detta indikerar att fler extremt varma dagar inte automatiskt leder till mer nederbörd.

4.2.2 Extremt Kalla Dagar ($TN \leq 5$)

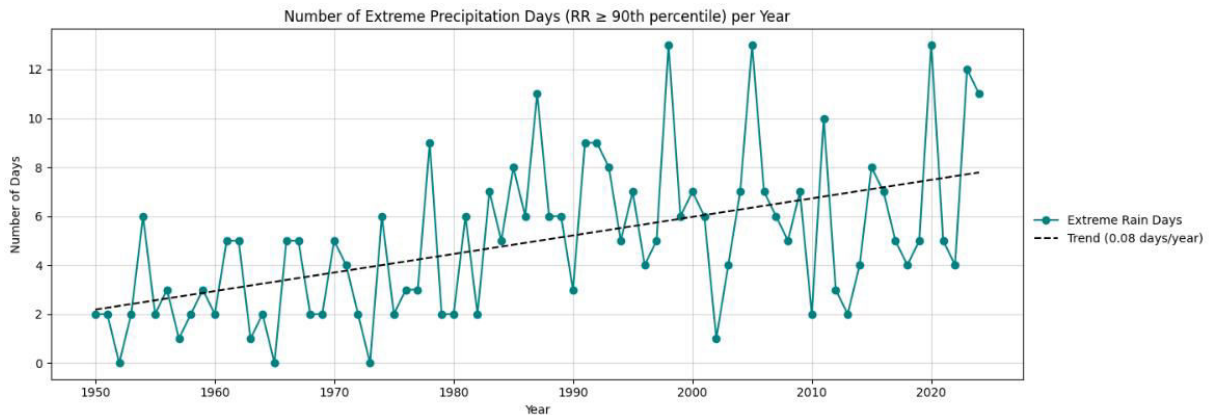
Sammanställning av extremt kalla dagar (figur 8) visar en spegelvänd trend som för extremt varma dagar. Det blir 0,10 färre (motsvarande 1 per decennium) extremt kalla dagar per år. Före 1990 förekom upp till 15 extremt kalla dagar per år, medan efter 1990 översteg det aldrig 11 dagar (högst 11 dagar år 2011), och flera år efter 1990 saknar helt extremt kalla dagar. Året det inträffade flest extremt kalla dagar var 1985 (32).

Denna minskning är en direkt konsekvens av uppvärmningen av Norden.



Figur 8: Antal extremt kalla dagar ($TN < 5$:e percentilen) per år med trendlinje 1950 – 2024.

4.2.3 Extrem Nederbörd (RR ≥ 90)



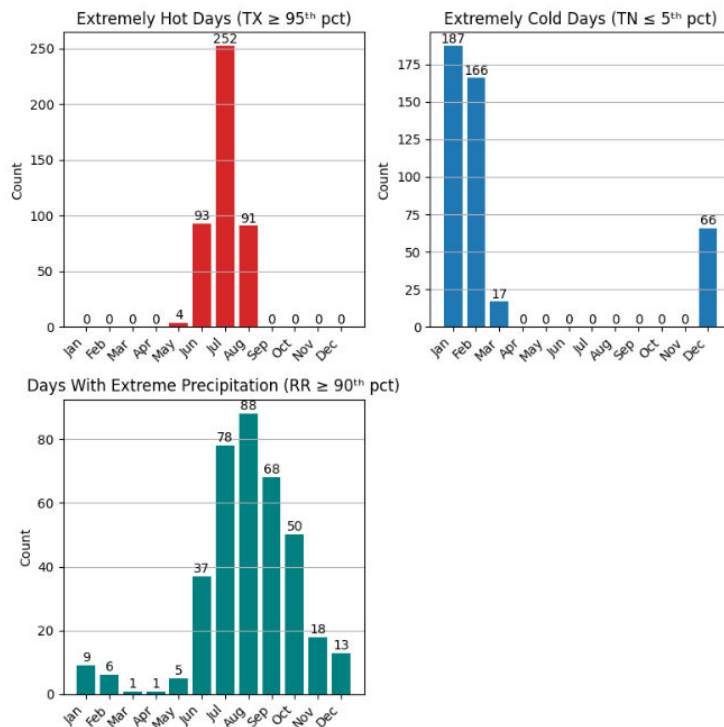
Figur 9: Antal dagar med extrem nederbörd (RR ≥ 90 :e percentilen) per år med trendlinje 1950 – 2024.

Antalet dagar med extrem nederbörd ökar (figur 9) med 0,08 dagar per år (motsvarande 0,80 per decennium). Denna trend korrelerar väl med ökningen av årsnederbörd och visar att fler högintensiva nederbördsdagar blir vanligare.

Stapeldiagrammet (figur 10) visar att majoriteten av de extremt varma dagarna inträffar under juli månad, med flertalet dagar i juni och i augusti, även med enstaka dagar som inträffar i maj.

De flesta av de extremt kalla dagarna inträffar i januari och februari, därefter december och ett fåtal i mars.

Det inträffar flest dagar med extremnederbörd under sommarmånaderna, vilket speglar säsongscykel för kraftiga regn.



Figur 10: Stapeldiagram över antalet extrema dagar per månad (TX ≥ 95 :e percentilen, RR ≥ 90 :e percentilen, TN < 5 :e percentilen) under perioden 1950 - 2024.

4.3 Seasonal-Trend decomposition using Loess (STL)

För att separera långsiktig trend och säsong från data på medeltemperaturen (TG) har en STL analys genomförts (figur 11)

1. **Trendkomponenten** (panel 2)

Visar en jämn och långsiktiga uppvärmning på cirka $0,29^{\circ}\text{C}$ per decennium.

2. **Säsongkomponenten** (panel 3)

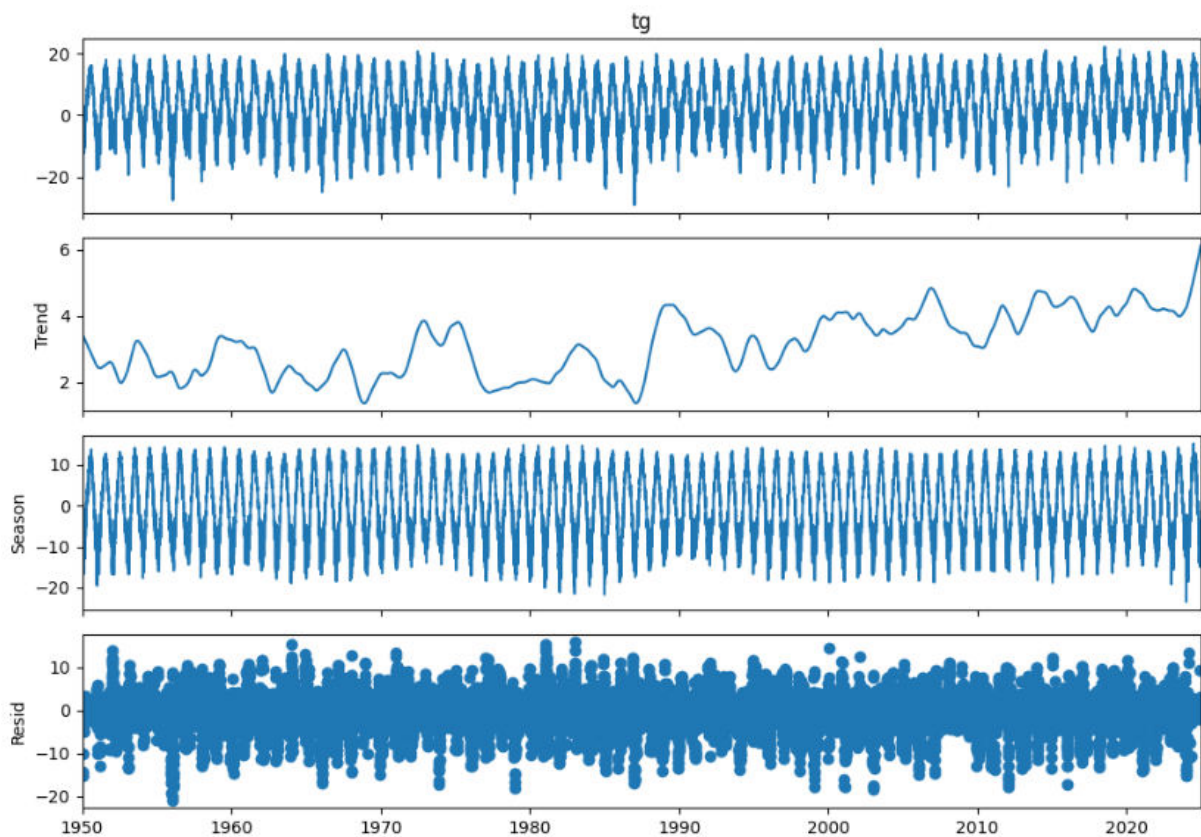
Årscykeln är tydligt definierad med de kallaste dalarna runt januari och varmaste topparna runt juli. Amplituden är ungefär $\pm 10^{\circ}\text{C}$ kring trendlinjen, vilket visar att säsongsmönstret är stabilt över hela perioden.

3. **Residualkomponenten** (panel 4)

Återstående variation efter trend och säsongskomponenten har tagits bort framstår nästan som vitt brus, med enstaka värmetoppar och köldtoppar som syns. Residualen uppvisar inget tydligt mönster vilket bekräftar att STL har isolerat de två dominanta signalerna.

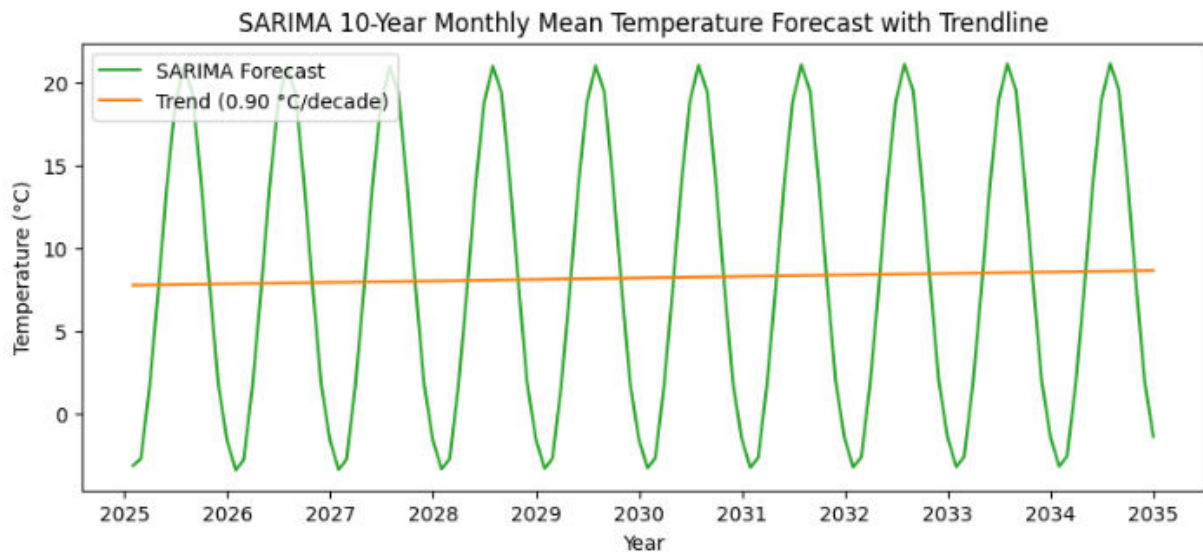
STL-dekonstruktionen bekräftar och visualiserar våra huvudfynd. Både en stadig uppvärmning och en stark och oförändrad årscykel, medan de kortsiktiga avvikelserna kvarstår som slumpmässigt brus.

Figure 5: STL Decomposition of Daily Mean Temperature (TG)



Figur 11: STL-dekonstruktion av medeltemperatur (TG) under period 1950 – 2024.

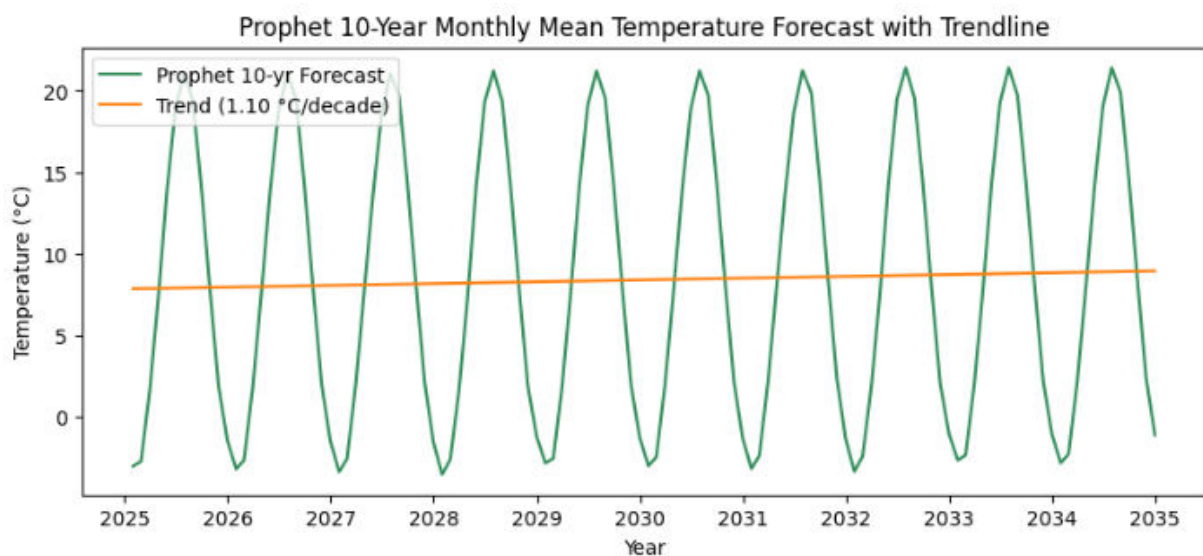
4.4 Tioårsprognos för månadsmedeltemperatur



Figur 12: Tio årig prognos (2025 – 2035) på månatlig medeltemperatur med trendlinje för SARIMA.

I prognosen för vår SARIMA-modell (figur 12) fångas den årliga cykeln väl, samtidigt som trendlinjen visar en uppvärmningstakt på cirka 0,9 °C per decennium, vilket ligger något under den genomsnittliga uppvärmningen det senaste decenniet (1,056°C per decennium).

Prognosen för vår Prophet-modell (figur 13) fångar också årscykeln bra, och trendlinjen indikerar en uppvärmning på 1,10°C per decennium över prognosperioden, vilket är strax över medelvärdet det senaste decenniet (1,056°C).



Figur 13: Tio årig prognos (2025 – 2035) på månatlig medeltemperatur med trendlinje för Prophet.

5 Diskussion och Slutsatser

5.1 Långsiktiga trender och säsongsmönster

För att besvara vår första frågeställning har vi analyserat både års, månads och daglig data.

Vi kan se att årscykeln är stabil och återkommer varje år, med den kallaste perioden kring januari och varmaste i juli. Sommarhalvåret förlängs något vilket syns som ökad positiva avvikelser i säsongskomponenten efter 1990 (figur 11). Vi kan även se att vinterhalvåret blir gradvis mildare vilket bekräftas av den stigande trendkomponenten under december-februari.

Vi kan även se att mer nederbörd och fler dagar med nederbörd är en direkt konsekvens utav temperaturhöjningarna. I början av perioden som undersöktes (1950) hade vi runt 240–250 dagar med nederbörd per år, medan idag är det närmare 260–280. Detta motsvarar en ökning på 0,33 dagar per år. Vi kan även se att vi har ungefär 750 mm nederbörd per år idag, jämfört med 600 mm per år på 1950, en ökning på 1,71 mm per år.

5.2 Utveckling av extrema dagar

För att svara på vår andra frågeställning har vi definierat extrema dagar som:

- Extremt varma dagar (TX): över 95:e percentilen ($TX \geq 95$).
- Extremt kalla dagar (TN): under 5:e percentilen ($TN \leq 5$).
- Extrem nederbörd (RR): över 90:e percentilen ($RR \geq 90$).

När vi undersöker frekvensen av extrema dagar ser vi en klar trend. När det kommer till dagar med extrem värme är det en tydlig positiv trend med en ökning på 1 dag per decennium. Runt 1950-talet var det i regel 0 upp till max 4 dagar per år, men kollar vi på dom senaste 10 åren så är det runt 10–15 dagar per år som klassificeras som extrema.

När det kommer till frekvensen av extremt kalla dagar ser vi en spegelvänd trend från den vi såg med extremt varma dagar. Det är en nedåtgående trend på 1 dag per decennium. Från runt 8 från periodens start (1950) till ungefär 3 per år idag.

Dagar med extrem nederbörd har ökat med 0,08 dagar per år (motsvarande 0,80 per decennium). Denna trend korrelerar väl med ökningen av årsnederbörd och visar att fler högintensiva nederbördsdagar blir vanligare.

Sammanfattningsvis bekräftar vår analys att uppvärmningen av Norden inte bara höjer medeltemperaturen och ökar nederbörden, utan också leder till fler extrema händelser, våra varmaste dagar blir varmare, våra kallaste vinterdagar blir färre och mildare, nederbörden blir mer intensiv.

5.3 Tioårig prognos med våra prediktionsmodeller

För att besvara vår sista frågeställning om hur en tioårsprognos kan se ut har jag undersökt flera olika modeller när det kommer till tidserieanalyser. Jag har utforskat Holt-Winters, SARIMA, ARIMAX+Fourier och Prophet, med mycket varierande resultat. Slutligen valde jag att enbart ta med SARIMA och Prophet i min rapport.

Både SARIMA (0,9°C per decennium) och Prophet (1,1°C per decennium) prognostiserar att den nuvarande uppvärmningstakten, cirka 1,056°C per decennium (2014–2024), sannolikt kommer att bestå under perioden 2025–2035.

Prognosernas tillförlitlighet är begränsad av att endast temperaturdata har använts. Exogena variabler som vindhastighet, lufttryck och koldioxidutsläpp skulle sannolikt förbättrat precisionen, speciellt på en framtidsprognos.

5.4 Slutord

Det vore väldigt intressant att fortsätta undersöka både hur vårt klimat har förändrats över tid, och att förfina framtidsprognoserna. Hade möjlighet funnits att göra om detta projekt hade jag inkluderat fler exogena variabler och förmodligen utforskat deep learning-modeller, såsom Long Short-Term Memory (LSTM).

Källförteckning

Datakällor:

Copernicus (2025) E-OBS data. hämtat 21 april, 2025 från Copernicus sida
https://surfobs.climate.copernicus.eu/dataaccess/access_eobs.php

We acknowledge the E-OBS dataset from the EU-FP6 project UERRA (<https://www.uerra.eu>) and the Copernicus Climate Change Service, and the data providers in the ECA&D project (<https://www.ecad.eu>)"

"Cornes, R., G. van der Schrier, E.J.M. van den Besselaar, and P.D. Jones. 2018: An Ensemble Version of the E-OBS Temperature and Precipitation Datasets, J. Geophys. Res. Atmos., **123**.
doi:10.1029/2017JD028200

IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Metodik:

Facebook Open Source (2015) Prophet documentation. Hämtad 15 maj, 2025 från Facebooks open source sida https://facebook.github.io/prophet/docs/quick_start.html

Geeksforgeeks (2025) SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average). Hämtad 11 maj, 2025 från geekforgeeks sida <https://www.geeksforgeeks.org/sarima-seasonal-autoregressive-integrated-moving-average/>

Geeksforgeeks (2025) Seasonal Decomposition of Time Series by Loess (STL). Hämtad 4 maj, 2025 från geekforgeeks sida <https://www.geeksforgeeks.org/seasonal-decomposition-of-time-series-by-loess-stl/>

Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2021) *Forecasting: principles and practice*, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia. OTexts.com/fpp3.
Hämtad: 2025-05-10

Medium (2024) Understanding Autocorrelation and Partial Autocorrelation Functions (ACF and PACF). Hämtat 11 maj, 2025 från mediums sida
<https://medium.com/@kis.andras.nandor/understanding-autocorrelation-and-partial-autocorrelation-functions-acf-and-pacf-2998e7e1bcb5>

Mudelsee, M (2010). *Cimate Time Series Analysis, Classical Statistical and Bootstrap Methods*. Dordrecht: Springer