



Så påverkas Göteborg av ett förändrat klimat





Klimatets framtida utveckling beror på hur effektivt samhället kan minska utsläppen av växthusgaser. Redan idag märks ökade temperaturer, mer nederbörd och fler extrema väderhändelser som skyfall, värmeböljor och stigande havsnivåer.

För att minska framtida klimatutmaningar behöver utsläppen minska, och för att hantera de förändringar som redan sker måste verksamheter, infrastruktur och bebyggelse anpassas.

Göteborgs Stad har låtit SMHI ta fram en klimatanalys som beskriver både nuläget utifrån observationer av väder och vatten samt framtida klimatscenarier. Detta för att ge en gemensam kunskapsgrund för klimatanpassningsarbetet i Göteborg.

I den här kortversionen sammanfattas de viktigaste slutsatserna av klimatanalysen för Göteborgs Stad 2025.

”Redan idag märks ökade temperaturer, mer nederbörd och fler extrema väderhändelser.”



Väder och klimat – vad är skillnaden?

Väder är det du ser när du drar upp rullgardinen på morgonen, när du tar skydd från en regnskur på väg till förskolan eller när du svettas på jobbet under en värmebölja. Väder är alltså en enskild händelse som sker vid en viss tidpunkt på en viss plats.

Klimat är det genomsnittliga vädret över längre tid – oftast en period på minst 30 år. Klimatet visar alltså de långsiktiga mönstren och variationerna i vädret för ett visst område, som att vintrarna i norra Sverige är kalla och snörika, medan somrarna i södra Sverige ofta är milda.

En klimatförändring är skillnaden mellan två tidsperioder på en viss plats. Det kan exempelvis vara stigande temperaturer, minskad nederbörd eller stigande havsnivå. Eftersom den naturliga variationen i vädret är så stor, är det först när vi ser långsiktiga trender över decennier som klimatförändringar kan beskrivas.

Klimatordlistan

- » **Skyfall** innebär minst 50 mm regn på en timme eller minst 1 mm på en minut.
- » **Extrem nederbörd** är när mängden nederbörd väsentligt överstiger de normala, till exempel under en månad eller på en dag eller en timme.
- » **Dag med snö** är en dag då det finns ett snötäcke på omkring 5 cm.
- » **Frostdygn** är ett dygn då temperaturen är $-0,1^{\circ}\text{C}$ eller lägre.
- » **Högsommardygn** är en dag då den högsta temperaturen är minst 25°C .
- » **Värmebölja** när den högsta temperaturen är minst 25°C , under minst fem dagar i sträck.
- » **Värmeexpansion** eller termisk expansion, är ökningen i storlek hos en kropp eller sak som beror på ökning av dess temperatur.
- » **Vattenflöde** eller vattenföring, är ett mått på hur mycket vatten som rinner i ett vattendrag.
- » **Dricksvattentäkt** är källan till vårt dricksvatten – alltså det ställe eller det system där vattnet tas upp för att renas och distribueras.



Göteborgs klimat i dag

Göteborgs klimat präglas av närheten till havet som gör vintrarna mildare och somrarna svalare än längre inåt landet, men som också innebär mer nederbörd och vind.

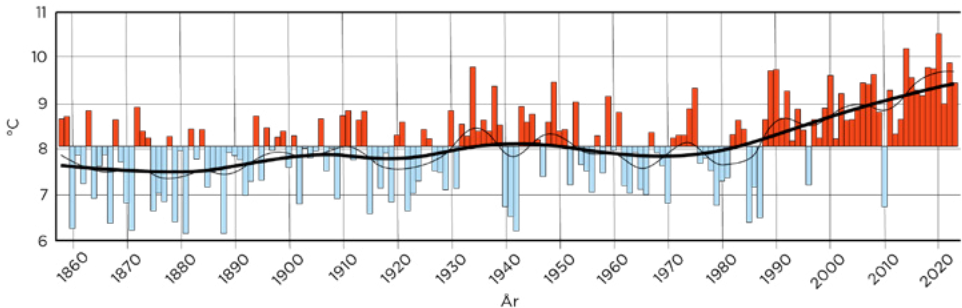
Skillnader går att se även inom kommunen. Centrala Göteborg blir ofta varmare eftersom värme reflekteras från mark och fasader medan skärgården är mer utsatt för vindar, höjda havsnivåer och plötsliga väderomslag. Samtidigt får östra Göteborg mer regn än västra.

Väderobservationer sedan slutet av 1800-talet visar att klimatet i Göteborg har förändrats över tid. Klimatet har blivit varmare och den främsta orsaken till uppvärmningen beror på människans utsläpp av växthusgaser. Jämfört med slutet av 1800-talet så har medeltemperaturen i Göteborg ökat med 1,5 °C. Den

största ökningen har skett sedan 1980-talet.

Exempel på klimatförändringar i Göteborg under de senaste decennierna:

- » Vegetationsperioden – den tid då växter kan växa – har blivit längre.
- » Antalet dagar med snö har blivit ungefär hälften så många – jämfört med 70-talet.
- » Havsnivån har stigit med cirka 15 cm.
- » Årsnederbörden har ökat.



Årstemperaturen i centrala Göteborg 1858–2023. Staplarna visar avvikelser från medelvärdet för hela tidsperioden. Data kommer från flera mätstationer som har homogeniserats. Denna tunna linjen visar ett 10-årigt löpande medelvärde och den tjocka linjen visar ett 30-årigt löpande medelvärde. Från SMHIs klimatindikationer (2024).



Så kan klimatet förändras

Hur mycket och snabbt klimatet förändras beror på hur vi kan begränsa utsläpp av växthusgaser. För att beräkna klimatförändringar använder man sig därför av olika utsläppsscenarioer. Dessa ger väldigt lika resultat de närmaste årtiondena – men efter mitten av seklet börjar de skilja sig åt. Mot slutet av seklet är mängden växthusgaser i atmosfären avgörande för hur klimatet ser ut.

Beräkningar av framtida klimat kommer alltid att vara förenat med viss osäkerhet. Med säkerhet går det att säga att halterna av växthusgaser ökar – och med det följer en klimatförändring som påverkar hela jorden och alla delar av samhället. Ökade halter av växthusgaser gör att temperaturen stiger, framförallt över landområden och i Arktis. I ett varmare klimat smälter också havsisar och landisar, samtidigt stiger haven på grund av både

värmeexpansion och smältande isar. För att bromsa klimatförändringen krävs att utsläppen av växthusgaser minskar.

Ordlista för utsläppsscenarioer:

För att täcka in en stor variation i mängden växthusgaser i atmosfären grundar sig denna rapport främst på två olika framtida scenarier:

- » **RCP4.5** – ett scenario som innebär att utsläppen ökar fram till knappa mitten av seklet och därefter minskar.
- » **RCP8.5** – ett scenario som beskriver en framtid med fortsatt kraftig ökning av växthusgasutsläpp.

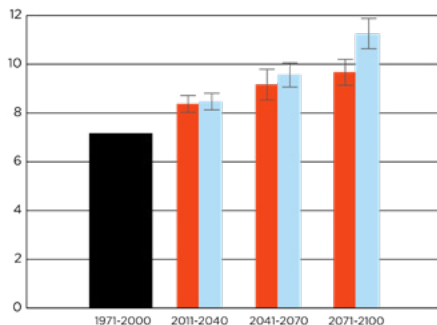
Båda scenarier resulterar i högre uppvärmning än under de 2 °C Parisavtalet anger.

Göteborg blir varmare

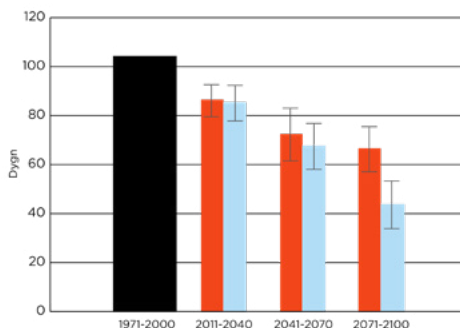
Årsmedeltemperaturen ökar successivt i Göteborg. År 2100 kan vi ha ett klimat som påminner om dagens Nederländerna – eller ett som liknar det i centrala Frankrike.

Vintern är den årstid som förändras mest i Göteborg. Mot slutet av seklet väntas medeltemperaturen under vintern stiga från runt noll till 2–4 plusgrader. Det betyder att nätter med frost blir betydligt färre – om utsläppen fortsätter att öka kraftigt kommer hälften av de omkring hundra frostdygn vi har i dag att försvinna.

Även somrarna blir betydligt varmare. Dagar över 25 °C blir många fler, och perioder med värme kan pågå längre än vi är vana vid. I framtiden väntas värmeböljor som tidigare varade några dagar kunna hålla i sig i upp till ett par veckor. Sommaren 2018 med höga temperaturer och torka kommer att vara den nya normalsommaren.



Årsmedeltemperatur i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (orange staplar) och RCP8.5 (blå staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.



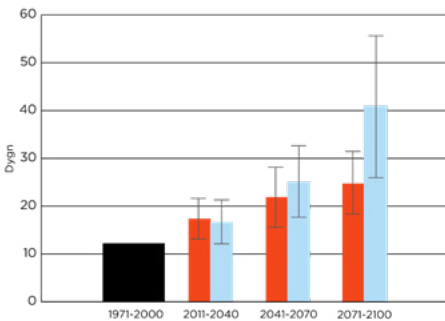
Frostdygn i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (orange staplar) och RCP8.5 (blå staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.

	Vinter	Vår	Sommar	Höst
Observerat 1971-2000	-0,5	6,0	15,6	7,7
Beräknat RCP4,5 2071-2100	2,1	8,3	18,0	10,1
Beräknat RCP8,5 2071-2100	4,0	9,6	19,6	11,7

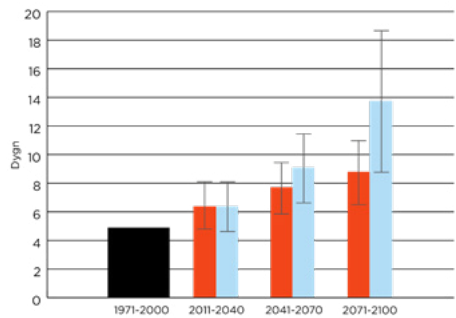
Medeltemperaturer (°C) för de fyra säsongerna vinter (december, januari, februari), vår (mars, april, maj), sommar (juni, juli, augusti) och höst (september, oktober, november). Observerat för perioden 1971-2000 samt beräknat för RCP4.5 och RCP8.5 i slutet av seklet.



När högsta temperaturen under ett dygn är högre än 25 °C kallas det för högsomradygn. En period med minst fem dagar i sträck med en högsta dagstemperatur på minst 25° kallas för värmebölja.



Antal högsomradygn per år, då dygnets max-temperatur är över 25°C i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (orange staplar) och RCP8.5 (blå staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.



Längsta period per år då dygnets maxtemperatur är över 25°C i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (orange staplar) och RCP8.5 (blå staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.

... och blötare

Göteborg ligger i en nederbördsrik del av Sverige – och med tiden väntas det regna ännu mer. Mot slutet av seklet kommer mängden regn under året ha ökat märkbart, och vintern och våren förväntas bli särskilt blöta årstider. Samtidigt kan somrarna få fler perioder med torka, medan mer av regnet väntas falla som korta och intensiva skyfall.

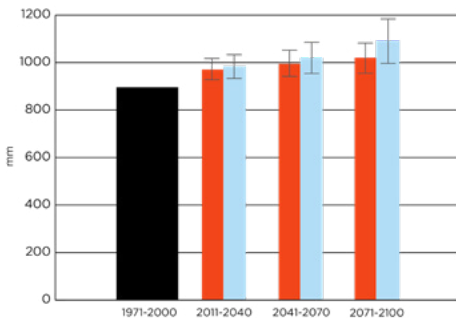
Räkna med regn

Det blir vanligare med korta, kraftiga regnskurar och dagar då det regnar mycket mer än normalt. När så stora mängder vatten faller på kort tid, kan mark, ledningsnät och vattendrag få svårt att ta hand om det.

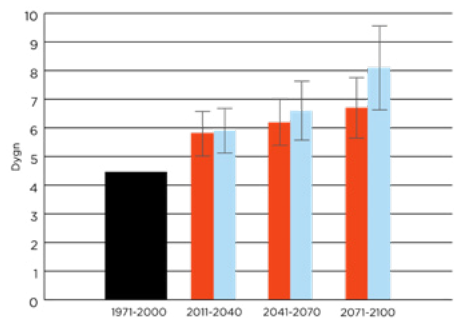
Årsnederbörden stiger gradvis, men det är de kraftiga regnen som får störst konsekvenser. Skyfall

kan orsaka lokala översvämningar även i områden som normalt inte är utsatta, exempelvis när marken inte kan ta upp mer vatten eller när ytor består av asfalt och betong.

Tillsammans gör detta att regn och skyfall får en större påverkan på staden än i dag. Göteborg behöver därför anpassas för att kunna klara av stora vattenmängder på ett säkert sätt.



Årsmedelnederbörd i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (orange staplar) och RCP8.5 (blå staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.



Dygn med extrem nederbörd (20 mm) i Göteborg, observerat för perioden 1971-2000 och beräknat för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100 enligt RCP4.5 (mörkgula staplar) och RCP8.5 (ljusgula staplar). Standardavvikelsen hos klimatscenerierna visas som klamrar runt stapelns värde.

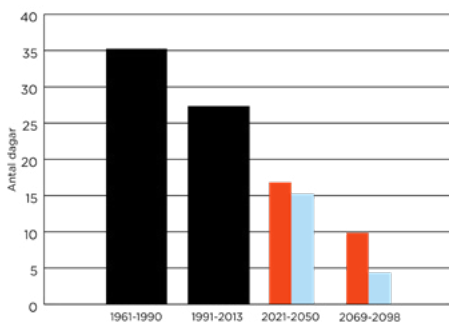


Mindre snö och is

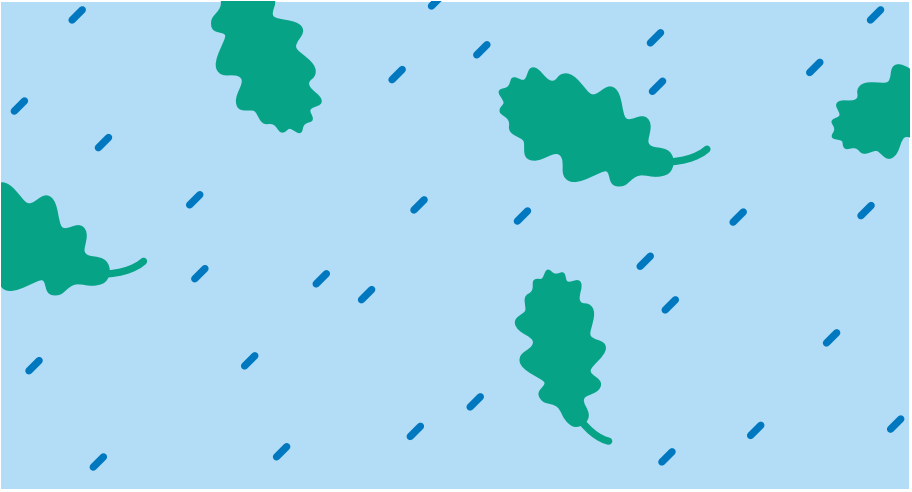
När klimatet blir varmare kommer vi att få mer nederbörd som regn istället för snö. Historiskt har Göteborg haft i genomsnitt ungefär en månad med snö per år, men antalet dagar med snö minskar i takt med att temperaturen stiger. Redan i mitten av detta sekel förväntas antalet dagar med snö att ha halverats, och mot slutet av seklet kommer det sannolikt bara att bli några enstaka dagar med snö per år.

Is på sjöar kan fortfarande förekomma under flera decennier framåt, men perioden då sjöarna är frusna blir successivt kortare. Allt fler vintrar kommer att vara helt isfria. Mildare vintrar och ett tunnare snö-

täcke kan ge djupare tjäle i marken, men eftersom minusgrader blir allt ovanligare i Göteborg kommer tjälen ändå att minska med tiden.



Antal dagar med snö per år (minst 5 mm vatteninnehåll), medelvärde för referensperioden 1961-1990 samt 1991-2013, 2021-2050 och 2069-2098 enligt RCP4.5 och RCP8.5.



Vind i ett varmare klimat

Det är svårt att förutse hur vinden kommer att förändras i ett framtida klimat på våra breddgrader. En varmare havsytta och mer vattenånga i atmosfären gynnar utvecklingen av stormar. Samtidigt kan uppvärmningen leda till minskade skillnader mellan varma och kalla luftmassor. Det kan istället motverka uppvärmningens förstärkande inverkan på stormarnas utveckling.

Brandrisk under längre tid

Brandrisken blir högre och perioderna med ökad risk för skogs- och gräsbränder förväntas bli längre. Tidigare var brandrisksåsongen i Göteborg relativt kort, men framöver väntas den sträcka sig över fler veckor än den gör idag. Det

innebär att förebyggande åtgärder och beredskap för brand kommer att bli ännu viktigare.

Havet stiger

Havsnivån i Göteborg kommer att fortsätta stiga i hundratals år framåt, även om den globala uppvärmningen begränsas. Havet förändras långsamt och reagerar inte lika snabbt som atmosfären. Två huvudorsaker ligger bakom höjningen: när havsvattnet värms upp tar det mer plats och havsnivån stiger. Den ökade temperaturen gör att isar och glaciärer smälter.

Havsnivåhöjningen dämpas till viss del av landhöjningen. Framöver kommer havsnivån att stiga snabbare än marken höjer sig, och effekterna av havsnivåhöjningen bli tydligare. Till mitten av seklet förväntas havsnivån stiga med ca 15 cm oavsett klimatscenario.



Vattenförsörjning och vattenkvalitet hotas

Göta älv är Göteborgs viktigaste källa till dricksvatten. När vattenflödet i älven är lågt och havsnivån stiger, ökar risken för att saltvatten påverkar dricksvattenintaget. Dricksvattenförsörjningen är därför beroende av ett tillräckligt högt vattenflöde i Göta älv.

I ett varmare klimat väntas havsnivån stiga, samtidigt som längre perioder med lite regn och högre avdunstning kan göra att vattenflödena i våra vattendrag minskar. Även i mindre vattendrag och sjöar

i Göteborgsområdet väntas lägre nivåer bli vanligare i framtiden – något som också kan påverka sjöar som används som dricksvattentäkter.

Grundvattnet påverkas på samma sätt. Längre torrperioder och högre temperaturer gör att vattennivåerna i marken kan sjunka. Det ökar risken för sinande brunnar och försämrade vattenkvalitet, särskilt under torra somrar, vilket i sin tur kan påverka dricksvattenförsörjningen i områden som är beroende av grundvatten.

Vid kraftiga regn ökar i stället risken för att föroreningar spolats ut i älven. Eftersom det i framtiden beräknas bli vanligare med kraftig nederbörd, kan det också leda till sämre vattenkvalitet.

Så påverkas Göteborgs stadsutveckling



För att bättre klara ett förändrat klimat behöver vi tillsammans klimat-anpassa stadens byggnader, gator, parker och verksamheter. Klimatförändringen pågår redan nu. Att agera tidigt gör oss mer motståndskraftiga och ger bättre förutsättningar för framtidens göteborgare.

En varmare stadskärna

I framtiden väntas Göteborg få fler och längre värmeböljor, antalet varma dagar över 25 grader kan komma att tredubblas. Det innebär att stadsmiljöer, särskilt täta och hårdgjorda områden, kommer att uppleva än högre temperaturer. För stadsutvecklingen betyder det att värme blir en ännu viktigare faktor i planeringen av den byggda miljön.



”Vi står mitt i en omfattande stadsutveckling och klimat-anpassning är en högst aktuell fråga när staden omformas. De största stads-omvandlingsområdena ligger vattennära i den tätbebyggda staden vilket gör dem särskilt sårbara för översvämning och höga temperaturer. Stadsutvecklingen möjliggör att göra rätt från början, vilket är lättare än att åtgärda i efterhand.”

Planera för en sval och grön stad

När Göteborg blir varmare behöver staden utformas så att den ger skydd mot värmen. Genom att planera för fler träd, parker och gröna ytor kan vi skapa naturlig svalka i stadsmiljön. Växter kylor luften, skuggar hårdgjorda ytor och gör staden mer behaglig att vistas i.

Mindre tjäle i marken

När vintrarna blir varmare minskar antalet dagar med tjäle. I slutet av seklet väntas tjäle förekomma mer sällan och under kortare perioder. Det påverkar hur marken bär och dränerar vatten under till exempel byggnader och vägar.

Höjda havsnivåer

Havsnivån stiger och det behöver staden planera för. I stadsutvecklingen innebär det att ny bebyggelse, infrastruktur och offentliga miljöer måste utformas för framtida vattennivåer. Här har Göteborgs Stad både ett ansvar och en möjlighet att samordna skyddsåtgärder, till exempel genom gemensamma lösningar längs kusten och älven. Genom att planera långsiktigt kan skydden bli både mer effektiva och mer kostnadseffektiva än om åtgärder görs var för sig.

Kraftig nederbörd

Ökning av stora mängder nederbörd leder till högre risk för översvämningar och belastning på vatten- och avloppssystem. Vid tillfällena med kraftig nederbörd kan föroreningar också spolats ut i älven. I framtiden beräknas det bli vanligare med kraftig nederbörd, vilket kan leda till sämre vattenkvalitet.

Dessa perspektiv är viktiga att ta med i stadens utveckling för att minska negativa konsekvenser för människor, miljö och samhällsviktiga funktioner.

Vatten som en del av staden

Genom att planera med vatten i fokus kan staden byggas för att tåla både skyfall och stigande havsnivåer. Vattenytor, gröna stråk och parker kan bidra till att bromsa och leda bort vatten på ett naturligt sätt.

Om nederbörd och vatten får en självklar plats i planeringen kan översvämningensrisiker minska, samtidigt kan stadsmiljön också bli mer trivsam, grön och sval under varma perioder.



Kontakt

Telefon 031 - 365 00 00 (Göteborgs Stads kontaktcenter)

E-post: stadsbyggnad@stadsbyggnad.goteborg.se