

**Gimonäs-Carlshems Socialdemokratiska
förening bjuder in till öppet möte med
tema:**

KLIMAT OCH METEOROLOGI



Dag Lindgren
professor emeritus i
skogsgenetik vid SLU

Dag.Lindgren@Gronstenen.se
Detta bildspel finns på webben
<http://daglindgren.upsc.se/Naturv/Klimat&Vader20181129.pdf>

**Torsdag 29 november kl 18.30
i Carlskyrkan**

Välkomna!



Framtidens klimat, vad skall vi tro?



Africa may have witnessed its all-time hottest temperature Thursday: 124 degrees in Algeria

By Jason Samanow | July 8 | Email the author



PAKISTAN FLOODS

Heaviest rainfall recorded in 38 years

Canada heatwave: more than 30 deaths reported as extreme weather continues

Officials warn that the sweltering heat and humidity are expected to continue for at least another day



Framtida skyfall kan bli dubbelt så kraftiga som man tidigare trott

Climate change is making hurricanes even more destructive, research finds

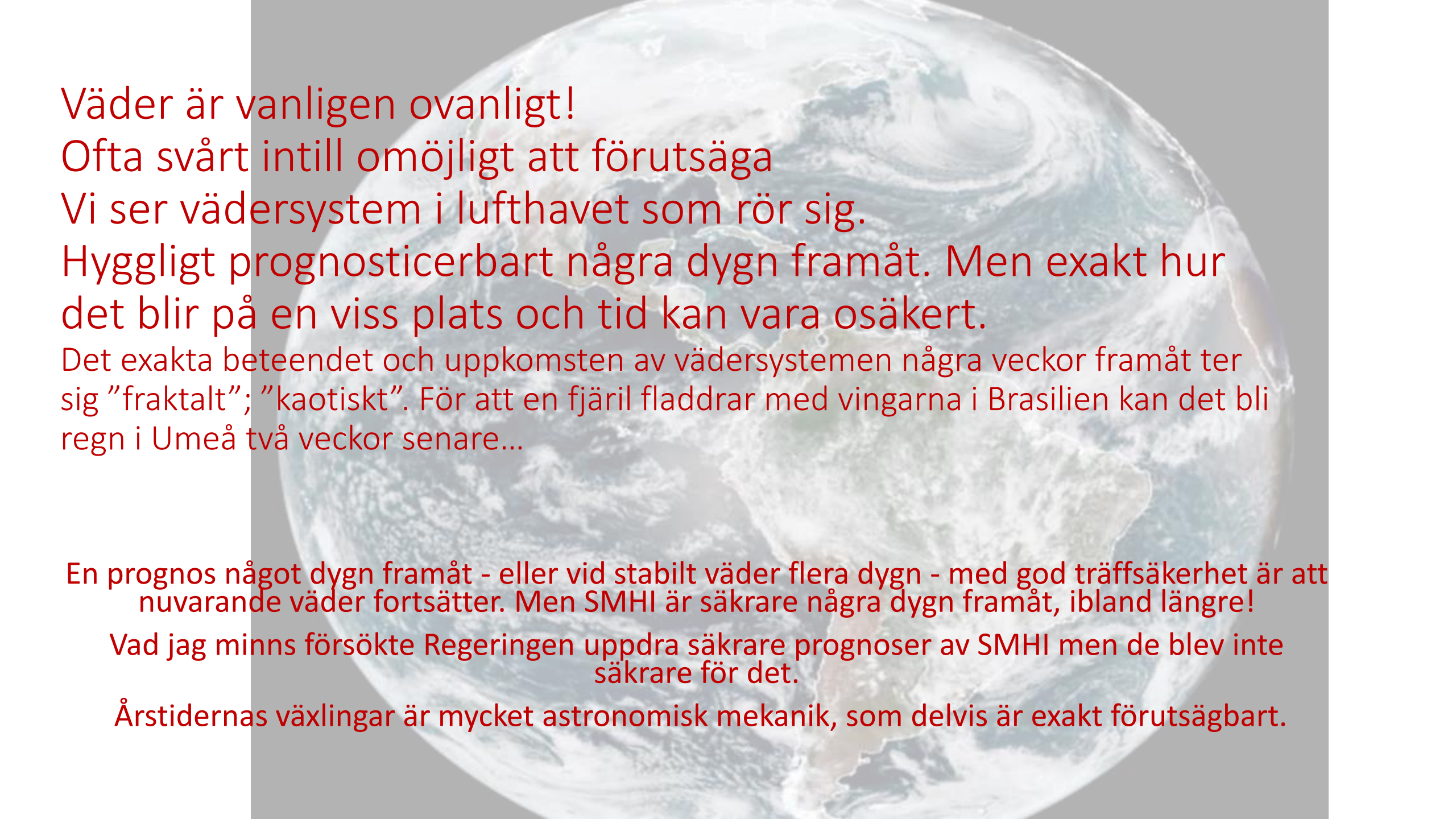
Hurricane rainfall could increase by a third and wind speeds boosted by up to 25 knots if global warming continues

Policies of China, Russia and Canada threaten 5C climate change, study finds

Ranking of countries' goals shows even EU on course for more than double safe level of warming

Kebnekaises sydtopp blir lägre än nordtoppen i augusti

Flood disaster in South-West Japan after Torrential 200-



Väder är vanligen ovanligt!
Ofta svårt intill omöjligt att förutsäga
Vi ser vädersystem i lufthavet som rör sig.
Hyggligt prognosticerbart några dygn framåt. Men exakt hur
det blir på en viss plats och tid kan vara osäkert.
Det exakta beteendet och uppkomsten av vädersystemen några veckor framåt ter
sig "fraktalt"; "kaotiskt". För att en fjäril fladdrar med vingarna i Brasilien kan det bli
regn i Umeå två veckor senare...

En prognos något dygn framåt - eller vid stabilt väder flera dygn - med god träffsäkerhet är att
nuvarande väder fortsätter. Men SMHI är säkrare några dygn framåt, ibland längre!

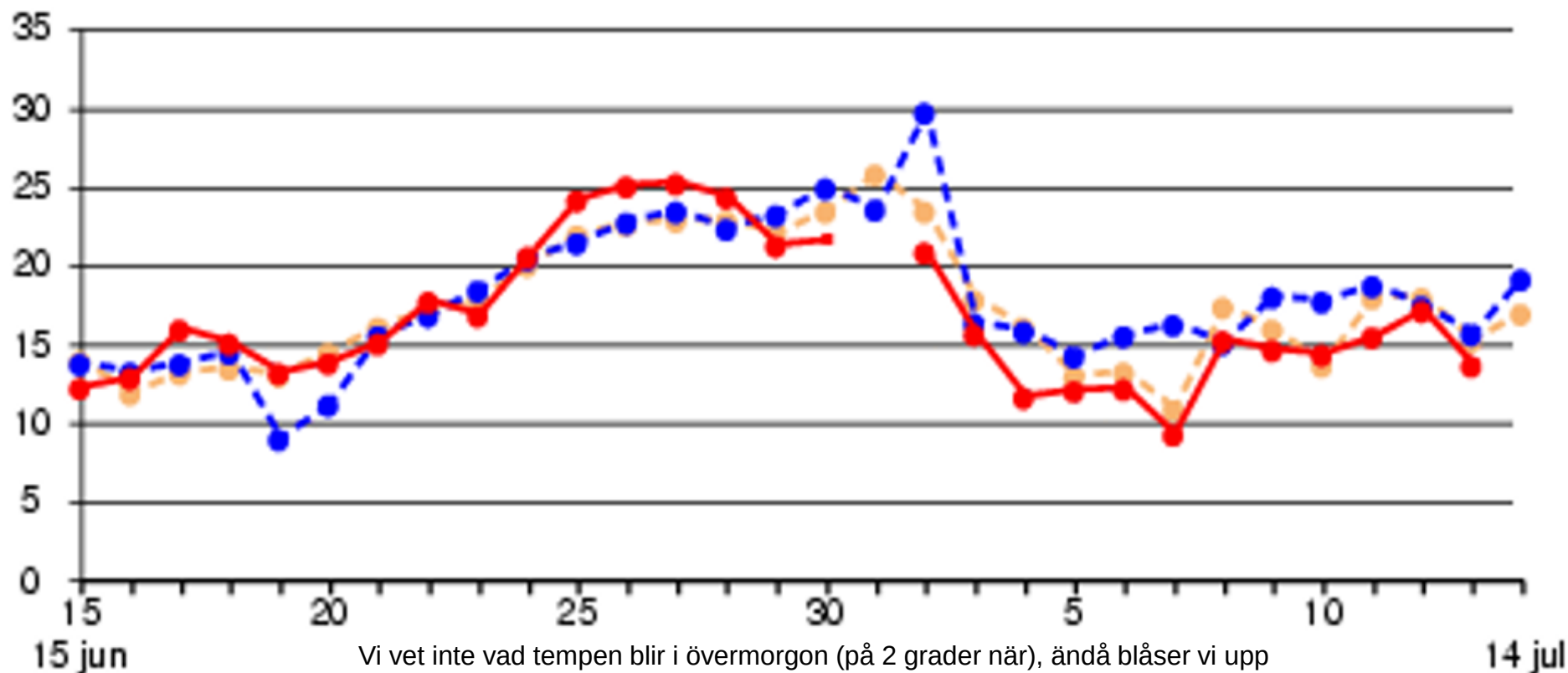
Vad jag minns försökte Regeringen uppdra säkrare prognoser av SMHI men de blev inte
säkrare för det.

Årstidernas växlingar är mycket astronomisk mekanik, som delvis är exakt förutsägbart.

Osäkerheten i temp-prognoserna två dagar i förväg ± 2 grader

Temp **Umeå**, **faktisk**, prognos **en** och **två** dagar före

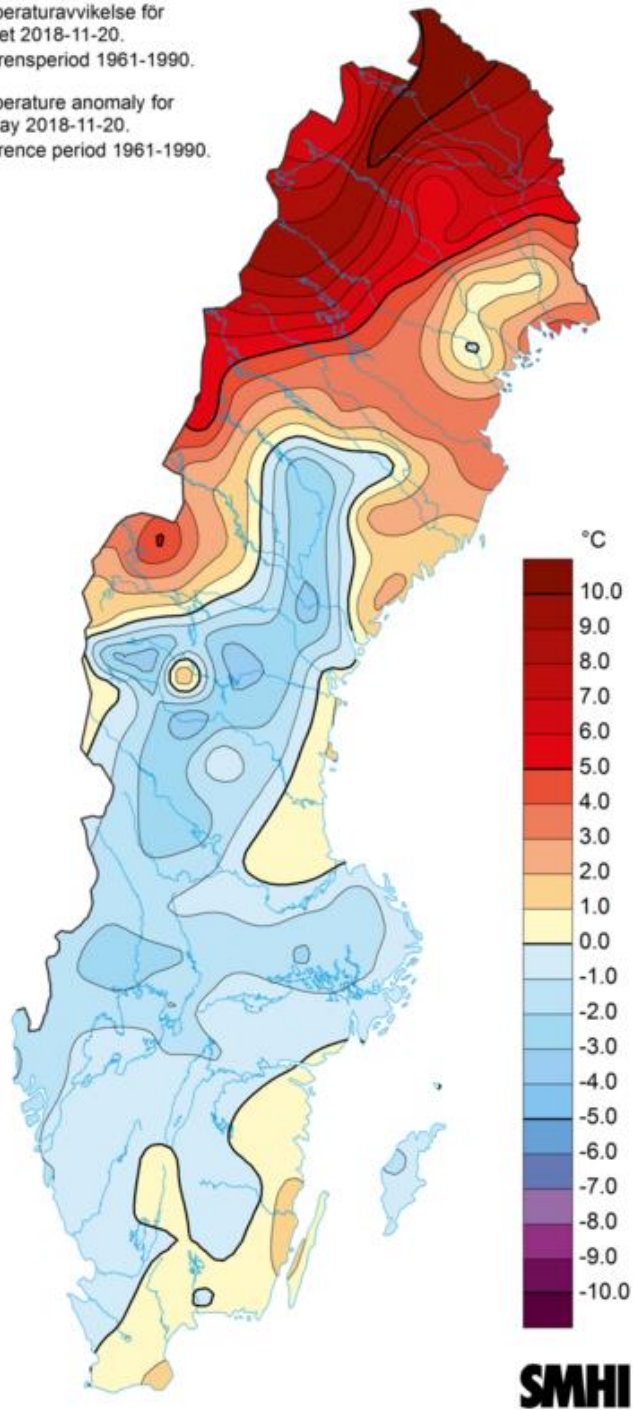
Temp C mitt på dagen : Verifikation – Umeå



Vi vet inte vad tempen blir i övermorgon (på 2 grader när), ändå blåser vi upp
det till världens viktigaste fråga vad temperaturen skall bli om 100 år!

Temperaturavvikelse för
dygnet 2018-11-20.
Referensperiod 1961-1990.

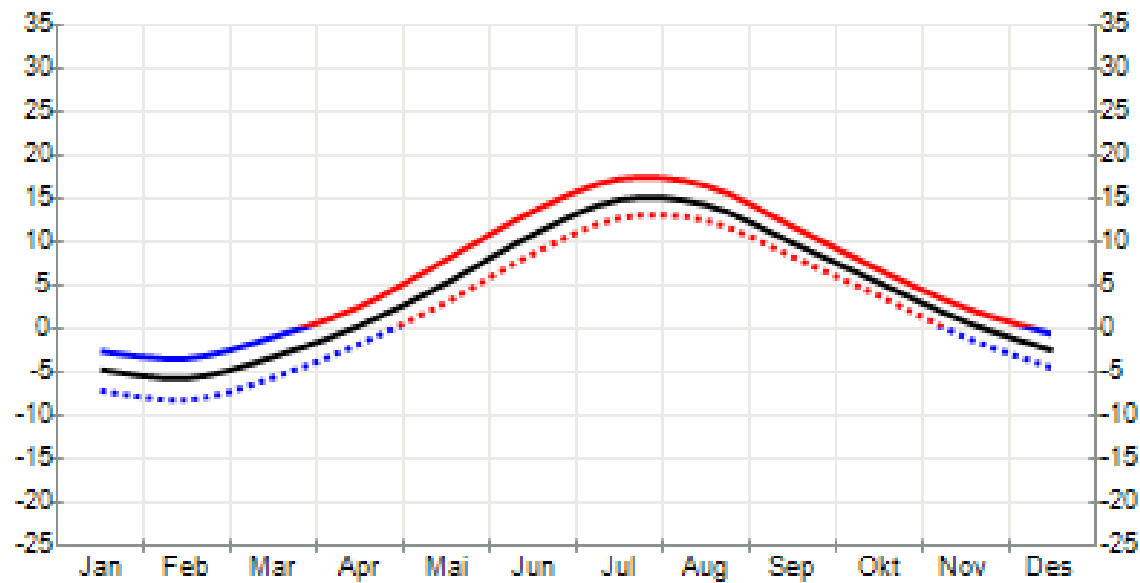
Temperature anomaly for
the day 2018-11-20.
Reference period 1961-1990.



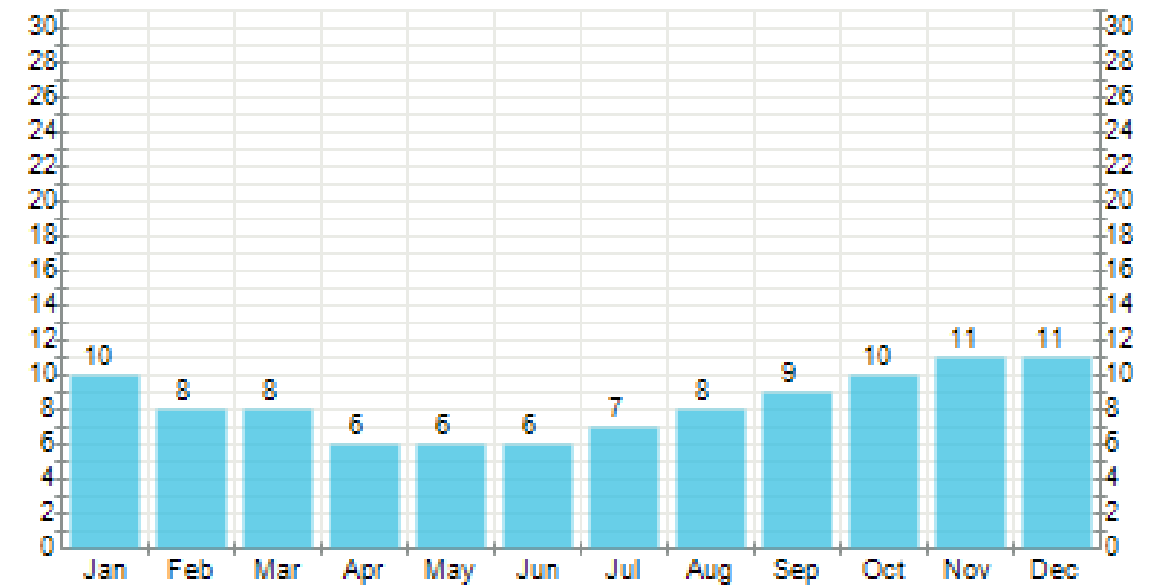
**Avvikelsen från "normal" temp en dag
kan vara +10 i en del av landet och -5 i en annan bara
60 mil bort!
Vädret varierar regionalt jämfört med klimatisk
förväntan!**

Vädret över året i genomsnitt i Umeås närhet ("klimat")

Average temperature per month



Average days with precipitation per month



Klimatförändringarna blir påtagliga om ej radikala

Årsmedelvärden för temperatur i Umeå varierar mer än fem grader utan global uppvärmning! Vädret under året viktigare än klimatet!

Umeå	årsmedelvärden
Varmaste år 1938	5.5
Genomsnitt 1961-90	2.7
Kallaste år 1985	0.4

1867 rekordkall maj, svårt hungerår

- Drabbade värst i norra Sverige (Västerbotten t ex) och Finland. Sista stora missväxt/svält katastrofen i Europa. 2018 skulle nästan alla bara märkt av missväxten som marginellt högre priser på en del livsmedel.
- Maj var extremt kall i hela landet. För samtliga 27 meteorologiska stationer som varit i drift 1867-2018 mellan Jokkmokk och Lund var det den kallaste maj någonsin. För fyra av stationerna var maj mer än två grader kallare än den näst kallaste maj.
- Islossningen i Torneå älv skedde fem dagar senare än något annat år mellan 1701 och 2018.
- I slutet av maj låg isen kvar och bar släde och det var ett ordentligt snötäcke i Västerbotten. Kvarken var frusen till framåt midsommar.
- Men när sommaren kom gjorde den det med besked. I Piteå och Holmögadd noterades de högsta junitemperaturerna någonsin midsommar 1867.
- Det finns ingen känd "extern" förklaring (som vulkanutbrott). Visar hur extremt vädret kan variera även när man inte kan skylla på global uppvärmning eller något externt utan bara på meteorologisk "slump"!

System och strömmar fördelar värme över jorden också långsiktigt på olika tidskalor. Golfströmmen för värme till Skandinavien. Fanns inte den skulle det vara mycket kallare. Den kan upphöra nu när det kommer mycket sötvatten från smältande glaciärer på havsytan. Då kan det bli kallare här.

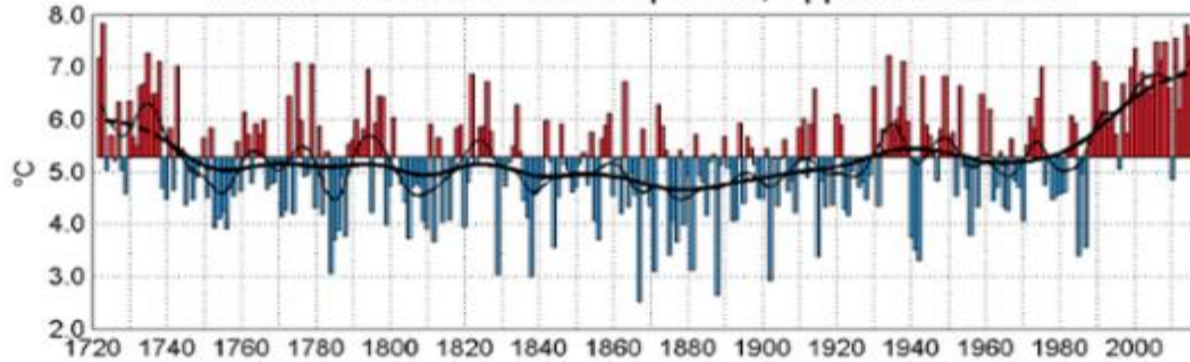
El Nino och La Nina är namnet på två varierande havsströmmar som ändrar värmefördelningen med oregelbundna cykler på några år som märks på globala årsmedel.

Varierande "jet-strömmar" högt upp spelar roll. Luftmassor stiger och sjunker i vädersystem som styr värmefördelningen.

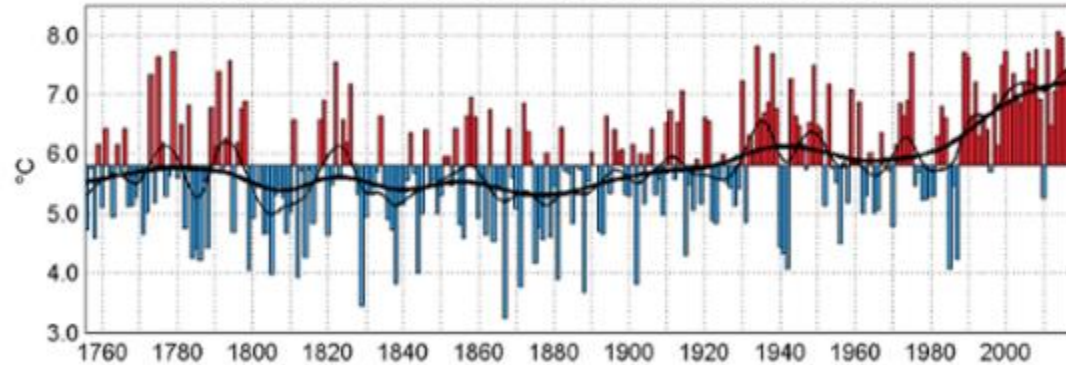
Solen har också ett varierande klimat som gör den varmare eller kallare. Det finns en 11-årig solfläckscykel som nu gör solen ovanligt kall. Men det finns andra faktorer i solklimatet som vi känner mindre till, men som påverkar temperaturen på jorden. Detta gör tiondelar på årsmedel, men kan vara mer i längre perspektiv.

Etc. etc.

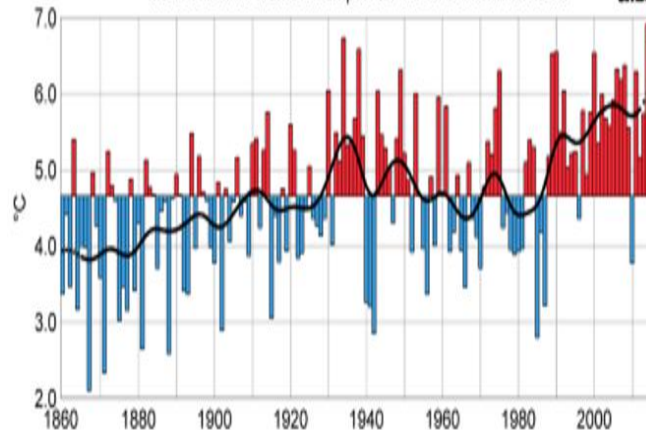
Rekonstruerad årsmedeltemperatur, Uppsala 1722-2017



Rekonstruerad årsmedeltemperatur, Stockholm 1756-2017



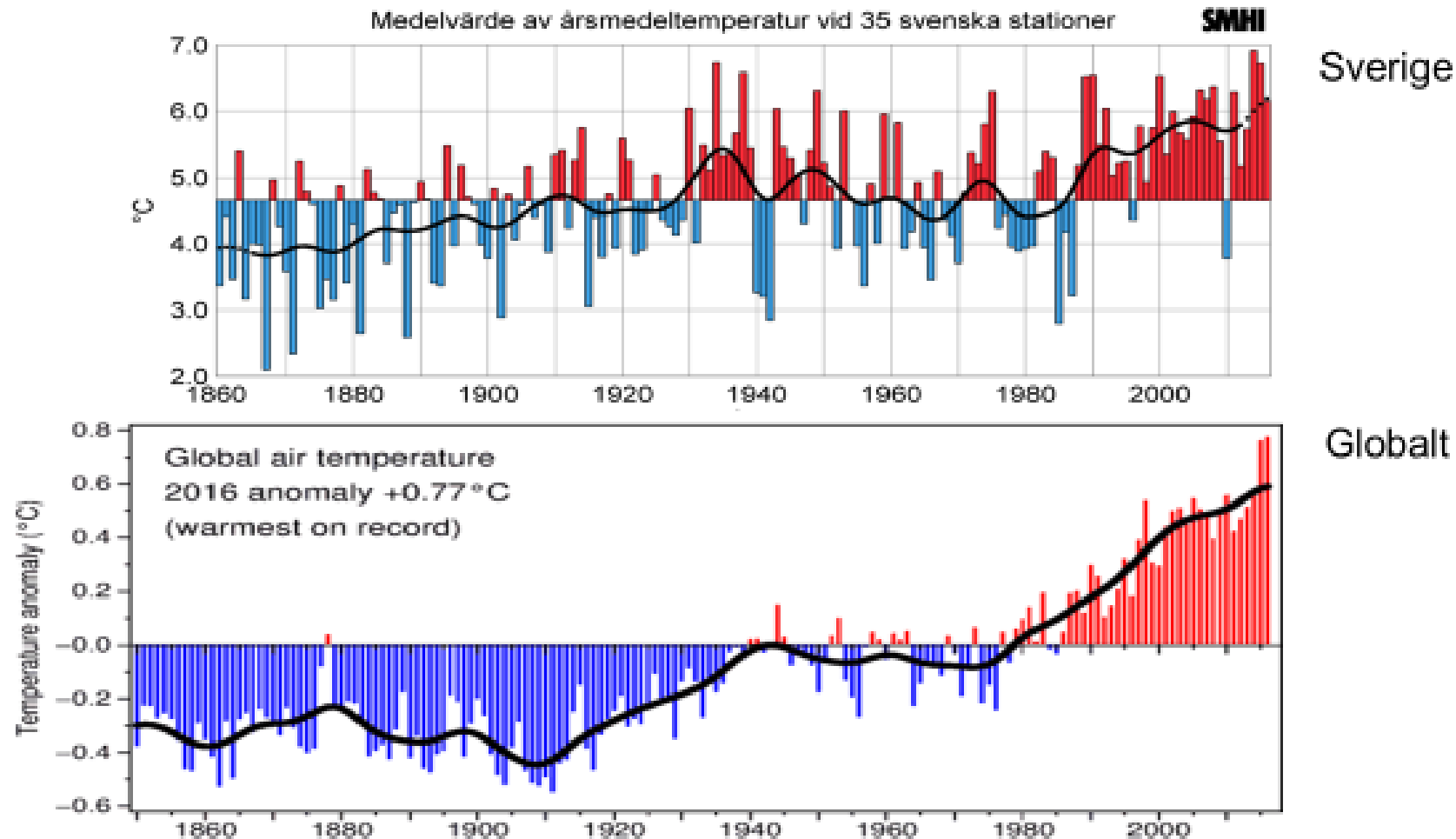
Medelvärde av årsmedeltemperatur vid 35 svenska stationer



Sverige

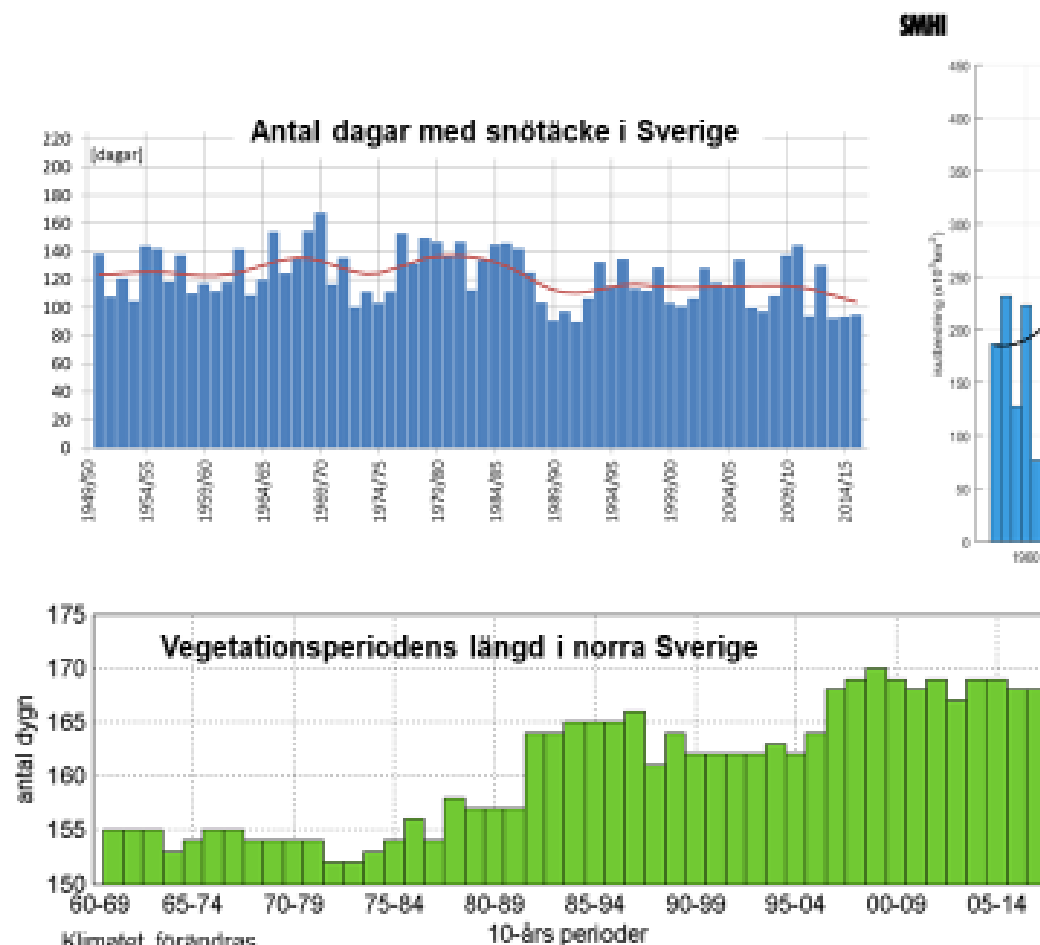
Ganska naturligt många i Sverige inte trodde tillräckligt på uppvärmning före 2000. På 80-talet var huvudspåret i norra Sverige att vi gick mot en ny istid. Att det inte borde bli mer än 1.5 graders uppvärmning istället för 2, som vi dittills trott, fick vi reda på först i slutet av 2015! Så det finns goda skäl Sverige inte implementerat tillräckligt än!

Vad visar diagrammen?



Stora årliga variationer men ökande vegetationsperiod i norra Sverige verkar uppenbar.

Hur följer vi klimatets utveckling i Sverige?



Den viktigaste när man talar klimatgaser är koldioxid.

Fanns inte klimatgaser (koldioxid) skulle jordens vara en frusen isklump med genomsnittstemp -18 istället för nu +14. Vi eller livet som vi känner det skulle inte funnits utan koldioxid. Verkar nästan otacksamt mot koldioxiden att göra så mycket väsen för ytterligare två grader!

”Livets gas”: Det viktigaste kretsloppet, som driver livet som vi känner det, är att vi och djuren andas in syre som blir koldioxid, och växterna tar in koldioxid som blir syre. Du skulle vara död inom tio minuter om du inte inandades fotosyntesad koldioxid.

Går man tillbaks i tiden mer än sjuttio miljoner år så var det ofta mer koldioxid än nu i atmosfären och varmare samtidigt som livet blomstrade.

Koldioxidhalten i atmosfären ökar nu snabbt och detta är lätt, säkert och exakt att följa.

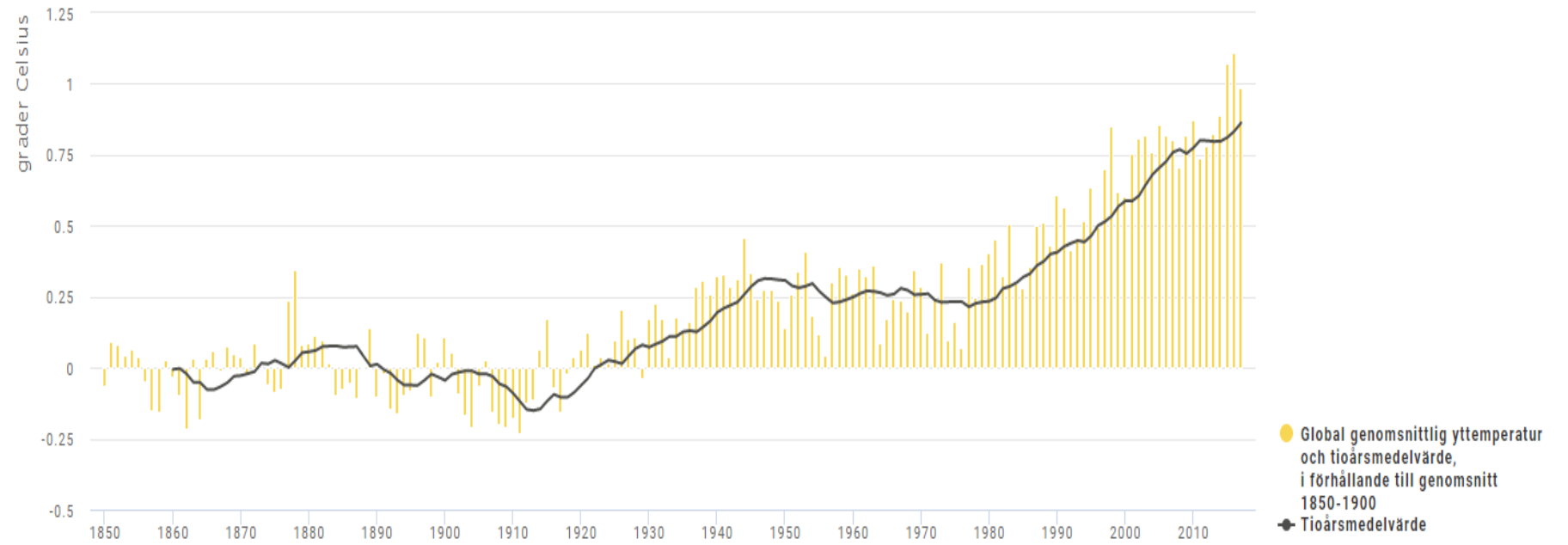
Det finns 50 ggr mer kol i havet och ännu mycket mer i jordskorpan. En väsentlig del i vegetationen. Det är balansen och samspelet som resulterar i koldioxidhalt i atmosfären.

Koldioxideffekten ”mättas” och temperaturen stiger inte i proportion till koldioxidökningen. Gissningsvis spelar ytterligare koldioxidhaltsökning inte den dominerande rollen för framtida uppvärmning. Tio års ytterligare linjär ökning från nu ger förmodligen lägre effekt än ökningen 1980-1990.

Man kan se vatten som den viktigaste klimatgasen och det är genom växelspel med vatten (hittills huvudsakligen koldioxidens växelspel) som den största temperaturökningen sker, ett skäl att det är mycket osäkert hur mer koldioxid påverkar. Molnen (vattendroppar) spelar stor roll för temperaturlansen på många sätt, men leder mer avdunstning till mer moln motverkar det uppvärmningen.

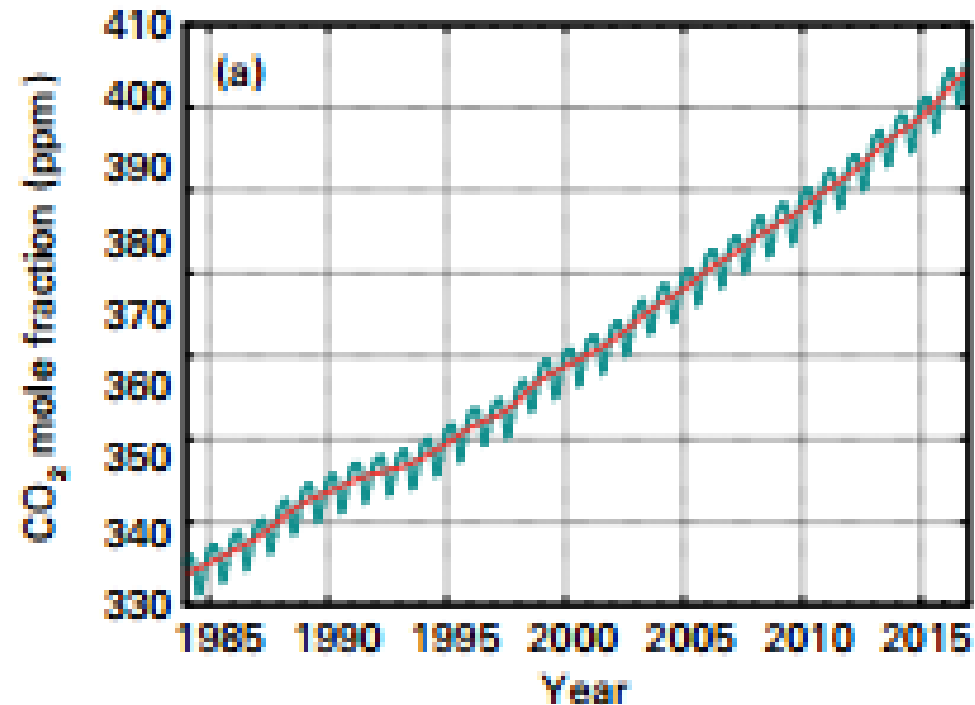
Det är mycket komplext och svårt och osäkert att fysiskt förutsäga vad som kommer att hända när CO₂ ökar. Det finns andra klimatgaser som också ökar, men hittills har koldioxidökningen varit viktigaste drivaren.

Global genomsnittlig ytemperatur i förhållande till genomsnitt 1850-1900



Hur referensnivån läggs och när man startar grafen spelar stor roll.
Osäkerheten blir större ju längre bak man går. Exakt hur man räknar
spelar också in. Men visst blir det varmare!!!

”Kaotiskt, fraktalt”: om en fjäril viftar med vingarna i
Brasilien blir det storm i Umeå två veckor senare



Koldioxiden i atmosfären ökar i konstant takt.

Men per capita har ökningen minskat, eftersom vi blivit fler och dessutom har vi fått det bättre.

Även om det gjorts en hel del, så har det hittills bara medfört att ökningstakten inte har ökat.

Från istiden fram till två sekler sedan har atmosfärhalten legat på 260-280.

För Sverige, så har klimatutsläppen inte minskat nämnvärt de sista åren om man inkluderar utsläpp som Sverige orsakar i utlandet (import från Kina t ex) och utrikes transporter (utrikesflyg främst).

Sverige klarar nog att minska 1% per år på de inhemska utsläppen enligt EUs mål.

Man kan förmoda att ökningen av koldioxid ofta något ökar inlagring i vegetation ("gödsling")

De högsta (godkända) temperaturerna som registrerats i Sverige

Plats	år	Temp	anmärkning
Ultuna (Uppsala)	1933	38	Sverigerekord
Målilla (Götaland)	1947	38	Sverigerekord
Norrland			
Harads	1945	37	

Jag noterar att det är länge sedan värmerekorden sattes

Tittar man på högsta temp under månader mellan december och april har dock alla värmerekord slagits efter 1970.

Det reflekterar meteorologernas prognos att uppvärmningen i Sverige är mer på vintrarna än somrarna.

Parisavtalet från slutet av 2015 reglerar de flesta länders klimatpolitik. Långsiktigt mål: hålla ökningen av den globala genomsnittstemperaturen väl under 2°C i förhållande till den förindustriella nivån och sträva efter att begränsa den till 1,5 C. Nyligen har en expertkommitte bestämt vad som behövs i klimatutsläppsreduktioner för att begränsa till 1.5 C EU 2014 skärpt 2017: Ett bindande EU-mål om att minska utsläppen av växthusgaser med minst 40 % fram till 2030 jämfört med 1990 års nivåer



Dag Lindgren

@Dag_Lindgren

Replying to @ParHolmgren

Sverige är ledande i kapplöpningen mot Parismålet två grader, norra Sverige har redan passerat mållinjen! (För den som inte förstod det ironi). Se downto.dagli.se/?p=378

Translate Tweet

- [Global uppvärmning pågår](#) Norra Sverige värms upp mer än dubbelt så fort som världen!
- Norra Sverige har nått minst två graders uppvärmning och kommer de närmaste decennierna att nå tre graders uppvärmning. Vad som händer därefter är oförutsebart!
- Meteorologerna är inte exakt överens om hur Sverige reagerat på temperaturhöjningen i förhållande till världen. Kan meteorologerna inte komma överens ens om än sådan enkel sak? Jag utgår från en färsk lättförståelig notis från SMHI. Men en komplicerad simulator ("black box") utvecklad i EU-samarbete för några år sedan förutspår något lägre relativ uppvärmning för Sverige.
- Huvudorsaker till att Sverige och Norrland värms upp mer är att uppvärmningen är större över land och att sommarisen på Arktis minskar.
- Uppvärmningen har positiva aspekter för norra Sverige. Skogstillväxten ökar. Det blir längre vegetationsperiod som nog ger större biomassa och numerär för huvuddelen av arterna och fler arter. Landhöjningen avklingar. Men en del arter påverkas så att det kommer att märkas som längre rödlista och otillfredställande bevarandestatus.

1850–2100: 2 620 GtCO₂

1850–2017: 2 200 GtCO₂

Current: 42 GtCO₂

Det tycks som det bara finns utrymme för klimatutsläpp på dagens nivå till 2028 för att global uppvärmning (något senare) skall nå 1,5 grader, Paris-överenskommelsens önskvärda mål.

----- 2028: 0

Några förstärkningseffekter (tipping points)?

Mindre istäcke på Arktis (och kortvarigare snötäcke långt norr, t ex myrar och sjöar i Sverige)

ger större absorption av solljus = varmare

Infrusen kol tinar och sipprar ut, permafrosten tinar på land och metanhydrater på havsbotten. Omvandlas till kol i atmosfären.

Dränerad torvmark (tidigare jordbruk, senare skogsbruk) oxideras och tillför kol till atmosfären.

Skog exploateras ("skövlas") till infrastruktur (ex Norrbotniabanan)

Havet löser CO₂ sämre när det blir varmare.

Framtiden är osäkrare än det förflutna eftersom vi människor tillför förändringar som är betydelsefulla i förhållande till de naturliga, men vars konsekvenser är svårförutsebara.

”Vädersystemet” får mer energi när temperaturen ökar. Haven blir varmare. Mer vattenånga tillförs atmosfären som kommer att hålla mer vattenånga. Detta kommer troligen att medföra ett ”vildare” klimat med fler stormar och regn. Värmen kan göra det torrare där regnen inte räcker till. Att klimatet ändras snabbt nu gör nog att det blir oförutsägbare och att extremer i olika riktningar blir vanligare. Men kvantitativt är det svårförutsägbart, en del analyser tyder inte på en statistiskt säkerställd ökning. De episoder som massmedia blåser upp som bevis (t ex sommaren 2018 i Sverige) ”bevisar” inget isolerade, vi vet redan att otroliga ”extrema väderhändelser” händer också i ett konstant klimat. De förklaras nog mer av ”väderhändelser” än ”klimatförändringar”, även om klimatförändringarna nog bidrar. För att bedöma klimatändringarnas faktiska betydelse måste man göra statistik och analys extremhändelser och det kan bara göras ”historiskt”.

Men det ter sig troligt att t ex det värsta skyfallet på hundra år kommer att bli värre. Vi bör förbereda oss på något större extrema väderhändelser i olika riktningar. Men osäkerheten är stor om hur mycket.

Den människoskapade koldioxidökningen har varit den viktigaste drivaren i uppvärmningen senaste seklet, men tillkommande koldioxidökning borde nu bli en allt mindre kraftfull drivare.

Det har lagrats mycket värme i haven, det tar många decennier innan balans uppnås. I haven ligger en ”värmeskuld” och lurar, som skulle kunna ge upp till ytterligare en halv grads uppvärmning.

Havsytehöjning

Havsytan kommer att stiga som en konsekvens av den pågående uppvärmningen. Det finns två huvudorsaker, dels vidgar sig vatten när det blir varmare, och dels smälter glaciärer.

Jag tycker det är otroligt att havsytan i genomsnitt skulle stiga mer än en meter till 2100. Havsstigningen från nu skulle bli drygt 3 dm till 2100 om takten förblev oförändrad från nu. Höjningstakten ökar, men mycket långsamt, så höjningen verkar ändå hamna väl under en meter. Om glaciärer skulle börja försvinna snabbt så sker det knappast överallt på en gång. 1 m är SMHIs "generella" rekommendation och beaktas vanligen i den kommunala planeringen. (I Norrland kompenseras vattenhöjningen av landhöjning). Höjningen sker långsamt. Folk flyttar ändå ofta många gånger i livet. Liten areal lägre än en meter över havsytan och kanske 1% av befolkningen. Visserligen blir det dyrt men modernisering av anläggningar vart 60e år är inte onormalt. Skulle stigningen bli något högre så ryms det ändå inom intervallet för "onormala händelser" som beaktas av kommunal planering vid sidan om global warming, och det finns gott om tid att ändra.

Men vad som händer efter 2100 är en annan sak. Gissningsvis så småningom ca fyra m höjning om uppvärmningen stannar vid 2 C. Om uppvärmningen blir mycket högre skulle det kunna röra sig om uppåt hundra m när all is (glaciärer) på land smält. En isfri jord har inte varit ovanligt i jordens utveckling. Några öar kommer inte att kunna/vilja upprätthålla en permanent bosättning efter 2100. Men fram till 2100 rör det sig om ett långsamt förlopp och det är så osäkert vad som händer därefter, så man bör vänta några decennier med att spekulera.

Min slutsats:

- Oacceptabelt vågspel att inte i närtid dra ned på klimatgasutsläppen väsentligt. På köpet kan vi få en värld med mindre tillväxt- och konsumtionshets. [Och mindre farliga luftföroreningar!](#)
- Genomför kraftig minskning av Sveriges klimatutsläpp i närtid (inom fem år)! Obekväma beslut! MP-are som ansvarig minister med stort väljarstöd sedan 2014 fungerade inte för minskning i närtid!
- Ytterligare åtgärder behövs för att sänka Sveriges och världens klimatutsläpp på 5-100 års sikt.
- Detta gäller specifikt Umeå lokalt också! T ex: Umeå borde upprätta klimatbudget med prognos tio år fram!