

Tornedalens klimat – varför så speciellt och vad hände under svältåren på 1800-talet.

*Sammanfattning av föredrag 20 mars 2016 i föreningen Tornedalingar i Uppsala
Sven Israelsson, professor em.*

Inledande ord.

Föredraget behandlade klimatet och vädret i Tornedalen med betoning på dess inverkan på livsvillkoren bland annat under krisåren på 1800-talet. Denna artikel inleds med en kortare presentation av de fysikaliska förutsättningarna för liv på jorden. De knyts ihop med klimatförhållandena i norra Sverige och hur bl.a. värmeutstrålningen från markytan har påverkat våra förfäders val av boplatser. Ett exempel på detta är Nattavaara by, se nedanstående bild. Den ligger på ett berg. Andra byar ligger nära vatten, som dämpar kyleffekterna på hösten.

I artikeln beskrivs också hur klimatet har varierat under de senaste 2000 åren och hur det kan komma att bli i framtiden.

Orsaken till att vädret varierar beskrevs också. Jag avslutade med att berätta om åska och den positiva blixten, som ofta förekommer just i de dock fåtaliga åskvädren i Tornedalen.

Några fysikaliska förutsättningar för liv på jorden.

På grund av att jorden befinner sig i utkanten av galaxen Vintergatan drabbas vi inte lika mycket av farlig kosmisk strålning från den inre delen av Vintergatan.

Vår egen sol är en förutsättning för liv på jorden. Men solen med sina fläckar sänder också ut farlig strålning den s.k. *solvinden*. Det är ett ofantligt stort flöde av laddade protoner och elektroner, som slungas ut från solens yta. Om alla dessa partiklar skulle nå jorden, så skulle vi inte kunna leva här.

Solvinden avböjs emellertid kraftigt tack vare jordens magnetfält, som leder de laddade protonerna och elektronerna utanför jordens atmosfär. En del partiklar, som lyckas komma igenom den magnetiska skölden ger upphov till norrsken, då de kommer in i jordens atmosfär. Norrskenet är ett fenomen som alla i Tornedalen har observerat någon gång under mörka och klara vinternätter.

Solen ger också ljus och värmestrålning, som når vår atmosfär och jordytan. Den är vår största energikälla. En del av denna strålning reflekteras tillbaka till rymden via jordytan och molnen. Solinstrålningens styrka påverkas av solens vinkel mot jorden. Två gånger per år passerar solen rakt ovanför ekvatorn och orsakar där en kraftig solinstrålning. I norra Sverige och därmed Tornedalen är solens vinkel mot jordytan mycket mindre, vilket innebär en lägre solinstrålning mot jordytan och därmed en mindre uppvärmning än längre söderut.

Atmosfären, som omger jorden, innehåller gaser som absorberar värmestrålning, som sänds ut från jordens markyta. Det bildar som ett "tak" runt jorden liknande ett ofantligt stort växthus, där värmen hålls kvar. Detta fenomen benämns *växthuseffekten*. De gaser, som fungerar på detta sätt, är bl.a. vattenånga, koldioxid och metan. De kallas växthusgaser.

Vi behöver denna värmeupptagning i atmosfären för att ha ett för oss livsvänligt klimat. En jordatmosfär utan dessa växthusgaser skulle leda till att jordens medeltemperatur sjönk 33°C under nuvarande medeltemperatur. Jorden utan växthuseffekt skulle alltså vara täckt av ett lager is. Nobelpristagaren Svante Arrhenius påvisade redan för mer än hundra år sedan förekomsten av den s.k. växthuseffekten.

Om det är stor ansamling av växthusgaser i atmosfären så behålls för mycket värme i vår nära jordatmosfär och jordens medeltemperatur ökar – det kallas en *förstärkt växthuseffekt*. Det är detta fenomen som nu skapar mycket oro på grund av en ökad global lufttemperatur. Användning av fossila bränslen, som olja, naturgas och kol, under de senaste århundraden har därmed medfört en ökad halt av växthusgaser i atmosfären vilka är starkt bidragande till temperaturökningen.

Begreppen klimat och väder (modifierat utdrag ur Wikipedia) 2017

Med **klimat** menas de genomsnittliga fysiska förhållandena i atmosfären, [temperatur](#), [luftfuktighet](#), [lufttryck](#), [vind](#), [nederbörd](#), och flera olika [meteorologiska](#) element på en given ort eller region över längre tidsperioder. Det är dock inte enbart medelvärden som studeras, utan även variationer av dessa och omfattningen och frekvensen av extremvärden som analyseras. Medan meteorologer som arbetar med att göra väderprognoser studerar tidsspann på timmar, dagar och veckor på upp till år, arbetar en [klimatolog](#) med mätserier under flera årtionden. Internationellt används ofta perioder på 30 år, under den tiden har variationer i årstider och variationer mellan åren jämnats ut. Det betyder att det innevarande årets klimatvärden kommer att omfatta mätningar från perioden under de senaste 15 åren och de kommande 15 åren.

Lokala meteorologiska fenomen.

På dagen värms markytan upp av solinstrålningen och på natten avkyls marken genom värmeutstrålning till atmosfären. Detta gör att nätterna under molnfria dygn blir kalla. Vid molnigt väder dämpar molnen värmeutstrålningen. När markytans temperatur sjunker avkyls luften ovanför markytan.

Begreppet *temperatur* är ett mått på molekylernas rörelser. Ju varmare luft ju fortare roterar och vibrerar luftmolekylerna. Det medför att densiteten (tätheten) i en luftvolym avtar med ökad temperatur. En kall luftvolym väger mer än en var. Detta leder till att den kalla och tyngre marknära luften kommer att strömma från högre belägna markytor (berg etc) ner i dalgångarna. Nedanför berg kan det då ofta bli ca 10 grader kallare än på bergen och speciellt vid klar himmel. Detta blir mer tydligt vintertid med långa nätter. Det är en av orsakerna till att man förr i norra Sverige helst odlade på höjder för att hindra frostsador på odlingarna på hösten.

Bilden här nedan av Nattavaara by, som grundades i början av 1600-talet, kan kanske vara typisk för hur många byar såg ut i Tornedalen för mer än 100 år sedan. Man byggde sina gråa hus högt uppe på Byberget, eftersom den högre höjden medförde bättre odlingsförhållanden. Potatisblasten och kornet blev inte frostsadade lika tidigt på hösten som nedanför berget. Fotografiet nedan är taget 1902 och är därmed ett tidsdokument om livet i byn på den tiden. På bilden kan man se olika typer av slätterredskap och hässjor. De

höga hässjorna användes för torkning av korn och de låga för vanligt hö. Man byggde dessutom extra höga hässjor för att kornet skulle torka snabbare på grund av att det blåser kraftigare ju högre upp vi kommer över markytan.



Bild över Nattavaara by i början av 1900-talet. Åkrar och ängar ligger på bergssluttningen mot söder. Bilden visar det ungefärliga läget för var byns första byggnad låg i början av 1600-talet. Fotografiet är taget av den kände fotografen Borg-Mesch år 1902. Han var en berömd dokumentärfotograf i norra Lappland. Publiceringstillstånd: Gellivare bildarkiv.

Geografiska effekter på vädret i Tornedalen.

Geografin i Tornedalens omgivning påverkar vädret mycket i denna del av Sverige. Vi har Atlanten och Skandinaviska fjällkedjan väster om Tornedalen. I östlig riktning har vi slättland med relativt låga berg ända bort till Uralbergen. De relativt små topparna, Pallastunturi och Yllästunturi i norra Finland, är inte så höga och sammanhängande att det påverkar luftströmningen och vädret nämnvärt.

Vädret i Tornedalen bestäms i 80% av tiden av västliga eller sydvästliga vindar. I de resterande 20% av tiden är det mer varierande riktningar på rörelserna. Under höst och vinter har vi ett tydligt västvindsmönster. Temperaturskillnaden mellan ekvatorområdet och polerna är då störst och tillsammans med jordens rotation får vi västvindar med vädersystem, som vandrar från väster mot öster. Det är därför vi också använder begreppet höststormar. Varierande vindriktningar förekommer ofta på våren och sommaren

Vid en västlig luftström kommer vädersystemen över den varma Atlanten från väster. När de senare passerar fjällkedjan måste luften stiga kraftigt uppåt och då avkyls den och vattendropparna kondenseras. Mest nederbörd blir det då på den norska sidan och mindre nederbörd på den svenska sidan, därför att molnen har avgett sitt vatten på norska sidan. Riksgränsen har Sveriges mesta nederbörd medan Abisko har den minsta nederbörden. I den västliga luftströmmen kommer lågtrycket att försvagas under sin färd mot öster, genom att friktionen mot marken dämpar luftströmmen och över land tillförs mindre energi till

vädersystemet än vad fallet är över Atlanten. Så småningom dör lågtrycket ut. Det är därför det är liten nederbörd, när vi flyttar oss österut i Ryssland.

Att lågtrycken dör ut på sin väg österut medför att molnigheten minskar. Det i sin tur gör att under sommaren blir luften över det stora fastlandet i öster uppvärmt och vi får den så kallade "ryska värmen". Denna varmluft kan strömma in över nordligaste Sverige.

På vintern kan det på grund av den låga solhöjden och ett isolerande snötäcke, som hindrar värmetransport till markytan underifrån, uppstå låga temperaturer över slättland i Tornedalen. De låga temperaturer sjunker än mer öster om Skandinavien och då kan Tornedalen påverkas av den så kallade "ryska kylan".

Om vi i stället i Tornedalen har en östlig luftström, stiger molnen bara långsamt över den långsamt stigande landytan tills de närmar sig fjällkedjan. Kondensation och därmed nederbörd blir då inte lika kraftigt. Då kan en betydligt svagare nederbörd förekomma under lång tid i Tornedalen än som vid fallet med västliga vindar på den norska sidan.

Strömningsmönstret vid Tjernobylyoluckycken den 26 april 1986 var öst-västliga vindar. Sverige drabbades därför hårt av ett radioaktivt nedfall speciellt i kombination med en nederbördsfront. De radioaktiva partiklarna ingår i droppbildningen i molnen och dessutom fångade dropparna in fler radioaktiva partiklar under vägen ner till marken.

Tornedalen drabbades inte så hårt av Tjernobylyoluckycken. Däremot hade man där redan på 1950-talet fått ett radioaktivt nedfall härstammande från kärnvapenprov i Novaja Semlja. De, som mest drabbades av olika radioaktiva nedfall, var renägarna; i söder efter Tjernobylyoluckycken och i norr efter Novaja Semlja. Till skillnad från boskap åter renarna på mycket större markytor och får därför i sig mer av radioaktivt växtmaterial.

Andra atmosfäriska fenomen i Tornedalen.

I Tornedalen kan man ofta observera norrsken. Andra fenomen är åskan. På sommaren har vi relativt få åskväder i denna del av Sverige. Antalet blixtnar ökar i regel när vi går mot sydligare breddgrader och de uppvisar maximum inom ekvatorområdet på grund av högre temperaturer och luftfuktighet. I ekvatorområdet går de flesta blixtnarna mellan moln på grund av att molnhöjden är hög över markytan. I norr är molnhöjden lägre och fler blixtnar går mellan mark och moln.

De flesta blixtnarna är s.k. *negativa blixtnar*. De neutraliserar den nedre, negativt laddade delen av molnet genom blixurladdningar.

Den s.k. *positiva blixten* är en ovanlig blixtnar, som slår mellan molnets positivt laddade ovan sida och marken. De brukar vara bland de kraftigaste blixtnarna och ett vanligt scenario är att åskmolnets övre delar deformeras av vinden och blir städformat, så att blixtnens *närmaste* väg blir från molnets överdel till marken. Man talade mot slutet av 1960-talet om superblixtnar, alltså mycket kraftiga och ovanliga blixtnedslag. Dessa superblixtnar finns bland de positiva blixtnarna. Den positiva blixten har vid något tillfällen uppträtt som "blixtnar från klar himmel", där åskmolnet varit skymt av bergskanter.

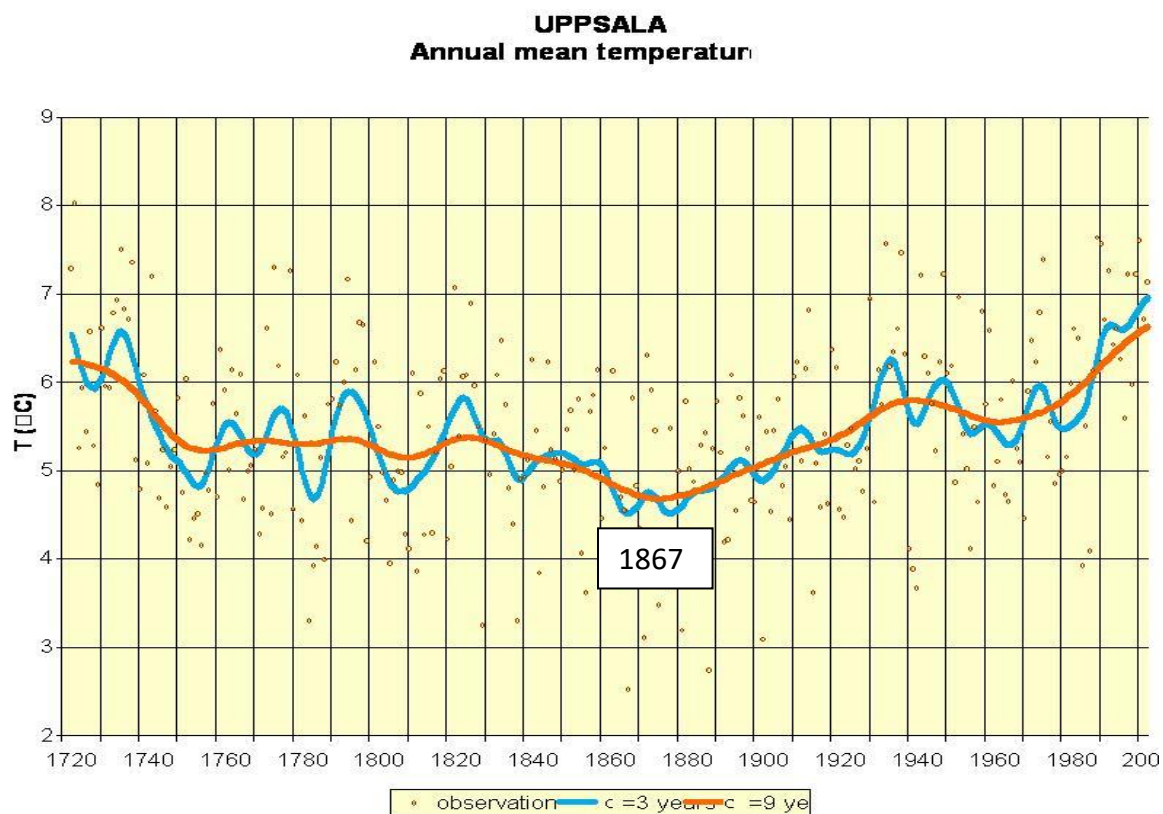
Åskforskning i Kiruna på 1980-talet visade att i Tornedalen under sommartid är de flesta blixarna positiva blixlar. Det är dock sällsynt med åskväder i Tornedalen – men de är ofta desto kraftigare.

På Internet (SMHI/radar, blixlar) kan man följa åskvädrets väg och direkt se blixtnedslagens lägen.

Vad hände under svältåren på 1800-talet, och speciellt år 1867?

I Sverige har de första kontinuerliga meteorologiska mätningarna av lufttemperatur skett i Uppsala, Lund och Stockholm. Det saknas temperaturmätningar från många platser i Sverige, men hela Sverige drabbades av låga temperaturer under vissa år.

Temperaturregistreringar i Uppsala, se diagrammet nedan, startade på 1720-talet. Det visar att år 1867 var det kallaste året, som registrerats i Sverige från den tid det har utförts mätningar.



Diagrammet visar punkter, som representerar temperaturens årsmedelvärden från 1720 till år 2000. Kurvorna anger löpande medelvärden, vilka jämnar ut variationerna. Kurvorna, speciellt den röda, visar tydligt klimatvariationerna under dessa cirka 300 år. Diagrammet är från Geocentrum vid Uppsala universitet och godkänd för publicering av docent Hans Bergström.

År 1867 var ett extremt svältår i större delen av Norrland (Häger, Torell och Villius, 1978). I Tornedalen kallades svältåren för *Lavåret* eftersom många fick leva på barkbröd och gröt gjord på lavar. Säden hann inte mogna och isen låg kvar länge. Kommunikationer för nödhjälp fungerade inte då isen hindrade båtars framfart och järnvägsnätet var inte utbyggt

i norra Sverige. Dessutom byråkratiserades nödhjälpsändningarna (op.cit.). Lavårett är beskrivet också av Bergström, 2015.

Många från Tornedalen utvandrade under nödåren till Amerika. En del flyttade över till Norge, där fortfarande havsfisket fungerade. Från min hemby, Nattavaara by, utvandrade några till Norge och blev fiskare i Tysfjorden.

Bilden nedan visar ett urklipp från en tidning om svältåret 1867.

Svälten i Norrland 1867

21 JUL 2014 0 KOMMENTARER

Svälten i Norrland 1867

Hungriga bönder tvingades arbeta för barkbröd

I juni 1867 hade snön fortfarande inte smält i övre Norrland. Därför kunde bönderna inte så förrän efter midsommar. När frosten kom redan i juli blev det missväxt och hungersnöd. Snart gick hela familjer tiggande längs landsvägarna.

»Ända från Spanien och USA kom hjälp»

Mjölet drygades ut med bark

...och barkbrödet, som blev ett nödvändigt medel för de svältande. Det var ett bröd som gjordes av bark och mjöl, och som blev ett nödvändigt medel för de svältande. Det var ett bröd som gjordes av bark och mjöl, och som blev ett nödvändigt medel för de svältande.

I juni 1867 hade snön fortfarande inte smält i övre Norrland. Därför kunde bönderna inte så förrän efter midsommar. När frosten kom redan i juli blev det missväxt och hungersnöd. Snart gick hela familjer tiggande längs landsvägarna.

Litteratur och filmer har under de gångna åren beskrivit hur illa det var i Tornedalen och i övriga landet. Tyra Helena Lindström(2014) har ingående beskrivit sin farmor Matildas hårda liv under nödåren. År 2015 skrev finländare Aki Ollikainen om de extremt svåra förhållandena i finska Lappland under nödåret.

Flera böcker har filmatiserats. Den mest kända är boken Barnen ifrån Frostmofjällen av Laura Fitinghoff (1907), som visar de svåra förhållandena i södra Lappland under den extremt kalla perioden i mitten av 1800-talet (se ovanstående diagram). ”Ett satans år” och ”Isgraven” är exempel på TV-filmer.

Vad var orsaken till de speciellt kyliga väderförhållandena under nödåren?

Meteorologerna är osäkra på de meteorologiska orsakerna till de låga temperaturerna under dessa år.

Det är känt att stora vulkanutbrott har gett upphov till att medeltemperaturen fallit kraftigt under 2 till 3 år. Arkeologisk forskning från tidiga bosättningar och fossila trädstammars årsringar visar att det var en temperatursänkning under åren 536-545 e.Kr., vilket ledde till extremt stark kyla och dåliga livsförhållanden i hela Europa. Man benämner sådana fenomen för Fimbulvinter. De orsakades förmodligen av vulkanen Krakatau i Indonesien, som spydde ut och spred stora mängder vulkanstoff upp till höjder över tropopausen. Tropopausen ligger som ett tak i atmosfären på ca. 10 – 20 km:s höjd. Där ligger stoffet från vulkanutbrottet kvar under flera år och gör att solinstrålningen minskar och jorden blir kallare.

Laki eller **Lakagígar** är en vulkan på sydvästra [Island](#). Under åren [1783-1784](#) orsakade dess utbrott den globala naturkatastrofen [Móðuharðindin](#) som på Island dödade 75 procent av Islands boskap och 21 procent av Islands dåvarande befolkning (Wikipedia 2016-12-10). I ovanstående diagram syns temperatursänkningen tydligt.

I fallet med nödåret 1867 inträffade året innan ett vulkanutbrott på ön Santorini i Grekiska övärlden. Det var dock ett betydligt svagare utbrott än ovanstående. Hur detta utbrott orsakade väderförändringar är osäkert.

Tidigare klimatändringar.

Man har fått en uppfattning om temperaturen under de senaste 2000 åren genom, att studera t.ex. isborrkärnor från Grönlandsisen. Av denna forskningen framgår att vi hade en värmeperiod under vikingatiden. Från den tiden har man t.ex. funnit husrester på Grönland, som härstammade från isländska vikingaboplatser. Byggnaderna övergavs då en kallare period inleddes.

Under 1600-talet inföll i Europa den s.k. "Lilla istiden". Den svenske kungen Karl X Gustaf anföll januari-februari 1658 Danmark från söder över de frusna Stora och Lilla Bält och det resulterade i att Skåne och fler sydliga landskap blev svenska vid freden i Roskilde år 1658.

Bruegels konstverk från Holland med isbelagda kanaler visar också på stark kyla i Europa under denna tid.

Förklaringen till dessa långvariga temperaturändringar är inte helt fastställda, men många forskare anser att solfläckarna och variationer i solvinden kan vara en förklaring.

Effekter av klimatändringar.

Temperaturökningen orsakad av en förstärkt växthuseffekt kommer att växa snabbare ju närmare Nordpolen vi kommer beroende på hur isen kring polarområdet påverkas. Isen i Arktisområdet, som är havsis, smälter snabbare än isen på Grönland och isen i Antarktis på grund av att vattnet i polarhavet smälter havsis snabbare än luften över de landbaserade isarna. Strålningsförhållandena över havet påverkas kraftigt, när isen smälter bort, eftersom en isyta reflekterar tillbaka mer solinstrålning än vad en vattenyta gör. Detta leder till förhöjda temperaturer. I kombination med att även den sibiriska tundran tinas upp, kan

stora klimateffekter erhållas. Utsläpp av nu bunden metangas från tundran uppstår. Metan är en mycket kraftig växthusgas, d.v.s. den absorberar den långvågiga värmeutstrålningen från jordytan.

Den smältande havsisen ger ingen höjning av havsytan. Smältning av is på Grönland och Antarktis däremot leder till höjning av havsnivån, eftersom denna is ligger på land och tillför nytt vatten till havet vid isens smältning.

Redan nu ser vi att storleken på de svenska glaciärerna i fjällen har minskat betydligt under senare år. Fotografier av Storglaciären i Tarfala, Lappland, under perioden från år 1910 till 1995 visar hur glaciären har minskat betydligt (se fotot nedan).



Foton på Storglaciären i Tarfala; överst från 1910 (foto F. Enquist) och nederst från 1995 (foto P. Holmlund, som godkänt publicering).

I Tornedalen och i övriga Sverige kommer en förhöjd temperatur att medföra en ökad nederbörd beroende på att luften kan innehålla mer vattenånga vid höga temperaturer än vid låga temperaturer. Värme och fukt tillsammans är en förutsättning för att moln och därmed nederbörd kan bildas.

Skogsbruket drabbas redan nu av problem. Utan tjäle i marken försvåras transporter i skogen. Kraftigt snöfall vid temperaturer runt 0°C ger tung, fuktig snö som medför att toppar och grenar på träd bryts. Detta har redan skett under de senaste vintrarna.

Rennäringen drabbas av att det lätt blir skare genom att stora temperaturvariationer sker på vintern. Detta leder till svårigheter för renarna att finna mat under snö och istäcke.

Under 1940 och in på 1950-talen skedde ofta i nordligaste Sverige slakt av djur vid månadsskiftet oktober-november. Man hängde upp köttet i magasin utomhus. Köttet höll sig bra till mars-april. Nu skall vi nog vara tacksamma för frysboxarna för bevarande av köttet.

Biologerna har i modellberäkningar visat att nordliga gränser för växter och djur förskjuts norrut, vilket i Tornedalen leder till att man i framtiden kan höra mer sydliga fågelarter och se andra växter.

Litteraturförteckning.

Bergström H., 2015: 1800-talets nödår och luppovuosi. I boken Korpilombolo – Från kyrkobygge till Nattfestival (ed. Irma Ridbäck). Ljungbergs tryckeri, ISBN 978-91-637-6736-4.

Fitinghoff, L., 1907: Barnen från Frostmofjället.

Häger, Torell och Villius, 1978: Ett satans år. Sveriges Radios förlag, Stockholm, ISBN 91-522-1529-6.

Lindström, Tyra Helena, 2014: Matilda, 24 gånger med barn; Barents Publisher.

Ollikainen, Aki, 2015: Nödåret; Tryck: Lind & CO.