

Blixt och dunder

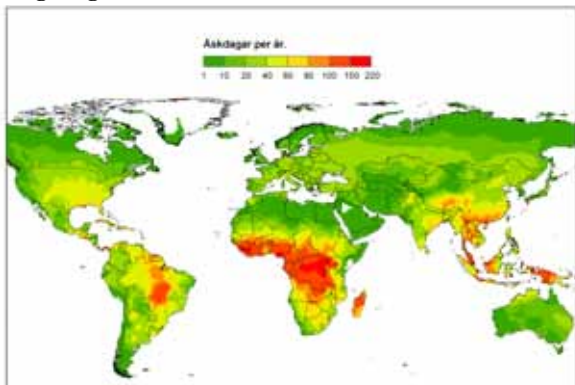
– om åska i Sverige 2002-2009

Åska är ett fenomen som alltid har skrämmt och fascinerat människor. Idag vet vi mycket om åska och elektricitet men inte allt. Ämnet är fortfarande aktuellt, inte minst därför att modern elektronik är känslig för blixurladdningar. SMHI införde 1986 ett automatiskt system för blixtolokalisering. Sedan 2002 används ett system med nio sensorer utspridda över landet som ger information om urladdningarnas tidpunkt, position, strömstyrka och polaritet. Insamlade data visar att åska är vanligast eftermiddagar i juli i södra Sverige. Åska kan dock förekomma under hela dygnet och under alla månader i hela landet.



ÅSKVÄDER

Det pågår ständigt ca 2 000 åskväder i världen och varje sekund slår blixten ned ca 100 gånger på jorden. I Sverige är vi relativt förskonade från häftiga åskväder eftersom vi lever i en kall del av världen. Åska gynnas nämligen av hög temperatur och fuktig luft vilket gör att tropikerna har flest åskväder. Amazonas och inre Afrika har mer än 200 åskdagar per år medan det i fjälltrakterna i norra Sverige endast åskar någon enstaka dag årligen.



Figur 1. Antal åskdagar per år i världen. (SMHI Meteorologi nr 141, 2010).

Den värsta kombinationen i Sverige av blix och regn registrerades på Fulufjället 30-31 augusti 1997. Regnmängden uppskattades till ca 400 mm under ett dygn och ca 700 blixtnedslag träffade fjället på några timmar. Det kan jämföras med att årsmedelnederbörden i Sverige varierar mellan ca 600-1 000 mm.

ÅSKMOLN OCH URLADDNING

Solen värmer marken som i sin tur värmer luften som då stiger uppåt. Luften kyls av och vattenångan kondenserar till molndroppar. Om molnet växer och når höjder med kalla luftlager bildas iskristaller i molnet. De växer och blir tyngre, faller och färdas åter uppåt i molnet av vindar. Processen upprepas och iskristallerna växer ytterligare. I Sverige kan åskmoln vara några km breda i basen och sträcka sig upp till 10 km höjd. De har ofta formen av ett städ i övre delen bestående av iskristaller.

Forskarna tror att i kollisionen mellan de stora iskristallerna och underkylda droppar bildas det elektriska laddningar. Negativa laddningar samlas i nedre delen av molnet och toppen blir positivt laddad. Spänningskillnader inom moln samt mellan moln och mark eller höga föremål orsakar blixurladdningar.

BLIXTAR

En blix är en komplicerad process med flera urladdningar. De sker mycket snabbt och med stor strömstyrka. Hastigheten hos de elektroner som rusar ned mot marken är ca 100 000 km/s och blixtkanalerna de färdas i kan vara 5-10 km lång. Strömstyrkan är vanli-

gen ca 30 kA (30 000 Ampere), men kan vara uppåt 200 kA.

Eldsvådor och skogsbrand orsakas av långvariga blixar (några tiondels sekunder). De kallas heta blixar men har samma temperatur som de vanligast förekommande kortvariga, kalla blixarna.

Ett speciellt fenomen är Sankt Elmseld, namngivet av sjömän som natttid observerade ljussken i master och rår på segelfartyg. Fenomenet beror på att positiva joner samlas i höga föremål under åskmoln. De drar till sig elektroner i luften och ljus skapas.

Klotblixar har observerats och dokumenterats under århundraden men ingen har lyckats fotografera fenomenet. Det beskrivs som ett fritt klot i luften, som gärna rör sig längs ledande föremål och försvinner efter några sekunder.



ÅSKA

Flödet av elektroner skapar kraftig upphettning av luften som expanderar explosionsartat och en tryckvåg bildas. Åskdundret är en effekt av tryckvågen och på nära håll låter det som ett gevärsskott. Ljudet studsar mot mark och moln. På längre håll blir åskan därför till ett muller eftersom de studsande ljuden tar olika lång tid att nå örat. Ljudet rör sig ca 1 km på tre sekunder och avståndet till blixten i km kan därför bedömas som antalet sekunder från blix till åska delat med tre.

ÅSKLEDARE

Sambandet mellan blixar och elektricitet bevisades 1752 i ett farofyllt experiment med en drake under ett åskmoln. Experimentet ledde till konstruktionen av åskledare; en kraftig kabel som leder strömmen från blixten till jord utan att skada huset. Åskledare används än idag.

Att fånga blixar är alltså möjligt men eftersom de är så kortvariga blir energin liten, 10-100 kWh. Det kan jämföras med att ett hushåll använder ca 800 kWh per år enbart för belysning.

BLIXTREGISTRERINGAR

SMHI:s observatörer har gjort noteringar om åska sedan 1800-talet, huvudsakligen av visuella iakttagelser. Först 1986 påbörjades automatiska registreringar. Sedan 2002 används ett noggrant blixlokaliseringssystem med sensorer utspridda på nio platser i Sverige. Beräkningsservern är placerad i Norrköping.



Figur 2. Platser med sensorer för blixlokalisering.

Sensorerna registrerar urladdningar och ger information om tidpunkt, position, strömstyrka och polaritet dvs. i vilken riktning laddningarna rör sig. Främst registreras de urladdningar som når marken men även en stor del av urladdningarna i moln och mellan moln.

En blix består av flera urladdningar så antalet urladdningar som registreras är fler än de blixar människor uppfattar. Systemet bearbetar insamlade data och gör sedan beräkningar bl.a. av antalet blixar.

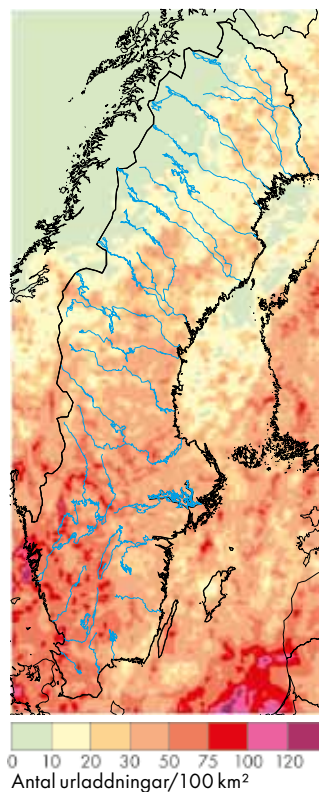
URLADDNINGAR OCH ÅSKDAGAR

Baserat på drygt 1 300 000 urladdningar till mark som registrerats under 2002-2009 har antal urladdningar och antal åskdagar sammanställts för landet (figur 3 och 4).

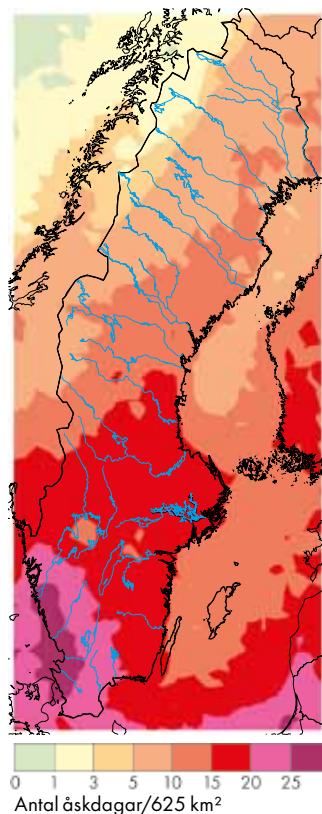
Åskaktiviteten avtar tydligt norrut i Sverige. I södra Sverige åskar det mer i västra delen men i norra Sverige åskar det mer i östra delen. Det är dock viktigt att påpeka att mätperioden är för kort för att kunna ge generella svar. Antal urladdningar per år i 10 km × 10 km rutor har varierat från 10 i Lapplandsfjällen till drygt 120 kring Tjörn och Orust på västkusten samt i trakten av Åmål.

Enstaka tillfällen med intensiv åska kan ge stort utslag i statistiken. Exempelvis registrerades en relativt stor del av urladdningarna kring Tjörn och Orust natten till den 2 augusti 2002. Ett kraftigt åsk- och regnväder drog in från havet vilket ledde till bränder och kraftiga översvämningar. Nederbörden uppskattades till ca 270 mm. För Götaland registrerades uppemot 25 000 urladdningar med centrum runt öarna. Siffrorna är för svenska förhållanden anmärkningsvärda.

Antalet åskdagar per år varierar från någon enstaka dag i Lapplandsfjällen till drygt 25 dagar vid västkusten. Längs ostkusten syns en tydlig skillnad i antal åskdagar mellan land och hav. På västkusten däremot verkar det inte ha åskat mer över land än över hav (figur 4).



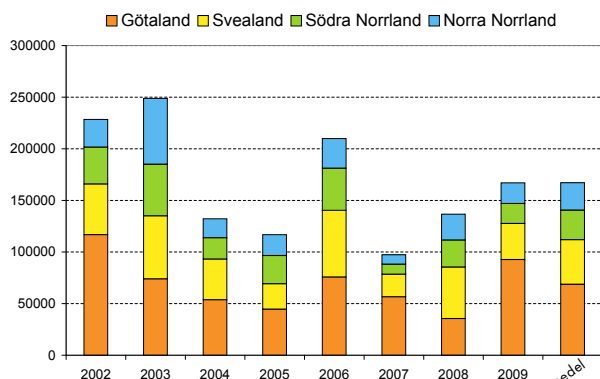
Figur 3. Antal urladdningar per år baserat på perioden 2002-2009. Varje beräkningsspunkt motsvarar 10 km × 10 km = 100 km².



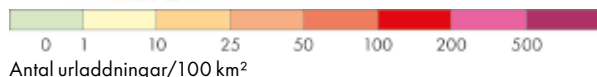
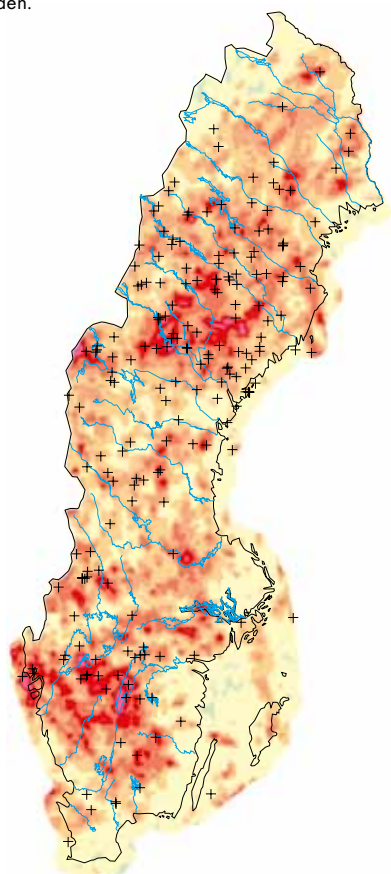
Figur 4. Antal åskdagar per år baserat på perioden 2002-2009. Varje beräkningsspunkt motsvarar 25 km × 25 km = 625 km².

ÅSKA 2002-2009

I medeltal registrerades i Sverige ca 165 000 urladdningar per år (figur 5) och ca 30 per 10 km × 10 km, men variationen mellan åren är stor. År 2007 registrerades knappt 100 000 urladdningar, att jämföra med ca 250 000 år 2003. Götaland är den mest åskrika landsdelen med drygt 80 urladdningar per 10 km × 10 km år 2002 och flest åskdagar år 2006, drygt 20 per 25 km × 25 km.



Figur 5. Antal urladdningar per landsdel och år samt medelvärden för perioden.



Figur 6. Antal urladdningar per 10 km × 10 km juli 2003. Urladdningar med strömstyrka 100 kA eller högre har markerats med +.

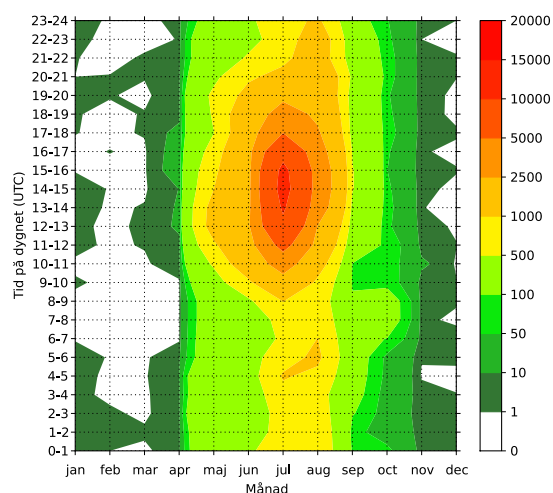
Ett för Norrland ovanligt stort antal urladdningar skedde år 2003. Antalet åskdagar och urladdningar juli 2003 (figur 6) är för Norrland avsevärt högre än för övriga månader under perioden 2002-2009.

Ett område runt Åsele hade en ovanligt åskrik juli-månad med 10-15 åskdagar och lokalt över 200 urladdningar per 10 km × 10 km. Det dygn då flest urladdningar registrerats i Sverige under perioden var 18 juli 2003. En relativt stor del av urladdningarna i Åseleområdet (lokalt upp till 70 %) kom under det dygnet.

MEST ÅSKA PÅ SOMMAREN

Mätningarna visar att urladdningar förekommer under alla månader men flertalet sker i maj-september. Över land dominerar juli som åskrik månad men över hav är det augusti. Troligen kan det förklaras av att solinstrålningen är störst i juli men havet är som regel varmast i augusti.

Det kan ske blixurladdningar när som helst under dygnet men vanligast är på eftermiddagen. Toppnoteringen är mellan klockan 16-17 svensk sommartid.



Figur 7. Dygns- och månadsvariation av antalet urladdningar per år i Sverige för perioden 2002-2009. Tiden anges i UTC (svensk sommartid = UTC+ 2 timmar).

Detta faktablad bygger på rapporten Åska i Sverige 2002-2009, SMHI Meteorologi nr 141, 2010 som kan laddas ned från www.smhi.se

För mer information kontakta:

Ludvig Isaksson
tel 011 - 495 8315
ludvig.isaksson@smhi.se

Lennart Wern
tel 011 - 495 8149
lennart.wern@smhi.se

Omslagsfotot är taget av Fredrik Waldh.