



# HÖSTFÖRSÖKET

## Elever satte färg på klimatforskning

Text och bild: Kjell Bolmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Lotta Tomasson, Vetenskap & Allmänhet (VA)

*Över 10 000 elever deltog i Forskar-Fredags massexperiment Höstförsöket! Från Skånes sydspets till nordligaste Lappland rapporterade eleverna in vid vilket datum höstfärgerna utvecklades på mer än 2 000 träd. Nu används dessa data av forskare inom satellitbildsanalys, växtgenetik och växtekologi.*

Många forskningsfrågor kräver att data samlas in på flera ställen samtidigt, men detta är inte så lätt att lösa. Inom meteorologin har vi sedan mitten av 1800-talet löst detta med ett landsomfattande system av väderstationer, som samlar in väderdata samtidigt över hela landet.

Sedan några decennier tillbaka roterar satelliter runt jorden, som samlar in mängder av forskningsdata från stora områden samtidigt. Väder- och satellitsystemen visar på två sätt som forskare löst uppgiften med att vara, eller i alla fall samla in data, på många ställen samtidigt. Dessa data spelar nu en avgörande roll i dagens forskning om klimatförändringar. Ytterligare ett sätt är att låta elever från hela landet delta i forskning och rapportera sina observationer. Det gjorde Höstförsöket.

Den sista fredagen i september är utlyst som Researchers' Night av EU-kommissionen. I hela Europa anordnas aktiviteter som visar hur kul forskning är och att forskare är vanliga människor med ovanligt spännande jobb. I Sverige kallas vetenskapsfesten ForskarFredag och samordnas av Vetenskap & Allmänhet, VA. Höstförsöket var det femte massexperiment som ForskarFredag

3



4



Bild 1. I Höstförsöket dokumenterade elever runt om i landet utvecklingen av höstlöv på vanliga lövträd. Instruktionen innehöll denna typ av bildsekvenser, som visar träd i fas 1–4. Vid varje observationstillfälle bedömdes i vilken fas deras träd befann sig. Fasbedömningen och datum rapporterades sedan in via en rapporteringssajt.

genomförde där skolelever samlar in data. Syftet är att ge en introduktion till vetenskapligt tänkande och insikt om en forskares arbete, samt att elever får vara en del i "riktig" forskning. Det vill även visa hur forskning berör oss i vår vardag.

## Årstidsmönster förändras

Höstförsöket handlade om klimatförändringar. Den tydligaste biologiska effekten av klimatförändringarna är att årstidsmönstren ändras. Detta studeras inom *fenologin*, läran om naturens kalender, där man försöker förstå alltifrån hur vitsippan vet när det är vår till hur utbytet av koldioxid och vattenånga mellan biosfär och atmosfär påverkas av en förändrad växtsäsong. Växtsäsongens längd är en grundläggande ekosystemegenskap. Det är därför viktigt att studera hur både start, slut och längd på växtsäsongen påverkas av klimatförändringar.

Det finns en lång tradition av att göra observationer av naturens kalender. Allt från lantbrukare som skrivit ner vid vilket datum de sät sina frön till ett landsomfattande nätverk aktivt kring

förrföra sekelskiftet och Fältbiologernas registreringar under 1950–70-talet, och nu finns det Svenska fenologinätverket ([www.naturenskalender.se](http://www.naturenskalender.se)). Trots en lång tradition och ett brett intresse saknas forskningsdata kring hösten.

## Hösten i fokus

Höstens utveckling följs nu inom olika discipliner och med olika typer av metoder: via satellitbilder, av genetiker som söker efter gener som styr höstlövsutvecklingen och ekologer som försöker förstå hur arter påverkas av en förändrad höst. I Höstförsöket bidrog elever från förskola till gymnasium till den höstforskning som bedrivs av Lars Eklundh (Lunds universitet), Stefan Jansson (Umeå universitet) och Kjell Bolmgren (Sveriges lantbruksuniversitet).

Eleverna använde bilder och bedömde hur långt deras träd kommit i höstlövsutvecklingen (bild 1). Observationerna gjordes en gång i veckan, ibland oftare. Många fotograferade även sina träd. Allt rapporterades in till en gemensam databas som totalt fick in nästan 12 000 observatio-



Bild 2. Eleverna i ForskarFredags Höstförsök rapporterade in observationer av 2054 träd från 378 platser i landet. Storleken på den blå prickerna visar hur många observationer som gjordes på respektive plats.

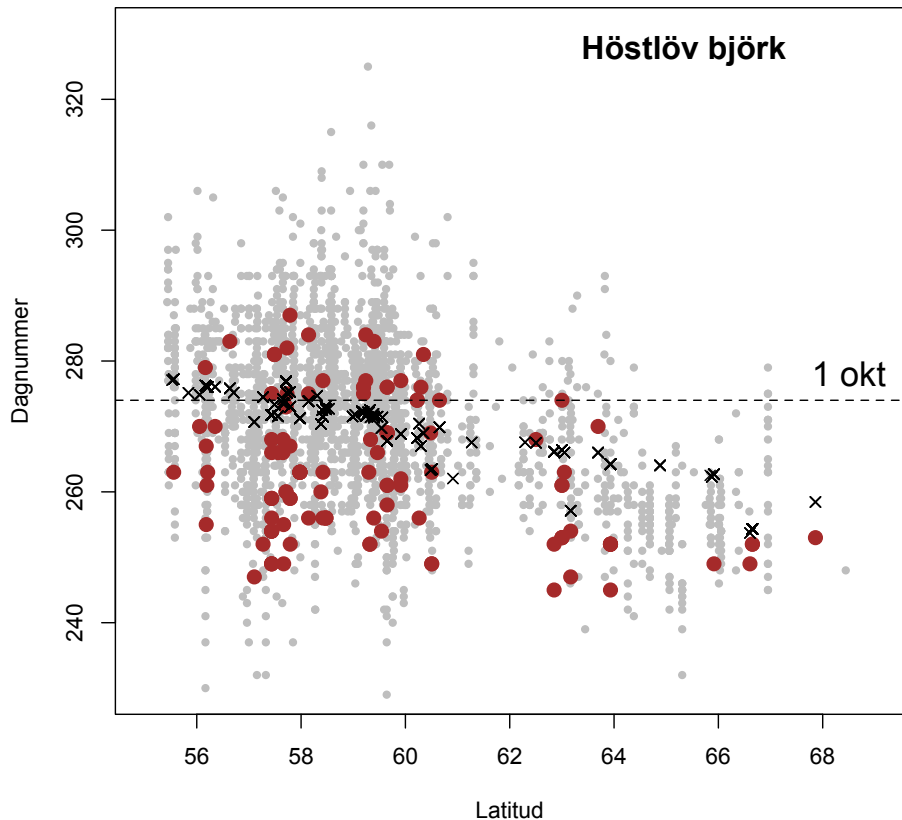


Bild 3. Höstförsökets data jämförs med 100 år gamla data. Grå punkter visar observationer av björkarnas höstlöv från 1873–1919 från nästan 500 platser i landet. De svarta kryssen visar medelvärden från de historiska observationerna för de platser där eleverna gjort observationer. De röda prickarna är elevernas observationer och här kan man nästan med ögat se att de ligger lite lägre, det vill säga tidigare, än de historiska medelvärdena.

ner från cirka 400 platser (bild 2). Det är i ordets sanna bemärkelse en landsomfattande databas som en forskare aldrig kunde åstadkomma utan hjälp från eleverna. Forskningsdatabasen blev så omfattande och intressant att endast en del forskningsdata kunnat analyseras färdigt medan andra projekt fortfarande pågår.

### Skillnader mellan olika trädarter

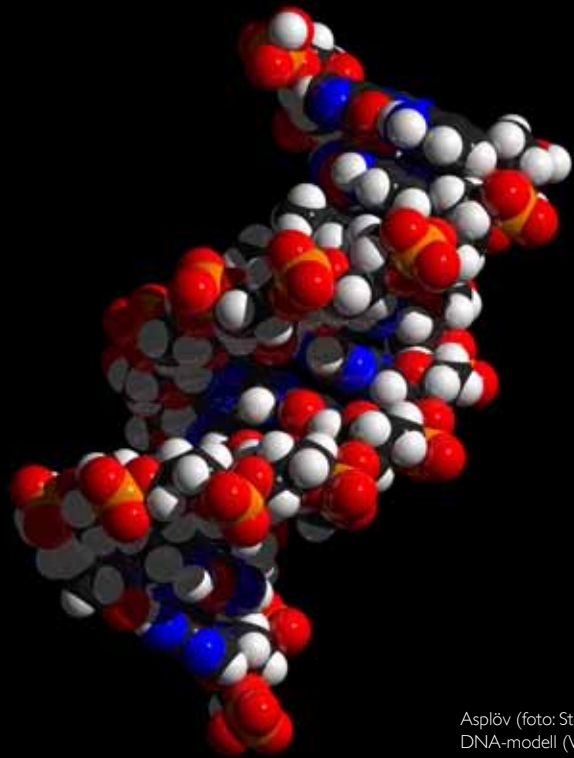
Med hjälp av elevernas data kan man se att samstämmigheten mellan satellitbilder och observationer av enskilda träd är låg. Däremot stämmer elevernas data och satellitdata väl överens om man jämför höstlövsutvecklingen över hela landet. Tack vare elevernas observationer kan vi också dra slutsatsen att höstlövsperioden skiljer sig tydligt åt mellan trädarter. Sedan tidigare har vi vetat att olika arter startar sin höstutveckling vid olika tidpunkter, men nu ser vi också att de passerar genom höstlövsutvecklingen olika snabbt. Asp och lönn hade i genomsnitt höstlöv under en treveckorsperiod, rönn och ek fyra veckor, medan björkarna höll på 4–5 veckor. Detta tyder på att olika arter använder hösten på olika sätt och att det därför är intressant att få fördjupad kunskap om detta för att förstå klimatförändringars effekter.

### Spännande början på övervakning

Elevernas data för hösten 2013 jämfördes med hur det var för 100 år sedan (perioden 1873–1919), en typ av jämförelse som Svenska fenologinätverket gör i sin miljöövervakning. Förutom att bidra till forskning har eleverna bidragit till svensk miljöövervakning (bild 3). Jämförelsen visar att aspens, björkens och lönnens höstlöv visade sig cirka 0,5–1 vecka tidigare än för 100 år sedan. Rönnen var 1,5 vecka och eken 2,5 vecka tidigare än för 100 år sedan. Det var alltså en tidig höst 2013 något som forskarna tror kan vara en möjlig effekt av en torr sommar.

Det är inte möjligt att dra några slutsatser kring klimatförändringars effekter på växtsäsongens slut baserat på bara ett års studier. Men om allmänheten, skolor och elever fortsätter att göra höstlövsobservationer framöver kommer forskarna så småningom att kunna dra slutsatser om hur olika trädarter påverkas av ett förändrat klimat. Dialog och samverkan mellan forskare och allmänheten är viktig, speciellt med barn och ungdomar. Massexperiment är ett sätt att öka denna dialog och Höstförsöket har varit ett lyckat exempel.

Läs mer och ladda ner slutrapporten på:  
[forskarfredag.se/massexperiment/hostforsoket-2013](http://forskarfredag.se/massexperiment/hostforsoket-2013)



Asplöv (foto: Stefan Jansson)  
DNA-modell (Wikimedia commons)

# Hur vet trädet att det är höst?



Text: Ammie Berglund

*Hur vet en asp att den ska bli en asp och inte en tall eller björk? Hur vet aspen när det är dags att bli gul om hösten? Stefan Jansson, professor i växtbiologi, Umeå universitet, berättar om hur forskarna nu undersöker blad av asp som elever i hela landet skickat in under Höstförsöket.*

Föreläsningen "Hur vet trädet att det är höst?" hålls av Stefan Jansson och riktar sig till elever i årskurs 6. Den kommer att sändas av Utbildningsradion (UR) i april. Ett videoklipp med föreläsningen (22 min) finns på hemsidan från Umeå Plant Science Centre ([www.upsc.se](http://www.upsc.se), skriv in Höstförsöket i hemsidans sökruta) och kommer att läggas upp på Vetenskap & Allmänhets youtubekanal (<https://www.youtube.com/user/vetenskapollmanhet>).

Stefan ger en introduktion till genetik och förklarar att våra egenskaper beror på både arv och miljö. Till exempel bestäms färgen vi har på ögonen av vilka gener vi fått från våra föräldrar. Men hur bra blir vi på att spela ishockey? Det avgörs nog mest av hur mycket vi tränar.

Så här är det också för träden: vissa egenskaper styrs mest av arv medan andra egenskaper till stor del påverkas av miljön. En av de aspar som växer utanför universitetet i Umeå börjar få höstlöv på nästan exakt samma dag varje år! När dagen är 14–15 timmar lång är det något som händer i trädet. Aspar kan på något sätt mäta hur lång dagen är och känna av att den ljusa delen av dygnet blir kortare. Det finns andra trädarter där höstfärgerna påverkas mer av temperaturen. Den stora frågan är nu – vilka av aspens gener är det som hjälper trädet att hålla koll på dagslängden och tala om för trädet att det är höst och att det är dags att få gula löv?

Med hjälp av bilder och videoklipp berättar Stefan om vad som just nu händer med alla blad som elever runt om i landet skickat in. Först tar man fram DNA ur bladen och undersöker generna som har koppling till höstfärger. Sedan återstår ett stort arbete med att jämföra DNA-testerna för aspar som blivit gula vid olika tidpunkter under hösten.

Innan det är höst igen, förhoppningsvis redan till sommaren, kommer vi få veta mer om hur träden vet när de ska få sina höstfärger. Håll utkik efter slutrapporten för projektet på Vetenskap & Allmänhets hemsida ([v-a.se](http://v-a.se)) eller [forskarfredag.se](http://forskarfredag.se).