



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Svenska fenologinätverket

Höstförsöket 2017

– Syfte och bakgrund

Höstförsöket 2017

— Syfte och bakgrund

Hur vet träden att det är höst? I Höstförsöket undersöker vi när träden får höstfärger. Olika arter 'beter' sig olika och det ser olika ut i olika delar av landet. Vi kopplar samman konkreta frågor om vad som händer i trädet och bladen när höstfärgerna utvecklas med övergripande frågor om hur klimatförändringen påverkar naturen i stort.

Syftet med Höstförsöket är också att era elever ska få delta i riktig forskning – få forska med forskare. Eleverna får lära sig om och prova på vetenskapliga metoder och de får samla in riktiga forskningsdata.

Genom att alla som deltar samlar in data på samma sätt från landets alla delar får vi unika forskningsdata och kan jämföra skillnader i utvecklingen av höstlövsfärger mellan olika arter och mellan olika delar av landet.

Slutligen syftar Höstförsöket till att era elever ska få undervisning ute i naturen, få lära känna våra vanliga lövträd, uppleva den biologiska mångfalden och på plats få förståelse för hur ekosystemen fungerar.

Den tydligaste effekten i naturen av den globala uppvärmningen är att växtsäsongen förändras. Klimatförändringen påverkar grundläggande förhållanden för växter och djur: temperaturen höjs, växter och insekter aktiveras då snabbare, risken för sommartorka och frostsador förändras liksom längden på vinterperioden med tjäle och snötäcke. Många vetenskapliga studier har visat att vårtecken, såsom lövsprickning och blomning, kommer tidigare. I Sverige har vi data som visar att perioden 'mellan hägg och syren' tidigare lagts med en dryg vecka under de senaste 50 åren, men vi har mycket mindre data och kunskap om vad som händer med hösten.

Eftersom växterna andas in koldioxid och andas ut vattenånga, två viktiga växthusgaser, medför en förändrad start (lövsprickning) och slut (höstlöv) av växtsäsongen att ekosystemens samspel

med atmosfären och klimatet påverkas på ett grundläggande sätt. Det får betydelse för skogstillväxt, koldioxidutbyte, biologisk mångfald och mycket annat. Det finns alltså flera viktiga skäl till att forska om hösten.

En viktig anledning till att vi har sämre kunskap om hösten är helt enkelt att vi traditionellt inte har brukat göra observationer av hösttecken i samma utsträckning som vårtecken. Nu, med den pågående klimatförändringen, är det lika viktigt att studera när växtsäsongen slutar som när den börjar.

Under Höstförsöket ber vi om er hjälp att samla in observationer av höstlövets utveckling. Med bättre observationsdata kan vi upptäcka nya mönster i naturen samt testa de hypoteser som finns och utvecklas inom forskningen.

Frågeställningar

För enskilda forskare är det omöjligt att göra regelbundna observationer över ett stort geografiskt område. Tack vare att vi får samarbeta med er och era elever kan vi ställa nya forskningsfrågor:

- *Går höstlövsutvecklingen olika fort för olika trädslag och i olika delar av landet?*
- *Hur skiljer sig höstlövsutvecklingen 2017 jämfört med historiska medelvärden?*
- *Kan vi följa höstutvecklingen via satellitbilder?*

Din roll som lärare

Som lärare är du länken mellan dina elever och oss forskare. Det är du som initierar deltagandet i Höstförsöket och stöder eleverna genom undervisning och hjälper till med det praktiska deltagandet. Det är också du som bedömer på vilket sätt det är lämpligast att eleverna interagerar med oss.

Tack vare er lärare kan vi åstadkomma ett samarbete mellan elever och forskare. För att öka

kontakten med oss forskare kommer vi att vara tillgängliga via sociala media (Facebook, Twitter och Instagram) och vi hoppas kunna diskutera och supporta er och era elever via dessa kanaler mer eller mindre i realtid. Använd gärna hashtagarna #höstförsöket och #naturenskalender, så kan vi samarbeta och interagera lättare.

- *I Höstförsöket ska ni rapportera höstlövsutvecklingen på träd. Vi använder en skala från 0 (Sommargrön) till 4 (Helt höstlövsfärgad). Se ”Instruktioner till höstlövsobservatiner” och ”Observationsblanketten”.*
- *Vi vill att ni gör återkommande observationer **en gång per vecka** under den period höstlöven utvecklas. Det går bra att delta även om ni bara kan göra observationer under en kortare period.*
- *Ni kan också **fotografera** höstlövsutvecklingen och bifoga dessa foton till de observationsdata ni skickar in. Se särskilda foto-instruktioner på hemsidan.*
- *Vi prioriterar observationer av **asp, björk** (fjällbjörk, glasbjörk och vårtbjörk), **ek, lönn och rönn**, men rapportera gärna om andra arter om ni har möjlighet.*
- *Ni kan låta enskilda elever göra observationerna eller hjälpas åt i grupper/ klassen. Om ni följer flera träd och/eller trädslag kan ni göra en egen forskningsstudie där ni jämför skillnader mellan olika individer, växtplatser eller trädslag.*
- *Kontakta oss **för support och diskussion och för att interagera med andra deltagande** i Facebook-gruppen ”Naturens kalender i skolan”, via e-post hostforsoket@naturenskalender.se, eller via Twitter och Instagram där vi använder hashtagarna #höstförsöket och #naturenskalender*

Lektionstips

Vi har sammanställt en del lektionstips och andra resurser i ett separat dokument (Se “Lektionstips och andra resurser” på Höstförsökets hemsida). Där finns länkar till material från Bioresurs i Uppsala, från Skogen i Skolan etc.

Mål i läroplanen

Grundskolans och gymnasieskolans läroplaner anger att eleverna ska få kunskap om

- biologins och naturvetenskapens metoder och arbetssätt, fältstudier och experiment,
- hur organismer identifieras, sorteras och grupperas,
- naturens årstidsväxlingar,
- biologisk mångfald och enkla näringskedjor,
- hur arter är anpassade till lokala förhållanden,
- lära sig om ekosystem i närmiljön,
- ekosystemtjänster, ekologiska processer och samspel
- människans beroende och påverkan på naturen, samt
- aktuella forskningsområden.

Studier av höstlöv är ett tacksamt sätt att lära känna de olika trädslagen. Färgförändringen är både attraktiv att skriva om (svenska), avbilda (bild) och lätt att använda som utgångspunkt för studier i biologi: fotosyntesen, ekologiska samspel och ekosystemtjänster och artkunskap). På vissa platser i landet kan konkreta kopplingar göras till lokalhistoria eftersom det finns historiska höstlövsobservationer (och annat i naturens kalender) från ett stort antal gårdar runt om i landet.

**Stort tack för din och dina
elevers medverkan!**

Bakgrund

Man måste vara av det rätta virket för att klara en svensk vinter! De utmaningar vintern innebär i form av låga temperaturer och begränsat med dagsljus, liksom tjäle och snöfäcke, försvårar eller gör det rent av omöjligt för växter att växa under denna del av året. Detta har medfört ett antal spektakulära evolutionära anpassningar, där Höstförsöket fokuserar på höstlövsfärgerna hos våra vanliga lövträd. Vi tar det i regel för givet men det är ju fantastiskt att dessa träd vet när det är dags att förbereda sig för vintern, återvinner viktiga näringsämnen ur bladen och sedan förbereder och genomför själva lövfällningen. Hur gör de egentligen; hur vet växterna när de ska låta löven spricka ut på våren och när de ska avveckla dem på hösten? Vilka signaler använder de? Och vad får det för konsekvenser om dessa signaler ändras?

Klimatförändringen och växtsäsongen

Lövsprickningen och höstlöven kan liknas vid en enda stor in- och utandning: På våren spricker löven ut och växterna inleder ”inandningen” (av koldioxid) och på hösten, när höstlövsfärgerna utvecklas och löven slutligen faller, inleds den stora ”utandningen”. In och ut! In och ut! Så håller det på år ut och år in och de växter och

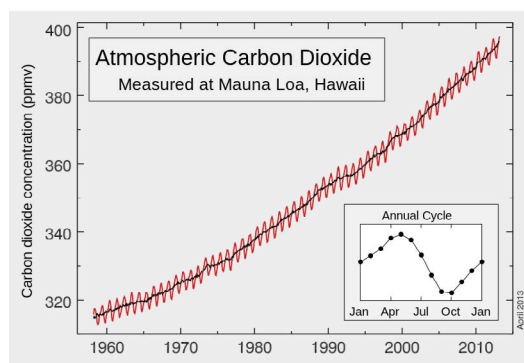


Bild 1. Mätningar av koncentrationen koldioxid i atmosfären vid observatoriet Mauna Loa, Hawaii. Den röda linjens sågtandsmönster, som är uppförsonat i det lilla diagrammet, är ett resultat av växtsäsongens ”inandning” och vintersäsongens ”utandning” av koldioxid.

Källa: http://en.wikipedia.org/wiki/Mauna_Loa_Observatory

djur som på olika sätt har utvecklat en förmåga att hantera dessa årstidsskiftningar och i synnerhet vinterns utmaningar präglar ekosystemen i Sverige.

”In- och utandning” är även synlig i det i klimatförändringssammanhang kända koldioxid-diagrammet från observatoriet på Mauna Loa, Hawaii (se bild 1). Sågtandsmönstret i diagram-

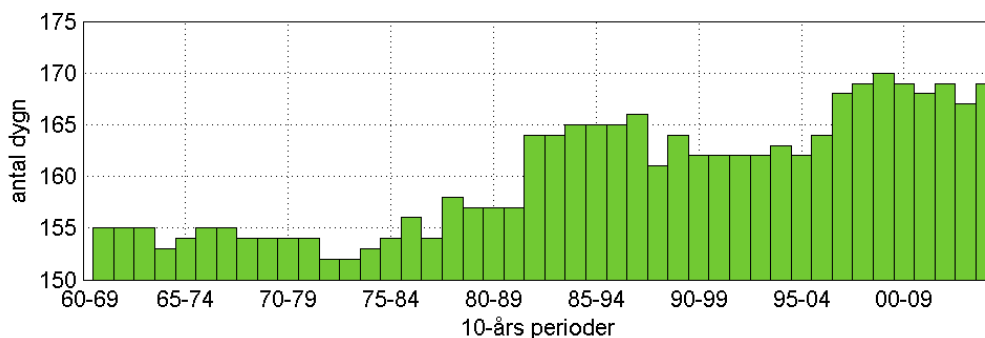


Bild 2. Vegetationsperiodens längd i norra Sverige under de senaste 50 åren mätt som antal dygn med medeltemperatur över +5°C.

met beror just på skillnaden i växternas aktivitet mellan vinter- och sommarhalvår, mellan ”in- och utandning” av koldioxid. Utöver att själva ha anpassat sig till vinterhalvårets utmaningar påverkar alltså växterna även koncentrationerna av växthusgaser (även vattenånga) i atmosfären, och är därmed en interaktiv del i klimatsystemet.

Tydlig förändring

Den tydligaste biologiska effekten av den nutida klimatförändringen är att tidpunkten för olika händelser i naturen, naturens kalender, förändras. En av de första vetenskapliga studierna av detta, som publicerades 1999, visade att lövsprickningen tidigare lagts med cirka 6 dagar och höstlövsperioden senare lagts med cirka 4,8 dagar, och att växtsäsongen i Europa därmed förlängts med ungefär 10,8 dagar sedan 1960-talet. Efterföljande studier har dock visat att olika trädslag påverkas olika och att det ser olika ut i olika regioner.

I Sverige visar SMHI:s temperaturobservationer att den s.k. vegetationsperioden har ökat med

upp till två veckor (se Bild 2), men detta är alltså baserat på temperaturobservationer och inte på observationer av växterna själva.

Eftersom olika trädslag påverkas på olika sätt och klimatförändringens effekter ser olika ut i olika regioner behöver forskningen mer observationer för att kunna förstå och förutse klimatförändringens effekter på växtsäsongens längd (från lövsprickning till höstlov). I Sverige jämför vi sedan några år tillbaka nutida observationer med observationer som gjordes under perioden 1873–1919 (se Bild 3). Se miljömålsindikatorn ”Växternas växtsäsong” på www.miljomal.se.

I förlängningen kan dessa jämförelser hjälpa oss att uppskatta hur växternas ändrade växtsäsong återverkar på koncentrationen av växthusgaser i atmosfären (se bild 1) och därmed på klimats och ekosystemens utveckling. Fungerar till exempel ekosystemen som så kallade kolsänkor, det vill säga binder upp mer koldioxid än de släpper ut, eller som kolkällor, det vill säga släpper ut mer koldioxid än de binder upp?

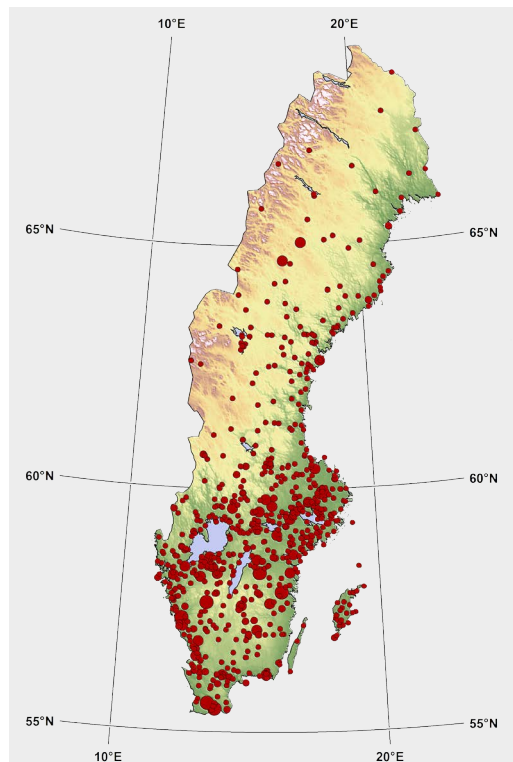
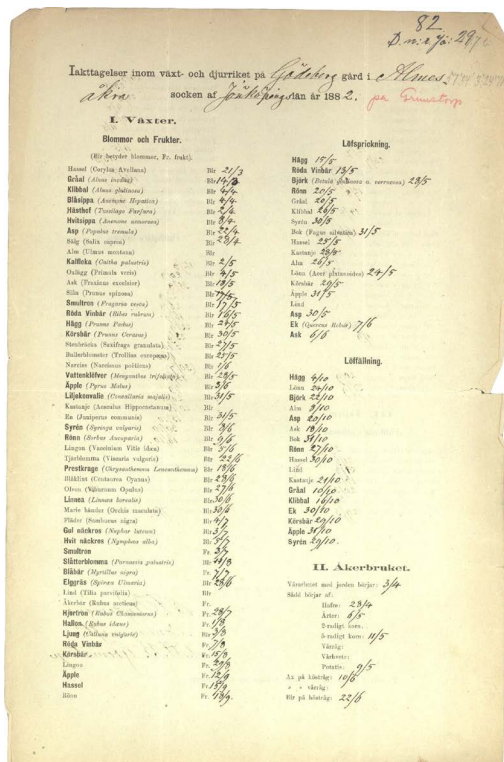


Bild 3. Under perioden 1873-1919 fanns ett landsomfattande nätverk av observatörer, som varje år rapporterade in datum för vårtecken, hösttecken m.m. Här ser ni exempel på en inskickad observationsblankett och en karta som visar alla platser där det gjordes observationer.

Satelliter används för att följa växtsäsongerna

Numera kan vi även följa årstidsskiftningarna via satelliter. Ett antal satelliter med kameror som avbildar jordytan cirklar runt jorden. Dessa s.k. jordresurssatelliter används för att samla in information om hav, isar, vegetation samt människans aktiviteter som t.ex. jordbruk och infrastruktur.

Satelliternas ”kameror” registrerar markytan i flera våglängdsband, både i synligt ljus och i sådana våglängder som människan inte kan se (t.ex. reflekterat och termiskt infrarött). Eftersom satelliterna snurrar runt jorden tar de regelbundet bilder av samma område, vilket gör det möjligt att följa grönskans (skogar, gräsmarker, algbloomningar, ...) säsongsvariationer över hela den yta satelliterna avbildar.

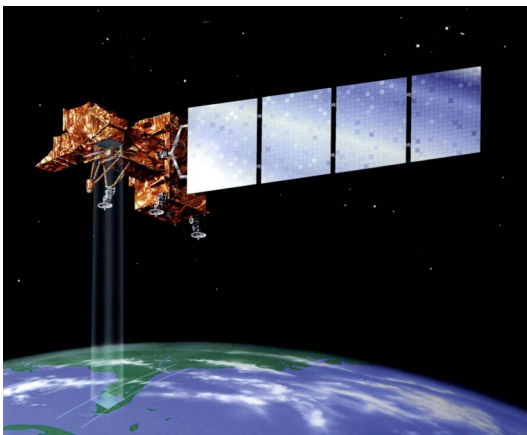


Bild 6. ASA-satelliten Landsat

Med bilder tagna från väldigt hög höjd (ca 800 km) och genom en atmosfär som kan innehålla dis och moln är det inte alltid enkelt att tolka informationen i bilderna korrekt. Det har visat sig vara ganska svårt att se hur hösten framskrider i naturen. Forskarna jobbar i dag på att ta fram nya och effektivare metoder att följa växtsäsongerna från satellit. Förhoppningen är att få fram metoder för att snabbt och enkelt kunna studera växtligheten över hela jorden: avverkningar, skador av stormar, brand och insekter, tillväxt samt säsongsväxlingarna. För detta behöver satellitbilderna kompletteras med tillförlitliga observationer på marken. Eftersom detta måste göras över stora områden är det inte möjligt att göra för en

enskild forskare. Därför är Höstförsökets data värdefullt för utvecklingen av satellitmetoder, eftersom mycket information samlas in över hela Sverige samtidigt. Med dessa data som jämförelse blir det lättare för forskarna att tolka och förstå informationen i satellitbilderna.

Höstsignaler till växterna: dagslängd, temperatur och genetisk variation

Frost under växtsäsongen är en av de faktorer som kan skada växter allvarligt. Under den senare delen av våren, när löven precis spruckit ut och fruktträden börjat blomma, är det särskilt känsligt (och då och då hör vi talas om att årets frukt- eller bärskörd påverkats av att blommorna frusit bort).

Växterna behöver också förbereda sig för att undvika frostsador på hösten och vinterns ihållande kyla. Under sensommaren, efter att nästa års knoppar är anlagda, kan träden inleda höstlövsfasen, och när trädets startsignaler för höstförberedelserna aktiverats bryts det gröna klorofyllet ned. Viktiga näringsämnen som ingår i klorofyllet återförs in i trädets inre delar för att återanvändas nästa år. Slutligen förbereds själva bladfästet, så att lövfällningen kan ske.

I ett avlångt land som Sverige, med så olika klimatförhållanden och så olika långa växtsäsonger, är det lätt att förstå att växterna måste ha anpassat sig till de lokala förhållandena. Alltså genomgår de höstprocessen vid olika datum beroende på var de växer. En (till synes enkel och) stabil signal som växterna använder för att veta när hösten närmar sig är dagslängden. När dagarna blir kortare ”fattar” trädet att det är höst; Växtcellerna har hormoner vars koncentrationer varierar med dagslängden och koncentrationsnivån bestämmer när höstlövsprocesserna ska startas. Det betyder att om man planterar ett träd i ett växthus och behåller en konstant dagslängd med hjälp av växthuslamporna kan man försena höstlövsfasen ett par månader. Vid sådana försök kan man också se att det ändå är en skillnad mellan träd som kommer från södra respektive norra Sverige (Bild 7). Norrländska träd startar sin höstlövsfas tidigare än sydliga träd, som ett resultat av sin anpassning till den tidigare hösten/vintern i landets norra delar.

Temperaturen har också en roll i höstlövsut-



Bild 7. Allé med björkar på SLU Ultuna, Uppsala. Björkarna är insamlade från norr till söder i landet. Som bilden visar går de in i höstlövsfas vid olika tidpunkt, ett resultat av att de är lokalt anpassade till den växtsäsong de kommer ifrån. Källa: Linnélektioner – Idéhäfte 6. Efter Linné. Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik.

vecklingen. När själva höstlövsfasen inletts kommer temperaturen styra hur snabbt den utvecklas (lägre temperaturer påskyndar höstlövsutvecklingen). Det finns forskningsresultat som visar att höstlövsutvecklingen går fortare ju senare den startar. Om detta är konsekvent i meningen att trädslag med sen start av höstlövsfasen samt träd som växer i varmare (=sydligare) områden är snabbare än de som startar tidigt respektive växer i kallare (=nordligare) områden är dock inte studerat och något Höstförsöket kommer att bidra med data till för att kunna analysera. Nyligen presenterades också forskningsresultat som visar att lövsprickningen påverkar när höstlövsutvecklingen sker; ju tidigare lövsprickning desto tidigare höstlöv. Detta är ett mycket spännande forskningsresultat. Dels för att det är lätt att tro att en varmare höst direkt leder till senare höstlöv. Dels för att de senaste årens data från Sverige indikerar att höstlövsfasen tidigarelags jämfört

med hur det var för hundra år sedan, det vill säga före den pågående klimatförändringen. Det kan finnas många skäl till att det finns en koppling mellan lövsprickningsdatum och höstlövsdatum och ett kan vara att det enskilda bladet har en viss livslängd. Likväl är denna till synes enkla koppling förbisedd, vilket gör att många klimatförändringsintresserade forskare nu tittar närmare på detta. Med hjälp av era elevers forskningsdata kan vi bidra till att belysa denna viktiga fråga.

**Stort tack för din och
dina elevers medverkan!**

**Naturens
kalender**
SVENSKA FENOLOGINÄTVERKET

www.naturenskalender.se

Support? Kontakta oss via e-post, Twitter, Instagram eller Facebook:

hoeforsoket@naturenskalender.se

[#hoeforsoket](#) [#naturenskalender](#)

Facebook-gruppen "Naturens kalender i skolan"