

Vi utforskar skogen

Grundskolenivå



Sinikka Jortikka och Reija Kivelä

Innehåll



1. Naturen förändras med årstiderna

1. Hur förändras naturen under ett år?
2. Våren får saven att stiga
3. Varför gulnar tallen?
4. Tallen under vintern



2. Mångfalden i skogen

1. Vi bekantar oss med växter och växtplatser
2. Vilken är den dominerande arten i skogen?
3. Trädet jagar tillväxtfaktorer – en lek



3. Trädets tillväxt varierar

1. Utflykt till naturstigen med olika trädslag
2. Vilket träds barr och kottar?
3. Vårtbjörk eller glasbjörk?
4. Trädets historia lagras i årsringarna
5. Hur gamla träd växer i skogen?
6. Hitta beståndets högsta träd
7. Vi följer med trädets tillväxt med hjälp av diametermåttet
8. Hur inverkar vädret på tallens tillväxt?
9. Hur mycket virke finns det i skogen?



4. Förändringar i skogens välbefinnande

1. Vad besvärar plantskogen?
2. Vem gnager under barken?
3. Varför blir barrträden gula?
4. Varför faller barren?
5. Lavarna avslöjar förändringar i luftkvaliteten
6. Vad är förna?

Sakkunniga:

Risto Jalkanen, Timo Törmänen, Anneli Sulkava, Kirsti Donner, Jouni Puoskari, Marja-Liisa Sutinen och Mauri Timonen

Grafisk planering och layout: Jouni Hyvärinen, Liisa Karintaus

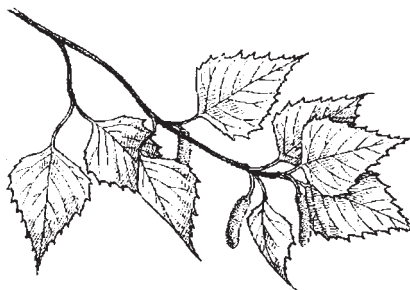
Teckningar: Tupu Vuorinen, Reija Kivelä

Översättning: Marina Ahlsved

Finansiering: Finlands Skogsstiftelse

Skogsforskningsinstitutet

Välkommen med att utforska skogen



Läromedlet Vi utforskar skogen riktar sig i synnerhet till grundskolelever. I materialet ingår 22 arbetsuppgifter som skall fördjupa elevers kunskap i naturobservationer och experimentell skogsforskning. Uppgifterna bildar fyra helheter: 1. naturen förändras med årstiderna, 2. mångfalden i skogen, 3. trädens tillväxt varierar och 4. förändringar i skogens välbefinnande. Med materialet som stöd är det lätt att planera olika slag av naturutflykter.

Det är enklast att påbörja observationerna och undersökningarna i skogen från helheterna Naturen förändras med årstiderna och Mångfalden i skogen. Eleverna lär sig att iakttaga förändringar som sker i naturen under de olika årstiderna och att fundera på orsakerna till förändringarna. Varför stiger saven om våarna? För att kunna undersöka mångfalden i skogen artbestämmer vi skogens växter, forskar i växtplatsens och det geografiska lägets inverkan på arterna samt typbestämmer skogen.

Helheten Trädens tillväxt varierar lär ut grundmetoderna för den experimentella skogsforskningen. I uppgifterna mäts trädens längd, grovlek, ålder, skogens täthet och kubikmetermängd, och forskningsytor grundas där mätningarna upprepas år efter år. Förutom dessa grundmätningar artbestämmer vi trädslag och studerar variationerna i trädens tillväxt.

Delområdet Förändringar i skogens välbefinnande undervisar i hur man gör iakttagelser i naturen men också hur man resonerar, särskilt vad gäller frågor om orsak och verkan. Vi studerar de spår på plantorna som djuren efterlämnat och söker efter skalbaggar eller deras gångar under barken. På trädens stammar studerar vi lavar och av trädkronan uppskattar vi barrningen. Vilka tecken hör till naturens kretslopp och vilka förändringar har människans verksamhet förorsakat?

Till varje uppgift finns det sidor för både elever och lärare. På elevens sida finns anvisningar för arbetet och dess utförande. Med hjälp av punkten Att fundera på lär sig eleverna att analysera mätresultaten och att jämföra dem med de fakta som finns i litteraturen. På lärarens sida finns bakgrundsinformation för uppgifternas ämnesområden, råd för hur uppgifterna kan genomföras och tips på litteratur. I många uppgifter ingår också bottnar för fältblanketter, tabeller och bilder på arterna i anknytning till uppgiften.

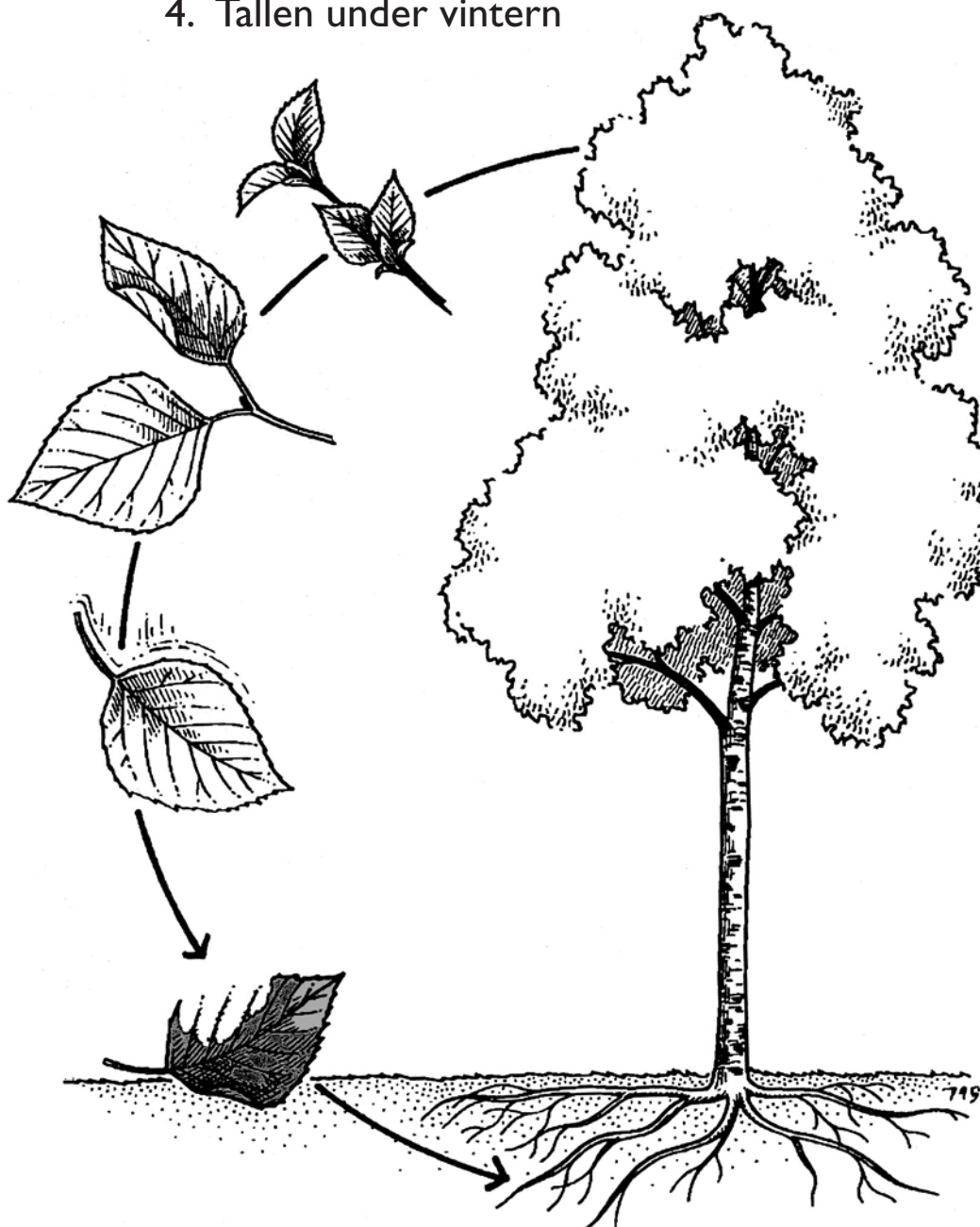
En del av uppgifterna förutsätter ett visst utvecklingskede eller typ av skog. Vilken typ av skog som lämpar sig bäst för respektive uppgift klargörs i början av varje uppgift. Skogsforskningsinstitutets forskningsskogar lämpar sig som provytor för detta läromedel. Innan man går till skogen lönar det sig att fråga de anställda i regionen (kontaktuppgifter på sid. 25) var man kan utföra de undersökningar som hör till uppgifterna. På Kivalo forskningsområde i Rovaniemi landskommun har även ett fältlaboratorium byggts som står till skolornas förfogande. I laboratoriet finns den utrustning som behövs för uppgifterna samt utrymmen för att studera prover. På samma gårdsplan finns också en inkvarteringsbyggnad och bastu.

Sinikka Jortikka

Naturen förändras med årstiderna

Uppgifter

1. Hur förändras naturen under ett år?
2. Våren får saven att stiga
3. Varför gulnar tallen?
4. Tallen under vintern



Hur förändras naturen under ett år?

Studiet av de förändringar i naturen som beror på årstiderna kallas *fenologiska observationer*. I denna uppgift följer vi med hur björken får mössöron, hur löven växer, gulnar och faller. Ett annat bra studieobjekt är bären. Problemet med dessa är att blomningstid och mognad till bär infaller i huvudsak under skolornas sommarlov.



Fenologiska observationer

- Välj gärna studieobjekt i närheten av skolan så underlättas uppföljningen. Som objekt väljs vårt- eller glasbjörkar (se arbetskort: Vårt- eller glasbjörk?).
- Utse minst fem fullvuxna, friska björkar som märks ut i terrängen med pålar.
- Observationer görs två gånger i veckan, t.ex. måndagar och torsdagar.
- På observationsblanketten antecknas (-) om den studerade naturföreteelsen inte har ägt rum och (+) för den dag då företeelsen är ett faktum. Efter att företeelsen har ägt rum avslutas uppföljningen.
- Genom att år från år göra observationer på samma platser och samma växter, får man information om klimat- och miljöfaktorerers inverkan på artens tillväxt.

Att observera på björkar

- löven är mössöron: lövet har just slagit ut ur knoppen men bladskافتet syns inte än
- löven har slagit ur: lövet har med bladskافتet slagit ut ur knoppen, men löven är små
- löven fullt utvecklade: efter detta växer inte löven nämnvärt
- löven börjar bli gula: de första gula löven syns
- löven börjar falla: de första löven faller på hösten
- löven är gula: över hälften av alla löven i trädet har bytt färg
- löven har fallit: över hälften av löven i trädet har fallit till marken



Att fundera på

- Samla ihop alla observationer ni gjort i er skola under ett år och jämför dem.
- Vilka förändringar upptäcker ni i lövsprickningen och då träden tappat sina löv under olika år. Vad beror variationerna på?
- Jämför observationerna i er skola med observationer gjorda på annat håll i Finland. Jämförelsematerial finns på Metlas webbsidor: www.metla.fi/metinfo/phenologia

Fenologiska observationer

Fenologi är ett vetenskapsområde som studerar rytmiken i biologiska företeelser och hur olika faktorer inverkar på dessa. Finland är ett utmärkt land för fenologisk uppföljning eftersom årstiderna är tydliga och den rytmik som kan iakttas i naturen framskrider vad gäller många företeelser i en vågrörelse från söder till norr på våren eller från norr till söder på hösten. Den växtgeografiska räckvidden från övergångsområdet med de mellan-europeiska lövskogarna och de boreala barrskogarna till den närmast arktiska tundran erbjuder en intressant miljö för landstäckande fenologisk forskning.

Källor:

<http://www.metla.fi/metinfo/phenologia/index.htm>



Våren får saven att stiga

I denna uppgift följer vi med vårens frammarsch och konstaterar med hjälp av en engångstappning av sav att trädets livsfunktioner kommit igång. Till exempel björk, ek och lönn har savningsperioder varje vår. Saven börjar flöda då markytan tinar upp och träden börjar ta upp vatten. Saven innehåller näringsämnen som träden lagrat och som de behöver för att komma igång med växtprocessen.



Visste du,
att savtappning inte ingår
i allemansrätten? Du
behöver alltid lov av mark-
ägaren – gärna skriftligt!

Saven innehåller

- 99 % vatten
- 0,8-1 % socker
- 0,1 % fruktsyror, spår- och mineralämnen

Savtappning

- Kom ihåg att ha rena kärl och händer!
- Se ut stället för håltagning på skuggsidan av björkstammen. Lämna så mycket utrymme nertill att uppsamlingskärlet får plats under hålet.
- Putsa bort löst material från stammens yta vid tappningsstället.
- Borra ett 3-4 cm djupt hål något snett uppåt, så rinner all saven neråt ur hålet.
- Sätt ena ändan av en plastslang stadigt fast i hålet och den andra i tappningskärlet. Stöd kärlet så det hålls upprätt mot björken.
- Se till att uppsamlingskärlet står i skuggan. Om det finns snö kvar på marken kan du isolera kärlet med snö. På det viset blir inte saven varm eller skämd.
 - Sedan är det bara att vänta!
 - Då du avslutar savtappningen - ta bort uppsamlingsredskapen ur björken och plugga hålet ordentligt med en ren och färsk björkplugg.
 - Skölj noggrant av de använda kärlet och andra redskap med kallt vatten.



KULTURHISTORIA

Flickorna tvättade sina ögon med den första saven som tappades om våren så att de inte skulle bli solbrända under sommaren. Magin hade ingen verkan om flickorna hade druckit av saven först.

Savtappning

Tips vid savtappning

- Medan man väntar på att saven ska rinna fullföljs dagens övriga program i skolan, på lägret, eller på utfärden i naturen. Vid dagens slut pluggas hålet i björken.
- Man får ett tätt tappningshål genom att använda en slang vars diameter är 0,5 mm större än hålet. Man kan också knacka in en hylsa i hålet, i vilken slangen fästs med en klämanordning. Uppsamlingskärlet fås tätare om man skaffar en kork försedd med slangkoppling.
- Om saven används som livsmedel är det viktigt med renlighet och kyla för att saven inte ska förstöras. Saven står sig i kylskåp 1-2 dygn. Djupfrysning är det bästa sättet att förvara saven. Saven är förstörd då den klara färgen har blivit grumlig och smaken unken.

Att fundera på

- Hur vaknar träden på våren?
- Vad är sav, till vad behöver björken sav?
- Vad händer i björken redan innan knopparna börjar växa och löven slår ut?
- Varför minskar produktionen av sav och upphör?
- Varför smakar saven från olika träd på olika sätt?
- Hur kan man använda saven?

Om sav tappas flera dagar

- Vid svalt väder byts uppsamlingskärlet varje morgon och kväll och oftare om dagstemperaturerna överstiger ca 10 plusgrader. Vid varmt väder aktiveras trädets livsfunktioner och det producerar mera sav.
- Björken kan utsättas för svampangrepp på grund av borrhålet. Skadan kan orsaka att trädets värde som såg- eller fanerbjörk sjunker. Svampen som växer i hålet kan iakttas som ett ljusgrått lager på stammen runt hålet och ibland också i slangen. Tappningen avslutas, hålet pluggas, redskapen rengörs och ett nytt hål tas i samma träd eller så byter man träd.
- Om man inte vill skada stammen kan man tappa sav från stumparna av hängande grenar. En grupp med kviständar binds ihop till ett knippe, kapas och sätts i uppsamlingskärlet. Med denna metod får man mindre mängd sav än genom att tappa ur stammen.
- Man kan tappa sav ur samma träd varje år. Den björk man väljer ska växa i en ren omgivning. Mängden sav står i direkt proportion till björkens storlek.

Att följa med vårens frammarsch med hjälp av saven

- Man kan också följa med hur björken vaknar och livsfunktionerna kommer igång genom att inleda savtappningen redan i det skedet då björken precis börjar vakna. Man följer med savflödet, hur det ökar och avtar, ända tills mössöronen spricker fram. Björken slutar att sava då löven spricker och börjar assimilera.
- Savningstiden börjar i norra Finland då ungefär hälften av snön har smält bort och det är bar mark vid björkarnas rötter. Savningstiden varar i allmänhet 10 dagar till två veckor, under svalare vårar ännu längre.
- Då man känner till den genomsnittliga lövsprickningstiden på orten, kan man utgående från den uppskatta när savningstiden börjar genom att räkna två veckor tillbaka beroende på våren.

Källor:

Kallio, H. & Kallio S. 1987: Koivumahla, suomalaisen innovaation perusteet. Kustantaja Advisers Uotinen Ky. Tampere. 35 s. Moniste.

Varför gulnar tallen?

Syftet med arbetet är att följa med hur tallen gulnar på olika växtplatser om våren. Det är en naturlig företeelse att tallen blir gul om våren. Det är tallens sätt att skydda sina barr från skador. Under våren är det tillräckligt ljus för assimilation men den låga temperaturen och bristen på vatten förhindrar den. För att inte barren ska skadas under vårens gång, binder trädet assimilationen genom att bryta ner sina klorofyllkorn.



Fältbesök och laborationer

De tallar som ska studeras får gärna vara nära skolan, då underlättas observationerna.

Hur man utför försöket

- Leta upp en tall som tydligt har gulaktiga barr och märk ut den som ett provträd med band.
- Kapa en gren på 20-30 cm av tallen för vidare undersökningar. Kom ihåg att det behövs lov av skogsägaren för att få ta grenar!
- Ta grenen till skolan och ta ett barrprov av den. Sätt fast barrprovet på ett papper för uppföljning av färgen. Anteckna datum på provet. Spara papperet.
- Gör en färsk snittyta i grenen genom att kapa den på nytt och sätt den sen i ett kärl med vatten. Om man inte skär av grenen blir den gamla ytan kådig och grenen kan inte suga upp vatten.
- Sätt vattenkärlet med grenen på en ljus plats.

Uppföljning av provet

- Följ med ditt provträd där ute och grenen du tagit in med några dagars intervaller och gör anteckningar om barrens färgförändringar.
- Bege dig ut och granska färgen på tallens barr och ta barrprov. Studera på samma sätt grenen du tagit in.
- Sätt fast barren på samma papper som de tidigare barrprovena, anteckna datumen för provtagningsdagarna vid barren.
- Jämför provträden och grenen: vad kan du iaktta?



När vaknar tallen på våren?

Man kan följa med hur tallen vaknar till liv efter vintervilan och hur livsfunktionerna aktiveras. Man sätter då topparna av tallens kvistar och de kvistar man tagit in tätt i plastpåsar och följer med vad som sker.

Tallen blir gul om våren

Tips på försök

- Man kan se ut observationsplatser i förväg så man hittar gulnade tallar. Gulnade tallar kan också jämföras med tallar som förblivit gröna och deras växtplatser.
- Barrens gula färg borde så småningom ge med sig och den gröna färgen återställas då grenen tas in i värmen och ljuset och assimilationen börjar. Då assimilationen kommer igång börjar grenen avdunsta vatten som kondenseras i påsen.
- Om tiden så medger kan man studera tallen helt och hållet i terrängen. Uppföljningen kan pågå så länge att tallens gröna färg börjar återställas. Hur länge uppföljningen ska pågå beror på i vilken takt våren framskrider, men den borde inledas innan vegetationsperioden börjar. Samtidigt kan man klarlägga medeltemperaturen per dygn och tidpunkten för vegetationsperiodens början (medeltemperaturen per dygn överstiger 5 grader) och jämföra dem med barrens färgförändring.
- Assimilationen kan börja genast då trädet har tillräcklig tillgång till värme, ljus och vatten. Eftersom största delen av trädets finare rotsystem ligger nära markytan får trädet tillräckligt med vatten då markens ytlager har tinat upp – även om marken ännu skulle vara frusen djupare ner.
- Barrens färgförändring kan följas också genom att mäta barrens klorofyllhalt och de förändringar som sker där. Klorofyllbestämningen görs med spektrofotometer eller om möjligt som beställningsarbete i branschens laboratorium.

Tallbarren blir gula om våren

- Det är en naturlig företeelse att tallbarren blir gula om våren. På detta sätt skyddar tallen sina barr från skador. På våren finns det tillräckligt med ljus för assimilation, men den låga temperaturen och bristen på vatten hindrar den. För att barren inte ska ta skada då våren framskrider förhindrar trädet assimilationen genom att bryta ner klorofyllkornen och då blir barren gula. Vartefter våren framskrider och luften och marken värms upp finns det så småningom tillräckligt med vatten för assimilation. Trädet bygger upp sitt klorofyll på nytt, assimilationsapparaten återställs och barren får tillbaka sin gröna färg – trädet är redo för vegetationsperioden och sommaren.
- Skillnader i tallarnas gula färg om våren kan bero på t.ex. trädets växtplats, skillnader i ljusförhållandena på växtplatsen eller på ärftliga skillnader mellan träden som man inte vet orsaken till.

Litteratur:

Mälkönen, E. (toim.) 1998: Ympäristömuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691, ss. 39-46, 83-85.

Tallen under vintern

I denna uppgift studerar vi hur tallen förbereder sig för vintern. Tallens härdning inför vinterns köld börjar redan efter midsommaren och fördjupas vartefter dagarna blir kortare. Genom härdningen tål tallen allt lägre temperaturer utan att ta skada. På våren upphör härdningen, och i synnerhet den nya årstillväxten är känslig för låga temperaturer.



Laborationer

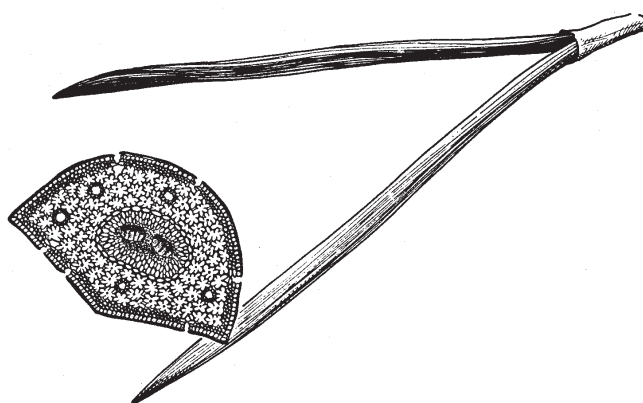
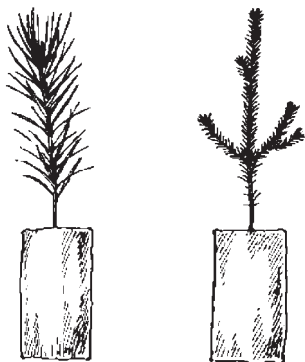
- Tallplantans köldhärdighet åskådliggörs genom köldbekämpning. Den kan utföras antingen som ett engångsförsök eller som en försöksserie under läsåret.

Så görs försöket

- Gör ett antagande om resultatet före försöket. Vad tror du händer med tallarna då de djupfrysas?
- Anteckna på tallplantorna hur länge de utsätts för köld. Lämna en planta ofryst för jämförelse.
- Lägg tallplantorna i en frysbox vars temperatur är under -20 grader. Ta efter en stund ut en planta ur frysen: vad har hänt?
- Låt de andra plantorna vara kvar i frysen i 15 och 30 minuters tid.

Att studera och fundera på

- Lukta på tallplantorna som varit i frysen och jämför med den ofrysta plantan. Vad observerar du?
- Låt plantorna återhämta sig i rumstemperatur i ungefär en vecka.
- Vad har hänt med plantorna? Var ditt antagande rätt?
- Fundera på vad resultatet kan bero på.
- Försöket kan utföras med tallgrenar på liknande sätt.
- Friska och skadade barr kan också studeras med mikroskop. Vilka skillnader kan du iaktta?



Tallens härdning inför vintern:

Tips för försöket

- Man kan studera hur tallplantans eller tallgrenarnas köldtålighet och härdning framskrider genom att utsätta dem för olika temperaturer. Att tallen lider av kölden syns på att årsskotten slokar. De återhämtar sig om inga bestående men hunnit inträffa. Symptomen på köldskador är att barren blir gula och bruna. Beroende på hur härdad tallen är tar detta några dagar till två veckor.
- Om köldhärdigheten studeras som ett engångsförsök och man använder sig av härdade tallar, dvs. tallar eller grenar utifrån, lönar det sig att göra försöket genast i augusti eller först i april-maj beroende på hur våren utvecklar sig. På hösten och våren borde en frystemperatur på -20 grader räcka till för att orsaka köldskador på barren. En tall som härdats för vintertiden tål redan mycket låga temperaturer, och för att få köldskador till stånd krävs det en mycket kall köldbehandling eller behandling med flytande kväve.
- Köldhärdigheten kan man studera även genom att jämföra effekterna av olika temperaturer eller härdningstider hos tallarna. Försöket kan göras med samma material (t.ex. samma plantursprung eller grenar från samma träd) till exempel på hösten, vintern och våren i samma temperatur och iaktta om det förekommer skillnader i härdningen under de olika årstiderna. Man bör reservera tillräckligt med plantor så de räcker också till våren.
- Behandling av plantor med flytande kväve bör göras under lärarens övervakning. Flytande kväve hanteras i dragskåp och arbetarskyddsdirektiven ska iakttas. Man bör akta sig för förfrysningsskador.

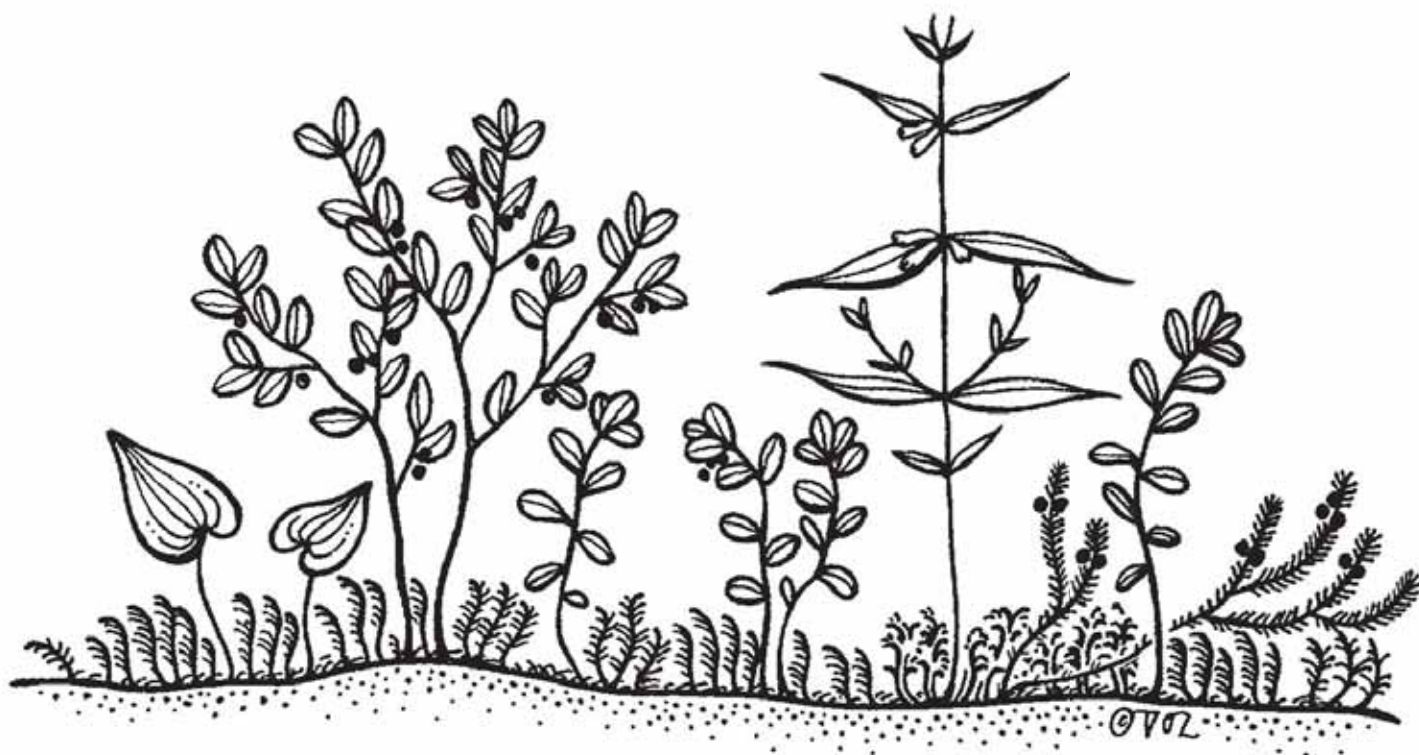
Plantanskaffning

- Om man använder plantor i försöket bör man beställa plantorna i förväg redan på hösten så plantskolan kan reservera dem.

Mångfalden i skogen

Uppgifter

1. Vi bekantar oss med växter och ståndorter
2. Vilken är den dominerande arten i skogen?
3. Trädet jagar tillväxtfaktorer – en lek



Vi bekantar oss med växter och växtplatser

I denna uppgift lär vi oss att artbestämma skogsväxterna och fastställa ståndorter utgående från ledväxterna. Ståndortstyperna, eller huvudskogstyperna, är lavmo, karg mo, torr mo, frisk mo, lundartad mo och lund.

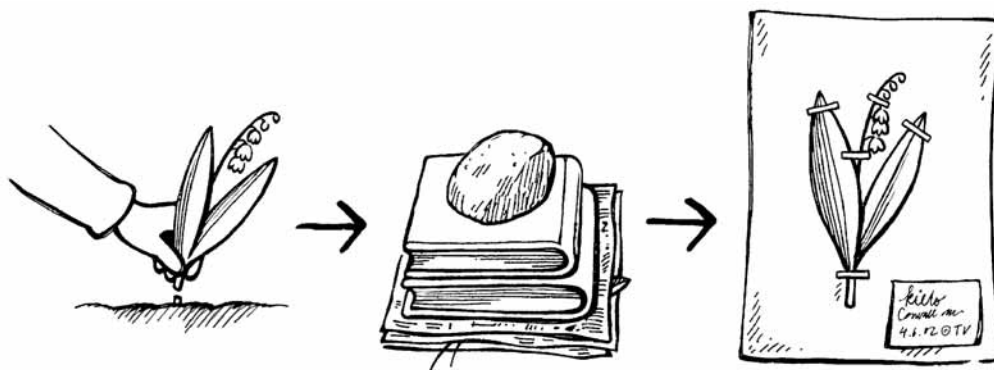


Artkännedom

- Undersök ditt forskningsområde. Hur många växtarter känner du igen? Gör en lista på de arter du känner igen.
- Hittar du obekanta växter? Du kan artbestämma dem genom att ta växtprover. Proverna tas utan rötter genom att bryta av växten försiktigt vid roten. Undvik att samla onödigt mycket växter!
- Sammanställ växtproverna i klassen och försök att tillsammans artbestämma så många som möjligt. Använd floran som hjälp.
- Arbeta vidare: torka växterna och sammanställ dem till en utställning i er klass. Utställningen kan sammanställas gruppvis enligt arter, vissa egenskaper eller ståndort.

TIPS

Visste du att du alltid behöver markägarens lov för att samla mossar och lavar! Känner du igen fridlysta och utrotningshotade växter?



Ståndorter

- Studera fält- och bottenkiktet i skogen.
- Vilka växtarter finns det rikligast av?
- Till vilken ståndortstyp hör skogen?
- Vad är det vanligaste trädslaget på ståndorten?



Att fundera på

- Vilka växtarter trivs tillsammans med tall, gran eller björk? Vad berättar arterna om ståndortstypen och skogens bördighet?
- Vi studerar med hjälp av litteraturen eller bilder i anknytning till uppgiften hur samma ståndortstyper ändras från söder till norr. Vad beror dessa förändringar på?
- Hur inverkar människans verksamhet på växtligheten i skogen?

Skogens växter och ståndortstyper

Tips för val av forskningsplats

- Eleverna kan gå till skogar av viss ståndortstyp.
- Resultaten jämförs till exempel med ståndorter där vegetationen är svår att placera in i någon ståndortstyp (t.ex. mellanformer av ståndortstyper, områden med källor, berg, försumpade områden), eller med skogar där markvegetationen har förändrats som en följd av skogsbehandling, t.ex. avverkningsytor, plantskogar, dikade torvmarker som blivit skog.

Ståndortstyper och skogstyper

- Ståndortstyperna eller huvudskogstyperna är lavmo, karg mo, torr mo, frisk mo, lundartad mo och lundar. Klassificeringen utvecklades på 1960-talet för skogsvårdens och skogsforskningens praktiska behov genom att Cajanders skogstypsteori från 1909 förenklades. Av skogarna i Finland är närmare 85 % torra och friska moar; i södra Finland är de vanligaste ståndortstyperna torr, frisk och lundaktig mo, i norra Finland karg, torr och frisk mo.
- Ståndortstyperna indelas i skogstyper på basis av markvegetationen. Ståndorts- och skogstypsklassificeringen grundar sig på iakttagelsen att vegetationen utvecklas på ett visst sätt på likartade ståndorter som ett resultat av växternas krav på växtplatsen och konkurrensen.
- Ståndortstyperna och skogstyperna ger en bild av växtplatsens fuktighet och bördighet, dvs. virkesproduktionsförmågan. Ju bördigare ståndort, eller mer lundartad skogstyp, desto bättre växer och avkastar beståndet.

Ståndortstyperna i skogsvegetationszonerna

- Skogsvegetationens artsammansättning förändras i riktningen söder-norr på grund av större klimatologiska faktorer. Därför har ståndortstyper med skogstyper som motsvarar varandra fastställts skilt i olika skogsvegetationszoner: Södra Finland, Österbotten-Kajanaland, Nordbotten, Skogs-Lappland. Till exempel så förekommer det något annorlunda växtarter på frisk mo i södra Finland än i Lappland.

Typbestämning av skogar

- Typbestämningen av skogar har gjorts i enlighet med den etablerade markvegetationen i fullvuxna skogar i naturtillstånd. Därför kan det vara svårt att få skogar som förändrats, t.ex. förnyelseytor och kalhyggen eller ungskogar, att passa in i skogstyperna. När det gäller sådana fall får man fundera ”hurdan skulle markvegetationen se ut”, om skogen redan hunnit växa och blivit tät och nått full mognadstid.

- Typbestämningen av skog är ett sätt för människan att klassificera och strukturera naturen, men naturen böjer sig inte alltid för människans klasser. Vegetationen förändras i naturen på grund av förändringar i ståndortsfaktorerna. Skogstyper kan gå in i varandra, och markvegetationen kan då ha särdrag från två eller flera skogstyper. Även mycket fläckvisa skogsmiljöer, till exempel skogar som till sin ytbildning är omväxlande eller bergiga, kan vara svåra att placera in i en skogstyp som ett helt bestånd. Markvegetationen kan nämligen förändras på små figurer från en dalsänka till en kulle och därmed kan det förekomma fuktiga dälдер, källor och torvmarker.

Litteratur:

Hämet-Ahti, Suominen, Ulvinen & Uotila (toim) 1998: Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki. 656 s.

Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. 2000: Kasvit muuttuvassa metsäluonnonssa. Metsäntutkimuslaitos ja Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki. 384 s.

Skogsbrukets handbok. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio.

Ståndortstyperna och deras ledväxter

KARG MO

Södra-Finland:



ljung



renlav



lingon



islandslav

Österbotten - Kajanaland:



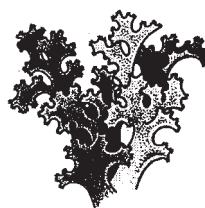
kråkbär



ljung



lavar



lingon

Nordbotten:



renlavar



kråkbär



ljung



lingon



blåbär

Skogs-Lappland:



renlavar



kråkbär



ljung



lingon



odon



blåbär

Ståndortstyperna och deras ledväxter

FRISK MO

Södra Finland:



blåbär



väggmossa



busmossa



ekorrbär



lingon

Österbotten - Kajanaland:



lingon



blåbär



väggmossa



busmossa



kråkbär

Nordbotten:



blåbär



väggmossa



lingon



kråkbär



skvattram



odon

Skogs-Lappland:



blåbär



skvattram



odon



lingon



kråkbär

Vilken är den dominerande arten i skogen?

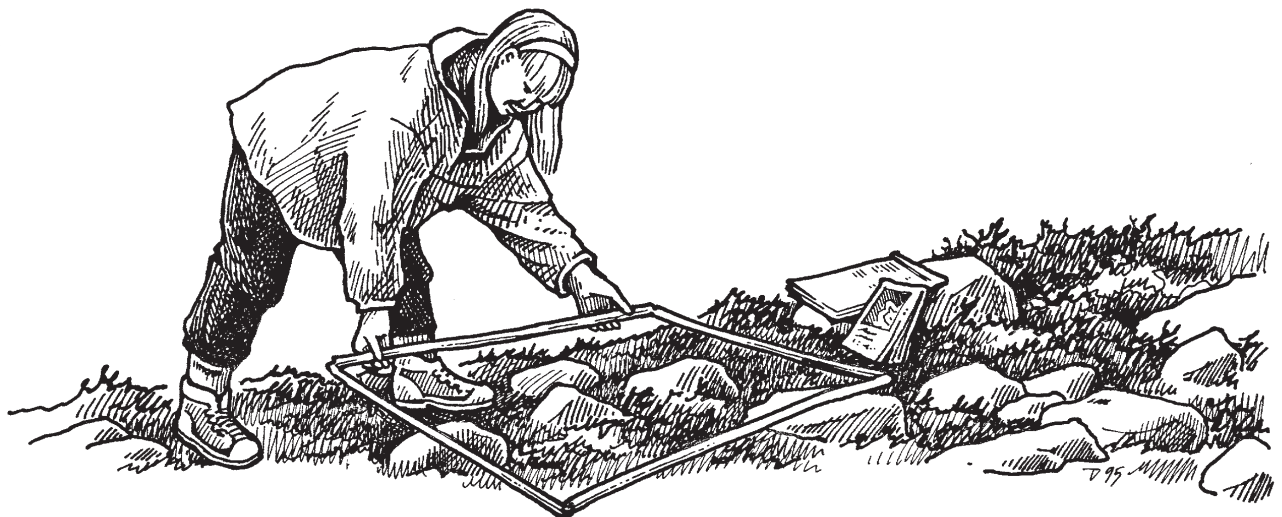
Växarter som är täckande och sätter sin prägel på ståndorten är de dominerande arterna i skogen. I denna uppgift studerar vi växternas riklighet och ståndorterna med hjälp av naturrutor. Med hjälp av resultaten kan vi jämföra olika bestånd och ståndorter.



för avgränsningen av naturrutan t.ex. ett snöre med hörnkäppar, käppar eller ett ramverk och ett hjälprutsystem (10 x 10 cm för en kvadratmeter stor naturruta)

Anvisning för fältarbete i en naturruta på en kvadratmeter

- Avgränsa naturrutan i terrängen. Var försiktig så du inte trampar på växtligheten inne i rutan.
- Artbestäm växtarterna: Vilka växtarter växer i rutan? Anteckna arterna på blanketten.
- Växtarternas täckningsgrad: Sätt hjälprutsystemet försiktigt på marken ovanpå din växt-ruta. Nu kan du bedöma växtarternas täckningsgrad. Varje liten ruta motsvarar 1 % av arealen i din naturruta.
- Studera varje växtart i din lista skilt för sig och uppskatta hur många små rutor den täcker. Arternas sammanlagda täckningsgrad kan vara över 100 % eftersom växterna och deras blad kan täcka varandra.
- De dominerande arterna i naturrutan: Vilka är de mest täckande arterna i din ruta, dvs. de dominerande arterna? Med hjälp av dem kan du dra en slutsats om ståndortstypen.



Växterna berättar

Vad kan man göra med hjälp av naturrutor?

- Öva sig i att känna igen växtarter.
- Jämföra och lära sig olika ståndorter, t.ex. ståndorts- eller huvudskogstyperna och torvmarkstyperna.
- Iakttä mångfalden, t.ex. växtarternas mångfald, vegetationens eller skogens uppbyggnad och lager, växtarternas fördelning.
- Iakttä förändringar i vegetationen i form av en linjeundersökning, t.ex. från en ståndortstyp till en annan, från torvmark eller berg till skog, från en glänta eller skogskant till skuggorna i skogen, från glest till tätt, från ljusst till mörkt, från ung till gammal skog, i skogens olika utvecklingsskeden.
- Naturrutan kan också göras som en stor beståndsruta där man åskådliggör trädens olika åldersstruktur i planterad skog, i skött ekonomiskog och i skog i naturtillstånd.
- Undersökningen kan omfatta alla eller bara en del av växtarterna eller vegetationslagren från bottenlagret till träden. Vanligast är det att studera undervegetationen (botten- och fältlagret).
- Naturrutorna kan kombineras med lämpliga mätningar och undersökningar i skogen.

Hur man gör en naturruta

- Storleken och svårighetsgraden på naturrutorna kan varieras efter behov. Den vanligaste storleken är 0,5-4 kvadratmeter.
- Växtartens täckning, dvs. den procentuella andelen av rutans yta kan uppskattas även utan hjälprutsystem t.ex. okulärt eller genom att använda transparang, kort, handflata m.m.
- Artrikedomen kan mätas till exempel genom att man räknar alla artens individer i rutan eller i hur många hjälprutor växtarten påträffas.

Naturrutans placering i terrängen

- Man kan placera naturrutorna i terrängen antingen systematiskt eller slumpmässigt. Man kan också välja undersökningsplatserna subjektivt, om det lämpar sig för undersökningens ändamål.
- Subjektivt utplacerade rutor passar när man vill åskådliggöra en viss sak, t.ex. vid jämförelse av ståndortstyp. Rutorna kan placeras på ställen där växtligheten är utmärkande för ståndortstypen.
- Inom forskningen utplaceras i allmänhet rutorna antingen systematiskt eller slumpmässigt. Då kan man inte på förhand påverka förekomsten av det man vill undersöka i rutan. Rutor som sätts ut systematiskt placeras till exempel i linje eller i ett rutsystem på ett visst avstånd från varandra. Rutorna kan vara permanenta och utmärkta i terrängen så att man årligen kan upprepa mätningen. De slumpmässiga platserna för rutorna väljs till exempel godtyckligt på kartan eller rentav genom att kasta föremål i terrängen.



Växterna berättar - naturrutan

Fältblankett

Forskare:

Datum:

Forskningsplats:

Växtart	Täckning %	Dominerande arter (x)

Trädet jagar tillväxtfaktorer – en lek

Avsikten med leken är att åskådliggöra hur nödvändigt det är med ljus, vatten, värme och näring för trädens (växternas) tillväxt och förökning. Träden jagar tillväxtfaktorer. Av dem uppstår nya träd då trädet har fått fast en av varje tillväxtfaktor. Leken blir svårare om man tar med flera tillväxtfaktorer.



Leken börjar

- En lekplan avgränsas och deltagarna delas in i träd (3-5) och tillväxtfaktorer.
- Varje träd får en egen symbol.
- Också de olika tillväxtfaktorerna (ljus, värme, vatten och näring) får egna symboler.
- Träden väljer åt sig hembon, där trädens symboler förvaras.

Lekens gång

Träden far för att jaga tillväxtfaktorer och när de får fast dem för de dem till sitt hembo. Då trädet har rört vid en tillväxtfaktor, måste denna frivilligt följa med trädet. Alltid då trädet har fått ihop hela serien av nödvändiga tillväxtfaktorer i sitt hembo kan det börja föröka sig, dvs. tillväxtfaktorerna blir nya träd. De nya träden tar hemboets symbol och börjar som ett lag fånga tillväxtfaktorer till samma hembo.

De tillväxtfaktorer som har väntat längst i hemboet blir först träd (t.ex. ljus, vatten, värme). Extra tillväxtfaktorer blir kvar i hemboet för att vänta på komplettering.

Leken är slut då alla tillväxtfaktorerna är infångade. Till slut kan man räkna vilket träd som med sin avkomma har vunnit, alltså varit flitigast att fånga tillväxtfaktorer. Mycket nöje!



Träd och tillväxtfaktorer

Man har kunnat iaktta att träden i naturen aktivt jagar tillväxtfaktorer. Man har till exempel vid studiet av växternas näringsupptagning kunnat iaktta att rötterna aktivt kan överföra näringsämnen från ytvattnet till rotvävnaderna och snabbt och effektivt låta rötterna växa bort från den magra marken mot näringsrik mark ("aktiv rotjakt"). Man har också kunnat iaktta samarbete mellan träden via svamprotter. Växterna uppfångar till exempel ljus genom att låta sina blad växa så att de skuggar varandra så lite som möjligt. Då blir den bladyta som tar emot solljuset möjligast stor. Växterna vänder också sina blad mot solen under dagens gång efter solens rörelse.

Alltid då trädet har tillväxtfaktorer utöver vad det behöver för att upprätthålla sina livsfunktioner, kan det producera frön eller rotskott som ger upphov till nya träd.

Trädens tillväxt varierar

Uppgifter

1. Exkursion till naturstigen med olika trädslag
2. Vilket träds barr och kottar?
3. Vårtbjörk eller glasbjörk?
4. Trädets historia lagras i årsringarna
5. Hur gamla träd växer i skogen?
6. Hitta beståndets högsta träd
7. Vi följer med trädens tillväxt med hjälp av diametermåttet
8. Hur inverkar vädret på tallens tillväxt?
9. Hur mycket virke finns det i skogen?



Exkursion till naturstig med olika trädslag

Skogsforskningsinstitutet erbjuder naturstigar och –parker med olika trädslag där du kan få se tiotals olika trädslag. Exkursionen till naturstigen kan vara ett upplevelserikt strövtåg med naturstudier. Där kan du också samla material för trädslagsuppgiften eller lära dig artbestämna trädslag.



Naturstigarna och deras utrustning

- Stigar med olika trädslag finns i Kolari, Kivalo nära Rovaniemi, i Muhos, Solböle på västkusten och Punkaharju.
- Mer information om naturstigarna: www.metla.fi/metsat.
- Stigarna är utmärkta i terrängen och i närheten av dem finns platser där man kan göra upp eld.
- Invid rutterna finns informationstavlor som presenterar trädslagen.

Utrusta dig för exkursionen

- Rutterna är bra utmärkta och det finns ingen risk att gå vilse. Utrusta dig för friluftsliv efter vädret. Diskutera i samband med exkursionens planering hur vädret beaktas i utrustningen.
- För exkursionen behövs även matsäck.
- På rastplatserna finns ved om man vill göra upp eld. Fundera före utfärdan på var i naturen man får göra upp eld och vilken typ av ved man får använda.
- Exkursionen ger möjlighet att öva sig i konsten att göra utflykter. Ni kan ta med kartor och kompass för att lära er grunderna i orientering.
- Sätt er in i allemansrätten före och efter exkursionen.

Kom ihåg

- Njut av naturens ljud.
- Avvik inte från gruppen.
- Ta väl hand om naturen.

Att fundera på efter exkursionen

- Diskutera era erfarenheter från exkursionen eller gör ett konstverk om det som blev kvar i minnet av exkursionen eller dess planering
- Fortsätt arbetet utgående från insamlat material. Arbetskort: Vilket träds barr och kottar?

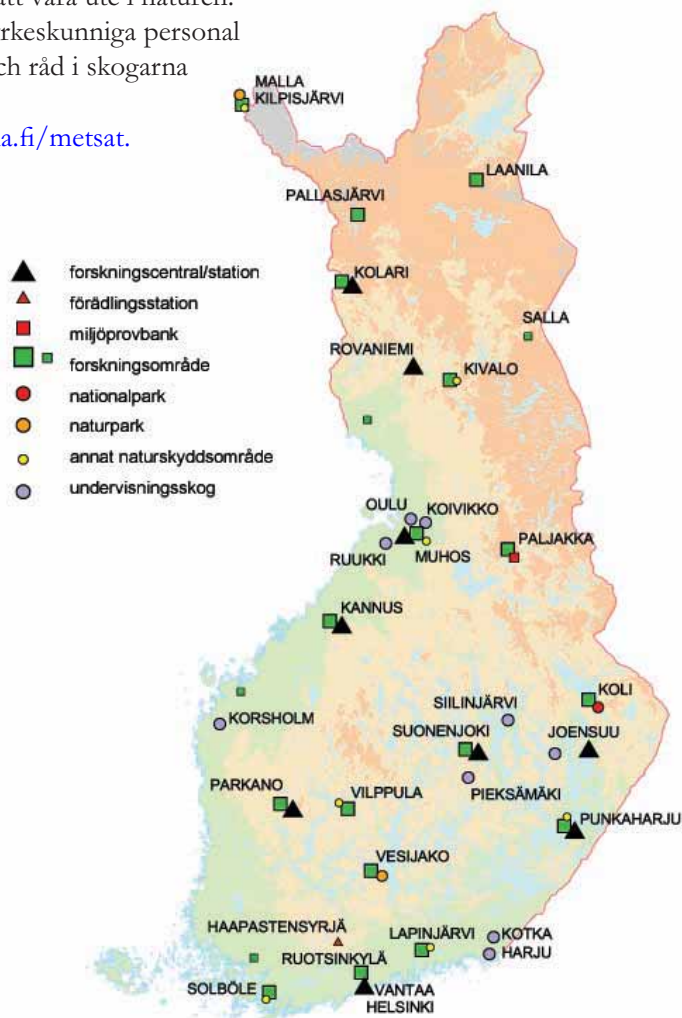
Ha en givande naturexkursion!

Rör inte forskningsutrustningen



Metlas forskningsskogar

- Metlas nätverk av forskningsskogar omfattar totalt 90 000 hektar mark- och vattenområden på drygt 20 verksamhetsplatser runt om i Finland.
- Forskningsskogarna har grundats för forskningens försöksverksamhet. Dessa skogar sköts och används framför allt på forskningens villkor.
- Under de senaste åren har verksamheten utvecklats och står nu även till tjänst som förmedlare av forskningsinformation. I forskningsskogarna kan besökaren bekanta sig med skogsforskningen och dess resultat, olika trädslag, skogsnaturen och det finländska nationallandskapet.
- Mål som lämpar sig för undervisningen är framför allt Koli naturcenter, vandringsleder, naturstigarna och provdemonstrationer. Dessa ger eleverna möjligheten att fördjupa skogskunskan och att vara ute i naturen.
- Skogsforskningsinstitutets yrkeskunniga personal ger besökarna vägledning och råd i skogarna när så behövs.
- Mer information: www.metla.fi/metsat.



Kontaktuppgifter

Skogsforskningsinstitutet,
Solböle forskningsområde
Solbölevägen 600
10570 Bromarv
tel 010 211 2840
e-post: Kaija.Puputti@metla.fi

Skogsforskningsinstitutet
Informationen
Unionsgatan 40 A
00170 HELSINGFORS
tel. +358 10 211 2000
e-post: info@metla.fi

Vilket träds barr och kottar?

I arbetsuppgiften lär vi oss att artbestämma olika trädslag, också med hjälp av deras kottar och barr.



Fältobjekt och arbetsanvisningar

- För denna uppgift är Metlas naturstig med olika trädslag ett bra fältobjekt: www.metla.fi/metsat.
- Bestäm med hjälp av tavlorna invid stigen de trädslag som du tidigare sett någon annanstans. Anteckna trädslaget.
- Varje grupp samlar olika kottar, barr och löv från naturstigen eller annan blandskog för vidare bearbetning i klassen.
- Proven sätts i plastpåsar.

Att studera och fundera på efter exkursionen

Känn igen trädslagen

- Vi fastställer trädslagen genom att jämföra kottar, barr och löv med provsamlingar eller bilderna i fälthandboken.

Studera barren

- Hur ser ett gammalt och ett ungt barr ut?
 - hur får man reda på åldern?
 - studera barrens yta: utseende, vaxyta och färg
- Jämför barren hos olika trädslag.



Studera kottar och frön

- Hur kommer fröna ut ur kottarna?
- Hurdana frön har de olika trädslagen?
 - sortera fröna och jämför, rita
 - studera med stereomikroskop
 - varför har fröna vingar?

Odling av träd

- Hur kan ett träd växa ur ett frö?
- Varför gror inte alla frön?



Uppgiften i sammandrag

Vi planerar och bygger upp en utställning med hjälp av det material vi samlat av skogens träd. Som bakgrund kan man rita eller måla en stor bild eller flera små bilder som anknyter till ämnet.

Trädslagen

Trädslag som växer i Finland

- Ett trettiootal trädslag växer naturligt i Finland, av dessa finns ett tiotal i norra Finland. Trädslag som växer på olika håll i Lappland är tall, gran, glasbjörk, vårtbjörk, asp, gråal, klibbal, rönn, jolster, sälg och hägg.
- I hela Europa växer totalt cirka 80 trädslag, i östra Nordamerika 250, i västra Nordamerika 120 och i Östasien 500. De stora variationerna i antalet trädslag beror på att istiderna har drabbat norra och mellersta Europa hårdare än Asien och Nordamerika.
- Bara ett fåtal utländska barrträdslag har en skogsekonomisk betydelse.
- Sibirisk lärk och contortatalen är tillika med de inhemska trädslagen sådana barrträd som är skogsekonomiskt konkurrenskraftiga i hela landet. I södra Finland trivs dessutom europeisk lärk, douglasgranen, sachalingranen, serbisk gran och makedonisk tall bra. Av dessa trädslag har sibirisk lärk planterats överlägset mest, men den växer ändå endast på 0,1 % av Finlands skogsareal. På gynnsamma växtplatser växer den mer än 20 % bättre än den inhemska granen.
- Användningen av utländska trädslag som skogsträd, förutom sibirisk lärk, förutsätter en anmälan till skogscentralen.

Barrträden är bra gårdsträd

- I skogsbrukshänseende lyckas de flesta utländska trädslagen bäst i södra Finland.
- Det finns dock många goda park- och gårdsträd bland de utländska trädslagen också för nordligare förhållanden. För många trädslag kan man, då de som gårdsträd tar lite utrymme, hitta växtplatser som är fördelaktiga vad gäller jordmån och ljusförhållanden. Sibirisk lärk är exempelvis ett bra gårdsträd som går bra ända upp till Lappland. I motsats till andra barrträd så tappar den sina barr på hösten. På våren då barren spricker är träden ljusgröna och på hösten klargula.
- Totalt sett finns det ett tjugotal utländska barrträd som lämpar sig för anläggande av grönområden. De ger omväxling åt gårdar och parker vid sidan av den inhemska tallen, granen och enen. Av tradition har man gynnat lövträd då man anlagt grönområden, men barrträden har många fördelar i jämförelse med dem. Barrträden är gröna året om och erbjuder samtidigt skydd mot buller och vinterns snålåst. Dessutom är många barrträd mest till sin fördel som prydnadsträd som 10-40-åriga, medan åter lövträden ser mest tilltalande ut då de är över 50 år.

Litteratur:

Silander, V., Lehtonen, J. ja Nikkanen, T. 2000. Ulkomaisten havupuulajien menestyminen Etelä-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 787.

Oskarsson, O. ja Nikkanen, T. 2001. Metsäpuiden erikoismuotoja kultakuusesta luutakoivuun. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 670.

Oskarsson, Ole & Nikkanen, Teijo. 1999. Säreigna former av skogsträd från guldgran till kvastbjörk. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - Skogsforskningsinstitutets meddelanden 740. - 54 s.

Vårtbjörk eller glasbjörk?

Många växtarter påminner mycket om varandra. Man kan skilja arterna från varandra genom att studera växtens uppbyggnad och jämföra kännetecknen med bilderna i fälthandboken. Närbesläktade växtarter kan också korsas sig med varandra och då får avkomman egenskaper från båda växtarterna.



Arbetsanvisningar

- Studera björkstammen och skriv upp iakttagelserna.
- Samla ett par tre björkblad från kronan och grenarnas mellersta del, hängen (om det finns).
- Sätt fast bladen på ett pappersark efter utflykten. Märk ut med hjälp av pilar och texter de kännetecken som är utmärkande för trädslaget.

Vårtbjörkens blad

- Bladet är triangelformat och har en lång och smal spets.
- Bladet är dubbeltandat.
- Bladskivans kant står nästan vinkelrätt mot bladskäftet.
- Bladet är grågrönt, tunt och fast.
- Hängena är tjocka och korta.



Vårtbjörk

Vårtbjörkens stam

- Barken har ofta spruckit i djupa, svartbottnade sprickor.
- Nävern är ljus.

Glasbjörkens blad

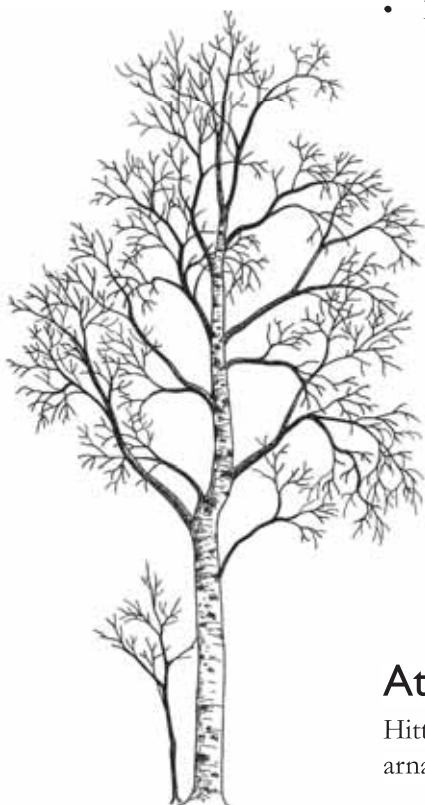
- Bladet har en något oval form och kort spets. Bladets bas är rundad.
- Bladet är vanligtvis enkelt sågtandat.
- Bladet är tjockare och porösare än vårtbjörkens.

Glasbjörkens stam

- Nävern skiftar i gult.

Att fundera på

Hittade du björkar som inte passade in i artbeskrivningen? Artbestäm på nytt! Om björkarna inte då heller passar in i schemat, fundera vad det kan bero på.



Glasbjörk

Om bladen har särdrag som stämmer in på både vårt- och glasbjörk, är det troligen fråga om glasbjörk. Det kan också vara en korsning.

Trädets historia lagras i årsringarna

På basis av trädens årsringar och hur breda de är kan man uppskatta trädets tillväxt och växtvariation samt beräkna trädets ålder. Man kan studera årsringarna genom att borra ett borrhål i trädet.



TIPS

Gör klart för dig hur en tillväxtborr används. Hantera borren varsamt och håll alltid toppskyddet på bettet då du inte använder borren.

Be en som är van att borra att visa hur man gör. Det krävs lite styrka och övning att borra. Du kan öva dig till exempel på en massavedsbit!

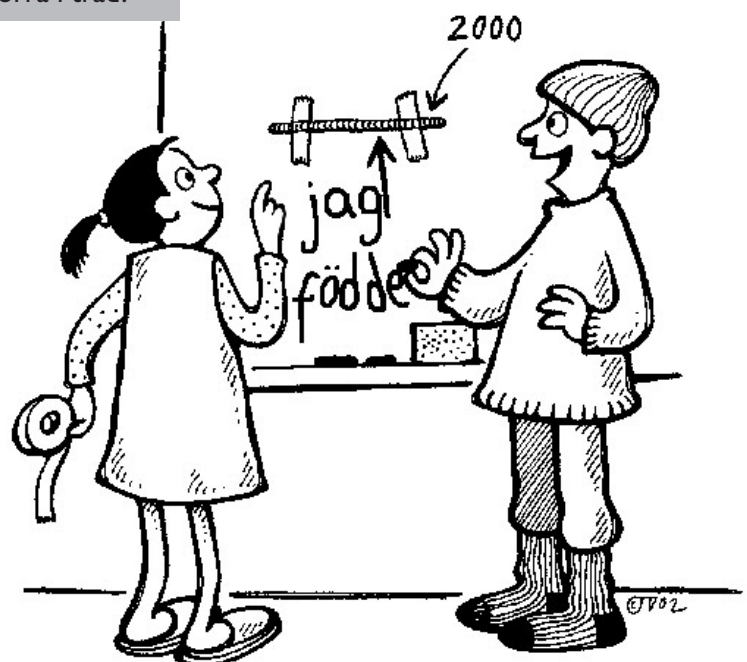
Arbetsanvisningar

- Leta upp ett ställe på stammen i brösthöjd där det inte syns några hårda kvistställen eller andra ojämnheter som kan störa borrhålet.
- Tillväxtborren trycks vinkelrätt mot stammen och man borrar medsols mot trädets kärna, i detta stadium utan "sked".
- Då man nått önskat borrhånds djup vrids borren tillbaka och "skeden" trycks in i borren.
- "Skeden" dras ut ur borrhålet varvid borrhålets spån följer med. Borrens vrids ut ur trädet.
- Undvik att borra onödigt i träd. Det efterlämnar alltid ett bestående sår i trädet.

Att studera

- Räkna trädets ålder med hjälp av årsringarna.
- Vilka slutsatser kan du dra om väderleksförhållanden som trädet genomlevt utgående från årsringarna?
- Studera variationerna i trädets tillväxt på basis av bredden på årsringarna.
- Om du har borrar i ett levande träd, anteckna sådana årtal som är viktiga för dig själv på borrhålet. Skriv en historia där du förenar dina egna händelser och årsringarnas bredd. Ni kan också skaffa en trätrissa åt klassen där ni antecknar viktiga årtal och episoder som gäller er klass.

Du behöver alltid markägarens lov för att få borra i träd!



Undersökning av årsringar

Tips vid borrning

- Då man får borrbettet ordentligt in i trädet underlättas borrningen då bettet börjar dra sig själv. Det lönar sig att be en skogsfackman om tips för borrningen.
- Spånets bryts lätt.
- Borrningen innebär att risken för röta i trädet ökar och kvaliteten på t.ex. sågad trävara försämras. Eleverna vägleds i att använda kartan då träd söks i terrängen.

Avläsning av ålder med hjälp av borrarspån

- Inom skogsforskningen borrar spånets vanligtvis antingen på brösthöjd (1,3 m från marken) eller på stubbhöjd. Spånets ålder anger då trädets brösthöjds- eller stubbhöjdsålder.
- Om man med borrarspånets vill klarlägga trädets biologiska ålder, alltså den exakta totala åldern, måste man till antalet årsringar addera de år som trädet har använt för att nå mätningshöjden. Ålderstillägget får man från trädslagsvisa tabeller, men tillräcklig noggrannhet får man också genom att addera fem år till antalet årsringar.

Vad berättar årsringarna

- Årsringarna talar om trädets ålder samt den uppskattade årliga tillväxten och växlingar i tillväxten. Med hjälp av den tidigare tillväxten kan man förutse den framtida tillväxten.
- Faktorer som inverkar på tillväxtvariationerna i årsringarna är klimat- och väderleksfaktorer, trädets åldrande, skogens naturliga faktorer och skogens historia.
- Alla orsaker till variationerna i årsringarnas tillväxt kan inte alltid klarläggas ens genom forskning.
- Väderleksfaktorer som inverkar på årsringarnas tillväxt är i södra Finland både tillväxtperiodens temperatur och nederbörd, i norra Finland är temperaturen under tillväxtperioden den faktor som har störst betydelse. Kalla eller torra år syns som smala årsringar, varma och fuktiga år som breda.
- Unga träd producerar förhållandevis breda årsringar, gamla träd smala. I årsringarna kan man spåra också skogsbränder, insektskador och sjukdomar, luftföroreningar, vindar, översvämningar och stormar. Skogsbehandling, t.ex. dikning, gödsling och gallring och till följd därav minskad skuggning och konkurrens, syns ofta som en kraftigare tillväxt.
- Även ett enskilt trädets växtplats har betydelse för bredden på årsringarna. Träd som står i hörnet av en boskapsinhegnad i näringsrik omgivning eller vid bastuknuten i fuktiga förhållanden producerar bredare årsringar jämfört med andra träd i samma trakt.

Mera information:

Mielikäinen, K., Nöjd, P., Pesonen, E. & Timonen, M. 1998: Puun muisti. Kasvun vaihtelu päivästä vuosituuhanteen. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 703, 71 s.

www.metla.fi/metinfo/

Hur gamla träd växer i skogen?

Trädets ålder kan bestämmas med hjälp av årsringarna och hos unga träd genom att räkna årsskottens antal på stammen. På basis av trädens höjd eller grovlek kan inte åldern fastställas, för trädens tillväxt varierar beroende på ståndort och väderlek.



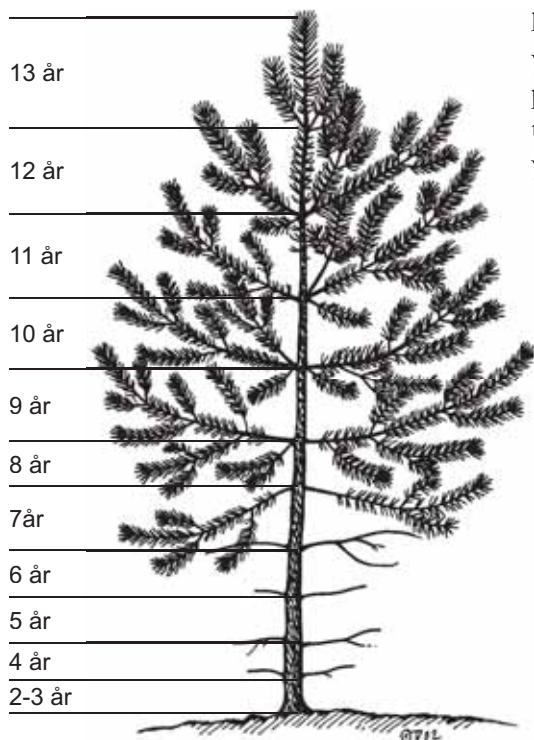
D 1,3-käpp och anteckningsmaterial

Arbetsanvisningar

- Välj undersökningsplatser på olika ståndorter. Du kan studera träd även på ett ljust och ett skuggigt ställe i samma bestånd.
- Utse en ung tall att studera på vardera platsen. Gör anteckningar om trädet och ståndorten.
- Räkna årsskottens antal på den unga tallens stam. Sätt till 2-3 år – den tid som tallen behövt för sin begynnelse tillväxt. Hur gammalt är trädet?
- Mät längden på årsskotten. Hur mycket har tallen i snitt växt på höjden på ett år?
- Trädets ålder kan också fastställas genom att ta ett borrspån ur trädet. Anvisningar för detta finns i uppgiften: Trädets historia lagras i årsringarna.
- Mät höjden på trädet du studerat. Se mäthanvisningar i uppgiften: Hitta beståndets högsta träd.

Behandling av resultaten

- Sammanställ uppmätta data från respektive ståndort till en tabell: på den vågräta axeln trädets längd och på den lodräta axeln trädets ålder. Finns det skillnader i höjdtillväxten hos lika gamla träd? Vad beror skillnaderna på? Studera i detta sammanhang era anteckningar om trädens ståndorter. Vilka faktorer inverkar på att trädet växer bra på höjden?



Beräkning av trädets ålder utgående från årsskotten.



Vi studerar trädens tillväxt

Fältuppgiften kan omfatta följande delområden

- artbestämning av växtarter och trädslag
- bestämning av skogstyper
- mätning av bestånd
- att förstå tillväxtfaktorernas samband med trädets tillväxt och vilka trädslag som trivs bäst på en ståndort eller skogstyp
- klimatets och väderleksförhållandenas inverkan på trädets tillväxt

Faktorer som inverkar på trädets tillväxt

- trädets åldrande; trädet växer långsammare då det blir äldre
- ståndortens bördighet, ljusmängd, exceptionella förhållanden såsom karghet, torra eller sankhet
- väderleks- och klimatfaktorer: årliga medeltemperaturer under tillväxtperioden och särskilt variationerna i nederbörds mängden i södra Finland, traktens årliga värmesumma, dvs. ståndortens geografiska läge samt väderleksväxlingar under tillväxtperioden
- i norra Finland är värmen en minimifaktor, dvs. den faktor som är den största bristvaran
- mindre klimatologiska faktorer, slutningens väderstreck, höjd
- beståndets täthet och konkurrens om växtutrymme, trädens blomning, fröbildning och lövens yta
- trädets ”ställning” i skogen (t.ex. kanten av en öppen yta, snårskog, underväxt träd)
- trädets geografiska ursprung
- skador, sjukdomar, skogsbränder, översvämningar, hårda vindar och stormar
- skogsvård, t.ex. avverkningar, gallringar, gödsling och dikning
- oförklarliga faktorer, luftföroreningar på närområden med olika utsläpp, kvävenedfallets gödslande inverkan
- förra sommarens väderförhållanden inverkar i hög grad på trädets höjdtillväxt
- på trädets grovlekstillväxt inverkar för sin del de förhållanden som råder ifrågavarande sommar

Källor:

Mielikäinen, K., Nöjd, P., Pesonen, E. & Timonen, M. 1998: Puun muisti – kasvun vaihtelu päivästä vuosituhanteen. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 703, 71 s.

Puiden kasvu, kuusen kasvu online kasvukauden ajan: www.metla.fi/metinfo/

Hitta beståndets högsta träd

Man behöver uppgifter om trädbeståndets höjd för att kunna fastställa hur mycket virke det finns i skogen. Först bestäms trädbeståndets medellängd och därefter grundytan. Med hjälp av dessa data kan man få reda på virkesvolymen med hjälp av en tabell. Utgående från uppgifterna kan man uppskatta den avkastning som skogen ger.



Anvisningar för mätningen

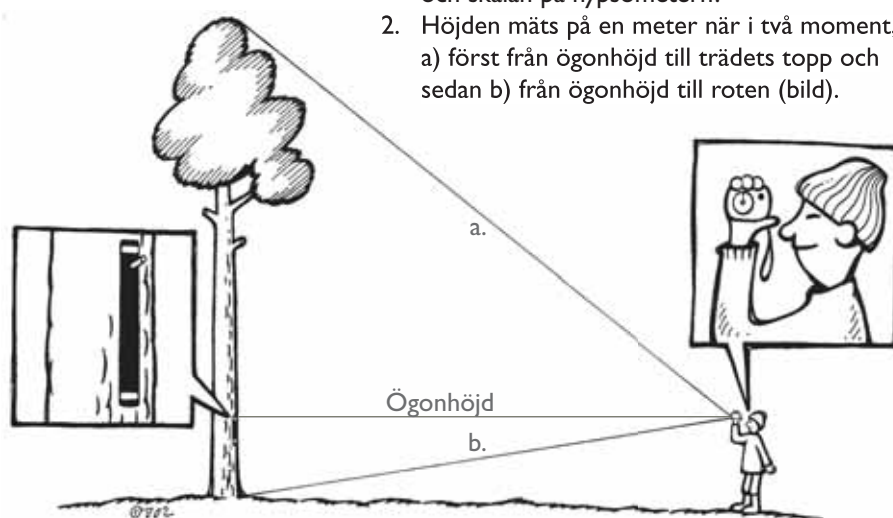
- Trädets höjd mäts med hypsometer på antingen 15 eller 20 meters avstånd från trädet.
- Mät först avståndet från trädet och därefter trädets höjd.
- Ta reda på hur en hypsometer används och hur dess skala avläses innan ni går ut i terrängen! Testa!

Att mäta avståndet från trädet

- Välj ut ett träd att mäta. Placera lattan på sidan av trädet i ögonhöjd och gå bort från trädet cirka 20 meter på plan mark. Sök en plats där du ser både roten och kronan bra.
- Se på lattan vågrätt genom hypsometern. Gå mot trädet eller bort ifrån det tills de vita fälten på lattan ser ut att vara precis på varandra. Nu står du på rätt mätavstånd från trädet.
- Du kan också mäta avståndet från trädet med måttband.

Att mäta trädets höjd

1. Titta med båda ögonen öppna på trädkronan genom hypsometern. Ser du samtidigt både trädets krona och den vågräta linjen och skalan på hypsometern?
2. Höjden mäts på en meter när i två moment, a) först från ögonhöjd till trädets topp och sedan b) från ögonhöjd till roten (bild).
- 2a. Sikta med hypsometern på trädkronan så att den vågräta linjen är ytterst i toppen. Avläs trädets höjd på skalan och skriv upp den. Siffran anger trädets höjd från ögonhöjd till trädtoppen.
- 2b. Vänd nu hypsometern neråt tills den vågräta linjen befinner sig vid roten. Avläs trädets längd på skalan och skriv upp den. Siffran anger trädets längd från ögonhöjd till roten.
3. Räkna ihop siffrorna. Hur högt är trädet?
4. Om din vågräta ögonhöjd är på en lägre nivå än trädets rot då du står vid mätstället, är du i "nerförbacke" i förhållande till trädet. Flytta ditt mätställe till plan mark i förhållande till trädet och mät trädet på nytt.
5. Byt sinsemellan så båda i paret får mäta båda delarna.



Att fundera på

- Fortsätt arbetet med att fastställa grundytan för beståndet i samma skog.
- Sök upp beståndets volym i tabellen.
- Fundera på de faktorer som inverkar på trädens höjdtillväxt.

Mätning av träd med skogsmätning-instrument

Tips för mätning med hypsometer

- Det är en enkel och noggrann metod då man väl lärt sig den!
- Avståndet från trädet mäts vågrätt för att trädhöjden ska bli den rätta. Detta lyckas bra bara man väljer mätriktningen så att trädets rot är på en lägre nivå än ögonhöjden.
- Det träd som ska mätas bör vara växa relativt lodrätt; hypsometern mäter fel höjd åt kraftigt lutande träd.
- Hypsometern får inte luta i sidriktningen.
- Höjdsiffrorna avläses från rätt skala, en meters mätnoggrannhet räcker.
- Mätavståndet kontrolleras i bruksanvisningarna för hypsometern (Suunto-hypsometri eller Blume-Less-mätare).

Mer information:

Metsikkökokeiden maastotyöohjeet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 257 (1987).

Vi följer med trädens tillväxt med hjälp av diametermåttet

Genom att år efter år mäta diametern på samma träd får man veta om trädets tillväxt och dess växlingar. Flera trädslag eller samma trädslag på olika ståndorter kan vara med i uppföljningen. Trädets diameter mäts i brösthöjd.



anteckningsmaterial,
band för att märka ut
träd

Mätning av träd i brösthöjd

- Märk ut det träd som ska mätas, så kan du följa med hur samma träds diameter växer år för år. Du kan märka trädet med en klick målarfärg eller ett band.
- Trädets brösthöjd betyder stammens höjd 1,3 meter från markytan. Det mäts antingen med brösthöjdskäpp eller måttband från markytan.
- Man kan märka ut brösthöjden på trädet med tavelkrita med tanke på andra mätningar.

Mätning av trädets diameter med mätsax eller klave

- Uppskatta trädets diameter före mätningen!
- Märk ut trädet som ska mätas så att samma träd kan följas upp år efter år!
- Placera mätsaxen eller klaven mot trädstammen i brösthöjd.
- Om du använder mätsax, sätt ”käftarna” försiktigt fast i barken – undvik att skada barken! Kontrollera att klaven eller mätsaxen står vinkelrätt mot trädstammen.
- Avläs trädets diameter på skalan. Hur grovt är trädet?

Mätning av diametern med måttband

- Mät stammens omkrets i brösthöjd. Kontrollera att ditt måttband står vinkelrätt mot trädstammen och att det inte är löst eller krokigt.
- Beräkna stammens diameter med hjälp av dess omkrets. Kommer du ihåg formeln från matematiklektionerna?

Att fundera på

- Jämför mätresultaten från olika ståndorter. På hurdana ståndorter växer tallen bäst?
- Jämför diametermåtten från olika år. På vilka sätt varierar tillväxten under olika år? Fundera på orsakerna.
- Jämför era resultat med granens grovlekstillväxt under vegetationsperioden på webbadressen www.metla.fi/metinfo/kasvu.



TIPS

Du får trädets diameter genom att dividera omkretsen med pi ($\pi = 3,14$) eller genom att multiplicera med talet 0,32!



Mätning av trädstammens diameter

Att använda brösthöjd som mät höjd

- Man kan också komma överens med eleverna om en mät höjd som passar dem. Om det råkar finnas en kvist, förgrening, knöl eller något liknande vid mätstället, kommer man överens om var på stammen man ska mäta istället.
- Vid skogsmätningar utförs vissa slags mätningar på samma höjd för att resultaten för olika träd och bestånd ska kunna jämföras. Som mät höjd har fastställts trädets bröst höjd 1,3 m från markytan (således trädets födelsepunkt). I allmänhet mäts stammens diameter, barkens tjocklek, trädets grovlekstillväxt och ålder i bröst höjd.
- Brösthöjden kan mätas med måttband eller med en 1,3 m lång bröst höjdskäpp. Inom skogsforskningen används i allmänhet bröst höjdskäppen på grund av att det går snabbt och resultatet blir exakt och jämförbart.

Mer information:

Gustavsen, H.G., Roiko-Jokela, P. & Varmola, M. 1988: Kivennäismaiden talousmetsien pysyvät (Inka ja Tinka) kokeet. Suunnitelmat, mittausmenetelmät ja aineistojen rakenteet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 292, 212 s.

Metsikkökokeiden maastotyöohjeet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 257, 237 s. (1987)

Skogsbrukets handbok. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio.

Hur vädret inverkar på tallens tillväxt

Trädens tillväxt varierar under olika år. I denna uppgift studerar vi om vädret inverkar på tallarnas höjdtillväxt.



medeltemperaturer
juni-juli (Meteorologiska
institutet)

Mätning av den årliga tillväxten med måttband

Arbetsanvisningar

- Välj slumpmässigt minst fem tallplantor från likartade ståndorter i den skog som ska studeras eller träd som fällts samma år och som har minst tio kvistvarv. Varje grupp ska mäta ett träd.
- Mät tallarnas årliga höjdtillväxt med 1 cm noggrannhet, börja från toppen. Notera vid respektive årstillväxt dess tillväxtår. Toppens årsskott är den årliga tillväxten från föregående sommar.

Att fundera på

- Beräkna medelvärdena för höjdtillväxten per år hos de tallar som klassen mätt. Sammanställ resultaten till diagram. Vad observerar ni?
- Gör likadana diagram för medeltemperaturerna under juni och juli. Jämför dem med tallens höjdtillväxt.
- Fundera på en förklaring till resultaten.

Tillväxten under
innevarande sommar

18 cm

16 cm

17 cm

12 cm

12 cm

8 cm

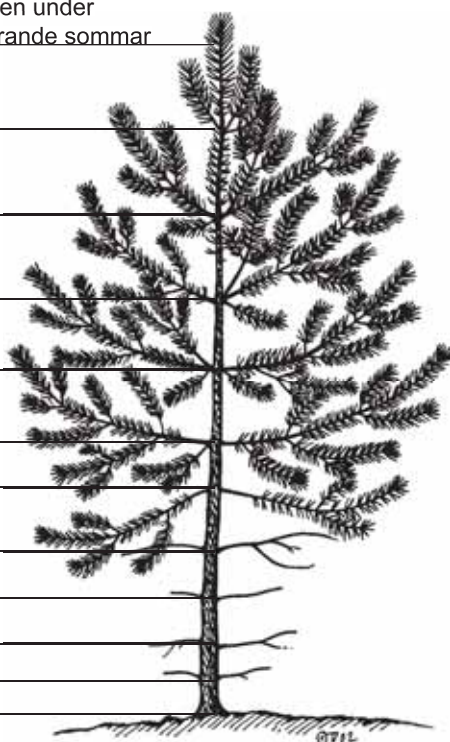
10 cm

9 cm

8 cm

7 cm

6 cm



Tallens höjdtillväxt

Tolkning av resultaten – tallens höjdtillväxt och klimatfaktorer

- Skogsforskningsinstitutets forskningar har visat att tallens höjdtillväxt påverkas mest av medeltemperaturen under juli föregående år. De övriga månadernas medeltemperaturer och nederbörden under året ser däremot inte ut att ha någon betydelse.
- Inte heller verkar väderleksförhållandena under samma år ha någon betydelse för tallens höjdtillväxt. Detta beror på att tallen bildar knopparna för följande års årstillväxt i juli.
- Nästa år kan tallen, oberoende av väderleksförhållanden, växa på höjden bara i den mån den har förberett sig föregående år. Tallen slutar växa på höjden i juli, och därefter börjar den bilda knoppar.

Mätning av den årliga tillväxten

- Man kan mäta hur stor den årliga tillväxten är på stammens yta mellan kvistvarven, antingen på ett växande eller ett fällt träd.
- Att hitta kvistvarvets vågräta linje underlättas om man drar ett vågrätt streck vid punkten för kvistvarvet. Mätresultatet blir noggrannast då tillväxten mäts från det ena kvistvarvets födelsepunkt till det andra på en fälld, kluven stam.
- För att få fälla träd i undervisningssyfte på Skogsforskningsinstitutets mark behövs tillstånd av de ansvariga för forskningsskogarna.

Jämförelse av den årliga tillväxten med väderleksfaktorer

- På geografiska områden som till sin ytbildning är enhetliga samt ur klimatologiskt hänseende är variationen i trädets tillväxt förhållandevis överensstämmande. Därför kan man iaktta en variation i trädets tillväxt som går i samma riktning som de årliga väderleksförhållandena. Väderprognoser fås från Meteorologiska institutet (internet) eller dess publikationsserier.
- Om arbetet görs på vårvintern eller våren är den senaste årstillväxten föregående års tillväxt, och den jämförs sålunda med medeltemperaturerna under senaste sommarens månader. Tillväxten kan, förutom med medeltemperaturerna juni-juli, också jämföras med dessa månaders nederbörds mängder. Det blir åskådligt om man jämför tallens årliga tillväxt med tidsserier som täcker alla månaderna i året, men det är arbetsdrygt utan databehandlingsprogram.

Källor:

Jalkanen, R. & Tuovinen, M. 2001: Annual needle production and height growth: better climate reconstructors than radial growth? – *Dendrochronologia* 19.

Hur mycket virke finns det i skogen?

För att uppskatta ett bestånds virkesvolym behövs information om beståndets medelhöjd och grundyta, med vars hjälp man kan avläsa beståndets volym i en tabell. Det finns särskilda volymtabeller för gran-, tall- och björkbestånd.



band eller tavelkrita,
anteckningsmaterial

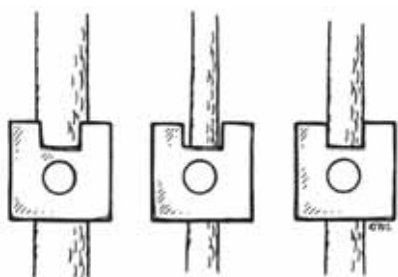
Beståndets grundyta mäts med relaskop

- Ställ dig med relaskopet mitt i det bestånd som ska mätas.
- Placera relaskopet så att skaftets eller kedjans fria ända vilar mot kindbenet under ögat och sträck skaftet eller kedjan rakt utåt. Sikta mot trädstammarna genom siktöppningen i brösthöjd (1,3 m).
- Välj ett träd att börja med, memorera det eller be din kamrat att märka ut det. Vänd dig helt om där du står och räkna alla trädstammar som är grövre än siktöppningen. Av de stammar som är lika grova som siktöppningen räknas vartannat träd.
- Anteckna antalet.

Uppskatta beståndets medelhöjd

Uppskattning av beståndets medelhöjd med hjälp av relaskop och ett genomsnittligt träd

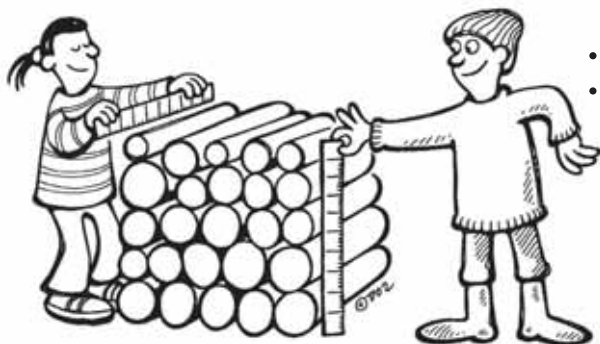
- Ett genomsnittligt träd väljs på samma ställe som man mätte trädets grundyta. Välj okulärt ut ett träd som ser ut att finnas mitt på skalan av klenare och grövre träd. Ett sådant träd kallas medianträd. Be din kamrat att märka ut det.
- Kontrollera valet med relaskop på samma sätt som du mätte grundytan. Räkna denna gång bara träd som är klenare än det genomsnittliga trädet.
- Jämför de klena trädets grundyta med hela beståndets grundyta. Om det genomsnittliga trädet har valts på rätt sätt, utgör det hälften av beståndets grundyta.
- Mät trädets höjd och använd det som medelhöjd för beståndet (Mätanvisningar på arbetskortet: Hitta beståndets högsta träd).



1 meter ved = en vedtrave som har formen av en kubik eller en kubikmeter ved (1m x 1m).

Hur mycket virke finns det i skogen?

- Se på beståndets volym i tabellen enligt grundyta, trädslag och medelhöjd.
- Hur många kubikmeter stamträd växer det i skogen?
- För vilka ändamål behövs uppgifter om skogens volym?



Hur mycket virke finns det i skogen?

Varför trädbeståndets volym mäts

- Genom mätning kan man uppskatta skogsvårdsbehovet, dvs. ska man avverka i skogen eller låta den växa ytterligare.
- Man kan uppskatta skogens tillväxt och ekonomiska avkastning.

Mätning av beståndets volym

- För att få ett tillförlitligt resultat kan man upprepa mätningen med relaskop i beståndet på 4-8 ställen och beräkna mätningens medelvärde. Ju jämnare beståndets struktur är, dvs. ju mindre trädens höjd varierar och ju jämnare träden växer, desto mindre mätningar behövs.
- Trädslaget inverkar på mätresultatet. Om man eftersträvar ett exakt resultat är rekommendationen att man i blandskogar mäter volymen skilt för varje trädslag.
- Med grundyta avses arean av den sammanlagda tvärsnittsytan från beståndets trädstammar (vid 1,3 m höjd) i kubikmeter per hektar.

Relaskop

- Ett relaskop kan göras också av en papp- eller plastskiva samt ett snöre eller tråkäpp på tecknings- eller handarbetslektionerna!

Källor:

Gustavsen, H.G., Roiko-Jokela, P. & Varmola, M. 1988: Kivennäismaiden talousmetsien pysyvät (Inka ja Tinka) kokeet. Suunnitelmat, mittausmenetelmät ja aineistojen rakenteet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 292, 212 s.

Metsikkökokeiden maastotyöohjeet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 257 (1987).

Skogsbrukets handbok. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio.

höjd, m

volym, pl = l

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
4	3	3	4	4	5	5	6	6																						
5	5	5	6	7	8	9	10	11																						
6	7	7	9	10	11	13	14	15	17																					
7	9	10	12	13	15	17	19	21	23	25																				
8	12	14	15	17	20	22	25	27	30	32	35																			
9	15	17	20	22	25	28	31	34	37	40	44	47																		
10	18	21	24	27	31	34	38	42	46	50	53	57																		
11	22	26	29	33	37	41	46	50	55	60	64	69	73																	
12	31	35	39	44	49	54	59	65	70	76	81	87	92																	
13	36	41	46	51	57	63	69	76	82	89	95	101	107	113																
14	41	47	53	59	66	73	80	87	95	102	110	117	124	131	137															
15	54	61	68	76	83	92	100	108	117	125	134	142	151	161	170	178	186	194												
16	62	70	78	86	95	104	113	123	132	142	151	161	170	181	191	200	210	219												
17	70	79	88	97	107	117	128	138	149	160	170	181	191	202	213	224	234	244												
18	88	98	109	119	131	143	155	167	179	190	202	213	224	234	244															
19	99	110	121	133	146	159	172	185	198	211	224	237	249	260	271															
20	122	134	147	161	175	190	204	219	233	248	261	275	288	300	311	323	333													
21	134	148	162	177	193	209	225	241	256	272	287	302	316	330	342	355	366	377												
22	147	162	178	194	211	228	246	263	281	298	314	330	346	361	375	388	401	413	424											
23	177	194	212	230	249	268	287	306	324	342	360	377	393	409	423	437	450	463	474											
24	193	211	230	250	270	291	312	332	352	372	391	409	427	444	460	475	489	503	515	527										
25	210	229	250	271	293	315	337	359	381	402	423	443	462	480	498	514	530	544	558	571	583									
26	248	270	293	316	340	364	388	411	434	457	478	499	519	537	555	572	588	603	617	630	642									
27	267	291	315	341	366	392	417	443	467	491	514	537	558	578	598	616	633	649	664	678	691	703								
28	288	313	339	366	393	421	448	475	502	527	552	576	599	621	642	661	680	697	713	728	742	755								
29	336	364	392	421	451	480	509	537	565	591	617	642	665	687	708	728	746	764	780	795	809									
30	360	389	420	451	482	513	544	574	603	632	659	685	710	734	757	778	798	816	834	850	865									
31	385	416	448	481	514	547	580	612	643	674	703	731	758	783	807	830	851	871	889	907	923									
32	443	477	512	547	583	617	651	685	717	748	778	806	833	859	883	906	927	947	965	983										
33	472	508	545	582	619	656	692	727	762	795	826	856	885	912	938	962	985	1006	1026	1044										
34	502	540	578	618	657	696	734	771	808	843	876	908	939	967	995	1020	1044	1067	1088	1107										
35	572	613	655	696	737	777	817	855	892	928	961	994	1024	1053	1080	1106	1130	1152	1173											
36	606	649	693	736	779	822	864	904	943	981	1016	1050	1083	1113	1142	1169	1194	1218	1240											
37	642	686	732	778	823	868	912	954	996	1035	1073	1109	1143	1175	1206	1234	1261	1286	1308											
38	725	773	821	868	916	962	1006	1060	1091	1131	1169	1205	1239	1271	1301	1329	1355	1380												
39	765	815	865	915	964	1013	1060	1105	1149	1191	1231	1268	1304	1338	1370	1399	1427	1453												
40	858	911	963	1015	1065	1115	1162	1208	1252	1294	1334	1371	1407	1440	1471	1501	1528													
41	903	958	1012	1066	1119	1171	1221	1269	1315	1361	1406	1450	1494	1537	1576	1605														
42	949	1006	1063	1120	1175	1232	1289	1343	1396	1446	1494	1540	1583	1624	1663	1699	1733	1764												
43	1056	1115	1174	1232	1289	1343	1396	1446	1494	1540	1583	1624	1663	1699	1733	1764														
44	1107	1169	1231	1291	1350	1407	1462	1514	1565	1613	1658	1701	1741	1779	1814	1847														
45	1160	1225	1289	1351	1413	1472	1529	1584	1637	1687	1734	1779	1821	1860	1897	1932														
46	1282	1348	1413	1477	1539	1599	1656	1711	1763	1812	1859	1903	1944	1982	2018															
47	1340	1409	1477	1543	1607	1670	1729	1786	1841	1892	1941	1986	2029	2070	2107															
48	1401	1472	1542	1611	1678	1742	1804	1864	1921	1974	2024	2072	2117	2159	2198															
49	1537	1609	1681	1750	1817	1881	1943	2002	2058	2110	2160	2209	2250	2291	2328															
50	1063	1678	1752	1824	1893	1960	2024	2085	2143	2198	2250	2298	2343	2386																

diameter, cm

Tabell: **Tallens** stamvolym med brösthöjdsdiameter och höjd som funktioner enligt Laasasenhos stamformelsekvation. Markytan är utgångspunkten vid mätningen av brösthöjdsdiametern.



volym, pl = 2 höjd, m

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
5	4	5	6	7	8	9	10																					
6	6	7	8	9	11	12	14	15	17																			
7	8	10	11	13	14	16	18	21	23	25																		
8	11	13	15	17	19	21	24	27	30	33	36																	
9	13	17	19	21	24	27	30	33	37	41	45	48																
10	16	20	23	26	29	33	37	41	45	50	55	59																
11	19	25	29	32	35	39	44	49	54	60	65	71	77															
12	31	34	38	42	46	51	57	63	70	77	84	91	98															
13	37	40	45	49	54	59	66	73	81	89	97	105	114	122														
14	42	48	52	56	62	68	75	83	92	101	111	120	130	140	150													
15	56	60	65	70	77	86	94	104	114	125	136	148	159	170	181													
16	66	69	74	80	87	96	106	117	128	140	153	166	178	191	204	216												
17	76	79	84	90	98	107	118	130	143	156	170	184	199	213	228	242												
18	89	94	101	109	119	131	144	158	172	188	204	220	236	252	269	284	298											
19	101	106	112	121	132	144	158	173	189	206	223	241	259	277	295	314	331	343										
20	119	125	134	145	158	173	189	207	225	244	263	283	303	323	343	363	382											
21	133	139	148	159	173	189	206	225	244	265	286	308	330	352	374	395	417	343										
22	147	154	162	174	188	205	223	243	265	287	310	333	357	381	405	429	452	476	489									
23	170	178	187	199	205	222	242	263	285	309	333	359	384	410	436	462	488	514	537	549								
24	187	195	204	213	224	240	260	283	307	332	358	385	413	440	469	497	525	553	581	600	612							
25	204	213	224	240	258	280	303	328	355	383	412	441	471	503	532	562	593	623	652	667	679							
26					278	300	324	351	379	409	439	471	503	535	568	600	633	665	697	723	737	749						
27					298	321	346	374	404	435	467	501	535	569	604	639	674	708	743	777	798	811	823					
28					301	319	343	369	398	429	462	496	531	567	604	640	678	715	752	789	826	860	875	889				
29					312	325	343	366	393	423	455	489	525	562	600	639	678	717	757	796	836	857	871	884	897	914	942	957
30					335	350	368	389	417	448	482	518	555	594	633	674	715	757	799	841	883	925	966	1008	1027			
31					358	378	396	417	443	475	509	546	585	626	668	710	754	798	842	886	931	975	1019	1063	1100			
32					408	425	447	470	502	537	576	616	659	702	747	792	839	885	932	979	1026	1073	1119	1166				
33					434	456	478	502	530	567	606	648	692	737	784	832	880	929	978	1028	1077	1127	1176	1225				
34					460	490	511	536	562	596	637	680	726	773	822	871	922	973	1025	1077	1129	1181	1233	1284				
35					525	547	571	599	627	669	714	761	809	860	912	964	1018	1072	1126	1181	1236	1290	1345					
36					554	584	609	636	666	702	747	796	846	899	952	1007	1063	1120	1176	1234	1291	1348	1405					
37					585	624	648	676	706	737	782	832	884	938	994	1051	1109	1167	1227	1286	1346	1406	1466					
38					662	690	718	749	781	818	869	922	978	1035	1094	1155	1216	1277	1340	1402	1465	1528						
39					697	734	762	793	826	860	906	961	1019	1078	1139	1201	1264	1328	1393	1458	1524	1589						
40					781	809	840	873	908	945	1001	1060	1121	1184	1248	1313	1380	1447	1515	1583	1651							
41					822	858	889	922	958	994	1041	1102	1164	1229	1295	1363	1432	1501	1571	1642	1713							
42					862	910	940	974	1010	1047	1084	1144	1208	1275	1343	1413	1484	1556	1629	1702	1775							
43					962	994	1028	1064	1102	1140	1187	1253	1321	1392	1463	1537	1611	1686	1762	1838								
44					1006	1051	1085	1121	1159	1198	1237	1299	1368	1440	1514	1589	1666	1744	1822	1901								
45					1051	1111	1144	1180	1219	1259	1299	1345	1416	1490	1566	1643	1722	1802	1882	1964								
46					1164	1206	1242	1281	1321	1362	1403	1464	1540	1617	1697	1778	1860	1943	2027									
47					1214	1272	1307	1346	1387	1428	1470	1513	1590	1670	1751	1834	1918	2004	2091									
48					1264	1336	1375	1414	1454	1497	1539	1581	1641	1722	1806	1891	1977	2065	2154									
49					1391	1447	1484	1525	1567	1611	1654	1696	1776	1861	1948	2037	2127	2218										
50					1447	1522	1558	1599	1641	1685	1729	1772	1830	1916	2005	2096	2189	2282										

diameter, cm

Tabell: Granens stamvolym med brösthöjdsdiameter och höjd som funktioner i Laasasena hos stamformelekvation. Märkytan är utgångspunkten vid mätningen av brösthöjdsdiametern.

Beräkning av kubikmetermängden

Trädens kubikmetermängd framgår av tabellen nedan, då man känner till trädens medelhöjd och beståndets grundyta samt skogens dominerande trädslag. Beståndets medelhöjd erhålls då man tar bort tre meter från trädens höjd, den kapade toppens andel.

Grundyta m ² /ha	Medelhöjd m																				
	Tallbestånd och granbestånd						Tallbestånd						Granbestånd								
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	18	20	22	24	26	28		
	Kubikmeter med bark m ³ /ha																				
6	19	23	27	32	37	42	47	52	56	60	64	68	72	53	58	63	69	74	79		
8	25	30	36	43	50	57	63	69	74	80	85	90	96	70	77	84	92	99	106		
10	31	38	46	54	62	71	79	86	93	100	106	113	120	88	97	106	114	123	132		
12	37	45	55	65	75	85	94	103	112	120	128	136	144	105	116	127	137	148	159		
14	44	53	64	76	87	99	110	120	130	140	149	158	168	123	136	148	160	172	185		
16	50	60	73	86	100	113	126	138	149	160	170	181	192	140	155	169	183	197	212		
18	56	68	82	97	112	127	142	155	167	179	191	204	216	158	174	190	206	222	238		
20	62	75	91	108	125	142	158	172	186	199	213	226	240	176	194	211	229	246	264		
22	69	83	100	119	137	156	174	189	204	219	234	249	264	193	213	232	252	271	291		
24		90	109	130	150	170	189	206	223	239	255	271	288	211	232	253	275	296	317		
26			118	140	162	184	205	224	242	259	276	294	312	229	252	275	297	320	344		
28				151	175	198	221	241	260	279	298	317	336	246	271	296	320	345	370		
30					162	187	212	237	258	279	299	319	339	360	264	290	317	343	370	397	
32						200	227	252	275	298	319	340	362	384	281	310	338	366	394	423	
34							241	268	292	316	339	361	385	408	298	329	359	389	419	449	
36								255	284	310	335	359	383	407	432	316	348	380	412	444	476

Förändringar i skogens välbefinnande

Uppgifter

1. Vad besvärar plantskogen?
2. Vem gnager under barken?
3. Varför blir barrträden gula?
4. Varför faller barren?
5. Lavarna avslöjar förändringar i luftkvaliteten
6. Vad är förna?



Vad besvärar plantskogen?

I denna arbetsuppgift studerar vi spår i träden. Genom att iakttä spåren försöker vi komma underfund med vad som orsakat dem. Som mål i terrängen lämpar sig ett plantbestånd av blandskog, ung blandskog eller Koivikkoniemi Viltstig i Kivalo.



Anvisningar för terrängarbetet

- Sök efter olika slag av spår i skogen och träden. Undersök trädens bark på hela stammen. Titta på grenar och toppar och deras spetsar. Studera barr och blad, leta efter krökar på stammen och flerförgrenade toppar.
- Hurdana skador eller spår hittar du?
- Gör anteckningar i ditt häfte om de spår du hittat på träden och deras stammar, rita spåren. Anteckna:
 - trädslag
 - trädets utvecklingsskede (planta, stort träd, dött eller levande)
 - huvudsymptom (utmärkande drag eller skiss) och övriga iakttagelser
 - studera omgivningen och dra slutsatser om orsaken till skadan
- Samla prov i klassen för vidare utredningar.

Att fundera på i klassen

- Klarlägg vad som orsakat skadorna på de prover ni tagit till klassen.
- En bra hjälp finns på Metlas webbsidor: www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/tuhontunnistus.
- Jämför spåren av olika skadegörare. Rita iakttagelserna i häftet.
- Gör slutligen en utställning av de identifierade skadeproven och teckningarna.



Vad besvärar plantskogen?

Skogen som livsmiljö – diskutera med eleverna

- Man kan leta efter spår av djur som ätit i olika skogar, t.ex. i mogna skogar och plantskogar, jämföra dem och fundera på skillnaderna. Varför trivs djur i vissa skogar – vad kan skogen erbjuda dem?
- Träd är djurens naturliga matbord och en del av näringskedjan. Hur kan träden skadas då de blir avbetade?
- På vilka sätt kan träden försvara sig? Vilka faktorer gör träden lockande eller illasmakande för djuren?
- Hur repar sig träden och korrigerar de skador som växtätarna orsakat?
- Vad annat äter djuren än trädets olika delar?

Skogsodling och skogsskador

- Vilka djur är enligt människorna skogens skadegörare? Varför?
- Hur kan man hindra skador i plantskogarna, om målet är skogsodling?

Att känna igen de vanligaste spåren av djur

- Sorkarna nyttjar både barr- och lövträdens plantor som näring och trivs i gräsbevuxna plantskogar och beskogade åkrar. Spåren efter sorkangrepp syns som uppättna plantrötter, bortgnagda fläckar i trädbarken, gamla fläckar i björknävern, uppättna toppknoppar i barrträden och avbrutna toppar.
- Älgen betar på unga barr- och lövträd. Att den besökt ett planbestånd syns på söndertrasade brutna toppar och grenar, avbetade årsskott och skott, bortslitna blad eller spår av tänder och horn i trädet.
- Renen betar av björkarna helt och hållet, äter granlaven från grenar och stammar upp till en och en halv meters höjd och äter med lätthet upp ett lavbevuxet område.
- Tjäderns föda utgörs av alldeles små barrträdplantor. Tjäderns närvaro syns i avbitna toppknoppar och avbrutna barr. Förbuskade, alltså flertoppade, plantor kan sporadiskt förekomma på matplatserna. I en lämplig vintermiljö finns också en större tall som förutom föda erbjuder bra utsikt över omgivningen.
- Snytbaggen förekommer mest hos tallplantor under sex år, ibland hos björkar. Det typiska kännetecknet är en avgnagd fläck genom barken i synnerhet nertill på stammen. Märgborren lämnar spår efter sig på tallens rot, i stubbar eller rötter som kan påminna om snytbaggens. Den trivs i plantskogar som är 3-10 år.
- Haren och fältharen betar på tallar och lövträd. En hares framfart känns igen på avgnagda lövträd och snyggt avbitna unga kvistar och skott; kapstället är snett och snyggt och som gjort med kniv.
- Om trädets topp har betats av (älg, sork, hare, tjäder), växer en ny topp ut ur en knopp eller från grenen. Detta ställe urskiljs som en krök, också stället där den gamla toppen kapats kan synas. En planta som avbetas regelbundet blir förbuskad.
- Man kan studera plantor som är i dåligt skick eller döda för att få reda på vad som orsakat besvären. Har till exempel barken avbetats runt trädet eller fattas rötterna?

Trädens försvarsmetoder

- Träd kan undgå växtätare genom att smaka illa, dvs. genom att bilda så kallade skadliga ämnen. Detta är en ärftlig egenskap, en del av trädets anpassning och försvar mot växtätare. Dessa skadliga ämnen kan till exempel orsaka att växtnäringen smälter långsammare eller att djurets livsfunktioner försvåras. Tjädern väljer sin tall bland träd som innehåller lite skadliga ämnen i sina barr och haren väljer sin näring från lövträden på samma sätt. Vissa insekter, t.ex. stekellarverna, kan utnyttja de skadliga ämnena genom att ta upp dem i organismen ur näringsämnena och därmed själv börja smaka illa. På detta sätt skyddar de i sin tur sig själva från insektätarna.
- På trädens smak inverkar t.ex. gödning, ståndort, åldern på löven eller skotten, barkens tjocklek och trädens egna skadliga ämnen.
- Skador kan förebyggas till exempel genom att
 - lämna lövträd och saltstenar åt älgen som näring eller genom att med dem locka bort älgen från plantskogarna
 - undvika plantering på platser med riklig gräsväxt under sorkår och genom att bekämpa gräset med kemiska bekämpningsmedel (snytbagge)
 - använda plantskydd
 - förädla arter som är motståndskraftiga mot skador, t.ex. sådana arter som innehåller många skadliga ämnen.

Källor:

www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/tuhontunnistus

Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.) 1997: Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678. 141 s.

Vem gnager under barken?

I uppgiften studerar vi de gångsystem som avslöjas under barrträdens bark. Avbildningarna är ofta gångar som ätits av barkborrar eller deras larver.



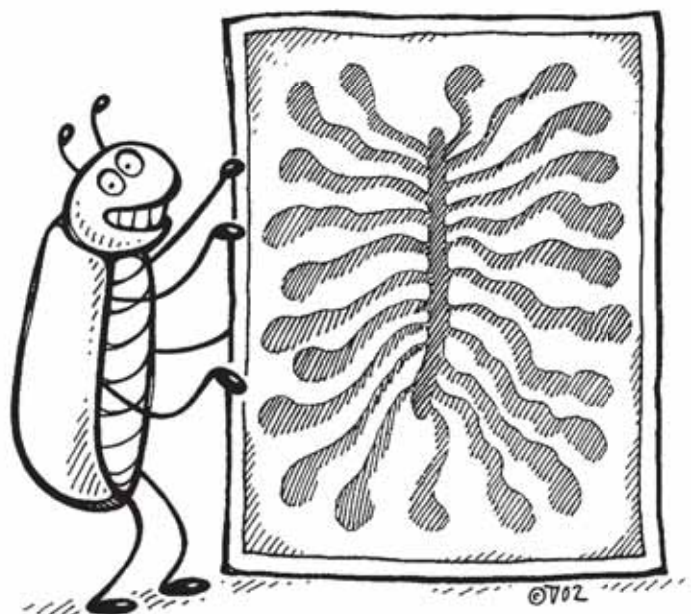
i klassen behövs fälthandbok och dator med internetanslutning, luppas eller förstoringsglas

Anvisningar för fältarbetet

- Sök i terrängen efter ett dött barrträd som ännu har barken i behåll. Döda träd påträffas lättast i skog som gallrats samma eller föregående sommar eller på ett kalhygge.
- Lösgör försiktigt barken från trädstammen. Vilket mönster uppenbarar sig? Ta ett prov eller rita av mönstret.
- Finns där förutom gångsystemet också barkborrar eller andra skalbaggar eller deras larver?
- Ta försiktigt en skalbagge och sätt den i en burk med lock utan att skada den. Beskriv dess storlek, form och uppbyggnad.
- Låt skalbaggen krypa sin väg.
- Vilka andra spår hittar ni i de döda träden? Samla prover.

Att studera och fundera på

- Studera proverna i klassen och fastställ de spår som olika barkborrearter har gjort.
- Klargör med hjälp av Metinfo (www.metla.fi/metinfo) vilka andra insekter som lever under barken.
- Varför är många skalbaggar svåra att känna igen med blotta ögat?
- Varför lever skalbaggarna precis under barken, mellan barken och veden?
- Skulle skalbaggarna kunna flytta och bo i ett levande träd? Vad skulle de kunna åstadkomma i ett levande träd?



Vem gnager under barken?

Identifiera gångsystemen

- Man kan identifiera gångsystemen med hjälp av Metinfo, fälthandböckerna eller elevernas teckningar.
- Under barken på döda träd lever alltid också skalbaggearter som är svåra att bestämma.
- Skogsforskningsinstitutets Metinfo-service är ett bra hjälpmedel då man vill identifiera proverna.
- Olika skalbaggearter gör olika slag av mönster under barken, och på basis av dessa kan man bestämma arten eller artgruppen. Flera skalbaggearter kan leva i samma träd.
- Ett dött träd som varit i skogen hela sommaren kan ha en bark som sitter fast ordentligt. Det kan behövas en kniv för att få barken att lossna. Larverna eller skalbaggar syns i ändarna av gångarna. På hösten har redan många skalbaggearter flyttat bort från träden och deras gångar är spetsmönstrade och ligger tätt, parallellt eller på varandra. I träd där barken lätt lossnar kan man i allmänhet ännu se mönstret efter gångarna.

Att fundera på

- Skalbaggar är en del av naturen och träden deras naturliga livsmiljö. Varje skalbaggeart har anpassat sig till ett för den lämpligt trädslag, en lämplig del av trädet, lämplig ålder och träd eller skog i lämpligt skick. Varför anser människan att en del av dem är skadegörare i skogen?
- Vissa skalbaggearter, som t.ex. tallens tolytandade barkborre, är inte egentliga skadegörare i den meningen att de skulle försvaga, torka ut eller döda träden, med de infekterar trädet med blånadssvamp. Svampen förorsakar färgning av veden och förstör trädets kvalitet som sågvara.
- En stor del av de skalbaggar som lever i träden skadar varken träden eller virkeskvaliteten. Många arter anses vara nyttiga. Till exempel timmermannens larver förstör skadliga skalbaggars larver under barken och decimerar på detta sätt skalbaggskadorna.
- Man kan med eleverna fundera på om trädens växtplatser eller miljö har någon inverkan på hur skalbaggar slår till i träden. Till exempel
 - träd som redan är i dåligt skick blir oftare angripna än friska träd. Alla skalbaggar kan inte alls bosätta sig i frisk eller levande ved.
 - många skalbaggearter förökar sig i barken på avverkat, friskt virke. På grund av detta bör virkestravarna enligt lag transporteras bort från skogen före midsommar. På detta sätt kan skogsskador som orsakas av skalbaggar undvikas.
 - på platser där obarkat virke förvaras, t.ex. på sågar och lastningsplatser eller i närheten av cellulosafabriker, får man ofta se skador orsakade av mörghorgor.

Källor:
www.metla.fi/metinfo

Vem gnager under barken?

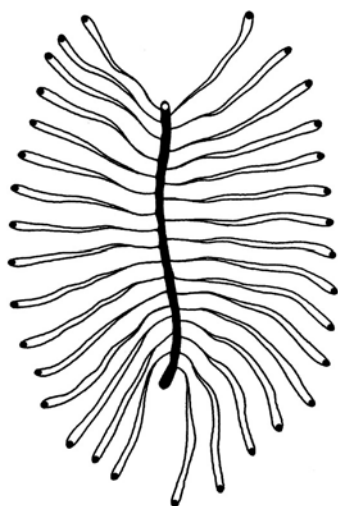
Fältblankett

Datum:

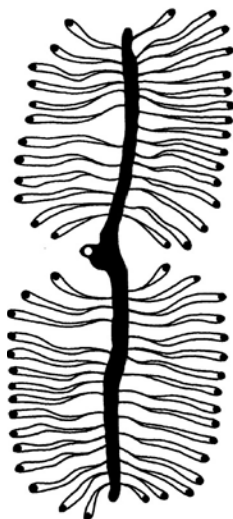
Forskare:

Rita gångsystemen:	Information om trädet
	<p>Trädslag: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Levande träd <input type="checkbox"/> Dött träd</p> <p>Vilken del av trädet studerar du?</p> <p><input type="checkbox"/> Grenen <input type="checkbox"/> Toppen <input type="checkbox"/> En klen stam <input type="checkbox"/> En grov stam <input type="checkbox"/> Stubben</p>
	<p>Trädslag: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Levande träd <input type="checkbox"/> Dött träd</p> <p>Vilken del av trädet studerar du?</p> <p><input type="checkbox"/> Grenen <input type="checkbox"/> Toppen <input type="checkbox"/> En klen stam <input type="checkbox"/> En grov stam <input type="checkbox"/> Stubben</p>
	<p>Trädslag: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Levande träd <input type="checkbox"/> Dött träd</p> <p>Vilken del av trädet studerar du?</p> <p><input type="checkbox"/> Grenen <input type="checkbox"/> Toppen <input type="checkbox"/> En klen stam <input type="checkbox"/> En grov stam <input type="checkbox"/> Stubben</p>

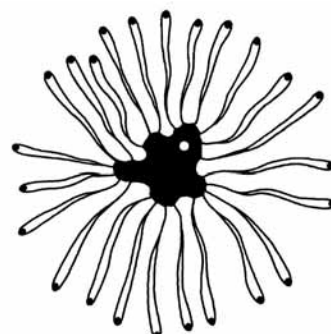
Mönster på gångsystem under barken:



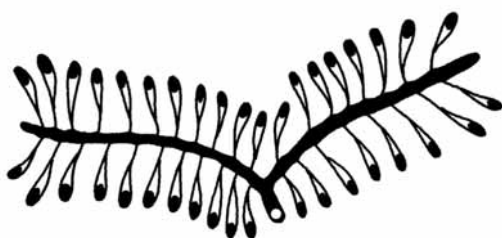
Märgborren



Granbarkborre
Tolvttandad barkborre



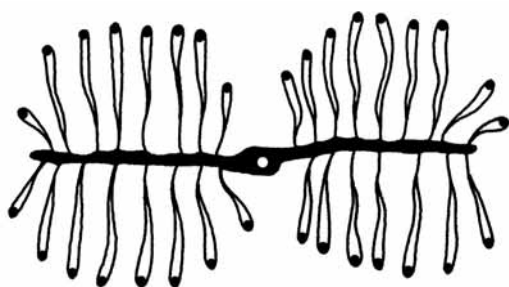
Gömställe



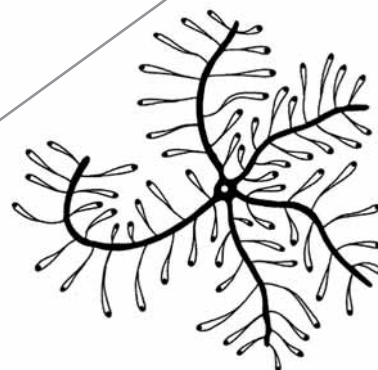
Mindre märgborre



t.ex. Skarptandad barkborre



Mindre dubbelögade bastborren


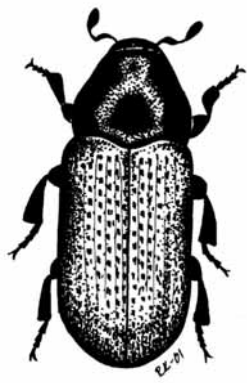

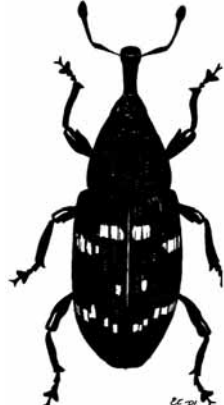

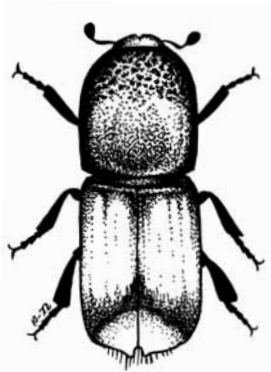

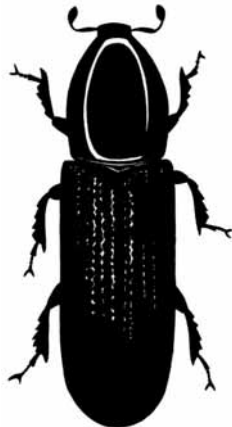

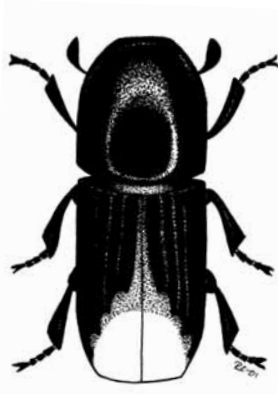

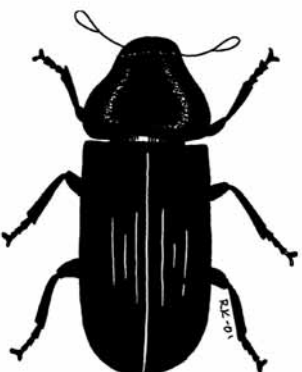

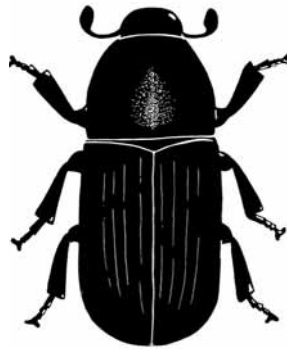




4-tandad barkborre
Dubbelögad bastborre

Källa: Saalas Uumio 1949: Suomen metsähyönteiset sekä muut metsälle vahingolliset ja hyödylliset eläimet. WSOY, Helsinki, s.719

Teckningar: Reija Kivelä

Skalbaggar:

<p>Naturlik storlek: 3,2-5,2 mm</p>   <p>Märgborre/Mindre märgborre</p>	<p>Naturlik storlek: 8-14 mm</p>   <p>Snytbagge</p>	<p>Naturlik storlek: 2,2-3,9 mm</p>   <p>Skarptandad barkborre</p>	<p>Naturlik storlek: 7-9 mm</p>   <p>Bastborrar</p>
<p>Naturlik storlek: 4,2-5,6 mm</p>   <p>Granbarkborrar</p>	<p>Naturlik storlek: 2,2-3,0 mm</p>   <p>Mindre dubbelögad bastborre</p>	<p>Naturlik storlek: 2,2-3,0 mm</p>   <p>Dubbelögad bastborre</p>	<p>Naturlik storlek: 1,7-2,8 mm</p>   <p>4-tandad barkborre</p>

Källa: Saalas Uumio 1949: Suomen metsähyönteiset sekä muut metsälle vahingolliset ja hyödylliset eläimet. WSOY, Helsinki, s.719

Teckningar: Reija Kivelä

Skalbaggearter som bor eller förökar sig under barken

Tall:	Träden friska	försvagade	döda
Tunn bark: Barkborrar: mindre märkeborre (värst, lokalt) 4-tandad barkborre 2-tandad barkborre (ingen betydelse) Övriga skalbaggar: enbandade tallviveln	skott	x x x x	x x x x
Skalbaggar: märkeborre (lokalt) skarp-tandad barkborre (östra och norra Finland) tolvtandad barkborre (norra Finland, ingen egentlig skadegörare, sprider blånadssvamp) Övriga skalbaggar: timmermannen (nyttig, ingen skadegörare) större tallviveln blek bastborre (ingen betydelse som skadegörare) barrträdslöpare (ingen betydelse) tallbocken	skott plantor	x x mycket x x	färskt x x x stående x
Gran:			
Tunn bark: Skalbaggar: dubbelögad bastborre *(lokalt) 6-tandad barkborre (vanligast, harmlös) skarp-tandad barkborre (betydande skadegörare) dubbeltandad barkborre (liten betydelse, lokalt) Övriga skalbaggar: Granviveln*	x x	x x x x x	x x x färskt
Tjockt skal: Skalbaggar: granbarkborre (betydande skadegörare) mindre dubbelögad bastborre* Övriga skalbaggar: blek bastborre (ingen betydelse som skadegörare) jättebastborren (lokalt) lilla barkbocken (liten betydelse som skadegörare) barrträdslöpare (ingen betydelse)	x x x x	x x x gamla	x x stående

*under både tunt och tjockt skal hos granen

Varför gulnar barrträden?

Barrens gröna färg kan förändras av många orsaker. Att färgen förändras är en naturlig del av trädens liv då den äldsta årgången barr gulnar och faller av. Färgförändringen kan också tyda på att trädet mår sämre. I detta arbete studerar vi barrträdens barrfärg och dess variationer.



anteckningsmaterial och
lupp

Anvisningar för fältarbetet

- Studera hur ett friskt, grönt barr ser ut.
- Sök efter barr med missfärgning i träden på din forskningsplats.
- Ta försiktigt prov av barren och sätt dem i en påse. Kom ihåg – man får inte bryta av kvistar utan markägarens tillstånd!
- Är det någon skillnad mellan årgångarna av barr? Ta prov av alla årgångar på samma gren och anteckna åldern på proverna.
- Märk varje påse enligt träd med löpande nummer.
- Gör anteckningar om trädets ståndort. Förekommer samma fel också i träden runtomkring?

Att studera och fundera på

Undersökningen av barrens färgvariationer fortsätts i klassen. Barren kan indelas:

- enligt missfärgning genom att sätta barr med samma färgdefekt bredvid varandra
 - är barren från ståndorter av samma typ?
 - vad kunde deras ståndorter ha gemensamt?
- enligt ståndorter genom att sätta prov från samma ståndortstyper bredvid varandra
 - har de samma slags defekter?
 - vad verkar deras ståndorter ha gemensamt?
- enligt åldern på barren
 - finns det skillnader i hälsan eller missfärgningen - mellan barr i olika åldrar?
 - kan man dra några slutsatser utgående från trädets ståndort?
- Klarlägg vad barrens färgskillnader och -defekter kan bero på. Vad berättar de om trädets allmänkondition?



Barr med många färger

Val av fältobjekt och observation av missfärgning

- Missfärgade barr förekommer inte varje år och inte heller i varje skog. Se ut fältobjekt innan ni går ut i skogen.
- Missfärgade barr hittas med största sannolikhet på extraordinära ståndorter, t.ex. på torra och sankta platser, kärr, sandiga vägbankar och grustäktsområden. Missfärgning av tallens barr är sällsynt på alla andra ståndorter än de mest extrema. Missfärgning av grans barr är vanligare.

Barrens missfärgningar

- Missfärgning av barr eller löv och utglesade kronor är de viktigaste kännetecknen på trädens skick, eftersom de avspeglar trädens hälsotillstånd, allmäntillstånd.
- De vanligaste missfärgningarna hos barrträden är att topparna eller hela barret gulnar, hos tallen kan barren även bli bruna. En grå barrfärg tyder på skyttesvamp.
- Trädet klassas som missfärgat om mer än 10 % av toppens barr eller löv vid okulär uppskattning är missfärgat. Bedömningen är alltid beroende av den som bedömer, och resultatet påverkas av skogens täthet och väderleks- och ljusförhållanden.
- Som missfärgning räknas inte att de äldsta barren blir bruna i augusti-september varje år eller att barrens gröna färg helt naturligt övergår i gult på våren.
- Det kan förekomma skillnader i missfärgningen mellan årgångarna på barren, till exempel blir tallens barrspetsar gula på karga moar.
- Missfärgning av barren kan också vara ett förstadium till kronutglesning – då trädet lider av en eller flera stressfaktorer kan det tappa sina skadade barr. Kronutglesning och missfärgningar hos träden varierar årligen; träden kan helt återhämta sig.
- Olika årligen varierande orsaker, t.ex. massförekomst av insekter, sjukdomar eller stränga väderförhållanden, kan förorsaka temporära missfärgningar i vilken skog som helst.
- Missfärgningen av barr beror ofta på en samverkan av många faktorer. Man kan uppskatta eventuella orsaker till missfärgningar med hjälp av till exempel ståndort, årliga väderleksförhållanden eller mängden skadegörare. För att kunna fastställa en exakt orsak krävs i allmänhet noggranna laboratorieanalyser.

Missfärgning som ser ut på samma sätt kan bero på

- torka: en torr växtplats eller en torr vegetationsperiod
- vattensjuk ståndort: syrebrist i rotsystemet syns som missfärgning i barren
- väderleksförhållanden: köld eller frost, kalla vårvindar eller exceptionellt hård köld förorsakar frostsador
- näringsbrist i synnerhet på karga ståndorter, t.ex. kärr, torvmarker, grustäktsplatser eller vägbankar
- växtsjukdomar (skyttesvamp, knäckesjuka, knopp- och grentorka hos tall, honungsskivling hos tall)
- skador på barren orsakade av skadeinsekter (hos tallen tallbarkstinkfly, vecklare på tallskott, tallmätare; hos barrträd bladlus). Tallsteklarna äter barren och det gör att kronan ser missfärgad ut. Kronan får en brun färgnyans då barkens färg framträder tydligare.
- att barren utsatts för bekämpningsmedel (t.ex. nära odlingar)
- vägsalt, då saltet skadar barren så de blir bruna
- luftföroreningar (svavel och kväve)
- samverkan av ovan nämnda faktorer.

Källor:

www.metla.fi/metinfo/

Reinikainen, A., Veijalainen, H. & Nousiainen, H. 1998: Puiden ravinnepuutokset – metsänkasvattajan ravinneopas – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 688. 44 s.

Lindgren, M. & Salemaa, M. 2000: Metsäpuiden elinvoimaisuuden arviointi. Vuotuisen seurannan (ICP level I) ja ympäristön yhdenntyn seurannan koealat 2000. Maasto-ohjeet. Metsäntutkimuslaitos. Moniste. 43 s.

Varför faller barren?

Barren faller när de blir gamla. Trädets barrförlust kan också vara en följd av att skadegörare invaderat trädet eller att luftkvaliteten försämrats. Då barren faller glesnar trädkronorna. Kronutglesningen speglar trädets allmänna hälsotillstånd. Vi studerar kronutglesningen genom att uppskatta hur stor kronans barrförlust är och genom att räkna grenarnas årgångar av barr. I denna uppgift studerar vi tallarnas kronutglesning.



band eller tavelkrita för utmärkning av provytan och träd

Vi väljer studieobjekt

- Avgränsa och märk ut en provyta på 50 x 50 m med måttband i terrängen.
- Välj slumpmässigt 5 jämnstora provträd på provytan och numrera dem med band eller målarfärg.

Vi studerar kronutglesningen

- Klargör för dig årsskottens uppbyggnad på en tallgren, så att du kan urskilja den barrlösa punkten som blomningen efterlämnat.
- Man uppskattar att kronutglesning förekommer i den översta 2/3 av trädkronan.
- Studera provträdets kronor med kikare i medljus så du ser kronan bra. Uppskatta okulärt varje provträds grad av kronutglesning (%) genom att jämföra kronan med träd som inte har utglesade kronor på samma provyta. Studera också torra grenar och luckor i kronan – även dessa kan berätta något om kronutglesningen.
- Anteckna den uppskattade kronutglesningen på fältblanketten.
- I vilket utvecklingsstadium befinner sig provträden: planta, ungt träd, fullvuxet eller gammalt träd?
- Beskriv din provyta som ståndort! Vilka tecken på människans verksamhet kan du iaktta?



Vi räknar årgångarna av barr på grenarna

- Till barrårgångarna räknas de årgångar där minst hälften av barren finns kvar. Endast levande barr tas med.
- Studera med kikare sidogrenarna i provträdets kronor i samma del av kronan där du uppskattade kronutglesningen. Välj slumpmässigt fyra grenar på samma höjd i varje träd. Räkna grenarnas årgångar av barr och anteckna resultatet i tabellen för respektive provträd.
- Räkna ett medelvärde för barrårgångarna för varje träd.

Att fundera på

- Vi gör ett sammandrag av elevernas mätningar. Fanns det glesa kronor?
- Vad berättar antalet barrårgångar om kronutglesningen eller trädets allmänkondition?
- Vi diskuterar vad kronutglesningen på forskningsplatsen kan bero på.
- Kan man alltid fastställa olika orsakers andel i kronutglesningen eller skilja dem från varandra?
- På vilket sätt tar träden skada av att förlora sina barr?
- Kan träden återhämta sig från kronutglesning?
- Vad kan människan göra för att minska kronutglesningen?
- Vilka faktorer orsakar att barren faller?

Fältblankett

Datum:

Forskare:

Trädslag:

Prov-träd	Kronutglesningsgrad*	Antal årgångar barr på grenarna	Barrårgångarnas medeltal	Bedömning av trädets skick
1		1. grenen 2. grenen 3. grenen 4. grenen		
2		1. grenen 2. grenen 3. grenen 4. grenen		
3		1. grenen 2. grenen 3. grenen 4. grenen		
4		1. grenen 2. grenen 3. grenen 4. grenen		
5		1. grenen 2. grenen 3. grenen 4. grenen		
me- del- tal				

Provträdens utvecklingsnivå:

- planta
- ungt träd
- fullvuxet träd
- gammalt träd

Kronutglesningsgrad *:

1. ingen kronutglesning
2. under 20 % kronutglesning, skadar inte trädets livskraft
3. 21-40 % kronutglesning, lindrig barrförlust
4. 41-60 % kronutglesning, medelmåttig barrförlust
5. över 60 % kronutglesning, kraftig barrförlust, skadar klart trädets livskraft
6. dött träd





Typer av kronutglesning:



1. Ej utglesad



2. Bastyp



3. Grentyp



4. Jämn typ



5. Topptyp



6. Grenpetstyp

Varför faller barren?

Förslag till fortsatt arbete

- Kartläggning av stamlavarna på samma träd, kartläggningen och undersökningen av kronutglesningen jämförs.
- Fundera på hur man utgående från forskningsresultaten kan bedöma luftkvaliteten.
- Fundera på vilket förfarande som är mest tillförlitligt när det gäller luftkvaliteten, att uppskatta kronutglesningen eller kartlägga lavar. Varför?
- Om man undersöker kronutglesningen med provytor i en linje från en utsläppskälla och bortåt, ska provytorna vara så likadana som möjligt så de kan jämföras.

Kronutglesning och barrårgångar som kännetecken på trädens skick

- Kronutglesning och missfärgning av barr eller löv är de viktigaste kännetecknen på trädens skick, eftersom de ger en bild av trädens hälsotillstånd.
- Ett trädets vitalitet anses ha minskat då dess kronutglesning överstiger 20 %.
- Kronutglesade barrträd har vanligtvis också få årgångar av barr och har bildat mycket nya skott. En frisk tall har av naturen mer än tre barrårgångar i södra Finland och mer än fyra i norra Finland, granen på motsvarande sätt mer än sex och åtta barrårgångar.
- Då trädet av någon anledning förlorar en del av sin löv- eller barrmassa, sin assimilationsyta, kan den assimilera mindre. Detta påverkar i sin tur trädets förmåga att upprätthålla andra livsfunktioner, dvs. växa, föröka sig och motstå sjukdomar och skadegörare.
- Hur mycket träden barrar och orsakerna till det varierar regionalt och från år till år.

Forskning i orsakerna till kronutglesning

- Möjliga orsaker till kronutglesning kan uppskattas av s.k. samvariationer. Med detta menas att företeelser förändras i samma riktning, t.ex. då trädets kronutglesning klart minskar i och med att avståndet till utsläppskällan ökar. Att säkerställa den verkliga orsaken kräver dock experimentell forskning eller laboratorieanalyser, där man klarlägger de skador eller förändringar i barren som förorsakats av utsläpp.

Möjliga orsaker till kronutglesning

Naturliga orsaker

- att trädet åldras är en av de vanligaste orsakerna till att barrträden får utglesade kronor
- svampangrepp (skyttesvamp hos barrträd, tallens knopp- och grentorka)
- insektskador (märgborren hos tall, tallmätare och –stekel)
- näringsbrist, ståndortsfaktorer (syns också som missfärgning hos barren)
- barrning på grund av torka framför allt hos gran, på extremt torra platser också hos tall (syns också som missfärgning hos barren)
- strängt klimat, extrem köld som tar livet av barren
- växtdelars naturliga åldrande och de äldsta barrenes barrning som inte anses vara kronutglesning

Orsaker som beror på människan

- trädens rötter och stam skadas vid virkesdrivningen, i synnerhet vad gäller gran
- ojämn eller kraftig gödsling av skog (syns också som missfärgning hos barren)
- luftföroreningar: källan till utsläppen ligger nära eller på området förekommer stort fjärrnedfall och området är beläget nedanför de rådande vindarna (sura regn och försurning av jordmånen, direkta svavelnedfall på barren)

Samverkan av dessa

Okända faktorer

Litteratur:

Hyvärinen, A., Jukola-Sulonen, E-L., Mikkilä, H. & Nieminen, T. (toim.) 1993: Metsäluonto ja ilmansaasteet. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 446:1-221.

Mälkönen, E. (toim.) 1998: Ympäristönmuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:103-126.

Lindgren, M. & Salemaa, M. 2000: Metsäpuiden elinvoimaisuuden arviointi. Vuotuisen seurannan (ICP level I) ja ympäristön yhdennetyn seurannan koealat 2000. Maasto-ohjeet. Metsäntutkimuslaitos. Moniste. 43 s.

www.metla.fi/metinfo/,

Lavarna avslöjar förändringar i luftkvaliteten

Luftkvaliteten bedöms i allmänhet med hjälp av de lavar som växer på stammarna, eftersom de är mycket känsliga för luftföroreningar och förändringar i tillståndet i miljön. Att lavarna är känsliga för luftföroreningar beror såväl på deras speciella uppbyggnad som deras sätt att uppta näring. Med hjälp av denna uppgift klarlägger vi luftkvaliteten på vår hemort.



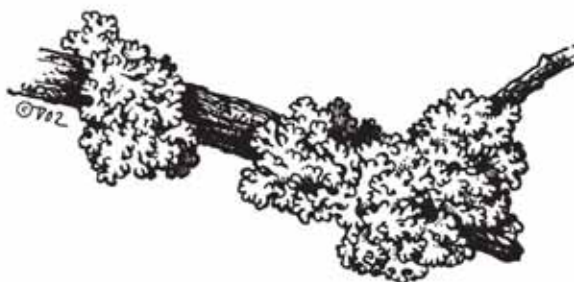
Arbetsanvisningar

- Välj tillsammans ut de trädslag och lavar-ter som ni ska studera samt platser för undersökningen.
- Eleverna kan indelas i grupper som går till olika slags skogar och på olika avstånd från en utsläppskälla.
- Utse tre jämnstora resliga träd.
- Placera rutsystemet (transparang!) mot stammen så att dess nedre kant är på en meters höjd.
- Uppskatta artvis hur många rutor vardera art täcker i rutfältet. Anteckna resultatet i fältblanketten. Om du inte kan bestämma arten, anteckna då arterna med löpande numrering.
- Ta i mån av möjlighet prov av de arter som ni inte kan identifiera.
- Undersök alla träd på samma sätt.



Att studera och fundera på

- Vid granskningen av resultaten behöver du boken Ympäristönmuutos ja metsien kunto (MT 691) eller sök information på internet.
- Omvandla antalet lavar på fälttabellen till täckningsprocent. På detta sätt går det lättare att jämföra resultaten.
- Klassens resultat kan sammanställas som medeltal i tabell eller diagram.
- Vad drar du för slutsatser av resultaten av lavkartläggningen? Vad kan de berätta om luftkvaliteten i närområdet?
 - Fördjupa dig i artiklar i ämnet (t.ex. MT 691). Jämför dem med resultaten från din klass.
 - Om luftkvaliteten på din hemort konstaterades vara dålig, fundera på orsaker och följder och ge förslag till förbättringar.
 - Av lavproverna och resultaten kan ni sammanställa en poster eller utställning.



Lavarna avslöjar förändringar i luftkvaliteten

Tips för arbetet

- Man kan följa med lavarerna på samma plats under flera på varandra följande år.
- En del av lavarna växer rikligare på grenar, en del på stammar.
- För att få ett tillförlitligt resultat bör man alltså undersöka både grenarna och stammen.

Studera luftkvaliteten med hjälp av stamlavar

- Stamlavar har allmänt använts som indikatorer för luftföroreningarna ända sedan början av 1900-talet. På olika håll i världen används de lavararter eller artgrupper som hör till arterna på respektive orter.
- På basis av forskningen vet man att olika arters känslighet mot föroreningar i luften varierar. En del lavar tål luftföroreningar till en viss gräns och kan till och med erövra mera livsutrymme då svagare arter försvinner från trädens stammar. En del arter, t.ex. trädgrönelav, kan utnyttja kvävehalten i luften.
- I Finland följer man med luftkvalitetens utveckling genom att studera lavarna, hur rikligt de förekommer och med hjälp av förändringarna i deras tillstånd. Man analyserar också t.ex. halten av svavel och tungmetaller i lavarna.
- På industriorter utnyttjas regelbundet upprepade lavkartläggningar i uppföljningen av den lokala luftkvaliteten och industrins verkningar. För undersökningen av utsläppskällorna i miljön har en standardiserad kartläggningsmetod (SFS 1990) utvecklats. Metoden anses vara tillförlitlig då man vill följa upp förändringar i den allmänna luftkvaliteten.
- I de kartläggningar av lavar som Metla utfört kunde man konstatera, att alla undersökta lavararter och -grupper (13) hade ökat i antal under inventeringsperioden 1985-95. Tydligast hade sådana arter ökat som bäst tål luftföroreningar och arter som utnyttjar kvävet i nedfallen som näring, men också arter som är känsliga för kväve, såsom granlavar och skägglavar.
- Det kan finnas många möjliga orsaker till att stamlavarna ökat i antal, t.ex. förändringar i klimatet och förändringar i skogarnas trädslagsförhållanden, ålder och täthet. Under samma tid har också luftföroreningarna minskat. Även om det är svårt att skilja konsekvenserna av dessa orsaker från varandra, ser det ut som om de förändringar som skett i lavarnas riklighetsförekomst skulle reflektera minskningen i luftföroreningarna, i synnerhet vad gäller svavelnedfall, och därmed den förbättrade luftkvaliteten under de senaste årtiondena.

Litteratur:

Jukola-Sulonen E-L. & Kleemola, K. 1994: Havupuiden epifyyttijäkälät ympäristöindikaattoreina. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527:54-71. (menetelmä)

Mälkönen, Eino. (toim.) 1998: Ympäristönmuutos ja metsien kunto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonanto 691.

Poikolainen, J., Kuusinen, M. & Mikkola, K. 1998: Puiden jäkälät ilmanlaadun indikaattoreina. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691:128-137.

På jakt efter lavar:

Fältblankett

Forskare:

Datum:

Forskningsplats:

Trädslag:

Lavart	Träd			Medeltal	Täcknings- %
	1	2	3		
Trädets lavararter sammanlagt, st.					
Alla lavararter sammanlagt, st.					

Omvandling av antalet lavar till täckningsgrad (%) enligt följande:

- i ett rutsystem med 10 x 10 rutor motsvarar en ruta 1 % täckning och en individ av skägglav eller granlav motsvarar 1 % täckning
- i ett rutsystem med 4 x 5 rutor motsvarar en ruta 5 % täckning och en individ av skägglav eller granlav motsvarar 1 % täckning

Okulär uppskattning av lavar i riklighetsklasser:

0. inga lavar påträffas
1. sparsamt med lavar, finns på stammen
2. måttligt med lavar
3. rikligt med lavar och de finns på många ställen av stammen.



På jakt efter lavar

Rutssystem för forskning

Vad är förna?

Med förna avses det stoff som faller till marken och förmultnar och blir en del av humuslagret. I denna arbetsuppgift studerar vi förnan och vad den består av. Vi funderar också på förnans betydelse för skogen.



Anvisningar för fältarbetet

- Provtrattar för förna placeras ut i skogen. Det är bra att sätta ut flera trattar.
- Trattarna töms med 2-4 veckors mellanrum.
- Proverna sätts i papperspåsar och undersöks i klassen.

Att studera och fundera på

- Väg först varje påses innehåll av förna.
- Sortera förnan och sätt olika slags beståndsdelar i olika kärl.
 - Vad består förnan av?
 - Hur varierar mängden förna på provytorna under samma år? Jämför också mängden förna med de föregående åren. Fundera på orsakerna till variationen.
 - Vilken är förnans betydelse för skogen?
 - Vad händer med förnan i marken?



Vad är förna?

Förnan och dess betydelse

- Tillsammans med mineraljorden upprätthåller humus hela skogens näringskedja. Med skogens skörd av förna avses ofta bara den del som uppkommer av beståndets ovanjordiska förna, men förna består också av markvegetationens ovanjordiska delar samt döda rötter, svampar, bakterier och andra organismer i marken. Av barrträdens förna består största delen av barr och lövträdens förna av löv.
- Uppkomsten och nedbrytningen av förna har en stor ekologisk betydelse för den levande naturen. Förnans mängd och sammansättning inverkar på markens näringstillstånd och hela ekosystemets avkastningsförmåga. Då förnan nedbryts återvänder nämligen näringsämnen som innehåller biogena ämnen tillbaka till kretsloppet.
- Beståndets struktur och ålder har inverkan på hur stor den årliga mängden förna blir. Mängden förna ökar i allmänhet tills kronbeståndet växt och blivit tätt och därefter beror den årliga mängden närmast på olika miljöfaktorer, bl.a. växtunderlagets näringshalt och väderleksförhållanden, i synnerhet lufttemperaturen.
- Exceptionellt kalla och torra perioder, kraftiga stormar och massförekomst av barrätande insekter gör att den årliga mängden barrförna varierar. När man undersöker företeelser som varierar kraftigt år från år, t.ex. barrning, är det i allmänhet inte tillräckligt med uppföljningsperioder som omfattar några år. Det behövs material från en mycket lång tid.

Vad man får reda på genom att undersöka förna

- Genom att undersöka förna kan man klarlägga mängden kol och näringsämnen som hamnar i marken genom förnan.
- Vidare kan man med hjälp av förnan följa med förändringar som skett under en lång tid vad gäller mängden kottar och frön.
- Även förändringar i miljöns tillstånd reflekteras i mängden förna och i den kemiska sammansättningen. Med hjälp av förna kan man till exempel klagöra förekomsten och rikligheten av viktiga luftföroreningsindikatorer, som t.ex. lavar.

Metla har långa traditioner i uppföljningen av förna

- Professor i skogsvård Risto Sarvas påbörjade redan på slutet av 1950-talet en omfattande och systematisk insamling av förna vid Skogsforskningsinstitutet, närmast för att undersöka trädens blomning och fröskörd. Detta material är internationellt sett unikt.
- De längsta enhetliga tidsperioderna av mätning är i dagens läge över 40 år långa.

Mer information:

Mälkönen, Eino. (toim.) 1998: Ympäristönmuutos ja metsien kunto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 1998.

Exempel på förnans sammansättning



Barr



Skägg- och granlav



Kvisar (gran)



Löv



Kottar



Kvisar (tall)



Bark (gran)



Kottfjäll



Frön (björk)



Bark (tall)



Blommor (tall)



Frön (gran, tall)



Insektlämningar



Lavar



Diverse