

## Skogshistoria kommer upp till ytan – En akvatisk inventering efter samiskt påverkad död ved i tjärnar kring Mattaur-älven

Lina Arnesson Ceder



Foto: Lina A Ceder



## Skogshistoria kommer upp till ytan

- En akvatisk inventering efter samiskt påverkad död ved i tjärnar kring Mattaur-älven

*Forest history comes to the surface*

*– An aquatic inventory after dead wood affected by the Sami in ponds around the Mattaur River*

Lina Arnesson Ceder

**Handledare:** Lars Östlund, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel  
**Bitr. handledare:**  
**Examinator:** Anders Jäderlund, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel

**Omfattning:** 30 hp  
**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå A2E  
**Kurstitel:** Examensarbete i skogsvetenskap vid inst för skogens ekologi och skötsel  
**Kursansvarig inst.:** Inst för skogens ekologi och skötsel  
**Kurskod:** EX0831  
**Program/utbildning:** Jägmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Umeå  
**Utgivningsår:** 2019  
**Omslagsbild:** Lina Arnesson Ceder  
**Serietitel:** Examensarbeten / SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel  
**Delnummer i serien:** 2019:1  
**ISSN:** 1654-1898  
**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Skogshistoria, barktäkter, samer, subfossil, tall, tjärn / *Forest history, bark peel, sami, subfossil, pine tree, pond*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

*This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.*



# Innehållsförteckning

FÖRORD.....	5
SAMMANFATTNING .....	6
ABSTRACT.....	7
1 INLEDNING .....	8
2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING .....	10
3 MATERIAL OCH METOD .....	11
3.1 Områdesbeskrivning .....	11
3.1.2 Studieområde .....	11
3.2 Inventering i tjärnarna och studieområdet .....	12
3.2.1 Allmän beskrivning av de inventerade tjärnarna .....	13
3.2.2 Provtagning i tjärnarna.....	14
3.2.3 Provtagning på land .....	15
3.2.4 Provtagning låga med barktäkt .....	15
3.3 Datering av prover på labb.....	16
3.3.1 Korsdatering med dendrokronologi .....	16
3.3.2 Datering med <sup>14</sup> C analys.....	17
4 RESULTAT .....	18
4. 1 Resultat inventering i tjärnarna .....	18
4.1.1 Tjärn 4.....	18
4.1.2 Tjärn 5.....	20
4.1.3 Tjärn 6.....	23
4.1.4 Tjärn 7.....	25
4.1.5 Tjärn 11.....	28
4.1.6 Tjärn 15.....	29
4.2 Träd med kulturspår på land .....	32
4.3 Lågor med kulturspår på land .....	34
5 DISKUSSION.....	35
5.1 Insamling och datering av vedmaterial i tjärnarna.....	35
5.2 Jämförelse av ålder i tjärnarna och på land.....	36
5.3 Akvatisk inventering som metod för att studera kulturspår i träd- problem och möjligheter ....	37
6. REFERENSLISTA .....	40
7. BILAGOR .....	44
7.1 BILAGA 1. PROTOKOLL FÖR INVENTERING I TJÄRNARNA .....	44

7.2 BILAGA 2 PROTOKOLL FÖR INVENTYERING AV BARKTÄKTER PÅ LAND .....	45
7.3 BILAGA 3 .....	45

## FÖRORD

Detta examensarbete innefattar 30 hp på Jägmästarprogrammet, Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå. Under sommaren 2016 fick jag genom ett sommarjobb inventera samiska kulturspår i ett område mellan Hellnäs och Gittun cirka tio mil norr om Arjeplog tillsammans med Lars Östlund, professor vid institutionen för ekologi och skötsel vid Sveriges lantbruksuniversitet. Att vistas i en miljö av gammal tallskog, sedan lång tid tillbaka påverkad av människan men inte av dagens traditionella skogsbruk, var någonting som väckte en nyfikenhet inom skogshistoria hos mig. Att få bidra till att fylla kunskapsluckor genom en uppsats inom ämnet såg jag som en mycket utmanande men rolig uppgift.

I detta arbete har ett flertal personer varit med och bidragit. Mathilda Bertills och Andreas Pettersson som följde med som fältassistenter och dök i tjärnarna. Trots kyla och snöfall höll de humöret på topp genom hela fältarbetet och gjorde en helt fantastisk insats. Francesca Marsilli följde med mig till studieområdet och jobbade under midnattssol fram till 04.00 på nätterna för att få en uppfattning om hur tjärnarna såg ut. Min pappa Mikael som på det tredje besöket i studieområdet hjälpte mig samla in data i ett snötäckt Arjeplog. Benjamin Caceres och Gabriel Zegers som hjälpte att samla in kompletterande datamaterial i tjärnarna. Anna-Maria Rautio, Skogsmuseet som har hjälpt mig med krossdateringarna i Skogshistorialabbet och all teknik kring detta.

Mattias Backman, som jag träffade av en slump på ett vandrarhem i Mora när jag körde ner till Varberg från Arjeplog. Genom Mattias och hans pappa Håkan fick jag en värdefull kontakt, Jannie och Jonas Karlsson som lånade ut sin stuga till oss som vi kunde få vila upp oss i mellan dykningarna. Ljungbergsfondens stiftelse som gett mig möjlighet att skriva examensarbetet på Ljunbergslabbet i Umeå.

Stort tack till er.

Men framför allt vill jag tacka min handledare Lars Östlund som introducerat mig i ämnet och under arbetets gång stöttat och uppmuntrat mig till detta examensarbete.



## SAMMANFATTNING

I tusentals år har samer levt i norra Fennoskandia och brukat skogen för att värma upp kåtor och låta renar beta av laven som växer på träden och marken. Man har även använt tallens, (*Pinus sylvestris* L), innerbark som kolhydratkälla och förvaring. Dessa så kallade barktäkter lämnar karakteristiska spår i träden. I tidigare studier har man med  $^{14}\text{C}$ -analys daterat en 2 800 år gammal barktäkt och med dendrokronologisk teknik daterat en till år 1480 f. Kr. En hittills utforskad miljö är den akvatiska. Den här studien baseras på datamaterial från gammal död ved insamlad genom dykning i sex olika tjärnar norr om Arjeplog i Norrbottens län. Den samiska närvaron i området är sedan tidigare väldokumenterad i ett flertal studier. Bland de 66 vedprov som togs har fem barktäkter identifierades. Två prov med barktäkter analyserades med  $^{14}\text{C}$ - metoden och daterades till år 1440 och 1640. Ett träd med barktäkt daterades med dendrokronologisk teknik att ha dött år 690. Det äldsta analyserade trädet dog år 659 och medelåldern för traddöden i tjärnarna är mellan år 1415 och 1909. Studien visar på stor potential att hitta äldre barktäkter i den akvatiska miljön än de vi idag finner på land. Insamling av vedmaterial i tjärnar mycket komplex är utmanande ur många aspekter. Den optimala tjärnen bör vara klar och grund med synlig död ved. Dessutom ska tjärnen vara omgiven av befintliga barktäkter eller sedan tidigare registrerade barktäkter i tjärnarnas omgivande skog.

## ABSTRACT

For thousands of years the Sami people have lived in Fennoscandia and used trees in the forest for heat huts and let the reindeer eat lichens from trees and ground. The Sami people have also used the inner bark of scots pine, (*Pinus sylvestris* L.) as a source and for storage. These so called bark peelings leaves characteristic scars on the stem of the pine trees. Earlier studies date bark-peels to 2 800 years BP with  $^{14}\text{C}$ - analysis. With dendrochronological analysis one bark peel is dated to AD 1480. A so far unexplored environment is the aquatic. This study is based on data from old dead wood collected by diving into six different ponds and north of Arjeplog, Norrbotten County. The presence of the Sami people in the area has been archaeologically well documented. Out of 66 samples from the ponds, five different bark peelings were identified. Two samples with bark-peelings where dated with  $^{14}\text{C}$ - analysis and where dated to AD 1440 and 1640. One tree with a bark peel was dated to having died in AD 690 with dendrochronology. The oldest analyzes tree died AD 659 and the mean age of trees in the ponds was AD 1415-1909. This study shows great potential to find old bark peelings within the aquatic environment. Collection of wood material in ponds is very complex and is challenging from many aspects. The optimal tar should be clear and ground with visible dead wood. In addition, they should be surrounded by existing bark pits or previously registered bark pits in the surrounding forest of ponds.

# 1 INLEDNING

Samernas närvaro i Fennoskandia, som idag är de norra delarna av Sverige, Norge, Finland och Kolahalvön i Ryssland, sträcker sig tusentals år tillbaka (Hansen och Olsen, 2006). Arkeologiska lämningar och andra kulturspår visar på ett komplext utnyttjande av olika specifika naturresurser. En central resurs för den samiska befolkningen har varit skogen och då speciellt den talldominerade skogen. Där har man samlat ved för uppvärmning av kåtorna, låtit renarna beta av mark- och trädlavar (Berg et al., 2008; Berg et al., 2011; Karlsson, 2006) och utnyttjat tallens innerbark som en viktig födoresurs (Rautio et al., 2014; Bergman et al., 2004; Zackrisson et al., 2000; Östlund et al., 2009). Det samiska skogsutnyttjandet i norra Skandinavien sträcker sig mycket långt tillbaka i tiden (Östlund et al., 2004; Bergman et al., 2013; Liedgren et al., 2009) och samer har levt på jakt, fiske och renskötsel (Rautio et al., 2013). Klimatet i området är mycket kargt och vegetationen är säsongsbetonad. Under långa perioder var, och är fortfarande, området snötäckt och intaget av vegetabilisk kost var mycket stramt. Den primära kolhydratkällan kom från tallen, (*Pinus sylvestris L.*) (Östlund et al., 2009; Rautio et al., 2013). Med hjälp av speciella redskap användes en teknik där man skalade av innerbarken från tallen utan att trädet dog. På så sätt lossnade stora sjok av bark som kallas barktäkter (Östlund, 2009). Skörden av tallens bark utfördes främst under juni månad då saven flödar som mest i trädet. Det är också vid denna tidpunkt det är minst risk att skada trädet (Rautio et al., 2013; Bergman et al., 2004). Barken användes på flera olika sätt. Den åts hel direkt efter den skalats av från trädet eller så rostades den. Den kunde också malas och blandas med renmjölk, fett, blod, fiskolja och som substans i bröd (Bergman et al., 2004; Drake, 1918). Barken användes inte bara som föda, utan hade också medicinsk effekt. Den användes också för förvaring av exempelvis senor som sedan användes att sy med (Zackrisson et al., 2000).

Korsdatering är en väl beprövad teknik för datering av årsringsanalys i vedmaterial (Lindholm et al., 1999). I norra Fennoskandia finns master-kronologier som sträcker sig 7 500 år tillbaka i tiden (Linderholm et al., 2010). Master-kronologierna är uppbyggda av tusentals olika prover där varje årsring är inmätt (Schweingrüber, 1988). Proverna är tagna från en lång serie av både levande och döda träd där man genom att datera proverna mot varandra har kunnat skapa långa tidsserier av årsringar från ett specifikt område. Begränsade faktorer som ljus, temperatur och nederbörd påverkar trädets tillväxt och ger därmed en variation i den årliga tillväxten. Detta påverkar varje enskilt träd men på lokal och regional nivå är årsringarnas tillväxtmönster synkroniserad med de träd som finns inom ett givet bestånd och dess omgivande bestånd. Det varierande tillväxtmönstret möjliggör alltså att identifiera år med exempelvis extrem torka eller extrem temperaturförändring utöver genomsnittet. (Fritts, 1976). Med dendrokronologi har man kunnat spåra det samiska skogsutnyttjandet så långt

tillbaka i tiden som till 1450-talet (Zackrisson et al., 2000) och med <sup>14</sup>C- analys har man kunnat datera en barktäkt i Arjeplogsområdet till cirka 3 000 år (Östlund et al., 2004). Många studier påvisar att barktäkter var mycket vanligt förekommande fram till och med 1870-talet. Då inrättades regler inom skogsbruket mot att man inte fick skada värdefulla timmerträd, exempelvis genom att nyttja innerbarken som föda (Zackrisson et al., 2000). Mycket av det kulturella arv som efterlämnats har försvunnit på grund av skogsindustrins behov av råvara. Sannolikt har miljontals äldre träd med barktäkter och andra kulturspår avverkats under 1800- och 1900-talet (Rautio et al., 2016). Idag kan man nästan uteslutande hitta spår av barktäkter i skyddad skog i form av reservat och nationalparker (Zackrisson et al., 2000).

Vedmaterial från akvatiska miljöer och myrar till dendrokronologiska studier har använts inom områden så som dendroklimatologi. Man har även vid uppbyggnad av masterkronologierna använt vedmaterial som legat i vatten (Grudd et al., 2002) och i samband med det har man funnit samiska kulturspår i veden. Man har också genom akvatisk insamling funnit spår av insekter (Eronen et al., 1999).

En miljö som är helt outforskad inom skogshistoria och arkeologi är den akvatiska miljön i form av tjärnar och sjöar. Hittills är inga studier eller inventeringar gjorda trots att det med stor sannolikhet ligger träd och delar av träd sedan flera hundratals eller tusentals år tillbaka och som dessutom kan ha kulturspår i form av barktäkter, bläckor och andra skador som gjorts av människan. Det finns inga kända studier inom skogshistoria sedan tidigare där man analyserat vedmaterial för datering av barktäkter.

## 2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Studiens syfte att undersöka ett hittills oanvänt vedmaterial från sjöar och tjärnar för att datera gamla kulturspår i träd, genom att utnyttja möjligheten att datera vedmaterial mot kända master-kronologier och med  $^{14}\text{C}$ - analys. En del av syftet är också att jämföra vedmaterialet i vattnet med vedmaterial på land i den angränsade skogen.

De frågor jag söker svar på är:

- Är vedmaterialet i tjärnarna lämpligt till a) studera kulturspår b) datera när träden har dött c) datera barktäkter med metoderna dendrokronologi och  $^{14}\text{C}$ - analys?
- Kan man hitta äldre träd och delar av träd i tjärnarna jämfört med i omgivande skog, och i så fall hur mycket äldre är träden?
- Lämpar sig metoden "akvatisk inventering av död ved i tjärnar" för att söka efter kulturspår i träd i samband med skogshistoria och samers brukande av skog? Vilka utmaningar finns inom akvatisk inventering? Finns det speciella svårigheter med att analysera sådant vedmaterial?

## 3 MATERIAL OCH METOD

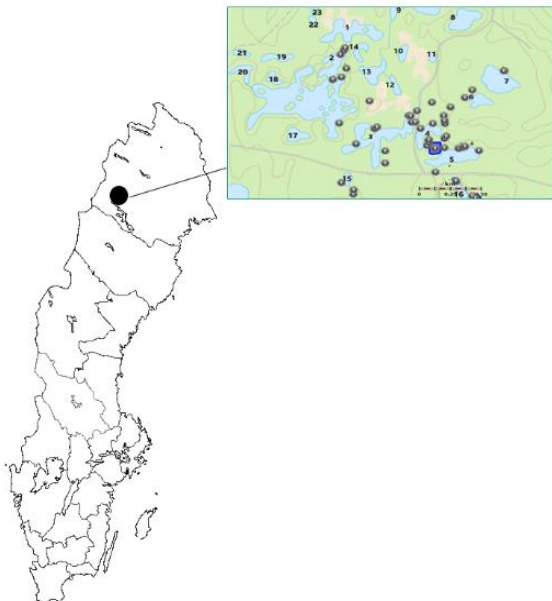
Studien har genomförts med systematisk och subjektiv fältinventering för insamling av data. Vid insamling av vedmaterial från tjärnarna användes systematisk inventering för datainsamling. En subjektiv inventering gjordes parallellt där alla träd genomsöktes efter kulturspår. Om ett träd med ett kulturspår låg utanför den systematiska inventeringen samlades samma data in som vid den systematiska. Det insamlade vedmaterialet har analyserats och daterats med dendrokronologisk teknik och <sup>14</sup>C-analys. Landinventeringen gjordes enbart med subjektiv inventering och innefattade alla de träden med kulturspår.

### 3.1 Områdesbeskrivning

Studieområde ligger cirka sju mil nordväst om Arjeplog i Arjeplogs socken, Pite Lappmark i Norrbottens län och har en lång samisk historia (Nauc ler, 2011). I denna studie studeras sex olika tjärnar. Tjärnarna  r belägna norr om sjön Borgoj vvre som är en sammanhängande del av Mattaur lven och ingår i Piteälvens vattensystem. Området ligger 450 meter över havet, N 66 , E 18  (WGS84).

#### 3.1.2 Studieområde

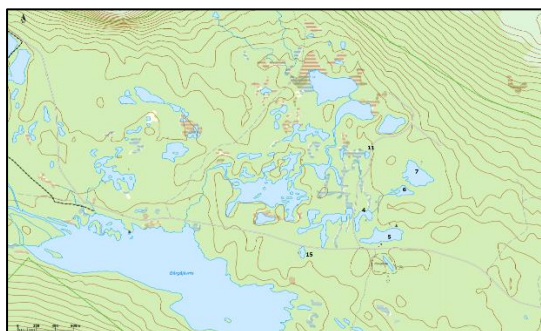
Runt tjärnarna  r det mestadels gammal naturskogsartad tallskog med låg bonitet och inslag av björk och asp. Norr om tjärnarna ligger Långsjön-G brek fj llurskogs naturreservat och i söder ligger St kke-B rg  fj llurskogs naturreservat. Strax söder om studieområdet ligger ett område vars natur betraktas som ett riksintresse (Riksantikvarieämbetet, 2018). Tj rn 15 ligger delvis inom detta område. Runt tjärnarna finns sedan tidigare 23 registrerade barktäkter som styrker samisk närvaro (figur 1). Vid den sydöstra delen av tjärn 15 finns en kokgrop. Norr om tjärn 5 finns fyra härdar registrerade i anslutning till en kåta. Mellan tjörn 4 och 5 finns härdar registrerade. Likaså NO om tjörn 6 och NV om tjärn 7.



**Figur 1.** Karta över studieområdet och de 23 olika tjärnarna.

### 3.2 Inventering i tjärnarna och studieområdet

Ett första besök i området gjordes sommaren 2017 vilket syftade till att undersöka hur vida mängden död ved skulle vara tillräcklig för datainsamling. Detta gjordes genom att gå runt tjärnarna för att få en känsla för djup och mängden död ved. Innan besöket utgick jag från 23 potentiella tjärnar som ligger inom ett 500 hektar stort område. Efteråt avgjordes vilka tjärnar som var bäst lämpade vad gäller kvantitet död ved, djup, storlek, tillgänglighet samt sedan tidigare registrerade barktäkter (figur 2). Datainsamlingen gjordes vid fyra tillfällen, en under sommaren och två under hösten 2017 och en under sommaren 2018.



**Figur.2.** Karta över de sex stycken olika tjärnar som inventerades.

### 3.2.1 Allmän beskrivning av de inventerade tjärnarna

#### Tjärn 4

Tjärn nummer 4 var 2,2 hektar stor. Kring tjärnen fanns ett flertal kulturspår på land registrerade med undantag vid den sydvästra delen (Riksantikvarieämbetet, 2018). Tjärnen var mycket grund intill strandkanterna. Tjärnens nordliga del var extremt grund med en till synes mycket hög kvantitet död ved. Sikten var mycket god vilket gjorde att man också i tjärnens djupare delar kunde se botten och den döda veden.

#### Tjärn 5

Tjärn nummer 5 var 4,9 hektar stor. I den östra delen låg en kåta. I den sydvästra delen av tjärnen låg en stuga som idag används. Tjärnen var mycket djup på ett flertal ställen vilket inte möjliggjorde provtagning på vart sjätte träd då det inte gick att dyka ner till botten. Sikten i denna tjärn blev genast mycket sämre på de djupare partierna vilket gjorde det mycket svårt att uppfatta hur botten såg ut samt mängden död ved.

#### Tjärn 6

Tjärn nummer 6 var 1,5 hektar stor. I den nordnordvästra delen fanns sedan tidigare barktäkter registrerade (Riksantikvarieämbetet, 2018). I nordöstlig riktning omgavs tjärnen av myr och blöt gräsmark och var ganska grund. Många träd låg med den nedre delen under myren. I den västra delen var det delvis djupt, och delvis väldigt grund. I denna del fanns ett område med många och stora döda träd. Delar av tjärnen var klar, medan delar av tjärnen där lövträd stod inte var fullt lika klar.

#### Tjärn 7

Tjärn nummer 7 var 5,8 hektar stor och omgiven av myrmark. I den nordöstliga delen fanns sedan tidigare barktäkter registrerade (Riksantikvarieämbetet, 2018). Många få träd var i direkt anslutning till tjärnen, och om de var i direkt anslutning till tjärnen var de av en klenare dimension och avsaknad av barktäkter. Mycket liten mängd död ved hittades i förhållande till tjärnens storlek. Sikten i tjärnen var på de flesta ställen mycket klar. Tjärnens botten var mycket djupt sedimenterad, upp emot en meter på sina håll. Djupet var varierande i tjärnen. Den djupaste delen var i den nordliga delen och den sydligare delen var grund, med inslag av små öar.

#### Tjärn 11

Tjärn nummer 11 var 0,3 hektar stor och därmed den minsta tjärnen. Inga barktäkter fanns registrerade på land i direkt anslutning till tjärnen (Riksantikvarieämbetet, 2018). Ut med den östra delen går en grusväg som leder mot en vändplan. I övriga väderstreck var tjärnen omgiven av tallskog men i direkt anslutning till myrmark.



## Tjärn 15

Tjärn nummer 15 var 0,7 hektar och omgiven av äldre tallskog varav det fanns träd med kulturspår. Tjärnen var genomgående mycket grund. Utmed den nordliga delen går den grusväg och den västra delen omges av åsar. Tjärnen var belägen i en sänka och direkt omgiven av myrmark på de flesta ställen. Sikten var ganska klar, med undantag av partier med större mängd humusavlagringar vilket fick botten uppfattas mörkare än de andra tjärnarna. Den visuella bedömningen var att det fanns rikligt med död ved och många av de träd som låg där uppfattas som mycket gamla.

### 3.2.2 Provtagning i tjärnarna

Vid genomförandet av dykningen användes torrdräkt, viktbälte och cyklop. För insamling av data från provträden användes tillväxtborr med dimensionerna 5,25 millimeter och 10 millimeter, klave och måttband. GPS (5–10 meter noggrannhet) användes för att notera koordinater och märka ut provträd med Way Points, som visar en markering i GPS: en. En fintandad japansåg användes på ett fåtal träd för att såga ut trissor ur stockarna. Mobilkamera användes för att fotografera provträd. All data noterades i förberedda protokoll (Bilaga 1).

De sex olika tjärnarna hade en varierad areal från 0,3 hektar till 5,8 hektar och var belägna inom ett område som är cirka 170 hektar stort. I varje tjärn genomsöktes all död ved som låg upp till 20 meter från strandkanten efter barktäkter och/eller bläckor. Tjärnarna inventerades medurs med start i den nordligaste punkten av varje tjärn enligt kompass på GPS. Provtagning gjordes på varje träd som hade ett misstänkt kulturspår. En systematisk provtagning gjordes på vart sjätte träd oavsett om den hade en barktäkt/bläcka eller inte (Bilaga 1).

Storlek, djup och kvantiteten död ved varierade i alla tjärnar. Denna variation resulterade i vissa undantag vad gäller provtagning på var sjätte träd. Vissa partier av tjärnarna var så pass djupa, att det med den utrustning vi hade, inte möjliggjorde dykning till botten för provtagning. Undantag från den systematiska provtagningen gjordes även om ett provträd ansågs vara så nedbrutet att det inte skulle ge ett användbart prov. På grund av upplevda problem med borrprover togs också kompletterade sågprover i tjärn nummer 4 och nummer 15.

Provtagning gjordes i första hand med hjälp av en tillväxtborr. Proven togs normalt i trädets ursprungliga brösthöjd, men undantag gjordes då det fanns provträd vars nedre del låg under strand- eller myrkanten. I de fall trissor ansågs ge ett bättre prov användes japansåg. Borrkärnor och trissor rullades in i A4 papper för att sedan förvaras i papperspåsar. Varje prov

märktes med koordinater, trädslag, provträdsnummer, datum samt tjärn. Varje provträd fotades och kopplades ihop med ett unikt foto-ID (Bilaga 1).

Provträdens längd från rot till topp mättes med måttband. Om mätning inte var genomförbar på grund av att a) delar av träden låg under myr- och strandkant b) låg djupt ner i dyn där det inte var möjligt att gräva fram rot eller topp c) tjärnen blev abrupt mycket djup och att det med torrdräkt inte gick att dyka ner, gjordes ibland en subjektiv bedömning av längd.

Diametern mättes med klave, undantag på de grövre stockarna då istället måttband användes. För omvandling av omkrets till diameter användes formeln:

$$\text{Omkrets} = \text{diameter} \cdot \pi = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Vid fynd av barktäkt mättes den på höjden och bredden samt höjd från groningspunkt till nedersta delen av barktäkten (Zackrisson et al, 2000).

### 3.2.3 Provtagning på land

Provtagning genomfördes på levande träd med barktäkter i omgivande skog av tjärn 4 och 5 där flertal barktäkter och härdar sedan tidigare finns registrerade enligt Riksantikvarieämbetet (Riksantikvarieämbetet, 2018). Insamlingen syftade till att få referensmaterial i form av daterade barktäkter och årsringsmaterial till datering av vedmaterial från tjärnarna. Urvalet av träd gjordes subjektivt för att få ett större material av träd med barktäkter i anslutning till tjärnarna. Data som samlades in var diameter i brösthöjd (DBH) och borrhöjdskärnor som togs med en tillväxtborrh. På varje barktäkt mättes höjd, bredd samt höjd från groningspunkt till nedersta delen av barktäkten. Varje träd registrerades med koordinater, provträdsnummer och foto-ID.

### 3.2.4 Provtagning låga med barktäkt

Två sågprover togs från lågor med barktäkter inom området. Proverna togs för att om möjligt få ytterligare äldre prover på barktäkter samt gamla träd som referenser till de prover som togs i tjärnarna. På varje barktäkt mättes höjd, bredd samt höjd från groningspunkt till nedersta delen av barktäkten.

### 3.3 Datering av prover på labb

Proverna förvarades på labb för att torka innan de monterades/limmades på trälistor med fibervinkeln vinkelrät mot listan. Därefter slipades proverna på en bandputs med finkornigt sandpapper (240 korn) för att tydliggöra årsringarna visuellt. Prover med mycket täta årsringar och svåra att utläsa, slipades ytterligare en gång med ett mycket finkornigt sandpapper (400 korn). I vissa fall kom borrhålet ut sönderfallande och/eller rötat. I de fall gjordes en skattning utifrån de anteckningar på röta som gjordes i fält (Bilaga 1) i kombination med trädets radie. För att uppskatta de inre årsringarna i prover utan märke användes koncentriska cirklar tryckta på en transparent plastskiva (Berg et al., 2011). Den saknade längden uppskattas och passas in mot plastskivan. Ett medeltal av de antal årsringar mellan de yttre koncentriska årsringarna multiplicerades med de inre koncentriska årsringarna som sedan adderades. På så sätt bestämdes trädets ålder.

#### 3.3.1 Korsdatering med dendrokronologi

Vid inmätning av årsringarna användes programvaran TSAP-Win Professional (Time Series Analysis and Presentation för Dendrochronology and Related Applications), från RinnTech Technologies, kopplat till ett mätbord (LINTAB 5) med en noggrannhet 10 µm. Inmätta prover jämfördes med master-kronologier från Tjeggelvas (66°N, 17°E), Torneträsk (68°N, 19°E) (Briffa et al, 1990; Briffa et al, 1992 och Lycksele (64°N, 18°E). Årsringarna lästes in från mörgen ut till barken.

TSAP-Win ger värden i korrelation mellan det varje enskilt inmätt prov, gentemot de master-kronologier de jämförs med. När programmet identifierar en sekvens av matchande årsringar mellan inmätt prov och del av master-kronologi, ges en visuell bild i form av en graf (Fritts, 1976). Grafen visar årsringarnas bredd. För att statistiskt säkerställa analysen måste varje enskilt prov som mäts in bestå av minst 30 årsringar.

Resultatet visas genom två statistiska analyser, T-test och GLF (Gleichläufigkeit). T-test identifierar extremvärden av årsringbredden mellan master-kronologi och insamlat prov som ska dateras. GLF mäter den generella överensstämmelsen mellan master-kronologi och inmätt prov under den givna tidsperioden provet ger (Schweingruber, 1988). Kombinationen av de två statistiska metoderna redovisas som ett korrelationsindex, Cross Dating Index (CDI). De värden som har  $CDI \geq 30$  betraktas som statistiskt säkerställda, men dess grafer ska granskas visuellt upptill (muntl. Anna-Maria Rautio). I de fall där  $CDI < 30$  i kombination med bedömning att den visuella analysen inte överensstämmer, har vedprov redovisats som *Resultat saknas* (Tabell 1). I denna studie togs den visuella analysen och CDI i beaktande.

### 3.3.2 Datering med $^{14}\text{C}$ analys

Två av de insamlade proven skickades till Tandem Laboratoriet vid Uppsala Universitet för datering.  $^{14}\text{C}$  är en instabil isotop, till skillnad från  $^{12}\text{C}$  och  $^{13}\text{C}$  som är stabila isotoper.  $^{14}\text{C}$ -isotopen är mycket ovanlig och har en halveringstid på 5 730 år (Tandem Laboratoriet, 2018). För att datera vedprover mäter man den andel  $^{14}\text{C}$  som återstår (efter sönderfall) och jämför det med mängden  $^{12}\text{C}$ , och kan på så datera provet.

Proven gick igenom följande process på labb:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}^2$ -gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

## 4 RESULTAT

Totalt togs prover på 73 träd eller delar av träd från tjärnarna. Av dessa kunde alla prov utom 17 stycken dateras på labb på grund av röta eller sönderfallande ved. Rötad ved tenderar att smulas sönder vid provtagning vilket ofta leder till att de intakta vedbitarna är för korta för att med säkerhet kunna dateras. Det äldsta trädet dog år 659. Av de fem identifierade barktäkterna i tjärnarna har ingen kunnat dateras med dendrokronologisk teknik, men traddöd på två av proven har daterats till år 690 och år 1856. Två prov som analyserades med  $^{14}\text{C}$  visade att barktäkterna är gjorda cirka år 1440 respektive 1640.

### 4. 1 Resultat inventering i tjärnarna

Resultatet redovisas för respektive tjärn.

#### 4.1.1 Tjärn 4

I tjärn nummer 4 (figur 3) fanns det många träd som jag bedömde vara mycket gamla. Vid den systematiska provtagningen tog jag sjutton borrhövar. Jag kunde datera alla prover utom två. I just detta fall var en av stammarna mycket rötade och det gick inte att få ut ett sammanhängande prov. Det andra provet kom ut mycket sönderfallande. Dateringarna då dessa träd dog var mellan år 659–1880 (tabell 1).

I denna tjärn fanns inga träd med kulturspår. I tjärnen fanns ett flertal träd vars nedre del var överväxt av myrkanten. Ibland upp till flera meter myr.

Av de träden som jag provtog var alla träd i delar. Medelvärdet av de provtagna trädens diameter var 24 centimeter i uppskattad brösthöjd.



**Figur 3.** Karta över tjärn nummer 4. De vita prickarna visar vart provträden fanns.

Tabell 1. Data för samtliga träd i tjärn 4.

Startpunkt: X = 7359135, Y = 1613198

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr. <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>4</sup>	Röta <sup>5</sup>
1	7359187 1613215	1844	141	38***	L, T	2	Ja, 3 mm
2	7359075 1613248	1190	182	32***	TT	2	Ja, 3 mm
3	7359033 1613186	1732	87	51***	T, TT, L	2	Nej
4	7359051 1613179	1750	114	61***	T, TT, L	2	Ja, 1 mm
5	7359058 1613136	Resultat saknas				4	Ja, 8 mm
6	7359005 1613112	1713	142	56***	T, TT, L	2	Ja, 2 mm
7	7358935 1613111	1440	264	30***	TT	2	Nej•
8	7358909 1613109	1558	290	29**	TT	2	Nej•
9	7358889 1613109	1237	88	31***	TT	2	Nej•
10	7358882 1613067	1834	174	70***	T, TT, L	2	Nej
11	7358906 1613070	1827	283	35***	L	1	Ja, 10 mm
12	7358969 1613065	729	193	35***	TT	2	Ja, 30mm
13	7359031 1613060	Resultat saknas				1	Nej•
14	7359031 1613060	1792	168	27**	T, L	1	Nej
15	7359104 1613166	1880	165	57***	L, T, TT	1	Nej

16	7359103 1613166	1651	159	47***	TT, L, T	2	Ja, 40 mm
17	7359112 1613189	659	306	31*	TT	3	Ja, 1 mm
<b>Medelvärde</b>		1522	184				

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmer, \*\* = överensstämmer väl, \*\*\* = överensstämmer mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

• Prov kom ut sönderfallande med få årsringar att mäta in i förhållande till provets storlek

#### 4.1.2 Tjärn 5

I tjärn nummer 5 (figur 4) fanns det många träd som jag bedömde var mycket gamla. Vid den systematiska provtagningen tog jag nitton borrhovprover inkluderat kompletterade sågprover. Jag kunde datera alla borrhovprover med denrokronologisk teknik utom ett. Detta prov var mycket rötat och det gick inte att få ut ett sammanhängande prov. Dateringarna då dessa träd dog var mellan år 690–1992 (tabell 2)

Vid provtagning fann jag fyra träd med barktäkter. Av dessa tog jag borrhovprov på två träd jag bedömde var möjliga att datera med denrokronologisk teknik. Det visade sig dock vara svårt att datera själva barktäkten på grund av allt för få årsringar (figur 5). Det ena provet var mycket rötat, och det andra kom ut sönderfallande och därav var de båda borrhovproverna mycket sönderfallande. Det gick att datera när träden dog, vilket var år 690 och år 1856 (tabell 2). Trädens ålder är 335 år respektive 170 år. Det innebär att barktäkten på provträd nummer 13 är gjord någon gång mellan år 355 och år 690. Barktäkten på provträd nummer 7 är gjord någon gång mellan år 1686 och år 1856.

De två träd (provträd nummer 5 och 11), med barktäkter och där dendrokronologisk teknik inte gick att använda, daterades istället med <sup>14</sup>C- analys. Resultaten visar att barktäkten gjordes omkring år 1440 respektive år 1640 (Bilaga 3).

Merparten av träden som jag provtog var i delar. Medelvärdet av de provtagna trädens medeldiameter i brösthöjd var 29 centimeter. I tjärnen fanns också ett fynd av en plank, vilken inte har daterats på grund av för få årsringar.



**Figur 4.** Karta över tjärn nummer 5. De vita prickarna visar vart provträden fanns.



**Figur 5.** Barktäkt på provträd nummer 11.



Tabell 2. Data för samtliga träd i tjärn 5.

Startpunkt: X = 7358874, Y = 1613382

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år/ # BT gjord år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr. <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>3</sup>	Röta <sup>4</sup>
1	7358879 1613392	1655	186	36**	TT, T, L	2	Nej
2	7358878 1613382	1992	170	40***	T	2	Ja, 2 mm
3	7358892 1613414	1246	153	35***	TT	3	Nej•
4	7358909 1613480	1853	359	59***	T, T, L	3	Nej
5 <sup>14</sup> C BT	7358906 1613484	# 1640 (se Bilaga 3)					
6	7358898 1613521	1368	121	25***	TT	2	Ja, 2 mm
7 BT	7358766 1613561	1856	105	31***	TT, L, T	2	Ja, 90 mm
Fynd 1	7358766 1613441	Ev. Fiske-flotte.					
8	7358717 1613230	1835	223	28**	TT, T, L	4	Nej•
9	7358732 1613172	1778	113	33***	T, TT, L	4	Nej•
10	7358738 1613116 (3 m ut i vattnet)	Resultat saknas				4	Ja••
11 <sup>14</sup> C BT	7358779 1613130	# 1440 (se Bilaga 3)					
12	7358777 1613192	1835	218	24***	TT, L, T	4	Nej•
13 BT	7358895 1613244	690	335	38***	TT	2	Nej•
14	7358981 1613041	1739	231	33***	TT, T	2	Nej

15	7359007 1613035	1886	176	30**	TT	2	Nej
16	7359005 1613035	1741	189	26**	TT, T, L	2	Nej
17	7358940 1613094	1475	136	36***	T	2	Nej
18	7358939 1613085	1925	98	34***	L	2	Nej
19	7358933 1613091	1826	235	29*	TT, T	2	Nej

---

<b>Medelvärde</b>	1669	191
-------------------	------	-----

---

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmer, \*\* = överensstämmer väl, \*\*\* = överensstämmer mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

• Prov kom ut sönderfallande med få årsringar att mäta in i förhållande till provets storlek

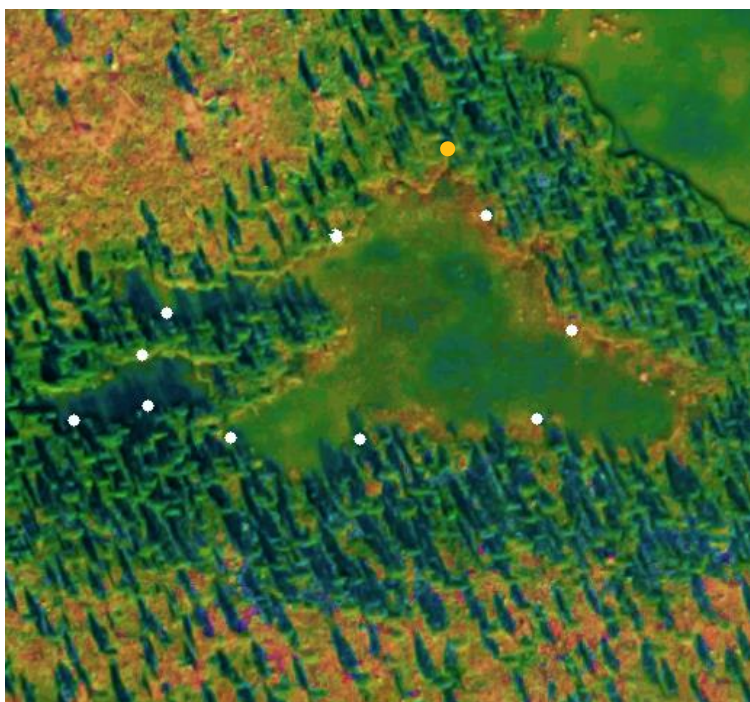
•• Prov förstört efter att fastnat i borren

#### 4.1.3 Tjärn 6

I tjärn nummer sex (figur 6) bedömde jag att det fanns en stor variation av storlek på träden och att flertalet träd i tjärnen var förmultnade. Vid den systematiska provtagningen tog jag nio borrprover som bedömdes lämpliga att datera med dendrokronologi. Jag kunde datera alla prover utom tre, då de provträden var delvis rötade och sammanhängande prov gick därmed inte att få ut. Dateringarna då dessa träd dog var år 1440–2007 (tabell 3).

I tjärnen fann jag ett träd med barktäkt. Borrprov försöktes samlas in, men misslyckades då trädet var mycket förmultnat. Istället samlades en del ytveden på själva barktäkten in för <sup>14</sup>C-analys. Provet bedömdes att inte skickas vidare på analys, och därav saknas resultat (tabell 3). Jag fann också en plank. Inget borrprov togs med anledning av plankans tunna tjocklek och därav saknas uppgifter om ålder.

Av de träd jag provtog var alla i delar. Medelvärdet av de provtagna trädens diameter var 27 centimeter.



**Figur 6.** Karta över tjärn nummer 6. De vita prickarna visar vart provträden fanns

Tabell 3. Data för samtliga träd i tjärn 6.

Startpunkt: X = 7359425, Y = 1613589

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr. <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>4</sup>	Röta <sup>5</sup>
1	7359357 1613649	1718	309	35***	T, L, TT	2	Ja, 2 mm
2	7359304 1613595 (7 m, N)	Resultat saknas				2	Ja, 6 mm
3	7359345 1613510	2007	137	23***	L	2	Ja, 5 mm
4	7359345 1613547 (3 m, N)	Resultat saknas				1	Ja, 8 mm
5	7359363 1613544	Resultat saknas				2	Ja, 20 mm
6	7359354 1613482	1707	118	40***	TT, T, L	2	Nej

7	7359371 1613458	1704	173	43***	T, TT, L	2	Ja, 4 mm
8	7359368 1613481	1440	266	38***	TT	2	Ja, 5 mm
9	7359396 1613552	1803	286	27**	T, TT	2	Ja, 25 mm
10 <sup>14</sup> C BT	7359393 1613616	Resultat saknas				2	

---

<b>Medelvärde</b>	1730	215
-------------------	------	-----

---

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmer, \*\* = överensstämmer väl, \*\*\* = överensstämmer mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

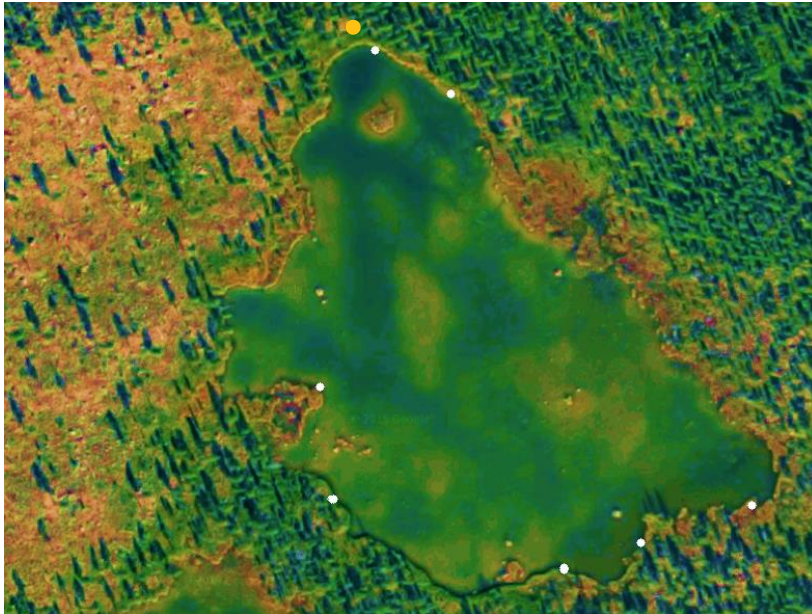
<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

#### 4.1.4 Tjärn 7

I tjärn nummer 7 (figur 7) var enligt min bedömning kvantiteten död ved mycket låg i förhållande till tjärnens storlek. Jag bedömde många av träderna som nedbrutna. Vid den systematiska provtagningen tog jag sex borrhov. Av dessa kunde enbart tre prover dateras. I just detta fall var de borrhov som inte gick att datera då de var sönderfallande prov med få årsringar. Dateringarna då dessa träd dog var mellan år 1664 och år 1734 (tabell 4).

Inga barktäkter identifierades i tjärnen. Fynd gjordes av spontat virke med en spik och ett hål i (figur 8). Inget borrhov togs med anledning av plankans tunna tjocklek.

Alla träd som borrhov togs på var i delar. Medelvärdet på de provtagna trädens diameter var 19 centimeter.



**Figur 7.** Karta över tjärn nummer 7. De vita prickarna visar vart provträden fanns.



**Figur 8.** Virke med ett hål i.

Tabell 4. Data för samtliga träd i tjärn 7.

Startpunkt: X =, 7359708 Y = 1613578

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr. <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>4</sup>	Röta <sup>5</sup>	
1	7359715 1613681	1734	274	29***	TT	5	Ja, 2 mm	
2	7359611 1613812 (20 m, NV)	1717	81	30**	T	4	Nej	
3	7359450 1613851	1664	154	31***	TT	2	Nej•	
4	7359381 1613726 (20 m, Ö)	Resultat saknas				2	Nej•	
5	7359526 1613582	Resultat saknas				3	Nej•	
6	7359553 1613582	Resultat saknas				4	Nej•	
Fynd 1	7349421 1613835	Fynd av spontat virke med spik och ett hål i.						
7 <sup>14</sup> C	7359452 1613890	Resultat saknas						
<b>Medelvärde</b>		1705	170					

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmen, \*\* = överensstämmen väl, \*\*\* = överensstämmen mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

• Prov kom ut sönderfallande med få årsringar att mäta in i förhållande till provets storlek

#### 4.1.5 Tjärn 11

Endast ett vedprov har tagits då tjärnen är mycket djup vilket inte möjliggjorde fler provtagningar (figur 9). Provträd nummer ett saknar spår av barktäkt.

Detta prov är inte tagit från ett helt träd. Toppen mäter sex centimeter och den nedre delen mäter 19 centimeter och ser utan att komma från den nedre delen av trädet.



**Figur 9.** Karta över tjärn nummer 11. Den vita prickken visar vart provträdet fanns.

Tabell 5. Data för samtliga träd i tjärn 11.

Startpunkt: X = 7386323, Y = 1613702

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr. <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>4</sup>	Röta <sup>5</sup>
1	7395760 1613209	1909	258	28***	L, T, TT	2	Nej
<b>Medelvärde</b>		1909	258				

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmer, \*\* = överensstämmer väl, \*\*\* = överensstämmer mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

#### 4.1.6 Tjärn 15

I tjärn nummer 15 (figur 10) fanns det många träd som jag bedömde var mycket gamla. Vid den systematiska provtagningen tog jag nio borrhovprover och dessa kompletterades med sex sågprover. Jag kunde datera alla utom fem, då dessa prover var rötade eller kom ut sönderfallande, och ett sammanhängande borrhovprov gick inte att få. Dateringarna då dessa träd dog är mellan år 667 och år 1801 (tabell 6). Ett träd bedömdes särskilt gammalt. Inget borrhovprov kunde tas, istället samlades den yttersta veden på trädet in för <sup>14</sup>C- analys. Detta prov har inte analyserats, och därav saknas resultat (tabell 6).

Inga barktäkter identifierades i tjärnen.

Alla träden som jag provtog var i delar. Medelvärdet av de provtagna trädens diameter var 21 centimeter.





**Figur 10.** Karta över tjärn nummer 15. De vita prickarna visar vart provträden fanns.

Tabell 6. Data för samtliga träd i tjärn 15.

Startpunkt: X = 7358692, Y = 1612492

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>1</sup>	Träddöd år	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	CDI <sup>2</sup>	Masterkr <sup>3</sup>	Nedbrytning <sup>4</sup>	Röta <sup>5</sup>	
1	7358689 1612507	1260	125	45***	TT	2	Ja, 6 mm	
2	7358670 1612507	Resultat saknas					3	Ja, 3 mm
3	7358644 1612508	667	130	28***	TT	2	Ja, 4 mm	
4	7358630 1612522	Resultat saknas					3	Ja, 20 mm
5	7358623 1612532	Resultat saknas					3	Nej•
6 <sup>14</sup> C	7358595 1612514	Resultat saknas					4	Nej•
7	7358558 1612505	Resultat saknas					2	Nej•
8	7358594 1612471	Resultat saknas					4	Ja, 40 mm
9	7358612 1612475	1801	282	61***	T, TT, L	3	Nej•	
10	7358625 1612477	1637	145	25***	TT, T	3	Nej•	
11	7358619 1612507	1646	316	26**	T	2	Nej	
12	7358625 1612511	808	146	30*	TT	2	Nej	
13	7358636 161250	1510	173	29**	TT	2	Nej	
14	7358606 1612500	1527	240	33**	TT	2	Nej	
15	7358595 1612501	1692	86	21*	TT, L	2	Nej	

16	7358588 1612499	1606	113	24***	TT, T	2	Nej
----	--------------------	------	-----	-------	-------	---	-----

---

<b>Medelvärde</b>	1415	176
-------------------	------	-----

---

<sup>1</sup> Koordinater angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>2</sup> CDI = Cross Dating Index. Årsringarna \* = överensstämmer, \*\* = överensstämmer väl, \*\*\* = överensstämmer mycket väl.

<sup>3</sup> Anger master-kronologi L = Lycksele, T = Tjeggelvas, TT = Torneträsk

<sup>4</sup> Nedbrytningsgrad angivet i klass 1–5 där: Klass 1 = <5 %, Klass 2 = 5 % ≥ 25 %, Klass 3 = 25 % ≥ 50 %, Klass 4 = 50 % ≥ 95 % och Klass 5 ≥ 95 %.

<sup>5</sup> Anger längd i mm av vedprovet som var rötat

- Prov kom ut sönderfallande med få årsringar att mäta in i förhållande till provets storlek

## 4.2 Träd med kulturspår på land

Det äldsta levande trädet på land daterades till att vara 325 år gammal och började gro år 1692. Medelåldern är 266 år vilket innebär träden i genomsnitt började växa år 1751. Variationen i barktäkternas längd sträcker sig inom ett spann mellan 33 centimeter och 260 centimeter. Medelvärdet på barktäkternas längd är 102 centimeter. Provträd nummer två har två stycken barktäkter på varsin sida om stammen och de är övervallade med ytterbark. Barktäkternas medelbredd är 15 centimeter. Längden mellan stammens gröningspunkt och barktäktens nedersta kant, här refererat till Rot-BT (tabell 7) har en medelhöjd på 74 centimeter.



**Figur 11.** Karta över området med levande träd med barktäkter på land. De vita prickarna visar vart provträden fanns.

Tabell 7. Levande träd med barktäkt på land

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>5</sup>	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	BT gjord år	DBH <sup>6</sup>	Längd BT <sup>7</sup>	Bredd BT <sup>8</sup>	Rot- BT <sup>9</sup>
1	7356006 1612640	325	1792	58	127	3	67
2 BT 1	7359291 1613234	320	1893	58	33	0	94
2 BT 2	7359291 1613234	-	Ej resultat*	58	54	0	82
3	7359264 1613314	247	1882	59	63	5	113
4	7359264 1613314	-	1791	67	203	24	0
5	7359151 1613228	316	1851	50	78	6	107
6	7359235 1613302	-	Ej resultat*	87	260	15	15
7	7359324 1613255	-	Ej resultat*	33	112	22	10
8	7358821 1613188	322	1711	47	43	7	124
9	7358852 1613246	-	Ej resultat*	55	116	35	39
10	7358860 1613250	275	1893	48	44	7	94
11	7358928 1612388	319	1884	54	89	26	72
<b>Medelvärde</b>		266	1843	59	102	14	74

<sup>5</sup> Koordinater, x, y, angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>6</sup> DBH givet i centimeter

<sup>7</sup> Höjd på barktäkt givet i centimeter

<sup>8</sup> Bredden på den del barktäkten är som mest öppen given i centimeter

<sup>9</sup> Längden mellan trädets groningshöjd till barktäktens nedre gräns givet i centimeter.

\*Prov med röta

### 4.3 Lågor med kulturspår på land

Två sågprover samlades in och barktäkterna daterades till år 1586 respektive år 1732 (tabell 8).



**Figur 12.** Låga med barktäkt på land.

Tabell 8. Lågor med barktäkt på land.

Provträd nr	Pos. (x, y) <sup>12</sup>	Tot. Ålder <sup>BrH</sup>	Träddöd	BT gjord år	DBH <sup>13</sup>	Längd BT <sup>14</sup>	Bredd BT <sup>15</sup>	Rot- BT <sup>16</sup>
1	7359260 1613262	343	1766	1586	-	95	41	54
2	-	320	1914	1732	-	-	-	-

<sup>12</sup> Koordinater, x, y, angivet i referenssystemet SWEREF 99

<sup>13</sup> DBH givet i centimeter

<sup>14</sup> Höjd på barktäkt givet i centimeter

<sup>15</sup> Bredden på den del barktäkten är som mest öppen givet i centimeter

<sup>16</sup> Längden mellan trädets gröningshöjd till barktäktens nedre gräns givet i centimeter.

## 5 DISKUSSION

I detta arbete har jag samlat in ett omfattande vedmaterial från de undersökta tjärnarna och då funnit subfossil ved från en lång tidsperiod. Insamlingsmetoden visade sig vara lyckad men mycket komplex eftersom kvalitet, tillgång och tillgänglighet på vedmaterialet varierade. I den följande diskussionen kommer jag att tolka resultaten och utvärdera tillvägagångssätt och dessutom föreslå förbättringar för framtida akvatiska inventeringar av subfossilt vedmaterial.

### 5.1 Insamling och datering av vedmaterial i tjärnarna

De inmätta proven har gett ett åldersspann som sträcker sig hela 1 350 år tillbaka i tiden. Med tanke på den samiska historiken i området (Naucmér, 2011) och det faktum att det idag finns flertalet träd med barktäkter i omgivande skog runt tjärnarna (Riksantikvarieämbetet, 2018), är det kanske inte så förvånande att det i studiens insamlade vedmaterial också fanns träd med barktäkter.

Träden som provtagits kan antas ha legat i vatten i hundra- eller tusentals år vilket innebär ett flertal utmaningar. Vid provtagningen var proverna vattenmättade och vatten kom in i provborren och provet var svårt att dra ut med borrhöret. Det i kombination med att borrhöret torkade snabbt gjorde provet sönderfallande (Kullman, 1994). Detta problem uppkom oftast hos de prov som också var drabbade av röta och mycket nedbrutna (figur 13). En övervägande majoritet av proverna saknade bark och yttre delen av trädet var uppenbart eroderade och nedbrutna, vilket gör att flera årsringar inte kan räknas. (Linderholm et al., 1999). En annan utmaning är den reaktionsved (i.e. träd som lutar åt ett håll och därmed påverkar tillväxten vad gäller årsringsbredd och densitet) som lätt kan uppstå hos träd ståendes nära en sjökant och ger därmed en avvikande tillväxt än normalt (Zetterberg et al., 1994).

Trots detta kunde hela 77 % av de insamlade proverna dateras med dendrokronologi, vilket får anses högt då man vid liknande insamling lyckats datera cirka 50 % av det material man samlat in (Gunnarson, 2001).

De prover som var rötade eller hade sönderfallande årsringar kunde inte mätas in då de hade färre än 30 sammanhängande årsringar, vilket är ett minimum för statistiskt säkerställande (Schweingrüber, 1988). Det fanns två prover som stack ut och kunde inte dateras trots att de hade mer än 30 årsringar vilket normalt sett borde resultera i en matchning. Att ingen matchning gavs kan bero på följande; borrhöret är tagit just i en del av trädet som består av reaktionsved (Gunnarsson, 2001) eller kan det bero på att provträdet är äldre än vad masterkronologin sträcker sig. I denna studie är den längsta master-kronologin från Torneträsk

(Grudd, 2008) och sträcker sig 500 år (BP) och att dessa två prover är äldre än så går inte att utesluta.



**Figur 13.** Ett exempel på ett prov med röta och som har sönderfallande årsringar.

Det fanns en stor variation mellan de olika tjärnarna och förutsättningarna för insamling av data var mycket olika. Dels skulle det finnas vedmaterial i tjärnarna och dels skulle detta vedmaterial också gå att samla in. Ett exempel är tjärn nummer 11 där insamlingen inte var lika framgångsrik som i övriga tjärnar. Anledningen anser jag främst bero på två faktorer; i jämförelse med övriga tjärnar var den omgivande skogen mycket gles och träden växte förhållandevis långt bort från tjärnens kant, samt att tjärnen var mycket djup och botten inte kunde undersökas fullt ut.

Vid inventeringen påstöttes vid flera tillfällen träd i lager om vartannat under dyn. Denna studie har inte omfattat dessa stockar, men det finns anledning att misstänka att det högst troligt ligger delar av träd som sträcker sig långt bortom de master-kronologier som använts i denna studie (Kullman, 1994; Eronen et al., 1999). Min bedömning är att de stockarna är betydligt äldre än de jag daterat och det finns därför anledning att undersöka dessa vidare.

## 5.2 Jämförelse av ålder i tjärnarna och på land

Träden på land daterades till att vara mellan 247 och 325 år och lågorna daterades till att ha blivit 320 och 343 år gamla och levt mellan år 1423 och år 1914, ett spann på cirka 500 år. Resultatet vad gäller dateringen på träd i tjärnarna visade ett betydligt äldre åldersspann då den systematiska inventeringen sträcker sig från år 659 till år 2007. Det är alltså ett åldersspann på cirka 1 350 år.

De inventerade träden med barktäkter på land daterades till att ha gjorts mellan år 1711 och 1893 (tabell 7) och lågor med barktäkter daterades till år 1586 och år 1732 (tabell 8). Fyra av fem träd med barktäkter som fanns i tjärnarna kunde dateras. Två stycken daterades med dendrokronologi där träden daterades till att ha dött år 690 respektive år 1856. Dessa prov innehöll röta och det var därför inte möjligt att datera när barktäkten gjordes. De andra två proverna daterades med  $^{14}\text{C}$ -analys till omkring år 1440 respektive år 1640. Båda dessa träd var i mycket dåligt skick och hade hög nedbrytningsgrad och ett borrprov var omöjligt att ta. Därför bröts mindre barkbitar loss just där barktäkten gjorts en gång i tiden, och därav ligger dateringarna närmare när barktäkten gjordes än trädets gröningspunkt eller när träden dog.

Denna studie visar på en mycket stor potential att utnyttja subfossil ved i vatten som ur ett tidsperspektiv tar oss nästan ett millenium längre tillbaka i tiden än vad ved på land gör. Tjärnarna är belägna nära trädgränsen, där klimatet är mycket kallt och veden har en mycket hög densitet vilket bidrar till en långsam nedbrytning (Kullman 1994). Vid denna inventering låg en del träd synligt på botten eller så hade träden fallit på ett sådant sätt att stammen inte slagit i botten ännu, utan var enbart omgiven av vattenmassan. Men merparten träd låg djupt ned i mycket lerig botten och några låg under ett täcke av myr. En botten av sediment och myr är en anaerob miljö. Det i kombination med det kalla klimat som finns i området, är mycket gynnsamt för bevarande av subfossila träd (Kullman, 1994).

Men i tjärnarna finns en variation i kvalitet som avgör om det går att datera med dendrokronologisk teknik. En studie från Jämtand, där man använt en liknande insamlingsmetod i akvatisk miljö, kan man konstatera att subfossil ved är mer nedbruten i glacialfluvialt sediment än subfossil ved som hittats i myrsediment (Gunnarson, 2001) vilket också upplevs i denna studie.

Potentialen att hitta och datera träd med barktäkter i tjärnar och sjöar äldre än de vi idag finner på land, inom områden med känd samisk kontext bedömer jag som realistisk. Dagens äldsta barktäkt är den från Rappasundet, Norrbottens län. Den är med  $^{14}\text{C}$ -analys daterad till cirka 3 000 år (Östlund et al., 2004)

### 5.3 Akvatisk inventering som metod för att studera kulturspår i träd- problem och möjligheter

Denna studie är en pilotstudie för att studera samiska kulturspår i träd i akvatisk miljö. Akvatiska inventeringar har dock tidigare genomförts i andra syften, exempelvis samla in data till uppbyggnad av master-kronologier (Grudd et al., 2002) och studera tidigare klimat (Eronen et al., 1999). Det finns dock studier där man hittat träd med samisk påverkan. I en



studie gjord sjön Aligas i norra Finland har författarna identifierat ett flertal träd som med stor säkerhet har fällts med yxa och dateras till 600 år (AD), samt en del fynd där träd förmodligen fällts med yxa före år noll (Zetterberg et al., 1994).

Merparten av mina insamlade prover togs med prov-borr. Det är effektivt och är mer lätthanterligt än att såga av trissor med exempelvis en motorsåg. Vad som kan orsaka problem är om man får problem med datering orsakat av reaktionsved. Detta var något som man upplevde i sjön Aligas. Orsaken till att träden hade reaktionsved förklaras dels genom att tillväxten har blivit rubbat och störd genom en period av kyla och ökad fuktighet som gjorde att träden blev vattendränkta. Ytterligare en bidragande faktor är att vattenmättad mark lätt bli instabil. Den instabila marken får träden att luta och därmed bildas reaktionsved vilket försvårar dateringen (Zetterberg et al., 1994; Eronen et al., 1999).

Flertalet av de träd som undersöktes låg delvis under myr. I vissa fall hade myren växt upp emot flera meter ovan den nedre delen av stammen och det gick därför inte att undersöka hela trädet. Många av de överväxta stammarna hade av allt att döma en diameter som har potential att vara träd med barktäkt (Zackrisson et al., 2000). Det kunde också vara så pass djupt ner i dyn att det inte gick att dra upp på grund av starkt undertryck, och var därför inte möjliga att undersöka (Gunnarsson, 2001) Dessa faktorer kan innebära att barktäkter inte upptäckts då det inte fullt ut har gått att undersöka alla stammar i tjärnarna. Ytterligare en faktor som gör det svårt att hitta spår av barktäkt är trädens förmåga att övervalla barktäkten med ny bark (Niklasson et al, 1994). Den optimala tjärnen bör vara klar och grund med synlig död ved. Dessutom ska tjärnen vara omgiven av befintliga barktäkter eller sedan tidigare registrerade barktäkter i tjärnarnas omgivande skog.

Sammanlagt bedömdes sex träd ha spår av barktäkt vid undersökning i tjärnarna. Det gemensamma för dessa träd är att de låg synligt exponerade i vattnet, eller under ett tunnare lager dy. En övervallad barktäkt kan vara svår att upptäcka på land och ännu svårare i en tjärn. På tjärnarnas botten ligger djupa och ibland metervis tjocka lager av sediment. Vid varje rörelse i vattnet rörs detta sediment upp vilket försvårar inventeringen avsevärt. Speciellt i sådana fall är det extra svårt att hitta övervallade barktäkter i vattnet. För att lyckas måste de träden upp på land innan man kan undersöka dem. I denna studie togs enbart ett fåtal träd upp på land för att undersökas. Utmaningen är att träden kan vara mycket tunga och ligga djupt ner i dyn och var nästan omöjliga att rubba orsakat av undertrycket. En vinsch bör därför användas i framtida studier.

Denna studie liksom andra inom skogshistoria vittnar om mycket gamla material, ved som är tusentals år gammal. Idag kan vi som nämnt hitta barktäkter nästan uteslutande i skyddad

skog (Östlund et al., 2002). Men trots ett formellt skydd mot exempelvis avverkning, kan barktäkter inte skyddas mot exempelvis skogsbränder (Engelmark, 2013). Sedan staten för cirka 200 år sedan införde de regler som förbjöd samer att göra barktäkter (Zackrisson et al., 2000) är det få som dateras till en tid efter det. Ett annat hot är de biologiska faktorer som erosion, röta, nedbrytare, och tr addedöd som med tiden innebär att de historiska spåren i naturen försvinner (Kullman, 1994). Jag tycker att metoden arkiviska inventering bör användas mer och metoden arkivisk inventering uppmuntras i andra studier (Linderholm et al., 2010). För kommande generationer kan det vara i tjärnarna vi letar efter samiska kulturspår, då spåren i de gamla träden på land av naturliga orsaker och antropogen påverkan försvunnit.

## 6. REFERENSLISTA

### Publikationer:

Berg, A., Josefsson, T., & Östlund, L. (2011). Cutting of lichen trees: a survival strategy used before the 20th century in northern Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20(2), 125-133.

Berg, A., Östlund, L., Moen, J., & Olofsson, J. (2008). A century of logging and forestry in a reindeer herding area in northern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 256(5), 1009-1020.

Bergman, I., Zackrisson, O., & Liedgren, L. (2013). From hunting to herding: Land use, ecosystem processes, and social transformation among Sami AD 800–1500. *Arctic Anthropology*, 50(2), 25-39.

Bergman, I., Östlund, L., & Zackrisson, O. (2004). The use of plants as regular food in ancient subarctic economies: a case study based on Sami use of Scots pine innerbark. *Arctic anthropology*, 41(1), 1-13.

Briffa, K. R., Bartholin, T. S., Eckstein, D., Jones, P. D., Karlén, W., Schweingruber, F. H., & Zetterberg, P. (1990). A 1,400-year tree-ring record of summer temperatures in Fennoscandia. *Nature*, 346(6283), 434.

Briffa, K. R., Jones, P. D., Bartholin, T. S., Eckstein, D., Schweingruber, F. H., Karlen, W., ... & Eronen, M. (1992). Fennoscandian summers from AD 500: temperature changes on short and long timescales. *Climate dynamics*, 7(3), 111-119.

Drake, S. 1918. *Västerbottenslapparna under förra hälften av 1800-talet; etnografiska studier*. Stockholm, Wahlström och Widstrand.

Engelmark, O. (2013). *Skogsbranden i Muddus nationalpark år 2006-ekologiska effekter och naturvård*. Länsstyrelsen.

Eronen, M., Hyvärinen, H., & Zetterberg, P. (1999). Holocene humidity changes in northern Finnish Lapland inferred from lake sediments and submerged Scots pines dated by tree-rings. *The Holocene*, 9(5), 569-580.

Fritts, H.C. 1976. Tree rings and climate. London, UK: Academic Press Inc. (London) Ltd.

Grudd, H. (2008). Torneträsk tree-ring width and density AD 500–2004: a test of climatic sensitivity and a new 1500-year reconstruction of north Fennoscandian summers. *Climate dynamics*, 31(7-8), 843-857.

Grudd, H., Briffa, K. R., Karlén, W., Bartholin, T. S., Jones, P. D., & Kromer, B. (2002). A 7400-year tree-ring chronology in northern Swedish Lapland: natural climatic variability expressed on annual to millennial timescales. *The Holocene*, 12(6), 657-665.

Gunnarson, B. E. (2001). Lake level changes indicated by dendrochronology on subfossil pine, Jämtland, central Scandinavian Mountains, Sweden. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 33(3), 274-281.

Hansen, I L och Olsen, B. 2006. Samerns historia fra till 1750. Stockholm: Liber AB

Karlsson, N. (2006). *Bosättning och resursutnyttjande: miljöarkeologiska studier av boplatser med härdar från perioden 600-1900 e. Kr inom skogssamiskt område* (Doctoral dissertation, Arkeologi och samiska studier). ISBN: 91-7264-206-8

Kullman, L. (1994). Palaeoecology of pine (*Pinus sylvestris*) in the Swedish Scandes and a review of the analysis of subfossil wood. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 76(4), 247-259.

Liedgren L., Östlund, L., Josefsson, T. 2009. Samisk byggnadskultur- timrade kåtor och exemplet Bläckajaure. *Arkeologi i Norr* nr 11, s 115-144e.

Linderholm, H. W., Björklund, J. A., Seftigen, K., Gunnarson, B. E., Grudd, H., Jeong, J. H., & Liu, Y. (2010). Dendroclimatology in Fennoscandia—from past accomplishments to future potential. *Climate of the past*, 6, 93-114.

Lindholm, M., Eronen, M., Timonen, M., & Meriläinen, J. (1999, January). A ring-width chronology of Scots pine from northern Lapland covering the last two millennia. In *Annales Botanici Fennici* (pp. 119-126). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Niklasson, M., Zackrisson, O., & Östlund, L. (1994). A dendroecological reconstruction of use by Saami of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) inner bark over the last 350 years at Sädvajaure, N. Sweden. *Vegetation history and archaeobotany*, 3(3), 183-190.

Naucclér, C. (2011). *Kan urskog vara kulturlandskap*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för Skoglig Ekologi och Skötsel/Jägmästarprogrammet. ISSN 1656-1898.

Rautio, A. M., Josefsson, T., Axelsson, A. L., & Östlund, L. (2016). People and pines 1555–1910: integrating ecology, history and archaeology to assess long-term resource use in northern Fennoscandia. *Landscape ecology*, 31(2), 337-349.

Rautio, A. M., Josefsson, T., & Östlund, L. (2014). Sami resource utilization and site selection: historical harvesting of inner bark in northern Sweden. *Human ecology*, 42(1), 137-146.

Schweingrüber, F.H. 1988. *Tree rings: Basics and applications of dendrochronology*. Dordrecht Holland: D. Reidel Publishing Company.

Zackrisson, O., Östlund, L., Korhonen, O., & Bergman, I. (2000). The ancient use of *Pinus sylvestris* L. (Scots pine) inner bark by Sami people in northern Sweden, related to cultural and ecological factors. *Vegetation history and archaeobotany*, 9(2), 99-109.

Zetterberg, P., Eronen, M., & Briffa, K. R. (1994). Evidence on climatic variability and prehistoric human activities between 165 BC and AD 1400 derived from subfossil Scots pine (*Pinus sylvestris*) found in a lake in Utsjoki, Northernmost Finland. *Bulletin of the Geological Society of Finland*, 66(2), 107-24.

Östlund, L., Ahlberg, L., Zackrisson, O., Bergman, I., & Arno, S. (2009). Bark-peeling, food stress and tree spirits—the use of pine inner bark for food in Scandinavia and North America. *Journal of Ethnobiology*, 29(1), 94-112.

Östlund, L., Bergman, I., & Zackrisson, O. (2004). Trees for food—a 3000 year record of subarctic plant use. *Antiquity*, 78(300), 278-286.

Östlund, L., Zackrisson, O., & Hörnberg, G. (2002). Trees on the border between nature and culture: culturally modified trees in boreal Sweden. *Environmental history*, 7(1), 48-68.

#### Muntlig referenser:

Rautio, A.M. Doktor vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU, Umeå.

#### Internetreferenser:

Tandem Laboratoriet 2018. Hemsida. [Online] (2018-12-21) Tillgänglig:  
<http://www.tandemlab.uu.se/verksamhet/ams-for-geologi-och-arkeologi/>

Riksantikvarieämbetet 2017. Hemsida. [Online] (2017-09-12) Tillgänglig:  
<http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html#>

## 7. BILAGOR

### 7.1 BILAGA 1. PROTOKOLL FÖR INVENTERING I TJÄRNARNA

#### Appendix 1

---

1.	Startpunkt	X, Y
2.	Startpunkt	Way Point enl. GPS
3.	Datum	XXXX-XX-XX
4.	Provträdsnummer	
5.	Höjd	(m)
6.	DBH	(cm)
7.	Omkrets nedre del av träd	(cm)
8.	Omkrets topp	(cm)
9.	Trädslag	T = Tall, G = Gran, B = Björk
10.	Barktåkt/bläcka	Ja/Nej
11.	Position	X, Y
12.	Way Point	Nr. i GPS
13.	Längd från rot till längsta grenvarv	(m)
14.	Nedbrytningsgrad	Anges i skala 1-5 där 1 = < 5 %, 2 = 5 % ≥ 25 %, 3 = 25 % ≥ 50 %, 4 = 50 % ≥ 95 % och 5 = > 95 %.
15.	Helt träd	Ja/Nej
16.	Barktåkt/bläcka höjd	(cm)
17.	Barktåkt DBH	(cm)
18.	Barktåkt bredd	Bredaste stället (cm)
19.	Barktåkt nedre del till trädets rot	(cm)
20.	Foto. ID	

---

---

21.	Övrigt
-----	--------

---

## 7.2 BILAGA 2 PROTOKOLL FÖR INVENTYERING AV BARKTÄKTER PÅ LAND

Appendix 2.

---

1.	Position	(X,Y)
2.	Way Point	Nr. i GPS
3.	Datum	2017-09-XX
4.	Provträd	
5.	Antal borrprov	
6.	Barktägt längd	(cm)
7.	Barktägt bredd	(cm)
8.	Barktägt nedre del till trädets rot	(cm)
9.	Foto. ID	
10.	Övrigt	

---

## 7.3 BILAGA 3



Uppsala 2018-12-18

Lina Arnesson Ceder  
att: Lars Östlund  
Institutionen för ekologi & skötsel  
901 83 UMEÅ

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 36

Hemsida:  
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-post:  
Goran.Possnert@physics.uu.se

**Resultat av  $^{14}\text{C}$  datering av trä från väster om Gittun, Arjeplog, Norrbotten.  
(p 2028)**

**Förbehandling av träkol och liknande material:**

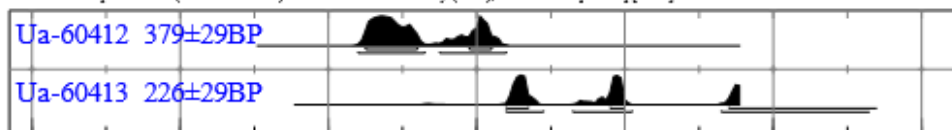
1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

**RESULTAT**

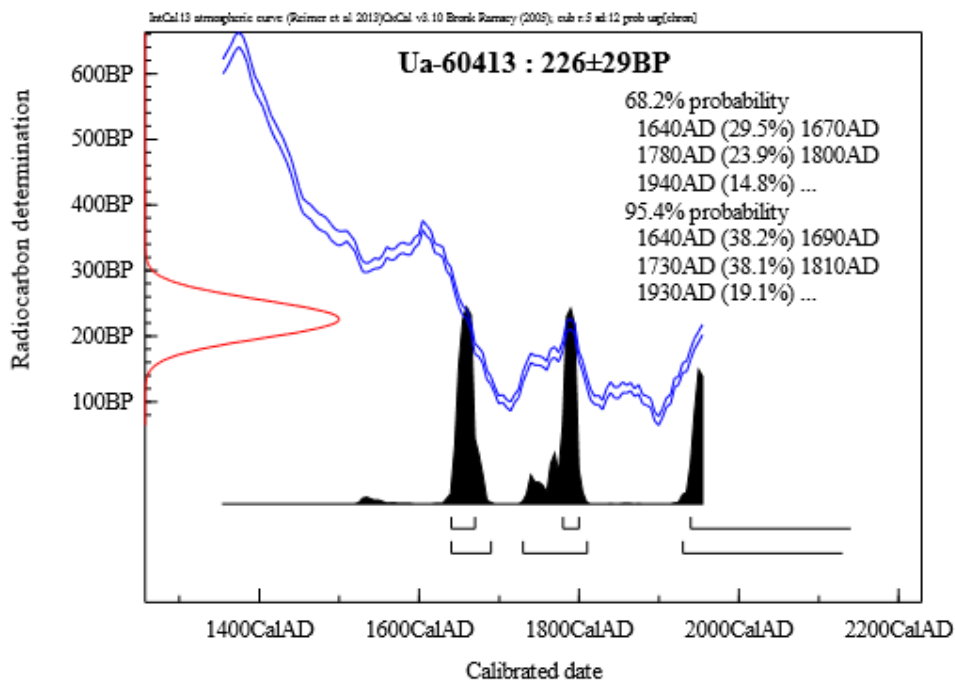
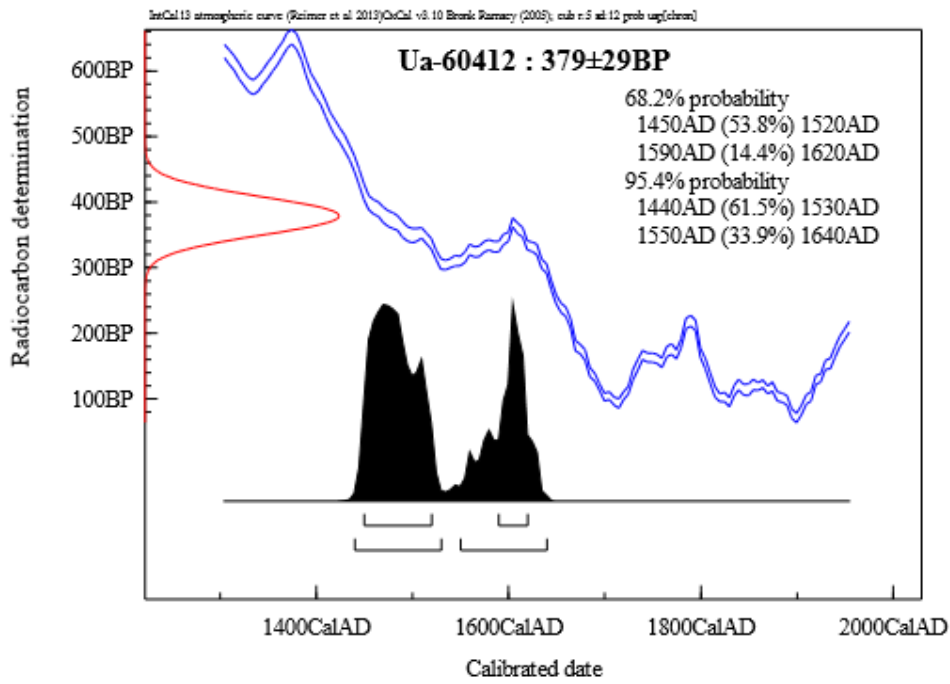
Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ V-PDB	$^{14}\text{C}$ age BP
Ua-60412	BT, T4, C $^{14}$	-26,8	379 ± 29
Ua-60413	BT, T4, PT 2, C $^{14}$	-25,1	226 ± 29

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005), cal r:5 sd:12 prob usp[chron]



1000CalAD 1200CalAD 1400CalAD 1600CalAD 1800CalAD 2000CalAD 2200CalAD

Calibrated date



## SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2017:4 Författare: Kristina Nilsson  
Överlevnad, tillväxt och snytbaggeskador i fält hos långnattsbehandlade ettåriga tallplantor med dubbelbarr
- 2017:5 Författare: Maria Jakobsson  
Naturlig föryngring efter brand – Fyra träarters etablering i relation till mikromiljö och spridningsavstånd på Salabrännan
- 2017:6 Författare: Erik Sköld  
Lönsamhet vid fröträdsavverkningar på torvmark i östra Småland
- 2017:7 Författare: Anna Bergqvist  
Skogsbrukets brandskötsel. En intervju-undersökning utförd i Västerbotten år 2006
- 2018:1 Författare: Gustav Nord  
Tillväxteffekter för tall 33 år efter konventionell gallring och gödsling
- 2018:2 Författare: Felicia Dahlgren Lidman  
The Nitrogen fixation by cyanobacteria associated to feathermosses  
- A comparison between Scots pine and Norway spruce stands
- 2018:3 Författare: Hanna Glöd  
Forest drainage effects on tree growth in Northern Sweden. – Developing guidelines for ditch network maintenance
- 2018:4 Författare: Anna Jonsson  
How are riparian buffer zones around Swedish headwaters implemented? – A case study
- 2018:5 Författare: Martin Hederskog  
Är uteblivna bränder i skogslandskapet en bidragande orsak till igenväxning av myrmarker?
- 2018:6 Författare: Gustav Stål  
Carbon budgets in northern Swedish forests, 1800-2013
- 2018:7 Författare: Johan Gotthardsson  
Faktorer som påverkar antalet ungskogsröjningar i tallbestånd
- 2018:8 Författare: Rasmus Behrenfeldt  
Vindens inverkan på höjdtillväxten i ett tallbestånd (*Pinus sylvestris*) längs en sluttning
- 2018:9 Författare: Erik Sundström  
Brandhårdhetens påverkan på knäckesjukans omfattning på brandfältet i Sala
- 2018:10 Författare: Jenny Dahl  
How is soil carbon stock in old-growth boreal forests affected by management?
- 2018:11 Författare: Johannes Larson  
Know the flow – spatial and temporal variation of DOC exports and the importance of monitoring site specific discharge
- 2018:12 Författare: Sanna Nilsson  
Hur tidpunkten för och samordningen av föryngringsåtgärder påverkar föryngringsresultatet och konkurrenstrycket i plantskogen

Hela förteckningen på utgivna nummer hittar du på [www.seksko.slu.se](http://www.seksko.slu.se)