



Dendrokronologisk datering av tømmer fra naustet i Høybukta, gbnr. 11/8, Sør-Varanger kommune

Oppdragsgiver: Varanger museum IKS, Grensen 1, 9800 Vadsø
Dendrokronologiprojektet ved Varanger museum 2022-2023, prosjektleder Tove Kristiansen
Rapport dato: 03.07.2025
Utarbeidet ved: Andreas J. Kirchhefer, dr.scient., Skogåsvegen 6, 9011 Tromsø
E-post: post@dendro.no, mobil: 995 30 332, Org.-nr.: 994 482 181 MVA

SAMMENDRAG: Til dendrokronologisk datering av naustet ble det tatt prøver av 7 laftestokker og en takås. Tømmeret er av furu. Prøvene viste mellom 112 og 237 årringer. Alle måleserier lot seg tidfeste. Årringkurvene kunne slås sammen til en 238-årig middelkurve som dekker perioden 1628-1865 e.Kr. Samsvaret med grunnkurven for Øst-Finnmark er utmerket (Glk 83 %, t_{BP} 19,2).

Fire prøver har sikker barkkant eller rester av bark. Veksten hos disse avsluttet med hhv. sommerved 1864 (2x), vårved 1865 og sommerved 1865. Trærne er altså hogd på hhv. vinterhalvåret 1864/65, tidlig på sommeren 1865 og vinterhalvåret 1865/66.

Konklusjonen er at tømmeret er hogd i løpet av to år, og at naustet er ført opp på vinteren 1865/66 eller kort tid etter.

Tabell 1: Lokaltet og prøvetaking.

Objekt:	naust		
Adresse:	Høybukta 132, 9912 Hesseng	Koordinater:	69,72935°N 29,87403°Ø
Kommune, fylke:	Sør-Varanger, Finnmark	Høyde o.h.:	3,6 m
Knr.-gnr./bnr.:	5605-11/8, M0132 Høybukt	Prøvetaker:	AJK, Tore M. Larsen, Roger Persson, Trond Johansen
Bygningsnr.:	193159257	Prøvetaking, dato:	02.11.2023
SEFRAK:	2030-0004-048	Prøvetaking, redskap:	Berlinerbor
Kulturminne-ID	174032-1	Prøver, treslag:	8, furu

Tabell 2: Prøvene. Laftestokkenes lengde er målt innvendig. Prøveuttak: avstand fra referansepunkt (i parentes retning mht. rot/topp). Overflate: vurdering i felt.

Kode	Vegg	Omfar	Lengde [m]	Tverrsnitt [mm]	Prøveuttak [cm]	Overflate	Fløtemerke
HBM001	SV	9	4,66	150-220-220	109 Ø (topp)	barkkant	
HBM002	NØ	14	3,40	200-195-220	over venstre dørkarm	bast	
HBM003	NØ	13	4,00	200-220-240	78 leås Ø	barkkant	
HBM004	NØ	11	4,85	200-220-220	6 dør V	barkkant	
HBM005	NØ	4	2,15	220-180-230	17 V for dør	bast	
HBM006	SV	7	2,92	170-200-240	131 V	bark	
HBM007	SV	6	2,90	220-230-250	120 V	barkkant	XW eller MX
HBM008	tak	øvre leås SØ	5,40		67 S (rot)	barkkant	X ^(?) W

MATERIALE OG PRØVETAKING

Naustet måler 5,4 x 5,2 m og består av ett rom. Tømmeret er sidehogd. Det ble tatt 8 boreprøver fordelt på 3 laftestokker i gavlveggen sørvest, 4 laftestokker i gavlveggen nordøst og en takås. Det ble brukt et såkalt Berlinerbor med 6,6 mm indre og 12 mm ytre diameter (dendrobohrer.de).

Tømmeret er av furu (Mork, 1966).

DENDROKRONOLOGISK ANALYSE

Boreprøvene ble limt på profilerte lister. Overflaten (stammeverrsnitt) ble pusset med opptil 1200 korns sandpapir. Nær margin og barken ble årringene i noen tilfeller preparert fram med industriblad (0,15 mm tykke «barberblad»).

Prøvene ble scannet ved 4800 dpi (Epson Perfection V850 Pro) og årringbreddene registrert digitalt ved hjelp av CooRecorder og CDendro 9.0 (www.cybis.se). Noen supplerende målinger ble foretatt halvmanuelt ved hjelp av stereolupe (Wild M5A, 8-80x forstørrelse), målebord (Velmex «TA», oppløsning 0,001 mm) og programvaren TSAPWin 4.90 (www.rinntech.de).

Hos boreprøven HBM001 ble årringene målt på begge sider av margin og måleseriene (HBM001A, B) slått sammen til en middelkurve for stokken. Hos HBM005 som slutter med vårved, ble den siste uferdige ringen utelatt fra analysene (serien merket HBM005^X). Deretter ble årringseriene kryssdatert innbyrdes og steg for steg slått sammen til en middelkurve for naustet. Måle- og middelseriene ble så tidfestet mot referansekurver for furu fra Øst-Finnmark og naboregioner.



Figur 1: Kart med posisjon av naustet. Kartgrunnlag © Kartverket (CC BY 4.0).

Tabell 3: Dateringsresultatene. Fra/til = årstall første/siste målte årring. Marg = anslått avstand til marg. Min. alder = anslått levealder i ukjent høyde over rota. mm = midlere årringbredde. Yte = bredde og antall ringer i geitveden. V/S = ytterste ring avslutter med hhv. vår- eller sommerved. BK = barkkant

Kode	Fra [e.Kr.]	Til [e.Kr.]	Ringer målt	Marg [mm]	Marg [år]	Min. alder	mm	Yte [mm]	Yte [år]	Overflate	V/S	Hogd [e.Kr.]
HBM001	1650	1761	112	40	40	152	0,57	utydelig		bearbeidet (A), ikke nådd (B)	(S)	etter 1761
HBM002	1647	1858	212	14	10	222	0,40	25,5	81	bast (aldersved)	S	tidligst 1858/59
HBM003	1665	1865	201	20-40	32-64	233	0,46	51	89	BK	S	vinter 1865/66
HBM004	1628	1864	237	9	9	246	0,45	34	62	patina, BK?	(S)	tidligst 1864/65
HBM005	1750	1865	116	8	5	121	0,79	19	77	bast	V	vår 1865
HBM006	1742	1864	123	ikke nådd	>123	0,52	33	88		BK (bark)	S	vinter 1864/65
HBM007	1712	1858	147	6	4	151	0,62	52	60	mistet	(S)	etter 1858
HBM008	1745	1864	120	10	11	131	0,89	25,5	81	BK	S	vinter 1864/65

Redigeringen og kryssdateringen av seriene ble støttet av TSAPWin 4.90 (www.rinntech.de) og COFECHA 6.06P (Holmes, 1983; Speer, 2010). TSAP beregner blant annet Gleichläufigkeit Glk (Eckstein and Bauch, 1969; Eidem, 1953) og t-verdiene t_{BP} (Baillie and Pilcher, 1973) og t_H (Hollstein, 1980) og rapporterer de statistisk beste synkronposisjonene.¹

NB! En datering kan ikke støtte seg utelukkende på statistikk. Det er vesentlig at resultatene blir kontrollert visuelt ved sammenligning av veden, målekurvene og kronologiene. Stor vekt legges på dokumentasjon av den ytterste ringen på prøvene eller objektene som indikator for hogst-/dødsåret og ev. årstid (Figur 6 og 7).

RESULTATER

Innbyrdes kryssdatering

Middelkurvene for prøvene består av 112 til 237 årringer (Tabell 3, Figur 4) og overlapper med 12 til 212 ringer.

Der seriene overlapper med minst 50 ringer, ligger samsvaret ved Glk 59,4-77,6 % og t_{BP} 3,6-10,5.

Seriere kunne steg for steg slås sammen til en 238-årig middelkurve for naustet, HØYBUKT.

¹ Glk forteller hvor ofte to kurver har samme trend fra ett år til neste, det vil si går samtidig oppover eller samtidig nedover. Glk uttrykkes i prosent av antall år overlapp mellom to serier og bør være f.eks. minst 55 % for 300-år lange serier og 65 % for 30 år lange serier. Eidem (1953) betegnet denne størrelsen som retningskoeffisient. For middelkurver beregnes Signatur-Glk (SGlk) etter samme prinsipp, men basert på bare de årene hvor flertallet (f.eks. 80 %) av seriene som inngår i middelkurvene, har samme årsvise veksttrend.

T-verdiene beregnes av korrelasjonskoeffisienten r og antall år overlapp mellom to serier etter framheving av den årsvise årringvariasjonen. T-verdiene øker med antall år overlapp. T_{BP} er den mest brukte. Verdier rundt t_{BP} 4,0 anses ofte som en indikator for en korrekt datering, men bør i praksis være høyere. I tillegg beregner TSAP kryssdateringsindeksen CDI som integrerer Glk- og t-verdiene.

COFECHA beregner korrelasjonskoeffisienter mellom årringserier innenfor kortere tidsvinduer (f.eks. bredde 50 år, overlapp 25 år), også dette etter framheving av den årsvise variasjonen i ringbredden. Dette bidrar til å peke ut manglende eller falske ringer, målefeil eller perioder med uregelmessig vekst (f.eks. tennar).

Tabell 4: Dateringsstatistikk (TSAP). Øverst de to beste dateringsalternativene for middelkurven HØYBUKT mot grunnkurven ØST-FINNMARK (forkastet datering streket ut) samt de fem best korrelerte referansekurver fra skog og bygningstømmer jfr. kryss-dateringsindeksen CDI. Nederst: Statistikk for enkeltprøvene mot ØST-FINNMARK og de best korrelerte referansekurvene. Ovl = antall år overlapp mellom seriene.

Serie	ovl	Glk [%]	SGlk [%]	t _{BP}	t _H	CDI	år e.Kr.	Referanseserie	år e.Kr.
HØYBUKT	238	83 ***	82	19,2	20,7	165	1628-1865	Øst-Finnmark, grunnkurve ¹⁾	1515-2019
	238	50 ^{ns}	47	3,5	3,5	17	1625-1962		
	238	79 ***	76	19,0	21,5	157	1628-1865	Inari, Suojanperä, skog ²⁾	1532-1983
	238	77 ***	75	17,2	19,0	137		Inari, Jurmarova, skog ³⁾	1560-1983
	238	76 ***	74	16,6	17,8	130		Inari, Karhunpesäkiivi, skog ⁴⁾	1410-2001
	238	75 ***	74	15,9	17,4	124		Inari, Laanila, skog ⁵⁾	800-2004
HØYBUKT	238	76 ***	75	13,6	15,1	110		Inari, Kessi, skog ⁶⁾	1622-2001
	234	82 ***	82	19,4	20,6	164	1628-1865	Vadsø, Esbensengården ⁷⁾	1555-1861
	236	80 ***	77	18,5	20,2	152		Sør-Varanger, Bjørklund gammelstua ⁸⁾	1491-1863
	238	77 ***	80	17,8	20,0	148		Sør-Varanger, Gjøkhotellet, stabbur ⁹⁾	1577-1895
	225	81 ***	81	17,4	19,5	147		Sør-Varanger, Ellentjern, stall ¹⁰⁾	1641-1919
	238	77 ***	74	15,8	18,3	131		Sør-Varanger, Ellentjern, koia ¹¹⁾	1595-1928
HBM001	112	77 ***	80	16,6	12,9	116	1650-1761	Øst-Finnmark, grunnkurve	1515-2019
HBM002	212	78 ***	77	11,5	12,5	92	1647-1858		
HBM003	201	73 ***	74	14,7	15,1	109	1665-1865		
HBM004	237	71 ***	72	12,5	12,8	91	1628-1864		
HBM005 ^x	115	77 ***	77	9,3	9,6	73	1750-1864		
HBM006	123	72 ***	71	8,4	6,2	52	1742-1864		
HBM007	147	77 ***	79	10,4	11,0	84	1712-1858		
HBM008	120	71 ***	73	7,5	8,1	56	1745-1864		
HBM001	112	77 ***	81	14,2	12,2	104	1650-1761	Sør-Varanger, Ellentjern, stall ¹⁰⁾	1641-1919
HBM002	212	74 ***	78	14,3	12,8	103	1647-1858	Sør-Varanger, Bjørklund gammelstua ⁸⁾	1491-1863
HBM003	201	79 ***	80	14,6	13,7	113	1665-1865	Inari, Suojanperä, skog ²⁾	1532-1983
HBM004	237	67 ***	0	12,6	13,9	89	1628-1864	Inari, Laanila, skog ⁵⁾	800-2004
HBM005 ^x	115	79 ***	79	10,1	11,1	84	1750-1864	Sør-Varanger, Bugøyfjord, Strimpfjødset ¹²⁾	1535-1883
HBM006	123	67 ***	67	8,7	9,4	61	1742-1864	Sør-Varanger, Strand internat ¹³⁾	1576-1913
HBM007	147	76 ***	78	11,9	11,3	90	1712-1858	Vadsø, Esbensengården ⁷⁾	1555-1861
HBM008	120	75 ***	73	9,2	10,3	72	1745-1864	Sør-Varanger, Gjøkhotellet, stabbur ⁹⁾	1577-1895

¹⁾ egen (upublisert); ²⁾ Briffa (2005-01-14); Briffa et al. (1986); ³⁾ Briffa (2007-07-10); Briffa et al. (1986); ⁴⁾ Lindholm et al. (1996); Meriläinen et al. (2004-03-03); ⁵⁾ McCarroll et al. (2013); McCarroll et al. (2016-03-30); ⁶⁾ Meriläinen et al. (2004-03-09); ⁷⁻⁸⁾ egen (in prep.); ⁹⁻¹¹⁾ Kirchhefer (2017); ¹²⁾ Kirchhefer (2006); ¹³⁾ egen (in prep.).

Absolutt tidfesting

Middelkurven HØYBUKT kunne tidfestes i posisjon 1628-1865 e.Kr. Kryssdaterings-statistikken mot min grunnkurve for Øst-Finnmark (ØST-FINNMARK, 1515-2019 e.Kr., versjon 16.07.2021, upublisert) er meget sterk (Glk 83 %^{***}, t_{BP} 19,2; Tabell 4).

Dateringsresultatene støttes av følgende observasjoner:

- Det statistisk nest beste, teoretiske dateringsalternativet for HØYBUKT mot ØST-FINNMARK er ikke statistisk signifikant (Glk 50 %; t_{BP} 3,5), gir en urealistisk lav alder, og kunne dermed trygt forkastes.
- Samme resultat ble funnet ved datering direkte mot enkelte furukronologier og daterte bygninger i regionen.
- Også enkeltvis er prøvene datert i tilsvarende posisjon (Glk 67-79 %; t_{BP} 7,5-16,6).
- COFECHA-analysene viser at seriene er korrekt daterte over hele sin lengde (Tabell 5ab).
- Det visuelle samsvaret mellom måle-, middel- og referansekurvene er overbevisende (Figur 4).

Hogstår og bygningenes alder

Fire stokker har sikker barkkant. Veksten hos disse avsluttet med hhv. sommerved 1864 (HBM006, HBM008), vårved 1865 (HBM005) og sommerved 1865 (HBM003, Figur 2).

Også HBM004 har sin siste ring i 1864 (sommerved). Laftestokkens overflate framsto som barkkant, men så på boreprøven noe vitret ut. Hogsttidspunktet er her derfor noe usikkert (vinter 1864/65 eller vår 1865).

Prøvene som avslutter med årringene 1761 og 1858 representerer ikke hogstår. HBM001 er bearbeidet (serie 1A) og boret nådde ikke overflaten på motsatt side (serie 1B). HBM002 har trolig flere manglende ringer i den ytterste, svært tettvekste veden, og prøven HBM007 mangler et fragment ytterst. Det er altså tilfeldig at disse to måleseriene slutter med samme årstall (1858).

Spredningen av dateringene forteller at tømmerstokkene er hogd over en periode av iallfall to år, dvs. mellom vinterhalvåret 1864/65 og vinterhalvåret 1865/66 (Figur 2).

Tømmeret ser ut til å være rydd og merket i skogen (fløtemerker «XW» eller «MX») og så transportert til Høybukta. Det er ikke funnet flyttemerker.

Det at yngre stokker (HBM006 omfar 7, HBM008 takås) ligger over eldre stokker (HBM005 omfar 4, HBM003 omfar 13) tyder på at bygginga ikke kan være påbegynt før vinteren 1865/66 (Figur 6a).

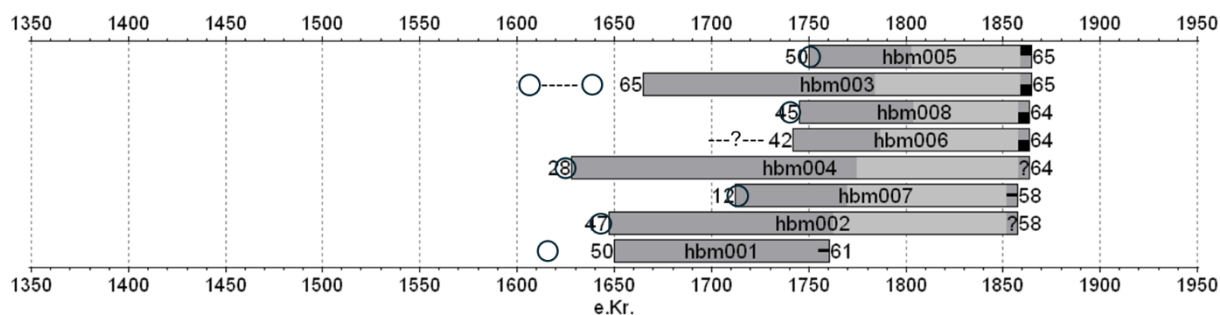
Basert på de fire sikkert daterte stokkene kan man konkludere med at **naustet er ført opp på vinteren 1865/66 eller kort tid etter.**

Tabell 5a: COFECHA-analyse av måleseriene (radier). Seriene er delt opp i 40-årssekvenser med 20 års overlapp. Tabellen viser samsvaret mellom årringseriene i disse 40-årsvindue (korrelasjonskoeffisient r). Alle verdier er statistisk signifikante ($r > 0,367$).

A	Serie	Periode	1640 1679	1660 1699	1680 1719	1700 1739	1720 1759	1740 1779	1760 1799	1780 1819	1800 1839	1820 1859	1840 1879
1	hbm001	1650 1761	.81	.85	.81	.77	.75	.65					
2	hbm002	1647 1858	.60	.66	.77	.69	.69	.79	.82	.82	.78	.66	
3	hbm003	1665 1865		.74	.73	.76	.58	.65	.77	.74	.72	.52	.54
4	hbm004	1628 1864	.76	.91	.88	.85	.72	.73	.83	.81	.83	.73	.48
5	hbm005x	1750 1864						.58	.61	.76	.80	.75	.69
6	hbm006	1742 1864						.41	.66	.77	.74	.53	.48
7	hbm007	1712 1858				.69	.78	.79	.80	.72	.73	.73	
8	hbm008	1745 1864						.52	.66	.73	.73	.71	.73
Gjennomsnitt korrelasjon			.73	.79	.80	.75	.70	.64	.73	.76	.76	.66	.58

Tabell 5b: COFECHA-analyse av HØYBUKT med 12 referanseserier (se Tabell 4). Seriene er delt opp i 50-årssekvenser med 25 års overlapp. Tabellen viser samsvaret mellom årringseriene i disse 50-årsvindue (korrelasjonskoeffisient r). Alle verdier er signifikante ($r > 0,328$). Referanser til kronologiene se Tabell 4.

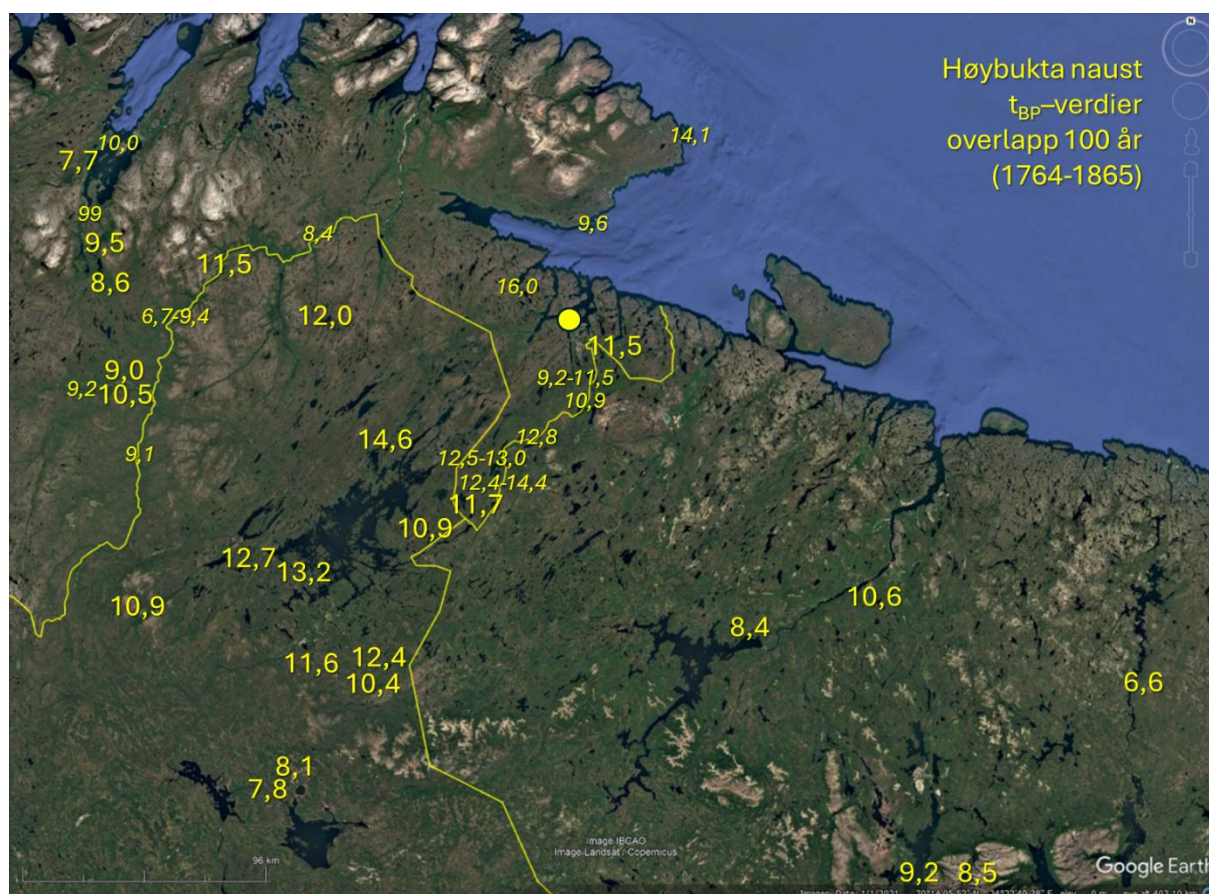
B	Serie	Periode	1600 1649	1625 1674	1650 1699	1675 1724	1700 1749	1725 1774	1750 1799	1775 1824	1800 1849	1825 1874	1850 1899
1	Høybukt	1628 1865		.77	.91	.91	.84	.86	.81	.87	.95	.80	
2	Ellentjern stall	1641 1879		.73	.79	.93	.93	.90	.85	.85	.86	.82	.82
3	Kessi	1622 1879	.69	.70	.73	.83	.88	.82	.74	.86	.91	.86	.85
4	Ellentjern koie	1600 1879	.78	.82	.84	.88	.95	.93	.90	.92	.88	.78	.77
5	Gjøkhotell stabbur	1600 1879	.72	.81	.89	.91	.90	.79	.73	.91	.92	.87	.87
6	Strand internat	1600 1879	.67	.73	.88	.92	.85	.81	.82	.87	.83	.81	.75
7	Jurmarova	1600 1879	.79	.84	.93	.91	.88	.88	.86	.93	.90	.89	.88
8	Esbensengården	1600 1861	.69	.83	.87	.87	.87	.92	.94	.92	.86	.81	
9	Strimpfjøsset	1600 1879	.71	.77	.63	.72	.82	.80	.80	.90	.95	.86	.84
10	Suojanperä	1600 1879	.83	.87	.93	.92	.88	.87	.87	.89	.92	.89	.88
11	Bjørklund gammelstua	1600 1863	.73	.86	.95	.95	.94	.92	.86	.86	.88	.69	
12	Karhunpesäkivi	1600 1879	.86	.79	.84	.93	.94	.91	.89	.92	.95	.92	.91
13	Laanila	1600 1879	.85	.88	.93	.91	.92	.86	.79	.86	.91	.83	.83
Gjennomsnitt korrelasjon			.76	.80	.86	.89	.89	.87	.83	.89	.90	.83	.84



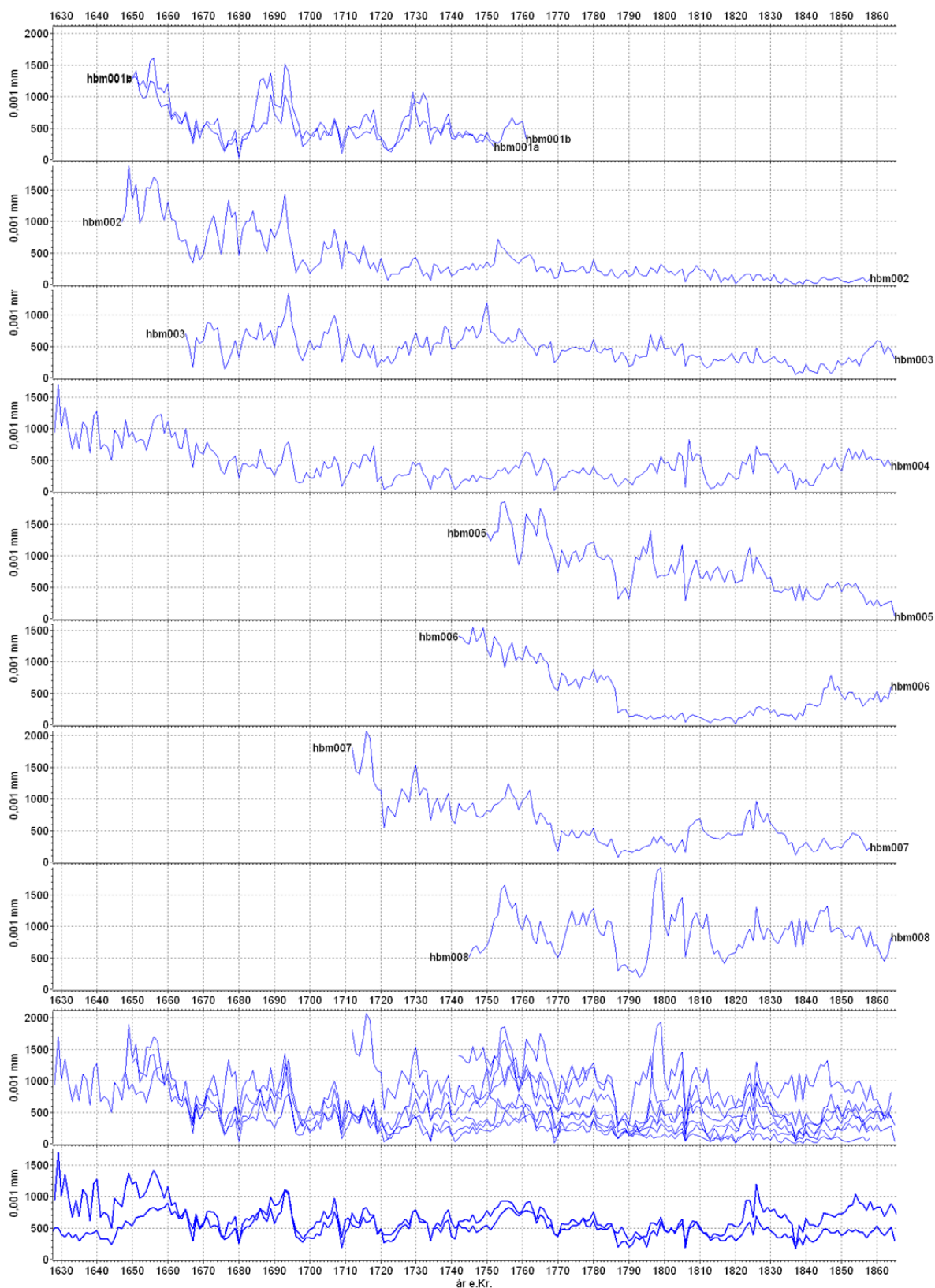
Figur 2: Prøvene. Stolpene: målte årringer med kortdato for første og siste årring. ● = marg på prøven, ○ = margposisjon anslått. Overflate: firkant = barkkant (oppe = vårved, nede = sommerved), ? = mulig barkkant, - = ingen barkkant (bearbeidet/vitret/ikke nådd).

Tømmersporing

Den geografiske fordelingen av t-verdiene tyder på at tømmeret ble hogd i skogene innenfor Korsfjorden (Figur 3). Ser man på de siste 100 årringene (1765-1864), samsvarer HØYBUKT best med den nærmeste finske kronologien (Suojanperä, t_{BP} 14,6). Generelt er samsvaret bedre med Finland enn de to furukronologiene i Sør-Varanger (Øvre Pasvik, Jarfjord). Det er også godt samsvar med tømmer i bygningene i Øvre Pasvik. Dette kan tyde på at tømmeret er hogd nord/nordøst for Inarisjøen eller et stykke opp i Pasvikdalen.



Figur 3: Kart med t_{BP} -verdier mellom middelkurven for naustet (HØYBUKT) og ulike referansekurver for furu. Uthevet: skoglokaliteter, kursiv: bygninger. Verdiene gjelder samme periode med overlapp (100 år), men kan fortsatt være påvirket av f.eks. antallet trær som inngår i kronologiene og middelkurvene.



Figur 4: Måleseriene (enkeltvis og gruppeplot) og sammenligning av HØYBUKT og ØST-FINNMARK (nederst).



Figur 5: Naustet sett fra sju retninger og ett oversiktsbilde.



Figur 6a: Gavl sørvest og nordøst med prøvenummer og dateringer.



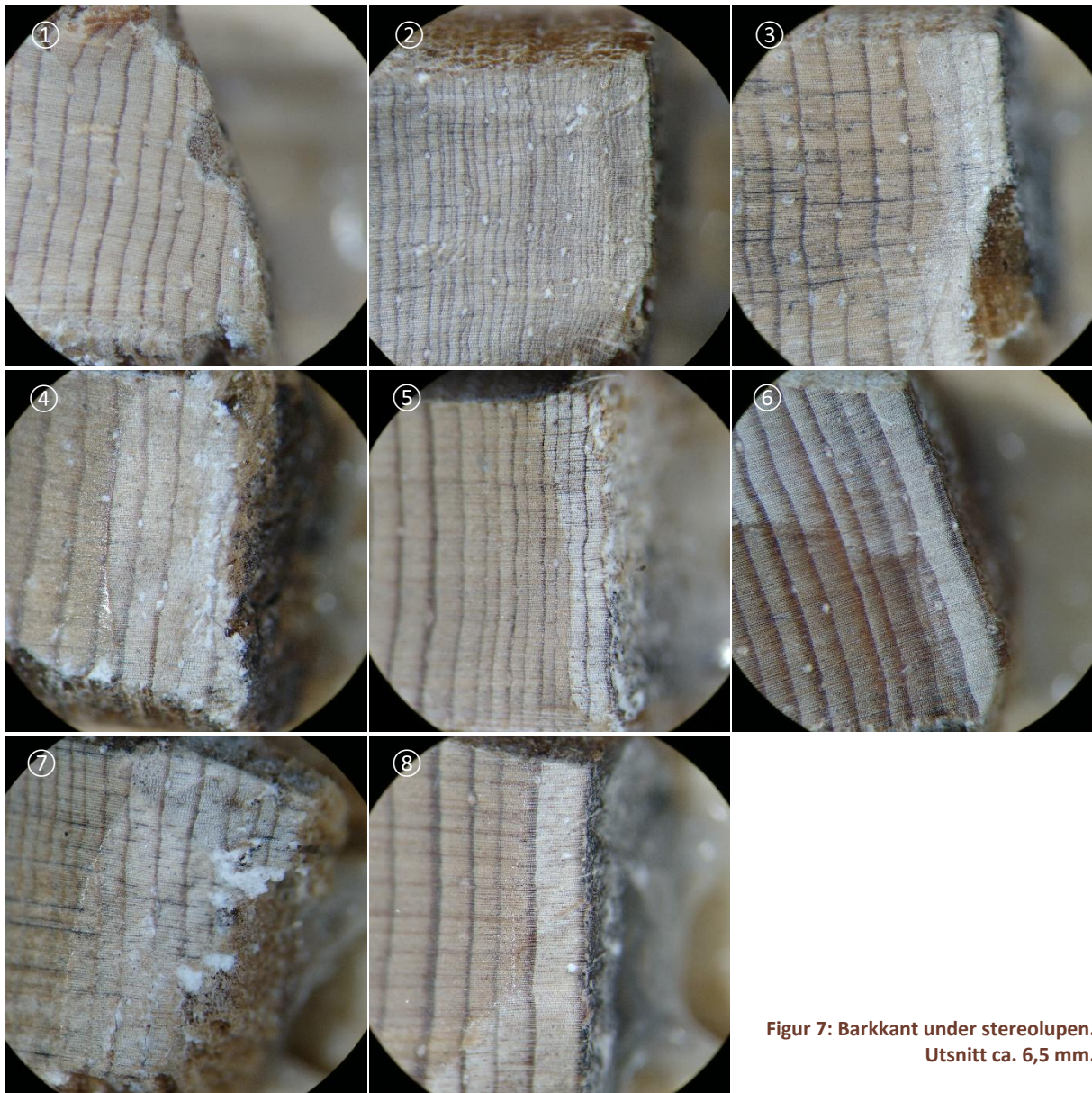
Figur 6b: Bilder av stokkene, redskapsspor og nærbilder av barkkant.



Figur 6c: Bilder av stukkene, redskapsspor og nærbilder av barkkant.



Figur 6d: Bilder av stokkene, redskapsspor og nærbilder av barkkant.



Figur 7: Barkkant under stereolupen.
Utsnitt ca. 6,5 mm.



Figur 8: Prøvene НВМ001 til НВМ008.

Tabell 6: Måleverdiene. Årringbredder i 0,001 mm, 10 ringer per rad. «1» = manglende årring. «-9999» = sluttkode for seriene (Tucson decadal format «L», *.rw1, punkter føyd inn som plassholder for mellomrom).

Prøve	dekade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prøve	dekade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
hbm001a	1650	..1302	..1308	..1180	..1258	..1131	..1564	..1613	..1129	..1123	..1060	hbm002a	1820	...7...	..60	..120	..162	..164	...56	..156	..156	...67	...97
hbm001a	1660	..1202	..689	..756	..692	..595	..712	..481	..334	..644	..345	hbm002a	1830	...54	..153	..42	..16	..85	..68	..20	..1	..52	...1
hbm001a	1670	..537	..564	..479	..425	..413	..239	..112	..312	..308	..467	hbm002a	1840	...73	..59	..22	..21	..89	..121	..82	..74	..94	..110
hbm001a	1680	...19	..371	..417	..426	..555	..440	..489	..579	..576	..1027	hbm002a	1850	...60	..41	..27	..44	..72	..78	..106	..37	..94	..9999
hbm001a	1690	..734	..643	..577	..1035	..899	..618	..363	..463	..344	..459	hbm003a	1665	..703	..486	..163	..638	..544					
hbm001a	1700	..389	..374	..502	..308	..461	..383	..485	..654	..489	..193	hbm003a	1670	..597	..872	..866	..752	..797	..418	..126	..273	..395	..595
hbm001a	1710	..431	..536	..443	..343	..360	..419	..443	..415	..545	..313	hbm003a	1680	..324	..612	..789	..682	..639	..610	..874	..598	..657	..752
hbm001a	1720	..328	..199	..151	..171	..216	..390	..578	..686	..698	..1068	hbm003a	1690	..484	..816	..811	..1006	..1346	..849	..623	..389	..275	..426
hbm001a	1730	..771	..527	..627	..573	..246	..412	..479	..415	..596	..730	hbm003a	1700	..607	..450	..503	..485	..731	..702	..872	..987	..771	..252
hbm001a	1740	..459	..349	..435	..377	..405	..399	..393	..315	..402	..385	hbm003a	1710	..471	..689	..460	..340	..324	..542	..463	..317	..517	..165
hbm001a	1750	..340	..276	..209	..9999							hbm003a	1720	..286	..259	..340	..228	..305	..494	..457	..588	..364	..589
hbm001b	1650	..1288	..1407	..1065	..972	..1006	..1241	..1229	..1006	..832	..868	hbm003a	1730	..716	..507	..490	..672	..358	..523	..561	..538	..822	..760
hbm001b	1660	..871	..644	..732	..587	..571	..762	..547	..256	..524	..440	hbm003a	1740	..457	..463	..573	..620	..806	..735	..817	..636	..719	..962
hbm001b	1670	..496	..608	..551	..559	..653	..355	..150	..249	..241	..337	hbm003a	1750	..1191	..729	..704	..621	..566	..551	..645	..568	..601	..791
hbm001b	1680	..37	..322	..326	..416	..584	..933	..1268	..1295	..1123	..1385	hbm003a	1760	..694	..592	..515	..468	..351	..507	..528	..466	..574	..246
hbm001b	1690	..877	..843	..826	..1513	..1396	..858	..683	..556	..216	..259	hbm003a	1770	..300	..439	..431	..445	..476	..487	..453	..473	..414	..432
hbm001b	1700	..341	..438	..467	..589	..535	..421	..383	..608	..439	..96	hbm003a	1780	..612	..417	..402	..454	..449	..466	..257	..303	..413	..345
hbm001b	1710	..333	..486	..512	..521	..489	..671	..728	..594	..799	..430	hbm003a	1790	..183	..209	..365	..320	..338	..342	..691	..517	..430	..679
hbm001b	1720	..354	..286	..144	..122	..240	..278	..343	..497	..460	..881	hbm003a	1800	..456	..463	..472	..355	..468	..549	..183	..352	..362	..329
hbm001b	1730	..910	..885	..1063	..941	..465	..512	..506	..390	..541	..587	hbm003a	1810	..345	..215	..156	..194	..290	..273	..283	..273	..320	..385
hbm001b	1740	..337	..331	..402	..350	..454	..412	..395	..271	..309	..290	hbm003a	1820	..271	..229	..376	..404	..250	..235	..475	..325	..244	..267
hbm001b	1750	..441	..320	..286	..267	..315	..502	..546	..662	..556	..569	hbm003a	1830	..298	..341	..265	..235	..287	..186	..181	..148	..100	..80
hbm001b	1760	..611	..326	..9999								hbm003a	1840	..222	..106	..95	..69	..222	..212	..137	..69	..140	..273
hbm002a	1647	..989	..1164	..1891								hbm003a	1850	..207	..234	..319	..250	..296	..180	..360	..419	..482	..509
hbm002a	1650	..1347	..1581	..970	..1108	..1538	..1526	..1698	..1631	..1188	..1018	hbm003a	1860	..594	..578	..376	..500	..431	..289	..9999			
hbm002a	1660	..1311	..1033	..1014	..723	..679	..714	..469	..344	..644	..391	hbm004a	1628	..942	..1699								
hbm002a	1670	..485	..792	..983	..1103	..789	..476	..901	..1328	..1068	..1145	hbm004a	1630	..1014	..1341	..971	..674	..939	..684	..1111	..1022	..610	..1202
hbm002a	1680	..460	..879	..998	..1004	..1163	..842	..859	..656	..517	..880	hbm004a	1640	..1269	..669	..751	..697	..496	..968	..897	..690	..1142	..851
hbm002a	1690	..730	..882	..1036	..1431	..825	..555	..184	..287	..390	..313	hbm004a	1650	..948	..773	..822	..812	..650	..881	..1152	..1209	..1225	..923
hbm002a	1700	..177	..251	..289	..340	..682	..563	..600	..874	..621	..254	hbm004a	1660	..1114	..854	..945	..704	..677	..998	..645	..382	..774	..624
hbm002a	1710	..686	..506	..496	..445	..335	..623	..442	..250	..337	..190	hbm004a	1670	..594	..790	..671	..629	..551	..332	..277	..477	..504	..562
hbm002a	1720	..419	..241	..69	..168	..170	..166	..251	..269	..274	..407	hbm004a	1680	..206	..436	..442	..388	..424	..371	..666	..473	..370	..374
hbm002a	1730	..424	..293	..140	..197	..60	..316	..295	..176	..235	..273	hbm004a	1690	..240	..406	..429	..723	..788	..503	..169	..137	..141	..302
hbm002a	1740	..140	..170	..235	..242	..285	..242	..333	..221	..307	..264	hbm004a	1700	..213	..214	..367	..234	..474	..373	..385	..557	..440	..73
hbm002a	1750	..356	..269	..329	..715	..603	..550	..478	..415	..365	..329	hbm004a	1710	..211	..285	..465	..426	..370	..579	..579	..474	..718	..156
hbm002a	1760	..404	..442	..480	..388	..205	..269	..268	..192	..253	..97	hbm004a	1720	..237	..32	..80	..90	..224	..273	..256	..267	..270	..464
hbm002a	1770	..107	..349	..203	..204	..220	..209	..252	..289	..187	..193	hbm004a	1730	..405	..460	..284	..211	..33	..261	..196	..239	..368	..345
hbm002a	1780	..393	..213	..202	..148	..148	..240	..132	..97	..170	..223	hbm004a	1740	..173	..32	..91	..162	..197	..169	..263	..151	..241	..218
hbm002a	1790	..127	..159	..282	..179	..133	..138	..261	..239	..175	..324	hbm004a	1750	..208	..190	..245	..338	..322	..382	..282	..348	..415	..365
hbm002a	1800	..266	..191	..208	..143	..208	..239	..36	..174	..202	..302	hbm004a	1760	..522	..632	..594	..417	..254	..352	..527	..452	..345	..5
hbm002a	1810	..225	..237	..161	..65	..241	..163	..29	..108	..72	..152	hbm004a	1770	..154	..219	..225	..304	..337	..310	..289	..378	..298	..266

Prøve	dekade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prøve	dekade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
hbm004a.1780	..395	..282	..255	..193	..208	..283	..145	..82	..140	..207		hbm006a.1840	..311	..327	..309	..296	..334	..573	..594	..789	..550	..608	
hbm004a.1790	..148	..106	..213	..239	..292	..336	..448	..418	..286	..568		hbm006a.1850	..470	..399	..518	..513	..408	..431	..287	..355	..426	..394	
hbm004a.1800	..442	..468	..352	..336	..610	..567	..64	..824	..484	..596		hbm006a.1860	..537	..348	..455	..411	..617	..9999					
hbm004a.1810	..570	..316	..132	..52	..55	..138	..91	..160	..297	..255		hbm007a.1712	..1811	..1442	..1390	..1689	..2067	..1960	..1287	..1153			
hbm004a.1820	..197	..208	..479	..424	..594	..280	..715	..582	..592	..594		hbm007a.1720	..1140	..542	..883	..795	..719	..982	..1158	..1076	..944	..1359	
hbm004a.1830	..492	..399	..287	..366	..440	..340	..325	..33	..213	..127		hbm007a.1730	..1532	..1050	..1167	..1136	..661	..883	..1009	..786	..944	..1089	
hbm004a.1840	..192	..100	..101	..233	..287	..435	..360	..397	..534	..397		hbm007a.1740	..690	..615	..923	..828	..806	..865	..933	..727	..711	..727	
hbm004a.1850	..324	..547	..695	..520	..629	..519	..661	..508	..556	..492		hbm007a.1750	..819	..793	..909	..924	..968	..1024	..1243	..1078	..988	..826	
hbm004a.1860	..519	..502	..397	..502	..413	..9999						hbm007a.1760	..969	..1028	..1140	..755	..599	..777	..707	..600	..609	..344	
hbm005a.1750	..1364	..1231	..1374	..1379	..1842	..1857	..1619	..1482	..1080	..851		hbm007a.1770	..169	..498	..440	..408	..513	..391	..392	..503	..435	..429	
hbm005a.1760	..1077	..1666	..1551	..1475	..1313	..1749	..1615	..1283	..1158	..979		hbm007a.1780	..536	..338	..297	..285	..254	..366	..190	..74	..176	..185	
hbm005a.1770	..728	..1090	..948	..818	..1029	..1078	..909	..972	..1153	..1197		hbm007a.1790	..169	..153	..191	..185	..238	..250	..275	..397	..291	..414	
hbm005a.1780	..1220	..989	..965	..933	..1007	..940	..716	..312	..409	..486		hbm007a.1800	..318	..259	..291	..153	..265	..350	..159	..552	..599	..674	
hbm005a.1790	..313	..666	..985	..920	..1151	..1028	..1389	..896	..647	..689		hbm007a.1810	..678	..510	..451	..403	..382	..372	..355	..408	..468	..421	
hbm005a.1800	..680	..699	..860	..706	..884	..1176	..280	..578	..764	..934		hbm007a.1820	..427	..436	..436	..712	..824	..517	..960	..752	..629	..768	
hbm005a.1810	..657	..642	..763	..599	..757	..822	..705	..574	..745	..771		hbm007a.1830	..611	..542	..456	..455	..426	..286	..313	..107	..219	..252	
hbm005a.1820	..558	..594	..599	..934	..1132	..716	..982	..853	..752	..635		hbm007a.1840	..318	..235	..167	..189	..296	..380	..286	..207	..229	..244	
hbm005a.1830	..657	..440	..440	..414	..472	..446	..504	..281	..546	..275		hbm007a.1850	..219	..321	..356	..461	..435	..405	..312	..185	..229	..9999	
hbm005a.1840	..499	..375	..318	..301	..318	..434	..550	..492	..519	..582		hbm008a.1745	..518	..653	..694	..574	..627						
hbm005a.1850	..429	..534	..550	..503	..561	..434	..376	..223	..291	..201		hbm008a.1750	..686	..841	..1122	..1177	..1577	..1655	..1424	..1280	..1367	..1053	
hbm005a.1860	..302	..195	..233	..249	..286	..27	..9999					hbm008a.1760	..942	..1181	..1063	..783	..731	..1083	..902	..722	..756	..594	
hbm006a.1742	..1401	..1378	..1306	..1286	..1546	..1322	..1393	..1536				hbm008a.1770	..510	..638	..862	..1055	..1256	..1017	..1033	..1232	..1010	..1202	
hbm006a.1750	..1210	..1069	..1400	..1299	..1230	..905	..1178	..1300	..1025	..1084		hbm008a.1780	..1279	..981	..876	..855	..1087	..1059	..708	..293	..377	..388	
hbm006a.1760	..1030	..1253	..1102	..1074	..970	..1134	..1029	..986	..725	..581		hbm008a.1790	..300	..277	..321	..182	..265	..428	..825	..1512	..1875	..1937	
hbm006a.1770	..545	..816	..770	..623	..656	..727	..576	..772	..731	..722		hbm008a.1800	..1042	..846	..1184	..1082	..1340	..1455	..518	..802	..1112	..1215	
hbm006a.1780	..878	..668	..783	..706	..776	..689	..562	..189	..230	..241		hbm008a.1810	..1017	..970	..1197	..772	..565	..619	..492	..406	..535	..564	
hbm006a.1790	..134	..134	..156	..150	..129	..91	..150	..86	..107	..103		hbm008a.1820	..580	..721	..654	..834	..948	..766	..1307	..966	..784	..976	
hbm006a.1800	..151	..98	..146	..76	..146	..185	..37	..125	..151	..139		hbm008a.1830	..925	..786	..732	..833	..968	..946	..1099	..667	..1120	..673	
hbm006a.1810	..118	..85	..58	..32	..85	..75	..70	..107	..112	..102		hbm008a.1840	..1105	..928	..913	..1121	..1268	..1230	..1321	..909	..954	..979	
hbm006a.1820	..5	..106	..107	..154	..218	..144	..276	..282	..234	..259		hbm008a.1850	..947	..825	..852	..794	..951	..998	..865	..675	..925	..691	
hbm006a.1830	..191	..232	..133	..165	..159	..149	..159	..64	..198	..133		hbm008a.1860	..708	..543	..448	..576	..831	..9999					

BAKGRUNN – DENDROKRONOLOGI

Dendrokronologi er en dateringsmetode som benytter seg av årringenes mønster i trær. Ringbredden varierer fra år til år. I en varm sommer kan treet danne en brei ring, mens en kald sommer gir bare grunnlag for en smal ring. Trær fra samme klimaregion vil vise et ganske likt årringmønster med hhv. breie eller smale ringer i de samme årene. Det er imidlertid ofte betydelige forskjeller mellom ulike treslag, og det kan også være forskjell i veksten mellom trær av samme treslag pga. ulikt vekstmiljø (f.eks. berg og myr). Etter vinterhvilten begynner bartrærnes tykkelsesvekst rundt månedsskifte juni-juli med store, lyse celler (vårved) og avsluttes med dannelse av mindre, tykkveggede og dermed mørke celler i august (kalt sommer- eller høstved).

Ved å telle ringene i levende trær fra barken og innover mot marginen, kan man sette årstall på hver ring. Den siste ringen som ble dannet, finner man rett under barken. Ringen innerst i stammen nærmest rota forteller når treet spirte. Årringbreddene måles og framstilles i form av årringkurver. Ved hjelp av visuelt og statistisk sammenligning av årringseriene fra flere trær kontrolleres det at enhver ring har fått tildelt det korrekte årstallet (*kryssdatering*). En av grunnene for denne prosedyren er at ringer kan mangle i enkelte prøver, f.eks. i år med ekstremt kalde somre eller etter større skader i kronen eller rotsystemet. Kurvene av flere trær slås sammen til en middelserie, også kalt *kronologi*, referanseserie eller grunnkurve. For ulike treslag og ulike klimaregioner opprettes egne kronologier.

Årringseriene fra levende furu i Nord-Norge når mer enn 725 år tilbake i tid (1285 e.Kr., Forfjorddalen i Vesterålen, Kirchhefer (2001), oppdatert). De lengste nordnorske furukronologiene når imidlertid tilbake til hhv. 812 e.Kr. (Forfjorddalen) og 601 f.Kr. (Dividalen, Kirchhefer (2005), oppdatert). Disse er bygd opp ved hjelp av årringer i døde trær, gadd, læger og stubber samt subfossile furustokker som er bevart i tjern. Årringkurvene fra dødved sammenlignes med den absolutt daterte grunnserien som i utgangspunktet er utelukkende basert på levende trær. Har dødvedprøven et tilstrekkelig antall ringer (gjærne 100) som overlapper med grunnserien, vil man med stor sannsynlighet finne den korrekte plasseringen i tid og dermed kunne sette årstall på hver eneste ring. Hvis de innerste ringene på en slik prøve når lenger tilbake i tid enn den eksisterende kronologien, kan denne forlenges.

Mine grunnkurver for furu utenfor Nord-Norge: Midt-Norge 527-1174/1297-2017, Finnmark 1243-2021, Sør- og Østlandet 804-1247/1287-2013 e.Kr. Mine grankronologier dekker perioden 1134-1343/1732-1865 (Østlandet) og 1458-2016 (Helgeland/Trøndelag). Kronologier for løvtre i Nord-Norge er: gråor 1802-1995, bjørk 1698-1938 og selje 1815-1889 e.Kr.

Hvis barken eller ubearbeidet vankant (*barkkant*) er bevart på en trestamme eller et treemne, vil den ytterste årringen fortelle i hvilket år treet sluttet å vokse eller ble hogd. Dette er grunnprinsippet for dendrokronologisk datering både i naturmiljø og av historisk og arkeologisk materiale (Eckstein et al., 1984). Ettersom hovedresultatet av en dendrokronologisk datering er bestemmelsen av hogståret, er det viktig at dateringsobjektets

overflate er intakt, det vil si at den ytterste ringen under barken er urørt. Mangler barkkanten eller deler av geitveden (yten) kan man benytte seg hos noen treslag av kjernevedstatistikk for å avgrense det sannsynlige tidsrommet for hogsten noe nærmere.

REFERANSER

- Baillie, M.G.L., Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-ring bulletin* 33, 7-14.
- Briffa, K.R., 2005-01-14. NOAA/WDS Paleoclimatology - Briffa - Suojaranta - PISY - ITRDB FINL061. Tree-ring widths. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/k5va-p176>. Accessed 26.06.2025.
- Briffa, K.R., 2007-07-10. NOAA/WDS Paleoclimatology - Briffa - Jurmarova - PISY - ITRDB FINL062. Tree-ring widths. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/ctp6-kr59>. Accessed 26.06.2025.
- Briffa, K.R., Wigley, T.M.L., Jones, P.D., Pilcher, J.R., Hughes, M.K., 1986. The reconstruction of past circulation patterns over Europe using tree-ring data, p. 107.
- Eckstein, D., Baillie, M.G.L., Egger, H., 1984. *Dendrochronological Dating*. European Science Foundation, Strasbourg.
- Eckstein, D., Bauch, J., 1969. Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronologischen Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 88, 230-250.
- Eidem, P., 1953. Om svingninger i tykkelsesveksten hos gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*) i Trøndelag (On variations in the annual ring widths in Norway spruce (*Picea abies*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Trøndelag). *Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen* 41 (XXI.1), 1-153.
- Hollstein, E., 1980. *Mitteuropäische Eichenchronologie*. Verlag Philipp von Zabern, Mainz.
- Holmes, R.L., 1983. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. *Tree-Ring Bulletin* 43, 69-78.
- Kirchhefer, A.J., 2001. Reconstruction of summer temperature from tree-rings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in coastal northern Norway. *The Holocene* 11, 41-52.
- Kirchhefer, A.J., 2005. A discontinuous tree-ring record AD 320-1994 from Dividalen, Norway: inferences on climate and treeline history, in: Broll, G., Keplin, B. (Eds.), *Mountain and Northern Ecosystems - Studies in Treeline Ecology*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 219-235.
- Kirchhefer, A.J., 2006. Dendrokronologisk datering av Strimpfjølset, Bugøyfjord, Tromsø, p. 14.
- Kirchhefer, A.J., 2017. Dendrokronologisk analyse av tømmer i bygninger fra Ellentjern og Gjøkhotellet i øvre Pasvik, Finnmark. Rapport døkk 14/2017. *Dendroøkologen*, Tromsø, p. 29.
- Lindholm, M., Timonen, M., Meriläinen, J., 1996. Extracting mid-summer temperatures from ring-width chronologies of living pines at the northern forest limit in Fennoscandia. *Dendrochronologia* 14, 99-113.
- McCarroll, D., Loader, N.J., Jalkanen, R., Gagen, M.H., Grudd, H., Gunnarson, B.E., Kirchhefer, A.J., Friedrich, M., Linderholm, H.W., Lindholm, M., Boettger, T., Los, S.O., Remmele, S., Kononov, Y.M., Yamazaki, Y.H., Young, G.H., Zorita, E., 2013. A 1200-year multiproxy record of tree growth and summer temperature at the northern pine forest limit of Europe. *The Holocene* 23, 471-484.
- McCarroll, D., Loader, N.J., Jalkanen, R., Gagen, M.H., Grudd, H., Gunnarson, B.E., Kirchhefer, A.J., Friedrich, M., Linderson, H., Lindholm, M., Boettger, T., Los, S.O., Remmele, S., Kononov, Y.M., Yamazaki, Y.H., Young, G.H.F., Zorita, E., 2016-03-30. NOAA/WDS Paleoclimatology - Fennoscandia 1200 Year Tree Growth Data and Summer Temperature Reconstruction. Laanila standardised tree-ring width chronology. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/nr9b-dz65>. Accessed 26.06.2025.
- Meriläinen, J., Lindholm, M., Timonen, M., Eronen, M., 2004-03-03. NOAA/WDS Paleoclimatology - Meriläinen - Karhunpesäkiivi Inari - PISY - ITRDB FINL021. Tree-ring widths. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/kkqn-vt84>. Accessed 26.06.2025.
- Meriläinen, J., Lindholm, M., Timonen, M., Eronen, M., 2004-03-09. NOAA/WDS Paleoclimatology - Meriläinen - Kessi Inari - PISY - ITRDB FINL047. Tree-ring widths. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/2ah0-aa52>. Accessed 27.06.2025.
- Mork, E., 1966. *Vedantomi*. With an identification key for microscopic wood-sections, 2 ed. Johan Grundt Tanum, Oslo.
- Speer, J.H., 2010. *Fundamentals of tree-ring research*. University of Arizona Press.