



Koestraat 16. Foto: 155188.

-RCE.

Op 6 december 2021 zijn er voor dendrochronologisch onderzoek boorstalen afgenomen in het pand Koestraat 16 te Zwolle. Het doel van het onderzoek is om aan de hand van de kapconstructies en balklagen de bouwperiode van het pand te achterhalen en om vast te stellen of er meerdere bouwfasen zijn aan te wijzen.

De opdracht tot het onderzoek werd verleend door ARCX monumentenzorg en cultuurhistorie, in deze in de persoon van Peter Boer, bouwhistoricus.

Bemonsterd zijn de:

- Daksporen van het achterdak
- Kromstijlgebinten van het achterdak
- Verdiepingsbalklaag links achter
- Zolderbalklaag rechts achter
- Verdiepingsbalklaag rechts achter
- Daksporen van het voordak

Conclusie:

	Eindjaar	Kapjaar	Bouwjaar
Daksporen achterdak		1347	1348-49
Kromstijlgebint achterdak		1555	1556-57
Verdiepingsbalklaag links achter		1534	1535-36
Zolderbalklaag rechts achter	1669	na 1669	na 1670
Verdiepingsbalklaag rechts achter	1662	na 1662	na 1663
Daksporen voordak ¹		1513	1514-15

¹ Hier wordt één fase aangegeven maar er is een indicatie dat er ook daksporen uit 1347 in het voordak zijn verwerkt. Zie hiervoor de notitie bij het staatje van de sporen van het voordak.



achterdak daksporen			Ringen	Wan	Spintgrens	Spint	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout									
OV37201	spoor 3 van rechts voor	eiken	95	n	j	7	1326	1346 ± 3	0,65	8,2	FRQuspDe-2021CR
OV37202	hanenbalk 13 van rechts	eiken	74	n	n	0	1326	1346 ± 3	0,57	5,8	FRQ37291CR
OV37203	spoor 3 van rechts achter	eiken	63	j	j	14	1347	1347	0,62	6,1	FRQ37291CR
OV37204	spoor 3 van links voor	eiken	106	j	j	14	1347	1347	0,58	7,3	FRQuspDe-2021CR
OV37290	.wid 1-4	eiken	121				1347	1347	0,66	9,7	FRQuspDe-2021CR

Het eikenhout van de daksporen van het achterdak is gekapt in 1347 in West-Duitsland en is primair in de bouw toegepast in 1348-49.



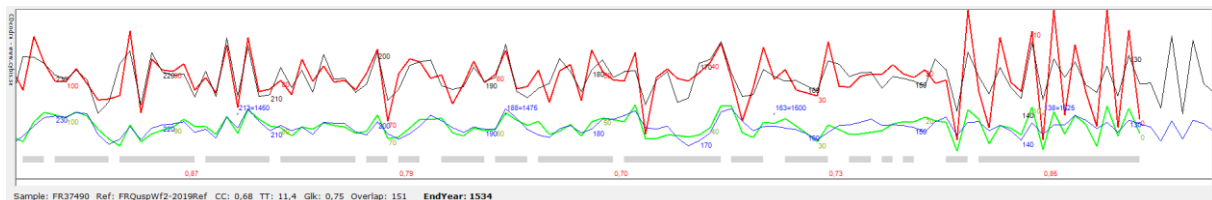
achterdak kromstijlgebint			Ringen	Wan	Spintgrens	Spint	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout									
OV37210	dekbalk 1 (van rechts)	eiken	52	j	j	11	1555	1555	0,66	6,1	FRQ37290CR
OV37211	dekbalk 2	eiken	44	n	j	9	1544	1555 ± 3	0,61	4,9	FRQ37290CR
OV37212	dekbalk 3	eiken	56	j	j	22	1555	1555	0,66	6,3	FRQ37290CR
OV37213	fliering 2-3 voor	eiken	56	j	j	19	1555	1555	0,56	4,9	FRQ37290CR
OV37214	dekbalk 4	eiken	53	j	j	12	1555	1555	0,76	8,3	FRQ37290CR
OV37216	dekbalk 6	eiken	91	n	n	0					
OV37217	fliering 5-6 achter	eiken	48	j	j	10	1555	1555	0,68	6,1	FRQ37290CR
OV37291	.wid 10-14, 17	eiken	56				1555	1555	0,74	8,0	FRQuspDe-2021CR

Het kromstijlgebint van het achterdak is gemaakt van snel gegroeid eikenhout met maar weinig jaarringen. Door de meetreeksen van de boorstalen te middelen kon de middelcurve (OV37291) worden samengesteld die met een hoge correlatiewaarde dateert tegen de standaardkalender (FRQuspDe-2021CR) voor West-Duitsland. Het hout is gekapt in 1555 en in 1556-57 voor het eerst toegepast in de bouw.

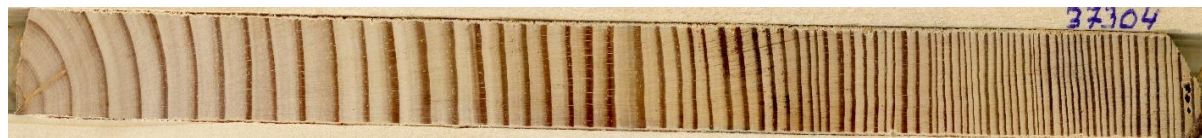


Verdiepingsbalklaag links achter			Ringen	Van	Sproetgrens	Sprint	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout									
OV37401	balk 1 van achter	eiken	53	n	n	0	1476	na 1491	0,74	7,7	FRQuspDE166CR
OV37402	balk 2 van achter	eiken	93	n	n	0	1495	na 1510	0,65	8,1	FRQuspWf2-2019Ref
OV37403	kinnebint 1-2 1 van Rechts	eiken	45	n	n	0					
OV37404	kinnebint 1-2 tegen middenmuur	eiken	89	j	j	20	1534	1534	0,66	8,3	FRQuspWf2-2019Ref
OV37410	sleutelstuk misc.	eiken	130	n	j	4	1516	1535 ± 3	0,63	8,3	FRQuspDE166CR
OV37411	sleutelstuk misc.	eiken	122	n	n	0	1504	na 1519	0,55	7,2	FRQuspWf2-2019Ref
OV37412	sleutelstuk misc.	eiken	80	n	j	11	1523	1537 ± 3	0,57	6,0	BECMR
OV37490	.wid 1/2/4/5/6/7	eiken	152				1534	1534	0,68	11,4	FRQuspWf2-2019Ref

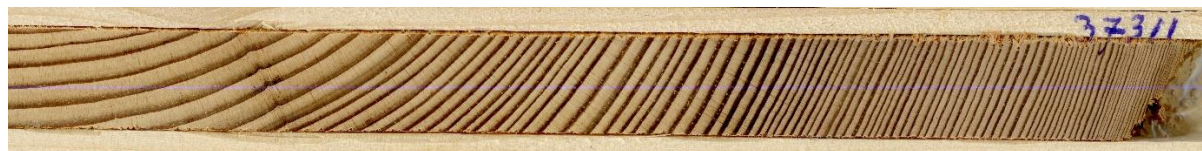
Het eikenhout van de verdiepingsbalklaag links achter bestaat uit moerbalken, kinnebinten en sleutelstukken. Het komt overwegend uit oostelijk Westfalen. Op de moerbalken na is het een fijne kwaliteit eikenhout met smalle jaarringen. Het hout is gekapt in 1534 en het is voor het eerst toegepast in de bouw in 1535-36.



De middelcurve OV37490 (rood) tegen de standaardkalender FRQuspWF2-2019Ref (grijs). De onderbroken grijze balk toont de GLK (gleichläufigkeit).



zolderbalklaag rechts achter			Ringen	Wan	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
OV37301	balk 2 van rechts	grenen	58	n					
OV37302	balk 3 van rechts	grenen	63	n	1637	na 1637	0,63	6,3	FRPisiFiCR
OV37303	balk 4 van rechts	grenen	77	n	1669	na 1669	0,52	5,3	FRPisiFiCR
OV37304	balk 5 van rechts	grenen	80	n	1636	na 1636	0,55	5,7	FRPisyDvina2CR
OV37390	.wid 2/4	grenen	81		1637	na 1637	0,61	6,8	FRPisiFiCR



verdiepingsbalklaag rechts achter			Ringen	Wan	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
OV37310	balk 2 van rechts	grenen	95	n	1629	na 1629	0,60	7,2	FRPisyNarvaCR
OV37311	balk 2 van rechts	grenen	104	n	1618	na 1618	0,61	7,2	FRPisyNarvaCR
OV37312	balk 3 van rechts	grenen	56	n	1662	na 1662	0,58	5,1	Klaipéda
OV37313	balk 4 van rechts	grenen	69						
OV37391	.wid 10/11	grenen	114		1629	na 1629	0,62	8,4	FRPisyNarvaCR

Het grenenhout van de zolderbalklaag en de verdiepingsbalklaag rechts achter is afkomstig van het noordelijke Balticum. De jongste gemeten jaarring is van 1669 en daarmee staat vast dat deze balklagen minimaal van ná 1669 zijn. De balken zijn geprofileerd waardoor het hout geen wan meer heeft. Er zal dus een aantal jaarringen aan het hout ontbreken.

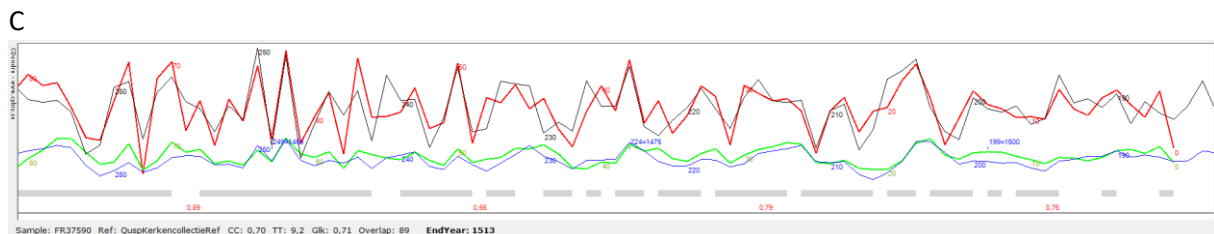
Het herkomstgebied in het noorden van het Balticum/Narva wordt voor houttransporten pas bevaren vanuit Noord-Nederland na de vrede van Nystad in 1721, waarbij Rusland het gezag over het grootste deel van het Balticum van Zweden overnam. Na ongeveer 1760 stopt de houtvaart op het noordelijke Balticum. Het valt dus te verwachten dat het hout van deze balklagen ergens tussen 1721 en 1760 is gekapt en is toegepast in de bouw.



voordak daksporen			Ringen	Wan	Spintgrens	Spint	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout									
OV37501	spoor 4 van links voor	eiken	62	n	j	6	1507	1514 ± 3	0,72	8,0	FRQuspWF2-2019Ref
OV37502	spoor 7 van links voor	eiken	73	n	j	0	1497	1512 ± 3	0,63	6,7	FR19720CR
OV37503	spoor 8 van links voor	eiken	73	?	j	7	1507	1514 ± 3	0,66	7,3	FRQuspWF2-2019Ref
OV37504	spoor 6 van rechts voor	eiken	74	j	j	16	1513	1513	0,66	7,5	QuspKerkenCR
OV37505	spoor 5 van recht achter	eiken	58	j	j	15	1374	1374	0,70	7,2	FRQuspZw2021CR
OV37506	spoor 7 van rechts voor	eiken	81	j	j	15	1513	1513	0,70	8,5	FR19720CR
OV37507	spoor 8 van rechts achter	eiken	73	j	j	16	1513	1513	0,68	7,7	FRQuspWF2-2019Ref
OV37590	.wid 1/2/3/4/6/7	eiken	90				1513	1513	0,70	9,2	QuspKerkenCR

Het eikenhout van de daksporen van het dak aan de voorkant van het pand is afkomstig uit Westfalen en het valt op dat de herkomst binnen Westfalen sterk overeenkomt met de herkomst van veel eikenhout dat is gebruikt voor kerken in Friesland en Groningen. Het hout is gekapt in 1513 en voor het eerst in de bouw toegepast in 1514-15.

Opmerkelijk is boorstaal OV37505 afgenomen van de vijfde dakspoor van rechts aan de achterkant van het dak. Deze dateert namelijk, net als de daksporen van het achterdak, op 1374. Jammer genoeg zijn er niet meer sporen met hetzelfde kapjaar bemonsterd en heeft de staal onvoldoende jaarringen om als absolute datering opgevoerd te mogen worden, maar zowel de correlatiewaarde van 0,70 als de t-waarde van 7,2 is dusdanig hoog dat, ondanks dat er te weinig context is, dit wel een hele sterke aanwijzing is. Ook de herkomst van het hout komt overeen met die van de daksporen achter.



De middelcurve OV37590 (rood) afgezet tegen de kalender QuspKerkenCR (grijs).

Belangrijke vaktermen in de dendrochronologie

Bouwjaar	Er is een verschil tussen het bouwjaar van een constructie en het kapjaar van het hout. Uit de vergelijking van het dendrochronologisch vastgestelde kapjaar van houtconstructies en de geschreven bronnen blijkt dat gebouwen over het algemeen binnen één tot drie jaar na de kap van het hout werden opgericht. In een heel enkel geval kan dat verschil tot vier à vijf jaar oplopen, met name bij hout uit Zweden.
Correlatiecoëfficiënt	De correlatie geeft aan hoezeer twee getallenreeksen op elkaar lijken. Gewoonlijk is dat de vergelijking van een meetreeks van een houtstaal tegen de gemiddelde cijferreeks van een kalender, maar dat kunnen ook samengestelde cijferreeksen uit een bepaald pand tegen een kalender of losse meetreeksen tegen elkaar zijn.
Datering	Voor een goede datering zijn bij grenen- en vurenhout minimaal zeventig jaarringen nodig en bij eikenhout zestig, maar hoe meer hoe beter. In het geval dat er bijvoorbeeld maar een zestigtal jaarringen zijn, kan geprobeerd worden om meerdere meetreeksen met dezelfde context (meetreeksen uit hetzelfde object met eenzelfde herkomst en een hoge correlatie ten opzichte van elkaar) met elkaar te verbinden, om zo toch een langere reeks te kunnen genereren.
Eindjaar	Het jaar van de laatste en buitenste jaarring van een houtstaal die nog gemeten kan worden. In het geval dat de laatste jaarring een wan is, is het eindjaar ook het kapjaar.
Jaarringen	Door het verschil in kleur tussen voorjaars- en najaarshout tekenen jaarringen zich af op een dwarsdoorsnede van hout. In goede jaren voor de boom zijn de ringen dikker en in slechte jaren dunner.
Kalender	Kalenders worden opgebouwd door een groot aantal meetreeksen van houtstalen uit een bepaald herkomstgebied met elkaar te middelen. De meetreeksen die met elkaar gemiddeld worden, moeten zoveel mogelijk met elkaar overlappen en een hoge onderlinge correlatie hebben. Door reeksen overlappend achter elkaar te leggen, wordt de kalender langer en kan er verder in de tijd terug worden gedateerd.
Kapjaar	Het jaar dat een boom is gekapt. Dat hoeft niet hetzelfde jaar te zijn als het eindjaar.
Meetreeks	Door de afstanden tussen de jaarringen te meten, ontstaat er een reeks getallen, oftewel een meetreeks. Een meetreeks is een getalsmatige weergave van het jaarringenpatroon in een houtstaal.
Middelcurve	In het geval dat er meerdere stalen uit één stuk hout zijn genomen, worden de meetreeksen van die stalen gemiddeld. Het kan ook zijn dat er een middelcurve wordt gemaakt van meerdere stalen, afgenomen van één onderzoeksobject, waarvan meerdere constructiedelen duidelijk uit hetzelfde herkomstgebied komen en een hoge correlatie met elkaar laten zien. Middelcurven dateren over het algemeen beter tegen een kalender. In feite is

een kalender ook een samengestelde cijferreeks en dus een middelcurve, maar dan over een langere periode en met een grote replicatie.

Provenance	Aan de hand van kalenders, ook wel referentiecurven of chronologieën genoemd, wordt hout gedateerd. Ze geven ook een indicatie van de herkomst van het hout, de zogenoemde provenance, doordat het klimaat niet overal gelijk is en de groeicondities voor bomen dus ook niet. Daardoor verschilt het jaarringenpatroon tussen bomen die op een zekere afstand van elkaar staan. Kalenders zijn door de alsmaar groter wordende collectie meetreeksen voortdurend in ontwikkeling. De verwachting is dat de provenance daarmee ook steeds beter bepaald zal kunnen worden.
Replicatie	Voor een goede kalender moeten er, in alle jaren die de kalender bestrijkt, meerdere meetreeksen naast elkaar liggen: de zogenaamde replicatie. Hoe meer meetreeksen er naast elkaar liggen, hoe beter individuele afwijkingen in de meetreeksen – die het gevolg van kleine groeiverstoringen in de boom zijn – weggemiddeld worden.
Software	De software die voor onderhavig onderzoek is gebruikt: Cdendro 9.6 en Coorecorder 9.6, Cybis Dendrochronology (zie www.cybis.se).
Spintgrens	De overgang van kern- naar spinthout. Eikenhout heeft naargelang de herkomst en de ouderdom van de boom gemiddeld een bepaald aantal jaarringen spinthout. Als de spintgrens er nog is of als er nog jaarringen spinthout aanwezig zijn, dan kan binnen een zekere marge aangegeven worden hoeveel jaarringen er ontbreken. Bij grenenhout kan deze methode niet worden toegepast, omdat het aantal jaarringen enorm kan variëren. De spintgrens heeft daarom nauwelijks betekenis voor het bepalen van het kapjaar van de boom. Bij vurenhout is er geen zichtbare overgang tussen kern- en spinthout.
Spinthout	De buitenste, open houtvaten van een boom waardoor de sapstroom omhooggaat.
T-waarde	De t-waarde combineert de correlatiecoëfficiënt met het aantal jaren dat de te vergelijken reeksen met elkaar overlappen. Hoe meer jaren overlap hoe beter. De t-waarde is voor het dateren belangrijker dan de correlatiecoëfficiënt.
Wan	De buitenste, laatste, en dus jongste jaarring die een boom heeft gevormd. Door deze jaarring te dateren, kan het jaar dat de boom is gekapt, oftewel het kapjaar, exact worden vastgesteld.
Wid	Een .wid is een datafile van een samengestelde cijferreeks als resultante van de middeling van meerdere meetreeksen. Een meetreeks heeft nog een relatie met een bepaalde houtstaal. De samengestelde cijferreeks heeft een relatie met het jaarringenpatroon van het gebied waar de houtstalen van de onderliggende meetreeksen vandaan zijn gekomen.