



Op 12 mei 2021 zijn er voor een dendrochronologisch onderzoek boorstalen afgenomen in het pand aan de Weerd 18 te Leeuwarden. Het doel van het onderzoek is om aan de hand van de zolderconstructie en de zolderbalklaag 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 Drs. L. F. van der Laan, afdeling Monumentenzorg Gemeente Leeuwarden.

#### Situatie:

Door een grote insprong in het midden van de zuidzijde van het pand bestaat de dakconstructie van het pand uit drie gedeelten, ieder met een eigen nok en nokrichting. Zowel de nok aan de straatzijde (westvleugel) als die aan de achterkant (oostvleugel) van het pand liggen noord-zuid. Deze twee gedeelten zijn aan de noordzijde van het pand met elkaar verbonden door een nok in oost-west-richting. De kapconstructie bestaat voor een gedeelte uit spanten en voor een gedeelte uit spanten die half spant en half schaargebint zijn. Alle spanten hebben een enkel haanhout. De kap is aan de binnenkant geïsoleerd/afgetimmerd waardoor eventuele gordingen en daksporen niet te zien zijn. Het voor de spanten gebruikte hout is diep gekantrecht maar hier en daar is er nog een wan te vinden.

De zolderbalklaag kent dezelfde indeling in drieën als de zolder. De balken aan de straat- en aan de achterkant lopen oost-west en daartussen noord-zuid.

Al het houtwerk is geschilderd geweest en vrij recent van verflagen ontdaan. Het afhalen van de verf is met voorzichtigheid gedaan maar het bemoeilijkt wel het vinden van een wan.

#### Bemonsterd zijn:

Verschillende standbenen en korbeels van de zolderconstructie.  
Een aantal balken van de west- en van de oostvleugel van de zolderbalklaag.

#### Conclusie:

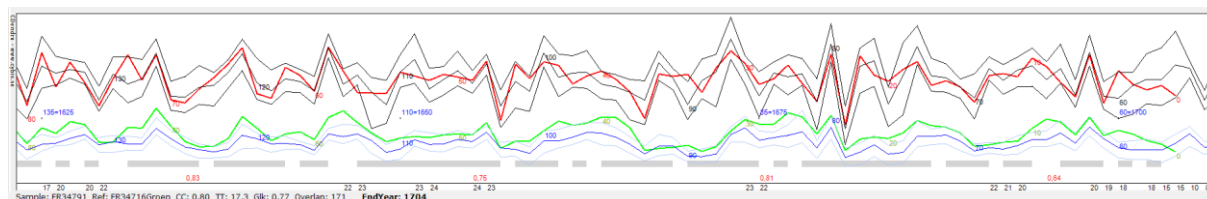
	Eindjaar	Kapjaar	Bouwjaar
Zolder		1704	1705-1708
Zolderbalklaag		1704	1705-1708

Zolderconstructie			Ringen	Van	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
FR34701	zolder west vleugel standbeen west 1 va zuid	grenen	195	n		groeiverstoring			
FR34702	zolder west vleugel korbeel west 3 vanaf zuid	grenen	131	n	1692	na 1692	0,51	6,8	FRPisyNoorsCR
FR34703	zolder west vleugel korbeel west 4 vanaf zuid	grenen	70	n	1704	zwak			
FR34704	zolder west vleugel korbeel oost 3 vanaf zuid	grenen	100	j	1704	1704	0,59	7,1	FRPisy194Ref
FR34705	zolder oost vleugel hanenbalk 2 vanaf zuid	grenen	131	n	1702	na 1702	0,48	6,2	FRPisy194Ref
FR34706	zolder oost vleugel hanenbalk 4 vanaf zuid	grenen	96	j	1704	1704	0,53	6	FRPisy194Ref

Het grenenhout dat is gebruikt voor de zolderconstructie komt van het gebied ten noorden van de zuidkust van Noorwegen. Het is duidelijk één partij hout, en de zolder is dus in één fase gebouwd. Het kapjaar van het hout is 1704, maar er valt niet helemaal uit te sluiten dat de buitenste jaarring is weggeschuurd toen de eerdere verflagen van het hout zijn verwijderd. In deze moet daarom voorzichtigheidshalve een iets ruimere bouwperiode worden aangehouden **1705-1708**.

Zolderbalklaag			Ringen	Van	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
FR34710	zolderbalklaag oost vleugel raveel zuid-noord	grenen	166	n	1703	na 1703	0,41	5,8	FR34716GCR
FR34711	zolderbalklaag oost vleugel balk 1 vanaf noord	grenen	136	n	1703	na 1703	0,4	5,1	FR34716GCR
FR34712	zolderbalklaag oost vleugel balk 3 vanaf noord	grenen	101	n	1693	na 1693	0,47	5,3	FR34716GCR
FR34713	zolderbalklaag west vleugel balk 2 vanaf noord	grenen	57	n	jaarringen<70				
FR34714	zolderbalklaag oost vleugel balk 4 vanaf noord	grenen	142	n	1700	na 1700	0,52	7,3	FR34716GCR
FR34715	zolderbalklaag oost vleugel balk 6 vanaf zuid	grenen	140	n	1702	na 1702	0,38	4,8	FR34716GCR
FR24716	zolderbalklaag west vleugel balk 1 vanaf zuid	grenen	94	j	1704	1704	0,57	6,7	FR34716GCR
FR34791	zolderbalklaag 10/11/12/14	grenen	172		1704	1704	0,56	8,9	FR34716GCR

Ook het grenenhout van de verdiepingsbalklaag heeft als kapjaar 1704. Het lijkt er dus op dat dat wel correct is, maar ook hier kan voorzichtigheidshalve beter een iets bredere bouwperiode aangehouden worden: **1705-1708**. Heel bijzonder is dat het hout niet meer uit Zuid-Noorwegen afkomstig is. Tussen 1700 en 1720 verschuift de herkomst van de bulk van het bouwhout van Noorwegen naar Narva, maar blijkbaar werden ook nog andere havens bezocht want dit hout<sup>1</sup> komt hoogstwaarschijnlijk van de kust van Noord-Duitsland ter hoogte van Stralsund.



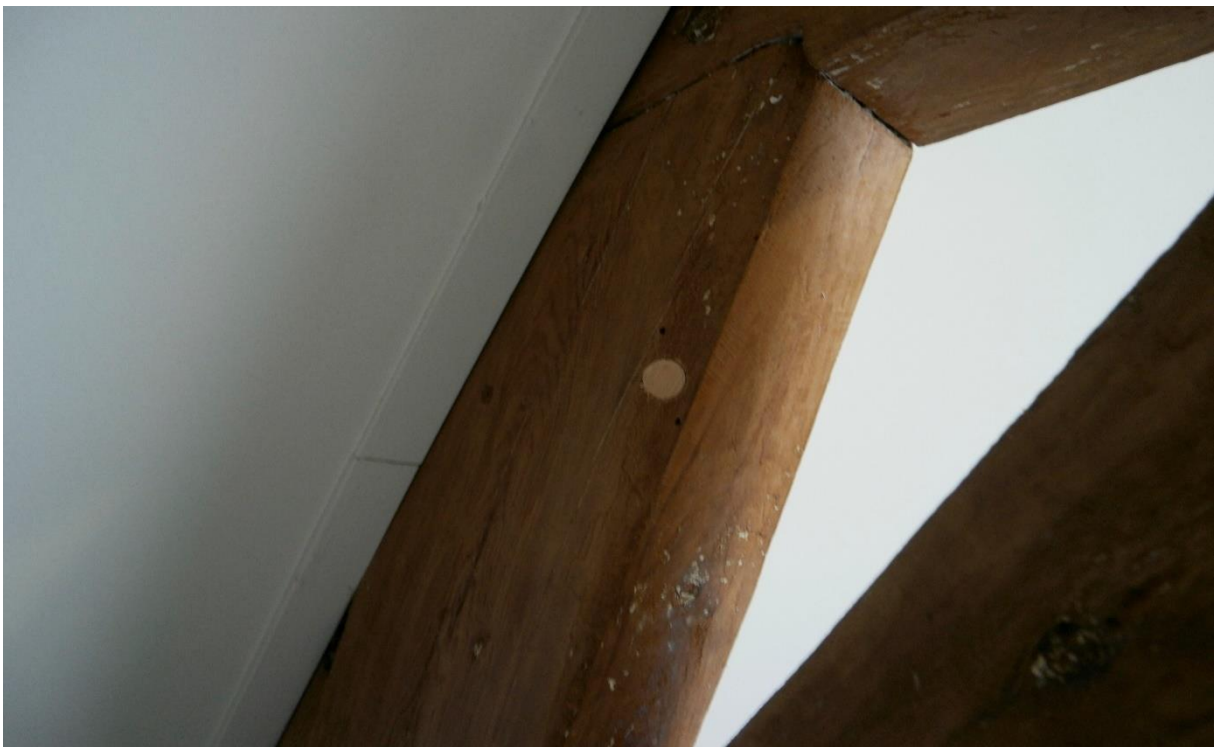
De middelcurve van de zolderbalklaag FR34691 vergeleken met de kalender FR347GCR voor Stralsund in Noord-Duitsland.

<sup>1</sup> De houtstalen zijn gedateerd tegen de kalender FR34716GCR. Deze kalender is typisch voor het herkomstgebied Stralsund in Noordoost-Duitsland/Noordwest-Polen en is samengesteld uit een vijftigtal houtstalen uit meerdere panden in Friesland. Met dank aan Johannes Edvardsson van de universiteit van Lund.





Op deze foto is goed te zien dat het standbeen links doorloopt ter hoogte van het haanhout/dekbalk tot aan de nok, maar dat het rechter spantbeen niet doorloopt tot de nok.



Afgestopt boorgat in de wan. Er zijn nog kleine verfstrepsjes van de eerdere verflaag te zien op het hout.

**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 <a href="http://www.cybis.se">www.cybis.se</a> ).
Spintgrens	De overgang van kern- naar spinhout. Eikenhout heeft naargelang de herkomst en de ouderdom van de boom gemiddeld een bepaald aantal jaarringen spinhout. Als de spintgrens er nog is of als er nog jaarringen spinhout 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 spinhout.
Spinhout	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.