



Op 26 april 2021 zijn er, voor een dendrochronologisch onderzoek, boorstalen afgenomen in het pand aan de Nieuwestad 20 te Leeuwarden. Het doel van het onderzoek is om, aan de hand van de te onderzoeken zolderconstructie en de overkragende balkenlaag boven de steeg, de bouwperiode van het pand en eventuele latere bouwfasen vast te stellen.

De opdracht tot het onderzoek werd verleend door Drs. L. F. van der Laan, afdeling Monumentenzorg Gemeente Leeuwarden.

Situatie:

- Het pand heeft drie bouwlagen. Een begane grond met een verdieping en daarboven op de zolder, als dakconstructie, een tussenvorm tussen een sporenkap en een kap met spanten.
- De dakconstructie is gemaakt van betrekkelijk dunne vuren rondhouten.
- Een sporenkap is een kapconstructie waarbij een aantal sporenparen achter elkaar staan opgesteld. Sporenparen zijn in de nok met elkaar verbonden en ze staan tegenover elkaar aan weerszijden van het pand op de muurplaten. Ieder sporenpaar kan met een of meer haanhouten aan elkaar zijn verbonden. Het kan ook dat alleen maar elk vierde tot zesde sporenpaar met haanhouten is verbonden. De sporenparen die met haanhouten zijn verbonden, kunnen dikker zijn uitgevoerd. Uit de archieven is het bekend dat de dunnere rondhouten sporen sparren werden genoemd en de dikkere juffers. Een constructie zoals hier beschreven, komt veel voor in de boerderijbouw in het gedeelte van het dak boven de draaghouten (gebintplaat).
- In dit geval zijn er verdeeld over de lengte van de kap zes iets dikkere sporenparen, met ieder twee haanhouten, opgesteld. Deze iets dikkere sporenparen zouden als spanten kunnen worden gezien, maar daar zijn ze weer niet zwaar genoeg voor uitgevoerd.
- De opstelling, van de met haanhouten verbonden sporenparen, is heel onregelmatig. Tussen de voormuur (straatkant) en het 1e sporenpaar met haanhouten bevinden zich drie sporenparen. Tussen 2 en 3 vijf sporenparen. Tussen 3 en 4 zeven sporenparen waarvan het middelste paar iets dikker is, maar dat nooit haanhouten heeft gehad. En vervolgens vier sporenparen tussen 4 en 5 en ook vier paren tussen 5 en 6. Zowel de bovenste als de onderste haanhouten hebben korbeels. In de lengterichting zijn de sporenparen verbonden door flieringen. Er zijn windschoren in het dakvlak onder de onderste flieringen aangebracht. De kruislingse dwarse schoren en windschoren in de lengte boven de onderste flieringen zijn waarschijnlijk later ter versteviging toegevoegd. Er zijn verder geen dragende elementen zoals schaar- of kromstijlgebinten of duidelijke spanten. Dat is voor de bouwperiode heel bijzonder. Er zijn hier en daar merktekens op de met haanhouten verbonden sporenparen te vinden.
- De zolder- en de verdiepingsbalklaag zijn achter plafonds weggewerkt.
- Het bovenste gedeelte van de spiltrap is nog origineel en kon onderzocht worden. Het traphout is diep gekantrecht zodat het wel een eindjaar maar geen kapjaar oplevert.
- De verdiepingsbalklaag steekt aan de oostzijde van het pand door de buitenmuur heen en vormt daar een overkraging boven de steeg. De overkraging is met stutten naar de muur geschoord. Het onbewerkte en ongeschilderde hout van de overkraging is niet volledig gekantrecht en op meerdere hoeken is nog een wan te vinden. Het is heel opmerkelijk dat het hout van de overkraging na bijna vier eeuwen nog in zo'n goede conditie verkeert. Het hout heeft in de smalle steeg geen last van regenwater gehad en houtvretende insecten kunnen slecht tegen de vrieskou in koude winters.

Bemonsterd zijn:

- Een aantal standbenen, korbeels en één van de flieringen van de zolderconstructie.
- Twee treden van het bovenste gedeelte van de spiltrap.
- Een aantal balken van de overkraging boven de steeg.

Conclusie:

	Eindjaar	Kapjaar	Bouwjaar
Zolder		1629	1630-32
Spiltrap	1593		na 1593
Overkraging/verdiepingsbalklaag		1627	1628-30



Zolderconstructie			Ringen	Van	Eindjaar	Kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
FR34302	zolder standbeen 1 links	vuren	63	n	1624	na 1624	0,56	5,3	FRPisy194Ref
FR34303	zolder standbeen 2 links	vuren	79	j	1629	1629	0,67	8	FRPisyFletab2CR
FR34305	zolder korbeel 2 links onderste	vuren	63	j	1629	1629	0,73	8,3	FRPisyScand985CR
FR34307	zolder korbeel 3 rechts	vuren	86	n	1622	na 1622	0,61	7,1	FRPisyScand985CR
FR34309	zolder fliering rechts	vuren	85	j	1629	1629	0,59	6,6	FRPisyScand985CR
FR34390	.wid 1/2/3/4	vuren	79		1629	1629	0,64	7,3	FRPisy194Ref
FR34391	.wid 5/9	vuren	85		1629	1629	0,69	8,6	FRPisy194Ref

De zolderconstructie¹ is in zijn geheel gemaakt van vuren rondhout uit Zuid-Noorwegen. Het kapjaar is 1629 en de toepassing van het hout in de bouw zal in 1630-32 hebben plaatsgevonden. Ondanks dat het rondhout niet heel zwaar bemeten is, heeft het voldoende jaarringen voor een datering. Heel bijzonder is dat het hout met hoge zekerheid kon worden gedateerd tegen kalenders voor grenenhout van hetzelfde herkomstgebied én dat de middelcurven van het vurenhout (FR34390 en 91) ook met hoge zekerheid dateren tegen de middelcurve (FR34490) van de meetreeksen van de grenen spiltrap en de grenen verdiepingsbalken. Het vurenhout van de kap komt dus uit hetzelfde, of nagenoeg hetzelfde, gebied als het grenenhout van de trap en de verdiepingsbalklaag.

¹ De nummering loopt van voren (straatkant) naar achteren en 'links' is de linkerkant gezien vanuit de zolder naar de straat.



Spiltrap en overkraging steeg			Ringen	Wan	Eindjaar	kapjaar	CC	T-waarde	Kalender
IdCode	Locatie	Hout							
FR34401	spiltrap trede 3 van boven	grenen	67	n	1593	na 1592	0,72	8,4	FRPisyScand351CR
FR34402	spiltrap trede 4 van boven	grenen	144	n	1489	na 1489	0,64	10	FRPisy194Ref
FR34403	overkraging 4 van voren (straat)	grenen	133	j	1627	1627	0,52	6,9	FRPisyScand351CR
FR34404	overkraging 6 van voren	grenen	105	n	1617	na 1617	0,56	6,9	FRPisyScand351CR
FR34405	overkraging 5 van achter	grenen	115	j	1627	1627	0,71	10,7	FRPisyScand351CR
FR34406	overkraging 3 van achter	grenen	112	n	1616	na 1616	0,57	7,3	FRPisyScand351CR
FR34407	overkraging 1 van achter	grenen	109	j	1627	1627	0,51	6,1	FRPisy194Ref
FR34490	.wid 1/3/4/5/6/7	grenen	133		1627	1627	0,8	15,1	FRPisyScand351CR

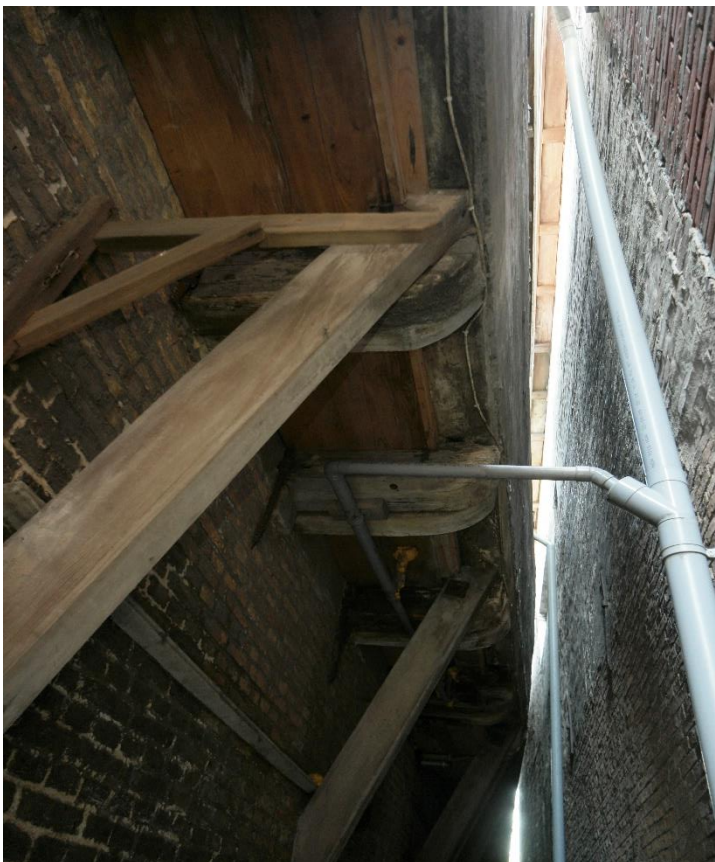
De meetreeksen van de boorstalen van de grenenhouten spiltrap en de verdiepingsbalklaag (overkraging boven de steeg) correleren sterk met elkaar en komen hoogstwaarschijnlijk uit één partij hout of ze zijn afkomstig uit meerdere partijen, maar met hetzelfde herkomstgebied in Zuid-Noorwegen. Het kapjaar is 1627 en de toepassing van het hout valt in 1628-30 te verwachten. Omdat het vurenhout van de kapconstructie 1629 als kapjaar heeft ligt het het meest voor de hand dat het gebouw in 1630 is opgericht.



Er zijn windschoren (lengteverband) aangebracht tussen de standbenen van de met haanhouten verbonden sporenparen en de onderste flieringen.



De dunne kruislingse 'staken' moeten later zijn aangebracht ter versteviging, want de onderste en bovenste haanhouten hebben al korbeels voor het dwarsverband van de kap. De staken in de lengterichting zullen ook van latere datum zijn. Ze zijn te dun en hebben te weinig jaarringen om gedateerd te kunnen worden.



De balken van de verdiepingsbalklaag steken door de muur en vormen een overkraging boven de steeg. Ze zijn geschoord maar dat is waarschijnlijk een latere toevoeging.

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 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.