



Koestraat 10 Foto. 20230676-RCE.

Op 10 november 2021 zijn er voor een dendrochronologisch onderzoek boorstalen afgenomen in het pand Koestraat 10 te Zwolle. Het doel van het onderzoek is om aan de hand van de balklagen van zowel het gedeelte rechts van de middengang als links de bouwperiode van het pand te achterhalen en om vast te stellen of er meerdere bouwfases 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.

## Situatie:

Achter de brede gevel van Koestraat 10 bevinden zich twee panden die op enig moment zijn samengevoegd. De ingang bevindt zich ongeveer in het midden met daarachter de gang en trappartij. Omdat het feitelijk om twee panden gaat worden de twee gedeelten links en rechts verder aangeduid met (L) en (R)<sup>1</sup>. De opdracht betreft met name de verdiepingsvloeren links en rechts.

## Bemonsterd zijn:

## Koestraat 10 (R)

- Zolderbalklaag
- Verdiepingsbalklaag
- Vloerplanken verdiepingsvloer voorkamer
- Spreidseel verdiepingsvloer achterkamer

## Koestraat 10 (L)

- Zolderbalklaag
- Verdiepingsbalklaag
- Vloerplanken verdiepingsvloer voorkamer

## Conclusie:

|   | <u>Eindjaar</u> | <u>Kapjaar</u> | <u>Bouwjaar/toepassing</u> |
|---|-----------------|----------------|----------------------------|
| <b>Koestraat 10 (R)</b>                 |                 |                |                            |
| Zolderbalklaag                          |                 | 1481           | 1482-83                    |
| Verdiepingsbalklaag                     |                 | 1481           | 1482-83                    |
| Vloerplanken verdiepingsvloer voorkamer | 1472            | 1482 ± 2       | 1480-1486                  |
| Spreidseel verdiepingsvloer achterkamer | 1476            | 1481 ± 2       | 1479-85                    |
| <b>Koestraat 10 (L)</b>                 |                 |                |                            |
| Zolderbalklaag                          |                 | 1557           | 1558-59                    |
| Verdiepingsbalklaag                     |                 | 1557           | 1558-59                    |
| Vloerplanken verdiepingsvloer voorkamer | 1545            | 1556 ± 2       | 1554-60                    |

---

<sup>1</sup> Gezien vanaf de straat.



| Koestraat 10 rechts zolderbalklaag |                             |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kopjaar | CC   | T-waarde | Kalender          |
|------------------------------------|-----------------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|---------|------|----------|-------------------|
| IdCode                             | Locatie                     | Hout  |        |     |            |       |          |         |      |          |                   |
| OV36908                            | R zolder achterkamer balk 1 | eiken | 52     | j   | j          | 8     | 1481     | 1481    | 0,77 | 8,5      | FRQuspWF2-2019Ref |
| OV36909                            | R zolder achterkamer balk 2 | eiken | 58     | j   | j          | 8     | 1481     | 1481    | 0,64 | 6,1      | FRQuspKCR         |

Het eikenhout van de zolderbalklaag komt uit Westfalen, gekapt in 1481, toegepast 1482-83.



| Koestraat 10 rechts verdiepingsbalklaag |                               |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kopjaar | CC   | T-waarde | Kalender        |
|---|-------------------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|---------|------|----------|-----------------|
| IdCode                                  | Locatie                       | Hout  |        |     |            |       |          |         |      |          |                 |
| OV36910                                 | R verdieping achterkamer balk | eiken | 37     | n   | j          | 0     | nvt      |         |      |          |                 |
| OV36911                                 | R verdieping achterkamer balk | eiken | 74     | j   | j          | 0     | 1481     | 1481    | 0,72 | 8,7      | FRQusp2-2019Ref |

Het eikenhout van de verdiepingsbalklaag komt uit het grensgebied van West-Duitsland en Nederland, gekapt in 1481, toegepast 1482-83.



| Koestraat 10 rechts verdiepingvloer |                                     |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kopjaar  | CC   | T-waarde | Kalender       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|----------|------|----------|----------------|
| IdCode                              | Locatie                             | Hout  |        |     |            |       |          |          |      |          |                |
| OV36931                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 3 | eiken | 60     | n   | n          | 0     | 1357     | na 1367  | 0,66 | 6,7      | FRQuspZw2021CR |
| OV36932                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 4 | eiken | 142    | n   | n          | 0     | 1416     | na 14526 | 5,20 | 5,3      | FRQuspZw2021CR |
| OV36933                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 4 | eiken | 85     | n   | n          | 0     | 1360     | na 1370  | 0,65 | 7,8      | FRQuspZw2021CR |
| OV36934                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 5 | eiken | 62     | n   | n          | 0     | 1357     | na 1367  | 0,66 | 6,8      | FRQuspZw2021CR |
| OV36935                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 5 | eiken | 42     | n   | n          | 0     | 1334     | na 1344  | 0,70 | 6,1      | FRQuspZw2021CR |
| OV36936                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 6 | eiken | 136    | n   | j          | 2     | 1473     | 1482 ± 2 | 0,60 | 7,3      | FRQuspZw2021CR |
| OV36937                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 6 | eiken | 73     | n   | n          | 0     | 1411     | na 1421  | 0,64 | 6,9      | FRQuspZw2021CR |
| OV36938                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 7 | eiken | 60     | n   | n          | 0     | 1325     | na 1335  | 0,61 | 5,9      | FRQuspZw2021CR |
| OV36939                             | R verdiepingvloer voorkamer plank 7 | eiken | 87     | n   | n          | 0     | 1352     | na 1362  | 0,64 | 7,7      | FRQuspZw2021CR |
| OV36990                             | .wid 31/32/33/34/35/36/37/38/39     | eiken | 207    |     |            |       | 1472     | 1482 ± 2 | 0,45 | 7,2      | FRQuspZw2021CR |

Verdiepingvloerplanken van eikenhout afkomstig van Twente-Westfalen, gekapt in 1482 ± 2 toegepast in 1480-86.



| Koestraat 10 rechts spreidsel verdiepingsbalklaag |                                    |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kopjaar  | CC   | Twaarde | Kalender     |
|---|------------------------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|----------|------|---------|--------------|
| IdCode  | Locatie                            | Hout  |        |     |            |       |          |          |      |         |              |
| OV36921   | R verdieping achterkamer spreidsel | eiken | 234    | n   | n          | 0     | 1457     | na 1467  | 0,35 | 5,7     | FRQuspBalt01 |
| OV36922   | R verdieping achterkamer spreidsel | eiken | 180    | n   | n          | 0     | 1463     | na 1473  | 0,52 | 7,5     | FRQuspBalt01 |
| OV36923   | R verdieping achterkamer spreidsel | eiken | 163    | n   | j          | 9     | 1476     | 1481 ± 2 | 0,47 | 6,7     | FRQuspBalt01 |
| OV36924   | R verdieping achterkamer spreidsel | eiken | 263    | n   | n          | 0     | 1431     | na 1441  | 0,45 | 8,2     | FRQuspBalt01 |

Spreidsel op het kinderbint van de verdiepingsvloer van eikenhout uit het zuidelijke Balticum / Polen, gekapt in 1481 ± 2, toegepast in 1479-85.



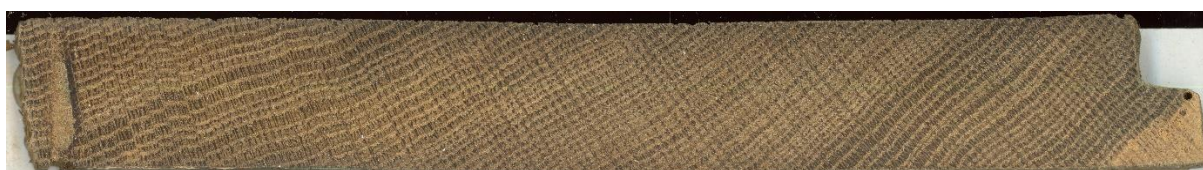
| Koestraat 10 links zolderbalklaag |                 |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kapjaar  | CC   | T-waarde | Kalender        |
|-----------------------------------|-----------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|----------|------|----------|-----------------|
| IdCode                            | Locatie         | Hout  |        |     |            |       |          |          |      |          |                 |
| OV36901                           | L zolder balk 2 | eiken | 58     | n   | j          | 21    | 1553     | 1557 ± 2 | 0,74 | 8,3      | FRQusp2-2019Ref |
| OV36902                           | L zolder balk 3 | eiken | 104    | n   | j          | 35    | 1548     | 1548     | 0,55 | 6,7      | FRQusp2-2019Ref |
| OV36903                           | L zolder balk 4 | eiken | 145    | j   | j          | 20    | 1557     | 1557     | 0,50 | 6,8      | FRQusp2-2019Ref |
| OV36904                           | L zolder balk 5 | eiken | 164    | n   | j          | 11    | 1555     | 1556 ± 2 | 0,58 | 8,9      | FRQusp2-2019Ref |

Zolderbalken van eikenhout uit Westfalen, gekapt in 1557, toegepast in 1558-59.



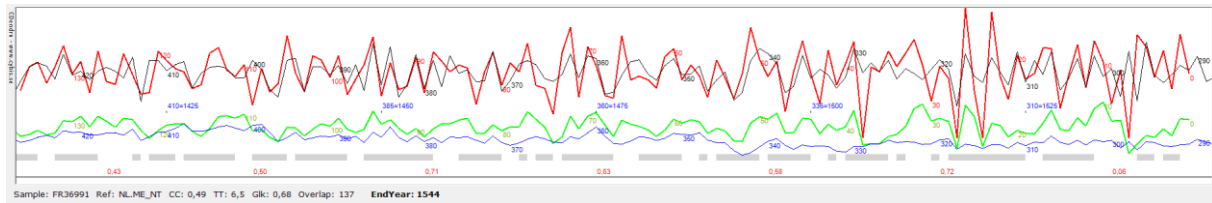
| Koestraat 10 links verdiepingsbalklaag |                     |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kapjaar  | CC   | T-waarde | Kalender          |
|--|---------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|----------|------|----------|-------------------|
| IdCode                                 | Locatie             | Hout  |        |     |            |       |          |          |      |          |                   |
| OV36905                                | L verdieping balk 2 | eiken | 76     | n   | n          | 0     | 1519     | na 1526  | 0,67 | 7,7      | FRQuspWF2-2019Ref |
| OV36906                                | L verdieping balk 3 | eiken | 88     | n   | j          | 3     | 1549     | 1558 ± 2 | 0,57 | 6,3      | FRQuspWF2-2019Ref |
| OV36907                                | L verdieping balk 5 | eiken | 133    | j   | j          | 16    | 1557     | 1557     | 0,46 | 6,0      | FRQuspWF2-2019Ref |

Verdiepingsbalken van eikenhout uit Westfalen, gekapt in 1557, toegepast in 1558-59.



| Koestraat 10 links verdiepingsvloer |                                      |       | Ringen | Wan | Spintgrens | Spint | Eindjaar | Kapjaar  | CC   | T-waarde | Kalender      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------|-----|------------|-------|----------|----------|------|----------|---------------|
| IdCode                              | Locatie                              | Hout  |        |     |            |       |          |          |      |          |               |
| OV36940                             | L verdiepingsvloer voorkamer plank 3 | eiken | 85     | n   | n          | 0     | 1492     | na 1509  | 0,60 | 6,7      | FRQusp2018Ref |
| OV36941                             | L verdiepingsvloer voorkamer plank 3 | eiken | 54     | n   | n          | 0     | 1463     | na 1480  | 0,57 | 4,8      | FRQusp2018Ref |
| OV36942                             | L verdiepingsvloer voorkamer plank 4 | eiken | 89     | n   | j          | 11    | 1545     | 1556 ± 2 | 0,60 | 7,2      | FRQusp2018Ref |
| OV36944                             | L verdiepingsvloer voorkamer plank 5 | eiken | 84     | n   | n          | 0     | 1501     | na 1518  | 0,55 | 5,9      | FRQusp2018Ref |
| OV36946                             | L verdiepingsvloer voorkamer plank 6 | eiken | 78     | n   | n          | 0     | 1501     | na 1518  | 0,51 | 5,9      | FRQusp2018Ref |
| OV36991                             | .wid 40/41/42/44/46/48               | eiken | 138    |     |            |       | 1545     | 1556 ± 2 | 0,49 | 6,5      | FRQusp2018Ref |

Verdiepingsvloerplanken van eikenhout uit West-Duitsland, gekapt in 1556 ± 2, toegepast in 1554-60.



De middencurve OV36991, samengesteld uit de meetreeksen van de vloerplanken van de verdiepingsvloer van Koestraat 10L, vergeleken met de standaard kalender voor West-Duitsland.



Brokstukken van vloerplanken van de verdiepingsvloer in de voorkamer van Koestraat 10 R op een vaste ondergrond verlijmd, op dikte gezaagd, gepolijst en gedateerd. Wonder boven wonder konden alle vloerplanken aan de hand van de weer aan elkaar gelegde brokstukken gedateerd worden.

**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.  |