

Archeobotanisch onderzoek aan macroresten en houtskool uit laat-middeleeuwse kuilen van Goes-Ongereedweg



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1277

DATUM

MEI 2020

AUTEUR

K. HÄNNINEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1277

Archeobotanisch onderzoek aan macroresten en houtskool uit laat-middeleeuwse kuilen van Goes-Ongereedweg

Auteur: K. Hänninen

Actor: Senior KNA specialist archeobotanie

Opdrachtgever: Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed

Gemeente: Goes

Plaats: Goes

Toponiem: Ongereedweg-Sinoutskerkseweg

Archis Zaakidentificatie: 4719282100

Hoekcoördinaten vindplaats:

NW 49.079 / 389.962

NO 49.083 / 389.945

ZW 48.698 / 389.859

ZO 48.715 / 389.856

ISSN: 1568-2285

© BIAX Consult, Zaandam, 2020.

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: hanninen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

TenneT is voornemens om wijzingen aan te brengen in het ondergrondse 150 kV-kabelsysteem in de Westerschelde tussen Ellewoutsdijk en Terneuzen.

Archeologisch vooronderzoek heeft aangetoond dat de grondwerkzaamheden die daarmee gepaard gaan, archeologische resten in de ondergrond zullen verstoren of vernietigen ter hoogte van de Ongereedweg te Goes. Als gevolg hiervan is aldaar een archeologisch onderzoek verricht door Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed. Tijdens de Archeologische Opgraving (Protocol 4004) zijn de funderingen van een bakstenen bijgebouw en enkele kuilen aangetroffen. Deze sporen staan in relatie tot een hofstede die mogelijk haar oorsprong vindt in de zestiende of zeventiende eeuw.

De spoornummers 1 (zie *figuur 1*) en 3 betreffen twee kuilen. Beide kuilen hebben een rechthoekige vorm met een ronde kern waarin verbrand materiaal is gevonden. De vondsten omvatten voornamelijk kleinere en iets grotere slakken, verbrande leem (mogelijk resten van een ovenwand) en laat-middeleeuws aardewerk. Mogelijk betreft het afdrukken van een smeedhaard, veldoven of stookplaats, maar is de constructie zelf volledig afgebroken. De kuil waarin de deze constructie stond, is mogelijk opgevuld met afval van de afbraak. De kuil met spoornummer 9 is ten noorden van de bovengenoemde kuilen aangetroffen. Deze kuil bestaat uit verschillende horizontale vullingen, waaronder een dunne houtskoollaag. De monsters uit deze kuilen zijn aangeboden aan BIAx voor onderzoek aan macroresten en houtskool. Uit de kuilen S1 en S3 is materiaal verzameld voor AMS-¹⁴C-dateringen.



Figuur 1 Goes-Ongereedweg, foto van de coupe met spoornummer 1 in het vlak, gezien vanuit het westen (© Artefact).

1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Het archeobotanisch onderzoek kan mogelijk een bijdrage leveren in de beantwoording van de onderstaande onderzoeksvraag, zoals gesteld in het PvE:¹

- Zijn er sporen aangetroffen die informatie geven over productie of voedsleconomie van de bewoners? (vraag 5)

Het houtskoolonderzoek kan bovendien naar verwachting inzicht geven in het materiaal dat als brandstof is gebruikt.

2. Materiaal en methode

De vier door Artefact genomen monsters zijn met leidingwater in het laboratorium van BIAx gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 1 en 0,5 mm. Een halve liter is gezeefd over een serie zeven waarvan de fijnste maaswijdte 0,25 mm bedroeg. Voor het macroresten- en houtskool-onderzoek zijn de residuen (na inventarisatie) gedroogd. Het onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA en het protocol Specialistisch onderzoek (4006).

2.1 DATEREND ONDERZOEK

Uit de kuilen met spoornummers 1 en 3 zijn graankorrels geselecteerd ten behoeve van een ¹⁴C-datering (*tabel 3*) en opgestuurd aan het Poznan Radiocarbon Laboratory, dat onder leiding staat van Prof. hab. T. Goslar.

Tabel 3 Goes-Ongereedweg, materiaal geselecteerd voor ¹⁴C-datering.

put	spoor	vondst	geselecteerd materiaal	gewicht
1	3	19	Hordeum vulgare 4,5x (v)	39 mg
1	1	29	Hordeum vulgare 1x, Triticum aestivum 1x, Cerealia 5x fr. (v)	35 mg

2.2 BOTANISCHE MACRORESTEN

De monsters uit de kuilen S1 (vondstnummer V29) en S3 (V19) zijn in eerste instantie door F. Verbruggen (Senior KNA-Specialist Archeobotanie, BIAx) geïnventariseerd om de geschiktheid voor vervolgonderzoek (analyse) te bepalen. Op basis van de concentratie, conserveringstoestand en informatie-waarde van de plantenresten is bepaald of de monsters bijdragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen.² De resultaten van de inventarisatie hebben geleid tot analyse van monster V19 uit kuil S3. De analyse is verricht door L. Kubiak-Martens (Senior KNA-Specialist Archeobotanie, BIAx), met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 50

¹ Coppens 2019a en -b.

² Verbruggen 2019.

maal en indien nodig een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 500 maal. De administratieve gegevens van het geanalyseerde monster staan in *tabel 1*.

De gebruiksplanten zijn ingedeeld op basis van hun (vermoedelijke) gebruik. Bij de wilde planten is dit gedaan op basis van de ecologische groepen volgens Arnolds en Van der Maarel.³ In een aantal gevallen is de indeling aangepast volgens het ecotopensysteem van Runhaar *et al.*⁴ Bij beide indelingen geldt de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis voor de reconstructie van het milieu in het verleden. De naamgeving van de planten volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁵

Tabel 1 Goes-Ongereedweg, administratieve gegevens van het geanalyseerde macrorestenmonster. Verklaring: LME = late middeleeuwen.

werkput	spoor	vondst	aard	spoor	datering	volume (l)
1	3	19	kuil		LME	3,4

2.3

HOUTSKOOL

Uit de kuilen S3 en S9 zijn houtskoolmonsters genomen (V18 en V24, zie *tabel 2* voor de administratieve gegevens). Per monster zijn *at random* vijftig fragmenten geselecteerd en met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal onderzocht. Hiervoor zijn de fragmenten in drie richtingen (radiaal, tangentiaal en dwars) gebroken of gespleten. Voor de determinatie is gebruik gemaakt van de literatuur van Schweingruber.⁶

Naast de houtsoortbepaling is ook informatie verzameld over de kwaliteit van het hout vóór de verkoling, het verkolingsproces en de post-depositionele processen. Ook de herkomst uit de boom (stam, tak, wortel of schors), de mate van fragmentatie en de mate van erosie zijn, waar mogelijk, bepaald. Het houtskoolonderzoek is verricht door de auteur.

Tabel 2 Goes-Ongereedweg, administratieve gegevens van de houtskoolmonsters. Verklaring: LME = late middeleeuwen.

werkput	spoor	vondst	aard	spoor	datering	volume/gewicht
1	3	18	kuil		LME	15 gram
1	9	24	kuil		LME	0,2 l

2.4

KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollecties en de bibliotheek met determinatieliteratuur van BIAx.⁷ De werkzaamheden zijn

³ Tamis *et al.* 2004.

⁴ Runhaar *et al.* 2004.

⁵ Van der Meijden 2005.

⁶ Schweingruber 1982.

⁷ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAX. Na afloop zijn de monsterrestanten geretourneerd aan de opdrachtgever.

3. Resultaten

3.1 DATEREND ONDERZOEK

De ingestuurde graankorrels uit de kuilen S1 en S3 zijn gedateerd in de dertiende tot veertiende eeuw (zie *tabel 4*). Dit bevestigt de datering op basis van het aardewerk. Volgens historische bronnen zou de hofstede in het begin van de Nieuwe tijd zijn gebouwd, maar deze dateringen zouden erop kunnen wijzen dat de hofstede zijn oorsprong in de late middeleeuwen heeft.

Tabel 4 Goes-Ongereedweg, resultaten van de ^{14}C -dateringen, gekalibreerd met behulp van OxCal versie 4.3.2 aan de hand van de IntCal13 kalibratiecurve (betrouwbaarheids-interval: 2-sigma = 95,4%).

put	spoor	vondst	labcode	datering (^{14}C -jaar BP)	ouderdom (jaar n.Chr.)
1	3	19	Poz-122511	735±30	1223-1295 n.Chr. (95,4%)
1	1	29	Poz-122510	665±30	1276-1321 n.Chr. (50,1%) 1349-1392 n.Chr. (45,3%)

3.2 BOTANISCHE MACRORESTEN

De resultaten van het macrorestenonderzoek zijn weergegeven in *bijlage 1*. Naast verkoolde resten zijn ook enkele gemineraliseerde zaden aangetroffen. Bij mineralisatie worden, onder invloed van kalk in de grond, plantencellen (organisch materiaal) vervangen door bepaalde mineralen (anorganisch materiaal). Het zaad behoudt over het algemeen zijn vorm, maar de celstructuur van het oppervlak blijft meestal niet bewaard, wat de determinatie kan bemoeilijken.

In het monster uit kuil S3 zijn honderden graankorrels aangetroffen. Het gaat vooral om broodtarwe (275 korrels en tientallen fragmenten daarvan), maar bedekte gerst (22 korrels), rogge (4 korrels) en haver (3 korrels) zijn ook aanwezig. Alle graansoorten zijn algemeen in de late middeleeuwen in Zeeland. Naast graankorrels zijn ook aarspilsegmenten van tarwe, gerst en rogge gevonden, alsook stro. Aangezien van haver niet de kenmerkende kafresten zijn gevonden, kon niet worden bepaald of het om een gecultiveerde soort gaat of om het akkeronkruid oot.

Behalve graankorrels zijn in het monster ook enkele zaden van lijnzaad en een fragment van een duivenboon (een kleine variant van de huidige tuinboon) gevonden. Beide zijn algemene soorten in de late middeleeuwen. Van lijnzaad kunnen zowel de zaden (lijnzaad) als de vezels (vlas) worden gebruikt.

Daarnaast zijn zaden van wilde planten gevonden, waaronder die van akkeronkruiden (waaronder herik en de giftige bolderik), tredplanten, ruigteplanten en planten van heide- en hoogveenmilieus.

Tijdens het houtskoolonderzoek van het monster uit kuil S9 zijn circa vijftien graankorrels waaronder tarwe en mogelijk haver, alsook duivenboon aangetroffen.

3.3 HOUTSKOOL

De resultaten van het houtskoolonderzoek staan in *bijlage 2*. De houtskool uit beide monsters is zo slecht geconserveerd dat de houtstructuur niet meer herkenbaar is. Geen van de fragmenten is dan ook determineerbaar. Het materiaal uit kuil S3 is sterk verglaasd en heeft een grijze aanslag. Er lijken soms grote houtvaten en dikke stralen aanwezig te zijn. Samen met de hoekige vorm van de fragmenten zou dit op eikenhoutskool kunnen duiden. Dit is echter verre van zeker. De fragmenten uit kuil S9 zijn zwart en lijken meer onregelmatig van vorm, zelfs iets bobbelig. Mogelijk gaat het hierbij niet om verkoold hout, wat over het algemeen een glad oppervlak heeft, maar om ander materiaal, zoals turf.

4. Discussie en interpretatie

Bij vrijdorsende graansoorten, zoals de in Goes gevonden broodtarwe, rogge, bedekte gerst en haver, zit de graankorrel vrij los in het kaf, waardoor kaf en korrels makkelijk van elkaar te scheiden zijn. Het vinden van kafresten, zoals aarspilsegmenten, betekent dan ook dat het dorsen lokaal heeft plaatsgevonden. Over het algemeen werd het graan in de buurt van de akkers of op het erf gedorst.⁸ De aanwezigheid van de aarspilfragmenten van tarwe, rogge en bedekte gerst wijst er dan ook op dat deze granen lokaal werden verbouwd.

Broodtarwe is een graansoort die hoge eisen stelt aan de bodem waarop hij groeit. De vruchtbare Zeeuwse gronden warenechter uitermate geschikt voor de verbouw ervan. Het was een echte luxe graansoort, die veel gebruikt werd voor het bakken van brood.⁹ Rogge daarentegen groeit zelfs op schrale zandgronden, zoals die van Brabant. Ook van rogge werd brood gebakken, vergeleken met tarwebrood was dit echter relatief compact. Gerst groeit ook op enigszins brakke grond. Het werd in de Middeleeuwen veel als dierenvoedsel gebruikt maar er werden ook brood en koeken van gebakken. Dit was echter niet zo voedzaam als tarwebrood.¹⁰ Daarnaast werd het in de vorm van gort (gepelde gerst) met karnemelk als een soort pap gegeten.

Als er in een monster grote hoeveelheden verkoold graan worden aangetroffen, wordt aangenomen dat de in het monster aanwezige wilde planten afkomstig zijn van de onkruiden die op de akkers groeiden.¹¹ Deze werden met het graan meegeoogst en naar de nederzetting vervoerd. Hier werd het graan

⁸ Hillman 1984.

⁹ o.a. Devroey 1994, 55; Lindemans 1952, 23.

¹⁰ Dodoens 1554, 504.

¹¹ Bakels 1978; Van der Veen 2007.

geschoond en geëest (gedroogd), waarbij het met vuur in aanraking kon komen. Ook bij de voedselbereiding werd vuur gebruikt. Tijdens deze processen kon het graan met de meege oogste onkruiden per ongeluk verbranden. Daarnaast kon dorsafval als brandstof worden gebruikt. Op basis van de aangetroffen soorten akkeronkruiden en ruigteplanten kan gesteld worden dat de akkers op voedselrijke en kalkrijke grond lagen. De tredplanten groeiden waarschijnlijk langs sterk betreden stukken in of rond de akkers. Er zijn echter ook enkele resten van planten van venen en natte heiden gevonden. Hiervan is minder aannemelijk dat ze op de akkers groeiden. Mogelijk zijn deze resten afkomstig uit turf die als brandstof werd gebruikt (zie ook de resultaten van het houtskool-onderzoek).

Gezien de grote hoeveelheid verkoolde resten mag worden aangenomen dat het hier niet om nederzettingsruis gaat, maar om materiaal dat door één enkele actie is verbrand. De graankorrels zijn goed ontwikkeld en er zijn geen aanwijzingen voor aantasting door schimmels of vraat door bijvoorbeeld muizen. Waarschijnlijk gaat het om ongeschoond graan dat bijvoorbeeld tijdens het eesten per ongeluk is verbrand, of om (met opzet) verbrand dorsafval.

Gezien de aanwezigheid van slakken en verbrande leem (mogelijk resten van een ovenwand) in kuil S3 wordt het materiaal geïnterpreteerd als zijnde afkomstig uit een smeedhaard, veldoven of stookplaats. Aangenomen wordt dat het in de kuil aangetroffen verkoolde materiaal de brandstof vertegenwoordigt die bij ijzerproductie/-bewerking is gebruikt. Over het algemeen wordt hier houtskool voor gebruikt. Dit heeft als voordeel dat er hogere temperaturen bereikt kunnen worden dan met het verbranden van hout, bovendien verloopt de verbranding duurzaam en gelijkmatig. Ook steenkool werd gebruikt voor ambachtelijke activiteiten. Het is echter ook mogelijk dat het verkoolde materiaal gezien moet worden als behorend tot verbrand huishoudelijk afval, gezien er in de kuil ook veel verkoolde graankorrels zijn aangetroffen. Een andere mogelijkheid is dat dorsafval werd gebruikt om het vuur in de veldoven aan te steken, al is de vraag of dit dan niet tot as zou zijn verbrand.

Er zijn in de Lage Landen twee andere vindplaatsen met kuilen met slakken op houtskool onderzocht. Het gaat om Dilbeek-Wolsemveld (twee kuilen uit de Romeinse tijd) en Lubbeek-Tempelbeek (drie Karolingische/Ottonische kuilen) in Vlaanderen.¹² Beide vindplaatsen hebben een grote variatie aan soorten opgeleverd, met eik, beuk en haagbeuk als meest gebruikte soorten. Dit zijn soorten die een uitstekende kwaliteit houtskool opleveren. Uit Zeeland is geen houtskoolonderzoek van kuilen met slakken bekend.

Gezien de schaarste aan bomen in Zeeland is het niet verwonderlijk dat regelmatig turf werd gebruikt als brandstof. Het gebruik hiervan is onder andere aangetoond in Slot Oostende te Goes (1300-1400).¹³

¹² Respectievelijk Van der Meer 2018 en Hänninen 2020.

¹³ Verbruggen & Kubiak-Martens 2019.

5. Conclusies

De in het PvE en evaluatierapport genoemde vraag kan als volgt worden beantwoord:¹⁴

- *Zijn er sporen aangetroffen die informatie geven over productie of voedsleconomie van de bewoners? (vraag 5)*

De bewoners hebben broodtarwe, rogge en bedekte gerst verbouwd. De gevonden haverkorrels kunnen behalve van gecultiveerde haver ook afkomstig zijn van het akkeronkruid oot. Daarnaast werden lijnzaad/vlas en duivenboon gebruikt.

- *Aanvullende vraag: wat is er als brandstof gebruikt?*

Deze vraag kan niet worden beantwoord omdat het materiaal niet determineerbaar was. Mogelijk gaat het niet eens om houtskool, maar om turf die als brandstof is gebruikt. De resten van planten uit heide- en veenvegetaties in kuil S3 wijzen hierop. Mogelijk is het bobbelige oppervlak van de verkoolde resten uit kuil S9 ook een aanwijzing voor het gebruik van turf als brandstof.

6. Beschikbaarheid van de data

De onderzoeksgegevens zijn in Nederland na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl en na archivering in ARCHIS door de opdrachtgever. De resultaten van het macrorestenonderzoek zijn opgeslagen in de interne macroresten-database van BIAx. Deze resultaten kunnen aangeleverd worden aan een externe database (RADAR).

7. Literatuur

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.

Bakels, C.C., 1978: Four Linearbandkeramik Settlements and their Environments: a Palaeoecological Study of Sittard, Elsloo and Hienheim, *Analecta Praehistorica Leidensia* 11.

Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.

Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.

¹⁴ Coppens 2019a en -b.

- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Coppens, E., 2019a: *Programma van Eisen Goes-Ongereedweg Perceel V702*, Zaamslag (versie 15 mei 2019).
- Coppens, E., 2019b: *Goes, Versterken 150 kV-net Zeeuws-Vlaanderen, Ongereedweg perceel V702, gemeente Goes, Een Definitieve Opgraving. Evaluatierapport*, Zaamslag.
- Devroey, J.-P., 1994: Ontwikkeling en achteruitgang van cultuurgranen, in: C. Macherel & R. Zeebroek (red.), *Brood doet leven*, Brussel, 53-62.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Hänninen, K., 2020: *Lubbeek-Tempelbeek: zaden en houtskool uit Karolingisch/Ottoonse kuilen met afval van ijzerovens*, Zaandam (BIAXiaal 1242).
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meer, W. van der, 2018: *Archeobotanisch onderzoek van de sporen van een Romeinse villa te Dilbeek-Wolsemveld*, Zaandam (BIAXiaal 1034).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holz Anatomie*, Birmensdorf.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34 (2007), 968-990.
- Verbruggen, F., & L. Kubiak-Martens 2019: *Botanische macroresten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd in en om Slot Oostende te Goes*, Zaandam (BIAXiaal 1195).
- Verbruggen, F., 2019: *Voorstel voor selectieadvies Goes-Ongereedweg: waarderend onderzoek botanische macroresten*, Zaandam (BIAX voorstel voor selectieadvies).

Bijlage 1 Goes-Ongereedweg, resultaten van het macrorestenonderzoek. Verklaring: m = gemineraliseerd, v = verkoold, LME = late middeleeuwen, ++ = tientallen resten.

werkput	1	
spoor	3	
vondst	19	
context	kuil	
datering	LME	
Cultuurgewassen		
Granen		
Bedekte gerst (v)	22	Hordeum vulgare var. vulgare
Broodtarwe (v)	275	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment (v)	85	Triticum aestivum
Broodtarwe, fragment (v)	++	Triticum aestivum
Gerst, aarspilsegment (v)	7	Hordeum vulgare
Granen, halm (fr.) (v)	++	Cerealia
Haver (v)	3	Avena
Rogge (v)	4	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	21	Secale cereale
Overige		
Vlas (v)	4	Linum usitatissimum
Duivenboon, fragment (v)	1	Vicia faba
Wilde planten		
Akkeronkruiden		
Bolderik (v)	2	Agrostemma githago
Herik (m)	7	Sinapis arvensis
Herik, fragment (v)	4	Sinapis arvensis
Herik, vrucht (v)	3	Sinapis arvensis
Tuinwolfsmelk (m)	1	Euphorbia peplus
Vogelmuur (v)	1	Stellaria media
Blauw walstro? (m)	1	cf. Sherardia arvensis
Tredplanten		
Engels raaigras (v)	2	Lolium perenne
Gewoon varkensgras (v)	2	Polygonum aviculare
Ruigteplanten		
Melganzenvoet (v)	4	Chenopodium album
Stinkende kamille (v)	5	Anthemis cotula
Sofiekruid?, vrucht (v)	2	cf. Descurainia sophia
Planten van venen en natte heiden		
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje (v)	2	Eriophorum vaginatum
Gewone dophei, blad (v)	1	Erica tetralix
Snavelzegge (v)	1	Carex rostrata

Uitleg van de codering gebruikt in de houtskoolbijlage

soort	houtsoort: indet = niet te determineren
deel	deel van de boom: -stam evenwijdige, rechte groeiringen, geen merg, veel jaarringen (= waarschijnlijk hout van stam of grote tak), thyllen bij eik en es -tak concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors/bast, weinig ringen, kleine diameter en voor sommige taxa specifiek jaarringpatroon -twijg én tot twee concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors, met (groot) merg, diameter tot 1 cm -knoest vervormd en grillig groeiringpatroon, extreem vervormd met name op de tangentiale doorsnede -wortel vervormd groeiringpatroon, morfologische kenmerken niet altijd soortspecifiek, zeer dunne laag schors/bastachtig weefsel met aan het oppervlak 'oogjes' van haarwortels, merg ontbreekt -schors houtstructuur bestaat grotendeels uit vrij uniforme, ronde cellen, meestal niet soortspecifiek -indet niet te determineren, omdat stukjes houtskool te klein zijn of omdat de houtstructuur te erg is vervormd of aangetast
N	aantal stuks per houtsoort en boomdeel
gew.	gewicht (in gram) per houtsoort en boomdeel
totaal	totaal aantal en totaal gewicht van gedetermineerd houtskool
rest	geschat aantal te determineren stukjes houtskool dat over is na determinatie

Omstandigheden vóór het verkolen:

fun	schimmel
vra	vraat
wor	doorworteling
ver	vervormde houtstructuur; vergaan hout?
sch	scheuren

De eerste vier genoemde parameters kunnen duiden op sprokkelhout (hoewel een levende boom ook schimmel, vraat en aangetaste houtstructuur kan hebben). Een grote hoeveelheid scheuren in houtskool kan duiden op veel vocht en daarmee op vers (levend) hout ten tijde van het verkolen. In combinatie met de eerste vier uit het rijtje kan dit duiden op nat sprokkelhout. Scheuren in eik zijn onbetrouwbaar, omdat scheuren gemakkelijk langs de brede houtstralen optreden.

Omstandigheden bij het verkolen:

bru	bruinkeleurd houtskool aanwezig, waarschijnlijk lage verkolings temperatuur
gla	verglaasd materiaal aanwezig: dit is materiaal dat vloeibaar was toen het verkoold. Het kan op zichzelf gevonden worden, dan staat bij houtsoort 'indet.' of het kan worden aangetroffen als het verkoold is terwijl het uit hout vloeide. Dan is er naast het vervloeiende deel ook een houtstructuur aanwezig. Verkoold vloeibaar materiaal uit hout afkomstig kan alleen ontstaan bij lage temperaturen en onder zuurstofloze omstandigheden.
ges	gesinterd houtskool aanwezig: dit is houtskool met of zonder bewaard gebleven houtstructuur, met grote en kleine holtes die door het verkolen zijn ontstaan. De houtskool is vaak hard en als er veel holtes in voorkomen brost. Gesinterd houtskool kan een aanwijzing zijn voor 1) hout dat bij hoge temperatuur is verkoold, 2) houtskool die als brandstof is gebruikt. Verglaasd materiaal dat in de buurt van een vuurhaard met hoge verbrandingstemperaturen komt kan ook gesinterd raken.
amo	amorf verkoold materiaal aanwezig: dit is verkoold materiaal, zonder structuur, bestaande uit uniforme holtes van vergelijkbare grootte. Amorf verkoold materiaal hoeft niet uit hout ontstaan te zijn. Hieronder kunnen voedselresten, mest, turf en veen vallen.

Conserveringsomstandigheden na het verkolen

uit	uiteenvallend houtskool aanwezig. Soms is houtskool in zo een slechte staat dat het uiteenvalt. Dit kan gebeuren in sterk zure of sterk basische bodems
afg	afgeronde stukjes houtskool aanwezig. Als houtskoolstukjes lang aan het oppervlak of in water hebben gelegen dan worden stukjes kleiner en krijgen een afgerond uiterlijk.

1) Worden in een spoor alleen maar enkele van die kleine stukjes gevonden dan kan het betekenen dat de houtskool secundair in het spoor is terecht gekomen en geen relatie met het spoor heeft. Deze waarneming is met name van belang voor daterend onderzoek.

aan 2) Het is ook mogelijk dat in een partij houtskool enkele afgeronde stukjes voorkomen. Dat kan op verontreiniging van het betreffende spoor duiden.
aanslag in houtskool. Als houtskool op een (oudtijds) oxidatie/reductieniveau in de grond heeft gelegen kan (oranje) ijzeraanslag in de houtstructuur voorkomen. Schimmeldraden zijn dan vaak niet meer goed zichtbaar.

Bijlage 2 Goes-Ongereedweg, resultaten van het houtskoolonderzoek.

put	spoor	vnr.	soort	part	N	G (g)	fun	vra	wor	ver	sch	bru	gla	ges	amo	afg	uit	aan	cat.1	cat.2	cat.3
1	3	18	indet	indet	50	9,707	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	10	7	33
1	9	24	indet	indet	50	1,668	.	.	?	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.

Opmerkingen bij vnr. 18:

hoekig, vrij groot (max. 3 x 2,5 x 0,5 cm), lijkt samengeperst, verglaasd, zeer slecht geconserveerd, aan buitenkant grijzige aanslag, hard, niet te splijten, dus gebroken; radiaal geen houtstructuur zichtbaar, lijkt soms brede stralen of grote poriën te hebben, hoekig gebroken: mogelijk eik (*Quercus*)?

Opmerkingen bij vnr 24:

zwart, bobbelig (vervormd en/of amorf?; mogelijk geen houtskool), middelgroot (max. 2 x 1,5 x 0,3 cm), 15 graankorrels, waaronder tarwe (*Triticum*) en mogelijk haver (cf *Avena*). Eveneens duivenboon (*Vicia faba*) aanwezig.