

University of Groningen

Palynologisch onderzoek aan de pingo-ruïne FRCAP2 (Quatrebras; gemeente Tytsjerksteradiel; provincie Fryslân)

Talebi Seyyedsaran, Taravat; Maurer, Arnoud; Raemaekers, Daan; Cappers, Reinier

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2021

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Talebi Seyyedsaran, T., Maurer, A., Raemaekers, D., & Cappers, R. (2021). *Palynologisch onderzoek aan de pingo-ruïne FRCAP2 (Quatrebras; gemeente Tytsjerksteradiel; provincie Fryslân)*. (64 redactie) (Grondsporen; Nr. 65). Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Grondsporen 65

Palynologisch onderzoek aan de pingo-ruïne FRCAP2 (Quatrebras; gemeente Tytsjerksteradiel; provincie Fryslân)

T. Talebi Seyyedsaran
A. Maurer
D.C.M. Raemaekers
R.T.J. Cappers

Foto's en tekeningen: Groninger Instituut voor Archeologie (GIA), tenzij anders aangegeven.
© Grondsporen 65, 2021. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of verspreid zonder schriftelijke toestemming van de uitgevers.



Autorisatie: Prof.dr. D.C.M. Raemaekers

ISSN: 1875-4996
Groninger Instituut voor Archeologie
Poststraat 6, 9712 ER Groningen, Nederland
Telefoonnummer: (+31 50) 363 6712, E-mail: GIA@rug.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Onderzoeksgeschiedenis	4
3. Materiaal en methoden	7
4. Resultaten en discussie	8
5. Conclusies	13
6. Literatuur	14

1. Inleiding

In opdracht van de provincie Fryslân heeft het Groninger Instituut voor Archeologie van de Rijksuniversiteit Groningen een palynologisch onderzoek uitgevoerd van een boorkern afkomstig uit de pingo-ruïne FRCAP2 ten westen van Quatrebras in de gemeente Tytsjerksteradiel (provincie Fryslân). In dit rapport worden de resultaten van dit onderzoek besproken.

In de laatste ijstijd was de bodem in Noord-Nederland bevroren en ontstonden er honderden ijslenzen in de ondergrond. Door het aangroeien van ijs konden deze ijslenzen tot heuvels (pingo's) ontwikkelen. Na de ijstijd ontstonden zo relatief kleine en diepe meertjes (pingo-ruïnes), soms met een ringwal van sediment dat van de ijsheuvels was afgeschoven. In de meertjes kwam vegetatie tot ontwikkeling en langzaam groeiden de meertjes dicht. Tijdens deze sedimentatie kwam ook steeds stuifmeel (pollen) van de omliggende vegetatie in sedimentlagen terecht. Daarmee vormen de pingo-ruïnes een botanisch archief waarin vegetatieontwikkeling en menselijk ingrijpen in de vegetatie zijn vastgelegd. Door middel van stuifmeelonderzoek (palynologie) kan dit archief ontsloten worden.

In dit rapport wordt ingegaan op de vegetatieontwikkeling en menselijk ingrijpen in de vegetatie rondom de pingo-ruïne. De aandacht gaat hierbij uit naar de periode waarin de eerste boeren ingrepen in de natuurlijke bosvegetatie en vervolgens de periode waarin dit landschap vernatte als gevolg van de relatieve zeespiegelstijging.

Locatie Quatrebras, gemeente Tytsjerksteradiel, provincie Fryslân
Coördinaten 194.451 / 581.514
Projectcode FRCAP2 (pingo 7)

Tabel 1. Administratieve gegevens

2. Onderzoeksgeschiedenis

Bemonstering

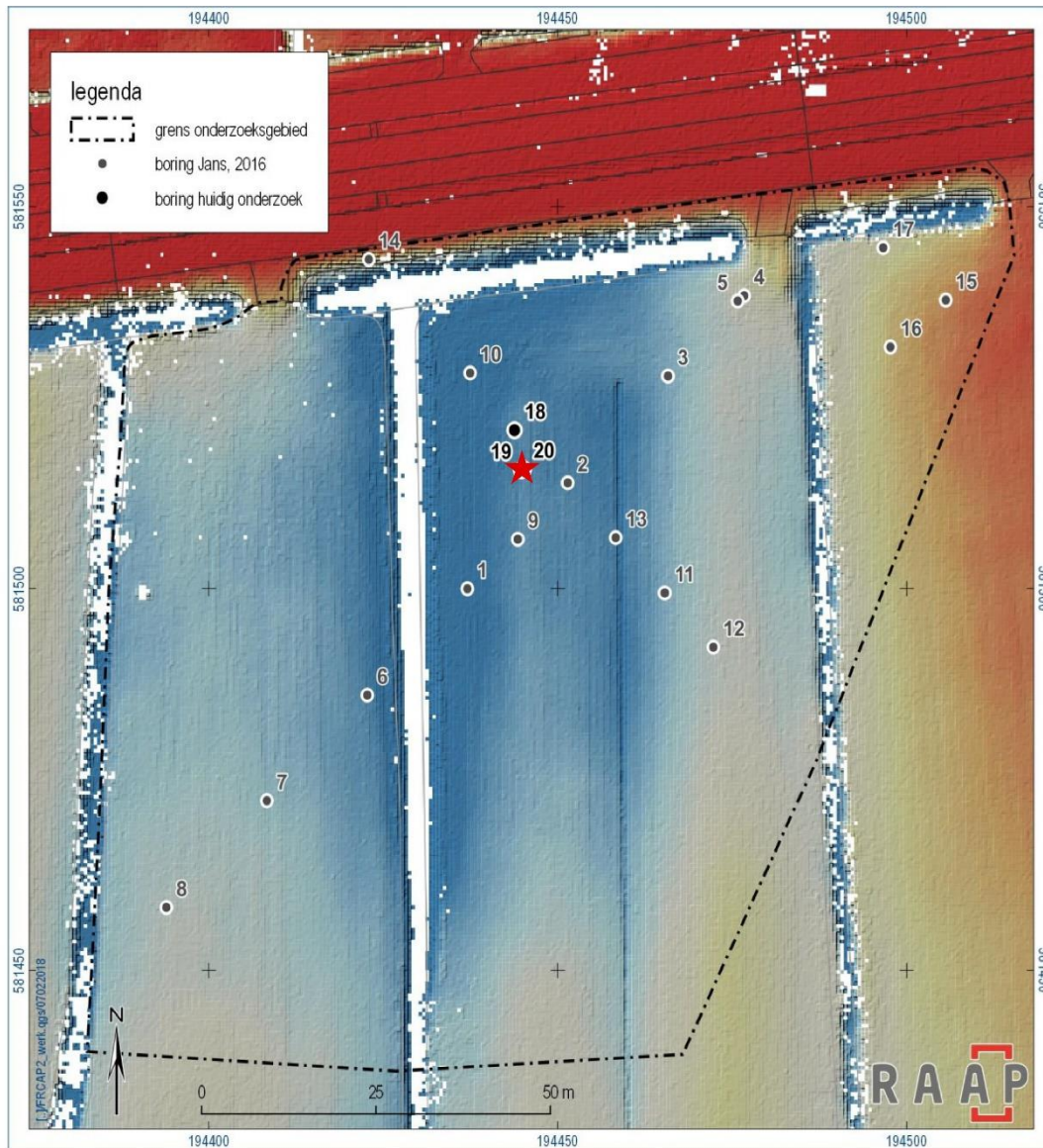
In het kader van de realisatie van het tracé van De Centrale As tussen Dokkum en Nijega is onderzoek verricht aan een depressie in het landschap ten westen van Quatrebras (deelgebied 216; figuur 1). Daarbij zijn 17 boringen gezet in kruisraaien (zuidwest-noordoost en noordwest-zuidoost). Dit waarderend onderzoek heeft uitgewezen dat het een pingoruïne betreft met een diameter van 110 m die gevuld is met een bijna 3 m dikke afzetting bestaande uit gyttja, veen en detritus. Verstoringen betreffen het afgraven van het bovenste deel van het sediment, het graven van een bermsloot en de aanleg van een weg in het noordelijk deel van de pingoruïne (Aalbersberg, 2010; Jans, 2016)

Voor aanvullend paleo-ecologisch onderzoek en ¹⁴C-dateringen zijn in 2017 vijf nieuwe boringen gezet nabij het kruispunt van de twee boorraaien (Van der Veen, 2018). Twee boringen (18 en 19) bleken van onvoldoende kwaliteit door met name de aanwezigheid van boomstammen in de bovengrond en instabiliteit van diepere lagen. Een succesvolle boring kon gerealiseerd worden door de aanwezige opgebrachte grond te verwijderen tot een diepte van c. 1,75 m beneden het maaiveld (NAP -2.04 m). Op dit nieuwe vlak zijn drie afzonderlijke boringen gezet dicht bij elkaar waarmee een overlap tussen de boringen kon worden gerealiseerd (nr. 20-22; op figuur 2 aangegeven met nr. 20). Boring 20 representeert de volledig bemonsterde sedimentatie (380-61 cm). Bij boring 21 ontbreekt de onderste 66 cm (314-61 cm), terwijl boring 22 alleen een deel van het onderste sediment betreft (260-213 cm) (Van der Veen, 2018).

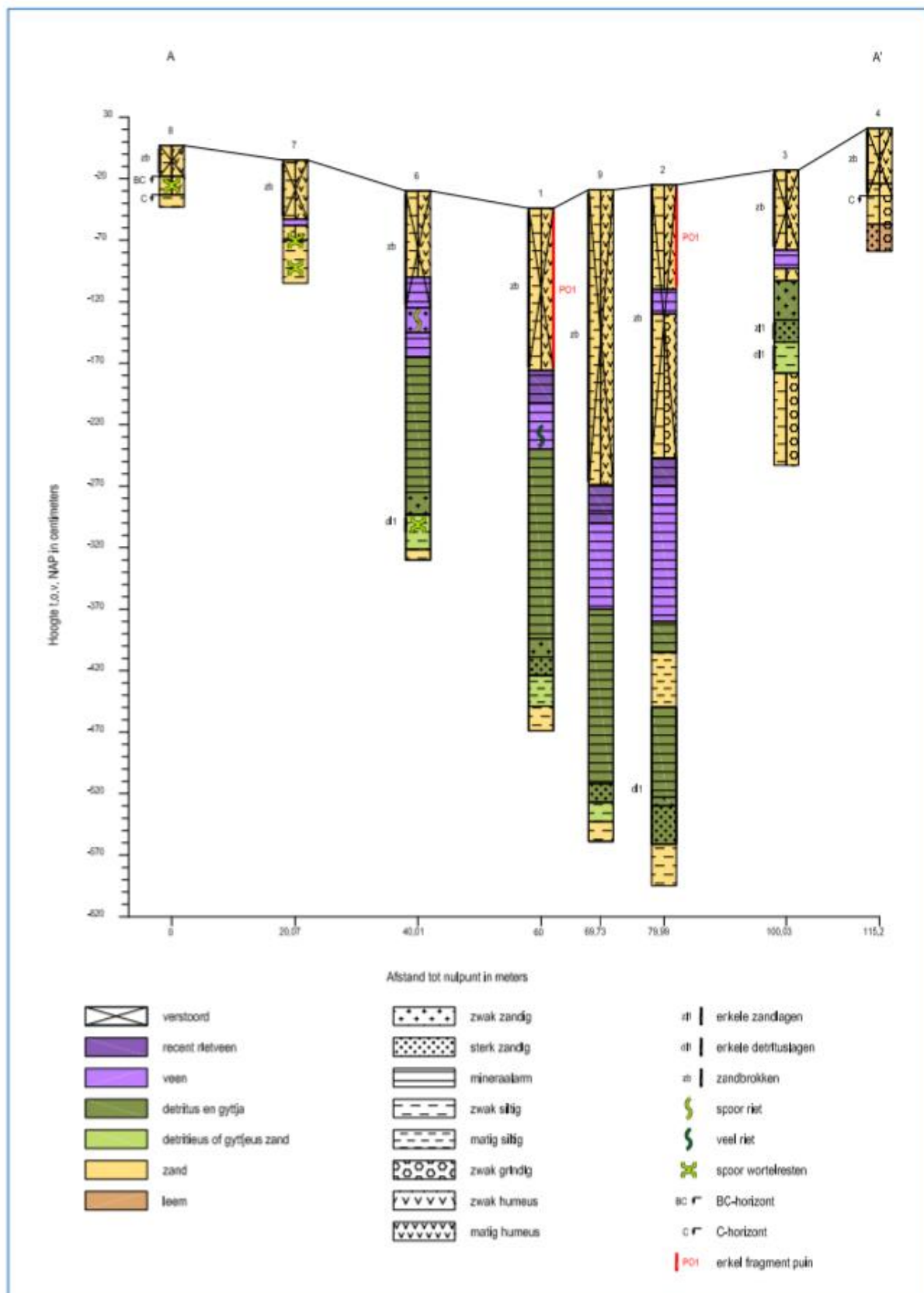
De boorkernen buiten de organogene vulling van de pingoruïne geven aan dat zich in het dekzand rond de pingoruïne een podzolbodem heeft ontwikkeld. Dergelijke zandbodems ontwikkelen zich op relatief hogere delen van het landschap en worden gekenmerkt door een goede ontwatering van de bovenlaag. De top van dit dekzand is op archeologisch relevant niveau aanwezig aan de oostzijde van de pingoruïne. Mogelijk zijn op deze locatie in de steentijd en bronstijd boeren actief geweest. Echter, omdat de toplaag van dit dekzand later verstoord is, is de verwachting voor het aantreffen van gave sporen van vroege landbouw voor dit gebied laag (Van der Veen, 2018).



Figuur 1. De ligging van de pingo-ruïne.



Figuur 2a. Hoogtekaart met daarbij aangegeven de locaties van boringen die gebruikt zijn voor waarderend onderzoek (boring 1-17: 2016; boring 18-22, boring 20 betreft de locatie van 20-22). De locatie van de boorkern voor het onderzoek waarover hier verslag wordt gedaan, is aangegeven met een rode ster (no. 689; naar Van der Veen, 2018).



Figuur 2b. Boorraai-A-A'(uit Van der Veen, 2018).

3. Materiaal en methode

Dateringsonderzoek

Drie ¹⁴C-dateringen zijn uitgevoerd aan macroresten van oeverplanten en bomen. Uit boorkern 20 zijn op een diepte van 63-66 cm (monster nr. 7) enkele vruchten en een vruchtschub van berk (*Betula*) geïsoleerd. Uit dezelfde boorkern zijn op een diepte van 125-126 cm (monster nr. 8) enkele vruchten van zegge (*Carex*) en een harde vruchtkern van vlier (*Sambucus nigra*) geïsoleerd. Ten slotte is uit boorkern 18 op een diepte van 518-528 cm een aantal vruchten van Cypergrassen (Cyperaceae) geïsoleerd voor datering. De dateringen zijn uitgevoerd door het *Center for Isotope Research* (CIO) van de Rijksuniversiteit Groningen.

Palynologisch onderzoek en fysisch-chemisch onderzoek

Op basis van de uitkomsten van de ¹⁴C-dateringen (zie hieronder) is voor de eerste fase van het pollenonderzoek bemonsterd op een diepte van 140-100 cm. De verwachting was dat dit deel van de boorkern de overgang van jagen/verzamelen naar vroege landbouw vertegenwoordigt. Uit dit deel van de boring zijn 11 monsters genomen met een lengte van 1 cm (diameter 6 cm) met een interval die varieert tussen 2-5 cm. De lithologie van het bemonsterde deel van de boring is beschreven en de kleur is gebaseerd op de Mussell kleurkaart (tabel 3). De concentratie van de organische fractie is uitgevoerd door het *Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie* (Marseille, France). De monsters worden bewaard op het GIA.

Voor het bepalen van de pollenconcentratie is een exotische marker (Wolfsklauw sporen; *Lycopodium*) toegevoegd volgens de procedure van Stockmarr (1972) en (Faegri and Iversen (1989). De concentratie-waarden zijn in het pollendiagram gedeeld door 10.000.

Het pollenonderzoek is uitgevoerd op het GIA met een Leica DM200 Led microscoop met een standaardvergroting van 10 x 40. Indien nodig is bij een grotere vergroting gedetermineerd. Het gemiddeld aantal pollen dat per monster geteld is, bedraagt 719 (min.: 464 op een diepte van 110 cm; max.: 1173 op een diepte van 125 cm). Voor controle op de determinaties is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van het GIA en de Northwest European Pollen Flora (Punt et al., 1976-2003).

In aanvulling op pollen is ook de aanwezigheid van verbrande plantenfragmenten gekwantificeerd. Daarbij zijn de plantenfragmenten in drie grootteklassen onderscheiden: (1) 10-50 µm; (2) 50-100 µm; (3) > 100 µm.

Het pollendiagram is gemaakt met TILIA 1.7.16 software (Grimm, 2011). Water- en moerasplanten zijn buiten de pollensom gehouden. Pollen van wilde grassen (Poaceae) zijn wel in de pollensom opgenomen.

4. Resultaten en discussie

Chronologie en lithologie

Twee van de drie geïsoleerde concentraties van macroscopische plantenresten leverden een datering op. Deze twee dateringen geven aan dat het bovenste sediment in pingoruïne FRCAP2 zowel het Subboreaal en het Subatlanticum betreft. De overeenkomstige archeologische periodes zijn het Midden-Neolithicum en de Late-IJzertijd (tabel 2).

Het sediment van het bemonsterde deel van de pollenboring bestaat uit mineraalarm veen met detritus. Het onderste deel (140-122 cm) heeft een bruine kleur. Het bovenste deel (122-100 cm) heeft een donkerbruine kleur. In beide delen bevinden zich macroscopische plantenresten, met een opvallende concentratie in het bovenste deel. Het betreft onder andere vruchten en vruchtschubben van de berk (*Betula*) en vruchten (endocarpen) van de vlier (*Sambucus nigra*). Dit type sediment staat daarmee garant voor een goede conservering van het organisch materiaal inclusief het pollenarchief. De wetenschappelijke waarde van deze pingoruïne wordt daarmee als 'heel waardevol' ingeschaald.

Diepte (cm)	Materiaal	GrA nr.	¹⁴ C jr BP	¹⁴ C cal. jr BC/AD	Geologische periode	Archeologische periode
63- 66	Betula: aantal vruchten en 1 vruchtschub	ICA-17C/0617	2080 ± 40	210 cal BC - 10 cal AD	Subatlanticum	Late-IJzertijd
125-126	Carex: 5 vruchten; Sambucus nigra: 1 vrucht (endocarp)	GrM 21319	4696 ± 29	3629 – 3372 cal BC	Subboreaal	Midden-Neolithicum

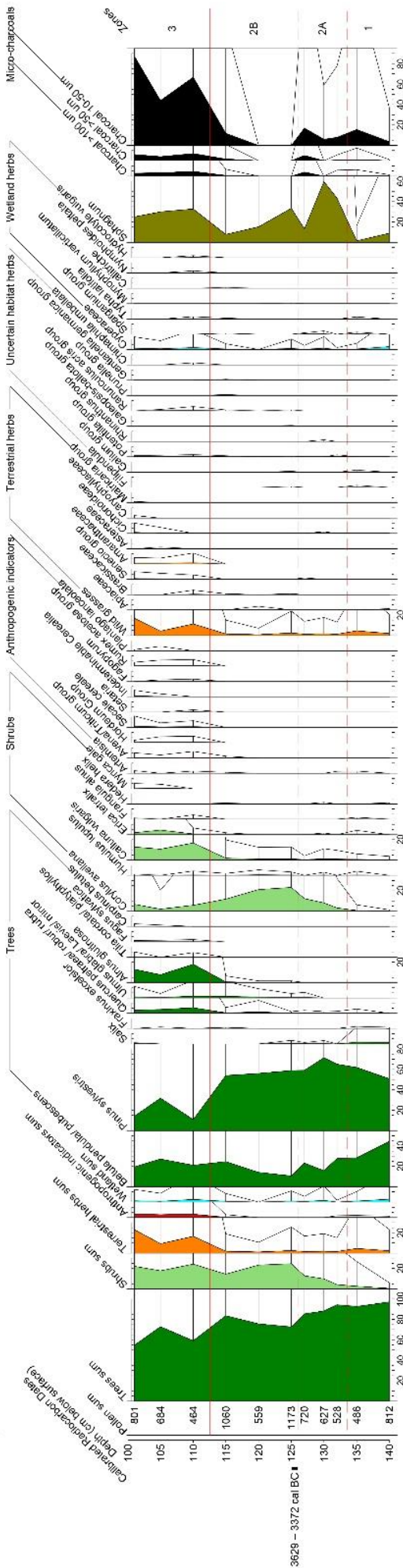
Tabel 2. De ¹⁴C-dateringen en de koppeling aan de geologische en archeologische periodisering.

Diepte (cm)	Beschrijving
122-100	Veen, mineraalarm, donkerbruin, detritus
140-122	Veen, mineraalarm, bruin, detritus

Tabel 3. Lithologie van het bemonsterde deel van de boring.

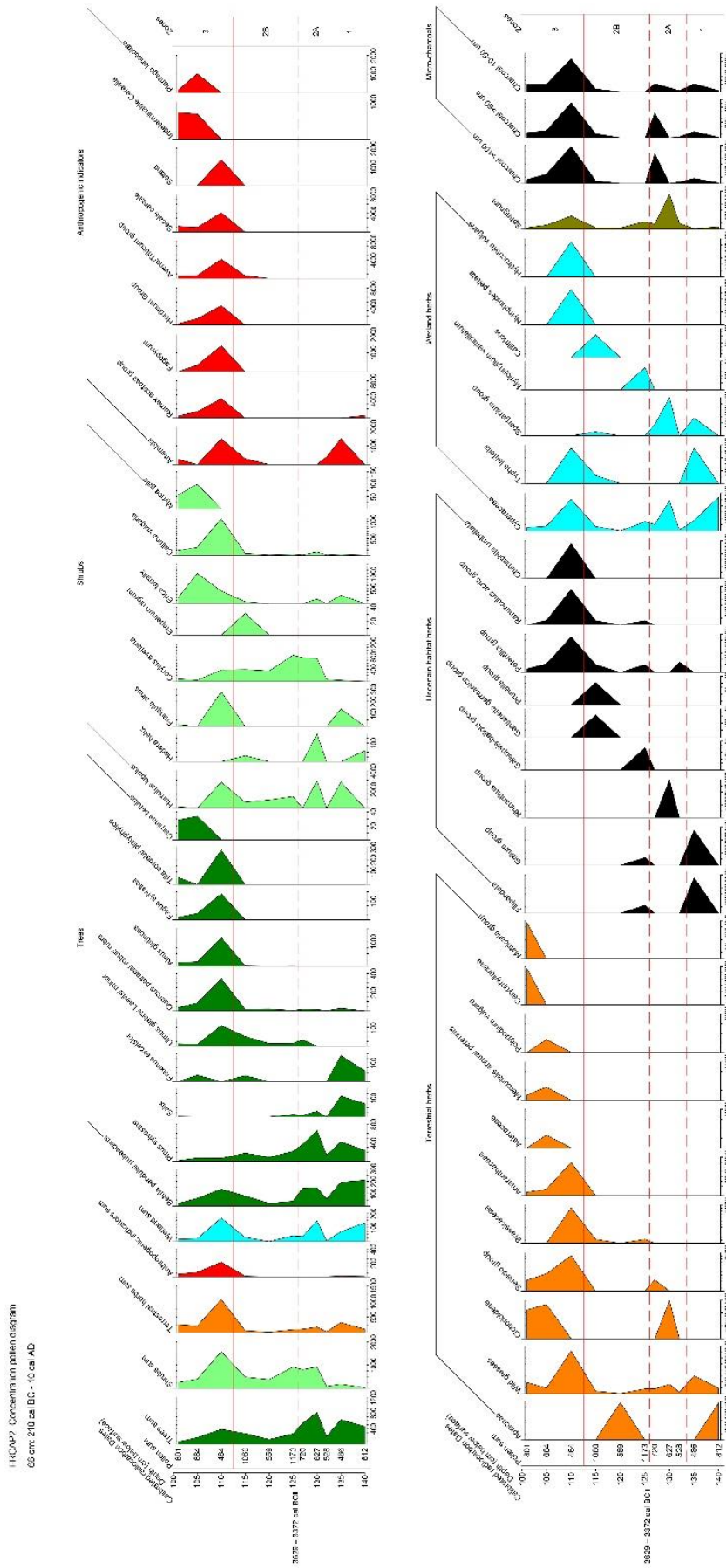
Pollenonderzoek

De concentratie en conservering van de pollen zijn goed, hetgeen te danken is aan het type sediment (veen) en de continu hoge grondwaterspiegel. Een vereenvoudigd pollendiagram is weergegeven in figuur 3 en 4. Ter ondersteuning van de zonering zijn ook curven *opgenomen voor bomen (trees), struiken (shrubs), kruidachtige planten buiten de oeverzone (terrestrial herbs), antropogene pollenindicatoren (anthropogenic indicators) en water- en moerasplanten (wetlands)*. Op basis van de analyse zijn vier pollenzones onderscheiden: het Preboreaal (zone 1), het Boreaal (zone 2a en 2b), het laat-Atlanticum (zone 3).



Figuur 3. De vegetatiezonering op basis van de regionaal aanwezige taxa, weergegeven in een vereenvoudigd percentage-pollendiagram voor een diepte van 140-100 cm.

Ter ondersteuning van de zonering is ook een afzonderlijke curve opgenomen voor bomen (trees), struiken (shrubs), kruidachtige planten buiten de oeverzone (terrestrial herbs), antropogene pollenindicatoren (anthropogenic indicators) en water- en moerasplanten (wetlands). (Donker groen: bomen; licht groen: struiken; oranje: kruiden; rood: antropogene pollenindicatoren; blauw: water- en moerasplanten; zwart: verbrande plantenresten).



Figuur 4. De vegetatiezonering op basis van de regionaal aanwezige taxa, weergegeven in een vereenvoudigd concentratie-pollendiagram voor een diepte van 140-100 cm. Zie voor nadere toelichting: figuur 3.

Pollenzone 1 (140-134 cm)

Deze zone wordt gekenmerkt door hoge pollenwaarden van de ruwe/zachte berk (*Betula pendula/pubescens*: tot 30-45%) en de grove den (*Pinus sylvestris*: tot 70%), hetgeen kenmerkend is voor het Preboreaal. Een dergelijk gemengd berken-dennenbos is regenwoordig niet meer aanwezig in onze regio's. Andere bomen die in deze zone relatief hoge pollenwaarden hebben, zijn de wilg (*Salix*) en es (*Fraxinus excelsior*). De aanwezigheid van klimop (*Hedera helix*) geeft aan dat het niet al te koud was. Klimop is een wintergroene plant die zowel bodembedekkend als in loofbomen kan groeien. De aanwezigheid van wintergroene planten zoals grove den en klimop zijn belangrijk voor vogels, die op hun beurt een bijdrage leveren aan de zaadverspreiding van besdragende planten.

De aanwezigheid van open vegetatie wordt onder andere geïndiceerd door de pollenwaarden van zowel grassen (Poaceae) als alsem (*Artemisia*).

Pollenzone 2a (134-126 cm)

Deze zone wordt met name gekenmerkt door de duidelijke toename van de pollen van de hazelaar (*Corylus avellana*). De hazelaar was lokaal al aanwezig, maar het bos werd meer open waardoor de hazelaar zich kon uitbreiden. De pollenwaarden van zowel berk als den blijven hoog. Ook deze pollenzone vertegenwoordigt het Boreaale.

De relatief hoge waarden voor verbrande plantenresten geven aan dat er lokale branden hebben gewoed. Omdat antropogene pollenindicatoren in deze zone ontbreken, moet worden uitgegaan van natuurlijke branden. Dergelijke branden kunnen zowel betrekking hebben op grasland als op bos. De brandbaarheid van bomen verschilt, waarbij de den relatief goed brandt terwijl de berk daarentegen slecht brandt. In huidig bosbeheer wordt in naaldbossen om die reden berk aangeplant langs brandgangen. In het natuurlijke berken-dennebos is uiteraard sprake van een natuurlijk bos waarin beide dominante bomen gemengd voorkomen. Daardoor zal de berk wellicht een temperend effect hebben gehad op bosbranden en zullen ze mogelijk slechts op kleine schaal gewoed hebben.

Pollenzone 2b (126-112 cm)

Deze pollenzone wordt gekenmerkt door een duidelijke afname van het boompollen. De bedekking van het gemengde berken-dennenbos neemt af en van de toename van licht blijft de hazelaar profiteren. De eik (*Quercus*) en es (*Fraxinus excelsior*) waren lokaal al aanwezig, maar gaan zich uitbreiden. Daarnaast vestigt zich de iep (*Ulmus*) in de vegetatie. Deze pollenzone vertegenwoordigt ook nog het Boreaale.

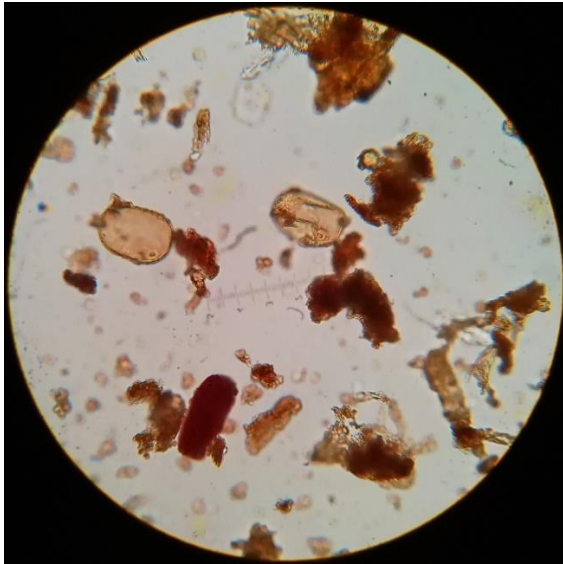
De ontwikkeling van dit meer soortenrijke bos wijst enerzijds op een goede bodemontwikkeling en anderzijds op een gevarieerd dierenleven, dat onder meer een rol speelt bij de zaadverspreiding, zoals bij den, eik, hazelaar en es.

De open vegetatie wordt niet gedomineerd door grassen (Poaceae). De open vegetatie is deels struikachtig van samenstelling, met bijvoorbeeld kraaiheide (*Empetrum nigrum*), alsem (*Artemisia*) en een klimplant zoals walstro (*Galium*). De aanwezigheid van gewone brunel (*Prunella vulgaris*) en baardgentiaan (*Gentianella*), daarentegen, indiceert ook de aanwezigheid van kort grasland, mogelijk het resultaat van begrazing. Het pollentype van baardgentiaan vertegenwoordigt een aantal soorten dat indicatief is voor kalkhoudende grond. De dekzanden waren blijkbaar nog behoorlijk kalkrijk.

In het bovenste deel van deze pollenzone is pollen aangetroffen dat gedetermineerd is als haver/tarwe (*Avena/Triticum*). Voor het Boreaale is het geen optie dat hier al akkerbouw is bedreven. Wellicht gaat het hier om pollen van een wilde haver.

Pollenzone 3 (112-100 cm)

Deze pollenzone is gekenmerkt door een duidelijke afname van het boompollen en de grote diversiteit aan pollen van kruidachtige planten. Het voorkomen van pollen van zowel rogge (*Secale cereale*; figuur 5) als boekweit (*Fagopyrum esculentum*) geeft aan dat deze afzettingen dateren uit de (late) Middeleeuwen. Nieuwe boomsoorten betreffen onder andere de beuk (*Fagus sylvatica*) en de haagbeuk (*Carpinus betulus*). Het betreft hier dus de laatste fase van het Subatlanticum.



Figuur 5. Pollen van rogge (*Secale cereale*).

Het bos is soortenrijk en bestaat uit onder andere berk (*Betula*), den (*Pinus sylvestris*), eik (*Quercus*), zwarte els (*Alnus glutinosa*), beuk (*Fagus sylvatica*), linde (*Tilia*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), sporkehout (*Frangula alnus*) en hazelaar (*Corylus avellana*). Als klimplanten kwamen voor klimop (*Hedera helix*) en hop (*Humulus lupulus*). Op de bosbodem groeide eveneens klimop, gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*) en mogelijk bosbingelkruid (*Mercurialis perennis*).

De open kruidachtige vegetatie is eveneens divers waarbij pollen van zowel grassen (Poaceae) als van heideachtigen domineren. De heidevegetatie bestaat uit onder andere kraaiheide (*Empetrum nigrum*), struikheide (*Calluna vulgaris*), dopheide (*Erica tetralix*) en gagel (*Myrica gale*).

Lokale akkerbouw wordt duidelijk door de aanwezigheid van zowel primaire als secundaire antropogene pollenindicatoren. De eerste groep betreft pollen van gewassen zoals granen en boekweit (dat behoort tot de duizendknoopfamilie; Polygonaceae). Graan is vertegenwoordigd door pollen van waarschijnlijk tarwe (*Avena/Triticum*), van gerst (*Hordeum vulgare*) en rogge (*Secale cereale*). Tarwe en gerst zijn zelfbestuivers en pollen wordt minder vaak aangetroffen dan dat van rogge, dat een kruisbestuiver is. Mogelijk betreft het naakte gerst en naakte tarwe en is een deel van het pollen vrijgekomen tijdens het dorsen en alsnog door de wind verspreid. Pollen van bijvoorbeeld zuring (*Rumex acetosella*), naalbaar (*Setaria*), koolzaadfamilie (Brassicaceae) en amaranthfamilie (Amaranthaceae) is waarschijnlijk afkomstig van wilde planten die zich gevestigd hebben in akkers.

5. Conclusies

Het pollenbeeld en de daaruit afgeleide geologische perioden komt niet overeen met de twee beschikbare ¹⁴C-dateringen. De datering op een diepte van 63-66 cm is te oud (2080 ± 40 BP): op een diepte van 100-110 cm is pollen aangetroffen van boekweit en rogge en beide gewassen zijn onze regio pas bekend van de late Middeleeuwen. De datering op een diepte van 125-126 cm is daarentegen te jong (4696 ± 29 BP): het pollenbeeld komt overeen met de overgang van Preboreaal naar Boreaal, met name door de curve van de hazelaar.

Het pollenonderzoek geeft aan dat er waarschijnlijk een groot hiaat is in het huidig aanwezige sediment. Pollenzone 3a betreft het Boreaal en de daaropvolgende pollenzone betreft de laatste fase van het Subatlanticum. Dat impliceert dat er geen sediment aanwezig is uit het Atlanticum, subboreaal en de eerste fase van het Subatlanticum. Mogelijk is dit het gevolg van vroegere lokale vervening.

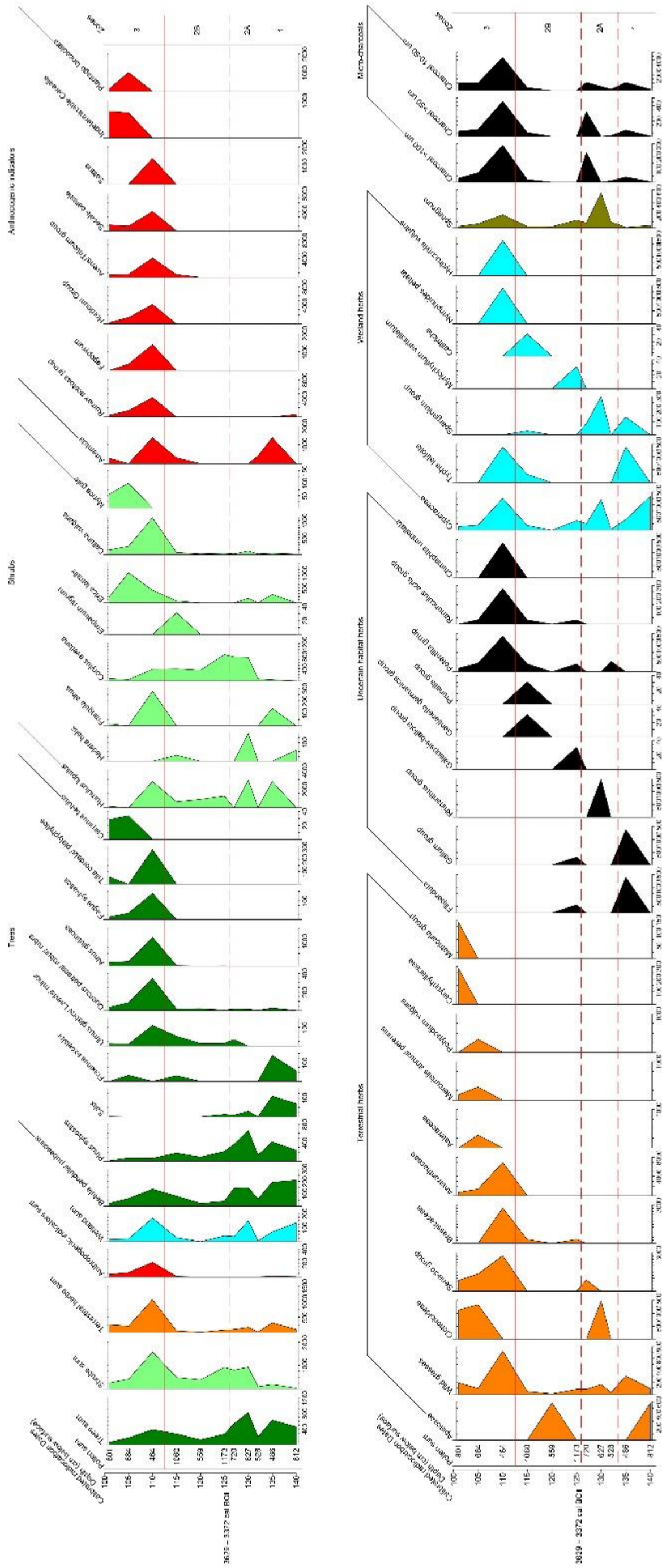
Door dit grote hiaat in het sediment is het niet mogelijk om deze pingoruïne te gebruiken voor een reconstructie van de lokale overgang van jagen/verzamelen naar voedselproductie. Ook een studie van de verdere ontwikkeling is geen optie.

Wel is het mogelijk om op basis van het niet onderzochte onderste deel van de boorkern de lokale en regionale vegetatieontwikkeling te reconstrueren voor de eerste fase van het Preboreaal en de laatste fase van het Pleistoceen.

6. Literatuur

- Aaldersberg, G. 2010.** Plangebied De Centrale As; gemeenten Dantumadeel en Tytsjerksteradiel: Archeologisch vooronderzoek in de deelgebieden 217 en 218 alsmede 9 potentiële pingoruïnes. *RAAP-rapport* 2093. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Faegri K., Iversen J., 1989.** Textbook of pollen analysis, 4th edition (by Faegri K, Kaland P.E, Krzwinski K), John Wiley and Sons. Chichester. 328.
- Grimm, E.C., 2011.** Tilia ver. 1.7.16. Illinois State Museum.
- Jans, J.E.A., 2016.** Een pingoruïne nabij Quatrebras (deelgebied 216). Gemeente Tytsjerksteradiel. Archeologisch vooronderzoek: een waarderend booronderzoek. *RAAP-notitie* 5585.
- Punt, W., et al., 1976-1988.** *The Northwest European Pollen Flora I-VIII*. Elsevier, Amsterdam vol. 1 (1976); vol. 2(1980); vol. 3 (1981); vol. 4 (1984); vol. 5 (1988).
- Stockmarr. J., 1972.** Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen spores* 13: 615-621
- Veen, Y.R. van der, 2018.** Onderzoek aan een pingoruïne nabij Quatrebras. Gemeente Tytsjerksteradiel. Archeologisch vooronderzoek: palynologische bemonstering. *RAAP-notitie* 6285.

TRICAP2 Concentration pollen diagram
66 cm: 210 cal BC - 10 cal AD



Figuur 4. De vegetatiezonering op basis van de regionaal aanwezige taxa, weergegeven in een vereenvoudigd concentratie-pollendiagram voor een diepte van 140-100 cm. Zie voor nadere toelichting: figuur 3.