

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken

De laat-neolithische veenweg in het beekdal
van de Slokkert, gemeente Noordenveld

Een archeologische opgraving

C
U
L
T
U
R
H
I
S
T
O
R
I
E

6500 voor Chr.

3750 voor Chr.

2200 voor Chr.

700 voor Chr.

150 na Chr.

320 na Chr.

750 na Chr.

1650 na Chr.



Archeologisch Adviesbureau

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken

**De laat-neolithische veenweg in het beekdal
van de Slokkert, gemeente Noordenveld**

Een archeologische opgraving

dr. T.J. ten Anscher, drs. M.E. van Kruining & drs. J. van der Laan



Archeologisch Adviesbureau

Colofon

Opdrachtgever: Dienst Landelijk Gebied (DLG)

Titel: Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Status: eindversie

Datum: 10 april 2015

Auteurs: *dr. T.J. ten Anscher, drs. M.E. van Kruining & drs. J. van der Laan*

Met bijdragen van: *A. Maurer MA; drs. R. Exaltus*

Projectcode: NOSL3

Bestandsnaam: RA2950_NOSL3

Projectleider: drs. M.E. van Kruining

Projectmedewerkers: J.T. van Gent MA, drs. J.B. Hielkema, drs. M.J. Kremer,
T.M. Perger & E.J.M. van der Zwet

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: 425238

ARCHIS-waarnemingsnummer: nog niet toegekend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 59285

Autorisatie: drs. J.B. Hielkema

Bevoegd gezag: Gemeente Noordenveld

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwendalseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2015

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Dienst Landelijk Gebied (DLG) zijn beekherstelwerkzaamheden in het beekdal van de Slokkert archeologisch begeleid. Daarbij kwam een veenweg aan het licht. Deze veenweg is in Nederlandse context zeldzaam en mede daarom behoudenswaardig. Duurzaam *in situ*-behoud bleek niet mogelijk. Daarom is besloten de veenweg op te graven.

Tijdens de opgraving is onder lastige omstandigheden een veenweg over een lengte van circa 6 m onderzocht. De constructie bestaat uit een wegdek van dwarsgeplaatste, vaak gespleten, circa 10 cm dikke stammetjes op een matrasachtige onderbouw van takken, eveneens dwars op de wegrichting. Het geheel werd op zijn plaats gehouden door palen. Onder de weg bevonden zich soms onderliggers die niet opgevat zijn als constructie-elementen van de eigenlijke weg maar als voorzieningen om lastige (nattere) plekken in het veen te overbruggen (lokale verbeteringen van het wegtracé). Bijna al het gebruikte hout (onbewerkt rondhout) was elzenhout. Daarnaast zijn incidenteel berk, es en wegedoorn opgemerkt. Het zal om lokaal hout gaan, dat groeide in het omringende elzenbroekbos. Het hout is in de winter gekapt. Afgezien van splijten zijn bewerkingssporen (kapsoren) vanwege de slechte conserveringstoestand van het hout maar zelden geconstateerd. Twee stukken (hergebruikt) hout zijn aangekoold. Aanwijzingen voor faseringen en reparaties zijn er niet, maar wel voor verstoringen van de weg en voor ontmanteling van het wegdek. Enkele ¹⁴C-dateringen maken duidelijk dat de veenweg aangelegd is rond 3800 BP (2300-2200 cal BC) en tot de Klokbekercultuur behoort (Laat Neolithicum B). Hij behoort daarmee tot de oudste veenwegen van ons land. Vermoedelijk is hij maar kort in gebruik geweest, hooguit ongeveer 20 jaar.

De weg ligt in een relatief smal deel van het beekdal, een voor de hand liggende locatie voor een schakel in een route tussen nederzettingen op de dekzandplateaus aan weerszijden van het beekdal van de Slokkert; hoewel in de nabije omgeving geen strikt gelijktijdige vindplaatsen bekend zijn, is contemporaine bewoning aldaar heel aannemelijk. Gelet op de breedte zal de weg niet alleen geschikt zijn geweest voor mens en vee, maar ook voor kartransport. In zijn constructie is de veenweg van de Slokkert goed vergelijkbaar met neolithische voorbeelden elders in Drenthe en ver daarbuiten. Opmerkelijk is wel dat de veenweg van de Slokkert niet zoals bijna alle bekende voorbeelden aangelegd is in een hoogveenmoeras, maar in een laagveengebied: een elzenbroekbos in een beekdal. Maar vermoedelijk waren veenwegen in beekdalen helemaal niet zo uitzonderlijk, en is de grote oververtegenwoordiging van veenwegen in hoogveenmoerassen terug te voeren op de handmatige turfwinning aldaar.

Ongetwijfeld strekt de veenweg van de Slokkert zich voorbij het opgegraven deel uit, zoals resten ervan in het talud van de gekanaliseerde Slokkert aangeven. Aanbevolen wordt de veenweg bij een toekomstige herziening op te nemen op de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaart, en bij een update van de Omgevingsvisie Drenthe op te nemen als provinciaal archeologisch belang. Dit ook in Nederlandse context bijzondere verschijnsel verdient buiten het onderzochte deel bescherming, zowel planologische bescherming als een speciale status als AMK-terrein. Een voldoende betrouwbare afbakening van het gebied met de resterende veenweg is echter nog niet

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

mogelijk. Daarom wordt in het kader van behoud en beheer vervolgonderzoek geadviseerd dat gericht is op het vastleggen van het tracé van de veenweg (smalle proefsleufjes/sonderingsputjes in het verlengde van het onderzochte gedeelte).

Als beschermende maatregel wordt verder geadviseerd om in de in figuur 13 aangegeven zone in het beekdal een minimaal waterpeil van 4,7 m NAP aan te houden en geen bodemingrepen uit te voeren die dieper reiken dan de huidige bouwvoor.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Kader	9
1.2 Administratieve gegevens	11
2 Voorafgaand onderzoek	13
3 Doel van het onderzoek	15
4 Methoden	17
5 Resultaten	27
5.1 Bodemopbouw	27
5.2 De elementen van de veenweg	30
5.3 Conserveringstoestand en houtgebruik	45
5.4 Datering	54
5.5 Overige vondsten	55
6 Context	57
6.1 Abiotische context	57
6.2 Biotische context	59
6.3 Culturele context	60
7 Conclusies en aanbevelingen	67
7.1 Conclusies	67
7.2 Aanbevelingen	72
Literatuur	75
Gebruikte afkortingen	77
Overzicht van foto's, figuren, tabellen en bijlagen	78
Bijlage 1. Determinatielijst bemonsterd hout	81
Bijlage 2. Achtergrondinformatie houtonderzoek	87
Bijlage 3. Macrobotanisch onderzoek	91
Bijlage 4. Bodemmicromorfologisch onderzoek	101

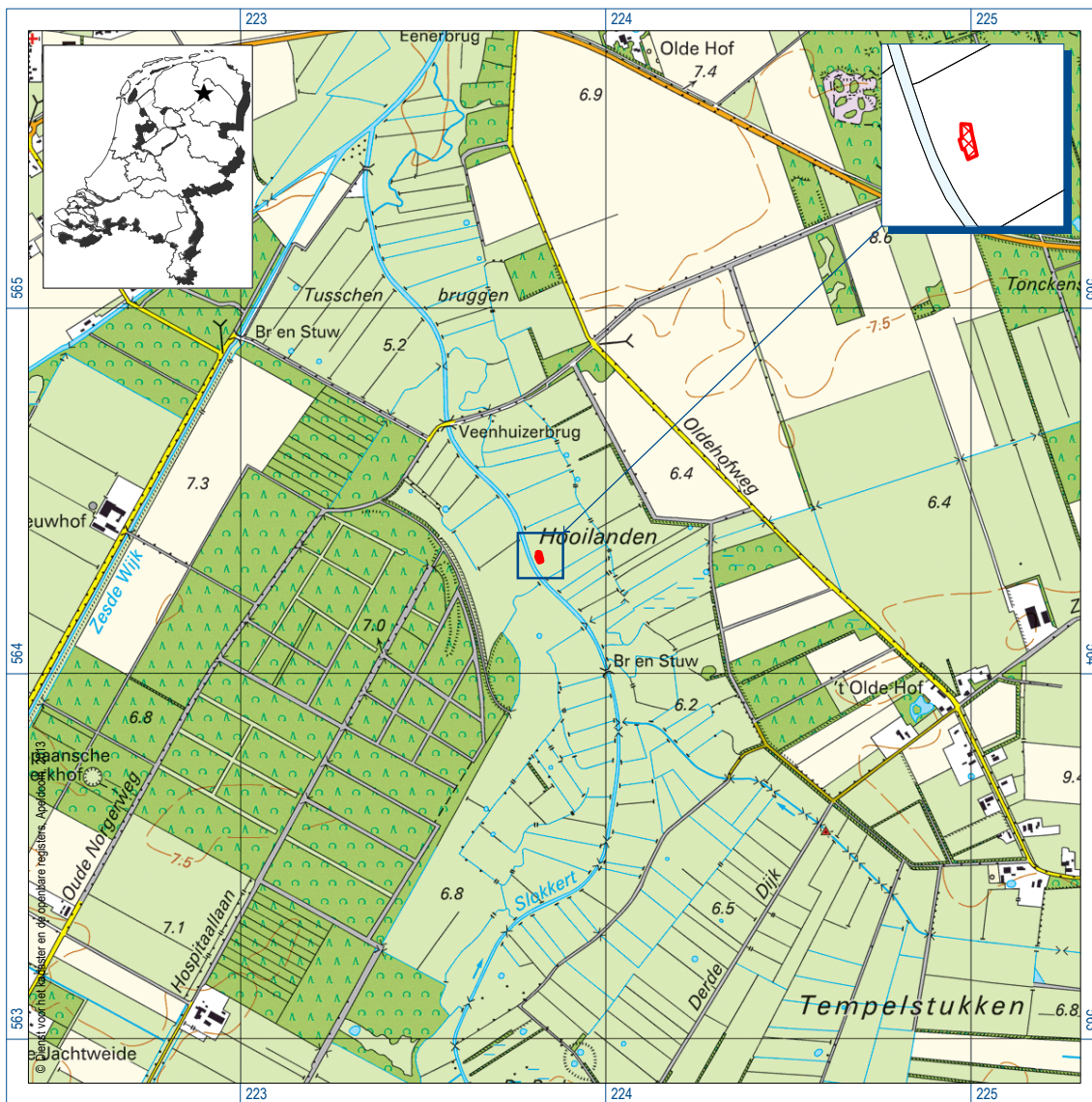
RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

1 Inleiding

1.1 Kader

In opdracht van Dienst Landelijk Gebied (DLG) zijn beekherstelwerkzaamheden in het beekdal van de Slokkert archeologisch begeleid. Tijdens de archeologische begeleiding van het ontgraven van een nieuwe watergang kwam een veenweg aan het licht. Veenwegen zijn in Nederlandse context zeldzaam en mede daarom behoudenswaardig. Duurzaam *in situ*-behoud bleek niet mogelijk (zie hoofdstuk 2). Daarom is besloten de veenweg op te graven. Vanwege het bijzondere karakter van



Figuur 1. De ligging van het onderzoeksgebied; inzet: ligging in Nederland (ster).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

deze vondst, waaraan een specifieke vraagstelling en methodiek verbonden zijn, is een apart Programma van Eisen opgesteld (Ten Anscher, 2013).

Het veldwerk is uitgevoerd van 22 november t/m 5 december 2013. Tijdens het onderzoek is op prettige wijze samengewerkt met alle betrokken partijen: DLG (ing. J.P. Tjaden), Arcadis (drs. I.E. Benjamins; ing. N. Bakker), de gemeente Noordenveld (K. Verschoor), firma Eggengoor infra B.V. (G. Berends) en de provincie Drenthe (drs. A. Mars; dr. W.A.B. van der Sanden). Onderzoeksdocumentatie en vondstmateriaal zijn tijdelijk opgeslagen bij RAAP te Drachten en worden na afronding van het onderzoek overgedragen aan het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis.

Deze opgraving is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.3), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB;

Archeologische perioden			
Tijdperk		Datering	
Recente tijd			
Nieuwe tijd	C	1945	
	B	1850	
	A	1650	
Middeleeuwen	Laat B	1500	
	Laat A	1250	
	Vroeg	D: Ottoonse tijd	1050
		C: Karolingische tijd	900
		B: Merovingische tijd	725
		A: Volksverhuizingstijd	525
	Romeinse tijd	Laat	450
Midden		270	
Vroeg		70 na Chr.	
Prehistorie	IJzertijd	Laat	15 voor Chr.
		Midden	250
		Vroeg	500
	Bronstijd	Laat	800
		Midden	1100
		Vroeg	1800
	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2000
		Midden	2850
		Vroeg	4200
	Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	4900/5300
		Midden	6450
		Vroeg	8640
	Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	9700
		Jong B	12.500
		Jong A	16.000
Midden		35.000	
Oud		250.000	

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.

1.2 Administratieve gegevens

Onderzoeksgebied: De Slokkert

Plaats: nabij Veenhuizen

Gemeente: Noordenveld

Provincie: Drenthe

Onderzoeksgebied: het onderzoeksgebied ligt ten noordoosten van Veenhuizen en ten noordwesten van Westervelde, bij de Oldehofweg (figuur 1)

Centrumcoördinaten: 223.818/ 564.318

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: 425238

ARCHIS-waarnemingsnummer: nog niet toegekend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 59285

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

2 Voorafgaand onderzoek

In het beekdal van de Slokkert zijn in twee fasen (fasen 1 en 2) beekherstelwerkzaamheden uitgevoerd na archeologisch vooronderzoek in de vorm van een *quickscan* (Teekens & Huisman, 2005), een bureauonderzoek (Brouwer & Akkerman, 2008) en een inventariserend veldonderzoek (Benjamins, 2011). Deze vooronderzoeken hebben geresulteerd in een kaart van het gebied met zones met een hoge en lage archeologische verwachting. De zones met een hoge archeologische verwachting liggen in de nabijheid van dekzandkoppen en in de overgangsgebieden van zand naar veen. Voor deze zones is een verhoogde kans op specifieke beekdalvondsten verondersteld. De werkzaamheden in de zones met een lage archeologische verwachting zijn extensief begeleid (inspectie na afloop van de werkzaamheden), en die in de zones met een hoge archeologische verwachting zijn intensief begeleid (continue aanwezigheid bij de ontgravingen). Van de bevindingen van de archeologische begeleidingen is reeds verslag gedaan (Hielkema, 2015; Van Hoof, 2015).

Aan de oostzijde van de gekanaliseerde Slokkert is als onderdeel van fase 2 ter hoogte van de Oldehofweg een nieuwe watergang gegraven, die intensief begeleid is. Tijdens deze begeleiding werd dwars op de nieuwe watergang in het ontgraven vlak een baan platliggend rondhout waargenomen in een veenmatrix waarin grote houtfragmenten verder ontbreken (foto 1). Omdat het hout



Foto 1. De veenweg bij de ontdekking.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

een duidelijke oriëntatie vertoonde, werd geconcludeerd dat het om een overblijfsel van menselijke activiteit moest gaan. Vanwege de landschappelijke context en de wijze waarop het hout geordend lag, werd de structuur van meet af aan als onderdeel van een veenweg geïnterpreteerd. Veenwegen zijn zeldzaam in Nederland; er zijn er slechts enkele tientallen van bekend. De vindplaats kon dan ook meteen al als behoudenswaardig aangemerkt worden. De weg werd provisorisch afgedekt als voorlopige bescherming, terwijl in overleg met alle betrokken partijen de mogelijkheden voor duurzaam behoud *in situ* uitgebreid onderzocht werden. Omdat de kosten voor behoudsmaatregelen en beheer (ook op de lange termijn) en die van een opgraving elkaar weinig zouden ontlopen, terwijl duurzaam behoud niet gegarandeerd kon worden, is besloten de structuur binnen de nieuwe watergang op te graven.

3 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was het veiligstellen van de wetenschappelijke informatie van het bedreigde deel van de veenweg (behoud *ex situ*).

De vraagstelling richt zich op de constructie, de herkomst, soorten en typen van het gebruikte hout, de aard van eventueel overig bouw materiaal (zoals pluggen), de datering, en de landschappelijke en culturele context van de veenweg.

Voorafgaand aan de uitvoering van de opgraving is, conform de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA; <http://www.sikb.nl>), als leidraad voor het onderzoek een Programma van Eisen (PvE) opgesteld (Ten Anscher, 2013).

Daarin zijn de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- Uit welke elementen bestaat de houten constructie?
- Is behalve een wegdek ook een onderbouw aanwezig?
- Is sprake van een afdeklaag (van pluggen, hout of ander materiaal)?
- Zijn flankerende constructie-elementen aanwezig die het wegdek fixeren (zoals verticale, ingeslagen paaltjes)? Zijn er aanwijzingen voor fasering of reparaties?
- Wat zijn de dimensies van de diverse elementen?
- Is alleen rondhout (met of zonder schors) gebruikt, of ook andersoortig hout (bijvoorbeeld kernhout, of spinhout)? Is sprake van kap- en/of gebruiks- en slijtagesporen?
- Indien kasporen aanwezig zijn, zijn er aanwijzingen voor gebruik van een stenen of metalen (kant)bijl (braamsporen in het hout)?
- Is er een relatie tussen het gebruikte houttype en specifieke constructie-elementen? Zo ja, is dit functioneel verklaarbaar en wat is dan de verklaring?
- Welke houtsoorten zijn gebruikt?
- Is er een voorkeur voor houtsoort voor specifieke constructie-elementen? Zo ja, is dit functioneel verklaarbaar en wat is dan de verklaring?
- Zijn er aanwijzingen voor houtaanvoer uit de wijde omgeving, of betreft het lokaal hout (zoals hout uit een veenrandbos)? Waar blijkt dit uit?
- Zijn aanwijzingen voor houtselectie/houtteelt (griendhout) aanwezig? Welke zijn dit?
- Zijn er aanwijzingen voor houtschaarste? Welke?
- Kan een uitspraak gedaan worden over het kapseizoen?
- Hoe is de veenweg te dateren? Wat is de gebruiksduur geweest?
- Zijn andere vondsten aanwezig? Welke? Wat is hun relatie tot de veenweg?
- Wat is de contemporaine culturele en landschappelijke (biotische en abiotische) context? Wat is te zeggen over het omringende (veen)landschap (veentypen, omringende vegetatie)?
- Wat zijn de overeenkomsten/verschillen met de overige bekende veenwegen in Drenthe? Hoe past de veenweg van de Slokkert in het bestaande beeld?

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

4 Methoden

Als tijdelijke maatregel werd de veenweg direct na de ontdekking afgedekt met veengrond en met plastic folie, en als bescherming tegen nachtvorst onder water gezet (foto 2). Na de beslissing om de veenweg op te graven, moest de structuur gedurende het veldwerk elke nacht opnieuw beschermd worden tegen vorst. Daartoe werd aan het einde van elke veldwerkdag de constructie afgedekt met landbouwplastic met daarop een laag noppenfolie en daarop weer een afsluitende laag landbouwplastic (foto 3). Dit bleek effectieve bescherming te bieden.

Het onderzoek vond plaats onder zware omstandigheden: bijna dagelijks werd men geconfronteerd met kou en vorst, bijna continue regen en veel grondwateroverlast (foto 4), terwijl het waterverzadigde vlak steeds beschermd moest blijven tegen vertrapping. Dat betekende dat speciale voorzieningen nodig waren om het onderzoek naar behoren uit te kunnen voeren. Bij het vrijleggen van de weg moest liggend of knielend gewerkt worden (foto 5).



Foto 2. De tijdelijk beschermde veenweg voorafgaand aan de opgraving.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 3. De aanleg van het eerste vlak. Landbouwplastic en noppenfolie liggen aan de kant.



Foto 4. De strijd tegen het water.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 5. De veenweg wordt knielend vrijgelegd.

Opgravingsvlakken en profielen

Verdiepen

Met een graafmachine is eerst de tijdelijke afdekking van de veenweg verwijderd. Aan beide kanten werd het talud van de nieuwe watergang circa 1,0 m achteruit gezet. Op circa 0,8 m -Mv is het hoogste bewaard gebleven niveau van de veenweg (restant wegdek/top takkenpakket) over een oppervlakte van 9 bij 5 m blootgelegd en uitgeprepareerd met behulp van schoppen, troffels, plastic lepels en een plantspuit. Daarbij werd gewerkt vanaf een brugconstructie, steigerplanken en houten platen, om de structuur tijdens het onderzoek niet onnodig te beschadigen (foto 6). Het vlak kon met behulp van pompompen min of meer droog gehouden worden.

Na documentatie (zie hieronder) van dit hoogste vlak is handmatig verdiept met behulp van vooral troffels tot op het tweede vlak (deels top takkenpakket, deels in takkenpakket) dat uitgeprepareerd en gedocumenteerd is zoals het eerste vlak. Vervolgens is handmatig, met de schop, verdiept tot op het derde vlak (bovenkant onderliggers). Na documentatie daarvan is met behulp van de graafmachine vlaksgewijs verder verdiept tot in de top van het onderliggende zand. Dit vierde vlak lag op 3,53-3,63 m NAP, ongeveer 1,0 m onder het eerste vlak.

Vlak-/spoordocumentatie

Het eerste en tweede vlak zijn gedocumenteerd door eerst als referentiepunten in het vlak kunststof prikkers (oranjekleurige 'wortels') tussen het hout te plaatsen, in een min of meer regelmatig grid, met acht noord-zuid gerichte rijen van elk vijf of zes wortels (foto 7). De wortels zijn ingemeten met een RTK-GPS (foto 8). Vervolgens is het vlak loodrecht gefotografeerd. Deze data zijn met behulp

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 6. Om de veenweg niet te beschadigen werd gewerkt vanaf een brugconstructie.

van computerprogramma's omgewerkt tot overzichtsfoto's van het eerste en het tweede vlak, die gekoppeld zijn aan RD-coördinaten (fotogrammetrische vlakdocumentatie; kaartbijlage 1). De nettekeningen van de vlakken (kaartbijlage 2) zijn vervaardigd op basis van deze georeferende overzichtsfoto's. Ten behoeve van de houtdocumentatie is een analoge werktekening op schaal 1:10 gemaakt waarop de vondstnummers van het bemonsterde hout aangegeven zijn.

Het derde vlak (zie kaartbijlage 2) is driedimensionaal ingemeten en getekend met behulp van een RTK-GPS, en gefotografeerd. Ook het vierde vlak is driedimensionaal ingemeten en gefotografeerd. Rechtopstaande of schuine paaltjes (de zogenaamde verticale elementen) bleven bij het verdiepen staan en zijn na documentatie van het derde vlak tot aan de onderzijde vrij gegraven, gefotografeerd en getekend met behulp van een RTK-GPS.

Direct aansluitend is aan weerszijden van de veenweg een vlak van circa 4 m breed en 10 m lang met de graafmachine vlaksgewijs verdiept tot op het niveau van het derde vlak.

Profielen

Ter plaatse van de veenweg is het oostprofiel over een lengte van 8,4 m gedocumenteerd en het westprofiel over een lengte van 6,6 m. Circa 10 m ten noorden van de veenweg is in het oostprofiel van de nieuwe watergang een 1 m brede profielkolom vastgelegd (foto 9). De profielen zijn op schaal 1:20 getekend. De diverse lagen zijn beschreven volgens de NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters. Zij zijn aangeduid als S ('spoor') met een volgnummer vanaf 900. In de veenweg is in de lengterichting een coupe (ook aangeduid als lengteprofiel) gezet tot onder het derde vlak. Deze coupe is gefotografeerd. Zie figuur 2 voor de locaties van de profielen en de profielkolom.

RAAP-RAPPORT 2950

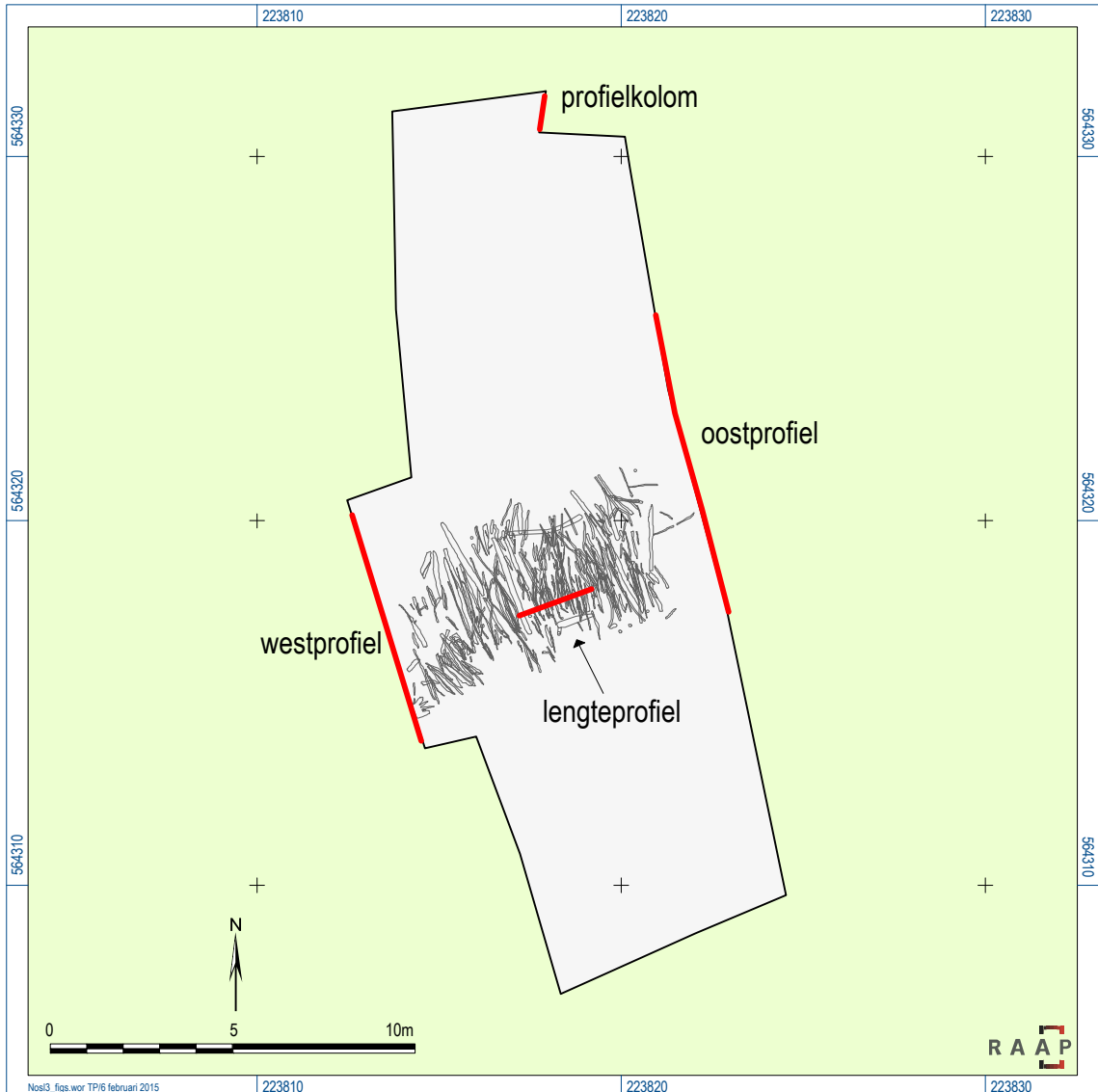
Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 7. De wortels in het vlak.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 2. Overzicht onderzoeksgebied met locaties van de veenweg en profielen

Vondstverzameling en bemonstering

Vondstverzameling

Bij het verdiepen en bij het uitprepareren van de vlakken is gelet op vondsten. Daarbij is ook gebruik gemaakt van de metaaldetector (hetgeen niets opleverde, wat heel begrijpelijk is gezien de ¹⁴C-dateringen die de veenweg in het Laat Neolithicum plaatsen). Een runderkies (V51), de enige vondst afgezien van het hout van de veenweg, is als puntlocatie ingemeten (zie paragraaf 5.5). De vondsten (zowel de bemonsterde stukken hout van de veenweg als de net genoemde losse vondst) zijn aangeduid als V ('vondstnummer') met een volgnummer (zie kaartbijlage 2). Niet alle bemonsterde stukken hout zijn op tekening gezet en niet al het getekende hout is bemonsterd. Dit leidt tot enige ogenschijnlijke discrepanties tussen tekeningen, tabellen en tekst.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 8. Inmeten van de wortels met de RTK-GPS (rechts).



Foto 9. De profielkolom. De vele resten van subrecent riet springen het meest in het oog.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Bemonstering

Met het oog op de houtsoortbepaling, jaarringanalyse (groei-eizoenbepaling), bewerkingsporen, en dendrochronologische en ¹⁴C-dateringen zijn houtmonsters verzameld (zie bijlage 1; de houtmonsters hebben als code een V met een volgnummer). Daarbij betrof het vooral monsters van de uiteinden van de aangetroffen stammetjes en takken. De afzonderlijke houtelementen konden vanwege hun te slechte conserveringstoestand niet compleet gelicht worden.

Ten behoeve van het botanische onderzoek zijn bulkmonsters genomen uit en direct onder de veenweg. Met het oog op het botanische onderzoek en het micromorfologische onderzoek zijn ook het west- en oostprofiel ter plaatse van de weg, en de profielkolom circa 10 m noordelijk van de veenweg bemonsterd, onder meer met behulp van pollenbakken (foto 10; zie tabel 2).

monster	locatie	type monster	selectie
1	takkenpakket	bulkmonster	ja
2	oostprofiel 1	pollenbak	ja
3	direct onder de veenweg	bulkmonster	ja
4	takkenpakket	bulkmonster	ja
5	oostprofiel 1	slijpplaatbakje	nee
6	oostprofiel 1	pollenbak	ja
7	oostprofiel 1	bulkmonster	ja
8	oostprofiel 2	pollenbak	ja
9	oostprofiel 2	slijpplaatbakje	nee
10	westprofiel 3	bulkmonster	nee
11	westprofiel 3	bulkmonster	nee

Tabel 2. Overzicht van monsters.

Afwijkingen en aanpassingen van de onderzoeksstrategie

Tijdens het veldonderzoek is op enkele punten afgeweken van de onderzoeksstrategie zoals in het PvE omschreven is.

Om de wateroverlast tegen te gaan zijn in overleg en met goedkeuring van het bevoegd gezag aan weerszijden van de veenweg afvoergeultjes gegraven naar diepe pompgaten op enkele meters afstand (foto 11). Het oostelijke profiel is over een grotere lengte terug gezet dan oorspronkelijk was voorzien, om meer oppervlakte te krijgen waardoor de overlast van het grondwater enigszins verminderde.

Het blootleggen van het hout bleek buitengewoon tijdrovend te zijn. Het takkenpakket tussen het tweede en het derde vlak is daarom alleen gedocumenteerd middels het gefotografeerde, eerder genoemde lengteprofiel door de weg, en middels notities die bij het verdiepen naar het derde vlak gemaakt zijn.

De profieldocumentatie is om praktische redenen aangepast. De profielen zijn wel tot circa 1,5 m -Mv opgenomen, maar over een geringere lengte dan voorzien was in het PvE.

Om financiële redenen vervielen het maken van overzichtsfoto's vanuit een drone en het vervaardigen van een 3D-scan van het wegoppervlak.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 10. Pollenbak M2 in het oostprofiel.



Foto 11. Drainagegeultjes in het vlak; in de achtergrond het zuidelijke pompgat.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

5 Resultaten

5.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van de aangetroffen veenweg wordt aan de hand van de gedocumenteerde oost- en westprofielen van onder naar boven beschreven. Er zijn enkele verschillen tussen beide profielen. Het westprofiel bezit nog een afdekkende ophogingslaag van 0,5-0,6 m dikte (S999), namelijk het dijklichaam van de waterkering langs de gekanaliseerde Slokkert, terwijl in het oostprofiel enkele veenlagen (S904 en 905, zie hieronder) voorkomen die in het westprofiel niet opgemerkt zijn. Voor de profielen zie figuur 3 en foto's 12-16.

De onderste laag in het profiel bestaat uit beigegrijs, matig siltig, matig fijn zand met veel plantenresten: het pleistocene zand (S907). Hierop ligt een 0,6 tot 0,7 m dik pakket donkergrijszwart mineraalarm veen, dat van laag tot hoog veel rietresten en kleine houtfragmenten bevat (S906). De basis van dit veenpakket was zeer zandig, waardoor de exacte overgang naar het dekzand niet betrouwbaar vast te stellen viel. In S906 is de veenweg ingebed.

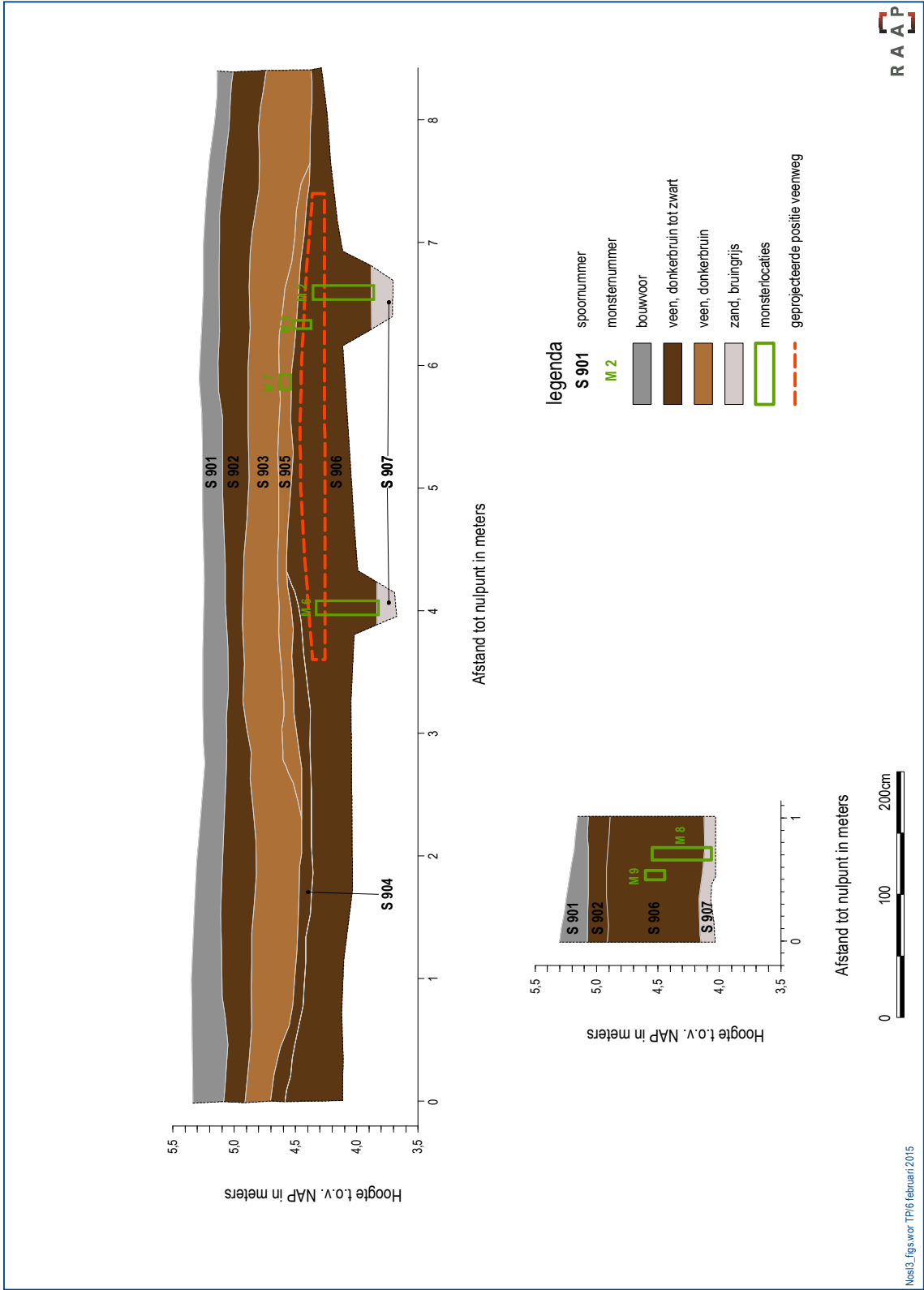
S906 is gedeeltelijk afgedekt door een circa 0,1 m dikke donkerbruinzwarde, rulle mineraalarme veenlaag (S904), met wat rietresten. Deels op S904, deels op S906 bevindt zich een circa 0,1 m dik pakketje donkerbruin mineraalarm veen dat veel riet bevat (S905). Het is opmerkelijk dat laag S905, die over een lengte van circa 5 m te vervolgen is, precies boven de baan van de veenweg ligt. Het is onwaarschijnlijk dat dit toeval is, en dan zou er dus een of andere samenhang met de weg moeten zijn. Dat dit een plaggenpakket – een onderdeel van de wegconstructie – zou kunnen zijn, is echter uitgesloten, want de veenweg is in het oostprofiel niet aanwezig, terwijl uit andere gegevens blijkt dat het hout van het wegdek, dat dan direct onder zo'n eventuele plaggenlaag gelegen zou moeten hebben, verwijderd is. Bovendien wijkt de macrobotanische samenstelling van S905 (zie M7 in bijlage 3) niet af van die van de onderliggende veenlagen. De duiding van S905 blijft problematisch.

Op S904 en S905, en waar deze ontbreken direct op S906, is een 0,2 tot 0,4 m dikke, donkerbruine mineraalarme veenlaag met rietresten (S903) aangetroffen. Hierop bevindt zich een 0,2 tot 0,3 m dikke donkerbruinzwarde, doorwortelde laag compact veen met roestvlekken (S902). Deze roestvlekken wijzen op aanvoer van ijzerhoudend water (via de Slokkert) en dus ook van veenvorming in een gebied met (periodiek) stromend water. Ook S902 ligt soms direct op S906. De bouwvoor (S901) van gemiddeld 0,2 m dik bestaat uit donkerbruinzwart veen.

In het totale veenpakket zijn geen duidelijke hiaten of sedimentwisselingen te herkennen. De verschillende veenlagen zijn niet onderscheiden op basis van uiteenlopende veentypen, maar vooral op kleurnuances. Die zijn het gevolg van periodieke uitdrogingen of juist vernattingen, waarvoor ook het botanische onderzoek aanwijzingen heeft verschaft (zie paragraaf 6.2 en bijlage 3). Uit het botanische onderzoek blijkt voorts duidelijk dat althans de botanisch onderzochte lagen S905 en S906, anders dan op het eerste gezicht lijkt, niet uit rietveen, maar uit bosveen bestaan. Het riet dat in deze lagen veelvuldig voorkomt, moet vanuit hogere niveaus in deze oudere veenniveaus

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 3. Oostprofiel en profielkolom.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 12. Westprofiel ter hoogte van de veenweg.



Foto 13. Westprofiel (noordelijk deel).



Foto 14. Totaaloverzicht oostprofiel.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

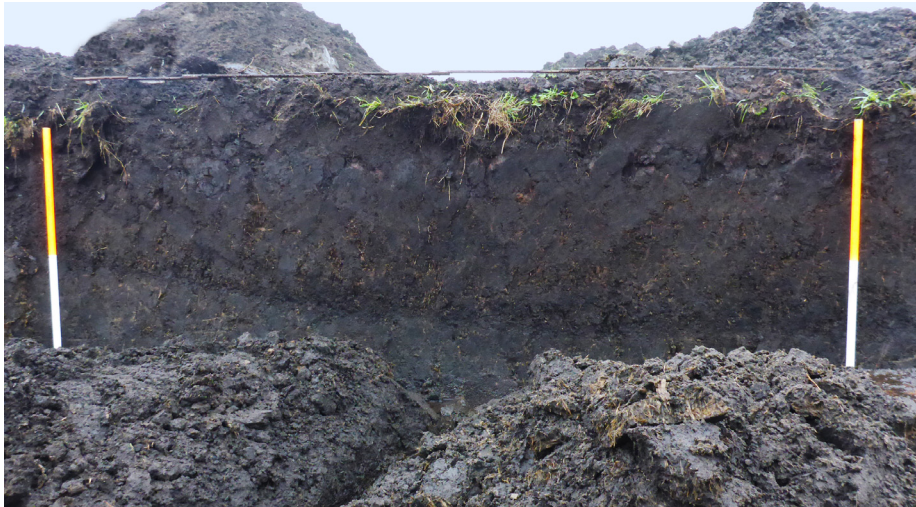


Foto 15. Noorderlijk deel van het oostprofiel.



Foto 16. Zuidoostelijk deel van het oostprofiel.

gedrongen zijn. Het ziet er dus weliswaar naar uit dat riet op een gegeven moment een dominante vegetatie is geweest, maar waarschijnlijk is dit pas vrij recent het geval geweest. Het feit dat nog cellulose in de rietresten aanwezig is, hetgeen aangetoond is bij het micromorfologisch onderzoek (zie bijlage 4), wijst hierop. De rietvorming zal het gevolg zijn geweest van verdroging (grondwaterpeilverlagingen) en aanrijking van het oppervlaktewater met nitraten (van mest en kunstmest) uit de omgeving. Ook momenteel is in het beekdal nog wat riet aanwezig (foto 17).

5.2 De elementen van de veenweg

5.2.1 Inleiding

De veenweg (figuur 4a) bestaat uit resten van een wegdek op een takkenpakket, en uit verticale palen. Het takkenpakket is gerekend tot de onderbouw. Het wegdek behoort tot de bovenbouw. De (min of meer) verticale palen dienden om het geheel op zijn plaats te houden. Enkele onderliggers met wat dwarshout erop vormen geen structurele onderdelen van de eigenlijke weg, maar zijn op te vatten als noodzakelijke voorbereidingen van het wegtracé. Figuur 4b toont de onderverdeling naar onderscheiden elementen. In paragrafen 5.2.2-5.2.6 wordt op de verschillende elementen afzonderlijk ingegaan.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 17. De nieuwe watergang in het beekdal, met in de achtergrond riet.

De breedte van de aangetroffen constructie bedraagt circa 3,5 tot 4 m. De dikte van het takkenpakket is meestal ongeveer 0,2 m, en soms bijna 0,4 m. Als daarbij de stammetjes van het wegdek worden opgeteld, heeft het geheel (exclusief de onderliggers) een dikte van meestal circa 0,35 m, en af en toe circa 0,5 m. De constructie staat in de brederichting enigszins bol (foto 18).

De hoogtematen van het hoogste gedocumenteerde vlak variëren tussen 4,33 en 4,62 m NAP. De bovenkanten van enkele grotere stammetjes van het wegdek bevinden zich iets boven het ingemeten vlak, maar het geheel reikt nergens hoger dan 4,65 m NAP.

De bovenzijde van de onderliggers ligt rond 4,13 m NAP (V142) en 4,19 m NAP (V148). Zij liggen direct op het voormalige maaiveld (dat ingeklonken zal zijn).

Bij de bestudering van de vlaktekeningen van de veenweg (kaartbijlage 2, figuren 4 t/m 11) moet bedacht worden dat deze afgeleid zijn van de overzichtsfoto's. De uiteinden van het hout zaten regelmatig nog in het veen, waardoor de betreffende stukken hout feitelijk langer waren dan op basis van deze tekeningen lijkt (en regelmatig ook langer dan de lengtematen in de houttabel (bijlage 1) aangeven).

De veenweg is ingebed in het donkergrijszwarte, mineraalarme veen met veel (subrecent) riet en veel kleine houtfragmenten (S906); het bosveen. Dankzij deze veencontext is het hout waaruit de weg bestaat, bewaard gebleven. Boven de opgegraven top van de weg ligt circa 0,8 m veen. De dikte van het onderliggende veenpakket is maximaal nog circa 0,4 m.

RAAP-RAPPORT 2950

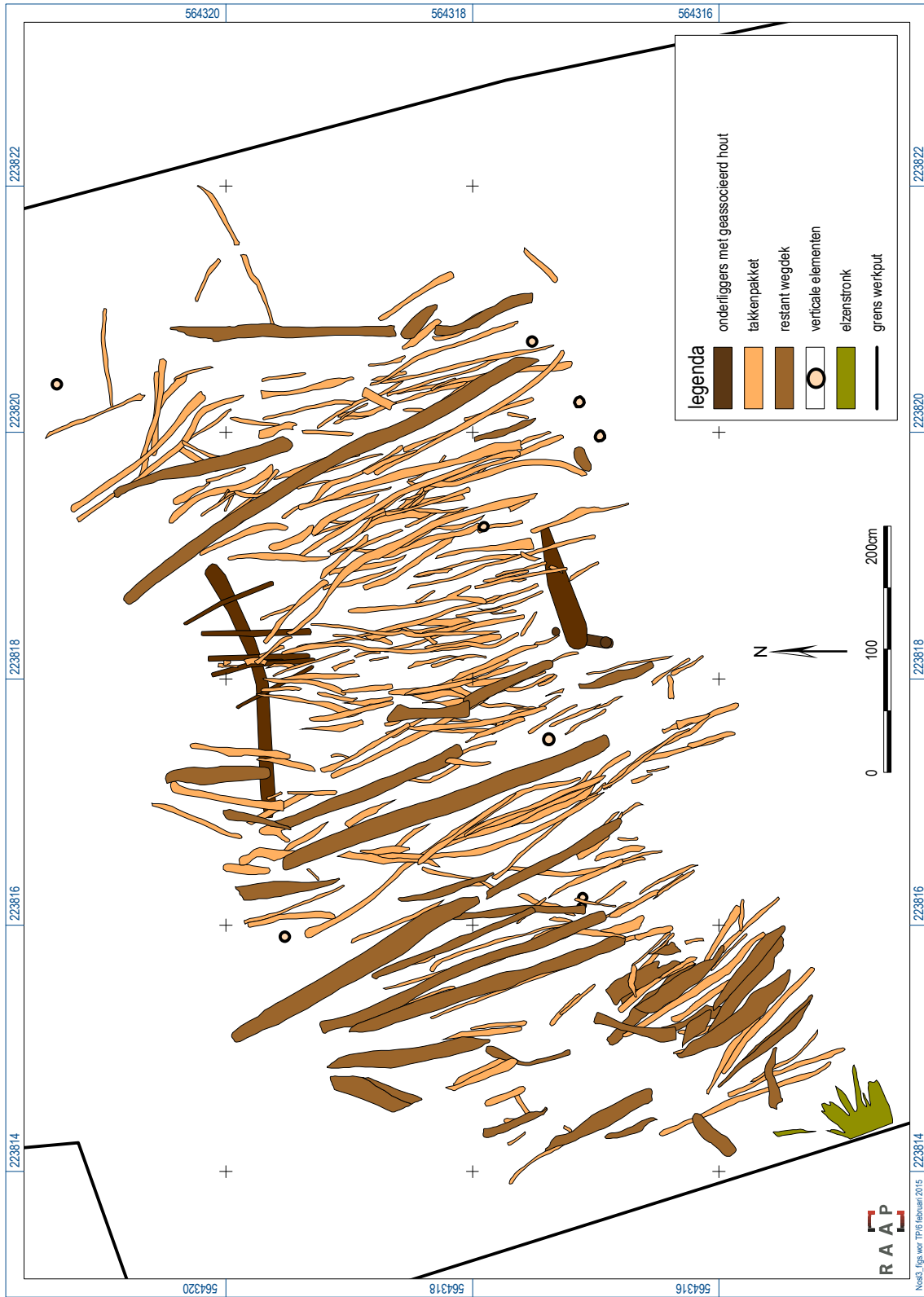
Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 4a. De veenweg.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 4b. De veenweg onderverdeeld in elementen.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 18. De veenweg staat een beetje bol.



Foto 19. In het oostprofiel wijzen slechts enkele verplaatste stukken hout op de veenweg.

Vanwege zware verstoringen van de weg ter hoogte van beide profielen, is deze in het oostprofiel niet, en in het westprofiel nauwelijks herkenbaar. Daar verradt de weg zich slechts door een enkele verplaatste tak die haaks of schuin in het profiel aangesneden is, rond 4,60 m NAP (foto 19). Was men uitsluitend op de profielen aangewezen, dan had men hier nooit aan een veenweg gedacht! In het verlengde van de opgegraven weg zijn circa 12 m westelijker, in het venige talud van de gekanaliseerde Slokker, platliggende takken opgemerkt. Zij bevinden zich op 4,56 m NAP, dus op min of meer dezelfde hoogte als het takkenpakket in het opgegraven deel van de weg, en zij vertonen dezelfde oriëntatie. Ongetwijfeld gaat het ook hier om resten van de veenweg.

5.2.2 Tracévoorbereiding: onderliggers met geassocieerd hout

Direct onder de onderbouw van de veenweg zijn twee stukken hout in de lengterichting van de weg, haaks op het takkenpakket en het wegdek, opgemerkt (figuur 5). De zuidelijke onderligger (V142), met een diameter van 18 cm en een lengte van ruim 1 m, is gespleten en aan het westelijke uiteinde verkoold. Op dezelfde hoogte, maar onder de noordelijke helft van de weg, ligt de noordelijke onderligger (V148), een gebogen stammetje van circa 2,25 m, met een dikte van ongeveer 10 cm. Er is dus nadrukkelijk geen sprake van aaneengesloten onderliggers. Hun incidentele voorkomen is de reden om ze niet als structurele onderdelen van de veenweg te beschouwen.

Bovenop het noordelijke stammetje lagen dwarsgeplaatste takken die wat dikker waren dan het meeste rondhout in het onderste traject van het takkenpakket. Zij staken aan weerszijden van de onderligger, die dwars onder hun midden lag, uit. Het waren er een stuk of tien, meer dus dan het vijftal dat op de figuur 5 is aangegeven, en ze waren ook langer dan die tekening suggereert (vergelijk foto 20). Het is verleidelijk om deze dikkere takken in direct verband te brengen met de onderligger, en niet met het takkenpakket. Het betreft vermoedelijk een voorziening om een lokale natte plek in het moeras te overbruggen, om verzakking van de veenweg te voorkomen; het gaat dan dus om een tracéverbetering. De zuidelijke onderligger zal een vergelijkbare functie hebben gehad. Deze was verankerd met twee bijbehorende, schuin ingedreven palen (foto 21).

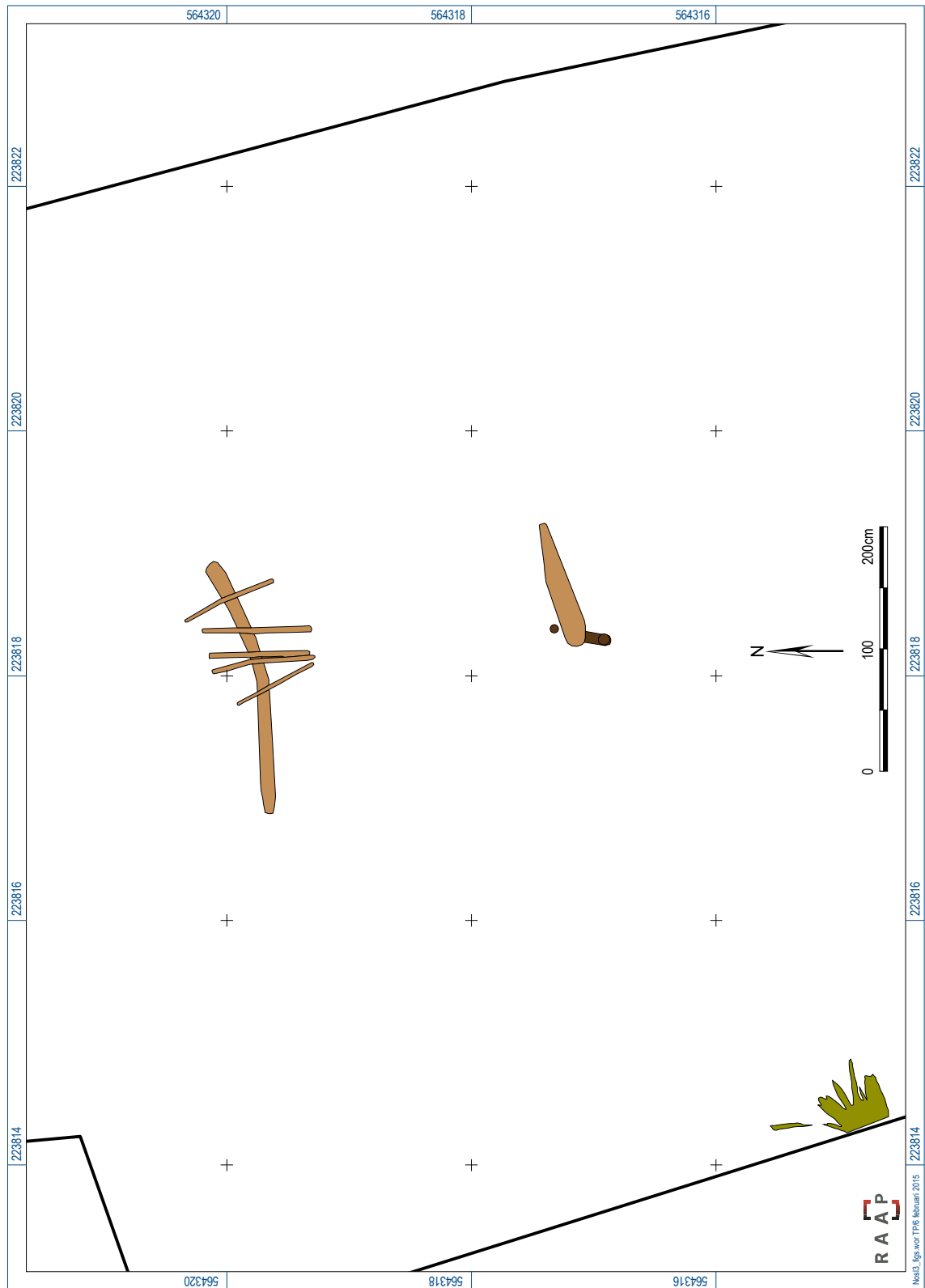
Uit het micromorfologische onderzoek blijkt (mede dankzij de vergelijking met een referentietraject op circa 10 m afstand dat de ongestoorde natuurlijke situatie toont) dat ter plaatse van de veenweg het veen direct onder het niveau van de onderliggers verrommeld is (zie bijlage 4 – het betreffende micromorfologische monster is uit het oostprofiel genomen, waarin de veenweg niet te zien was). Hierin is ook een opvallende toename van de hoeveelheid zandkorrels in het veen gecon-



Foto 20. De noordelijke onderliggers met dwarsgeplaatste dikkere takken.

RAAP-RAPPORT 2950

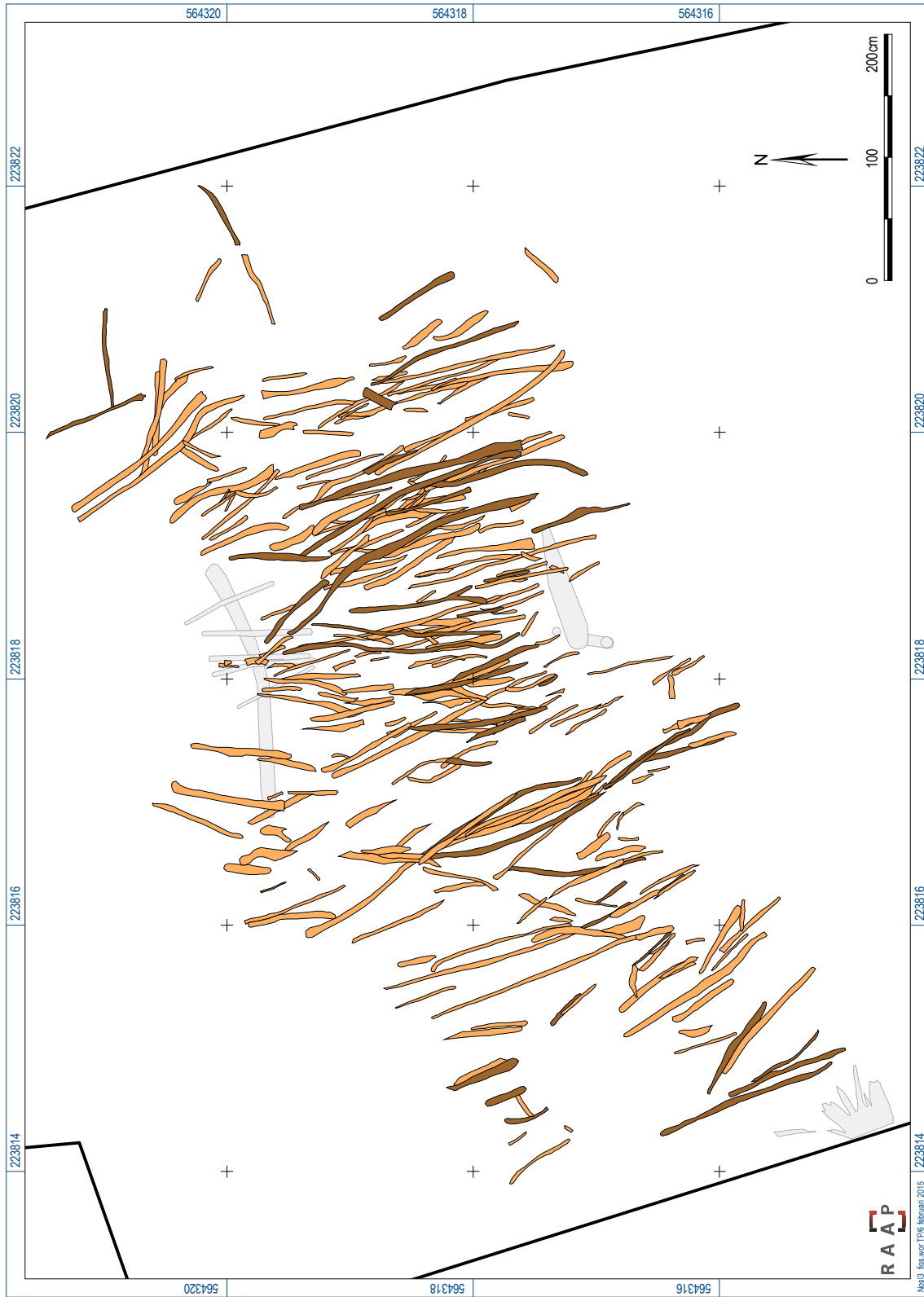
Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 5. De onderliggers met geassocieerd hout, en een natuurlijke elzenstronk.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 6. Het takkenpakket (donkerbruin: gemeten diameters; lichtbruin: diameters afgeleid van vlakfoto's).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 21. De zuidelijke onderligger vanuit het noorden gezien. Rechts de palen die de onderligger fixeren.

stateerd. Het ligt voor de hand dat de verrommeling en de influx van zandkorrels terug te voeren zijn op menselijk handelen: vertrapping van het maaiveld bij de kap van bomen in het tracé, bij de inspectie van het tracé op zwakke (extra drassige) plekken die voorbehandeling vereisten (de onderligger-constructies), en bij de verdere aanleg van de weg. Het zand kan direct na de kap van het moerasbos in de daarbij ontstane oost-west gerichte open corridor ingeblazen zijn. Eventueel kan dit zand pas later ingetrapt zijn, bijvoorbeeld bij de ontmanteling van het wegdek; het zou dan eerder aangebracht kunnen zijn op het wegdek om het minder glad en daardoor beter begaanbaar te maken. Hierbij moet bedacht worden dat ter plaatse van de monsterlocatie, in het oostprofiel, geen sprake (meer) was van een takkenpakket. Deze laatste, misschien wat vergezochte hypothese is alleen houdbaar als op andere locaties, direct onder het nog aanwezige takkenpakket, geen of nauwelijks zand in de top van het voormalige maaiveld te vinden is – het is immers te verwachten dat zand van het wegdek dan niet in de top van maaiveld zou zijn ingetrapt, maar vooral in het takkenpakket terechtgekomen zou zijn.

5.2.3 Onderbouw: takkenpakket

Dwars op de wegrichting is een takkenpakket met een dikte van 0,2 tot incidenteel 0,4 m aangetroffen (figuur 6). Over het algemeen was het een dicht pakket met dwars op de wegrichting geplaatste takken van minstens 2 m lang, maar aan de west- en oostkant is de situatie anders. De weinige takken (en stammetjes) aldaar waren kleiner, gefragmenteerd en lagen in uiteenlopende richtingen. De veenweg is op deze plekken duidelijk zwaar verstoord.

Er zijn geen aanwijzingen dat de takken tot bundels samengebonden waren. Wel lijken dicht bijeen gelegen takken met exact dezelfde oriëntatie die net een beetje afwijkt van die van andere takken in de buurt, afzonderlijk gedumpte armladingen takkenhout te vertegenwoordigen.

Weliswaar kunnen de figuren 4-11 de indruk geven dat hierop al het aanwezige hout in het takkenpakket is afgebeeld, maar dat is niet het geval. Het diepere traject van het takkenpakket, tussen het tweede en het derde vlak, is niet op dezelfde wijze als het eerste, tweede of derde vlak gedocumenteerd. De paar honderd stuks hout in dit diepere traject zijn niet getekend. Bij het met de schop schavend verdiepen naar het derde vlak en in een profiel in de lengterichting van de weg

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 22. Het takkenpakket in het lengteprofiel.



Foto 23. Overzicht van het takkenpakket in het vlak en in het lengteprofiel. Op de voorgrond de zuidelijke onderligger.

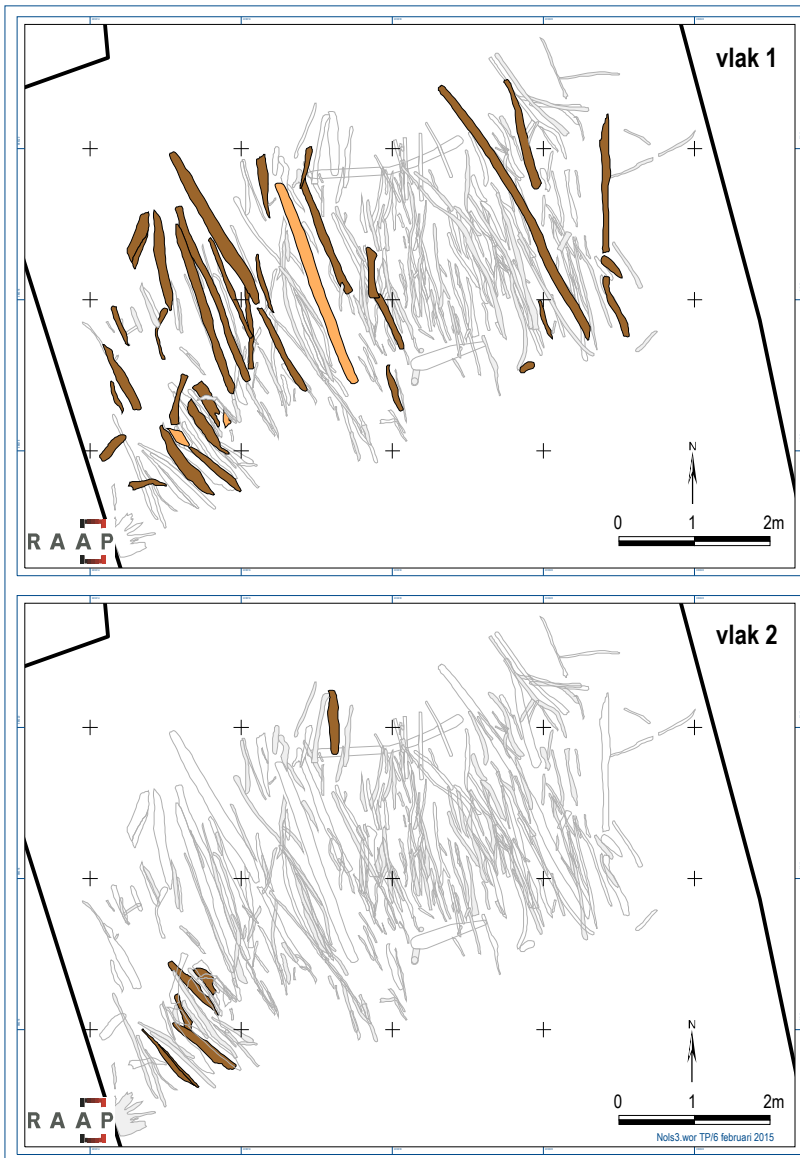
is wel geconstateerd dat het onderste traject van het takkenpakket bijna zonder uitzondering uit rondhout met een geringe diameter (takken) bestaat (foto's 22-23).

Door de plaatsing van de takken haaks op de weg, en daarmee in de lengterichting van het beekdal, kon bij hoge waterstanden het water gemakkelijker wegvloeien door het takkenpakket. Zouden de takken dwars op het beekdal gericht zijn geweest, dan hadden zij een soort dam gevormd, met een grotere kans op schade door stromend water.

Direct lopen en rijden op en door het takkenpakket zou moeizaam geweest zijn, en zou het meteen kapotgemaakt hebben. Het is dus niet aannemelijk dat de bovenkant van het takkenpakket het voormalige wegdek vormde. Het takkenpakket moet dan ook, net zoals bij andere veenwegen, gezien worden als de onderbouw van de veenweg; een matrasachtige voorziening om het gewicht van de weg met zijn gebruikers te verdelen, om het wegzakken in het moeras te voorkomen.

5.2.4 Bovenbouw: wegdek van stammetjes

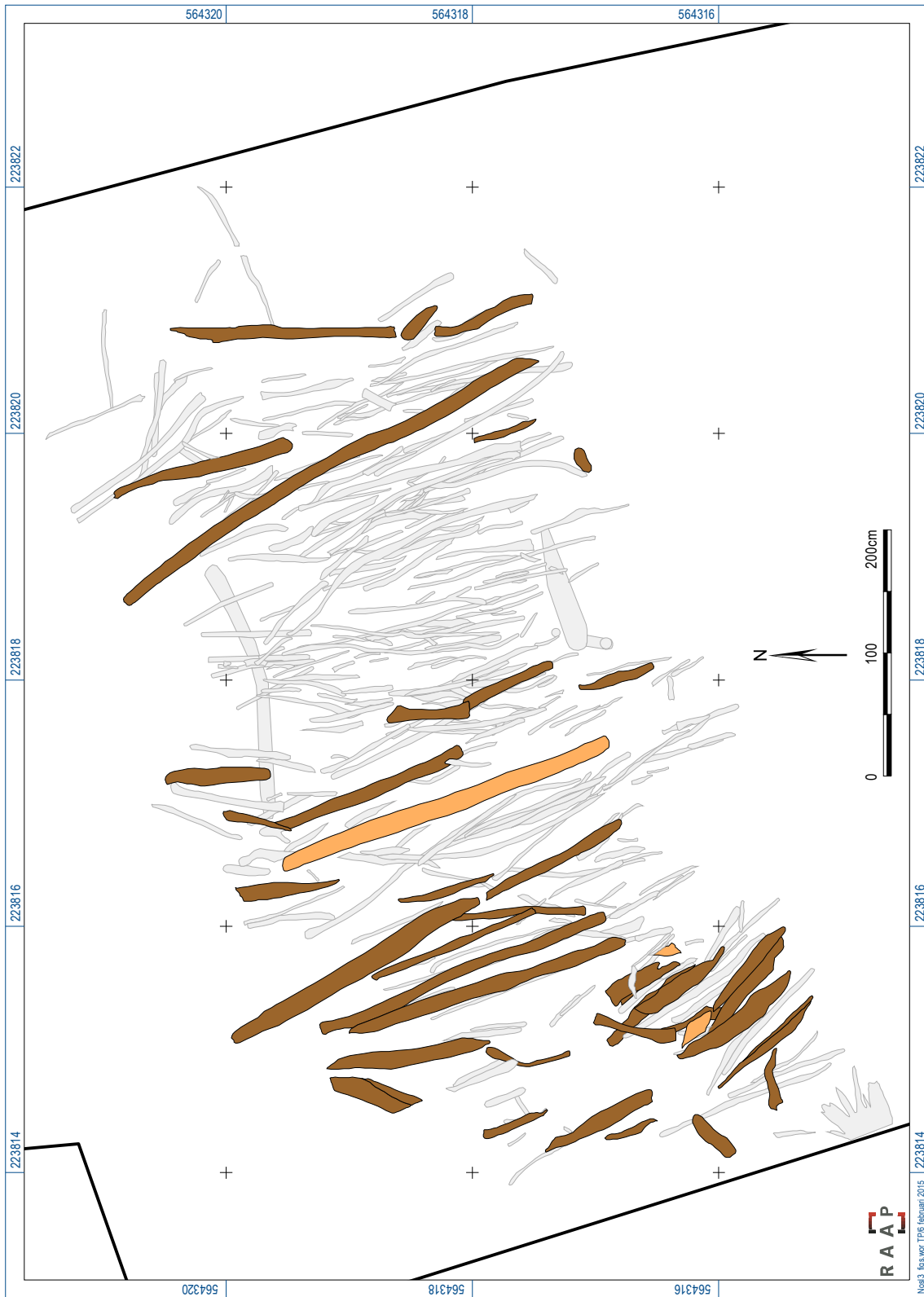
Bovenin en op het takkenpakket, vooral in het eerste onderzoeksvlak (zie figuur 7a), is dikker rondhout aangetroffen met diameters van 7 cm en meer (diameterklassen 3 en 4, zie hieronder). Dit dikkere hout is opgevat als restanten van het wegdek. Vooral de stammetjes met diameters groter dan 10 cm waren vaak gespleten (gekloofd). Het slijtvlak wees soms naar boven, maar vaak ook in andere richtingen. De dikkere stukken hout lagen meestal in dezelfde richting als de takken van het takkenpakket, maar ook wel schuin op de weg. De langste ervan meet bijna 4 m, hetgeen een indicatie verschaft van de breedte van het wegdek. De intervallen tussen de dikkere houtelementen zijn onregelmatig en soms aanzienlijk (zie figuur 7b). Zij vormen dus geen aaneengesloten geheel (meer), en het ziet er daarom naar uit dat dit onderdeel van de wegconstructie in hoge mate incompleet is. Dit impliceert dat het hier om een bewust ontmanteld wegdek gaat, want het is gelet op de landschappelijke context onwaarschijnlijk dat de afwezigheid van een aaneengesloten wegdek het gevolg kan zijn van natuurlijke, postdepositionele processen. Ook het feit dat



Figuur 7a. De ruimtelijke verdeling van het dikkere hout in het eerste en tweede onderzoeksvlak.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 7b. Restanten van het wegdek (donkerbruin: gemeten diameters; lichtbruin: diameters afgeleid van vlakfoto's).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

veel van het (overgebleven) gespleten hout van diameterklasse 3 en 4 relatief kort is (aanzienlijk korter dan de breedte van het wegdek) is hiermee verklaarbaar: de beste en langste stukken van de weg zullen elders hergebruikt zijn. Dat de splijtvlakken, in plaats van alleen naar boven, alle kanten op wijzen, en dat dit hout vaak niet 'netjes' dwars op de weg lag, zoals bij andere veenwegen het geval is, past eveneens goed in deze verklaring: het zal gaan om de achtergebleven, over het algemeen minst bruikbare, afgekeurde stukken die bij de ontmanteling van het wegdek wat verplaatst zullen zijn. Overigens zijn de geconstateerde verstoringen ter plaatse van de profielen ook goed te rijmen met dit beeld van een ontmantelde en vervallen veenweg.

Als deze interpretatie gevolgd wordt, valt de vraag in hoeverre de teruggevonden elementen van het wegdek min of meer representatief zijn voor wat verdwenen is, natuurlijk niet te beantwoorden.

Behalve de breedte vormt de constructie van het wegdek een aanwijzing dat de veenweg ook voor kartransport gebruikt zal zijn. Dankzij de dwars geplaatste wegdekonderdelen konden de wielen niet tussen de elementen van het wegdek terechtkomen, wat wel het geval geweest zou zijn als de wegdekonderdelen in de lengterichting zouden zijn geplaatst. De dwarsgeplaatste stammetjes voorkwamen dat karren vastliepen en de dragende onderbouw kapotgereden zou worden.

5.2.5 Bovenbouw: geen afdekking

Niets wijst op een afdekkende toplaag, bijvoorbeeld een plaggenniveautje (waarvoor in Nederland maar één zeker voorbeeld bestaat; een veenweg die ook nog eens veel jonger is dan die van de Slokkert, zie paragraaf 6.3.2). Een dergelijke afdekking was niet strikt noodzakelijk en mis-



Foto 24. Een schuin geplaatste paal (V137), dwars op de weg.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 25. Schuin weggedrukte palen. Hun onderkanten staan nog recht op in het beekzand (rechts V10).



Foto 26. Een vervormde paal (V136).

schien zelfs ongewenst, aangezien het houten wegdek onder een dergelijk vaak lang vochtig blijvende toplaag waarschijnlijk snel weggerot zou zijn. Zou er toch een dergelijke afdekking geweest zijn, dan was deze in het onderzochte weggedeelte sowieso niet meer *in situ*. De directe dragers, de stammetjes van het wegdek, zijn hier immers grotendeels verwijderd, en dat betekent dat ook de afdekking erboven verwijderd of terzijde geschoven had moeten zijn. Verplaatste pluggen zijn echter evenmin gesignaleerd.

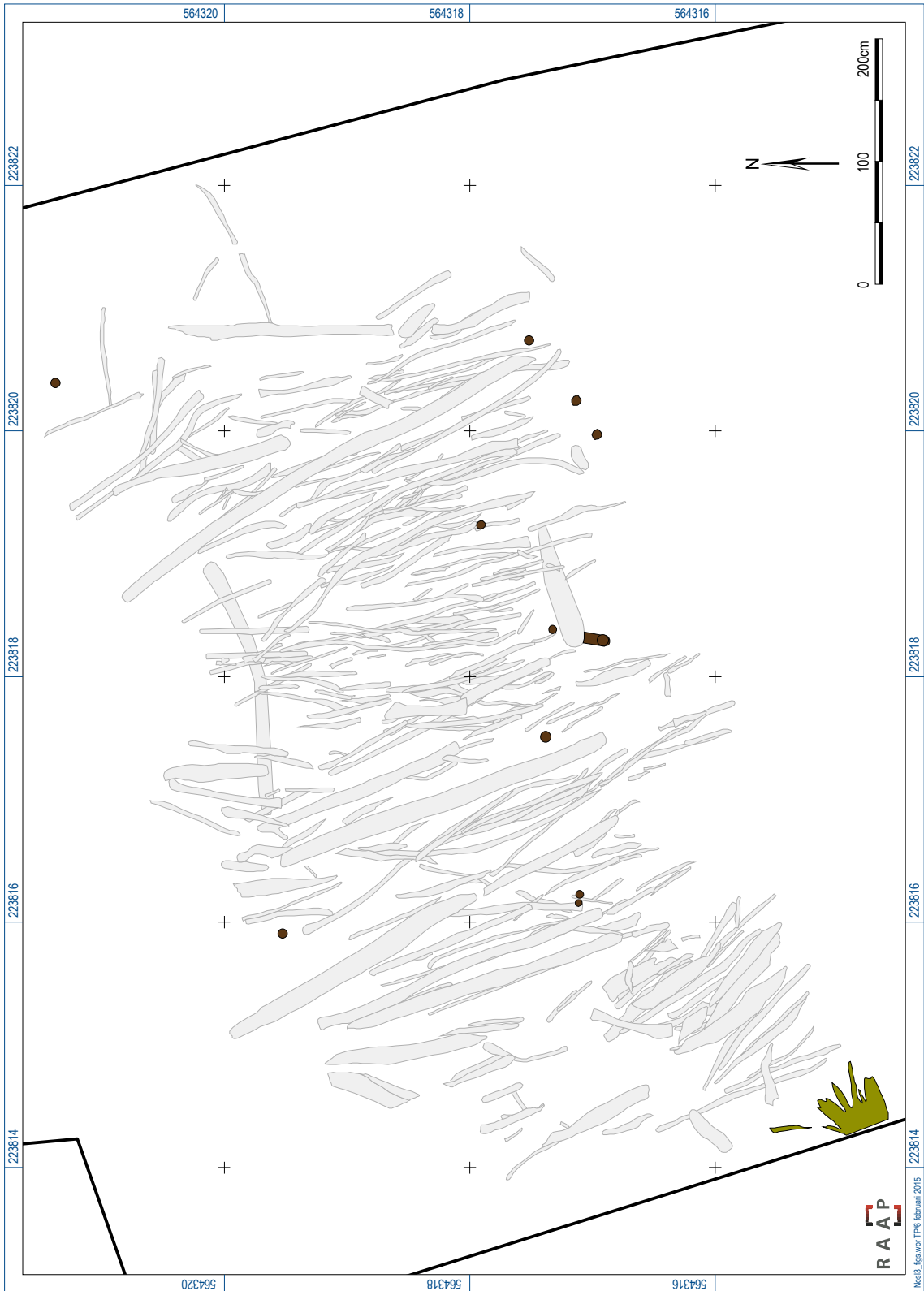
5.2.6 Fixatievoorzieningen: (min of meer) verticale elementen

Her en der zijn rondhouten palen aangetroffen, totaal 12 stuks (figuur 8). Zij waren tot in het onderliggende zand ingedreven (hetgeen af te leiden valt uit het ontbreken van een paalkuil rond deze palen). Hun diameters variëren van 6 tot 9,5 cm; de lengten liggen tussen 0,4 en 1,6 m.

Paal V137 (foto 24) stond waarschijnlijk altijd al dwars op de weg, schuin onder het takkenpakket. Andere palen zijn weliswaar ook schuin aangetroffen (zij het niet dwars op de weg), maar vertonen knikken; hun onderste deel stond wel min of meer recht (bijvoorbeeld V10: foto 25; V136: foto 26). Deze moeten later weggedrukt zijn, als gevolg van postdepositionele processen. Het ziet er dus niet naar uit dat de weg systematisch tussen schuine, haaks op de wegrichting ingedreven palen was aangelegd (waardoor de onderbouw na enige zetting als gevolg van het gebruik wellicht steviger verankerd zou zijn dan bij de toepassing van verticale palen).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 8. Verticale elementen en natuurlijke eizenstronk.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 27. De elzenstronk bij het westprofiel.

De palen langs de noord- en zuidkant van de veenweg waren al vanaf het eerste onderzoeksvlak zichtbaar. Zij lijken bedoeld te zijn geweest om de veenweg als geheel op zijn plaats te houden. Vermoedelijk staken deze flankerende palen ooit boven het maaiveld uit. Die in het takkenpakket kwamen dieper aan het licht. Zij zullen gediend hebben om alleen het takkenpakket te verankeren, en zullen, om struikelen te voorkomen, niet tot boven het wegdek gereikt hebben. De zuidelijke onderligger was, zoals hierboven vermeld, ingeklemd tussen twee enigszins schuin ingedreven palen. Deze horen dus specifiek bij de zuidelijke onderligger.

In de zuidwesthoek van de opgegraven weg is een elzenstronk aangetroffen (foto 27) die minstens anderhalve eeuw ouder is dan de veenweg (zie paragraaf 5.4). De wortels staken tot in het onderliggende zand. De stronk kan bedoeld of onbedoeld dezelfde functie gehad hebben als de palen: verankering van de weg.

5.3 Conserveringstoestand en houtgebruik

5.3.1 Conserveringstoestand en bemonstering

De resultaten van het houtonderzoek zijn beïnvloed door de conserveringstoestand van het aangetroffen hout. Hoewel het hout op het eerste gezicht goed geconserveerd leek te zijn, is dit schijn. De lignine en cellulose, waaraan de houtcelwanden hun stevigheid ontleen, bleken opgelost te zijn. Ook was het hout zo zacht dat het doorboord kon worden door (riet)stengels en plantenwortels (foto 28)

De slechte houtkwaliteit zal (mede) veroorzaakt zijn door ((sub)recente) wisselingen in de grondwaterstand, waardoor het hout herhaaldelijk is blootgesteld aan zuurstof. Overigens is het aanemelijk dat enige tijd verstreken was voordat de veenweg geheel werd afgedekt door het veen, zodat in de tussentijd het hout al aan kwaliteit kan hebben ingeboet. Het verval van het hout begint immers al met de kap ervan. Een ander gevolg van fluctuaties in het grondwaterpeil en langduriger



Foto 28. Doorworteld hout (foto J. van der Laan, Cambium).

grondwaterpeilverlagingen is dat het veenpakket is ingeklonken. Hierdoor zijn vooral de ‘verticale’ palen sterk vervormd, zoals hierboven is vermeld.

Als gevolg van dit alles was het hout zo fragiel dat het bij het lichten uiteenviel. Berging van complete houtelementen was nauwelijks mogelijk; over het algemeen konden slechts kleine delen ervan bemonsterd worden. Daarbij is gestreefd naar een representatieve selectie. Vooral de gedeelten die de meeste kans op zinvolle informatie leken te bieden, zijn meegenomen en geanalyseerd. Het gaat om 163 stuks hout (verdeeld over 153 vondstnummers). Het hout was te slecht om voor conservering in aanmerking te komen.

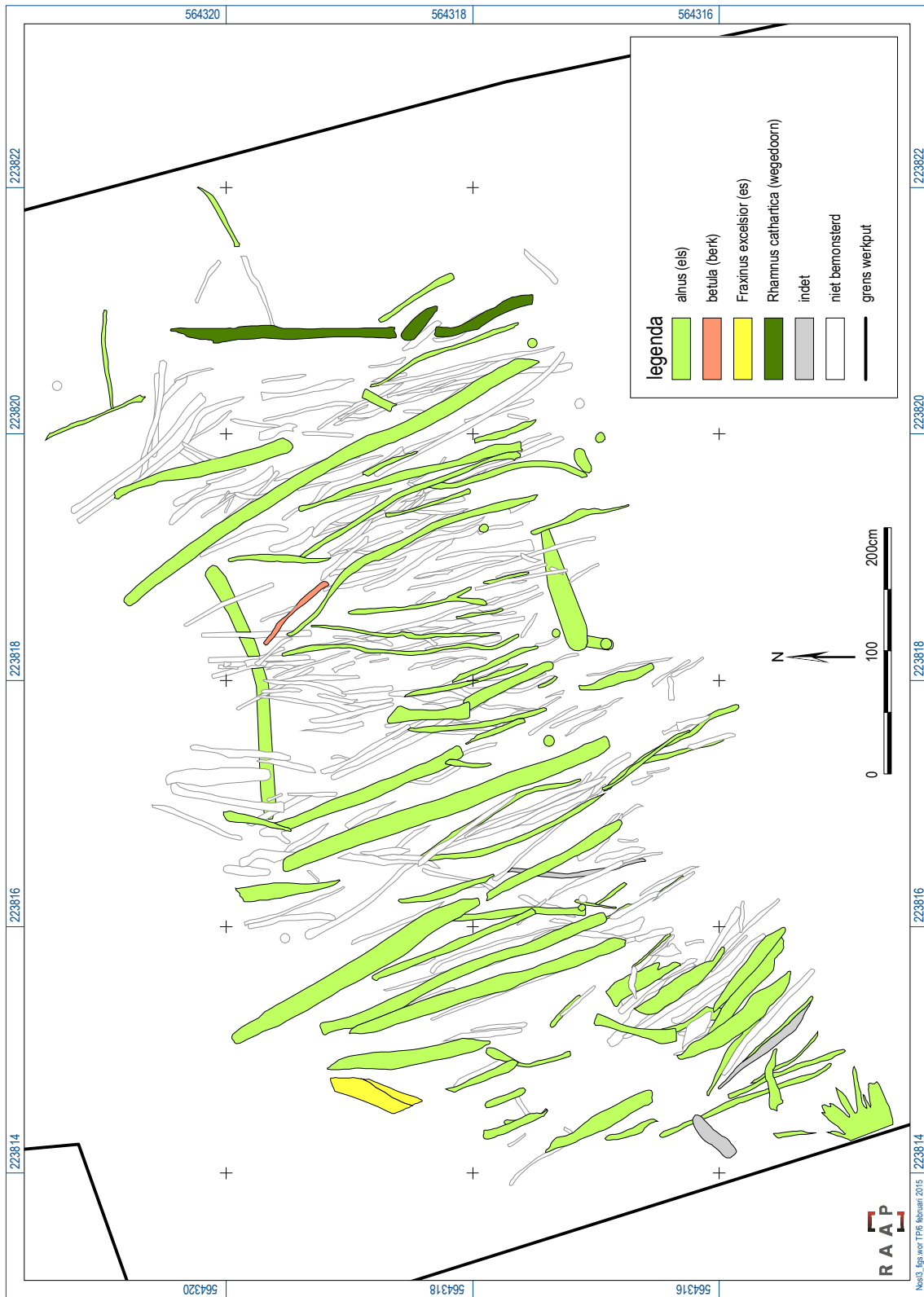
Voor algemene aspecten omtrent het houtonderzoek wordt verwezen naar bijlage 2. De analysegegevens zijn samengevat in bijlage 1. Daarbij moet benadrukt worden dat de opgegeven lengten van de afzonderlijke houtdelen minimale lengten zijn.

5.3.2 Houtsoort

Het gebruikte hout is in overgrote meerderheid van els afkomstig (zie tabel 3). Zelden is berk gebruikt, terwijl hout van es en wegedoorn (het enige stuk daarvan was al oudtijds in drieën gebroken, zie figuur 9) slechts incidenteel aangetroffen is. In enkele gevallen was de conserveringstoestand zo slecht, dat de houtsoort niet bepaald kon worden (zie tabel 3: niet gedetermineerd). De afwijkende soorten zijn her en der verspreid aangetroffen (figuur 9; niet al het bemonsterde hout is getekend, waardoor onder meer drie stukken berk op figuur 8 ontbreken). Er valt geen relatie tussen een specifieke houtsoort en een bepaald onderdeel van de veenweg te bespeuren; bijna al het hout is elzenhout en dat is voor alle onderdelen van de weg gebruikt, en de aantallen van andere soorten zijn te gering om er conclusies aan te verbinden.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 9. Ruimtelijke verdeling van de houtsoorten.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	aantal	%
<i>Alnus spec.</i>	els	150	90,9
<i>Betula spec.</i>	berk	4	2,4
<i>Fraxinus excelsior</i>	gewone es	2	1,2
<i>Rhamnus cathartica</i>	wegedoorn	1	0,7
Indet.	niet gedetermineerd	8	4,8
totaal		165	100

Tabel 3. Overzicht van de aangetroffen houtsoorten.

5.3.3 Jaarringanalyse

Jaarringanalyse was over het algemeen problematisch, niet eens zozeer vanwege de slechte conserveringstoestand maar vooral omdat het grotendeels elzenhout betreft. Els produceert namelijk schijnjaarringen, en dat maakt zo'n analyse weinig betrouwbaar. Wel kan opgemerkt worden dat de bij het elzenhout geconstateerde aantallen jaarringen (2 tot meer dan 50) ver uit elkaar liggen. Zij doen geen clustering in houtleeftijd vermoeden. Van de stukken es, berk en wegedoorn was de houtleeftijd respectievelijk 7 en 8 jaar, meer dan 11, 16, en 22 jaar en meer dan 35 jaar. De houtleeftijden lopen dus ook bij deze houtsoorten nogal uiteen. Niets wijst dan ook op een regelmatige kapcyclus (zoals bij bijvoorbeeld gebruik van griendhout te verwachten zou zijn).

Eén stuk berkenhout bezit relatief brede jaarringen. De andere zes stukken hout van es, berk en wegedoorn hebben daarentegen smalle jaarringen. Dit wijst erop dat de laatst genoemde bomen marginale standplaatsen hadden, waarbij bijvoorbeeld te denken is aan standplaatsen in de directe nabijheid van het elzenbroekbos waarin de veenweg aangelegd is.

5.3.4 Kapseizoen

Alleen bij het (semi)kringporige hout dat aangetroffen is, dat van wegedoorn en es, is het (soms) mogelijk het kapseizoen – voorjaar/zomer, najaar of winter – vrij nauwkeurig vast te stellen. Eén gespleten stuk essenhout moet gekapt zijn in de winter. Bij het andere stuk essenhout en bij het stuk wegedoorn was de wankant (de schorszijde) niet bewaard gebleven. Daarom kon voor deze stukken het kapseizoen niet bepaald worden.

Bij els is alleen te bepalen of het hout gekapt is in de winter of in het groeiseizoen. Tien maal kon bij els winterkap worden vastgesteld, terwijl aanwijzingen voor kap in de overige jaargetijden ontbreken.

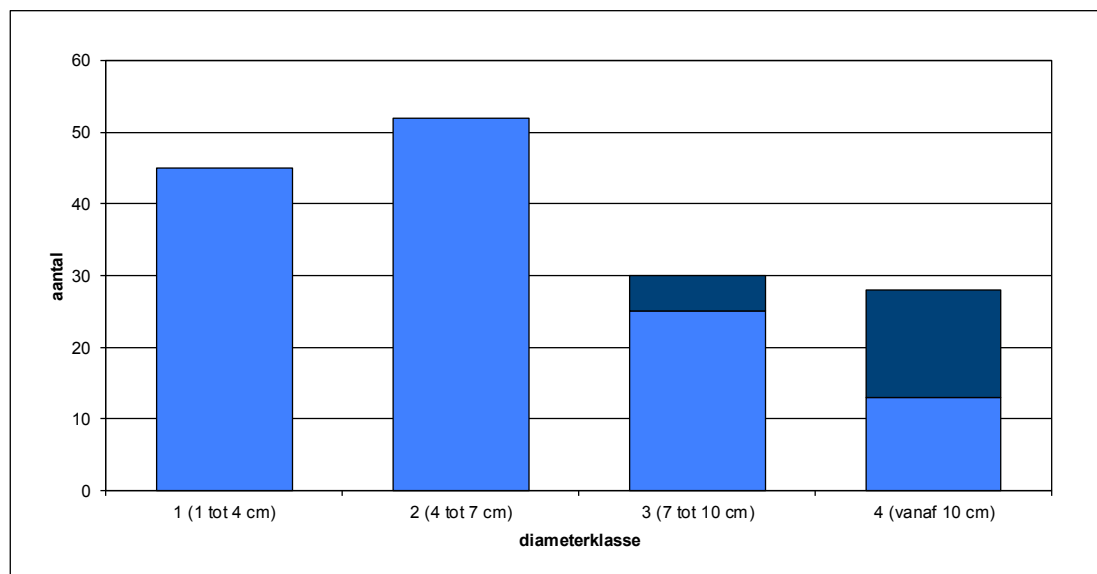
Het ziet er dus naar uit dat al het hout voor de veenweg in de winter gekapt is. Dit ligt om enkele redenen voor de hand. In het winterseizoen vallen veel andere (agrarische) activiteiten weg, waardoor er tijd is voor zo'n ongetwijfeld omvangrijke, tijdrovende kap-onderneming. Bovendien had men dan geen hinder van het blad. Dit vergemakkelijkt in theorie het selecteren van geschikt hout (maar het ziet er niet naar uit dat men bij de veenweg van de Slokkert kieskeurig is geweest), en ook het transport is in de winter eenvoudiger. Mogelijk ging voorts het kappen in het winterseizoen iets gemakkelijker, omdat dan de sapstroom gestopt is.

Het bovenstaande betekent niet per se dat de veenweg ook in het winterseizoen moet zijn aangelegd. In een droge winter is dat weliswaar goed denkbaar, maar het is niet uitgesloten dat de weg pas ruim een half jaar na de kap gemaakt is, in het gebruikelijke droge seizoen – zomer/vroege herfst.

5.3.5 Houttype en dikte van het hout: diameterklassen

Wat het houttype – rondhout; gespleten (gekloofd) hout, balk, plank – aangaat, kan gezegd worden dat de overgrote meerderheid uit onbewerkt rondhout bestaat. Daarnaast komt wat gespleten rondhout voor.

Het aangetroffen hout is over het algemeen dun; de meeste stukken zijn dunner dan 10 cm en circa tweederde is dunner dan 7 cm (zie bijlage 1 en tabel 4).



Tabel 4. Verdeling over diameterklassen. Blauw: onbewerkt; donkerblauw: gespleten.

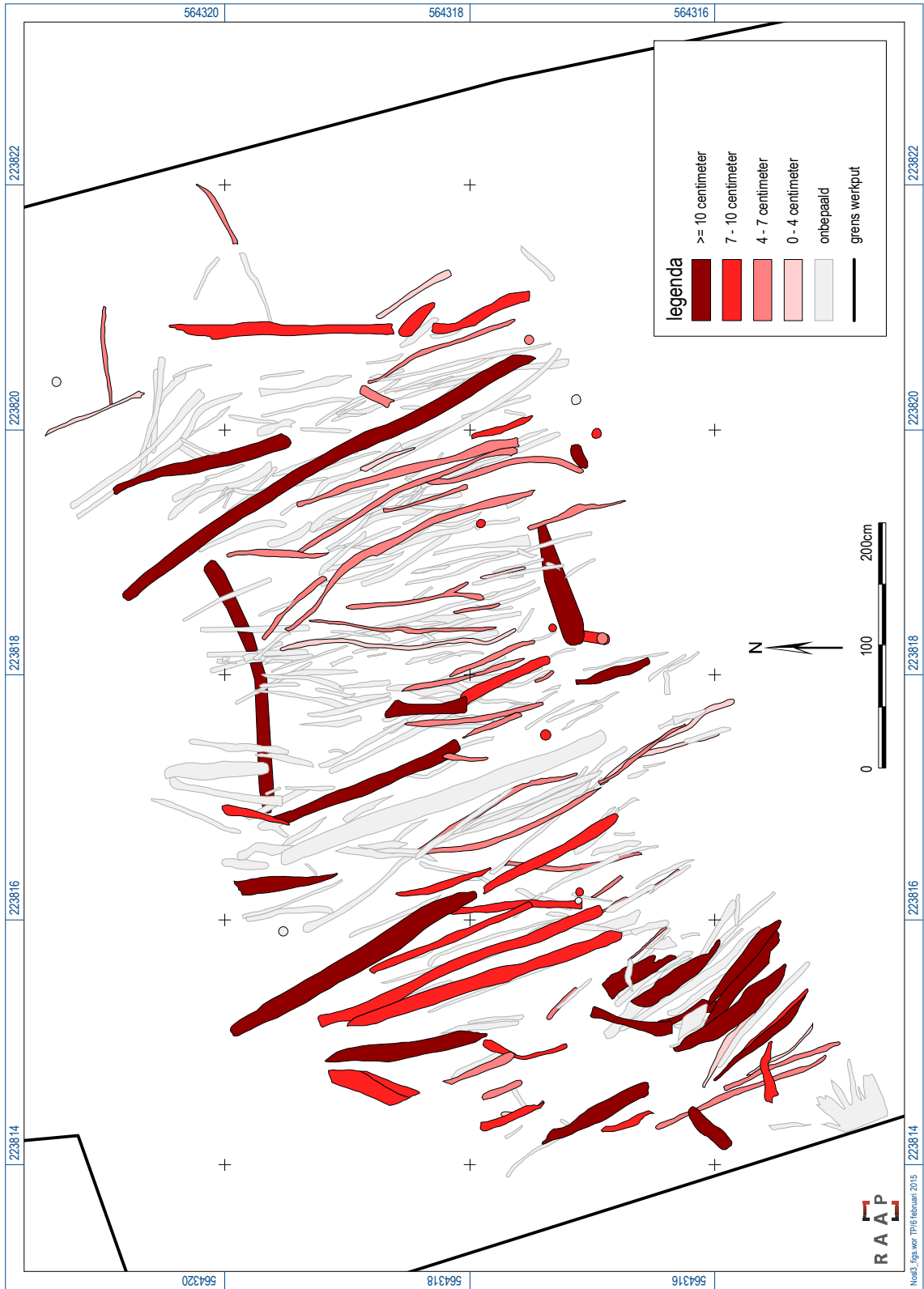
Op grond van de diameter of op basis van andere kenmerken kan niet (betrouwbaar) bepaald worden of het betreffende stuk hout bijvoorbeeld van een dun stammetje of een dikke tak afkomstig was. Als hier gesproken wordt over stammetjes, dan wordt daarmee gerefereerd aan hout met een diameter circa 10 cm of meer.

Het valt op dat de houtelementen met een grotere diameter niet willekeurig verdeeld zijn: zij zijn aangetroffen als onderliggers en verder bevinden zij zich met name bovenin en op het takkenpakket (figuur 7a en figuur 10). Regelmatig is juist dit dikkere hout gespleten. Het takkenpakket bestaat overwegend uit dunner rondhout (niet-gespleten takken). Voor de (min of meer) verticale elementen, de palen, is alleen wat dikker rondhout gebruikt.

Er is dus een duidelijke relatie tussen houttype en wegonderdeel. Dit is vanuit functionele overwegingen goed te verklaren. Het zwaardere hout is geschikt als wegdek, en door splijten verdubbelt het hout dat voldoende stevig is om daarvoor te dienen, en bovendien levert dat een vlakker wegdek op (of eventueel, met de gespleten zijde naar beneden, een wegdek dat dat minder makkelijk verschuift). De takken zijn juist niet voor het wegdek bruikbaar, want zij zouden dan snel fragmenteren. In de vorm van een lichtgewicht matrasachtig pakket zijn zij wel uitermate geschikt om het gewicht van de weg te verdelen, waardoor die niet in het moeras wegzakt, wat bij gebruik van zwaarder hout eerder het geval geweest zou zijn. Takken zouden niet voldoende sterk geweest zijn om de weg op te sluiten; de gebruikte palen zijn dat wel. Ook voor het overbruggen van natte plekken in het wegtracé is een geraamte van wat steviger hout handig. Dat het hierbij gaat om wijd en zijd bekende en kennelijk bewezen oplossingen, blijkt uit de algemene toepassing van takken

RAAP-RAPPORT 2950

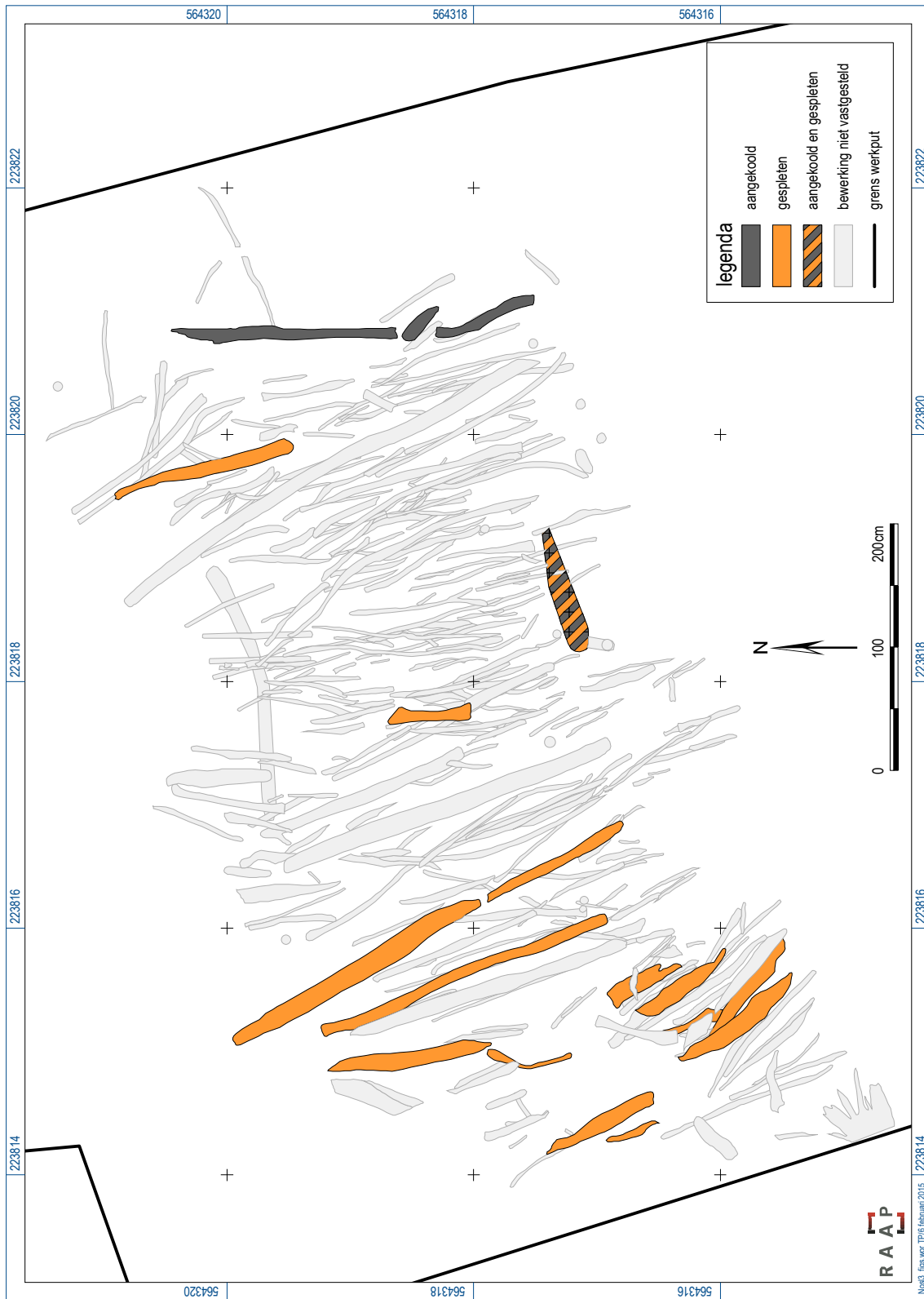
Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 10. Ruimtelijke verdeling van de diameterklassen.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 11. Ruimtelijke verdeling van gespleten en aangekoold hout.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Foto 29. Enkele takken met verschillende stadia van ontschorsing (foto J. van der Laan, Cambium).

als onderbouw en zwaarder rondhout (niet zelden gespleten) als wegdek in de periode waarin de veenweg thuishoort (zie paragraaf 6.3.2).

5.3.6. Schors

Ruim de helft van het hout bezit nog schors. Regelmatig was een houtelement deels wel, en deels niet ontschorst. Soms lag rondhout dat niet, gedeeltelijk of geheel ontschorst was, vlak bij elkaar (foto 29). Daar waar schors ontbreekt, zal dit dan ook niet het gevolg zijn van bewuste ontschorsing, maar van degradatie tijdens het gebruik van de weg en kort erna, totdat dit proces door afdekking met veen werd gestopt.

5.3.7. Bewerkingssporen

Vermoedelijk was al het hout gekapt, maar slechts driemaal was dit met zekerheid vast te stellen en in vijf gevallen was dit waarschijnlijk het geval. Eenmaal was het negatief van de bijlsnede in het hout zichtbaar als een 4 cm brede, rechte inkeping. Braamsporen zijn niet geconstateerd. Hun aanwezigheid zou pleiten voor bewerking met een metalen bijl; de afwezigheid ervan sluit het gebruik van een metalen bijl niet uit. Gelet echter op de ¹⁴C-dateringen (zie paragraaf 5.4) die de veenweg plaatsen in een periode waarin in ons land nog geen metalen bijlen voorkomen, zullen natuur- of vuurstenen bijlen gebruikt zijn.

De overgrote meerderheid van het hout bestaat zoals hierboven herhaaldelijk gezegd is, uit rondhout. Regelmatig was dit in de lengte gespleten (of gekloofd; het verschil is niet te zien). Meestal

werd daarbij het rondhout min of meer gehalveerd. In enkele gevallen vormde het gespleten deel maar een kwart of minder van het oorspronkelijke rondhout (hetgeen aangeduid wordt met de wat misleidende term eenzijdig gerechte 'plank'; zie bijlage 2: stamcode 12). Incidenteel was sprake van een stuk hout dat aan beide zijden gespleten was (aangeduid als stamcode 14: 'radiale plank'), terwijl eenmaal ook een stuk hout opgemerkt is dat aan alle zijden gespleten vlakken vertoont (stamcode 17). Alleen dikker hout, van diameterklassen 3 en 4, bleek gespleten te zijn (figuur 11). Van het hout met diameterklasse 3 waren vijf van de 30 stukken gespleten (ruim 16 %); van het hout van diameterklasse 4 waren dat er 15 van de 28 (ruim 53 %).

In twee gevallen (bij het wegedoorn-fragment en de zuidelijke onderligger) was het hout aangekoold, bij de punt. Gewoonlijk is dit een bescherming tegen rot. Daarom werd het juist toegepast bij de punt; het voor rot meest gevoelige deel dat normaal gesproken in de grond stak. De genoemde aangekoolde stukken lagen echter plat (zie figuur 11). Hieruit kan worden afgeleid dat het om hergebruikt hout gaat.

5.3.8 Gebruiks- en slijtagesporen

Bij het houtonderzoek zijn geen directe sporen opgemerkt die op gebruik/slijtage van het hout wijzen. Dergelijke sporen zijn, aangenomen dat de weg redelijk intensief gebruikt is geweest, met name op de bovenzijde van het wegdek te verwachten. Naast de slechte conserveringstoestand kan het geringe aantal fragmenten dat van het wegdek afkomstig is, een verklaring zijn voor hun afwezigheid. Zou ooit sprake geweest zijn van een plaggendeek op het wegdek (wat ten minste voor het opgegraven deel twijfelachtig is), dan zou deze buffer de vorming van genoemde sporen verhinderd kunnen hebben.

Terwijl het voor de hand ligt dat het wegdek bestaan zou hebben uit stammetjes met een lengte die overeenkomt met de wegbreedte, is het dikkere hout dat naar het zich laat aanzien onderdeel gevormd heeft van het wegdek, regelmatig vrij kort; (aanzienlijk) korter dan de breedte van de weg. Dit kan wijzen op fragmentatie door gebruik (bijvoorbeeld in het geval van het stuk wegedoorn dat in drieën was gebroken, zie figuur 9), maar het is ook denkbaar dat dit het gevolg is van natuurlijke degradatie.

5.3.9 Fasering en reparaties

De opgraving heeft geen aanwijzingen verschaft voor fasering of voor reparaties, hetgeen bijvoorbeeld zou kunnen blijken uit een lokaal afwijkende constructie. De bevindingen pleiten eerder voor het omgekeerde: geen reparatie maar juist ontmanteling. Of de geconstateerde verstoringen van de weg nabij de profielen van kort na de ontmanteling van het wegdek dateren (en misschien hierdoor wel in de hand gewerkt zijn) of juist ouder zijn dan de ontmanteling (en geleid hebben tot het besluit de weg op te geven), is niet te zeggen.

5.3.10 Lokaal hout versus importhout

De voor de weg gebruikte houtsoort, bijna uitsluitend elzenhout, is precies wat men verwachten zou op grond van de contemporaine lokale context, een elzenbroekbos (zie paragraaf 6.2). De opgraving leverde ook een elzenstronk *in situ* op (al is het twijfelachtig dat hiervan ten tijde van de wegaanleg meer zichtbaar was dan de top van de stronk). Het is dus bepaald niet aannemelijk dat men het hout van verre gehaald zou hebben. Het incidentele andersoortige hout (berk en es) komt

van bomen die een relatief natte standplaats – een wat drogere plek in of nabij het elzenbroekbos – konden verdragen, en die dus ook ter plaatse gegroeid kunnen hebben. Ook de wegedoorn kan binnen een paar honderd meter gestaan hebben.

Naast afwezigheid van houtsoorten die niet in het lokale milieu passen, pleit de eerder gemelde grote variatie in aangetroffen diameters en in het aangetroffen aantal jaarringen eveneens voor (weinig selectief) gebruik van lokaal hout.

5.3.11 Houtschaarste?

Hierboven is al aangestipt dat het splijten van hout een functioneel voordeel biedt; een vlak wegdek. Bovendien wordt hierdoor het benodigde aantal te kappen bomen gehalveerd. Deze functionele en praktische verklaringen zijn geloofwaardiger dan de aanname dat het splijten ingegeven was door houtschaarste – het hele beekdal stond waarschijnlijk vol met elzen.

Het hout van het wegdek kan nog bruikbaar geweest zijn voor bijvoorbeeld dakspanten of omheiningen. Terwijl het takkenpakket, ongeschikt als bouwhout, is blijven liggen, ziet het er naar uit, zoals hierboven al gezegd is, dat het oorspronkelijke wegdek grotendeels ontmanteld is. Hoewel dit terug te voeren kan zijn op een schaarste aan geschikt bouwhout, is het waarschijnlijker dat ook dit een geval geweest is van praktische overwegingen: het hout hoefde niet meer gekapt te worden, het lag voor het oprapen en was gemakkelijker winbaar dan het onderliggende takhout (dat overigens na het verwijderen van het grootste deel van het wegdek lastig te verzamelen zou zijn geweest: door zo'n takkenbaan is, zoals al eerder opgemerkt, nauwelijks te lopen terwijl daarbij het takhout waar het dan om te doen zou zijn, kapotgetrapt zou worden). Natuurlijk had het zo teruggewonnen hout ook als brandstof kunnen dienen, maar het verkrijgen van brandhout lijkt hier niet de belangrijkste reden voor de ontmanteling geweest te zijn. Dan had men immers bijvoorbeeld ook de kleinere stukken van diameterklassen 3 en 4 wel meegenomen. Overigens zijn voor de ontmanteling ook andere redenen dan grondstofherwinning denkbaar, zoals strategische of rituele overwegingen.

5.4 Datering

Het bemonsterde hout is op geschiktheid voor dendrochronologische dateringen onderzocht. Dendrochronologische dateringen zijn nauwkeurig, maar hiervoor moeten tenminste 60 jaarringen in het houtmonster aanwezig zijn. Om het kapjaar vast te stellen moeten de buitenste jaarringen, en liefst ook nog het spinhout aanwezig zijn. Bovendien moet het hout afkomstig zijn van een houtsoort waarvan de jaarringen betrouwbaar te bepalen zijn (waardoor al het elzenhout meteen al afvalt; zie paragraaf 5.3.3). Geen enkel bemonsterd stuk hout voldeed aan al deze criteria.

Voor ¹⁴C-dateringen was het hout wel geschikt. Twee monsters (V85 en V132) zijn afkomstig van jong takhout, één ervan (V85) hoog uit het takkenpakket, de andere dieper uit dit pakket (V132). Eén monster is genomen uit het spinhout van één van de verticaal geplaatste palen (V10) en één monster is afkomstig van een wortel van de boomstronk in de zuidwesthoek van de veenweg (V146). Het betreft telkens elzenhout.

De ¹⁴C-dateringen zijn uitgevoerd door het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit van Groningen (tabel 5).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

GrA nr.	monster	datering BP	delta ¹³ C	datering Cal BC	wegonderdeel
59470	V10	3805 ± 35	-27,84	2295-2150	verticaal element
59471	V85	3825 ± 35	-29,41	2340-2205	takkenpakket
59473	V132	3835 ± 35	-28,18	2345-2205	takkenpakket
59475	V146	4080 ± 35	-29,82	2835-2815 / 2670-2570 / 2515-2505	stronk in wegtracé

Tabel 5. Overzicht van ¹⁴C-dateringen (gegevens aangeleverd door dr. J. van der Plicht).

De dateringen van de eigenlijke wegonderdelen liggen dicht bij elkaar. De clustering rond 3800 BP zal mede samenhangen met een klein, onregelmatig plateau in de jaarringcurve (de kalibratiecurve) tussen ongeveer 2300 en 2200 v. Chr. (vergelijk Lanting & Van der Plicht, 1999/2000, p. 85). Weliswaar zou het gebruikte hout min of meer even oud geweest kunnen zijn, wat zou betekenen dat de weg in korte tijd in één keer is aangelegd, maar het is ook mogelijk dat de werkelijke ouderdommen van de verschillende monsters tientallen jaren of zelfs aanzienlijk meer uiteenlopen. Dan zou de tijdsdiepte die in de weg besloten ligt, nog vrij groot kunnen zijn. Op archeologische gronden is het echter toch waarschijnlijker dat de weg in relatief korte tijd gebouwd is, en maar vrij kort in gebruik is geweest. Er is zoals eerder gezegd immers geen enkele aanwijzing voor een fasering of voor reparaties. Natuurlijk kan men dan tegenwerpen dat maar een klein deel van de weg is opgegraven, en dat niet bekend is hoe representatief dit deel is voor de gehele weg die misschien wel oudere of jongere stukken heeft bevat. Ook kan men opmerken dat met name het wegdek reparaties zal hebben geveegd, en dat juist het wegdek grotendeels verwijderd is. Maar dit laatste suggereert wel weer dat het verwijderde hout nog bruikbaar was. Als dit ook hoofdzakelijk elzenhout was, net zoals het achtergebleven hout, dan lijkt gelet op de levensduur van elzenhout een gebruiksduur van de weg van meer dan 20 jaar weinig aannemelijk.

In elk geval is duidelijk dat de weg in het Laat Neolithicum B, in de Klokbekerperiode, moet zijn aangelegd. Daarmee is het één van de oudste veenwegen van ons land. De boomstronk is tenminste anderhalve eeuw ouder dan de weg.

5.5 Overige vondsten

Tijdens de opgraving is (afgezien van de veenweg) slechts één vondst gedaan: een runderkies (V51), ontdekt bij het troffelen van vlak 1 naar vlak 2. Of deze van een gedomesticeerd rund of van een oeros afkomstig is, is niet te bepalen. Het betreft een derde molaar uit de onderkaak. Het kauwvlak is vrij sterk afgesleten, wat wijst op een leeftijd van minimaal 5 jaar.

De kies lag bij een tak die gelet op de oriëntatie verplaatst moet zijn, vlakbij het oostprofiel (zie kaartbijlage 2). Op deze plek is de veenweg zwaar aangetast. Het is daarom aannemelijk dat de kies hier terecht gekomen is toen de weg al niet meer in gebruik was. Hoe deze vondst geïnterpreteerd moet worden, blijft onduidelijk. Het is in elk geval onwaarschijnlijk dat hier ooit een complete, nu geheel vergane onderkaak heeft gelegen. Dan zouden meerdere gebitselementen teruggevonden moeten zijn. Verder stroomafwaarts, in hetzelfde beekstelsel, bleek bovendien dat bot dieper in het veen wel nog bewaard gebleven was (al was het wel enigszins buigbaar, hetgeen aangeeft dat het bot onder invloed van de zure omgeving enigszins ontkalkt moet zijn (Hielkema, 2015)).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

6 Context

6.1 Abiotische context

6.1.1 Geomorfologische en geologische kaarten

Het onderzoeksgebied met de veenweg ligt in het beekdal van de Slokkert, dat deel uitmaakt van de bovenloop van het Peizerdiepsysteem. In de jaren 1960 is de Slokkert gekanaliseerd. Volgens de geomorfologische kaart (geraadpleegd in ARCHIS2) is ter plaatse van de veenweg sprake van een beekdalbodembodem met veen (code 2R4), gelegen in een gebied dat daarbuiten bestaat uit een grondmorene met of zonder welvingen, bedekt met zwak golvend dekzand (code 3L2).

Volgens de geologische kaart (Bosch, 1990) bevindt zich ter hoogte van de vindplaats veen (eutroof tot mesotroof) dikker dan 1 m (code Si^v). Dit veenpakket ligt in fluvioperiglaciale afzettingen (matig fijn tot matig grof zand, plaatselijk met leem, gyttja (organische onderwaterafzettingen) en veen, code Tw5).

Deze algemene geomorfologische en geologische gegevens zijn in overeenstemming met de onderzoeksbevindingen (zie paragrafen 5.1 en 6.2).

6.1.2 AHN, morfologie en hydrologische aspecten

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, versie 2) verschaft een zeer gedetailleerd beeld van het huidige maaiveld. Met behulp hiervan is een goede indruk te verkrijgen van de morfologie van de wijdere omgeving. Uit figuur 12 blijkt dat de veenweg in een beekdal ligt dat aan weerszijden geflankeerd wordt door hoger gelegen terreinen (de dekzandplateaus). Dit beeld is kenmerkend voor laaglandbeekdalen, zoals deze onder meer in Drenthe te vinden zijn. Zij verkregen hun vorm aan het begin van het Holoceen. Doordat het klimaat toentertijd natter was, voerden de beken meer water af. Door het geringe verhang en gelijkmatige afvoer ontstonden ondiep ingesneden dalen met lange, licht glooiende flanken en meanderende beeklopen, met brede, moerassige beekvlakten. Zulke beekdalen stonden gedurende de winter meestal blank en in de zomer vielen zij vaak droog.

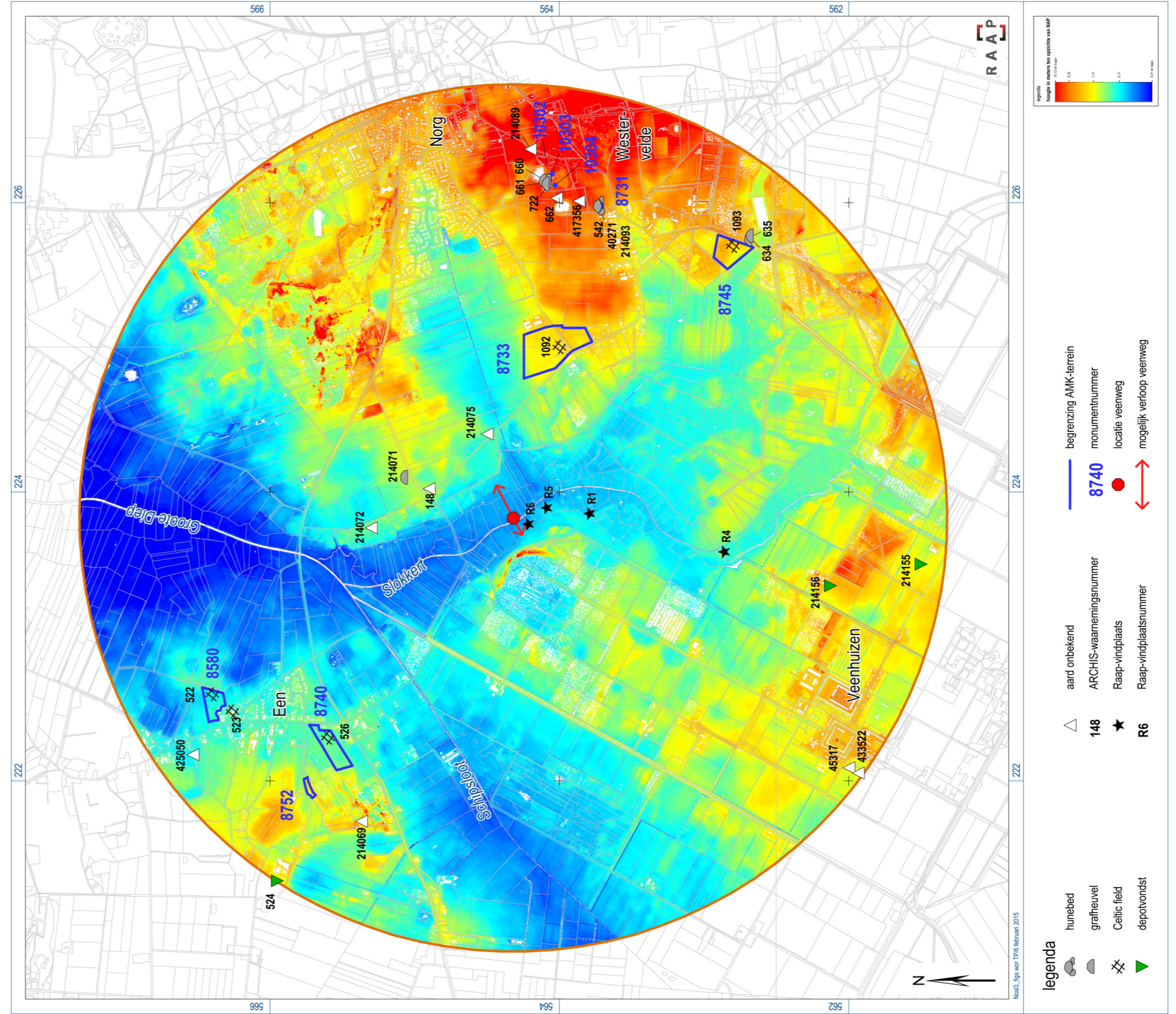
Het AHN-beeld toont stroomopwaarts van de veenweg, als een waaier van relatief laaggelegen gebied, drie zijarmen van de bovenloop van de Slokkert. Ter plaatse van de veenweg, voorbij de samenkomst van genoemd zijarmen, zal dan ook tijdens het natte seizoen sprake geweest zijn van (periodieke) extra toevloed van water, met andere woorden van een vrij aanzienlijke seizoensmatige fluctuatie in de waterstand. Dit is goed te rijmen met het geconstateerde broekbostype (zie hieronder).

6.1.3 Morfologie en functie van de weg

Het AHN verschaft ook een aanwijzing omtrent de functie van de veenweg. Hoewel het op zich denkbaar is dat de veenweg alleen maar leidde naar bijvoorbeeld een offerplaats in het moeras, wijst de algemene landschappelijke ligging toch eerder op een andere functie. De veenweg ligt ter hoogte van een relatieve versmalling in het beekdal (zie figuur 12), alwaar een weg door het

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



Figuur 12. Min of meer contemporaine vindplaatsen en Celtic fields in de nabije omgeving van de veenweg, geprojecteerd op het AHN2.



Foto 30. Een elzenbroekbos met een ondergroei van Brandnetel (foto M. Schepers, RUG).

moeras in het beekdal relatief kort is. De locatie is dus zeer geschikt voor een verbinding tussen de hooggelegen gronden aan weerszijden van het beekdal. De oriëntatie van de weg, haaks op het beekdal, is hiermee in overeenstemming. Een en ander doet vermoeden dat de veenweg een lengte gehad heeft van maximaal 500 m (de globale breedte van het beekdal).

6.2 Biotische context

Het volgende is de conclusie van bijlage 3. Alle geanalyseerde botanische monsters zijn afkomstig uit een voormalig elzenbroekbos. Het type veen waarin de veenweg is gelegen is dus bosveen (ook wel als broekveen aangeduid). Naast het zeer hoge aantal vruchten van Zwarte els passen ook de bijgaande soorten uit de kruidlaag in dit beeld. Het geheel aan soorten wijst op een type elzenbroekbos dat voorkomt in beekdalen, en dan met name in de benedenlopen van beekdalen, namelijk Elzenzegge-Elzenbroek, Zwarte bes-Elzenbroek, Veldkers -Elzenbroek, Hennegras-Elzenbroek en Brandnetel-Elzenbroek. Een broekbos ontstaat alleen op locaties waar de bovengrond tenminste een groot deel van het jaar waterverzadigd is. Deze elzengemeenschappen worden gevormd onder invloed van sterk fluctuerende waterstanden, waarbij de stroomsnelheid van het water beperkt blijft. De aangetroffen elzenbroekassociaties wijzen op het voorkomen van een beekdal dat gedurende de winter nat was en gedurende de zomer verdroogde. In de droge periode kreeg met name Brandnetel de kans om zijn stempel op de het elzenbroekbos te drukken (foto 30).

De monsters van de niveaus onder, tussen en boven de veenweg verschillen qua soortensamenstelling niet of nauwelijks van elkaar. Binnen het bemonsterde traject is geen sprake van successie naar een ander vegetatietype of veentype.

6.3 Culturele context

6.3.1 Min of meer contemporaine vindplaatsen in de omgeving

Om een idee te krijgen van de culturele context zijn in een straal van 3 km rond de veenweg de relevante, bekende vindplaatsen, zoals opgenomen in het nationale digitale archeologische archief ARCHIS2, geïnterpreteerd: de waarnemingen (zie tabel 6; enkele doublures die het hunebed D2 Westervelde betreffen, zijn weggelaten evenals vindplaatsen die te jong of te oud zijn om van belang te zijn). De terreinen die opgenomen zijn op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn op de waarnemingen gebaseerd en overlappen er dus mee; zie tabel 7. Hierbij zijn voor het globale beeld behalve de vindplaatsen uit de periode Neolithicum t/m Bronstijd ook de Celtic fields in de omgeving relevant geacht, al worden die in ARCHIS standaard in de IJzertijd-Romeinse tijd gedateerd. Celtic fields waaraan enig onderzoek gedaan is, blijken immers bijna altijd aanwijzingen te bevatten voor continue bewoning vanaf het Neolithicum.

Tenslotte moeten negen vuurstenen artefacten genoemd worden, die niet nader dan in de Steentijd zijn te dateren (Van Hoof, 2015). Zij zijn aangetroffen bij de archeologische begeleiding van de beekherstelwerkzaamheden en nog niet in ARCHIS2 als waarnemingen geregistreerd. Op figuur 12 zijn zij aangeduid als RAAP-vindplaatsen 1, 4, 5 en 6. De vondsten zijn binnen het beekdal in dekzand gedaan, waarbij het niet duidelijk is of het om (verder onbekende en niet-gekarteerde) kleine kopjes in het beekdal gaat, of om glooiingen naar het dekzandplateau.

Hoewel er in de nabije omgeving geen (min of meer) gelijktijdige vindplaatsen bekend zijn, die net zoals de veenweg zonder twijfel aan de Klokbeercultuur toegeschreven kunnen worden, biedt dit overzicht (zie figuur 12) toch wel enig houvast. Daarbij moet bedacht worden dat wat bekend is, slechts het topje van de ijsberg zal vormen. Duidelijk is in elk geval dat de veenweg zich niet in een archeologisch vacuüm bevindt. Er zijn voldoende aanwijzingen die pleiten voor (hoogstwaarschijnlijk continue) bewoning in het Neolithicum-Bronstijd in de nabije omgeving.

Aan de oostkant van de veenweg ligt een viertal vindplaatsclusters.

- enkele losse vondsten (214072, 148), een vondstconcentratie (214075) en een grafheuvel (214071) pleiten voor bewoning op circa 600-1000 m ten oosten en noordoosten van de weg.
- een Celtic field (1092) vormt een indicatie voor oude bewoning op ruim 1 km zuidoostelijk van de weg, van de vorige vindplaatsen gescheiden door een natte laagte. Verder oostelijk, op ruim 2 km afstand van de veenweg, maken het hunebed van Westervelde (40271) en daarmee samenhangende vondsten (542, 214093), een vondstconcentratie (9417356), enkele losse vondsten (662, 214089) en een drietal grafheuvels (660, 661, 722) duidelijk dat ook daar een omvangrijk oud woongebied ligt.
- een Celtic field (1093) met aansluitend enkele grafheuvels (634, 635), markeren ruim 2,5 km zuidoostelijk van de weg een volgend oud woongebied.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

monumentnr.	coördinaten	complextyp	datering	opmerking
148	224.020/564.900	onbekend	Neolithicum t/m Bronstijd	spits en stenen bijl
522	222.600/566.400	Celtic field	IJzertijd t/m Romeinse tijd	Er worden ook nederzettingssporen uit het Laat Neolithicum en de Midden en Late Bronstijd vermeld, zie ook waarneming 523 en AMK-terrein 8580.
523	222.480/566.260	Celtic field	Neolithicum t/m IJzertijd	vondsten w.o. laat-neolithisch aardewerk en aardewerk uit de Vroege Bronstijd, zie ook AMK-terrein 8580
524	221.310/565.950	depot	Midden Neolithicum	depot van de Trechterbekercultuur, bestaande uit vier knollen Helgoland-vuursteen, een halffabricaat en twee complete Flintrechtkebeilen
526	222.300/565.600	Celtic field	IJzertijd t/m Romeinse tijd	zie ook AMK-terrein 8740
542	225.979/563.725	megalietgraf	Midden Neolithicum	hunebed D2 Westervelde, o.a. spits van vuurstenen hamer en fragmenten van versierde potten (aardewerk van de Trechterbekercultuur), zie ook AMK-terrein 8731
634	225.750/562.670	grafheuvel	Bronstijd	
635	225.770/562.660	grafheuvel	Bronstijd	
660	226.150/564.090	grafheuvel	Bronstijd	zie AMK-terrein 10303
661	226.150/564.060	grafheuvel	Bronstijd	zie AMK-terrein 10304
662	226.030/564.020	onbekend	Mesolithicum	vuurstenen afslag. Waarom deze niet eventueel neolithisch zijn kan, is onduidelijk.
722	226.130/564.070	grafheuvel	Bronstijd	zie AMK-terrein 10302
1092	225.000/564.000	Celtic field	IJzertijd t/m Romeinse tijd	zie ook AMK-terrein 8733
1093	225.700/562.800	Celtic field	IJzertijd t/m Romeinse tijd	Zie ook AMK-terrein 8745
40271	225.980/563.710	megalietgraf	Neolithicum	hunebed D2 Westervelde, globale coördinaten, zie ook AMK-terrein 8731
45317	222.090/562.000	onbekend	Paleolithicum t/m Neolithicum	vuurstenen afslag
214069	221.720/565.370	onbekend	Neolithicum t/m IJzertijd	runderhoorn en aardewerk
214071	224.100/565050	grafheuvel	Neolithicum t/m IJzertijd	
214072	223.750/565.300	onbekend	Paleolithicum t/m IJzertijd	lange vuurstenen kling
214075	224.400/564.500	onbekend	Paleolithicum t/m IJzertijd	o.a. transversale spits uit het Vroege of Midden Neolithicum
214089	226.370/564.200	onbekend	Neolithicum	schrabber
214093	225.980/563.720	megalietgraf	Midden Neolithicum	hunebed D2 Westervelde, Trechterbekeraardewerk, zie ook AMK-terrein 8731
214155	223.500/561.500	onbekend	Neolithicum t/m Bronstijd	stenen bijl
214156	223.350/562.125	onbekend	Neolithicum t/m IJzertijd	hamerbijl
417356	226.010/563.865	onbekend	Neolithicum t/m Late Middeleeuwen	o.a. vuurstenen artefacten en aardewerk uit het Neolithicum en de Bronstijd
425050	222.180/566.535	onbekend	Bronstijd t/m IJzertijd	klopsteen of wrijfsteen. Waarom deze niet ook in het Mesolithicum of Neolithicum dateren kan, is onduidelijk.
433522	222055/561.935	onbekend	Paleolithicum t/m IJzertijd	afslag

Tabel 6.ARCHIS-waarnemingen in een straal van 3 km rond de veenweg.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

monumentnr.	coördinaten	complextype	datering	opmerking
8580	222.527/566389	Celtic field	Laat Neolithicum t/m IJzertijd	behalve Celtic field met huisplattegrond ook nederzittingsresten uit Laat Neolithicum en Midden/Late Bronstijd
8731	225.976/563.725	Megalietgraf	Midden Neolithicum	hunebed D2-Westervelde (Trechterbekercultuur)
8733	225.980/563.710	Celtic field	IJzertijd	
8740	222.230/565.580	Celtic field	IJzertijd	
8745	225.659/562.795	Celtic field	IJzertijd	
8752	221.953/565.726	nederzetting, onbepaald	Mesolithicum t/m Neolithicum	o.a. neolithisch vuursteen en aardewerk
10302	226.160/564070	grafheuvel	Bronstijd	
10303	226.200/564050	grafheuvel	Bronstijd	
10304	226.120/564.030	grafheuvel	Bronstijd	

Tabel 7. AMK-terreinen in een straal van 3 km rond de veenweg.

Aan de andere kant van het beekdal, ten zuiden en ten zuidwesten van de weg, zijn in het beekdal zelf al drie vuursteenvindplaatsen bekend binnen circa 0,5 km (RAAP-vindplaatsen 6, 5 en 1) en een vierde op circa 1, 5 km (RAAP-vindplaats 4). Nabij Veenhuizen, op ruim 2,5 km, gaat het om slechts vier losse vondsten (45317, 433522), waaronder vermoedelijk ook twee geofferde (hamer) bijlen (214155, 214156).

Bij Een, ten noorden van de Schipsloot (die globaal samenvalt met een oude beek die samen met de Slokkert overgaat in het Grootte Diep), is wederom duidelijk sprake van een oud woongebied. Dit blijkt uit een paar losse vondsten (214069, 425050), een vuursteendepot van de Trechterbekercultuur (524), en enkele Celtic fields (522, 523, 526) met daarbij zeker resten uit het Late Neolithicum.

Op basis van deze aanwijzingen is het aannemelijk dat ook ten tijde van de veenweg aan de oostkant van het beekdal nederzettingen lagen; zowel ten oosten/noordoosten ervan als meer naar het zuidoosten, rond en nabij het huidige Westervelde, en voorts aan de westkant van het beekdal, in elk geval nabij Een in het noordoosten, en mogelijk ook al veel dichterbij. Het ligt dan ook voor de hand om de veenweg te beschouwen als een schakel in een route tussen die oostelijke nederzettingen, vermoedelijke nederzettingen op de rug ten westen van de veenweg, en nederzettingen rondom Een. Die route zou dan via het beekdal van de Slokkert over het dekzandplateau ten westen ervan in noordnoordwestelijke richting gelopen kunnen hebben, dus ook dwars door het beekdal van de Schipsloot. In het beekdal van de Schipsloot is bij dit scenario dan ook een tweede veenweg te verwachten.

6.3.2 Vergelijking met andere veenwegen uit noordelijk Nederland

Het is niet mogelijk om in dit kader uitgebreid in te gaan op de veenwegen in het algemeen. Volstaan wordt hier met een parafraze van wat de belangrijkste Nederlandse auteur, Casparie, er in verschillende publicaties over heeft gemeld (met name in zijn overzichtsartikelen uit 1987 en 2005; zie ook Casparie 1982; 1984; Casparie e.a., 2004), met enkele aanvullingen door anderen (Lanting

& Van der Plicht, 1999/2000; Van der Sanden, 2002; 2004). In noordelijk Nederland zijn er maar een twintigtal bekend, vooral uit Drenthe. Een tiental is nader onderzocht (zie hieronder; benamingen grotendeels conform Casparie, 2005, gevolgd door de voor veenwegen gebruikelijke coderingen: een volgnummer in Romeinse cijfers en een veengebied-afkorting tussen haakjes). Van de overige is maar weinig bekend.

De veenwegen worden in verband gebracht met enerzijds de uitbreiding van (hoog)veen en anderzijds de opkomst van een (meer) agrarische bestaans economie. Dit bracht met zich mee dat er soms veel vervoerd moest worden van de akkers en velden naar de woonplaatsen. De oudste veenwegen van ons land behoren tot de neolithische Trechterbekercultuur, een cultuur die al karren (wagens) kende. De veenwegen uit die periode waren gelet op hun breedte op kartransport berekend.

Doel van een veenweg is doorgang te verkrijgen door slecht toegankelijk veenmoeras. Dit kon bewerkstelligd worden middels een houten constructie waarmee een groot dragend vlak verkregen werd. Die constructie moest zodanig zijn dat lopen en rijden vergemakkelijkt werd. Onderscheid wordt gemaakt in paden die smaller dan 1 m, en soms slechts 0,3 m breed zijn (die alleen voor mensen geschikt zijn), en in wegen die breder zijn dan 2,5 m (en die ook begaanbaar waren voor vee en karren).

Gebruikelijk is een basisschema met een horizontale geleiding; een wegdek op een onderbouw. Vaak staat de één haaks op de ander, waarbij de onderbouw minder zorgvuldig gemaakt kan zijn. Daarop is zeer incidenteel nog een afdeklaag aangebracht van (heide)plaggen of hout. Vaak zijn (min of meer) verticale elementen aanwezig: pennen of palen om het geheel op zijn plaats te houden. Een uitvoering met een groot dragend oppervlak geeft stabiliteit, maar zo'n constructie mag niet te zwaar worden door de toepassing van te veel hout. De constructie mag evenmin star zijn, want deze moet variaties in het draagvermogen van de ondergrond op kunnen vangen, en ook kunnen meebewegen met het stijgen en dalen van het veenoppervlak, hetgeen gebeurt onder invloed van wisselingen in de mate van waterverzadiging van het veenlichaam.

Binnen dit basisschema bestaat een grote verscheidenheid in de uitvoering, zoals alleen al het hieronder gepresenteerde, beperkte aantal Nederlandse voorbeelden laat zien.

- Veenweg XII(Bou): de veenweg van Buinen, ook Buinerbrug genaamd (4-5 m breed; Midden Neolithicum; Trechterbekercultuur (zie ook Van der Sanden, 2002, 107-109)), had dwarsgeplaats dik rondhout (stammen), vermoedelijk den, mogelijk op een onderbouw van takken.
- Veenweg XXIX(Bou): de Smeulbrandenweg, lang beschouwd als de noordelijke tak van de Valtherbrug, is door Van der Sanden (2002, 104-106) ontmaskerd als een aparte, veel oudere weg in het brongebied van de Hunze die aan de midden-neolithische Trechterbekercultuur moet worden toegeschreven. Deze bestond uit dik rondhout (stammen).
- Veenweg I(Bu): een constructie door het Buurserveen, ook aangeduid als Haaksberger Veen (Hijszeler, 1947) is door Casparie ten onrechte afgekeurd, en door Lanting & Van der Plicht (1999/2000, p. 95) opnieuw als veenweg bestempeld. Het betreft een wegdek bestaande uit dunne berkenstammetjes op een onderbouw van twijgen/takken. Ook deze dateert uit het Midden Neolithicum (Trechterbekercultuur).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

- Veenweg XXI(Bou): de veenweg van Nieuw-Dordrecht (2,5-3 m breed; Laat Neolithicum; Enkelgrafcultuur) had een wegdek van dwarsgeplaatst, deels gespleten rondhout (els, berk, eik, linde), meestal 15-20 cm in diameter, maar de gespleten stammetjes hadden een diameter groter dan 20 cm. Dikwijls was de bast nog aanwezig, vooral bij stammetjes van berk en els. Daarop en ertussen in lagen kortere en soms ook dunnere stukken hout, kennelijk om het wegdek te effenen. Slechts een deel van de weg was voorzien van een onderbouw, merendeels bestaande uit tot 8 m lange, maar dunne berkenstammen in de lengterichting. Casparie (1982, p. 138) veronderstelde dat de noodzaak en de uitvoering van deze onderbouw samenhangt met de kwaliteit van het maaiveld (voorzieningen om problemen bij extra drassige plekken te voorkomen). Over deze veenweg is veel discussie gevoerd, met name over aspecten als datering, functie, bruikbaarheid, en de vraag of deze weg al dan niet voltooid was (zie o.a. Brindley & Lanting, 1998, p.59; Lanting & Van der Plicht 1999/2000, p. 95; Casparie e.a., 2004). Van der Sanden (2004) heeft de verschillende gedachten hierover nog eens kritisch tegen het licht gehouden.
- De vier bekende veenpaden (XVII(Bou): zuidelijk planken voetpad; XVI(Bou): Emmer-Compascuum; XVIII(Bou): Klazienaveen-Noord; XV(Bou) noordelijk planken voetpad) dateren uit de Midden Bronstijd en de Vroege IJzertijd. Op ruim gespatieerde dwarsliggers liggen in de lengterichting planken of rondhout. Het geheel is met verticale of schuine paaltjes/pennen verbonden of met paaltjes aan weerszijden vastgezet.
- Veenweg XIV(Bou): de hordenweg (of schalmenweg) van Emmerschans (2,7 m breed; Late IJzertijd) bestaat uit een wegdek van vlechtwerk van 4 jaar oud wilgenhout op een onderbouw van rondhout (stammen van berk, els, es en den) en ter plaatse van een veenstroompje een extra fundering bestaande uit bundels wilgentakken.
- Veenweg I(Bou): de Valtherbrug (2,5-3m breed en niet, zoals lange tijd gedacht, in de Late IJzertijd aangelegd, maar hoogstwaarschijnlijk in de Romeinse tijd (Van der Sanden, 2002, 101-104)) bestaat uit dwarsgeplaatste planken en al dan niet gespleten (forse) stammen op een onderbouw van telkens twee of drie stammen rondhout in de lengterichting, met onregelmatige intervallen. Af en toe zijn verticale pennen aangebracht. Gebruikt is hout van eik, els, berk, hazelaar en den.
- Veenweg I(Sm): Smilde 1 of Pelinck's weg (bijna 3 m breed, Late IJzertijd) heeft een wegdek van dwarsgeplaatste elzenstammen, en bezit als enige in Nederland met zekerheid een afdekking van het wegdek met heideplaggen. Nabij de aansluiting op een dekzandrug waren onder het wegdek elzenstammen in de lengterichting aanwezig, elders niet.
- Veenweg II(Eng) Hellendoorn, ook aangeduid als Vroomshoop, dateert uit de Late IJzertijd, maar verder is praktisch niets bekend. Het betreft mogelijk een veenweg in een beekdal.

Relevant in relatie tot de veenweg van de Slokkert zijn verder nog enkele (vermoedelijke) veenwegen die, anders dan de bovengenoemde, niet gedateerd zijn:

- Veenweg III(Bou): Valte-Langhietslanden (3 m breed) bestaat uit dwarsgeplaatst rondhout met een geringe diameter, op een onderbouw van stammetjes in de lengterichting, met daaronder in diezelfde richting een takkenpakket.
- Veenweg X(Bou): de resten van de veenweg van Ter Apel, de rijshoutweg (3 m breed), bestaan uit een takkenpakket.
- Veenweg I(MA): de veenweg van Appelscha bestaat uit stammetjes en takken.

Als de veenweg van de Slokkert vergeleken wordt met deze voorbeelden, valt het volgende op. De veenweg van de Slokkert behoort samen met die van Buinen tot de breedste in onze streken. Van speciale voorzieningen die kennelijk gediend hebben om bijzonder drassige plekken in een moeras of oneffenheden te overbruggen, is behalve bij de Slokkert, ook sprake bij bijvoorbeeld de veenwegen van Nieuw-Dordrecht en Emmerschans, bij de Valtherbrug en bij Pelinck's weg. Een onderbouw van takken en twijgen is regelmatig geconstateerd, onder meer te Buinen en Buurserveen, en ook bij enkele niet gedateerde voorbeelden. Het is overigens ook in bijvoorbeeld de Somerset Levels een gebruikelijke onderbouw bij neolithische veenwegen (Casparie, 1982, p. 161). Een wegdek van rondhout, soms gespleten, is in elk geval in het Neolithicum heel gebruikelijk. De keuze voor els als het voornaamste bouwhout is niet uitzonderlijk; men lijkt ook elders vooral lokaal hout gebruikt te hebben dat gemakkelijk beschikbaar was. De afwezigheid van een afdekking op het wegdek is in het Neolithicum de norm. Casparie (2005, p. 402) kon nog opmerken dat verticale elementen bij veenwegen pas vanaf de Bronstijd gangbaar zijn, althans in onze streken, maar de veenweg van de Slokkert bewijst dat die bij ons al in het Late Neolithicum B voorkomen. Binnen het Noordwest-Europese Neolithicum is dit echter niet uitzonderlijk, en zijn zelfs oudere voorbeelden met verticale elementen voorhanden (Casparie & Moloney, 1994, p. 61). Samenvattend kan geconcludeerd worden dat alle constructie-elementen die de veenweg van de Slokkert typeren, ook al bij oudere neolithische voorbeelden elders voorkomen. Hieruit volgt dat de veenweg van de Slokkert in een gevestigde regionale en supra-regionale traditie past. Zelfs voor de (waarschijnlijke) ontmanteling van het wegdek van onze veenweg lijkt een tegenhanger voorhanden te zijn; hetzelfde lijkt ook met het wegdek van de veenweg van Ter Apel gebeurd te zijn (tenzij die nooit afgebouwd zou zijn). In dit verband moet ook het zuidelijke planken voetpad worden genoemd, dat naar het zich laat aanzien opzettelijk onbruikbaar is gemaakt door systematisch, min of meer om en om, loopplanken te verwijderen (observatie van dr. W.A.B. van der Sanden, gebaseerd op Casparie, 2005 pl.31; inderdaad is het weinig aannemelijk dat dit patroon, zoals het bijbehorende onderschrift stelt, natuurlijk zou zijn en dat planken zo maar zouden kunnen wegdrijven in deze hoogveencontext).

Tot slot moet nog opgemerkt worden dat in het geval van de Slokkert maar beter afgezien kan worden van een codering. Zulke coderingen (zoals Bou voor het Bourtangerveen, Sm voor de Smilderveen, en Fo voor het Fochteloërveen) zijn gebruikelijk voor (veronderstelde) wegen in hoogvenen (waarnaar de letterafkortingen verwijzen), maar de veenweg van de Slokkert ligt in laagveen, in een beekdal.

Vermoedelijk waren veenwegen in beekdalen (naast de veenweg van de Slokkert, de Smeulbrandenweg en mogelijk die van Hellendoorn) overigens helemaal niet zo uitzonderlijk als nu lijkt. De grote oververtegenwoordiging van veenwegen in hoogveenmoerassen is terug te voeren op de 19e en vroeg-20e eeuwse turfwinning die juist in de hoogvenen plaats heeft gevonden. Omdat dit grotendeels met de hand gedaan werd, was de ontdekkingskans vrij groot. In de beekdalen daarentegen vond geen turfwinning plaats. De kanalisaties en andere ingrepen aldaar, in het kader van de naoorlogse ruilverkavelingen, zijn met graafmachines uitgevoerd. Dat verkleint de ontdekkingskans aanmerkelijk.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Tijdens de opgraving is onder lastige omstandigheden een veenweg over een lengte van circa 6 m onderzocht. De constructie bestaat uit een wegdek van dwarsgeplaatste dikkere, vaak gespleten stammetjes op een matrasachtige onderbouw van takken, eveneens dwars op de wegrichting. Het geheel werd op zijn plaats gehouden door palen. Onder de weg bevonden zich soms onderliggers die niet opgevat zijn als constructie-elementen van de eigenlijke weg maar als voorzieningen om lastige (nattere) plekken in het veen te overbruggen (lokale verbeteringen van het wegtracé). Bijna al het gebruikte hout (onbewerkt rondhout) was elzenhout. Daarnaast zijn incidenteel andere houtsoorten opgemerkt. Het zal om lokaal hout gaan, dat groeide in het omringende elzenbroekbos. Het hout is in de winter gekapt. Afgezien van splijten zijn bewerkingsporen (kapsoren) vanwege de slechte conserveringstoestand van het hout maar zelden geconstateerd. In een enkel geval is hout aangekoold. Daarbij lijkt het om hergebruikt hout te gaan. Aanwijzingen voor faseringen en reparaties zijn er niet, maar wel voor verstoringen van de weg en voor ontmanteling van het wegdek. Enkele ¹⁴C-dateringen maken duidelijk dat de veenweg aangelegd is rond 3800 BP (2300-2200 cal BC) en tot de Klokbekercultuur behoort (Laat Neolithicum B). Vermoedelijk is hij maar kort in gebruik geweest, hooguit ongeveer 20 jaar.

De weg ligt in een relatief smal deel van het beekdal, een voor de hand liggende locatie voor een schakel in een route tussen nederzettingen op de dekzandplateaus aan weerszijden van het beekdal van de Slokkert – hoewel in de nabije omgeving geen strikt gelijktijdige vindplaatsen bekend zijn, is contemporaine bewoning aldaar heel aannemelijk. Gelet op de breedte zal de weg niet alleen geschikt zijn geweest voor mens en vee, maar ook voor kartransport. In zijn constructie is de veenweg van de Slokkert goed vergelijkbaar met neolithische voorbeelden elders in Drenthe en ver daarbuiten.

De onderzoeksvragen zijn als volgt te beantwoorden:

Uit welke elementen bestaat de houten constructie?

De aangetroffen houten constructie bestaat uit een (grotendeels verdwenen) wegdek van circa 10 cm dikke stammetjes, die niet zelden gespleten zijn, op een dragende onderbouw bestaande uit een takkenpakket. Onder de veenweg komen op het voormalige maaiveld incidenteel onderliggers (met geassocieerde paaltjes of stammetjes) voor. Zij vormen geen structurele onderdelen van de eigenlijke weg. Zij zijn opgevat zijn als verbeteringen van het wegtracé, om later problemen ter plaatse van (opvallend) natte plekken te voorkomen.

Is behalve een wegdek ook een onderbouw aanwezig?

Het takkenpakket moet gezien worden als de onderbouw; een lichte, matrasachtige constructie die diende om het gewicht van de weg (en de gebruikers) te verdelen, opdat het geheel niet weg zou

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

zakken in het moeras. Zoals bij de vorige vraag al is opgemerkt, is daarnaast incidenteel sprake van onderliggers, die echter niet beschouwd worden als onderdelen van de eigenlijke weg.

Is sprake van een afdeklaag (van plaggen, hout of ander materiaal)?

Er zijn geen aanwijzingen voor een afdeklaag op het wegdek aangetroffen, en het is onwaarschijnlijk dat daarvan ooit sprake is geweest.

Zijn flankerende constructie-elementen aanwezig die het wegdek fixeren (zoals verticale, ingeslagen paaltjes)?

Er zijn palen aanwezig, die min of meer recht of schuin stonden en tot in het onderliggende zand waren ingedreven, zowel langs de weg als in het takkenpakket. Die langs de noord- en zuidkant van de veenweg waren al vanaf het eerste onderzoeksvlak zichtbaar. Zij lijken bedoeld om de veenweg als geheel op zijn plaats te houden. Die in het takkenpakket kwamen dieper aan het licht. Zij zullen in de eerste plaats gediend hebben om alleen het takkenpakket te verankeren. Ook een onderligger was ingeklemd tussen twee palen.

Zijn er aanwijzingen voor fasering of reparaties?

Er zijn geen aanwijzingen voor faseringen of reparaties, maar wel, integendeel, voor verstoringen van de veenweg en voor ontmanteling van het wegdek.

Wat zijn de dimensies van de diverse elementen?

De breedte van de aangetroffen veenweg bedraagt circa 3,5 tot 4 m. De dikte van het takkenpakket is meestal ongeveer 20 cm, en soms bijna 40 cm. Als daarbij de stammetjes van het wegdek worden opgeteld, heeft het geheel (exclusief de onderliggers) een dikte van meestal circa 35 cm, en af en toe circa 50 cm. Over de lengte van de weg kan alleen gespeculeerd worden. Hij is in elk geval zo'n 12 m westelijker gesignaleerd in het talud van de gekanaliseerde Slokkert. Gelet op de breedte van het beekdal zal de veenweg hooguit 500 m lang geweest zijn.

Is alleen rondhout (met of zonder schors) gebruikt, of ook andersoortig hout (bijvoorbeeld kernhout, of spinthout)?

Voor de constructie is uitsluitend gebruik gemaakt van rondhout (stam- en takhout). Vaak was de schors nog aanwezig. Voor zover het verdwenen is, is dit toe te schrijven aan natuurlijke processen (houtverval). Alleen het zwaardere rondhout was gespleten, hetgeen regelmatig geconstateerd is.

Is sprake van kap- en/of gebruiks- en slijtagesporen?

Kapsporen zijn maar in acht gevallen zeker of waarschijnlijk, hoewel het aannemelijk is dat al het hout gekapt is. Daarnaast is sprake van andere bewerkingen: incidenteel is hout opgemerkt waarvan de punt is aangekoold, en vrij vaak is hout gespleten (waarbij het dan om hout met grotere diameters gaat). Gebruiks- en slijtagesporen zijn niet opgemerkt, tenzij gebroken hout niet op natuurlijk verval (degradatie) terug te voeren is, maar op gebruik en slijtage.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Indien kasporen aanwezig zijn, zijn er aanwijzingen voor gebruik van een stenen dan wel metalen (kant)bijl (braamsporen in het hout)?

Braamsporen zijn niet geconstateerd. Maar gelet op de ¹⁴C-dateringen die de veenweg plaatsen in een periode waarin in ons land nog geen metalen bijlen voorkomen, zullen natuur- of vuurstenen bijlen gebruikt zijn.

Is er een relatie tussen het gebruikte houttype en specifieke constructie-elementen? Zo ja, is dit functioneel verklaarbaar en wat is dan de verklaring?.

Zo'n relatie is er inderdaad. De houtelementen met een grotere diameter zijn aangetroffen als onderliggers, en zij bevinden zich daarnaast met name bovenin en op het takkenpakket. Regelmatig is juist dit dikkere hout, dat als onderdeel van het wegdek is beschouwd, gespleten. Het takkenpakket bestaat overwegend uit dunner rondhout (niet-gespleten takken). Voor de (min of meer) verticale elementen, de palen, is alleen wat dikker rondhout gebruikt.

Deze duidelijke relatie tussen houttype en wegonderdeel is functioneel goed verklaarbaar. Het zwaardere hout is geschikt als wegdek, en door splijten verdubbelt het hout dat voldoende stevig was om daarvoor te dienen. Bovendien levert dit een vlakker wegdek op of, met de gespleten zijde naar beneden, een wegdek dat minder gemakkelijk verschuift. De takken zijn juist niet voor het wegdek bruikbaar, want zij zouden dan snel fragmenteren, maar in de vorm van een lichtgewicht, matrasachtig pakket zijn zij wel uitermate geschikt om het gewicht van de weg te verdelen, waardoor die niet wegzakt, wat bij gebruik van zwaarder hout eerder het geval geweest zou zijn geweest. Takken zouden niet voldoende sterk geweest zijn om de weg op zijn plaats te houden; de gebruikte palen zijn dat wel. Voor het overbruggen van natte plekken in het wegtracé is een geraamte van wat steviger hout handig.

Welke houtsoorten zijn gebruikt?

Voor de weg is els, berk, es en wegedoorn gebruikt. Het gebruikte hout is in overgrote meerderheid van els afkomstig. De overige houtsoorten komen slechts sporadisch voor.

Is er een voorkeur voor houtsoort voor specifieke constructie-elementen? Zo ja, is dit functioneel verklaarbaar en wat is dan de verklaring?

Van een voorkeur voor een bepaalde houtsoort bij specifieke constructie-elementen (hetzij wegdek, hetzij onderbouw of overige elementen) lijkt geen sprake te zijn, al zou men kunnen beweren dat er voor alle elementen een voorkeur voor elzenhout bestond. Het overheersende gebruik van els is echter waarschijnlijk niet zozeer ingegeven door functionele overwegingen, maar vloeit voort uit de ruime lokale beschikbaarheid. De overige houtsoorten komen zo zelden voor, dat aan hun aanwezigheid binnen een bepaald constructie-element geen bijzondere betekenis mag worden gehecht.

Zijn er aanwijzingen voor houtaanvoer uit de wijde omgeving, of betreft het lokaal hout (zoals hout uit een veenrandbos)? Waar blijkt dit uit?

De voor de weg gebruikte houtsoort, bijna uitsluitend elzenhout, is wat men verwachten zou op grond van de contemporaine context, een elzenbroekbos. Uit de jaarringen van het incidentele andersoortige hout blijkt een marginale standplaats, zoals de wat drogere plekken in of nabij het

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

elzenbroekbos. Naast afwezigheid van houtsoorten die niet in het lokale milieu passen, pleit ook de grote variatie in aangetroffen diameters en in het aangetroffen aantal jaarringen voor (weinig selectief en opportunistisch) gebruik van wat lokaal voorhanden was. Er is geen enkele aanwijzing voor hout dat uit de wijde omgeving is aangevoerd (zoals hout van soorten die niet in het lokale milieu passen).

Zijn aanwijzingen voor houtselectie/houtteelt (griendhout) aanwezig? Welke zijn dit?

Er zijn geen aanwijzingen voor houtselectie/houtteelt. De sterk uiteenlopende jaarringaantallen wijzen niet op een regelmatige kapcyclus.

Zijn er aanwijzingen voor houtschaarste? Welke?

Het feit dat het dikkere rondhout vaak gespleten is kan als een aanwijzing voor houtschaarste gezien worden. Het is echter aannemelijker dat dit een functionele reden had – het verkrijgen van een vlak wegdek of een wegdek dat, met de gespleten zijde naar beneden toe, stabiel ligt – of simpelweg gedaan is om werk te besparen.

Het ziet ernaar uit dat het wegdek grotendeels ontmanteld is. Ook dit kan geïnterpreteerd worden als een aanwijzing voor schaarste aan geschikt (bouw)hout, maar de waarschijnlijke verklaring is van praktische aard: dit hout was voor hergebruik geschikt, hoefde niet meer gekapt te worden en lag voor het oprapen, en het was gemakkelijker winbaar dan het onderliggende takhout. Het is onwaarschijnlijk dat er gebrek was aan brandhout, want dan zouden bijvoorbeeld ook de kleinere, dikkere stukken hout zijn meegenomen. Overigens zijn voor de ontmanteling ook andere redenen dan grondstofherwinning denkbaar, zoals strategische of rituele overwegingen.

Kan een uitspraak gedaan worden over het kapseizoen?

Voor zover het kapseizoen kon worden bepaald (in een tiental gevallen), bleek het te gaan om het winterseizoen.

Hoe is de veenweg te dateren?

Op grond van drie ¹⁴C-dateringen, die dicht bij elkaar liggen (rond 3800 BP) dateert de veenweg uit Laat Neolithicum B, de Klokbekerperiode. Daarmee is het één van de oudste veenwegen van ons land.

Wat is de gebruiksduur geweest?

Deze vraag is niet goed te beantwoorden. Het is mogelijk dat de werkelijke ouderdommen van de verschillende ¹⁴C-monsters tientallen jaren of zelfs aanzienlijk meer uiteenlopen, wat kan wijzen op een vrij grote tijdsdiepte. Op archeologische gronden is het echter waarschijnlijker dat de weg in relatief korte tijd gebouwd is, en vrij kort in gebruik geweest is. Er is namelijk geen enkele aanwijzing voor een fasering of reparatie, terwijl het ernaar uitziet dat een groot deel van het hout van het wegdek nog zo goed was, dat het elders hergebruikt is. Als ook het afgevoerde hout hoofdzakelijk elzenhout was, dan lijkt gelet op de levensduur van elzenhout een gebruiksduur van de weg van hooguit 20 jaar aannemelijk.

Zijn andere vondsten aanwezig? Welke? Wat is hun relatie tot de veenweg?

Er is één enkele andere vondst gedaan: een runderkies, aangetroffen in het takkenpakket. Het is onbekend of de kies van een gedomesticeerd rund of van een oeros afkomstig is. Of er een andere relatie is dan een ruimtelijke, is onduidelijk.

Wat is de contemporaine culturele en landschappelijke (biotische en abiotische) context? Wat is te zeggen over het omringende (veen)landschap (veentypen, omringende vegetatie)?

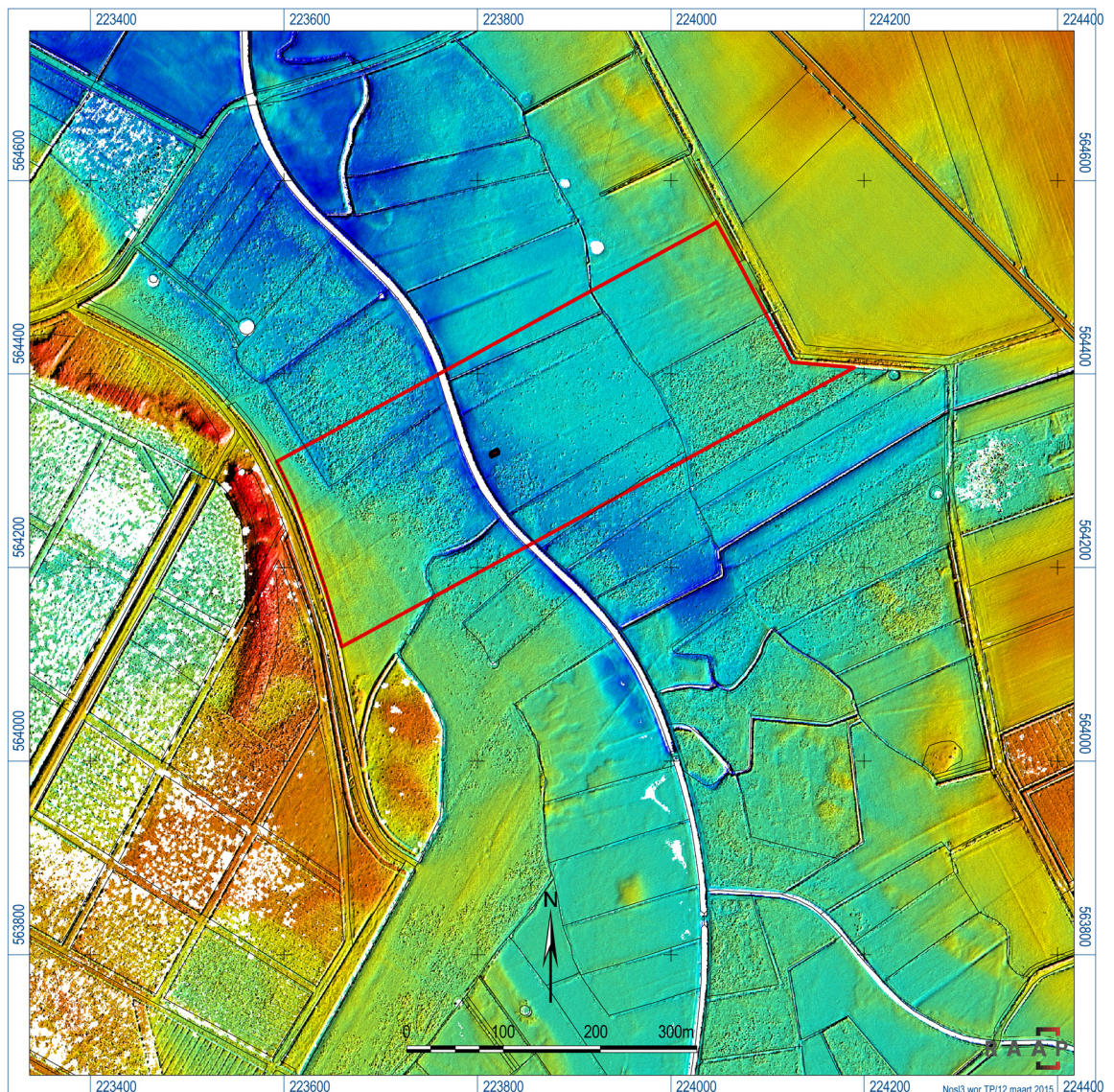
Er zijn geen strikt gelijktijdige vindplaatsen uit de nabije omgeving bekend, maar er zijn voldoende aanwijzingen voor (waarschijnlijk continue) bewoning vanaf het Neolithicum tot in de IJzertijd, zowel op de dekzandplateaus ten oosten van de veenweg (diverse vindplaatsclusters, onder andere nabij Westervelde), als op het dekzandplateau ten westen ervan (naast neolithische (hamer)bijlen enkele verspreide, niet nader te dateren Steentijdvondsten) en op het dekzandplateau ten noordwesten (rond Een). De veenweg vormde waarschijnlijk een schakel in een route tussen deze bewoningsgebieden. De veenweg ligt tussen genoemde dekzandplateaus in het beekdal van de Slokkert, daar waar het beekdal relatief smal is; een voor de hand liggende locatie voor een veenweg (en een voorde). De veenweg is ingebed in bosveen. Voor, ten tijde van de aanleg en het gebruik van de weg en erna, groeide in het beekdal een elzenbroekbos. De aangetroffen elzenbroekassociaties wijzen op het voorkomen van een moerasbos in het beekdal dat gedurende de winter nat was en gedurende de zomer verdroogde.

Wat zijn de overeenkomsten/verschillen met de overige bekende veenwegen in Drenthe? Hoe past de veenweg van de Slokkert in het bestaande beeld?

Hoewel zo'n beetje elke veenweg in constructiedetails anders is, is een opbouw bestaande uit een onderbouw en een bovenbouw gebruikelijk. De veenweg van de Slokkert is vooral goed vergelijkbaar met de vroegste, eveneens neolithische voorbeelden elders in Drenthe en Overijssel. Die vier voorbeelden hebben alle een wegdek bestaande uit dwarsgeplaatst, soms gespleten rondhout (stammetjes, die wel meestal zwaarder waren dan de dunne stammetjes die voor de veenweg van de Slokkert zijn gebruikt), terwijl bij twee ervan (XII (Bou)) Buinen/Buinerbrug en I (Bu): Buurerveen/ Haaksbergerveen sprake is van een (mogelijke) onderbouw van takken. Speciale voorzieningen (onderliggers) om bij de tracévoorbereiding bijzonder drassige plekken in een moeras te overbruggen, zijn ook elders geconstateerd. Bij de bekende neolithische voorbeelden is net zo min als bij de veenweg van de Slokkert een afdekking op het wegdek gezien. Gebruik van hout dat lokaal beschikbaar was, lijkt een algemeen gebruikelijke praktijk geweest te zijn. De veenweg van de Slokkert is opvallend breed. Met die van Buinerbrug is het de breedste van ons land. Het is te onzent het oudste voorbeeld van een constructie met (min of meer) verticale palen, maar elders in Noordwest-Europa komt dit constructie-element al bij vroegere veenwegen voor. Wat de constructie betreft, past de veenweg van de Slokkert dus in de regionale en supra-regionale traditie. Opmerkelijk is wel dat de veenweg van de Slokkert niet, zoals gewoonlijk het geval is, in een hoogveenmoeras is aangelegd, maar in een elzenbroekmoeras (laagveen) in een beekdal. Maar vermoedelijk waren veenwegen in beekdalen helemaal niet zo uitzonderlijk, en is de grote oververtoegenwoordiging van veenwegen in hoogveenmoerassen terug te voeren op de handmatige turfwinning aldaar.

7.2 Aanbevelingen

Ongetwijfeld strekt de veenweg van de Slokkert zich voorbij het opgegraven deel uit, zoals de resten ervan in het talud van de gekanaliseerde Slokkert al aangeven. Aanbevolen wordt de veenweg bij een toekomstige herziening op te nemen op de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaart, en bij een update van de Omgevingsvisie Drenthe op te nemen als provinciaal archeologisch belang. Dit ook in Nederlandse context bijzondere verschijnsel verdient buiten het onderzochte deel bescherming, zowel planologische bescherming als een speciale status als AMK-terrein. Een voldoende betrouwbare afbakening van het gebied met de resterende veenweg is echter nog niet mogelijk. Daarom wordt in het kader van behoud en beheer vervolgonderzoek geadviseerd, dat gericht is op het vastleggen van het tracé van de veenweg (smalle proefsleufjes/sonderingsputjes in het verlengde van het onderzochte gedeelte).



Figuur 13. Advieszone voorlopige bescherming (rode contour).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Als beschermende maatregel wordt verder geadviseerd om in de in figuur 13 aangegeven zone in het beekdal een minimaal waterpeil van 4,7 m NAP aan te houden en geen bodemingrepen uit te voeren die dieper reiken dan de huidige bouwvoor.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Literatuur

- Anscher, T.J. ten**, 2013. Programma van Eisen. Opgraving veenweg de Slokkert nabij Veenhuizen, Gemeente Noordenveld. RAAP-PvE 1281, RAAP Archeologisch Adviesbureau BV, Weesp.
- Benjamins, I.E.**, 2011. *Inventariserend veldonderzoek archeologie Slokkert fase I, gemeente Noordenveld*, ARCADIS, Assen.
- Bosch, J.H.A.**, 1990. *Toelichting bij de geologische kaart van Nederland*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Brindley, A.L., & J.N. Lanting**, 1998. Radiocarbon Dates for Irish Trackways, *The Journal of Irish Archaeology* 9, p.45-68.
- Brouwer, E. & E. Akkerman**, 2008. *Archeologisch bureauonderzoek Peizerdiep*, ARCADIS, Assen.
- Cappers, R.T.J., Bekker, R. M. & Jans J. E. A.**, 2006. *Digitale zadenatlas van Nederland. Digital seed atlas of the Netherlands*. (Groningen Archaeological Studies 4). Barkhuis Publishing & Groningen University Library, Groningen.
- Casparie, W.A.**, 1982. The Neolithic wooden trackway XXI(Bou) in the raised bog at Nieuw-Dordrecht. *Palaeohistoria* 24, p. 115-165.
- Casparie, W.A.**, 1986. The three Bronze Age footpaths XVI(Bou), XVII(Bou) and XVIII(Bou) in the raised bog of Southeast Drenthe (the Netherlands). *Palaeohistoria* 26, p. 41-94.
- Casparie, W.A.**, 1987. Bog Trackways in the Netherlands. *Palaeohistoria* 29, p. 35-65.
- Casparie, W.A., B. van Geel, A.E.M. Hanraets, E. Jansma & I.L.M. Stuijts**, 2004. De veenweg van Nieuw-Dordrecht – onvoltooid en niet gebruikt. *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 121, p.114-141.
- Casparie, W.A.**, 2005. Het hoogveen ontsloten. Houten wegen en paden in de Drentse venen, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), 2005. *Nederland in de Prehistorie*. Uitgeverij Bert Bakker, Amsterdam, p. 401-405.
- Casparie, W.A. & A. Moloney**, 1994. Neolithic wooden trackways and bog hydrology, *Journal of Paleolimnology* 12, p. 49-64.
- Hielkema, J.B.**, 2015. Beekherstel Groote Diep/Lieversche Diep, gemeente Noordenveld. Archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding. RAAP-rapport 2941, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Hijzeler, C.C.W.J.**, 1947. De oudheidkundige opgravingen in Twente in de laatste jaren. In: H.E. van Gelder e.a. (red.) *Een kwart eeuw Oudheidkundig Bodemonderzoek in Nederland. Gedenkboek A.E. van Giffen*. J.A. Boom & Zoon, Meppel, p. 335 -336
- Hoof, B.I. van**, 2015. Herinrichting beekdal de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische begeleiding. RAAP-rapport 2931, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Lanting, J.N., & J. van der Plicht**, 1999/2000. De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie III: Neolithicum. *Palaeohistoria* 41/42, p. 1-110.
- Maes, B.** (red.), 2006. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Uitgeverij Boom, Amsterdam.
- Meijden, R. van der**, 2005. *Heukels' flora van Nederland*. Noordhoff Uitgevers, Groningen.
- Mitchel, A.**, 1976. *Elsevier bomengids voor Noord- en West Europa. Met 800 beschreven en afgebeelde soorten*. Elsevier Nederland BV, Amsterdam/Brussel.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

- Out, W.A., C. Vermeeren en K. Hänninen**, 2013. Branch age and diameter: useful criteria for recognizing woodland management in the present and past?, in: *Journal of Archaeological Science* 30, p. 1-15.
- O'Sullivan, A.**, 1996. Neolithic, bronze age and iron age woodworking techniques, in B. Raftery (red.): *Irish archaeological wetland unit. Trackway excavations in the Mountdillon bogs, Co. Longford, 1985-1991, transactions: volume 3*. Crannóg Publication, Dublin, p. 291-342.
- Rijn, P. Van**, 2000. Handleiding voor de behandeling en bemonstering van hout- en houtskoolvondsten in het veld. *BIAXiaal* 59. BIAAX Consult, Zaandam.
- Sass-Klaassen, U. & E. Hanraets**, 2006. Woodlands of the past. The excavation of wetland woods at Zwolle-Stadshagen (the Netherlands): Growth pattern and population dynamics of oak and ash. *Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw* 85-1, p. 61-71.
- Schweingruber, F.H.**, 1978. *Microscopic Wood Anatomy. Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*. Swiss Federal Institute of Forestry Research, Birmensdorf.
- Stortelder, A. H. F., Hommel, P. W. F. M. & R. W. de Waal**, 1998. *Broekbossen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Teekens, P.C. & M.A. Huisman**, 2005. *Archeologische quickscan landinrichting Peizerdiep*, ARCADIS, Assen.
- Van der Sanden, W.A.B.**, 2002. Veenwegen in Drenthe: enkele nieuwe dateringen. *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 119, p. 101-112.
- Van der Sanden, W.A.B.**, 2004. Veenwegen in Drenthe: stof voor discussie. *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 121, p. 142-160.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch. & T. Westra**, 2004. *Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 1-5*. KNNV Uitgeverij/IVN, Utrecht.

Gebruikte afkortingen

ARCHIS	ARChEologisch Informatie Systeem
AMK	Archeologisch Monumenten Kaart
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil

Overzicht van foto's, figuren, tabellen en bijlagen

Foto's

- Foto 1.** De veenweg bij de ontdekking.
- Foto 2.** De tijdelijk beschermde veenweg voorafgaand aan de opgraving.
- Foto 3.** De aanleg van het eerste vlak. Landbouwplastic en noppenfolie liggen aan de kant.
- Foto 4.** De strijd tegen het water.
- Foto 5.** De veenweg wordt knielend vrijgelegd.
- Foto 6.** Om de veenweg niet te beschadigen werd gewerkt vanaf een brugconstructie.
- Foto 7.** De wortels in het vlak.
- Foto 8.** Inmeten van de wortels met de RTK-GPS (rechts).
- Foto 9.** De profielkolom. De vele resten van subrecent riet springen het meest in het oog.
- Foto 10.** Pollenbak M2 in het oostprofiel.
- Foto 11.** Drainagegeultjes in het vlak; in de achtergrond het zuidelijke pompgat.
- Foto 12.** Westprofiel ter hoogte van de veenweg.
- Foto 13.** Westprofiel (noordelijk deel).
- Foto 14.** Totaaloverzicht oostprofiel.
- Foto 15.** Noordelijk deel van het oostprofiel.
- Foto 16.** Zuidelijk deel van het oostprofiel.
- Foto 17.** De nieuwe watergang in het beekdal, met in de achtergrond riet.
- Foto 18.** De veenweg staat een beetje bol.
- Foto 19.** In het oostprofiel wijzen slechts enkele verplaatste stukken hout op de veenweg.
- Foto 20.** De noordelijke onderliggers met dwarsgeplaatste dikkere takken.
- Foto 21.** De zuidelijke onderligger vanuit het noorden gezien. Rechts de palen die de onderligger fixeren.
- Foto 22.** Het takkenpakket in het lengteprofiel.
- Foto 23.** Overzicht van het takkenpakket in het vlak en in het lengteprofiel. Op de voorgrond de zuidelijke onderligger.
- Foto 24.** Een schuin geplaatste paal (V137), dwars op de weg.
- Foto 25.** Schuin weggedrukte palen. Hun onderkanten staan nog rechtop in het beekzand (rechts V10).
- Foto 26.** Een vervormde paal (V136).
- Foto 27.** De elzenstronk bij het westprofiel.
- Foto 28.** Doorworteld hout (foto J. van der Laan, Cambium).
- Foto 29.** Enkele takken met verschillende stadia van ontschorsing (foto J. van der Laan, Cambium).
- Foto 30.** Een elzenbroekbos met een ondergroei van Brandnetel (foto M. Schepers, RUG).

Figuren

- Figuur 1.** De ligging van het onderzoeksgebied; inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.** Overzicht onderzoeksgebied met locaties van de veenweg en profielen
- Figuur 3.** Oostprofiel en profielkolom.
- Figuur 4a.** De veenweg.
- Figuur 4b.** De veenweg onderverdeeld in elementen.
- Figuur 5.** De onderliggers met geassocieerd hout, en een natuurlijke elzenstronk.
- Figuur 6.** Het takkenpakket (donkerbruin: gemeten diameters; lichtbruin: diameters afgeleid van vlakfoto's).
- Figuur 7a.** De ruimtelijke verdeling van het dikkere hout in het eerste en tweede onderzoeksvlak.
- Figuur 7b.** Restanten van het wegdek (donkerbruin: gemeten diameters; lichtbruin: diameters afgeleid van vlakfoto's).
- Figuur 8.** Verticale elementen en natuurlijke elzenstronk.
- Figuur 9.** Ruimtelijke verdeling van de houtsoorten.
- Figuur 10.** Ruimtelijke verdeling van de diameterklassen.
- Figuur 11.** Ruimtelijke verdeling van gespleten en aangekoold hout.
- Figuur 12.** Min of meer contemporaine vindplaatsen en Celtic fields in de nabije omgeving van de veenweg, geprojecteerd op het AHN2.
- Figuur 13.** Advieszone voorlopige bescherming (rode contour).

Tabellen

- Tabel 1.** Archeologische tijdschaal.
- Tabel 2.** Overzicht van monsters.
- Tabel 3.** Overzicht van de aangetroffen houtsoorten.
- Tabel 4.** Verdeling over diameterklassen. Blauw: onbewerkt; donkerblauw: gespleten.
- Tabel 5.** Overzicht van de ¹⁴C-dateringen.
- Tabel 6.** ARCHIS-waarnemingen in een straal van 3 km rond de veenweg.
- Tabel 7.** AMK-terreinen in een straal van 3 km rond de veenweg.

Bijlagen

- Bijlage 1.** Determinatielijst bemonsterd hout
- Bijlage 2.** Achtergrondinformatie houtonderzoek
- Bijlage 3.** Macrobotanisch onderzoek
- Bijlage 4.** Bodemmicromorfologisch onderzoek

Kaartbijlagen

- Kaartbijlage 1.** Fotogrammetrisch overzicht van het eerste en tweede opgravingsvlak.
- Kaartbijlage 2.** Overzicht van het eerste, tweede en derde opgravingsvlak

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Bijlage 1. Determinatielijst bemonsterd hout

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

vondstnr.	kapseizoen	kapsoren	gespleten	soort	schors	min. lengte (cm)	max. breedte (cm)	max. dikte (cm)	gem. diameter (cm)	diameterklasse	jaarringen	conservering	opmerkingen
2				<i>Alnus</i>	ja	60			7	3		matig	
3				Indet		34	11	5		4			
4				<i>Alnus</i>		65	16	8		4		slecht	
5				<i>Alnus</i>		25	12	8		4	>20	slecht/matig	afgetopt door kraan
6			ja	<i>Alnus</i>		143	21	7		4	>20	slecht/matig	
7				<i>Alnus</i>	ja	215			9,5	3	>12	matig	
8			ja	<i>Alnus</i>	ja	252	9	4	9	3	>10	slecht	
9		ja		<i>Alnus</i>		97			3	1	9	matig/goed	aangepunt
10				<i>Alnus</i>	ja	120			8,5	3	55	matig	verticale paal met compressieknik (zie ook V141)
11				<i>Alnus</i>							11	slecht/matig	
12				<i>Alnus</i>	ja	38?			5,5	2	ca. 16	matig	
13				<i>Alnus</i>							14	slecht/matig	
14			ja	<i>Alnus</i>	ja	17			7	3	ca. 10	slecht	waarschijnlijk gespleten (mogelijk afgetopt door kraan)
15			ja	<i>Alnus</i>		45	7	4		3		slecht	gespleten
16			ja	<i>Alnus</i>	ja	95	13	7	13	4	>6	slecht/matig	gespleten
17				<i>Alnus</i>		15	7	4		3	6	slecht	
18		ja		<i>Alnus</i>		15	4	4		2	ca. 10	slecht	aangepunt
19				<i>Fraxinus excelsior</i>		17	7	4	6,5	3	>11	slecht	
20				<i>Alnus</i>		14			4	2		slecht	
21				<i>Alnus</i>		220			8	3	ca. 12	slecht	
22				<i>Alnus</i>		65			7	3	ca. 22	matig	
23		ja	ja	<i>Alnus</i>	ja	225	18	8		4	>20	matig	stamcode 12: eenzijdig gerechte 'plank'; gespleten; aangepunt
24				<i>Alnus</i>		106			7	3	ca. 17	matig	
25				<i>Alnus</i>		100	13	12	12	4	>7	slecht	
26				<i>Alnus</i>	ja	220			4,5	2	13	matig	
27				<i>Alnus</i>		85			3,5	1	7	slecht	
28				<i>Rhamnus cathartica</i>		310			7	3	>35	matig/goed	aan bovenkant aangekoold; waarschijnlijk gespleten (mogelijk afgetopt door kraan)
29				<i>Alnus</i>		44	10	7	7	4	>5	matig	
30				<i>Alnus</i>	ja	135			4,5	2	>6	slecht	
31				<i>Alnus</i>		25			6	2	ca. 11	slecht	
32			ja	<i>Alnus</i>	ja	140	14	10	10	4	>10	slecht	gespleten
33				<i>Alnus</i>	ja	355			11,5	4	ca. 25	matig	
34	winter			<i>Alnus</i>	ja	100			2,5	1	14	goed	
35		ja		<i>Alnus</i>	ja	190			9	3	>12		indruk van 4 cm van rechte bijlsnede
36				<i>Alnus</i>		210			5	2	ca. 12	slecht/matig	
37				<i>Alnus</i>		180			5	2	>12		
38				<i>Alnus</i>	ja	100			6	2	ca. 20		
39				<i>Alnus</i>		120			5	2	ca. 24		
40				<i>Alnus</i>		280			5,5	2	ca. 22	matig/goed	

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

vondstnr.	kapseizoen	kasporen	gespleten	soort	schors	min. lengte (cm)	max. breedte (cm)	max. dikte (cm)	gem. diameter (cm)	diameterklasse	jaarringen	conservering	opmerkingen
41				<i>Betula</i>	ja	80			6	2	ca. 8	slecht/matig	
42				<i>Alnus</i>	ja	80			4,5	2	ca. 17	matig	
43				<i>Alnus</i>		61			13	4	>11	slecht	enkele zeer smalle jaarringen
44				<i>Alnus</i>		75	2-6	4	3	1	16	matig	
45				<i>Alnus</i>		165			4	2	13	matig	
46				<i>Alnus</i>		110			4,5	2	13	matig	
47				<i>Alnus</i>		170			5	2	ca. 15	slecht/matig	
48				<i>Alnus</i>		180			4,5	2	ca. 18	matig	
49				<i>Alnus</i>		70			4	2	10	matig	
50				<i>Alnus</i>		50			4	2	ca. 15	matig	
51				Indet									
52				<i>Alnus</i>	ja	76			4	2	18	matig	
53				<i>Alnus</i>		190			5	2	19	slecht/matig	
54				<i>Alnus</i>	ja	77			8	3		matig	
55			ja	<i>Alnus</i>		60			12	4	ca. 16	slecht	gespleten
56				<i>Alnus</i>		18			5	2	ca. 9	matig	
57				<i>Alnus</i>		132			5	2	ca. 13	slecht/matig	
58				<i>Alnus</i>		120			5	2	ca. 14	slecht/matig	
59				<i>Alnus</i>	ja	150			12	4	>25	matig	hoort bij V60
60				<i>Alnus</i>		35			4	2	ca. 17	slecht/matig	hoort bij V59
61				<i>Alnus</i>	ja	160			7,5	3		slecht/matig	brede jaarringen
62	winter			<i>Alnus</i>	ja	75			5	2	15 à 20	goed	veel valse jaarringen
63				<i>Alnus</i>		20	12	5		4	ca. 17	slecht	
64				<i>Alnus</i>	ja	140			5	2	12		
65				<i>Alnus</i>	ja	130			4,5	2	ca. 14	matig	
66				<i>Alnus</i>	ja	80			3,5	1	13	matig	
67				Indet		114			13	4			
68				<i>Alnus</i>		70	6	4	7	3		slecht	
69				<i>Alnus</i>		42			6,5	2	>20	matig	
70			ja	<i>Alnus</i>	ja	110	14	4	15	4	ca. 20	slecht	waarschijnlijk gespleten; brede jaarringen
71			ja	<i>Alnus</i>		28	8	3		3	4	slecht	stamcode 14; gespleten; zeer brede jaarringen
72			ja	<i>Alnus</i>	ja	100	11	5	12	4		matig	waarschijnlijk gespleten
73			ja	<i>Alnus</i>	ja	80			14	4		slecht	waarschijnlijk gespleten; driehoekig
74				<i>Alnus</i>		43			3,5	1	11	slecht	
75				<i>Alnus</i>		38			8	3		slecht	
76	winter		ja	<i>Fraxinus excelsior</i>	ja	50			8,5	3	22	matig/goed	gespleten; gelijkmatige jaarringen
77				<i>Alnus</i>		36			3	1	17	matig	
78				<i>Alnus</i>		98			2,5	1	12	slecht	
79				<i>Betula</i>	ja	26			2	1	16	goed	met valse jaarringen
80				<i>Alnus</i>		63			3,5	1	14	matig	
81				<i>Betula</i>	ja	170			7	3		matig	

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

vondstnr.	kapseizoen	kapsoren	gespleten	soort	schors	min. lengte (cm)	max. breedte (cm)	max. dikte (cm)	gem. diameter (cm)	diameterklasse	jaarringen	conservering	opmerkingen
82				<i>Betula</i>	ja	150			4,5	2	ca. 7	slecht	brede jaarringen
83				<i>Alnus</i>	ja	77			8	3	ca. 15	matig	brede jaarringen
84	winter			<i>Alnus</i>	ja	65			3	1	10	goed	
85				<i>Alnus</i>	ja	95			5	2	6	matig/goed	
86				<i>Alnus</i>	ja	80			5	2	13	matig/goed	
87				<i>Alnus</i>		50			4	2	ca. 15	matig	
88				<i>Alnus</i>		50			4,5	2	8	matig	
89			ja	<i>Alnus</i>	ja	50	11	5	12	4		slecht	gespleten; stamcode 12
90				<i>Alnus</i>		20			2	1	13	matig	
91				<i>Alnus</i>		140			4,5	2	21	slecht/matig	
92				<i>Alnus</i>	ja	140			4	2	6	matig/goed	
93				<i>Alnus</i>		85			3	1	12	matig	
94				<i>Alnus</i>		50			6	2	6	slecht	
95-1				<i>Alnus</i>	ja				3	1	10	goed	6 takken 30 cm oostelijk van V85
95-2				<i>Alnus</i>					4	2	>10	slecht	
95-3				<i>Alnus</i>	ja				3	1	ca. 10	goed	
95-4				<i>Alnus</i>	ja				1,5	1	10	goed	
95-5				<i>Alnus</i>	ja				2,5	1	9	goed	
95-6				<i>Alnus</i>					4	2	ca. 15	slecht	
96				<i>Alnus</i>	ja	9			2	1	ca. 20	slecht/matig	
97		ja		<i>Alnus</i>		170			4,5	2	17	slecht	aangepunt? (sterk verweerd)
98		ja		<i>Alnus</i>	ja	90			3	1	ca. 7	slecht	aangepunt
99				<i>Alnus</i>		175			3,5	1	ca. 17	slecht	
100				<i>Alnus</i>		>200			4	2	15	matig	
101				<i>Alnus</i>		15			1	1	3 à 4	matig	
102				Indet		120			4	2		slecht	
103				<i>Alnus</i>		76			3	1	19	slecht	
104	winter			<i>Alnus</i>	ja	>25			2	1	16	goed	
105				<i>Alnus</i>	ja	120			3,2	1	13	slecht	
106				<i>Alnus</i>		>97			5	2	ca. 20	slecht	
107				<i>Alnus</i>		23			2	1	12	matig	
108				<i>Alnus</i>	ja	120			4	2	ca. 14	matig	
109-1				<i>Alnus</i>		58			7	3	2	goed	
109-2	winter			<i>Alnus</i>	ja				1	1	3	goed	
109-3				<i>Alnus</i>	ja				1	1	>4	slecht	
110		ja	ja	<i>Alnus</i>		40	12	7		4		slecht	gespleten; wankant boven; aangepunt
111				<i>Alnus</i>	ja	12			3,5	1	>10	matig/goed	
112				<i>Alnus</i>	ja	62			3,5	1	ca. 15	matig/goed	
113			ja	<i>Alnus</i>	ja	70	13	4	10	4	13	matig	gespleten; stamcode 12
114				<i>Alnus</i>		18			3,5	1	ca. 17	matig	
115			ja	<i>Alnus</i>		25	11	6	10	4	ca. 12	slecht	wankant boven; waarschijnlijk gespleten
116				Indet									verzamelmonster takhout

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

vondstnr.	kapseizoen	kapsoren	gespleten	soort	schors	min. lengte (cm)	max. breedte (cm)	max. dikte (cm)	gem. diameter (cm)	diameterklasse	jaarringen	conservering	opmerkingen
117			ja	<i>Alnus</i>		35	14	8		4	>8	slecht	gespleten; wankant onder
118			ja	<i>Alnus</i>	ja	65	10	5	10	4	14	matig	waarschijnlijk gespleten
119	winter			<i>Alnus</i>	ja	45			3,5	1	17	goed	
120				<i>Alnus</i>	ja	130			11	4	13	matig	
121				<i>Alnus</i>		70			8	3	14	matig	
122				<i>Alnus</i>		14			2,5	1	7	matig	verticale paal
123	winter			<i>Alnus</i>	ja	25			2,5	1	14	goed	
124				<i>Alnus</i>		10			1,5	1	13	matig/goed	
125				<i>Alnus</i>		80			3	1		matig	
126		ja		<i>Alnus</i>		24,5	4,5	2,5		2	ca. 6	matig	stamcode 17; aangepunt
127				<i>Alnus</i>	ja	60			3,5	1	12	matig/goed	
128				<i>Alnus</i>	ja	60			3,5	1	9	matig/goed	
129-1				Indet	ja	40			3,5	1		matig	
129-2				Indet	ja	6			1,5	1		matig	
130				<i>Alnus</i>	ja	90			7	3	>6	slecht/matig	
131	winter			<i>Alnus</i>	ja	160			3,5	1	12	goed	
132				<i>Alnus</i>	ja	160					13	matig	8 takken
133				<i>Alnus</i>	ja	53			6	2	67	matig	verticale paal met compressieknik
134				<i>Alnus</i>	ja	14			9,5	3	>30	matig	verticale paal
135				<i>Alnus</i>	ja	20			8,5	3	31	slecht/matig	verticale paal
136				<i>Alnus</i>	ja	86			7	3	64	matig	verticale paal
137				<i>Alnus</i>	ja	105			7	3		matig	verticale paal iets ten noorden/noordwesten van V10
138				<i>Alnus</i>		35	7	4		3		slecht	wankant onder
139		ja		<i>Alnus</i>		20	3	2	15	1	9	slecht	aangepunt
140				<i>Alnus</i>					15	1	ca. 80?	slecht/matig	
141				<i>Alnus</i>	ja	54			6	2	38	matig	onderkant V10
142			ja	<i>Alnus</i>	ja	33	18	9		4	>40	matig	gespleten; verkoelde punt met lengte van 21 cm
143	winter			<i>Alnus</i>	ja	27			3	1	8	goed	
144				<i>Alnus</i>	ja	18			7	3	>25	slecht	verticale paal
145				<i>Alnus</i>	ja	22			3,5	1	15	matig	
146				<i>Alnus</i>	ja						ca. 8	matig	stronk
147-1		ja		<i>Alnus</i>	ja	35			6	2	>20	slecht/matig	aangepunt? (verweerd)
147-2				Indet	ja	32			6	2		slecht/matig	
148				<i>Alnus</i>	ja	31			10	4	>5	slecht	
149				<i>Alnus</i>	ja	37					ca. 44	matig	
150				<i>Alnus</i>	ja	21			2	1	ca. 19	matig/goed	
151				<i>Alnus</i>	ja	25			6,5	2	ca. 35	matig/goed	
152				<i>Alnus</i>	ja	21			6,5	2	ca. 9	slecht	
153				<i>Alnus</i>	ja	32			4,5	2	ca. 17	matig	
154				<i>Alnus</i>	ja	18			14	4		matig	

Bijlage 2. Achtergrondinformatie houtonderzoek

drs. J. van der Laan (Cambium)

Inleiding

Hout is een zeer vergankelijke materiaalcategorie. Hoewel hout in het verleden voor mensen misschien wel de belangrijkste grondstof is geweest, vinden we uiteindelijk maar een fractie van het hout archeologisch terug. Dit komt voor een belangrijk deel omdat hout zich eenvoudig laat hergebruiken en op nieuw verwerken voor een ander doel. Uiteindelijk kan het hout in de meeste gevallen nog dienst doen als brandstof. Wanneer het hout dit lot bespaard blijft, zijn er alsnog vele oorzaken waardoor het niet bewaard blijft. Na depositie kan er zogenaamde mechanische aantasting plaatsvinden (door slijtage en breuk), maar ook biologische (door levende organismen zoals schimmels), fysische (door vocht) of chemische aantasting (door zuren en basen) vormen een bedreiging voor het hout (Van Rijn 2000, 1). Onder zuurstofarme omstandigheden kan hout echter lang bewaard blijven. In Nederland wordt subfossiel hout dan ook voornamelijk aangetroffen in 'natte' contexten, zoals waterputten en andere dieper gelegen bodemsporen waar het hout vanaf het moment van depositie tot het moment van opgraven in een zuurstofarme conditie verkeerde. Hout kan ook bewaard blijven wanneer het vrij kort na depositie wordt afgedekt door sediment of veen. Als over het hout een bodemlaag is ontstaan of afgezet, kan ter plaatse de grondwaterstand stijgen door de capillaire werking van de bodem. Door de hoge waterstand is het hout beter beschermd tegen afbraak door microorganismen en schimmels. Als de grondwaterstand niet te veel fluctueert kan hout millenia bewaard blijven.

Het hout dat op de vindplaats langs de Slokkert is aangetroffen kon bewaard blijven doordat het vrij snel na depositie werd afgedekt door een veenlaag. Zodra nat geconserveerd hout wordt opgegraven begint echter het verval van het materiaal. Tijdens de opgraving is het hout zoveel mogelijk tegen uitdroging beschermd door aan het einde van elke veldwerkdag de constructie af te dekken met landbouwplastic, noppenfolie en nog een laag landbouwplastic. Op deze manier werd ook voorkomen dat de vorst teveel invloed op het hout zou hebben.

Veldonderzoek

Een deel van het houtonderzoek heeft plaatsgevonden tijdens de opgraving: het vastleggen van de lengtes en diameters van het hout en het controleren op, en (fotografisch) documenteren van, eventuele bewerkings- en gebruikssporen alsmede het houttype of de stamcode.¹ In het veld zijn de metrische gegevens van het blootgelegde hout voor zover mogelijk gedocumenteerd. Vanwege onder meer het overlappen van enkele stukken hout, die hierdoor niet in hun geheel konden worden vrijgelegd, konden niet alle maten worden genomen. Ook werd in het veld het hout onderzocht op eventuele bewerkingsssporen en aanwijzingen van slijtage. Interessante objecten en

¹ De stamcode is een codering die aangeeft uit welk deel van de stam het hout afkomstig is.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

details zijn fotografisch vastgelegd als aanvulling op het systematisch fotograferen van de constructie op verschillende vlakken.

Tijdens de opgraving is een deel van het hout beschreven. Een groot deel van het hout is bemonsterd om de houtsoort vast te kunnen stellen en eventuele bewerkingssporen te kunnen documenteren. Het materiaal dat niet in het veld werd onderzocht is in plasticfolie verpakt om uitdroging te voorkomen en is in de spoelruimte van het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) schoongemaakt. Alle monsters kregen een uniek vondst-/volgnummer dat ook op de veldschets werd genoteerd, zodat het naderhand aan de overzichtsfoto en veldtekening gekoppeld kan worden. Na bemonstering is het overige hout verwijderd om de onderliggende niveaus te kunnen onderzoeken.

De bevindingen van het houtonderzoek zijn verwerkt in de hoofdtekst van dit rapport.

Methode

Voor de soortbepalingen is gebruik gemaakt van de determinatiesleutel van Schweingruber (1978) en de vergelijkingscollectie van het GIA van de Rijksuniversiteit van Groningen (RUG). Hiertoe zijn met behulp van een mesje dunne plakjes hout (coupes) gesneden, waarbij het hout in transversale, radiale en tangentiale richting is doorsneden. Met behulp van een doorvallend-licht-microscoop, met vergrotingen tot 400x, konden de anatomische kenmerken van het hout worden vastgesteld. De preparaten zijn gemaakt op waterbasis en zijn na afronding van het onderzoek niet bewaard.

Jaarringanalyse

Bomen maken het gehele jaar door nieuw weefsel aan. In het voorjaar, wanneer de groeiomstandigheden voor de boom het gunstigst zijn, worden grote dunwandige cellen gevormd. In de loop van het najaar worden steeds kleinere, dikwandige cellen gemaakt. Deze tekenen zich af als afwisselende lichte en donkere concentrische ringen. Onderzoek aan jaarringen biedt verschillende mogelijkheden.

Aan de hand van het aantal jaarringen is te bepalen welke leeftijd de boom had in de periode dat deze werd gekapt. In combinatie met de diameter kan de leeftijd van de boom aanwijzingen opleveren voor houtbeheer in het verleden. In bepaalde gevallen is het mogelijk om op basis van de diameter van de rondhouten en het aantal jaarringen vast te stellen of er sprake is van beheerde bosbestanden (Out *et al.* 2013). Ook verschaft de jaarringanalyse informatie over de lokale groeiomstandigheden waarin de boom destijds verkeerde.

Wanneer de laatstgevoemde jaarring met de bastkant aanwezig is, is het soms mogelijk om het kapseizoen te bepalen. In de winter vindt er een zogenaamde winterstop plaats, waarbij er een periode lang een afname in de productie van de cellen is. In loofhout neemt het aantal (grote) vaten af in het najaar waarna de houtaanmaak tijdelijk stopt aan het einde van het groeiseizoen (winter). De boom vormt nog wel parenchym, dat in de dwarsdoorsnede zichtbaar is als een laag afgeplatte cellen (Hänninen *et al.* 2008, 192). Wanneer deze cellen de laatste laag vormen in de buitenste jaarring, dan is de boom in de winter gekapt.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Niet bij alle houtsoorten zijn de kenmerken voor de verschillende groeifasen voldoende te onderscheiden om uitspraken over het kapseizoen te kunnen doen. Kringporige soorten zoals de eik en de es maken in het voorjaar grotere vaten aan dan in het najaar. Hierdoor zijn bij deze soorten de seizoenen vrij nauwkeurig te bepalen. Bij halfkringporige- en verspreidporige soorten zoals berk en els is dit echter een stuk moeilijker. Deze soorten maken gedurende het gehele groeiseizoen ongeveer even grote vaten aan waardoor voor- en najaarshout nauwelijks zijn te onderscheiden. Halfkringporige soorten maken in het voorjaar weliswaar meer vaten aan dan in het najaar, maar op basis hiervan is het seizoen alsnog lastig te bepalen. De jaarringen kunnen in dikte erg van elkaar verschillen, waardoor de dikte van de laatstgevormde jaarring geen indicatie is voor het kapseizoen. Verder moet er met betrekking tot de diktegroei worden opgemerkt dat bij de ene boomsoort de sapstroom - en daarmee de vorming van cellen en vaten - veel vroeger op gang komt dan bij andere.

Bewerkingssporen

Onderzoek aan bewerkingssporen en -technieken maakt het soms mogelijk te bepalen of er gebruik werd gemaakt van stenen of metalen bijlen (en of er werd gezaagd, gekloofd of gedisseld). Ook kan worden gekeken in welke oriëntatie werd gewerkt en in een enkel geval is het vast te stellen hoeveel verschillende gereedschappen minimaal zijn gebruikt voor het vervaardigen van een object of constructie. O'Sullivan (1996) is een van de onderzoekers die aan de hand van bewerkingssporen op hout van veenwegen het gebruikte gereedschap uit het Neolithicum, de Bronstijd of de IJzertijd herkend kan worden.

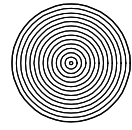
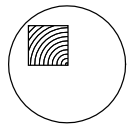
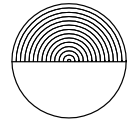
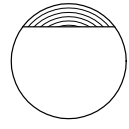
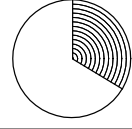
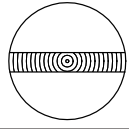
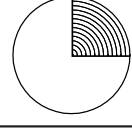
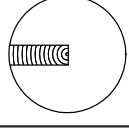
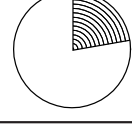
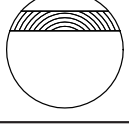
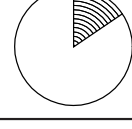
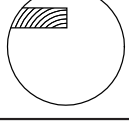
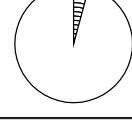
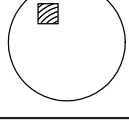
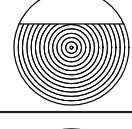
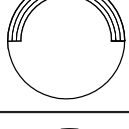
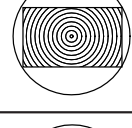
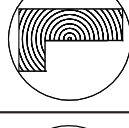

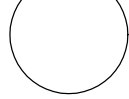
Literatuur

Zie de algemene literatuurlijst

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Stamcodes

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte 'balk' uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte 'plank'
3		derde stam	13		radiale 'plank' door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale 'plank' maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale 'plank', hart hoog-uit rakend (h), breedte groter dan radius (dosse)
6		radius gelijk aan boog	16		'plank' hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte 'balk'	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee-(9bb), drie-(9b) of vierzijdig (9) gerechte 'balk' door het hart van de stam	19		L-profiel
10		twee- (10bb), drie-(10b) tot vierzijdig (10) gerechte 'balk' uit halve stam			0 = onbekend 99 = eigen vorm (zie tekst)

Algemeen:

a = zonder wankant; b = met één zijde met wankant; bb = met twee zijden met wankant; h = met hart

Bijlage 3. Macrobotanisch onderzoek

A. Maurer MA

Inleiding

Ten behoeve van macrobotanisch onderzoek aan de veenweg bij De Slokkert zijn in totaal 13 botanische monsters beschikbaar. Het onderzoek bestaat uit twee delen, te weten een waarderend onderzoek en een volledige analyse. Op basis van de waardering is beslist of de monsters geschikt zijn voor de analyse om onderstaande vraagstelling te beantwoorden.

Vraagstelling

De analyse van de botanische monsters is voor de volgende onderzoeksvragen relevant:

Wat is te zeggen over het omringende (veen)landschap (veentypen, omringende vegetatie)?

Wat is de contemporaine culturele en landschappelijke (biotische en abiotische) context?

Materiaal

Ten behoeve van de waardering en analyse op macrobotanische resten zijn in totaal 13 monsters beschikbaar; vier 4 l-bulkmonsters en negen 800 ml-monsters uit drie pollenbakken. Twee van de bulkmonsters (M1 en M4) zijn afkomstig uit het takkenpakket van de veenweg in het vlak). Eén bulkmonster (M3) is direct onder de veenweg genomen (in het vlak). Al deze monsters komen uit veenlaag S906. Alleen het laatste bulkmonster (M7) komt uit laag S905, een veenpakketje boven S906.

Twee pollenbakken (M2 en M6) zijn in het oostprofiel geslagen, en liggen binnen de baan van de veenweg. Beide omvatten het traject van onder de veenweg tot en met het maaiveld ten tijde van de aanleg van de veenweg en het gebruik ervan. De derde pollenbak (M8) bevindt zich in de profielkolom op ca. 10 m afstand, buiten het tracé van de weg, en omvat vermoedelijk het traject "ouder dan de veenweg tot en met gelijktijdig met de veenweg of net iets jonger". De inschatting van het traject is telkens gebaseerd op de NAP-hoogten. Ten behoeve van die inschatting is het niveau van de veenweg in het oostprofiel geprojecteerd (zie figuur 3) – de veenweg zelf was in dit bemonsterde profiel helaas niet zichtbaar. Grote voorzichtigheid is bij de trajectbepaling van M8 op zijn plaats, want het veenniveau waarin de weg zich bevindt is voorbij de weg niet met het blote oog te vervolgen en niet te onderscheiden van jongere en oudere niveaus binnen S906. Voor de inschatting van M8 ten opzichte van de veenweg was vooral de relatieve positie ten opzichte van het dekzand van belang; de NAP-hoogten bieden hier geen houvast. Uit elke pollenbak zijn drie monsters genomen: een monster uit de onderste 10 cm, een monster uit het midden en een monster uit de bovenste 10 cm.

Methode

Waarderend onderzoek

Ter voorbereiding op de waardering op macrobotanische resten is 1 liter sedentaat met kraanwater gespoeld over een serie zeven met respectievelijke maaswijdten van 2,0, 1,0, 0,5 en 0,25 mm. Vervolgens zijn de zeefresiduen onder een stereomicroscop met doorvallend licht bij vergrotingen van zes tot vijftig maal geïnspecteerd op de aanwezigheid van zaden, vruchten en andere determineerbare plantenresten. Per monster zijn alle fracties volledig geïnspecteerd, met uitzondering van de fracties <0,50 mm. Deze zijn geïnspecteerd tot er geen nieuwe taxa gevonden werden. Hierbij is in het bijzonder gelet op de criteria kwantiteit en kwaliteit als gevolg van conservering, de diversiteit aan taxa en de aanwezigheid van natuurlijke - en economische planten.

Volledige analyse

Ten behoeve van de macrobotanische analyse zijn alle aangetroffen botanische macroresten op naam gebracht en geteld. Er is gebruik gemaakt van standaardliteratuur (Cappers, Bekker & Jans 2006; Neef, Cappers & Bekker, 2012) en de vergelijkingscollectie van de Rijksuniversiteit Groningen, met naamgeving volgens de drieëntwintigste druk van Heukels' flora van Nederland (Van der Meijden, 2005). De aangetroffen botanische macroresten zijn opgeslagen in luchtdichte buisjes en gripzakjes. In het geval van verkoolde resten is dit droog gebeurd, in het geval van onverkoolde resten is dit nat gebeurd.

Waarderend onderzoek

Het waarderend onderzoek maakte duidelijk dat het macrobotanische materiaal zeer goed bewaard is gebleven. De aangetroffen taxa bieden de mogelijkheid een gedetailleerde reconstructie te maken van de vegetatie ter plaatse. Gelet op de onderzoeksvragen waren acht van de dertien macrobotanische monsters geschikt voor verdere analyse.

Resultaten volledige analyse

Een overzicht van de resultaten van de botanische analyse is opgenomen in tabel 1 in deze bijlage.

Monsters aanzienlijk ouder dan de veenweg

S906 Pollenbakmonster M2 onder (ca. 3,90 NAP)

Dit monster bevat een tiental vruchten van Zwarte els. Daarnaast zijn ook een elzenprop en een vliesje aangetroffen. Van de taxa uit de struiklaag zijn zaden van Grote brandnetel, Waterpeper, Drienerfmuur, Grote muur (*Stellaria holostea*) en Poelruit (*Thalictrum flavum*) aangetroffen.

S906 Pollenbakmonster M6 onder (ca. 386 m NAP)

Dit zandige veenmonster heeft geen macroresten opgeleverd.

S906 Pollenbakmonster M8 onder (ca. 4.11 m NAP)

In dit zeer zandige veenmonster zijn evenmin macrobotanische resten aangetroffen.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Monsternummer			M1	M2	M2	M2	M3	M4	M6	M6	M6	M7	M8	M8	M8
Volume			4 l	800 ml	800 ml	800 ml	4 l	4 l	400 ml	400 ml	400 ml	4 l	800 ml	800 ml	800 ml
Positie in pollenbak				onder	midden	boven			onder	midden	boven		onder	midden	boven
Latijnse naam	Nederlandse naam	deel													
	<i>Bomen</i>														
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	prop	2	1			5	5							1
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	vrucht	143	20	2	0.5	135	198			1	14		3	3
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	schaal	6	1			4	6							
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk	vrucht	1			1									
<i>Betula</i> spp.	Berk	vrucht	8				3	3			5	1		1	
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den	zaad	1												
	<i>Kruiden droge standplaats</i>														
<i>Galium</i> sp.	Walstro	vrucht					1								
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	vrucht						1							
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	vrucht	1	9	1.5	4	3	2			1	7			
<i>Ranunculus acris/repens/sardous</i>	Scherpe/Kruipende/Behaarde boterbloem	vrucht						1							
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	vrucht						1							
<i>Stellaria holostea</i>	Grote muur	vrucht		1											
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	vrucht	18	5	7	2	30	4				11			10
	<i>Kruiden vochtige standplaats</i>														
<i>Carex elata/acuta/trinervis/aquatilis</i>	Zegge	nootje	4												5
<i>Carex</i> spp.	Zegge	urntje					3	2							
<i>Carex</i> spp.	Zegge	nootje					2								1
<i>Cicuta virosa</i>	Waterscheerling	vrucht	1				2	1							
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	vrucht					1								
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies	vrucht													1
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	vrucht										1			
<i>Lemna</i> sp.	Kroos	zaad													2
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	vrucht	3									1		1	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	zaad					0.5							1.5	
<i>Persicaria hydropiper</i>	Waterpeper	vrucht	1	1				2				1			
<i>Thalictrum flavum</i>	Poelruit	vrucht		1										8	
<i>Valeriana officinalis</i>	Echte valeriaan	vrucht						1							
	<i>Overig</i>														
	Mos	blad			10										
	Varen	krul	3				4	3				0.5			
	Bladlitteken		4				6	12							1
	Regenworm ei		6					3							

S906 Pollenbakmonster M8 midden (ca. 4,30 m NAP)

Het monster bevat diverse zeer goed geconserveerde botanische resten. Naast een drietal vruchten van Zwarte els en een enkele berkenvrucht vallen vooral de vondsten van een achttal poelruitvruchten en twee zaden van waterdrieblad op. Daarnaast bevat het monster zaden van Wolfspoot, Zegges en Kroos (*Lemna* spp.).

Monsters van kort voor de aanleg van de veenweg

S906 Bulkmonster M3 (ca. 4,10 m NAP)

Bulkmonster M3 is rijk aan botanische macroresten. Allereerst valt het grote aantal vruchten van Zwarte els (*Alnus glutinosa*) op. Daarnaast bevat het monster propfen en vliesjes van Zwarte

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

els. Het monster bevat ook enkele vruchten van Berk (*Betula* sp.), maar in veel lagere aantallen dan die van Zwarte els. Tenslotte bevat het monster diverse bladlittekens. Deze hoefijzervormige resten worden gevormd op de plek waar het blad aan de tak vast zit.

Bij de taxa uit de kruidlaag zijn een dertigtal zaden van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) aangetroffen. Daarnaast bevat het monster enkele zaden van Drienerfmuur (*Moehringia trinervia*), Moeraswalstro (*Galium palustre*), Kale jonker (*Cirsium palustre*), Waterscheerling (*Cicuta virosa*), Waterdriblad (*Menyanthes trifoliata*) en Zegges (*Carex* spp.). Bij de Zegges lukt het zelden om bij het determineren tot op soortniveau te komen. Er kan een grove scheiding worden gemaakt tussen twee- en driekantige soorten. Deze scheiding levert echter geen kennis op over de standplaatsen van de soorten. Sommige nootjes (de zaden van Zegge) hebben echter specifieke morfologische kenmerken waardoor het mogelijk wordt ze op soort te determineren of in ieder geval onder een kleinere groep te scharen. Twee zeggenootjes uit monster M3 zijn op soort te brengen; het gaat om Elzenzegge (*Carex elongata*).

Tenslotte bevat het monster nog een drietal resten van varens. Het gaat om zogenaamde *fiddle-heads* of varenkrullen. Dit zijn de bladtoppen van jonge varens die gekruld uit de grond komen.

S906 Pollenbakmonster M2 midden (ca. 4,09 m NAP)

Het monster bevatte slechts enkele vruchten van Els, Grote brandnetel en drienerfmuur. Daarnaast werden enkele mosfragmenten aangetroffen.

S906 Pollenbakmonster M6 midden (ca. 4,08 m NAP)

Dit monster heeft geen macroresten opgeleverd.

Monster vermoedelijk contemporain met de veenweg

S906 Pollenbakmonster M8 boven (ca. 4,47 m NAP)

Het monster bevat een elzenprop en enkele vruchten van Zwarte els. Daarnaast is een bladlitteken aangetroffen, een tiental zaden van Grote brandnetel en Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*).

Monsters contemporain met de veenweg

S906 Bulkmonster M1 takkenpakket (ca. 4,35 m NAP)

Monster M1 bevat naast een honderdtal vruchten ook enkele proppen en vliesjes van Zwarte els. Het monster bevat voorts enkele vruchten van Berk. Omdat van één berkenvrucht de vleugels nog goed geconserveerd waren, kon deze tot op soortniveau worden gedetermineerd. Het gaat om Ruwe berk (*Betula pendula*). Daarnaast is er nog één andere boomsoort aangetroffen, namelijk Grove den (*Pinus sylvestris*). Het monster bevat tevens enkele bladlittekens.

Bij de taxa uit de kruidlaag domineren de zaden van Grote brandnetel. Daarnaast zijn er enkele zaden van Drienerfmuur, Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Waterpeper (*Persicaria hydropiper*), Waterscheerling en Zegges aangetroffen. Zoals eerder vermeld is het determineren van Zegges tot op soortniveau een delicate zaak. Echter voor de zeggenootjes uit M1 is een determinatie tot op sub-groep mogelijk. Het gaat hierbij om de groep van de scherpe/noordse/stijve/drienerfmuur Zegge (*Carex acuta/aquatilis/elata/trinervis*). Het monster bevat ook nog een drietal varenkrullen.

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Een laatste opmerking betreft de vondst van een zestal cocons van regenwormen. De aanwezigheid van deze cocons is een aanwijzing voor droge fasen in het veen waarbij regenwormen zich in het veen konden voortbewegen en voortplanten.

S906 Bulkmonster M4 takkenpakket (ca. 4,26 m NAP)

Zwarte els domineert monster M4 met bijna tweehonderd vruchten en diverse proppen en vliezen. Daarnaast bevat het monster een drietal vruchtjes van Berk. De aanwezigheid van bomen wordt onderstreept door een relatief groot aantal bladlittekens.

Het monster bevat enkele nog niet eerder aangetroffen taxa uit de kruid- en struiklaag, namelijk Hop (*Humulus lupulus*), Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*), Kruipende of Scherpe boterbloem (*Ranunculus repens/acris*) en Schapenzuring (*Rumex acetosella*). Daarnaast bevat het monster eerder aangetroffen soorten zoals Grote brandnetel, Waterpeper, Drienerfmuur, Zegge en Waterscheerling. Ook zijn er weer enkele varenkrullen in het monster aanwezig.

Monster M4 bevat een drietal cocons van regenwormen.

S906 Pollenbakmonster M2 boven (ca. 4.29 m NAP)

Het monster bevatte erg weinig botanische resten: slechts een halve vrucht van Zwarte els, twee zaden van Grote brandnetel, een viertal zaden van Drienerfmuur en een enkele vrucht van Ruwe berk.

S906 Pollenbakmonster M6 boven (ca. 4,28 m NAP)

Dit monster bevat een zeer gering aantal botanische resten waarbij Berk overheerst met vijf vruchten. Daarnaast zijn van Zwarte els en Drienerfmuur respectievelijk slechts één vruchtje en één zaadje aangetroffen.

Monster jonger dan de veenweg

S905 Bulkmonster M7

Het aantal botanische resten uit dit monster is lager vergeleken met de monsters uit S906. Het monster bevat 1slechts enkele vruchten van Zwarte els. Proppen en vliesjes van Zwarte els zijn niet aangetroffen. Van Berk is slechts één vruchtje gevonden.

Ook bij de taxa uit de kruidlaag zijn vrijwel geen bijzonderheden te melden. Naast een tiental zaden van Grote brandnetel, Drienerfmuur en enkele zaden van Waterpeper en Wolfspoot is de enige bijzondere vondst een perfect geconserveerd zaadje van Mannagras (*Glyceria fluitans*). Aangezien het zaadje na enkele dagen ontkiemde, is het waarschijnlijk dat het moderne contaminatie betreft.

Discussie

De sterke aanwezigheid van Zwarte els (en in mindere mate die van Berk) in vrijwel alle monsters, wijst op het lokaal voorkomen van een broekbos, en dan in het bijzonder een elzenbroekbos. Het begrip 'broek' is afgeleid van het vroeg-middeleeuwse 'brok' of 'broke' en betekent laag, drassig land of waterloop (Stortelder et al.1998). In de biologie wordt het begrip broekbos gehanteerd als verzamelnaam voor boscosecosystemen waarin de vegetatie min of meer permanent onder invloed

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

staat van het grondwater en waarin Zwarte els of Zachte berk de boomlaag vormt. Deze bossen komen zowel voor op dikke veenpakketten, als op dunne, moerige lagen op minerale ondergrond. De grondwaterstand en de luchtvochtigheid zijn hoog. Het kenmerkende verschil tussen broekbossen en andere bossen is de ophoping van organisch materiaal in de bodem als gevolg van beperkte afbraak door zuurstofgebrek (Stortelder et al., 1998).

Elzen- en berkenbroekbossen vormen het eindstadium van de successie in drie verschillende landschapstypen, die van elkaar worden onderscheiden op grond van verschillen in de geomorfologische gesteldheid, de mate van hydrologische isolatie en de kwaliteit van het voedingswater. Het betreft de volgende situaties:

- Elzenbroekbos in lage delen van beekdalen (gedomineerd door Zwarte els);
- Elzen- en berkenbroekbos in laagveengebieden (gedomineerd door Zwarte els en Zachte berk);
- Berkenbroekbos langs randen van voedselarme vennen en hoogvenen (gedomineerd door Zachte berk).

De waterkwaliteit van de broekbosgroeiplaatsen in deze drie landschapstypen verschilt sterk. De beekdalen zijn open systemen die voornamelijk door grondwater worden beïnvloed. Laagveensystemen zijn gebonden aan laaggelegen mariene of fluviatiele vlakten. De hoogvenen en voedselarme vennen vormen min of meer gesloten systemen die uitsluitend door regenwater worden gevoed.

Identificatie van een bepaald broekbos is mogelijk door kenmerken van vegetatie en groeiplaats te combineren. In het onderhavige geval gaat het om een beekdalsituatie.

Ontstaan van broekbos in beekdalen

In Nederland hebben de meeste beekdalen hun huidige vorm verkregen aan het begin van het Holoceen. Doordat het klimaat toentertijd natter was, voerden de beken meer water. Door het geringe verhang en gelijkmatige afvoer ontstonden ondiep ingesneden dalen met lange, licht glooiende flanken en meanderende beeklopen, met brede, moerassige beekvlakten. Dit type beekdal is karakteristiek voor het laagland en komt vooral voor in de dekzandlandschappen van Drenthe, Overijssel, Gelderland, en Noord-Brabant.

In de benedenstroomse trajecten, waar verschillende beken samenvloeien zijn moerassen ontstaan op overgangen van de hoger gelegen pleistocene plateaus naar lagere holocene fluviatiele of mariene vlakten. In veel opzichten vormen deze moerassen de overgang van een beekdal- naar een laagveensysteem. Beekdalen werden gedurende de winter door beekwater geïnundeerd en in de zomer stond het water onder het maaiveld.

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat de veenweg even ten noorden ligt van de samenkost van drie beek(zij)dalen (zie figuur 12). Dit betekent dat hier tijdens het natte seizoen een (periodieke) extra toevloed geweest zal zijn van water, met andere woorden, een seizoensmatige fluctuatie in de waterstand. Dit is goed te rijmen met het geconstateerde broekbostype.

Hydrologie

Beekdalen zijn open systemen. Ze worden gevoed door kwelwater, regenwater en beekwater (dat ook uit kwel- en regenwater bestaat). Broekbossen ontwikkelen zich uitsluitend op plaatsen waar

de bovengrond tenminste een groot deel van het jaar waterverzadigd is. Verdere voorwaarde voor het ontstaan ervan is het ontbreken van sterke (horizontale) stroming. Wanneer de stroming te krachtig is, ontstaat er namelijk geen accumulatie van organisch materiaal. Bij een sterke stroming en de daaraan gekoppelde erosie van organisch materiaal ontstaan geen broekbossen maar oibossen.

Vegetatie

De zaden, vruchten en andere macrobotanische resten uit de monsters wijzen op een elzenbroekbos en dan in het bijzonder het Elzenzegge-Elzenbroekbos. Zoals de naam al suggereert, wordt het elzenbroekbos gedomineerd door Zwarte els. Els is van alle inheemse bomen het meest aangepast aan drassige bodems met stagnerend water. De wortels hebben een zeer geringe zuurstofbehoefte en kunnen tot in het grondwater doorgroeien (Weeda *et al.*, 2003).

Alle bulkmonsters bevatten, naast de vele vruchten van Zwarte els, enkele vruchten van Berk. Er zijn twee soorten Berk, Zachte en Ruwe. De Zachte berk groeit op overwegend natte, min of meer voedselarme grond. De Ruwe berk komt op iets drogere standplaatsen voor (die zich in het vegetatiemozaïek van het Elzenzegge-Elzenbroekbos vlak bij de standplaatsen van Zachte berk kunnen bevinden (Weeda *et al.*, 2003)).

Hoewel Wilg (*Salix* spp.) eveneens veelvuldig voorkomt in elzenbroekbossen zijn hier geen resten van aangetroffen. Een eerste verklaring kan zijn dat Wilg beter is aangepast aan systemen met meer stroming zoals bovengenoemde oibossen. In een beekdal met een relatief rustig waterregime en bijbehorende accumulatie van organisch materiaal voeren Els en Berk de bovenhand. Een tweede mogelijke verklaring voor het ontbreken van botanisch materiaal van Wilg is dat de zaden en vruchten slecht conserveren.

Van de taxa uit de kruidlaag zijn de Zegges, Grote brandnetel, Drienerfmuur, Waterpeper en in mindere mate Wolfspoot vrijwel constant aanwezig. Dit zijn alle reguliere soorten van het elzenbroekbos. Ook andere aangetroffen soorten zoals Moeraswalstro, Kale jonker en de varenkrullen die waarschijnlijk afkomstig zijn van Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*), zijn kenmerkend voor het elzenbroekbos. Tezamen met de vondst van Elzenzegge uit het bulkmonster M3 uit het niveau direct onder de veenweg zijn deze soorten kenmerkend voor het Elzenzegge-Elzenbroekbos. Naast het Elzenzegge-Elzenbroekbos bevatten de monsters ook aanwijzingen voor het voorkomen van het Veldkers- en Zwarte bes-Elzenbroekbos. De vondsten van Hop, Echte valeriaan, Kruipe boterbloem, Kroos en Poelruit (M8) zijn hier een aanwijzing voor.

Voorts dient opgemerkt te worden dat enkele aangetroffen taxa ook indicatief zijn voor de aanwezigheid van zogenaamde rompgemeenschappen. Dit zijn bijvoorbeeld Elzenbroekvegetaties waarin bepaalde kenmerkende soorten ontbreken maar waarvan nog wel duidelijk sprake is van een elzenbroekbos. Een voorbeeld hiervan is een elzenbroekbos waarvan de ondergroei voornamelijk bestaat uit Grote brandnetel. Dan is er sprake van het Brandnetel-Elzenbroek. De eerder genoemde Poelruit is vaak aanwezig in deze rompgemeenschap.

Een andere indicator voor een rompgemeenschap is de vondst van een zaadje van Grove den (M1). Grove den is een aanwijzing voor de aanwezigheid van een Hennegras-Elzenbroekbos in de nabije omgeving. Dit type broekbos wijst op de aanwezigheid van verdroogd laagveen. Waarschijnlijk is het zaadje van Grove den afkomstig van een boom die op een drogere plek in, of aan de flanken van het beekdal stond. De incidentele vondst van hout van Wegedoorn (*Rhamnus cathartica*)

RAAP-RAPPORT 2950

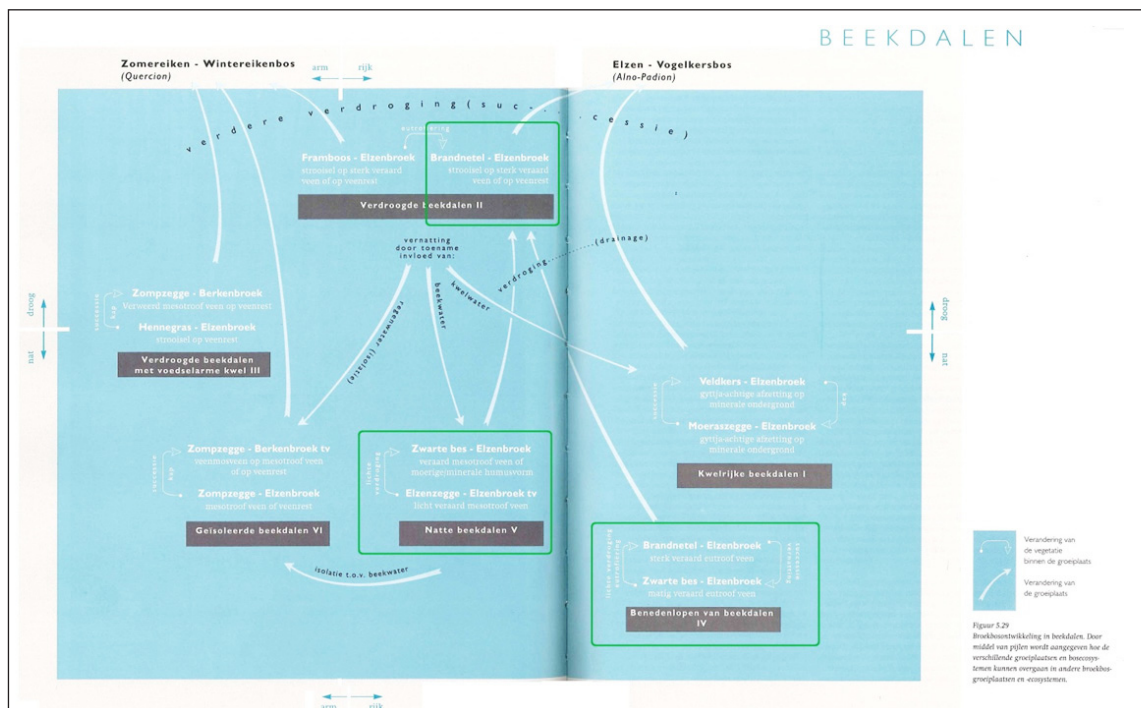
Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

in de veenweg ondersteunen, evenals de vondst het zaadje van Den, het beeld van drogere gronden in de directe omgeving van de veenweg. Dit zijn immers ook boomsoorten die een drogere standplaats verlangen dan bijvoorbeeld Els en Berk.

De combinatie van bovenstaande plantengemeenschappen wijst op elzenbroekvegetaties die voorkomen in beekdalen en dan met name benedenlopen van beekdalen. De geanalyseerde monsters vertonen slechts kleine verschillen. Op basis hiervan kan geen onderscheid worden gemaakt in de vegetatie onder, tussen en boven de veenweg.

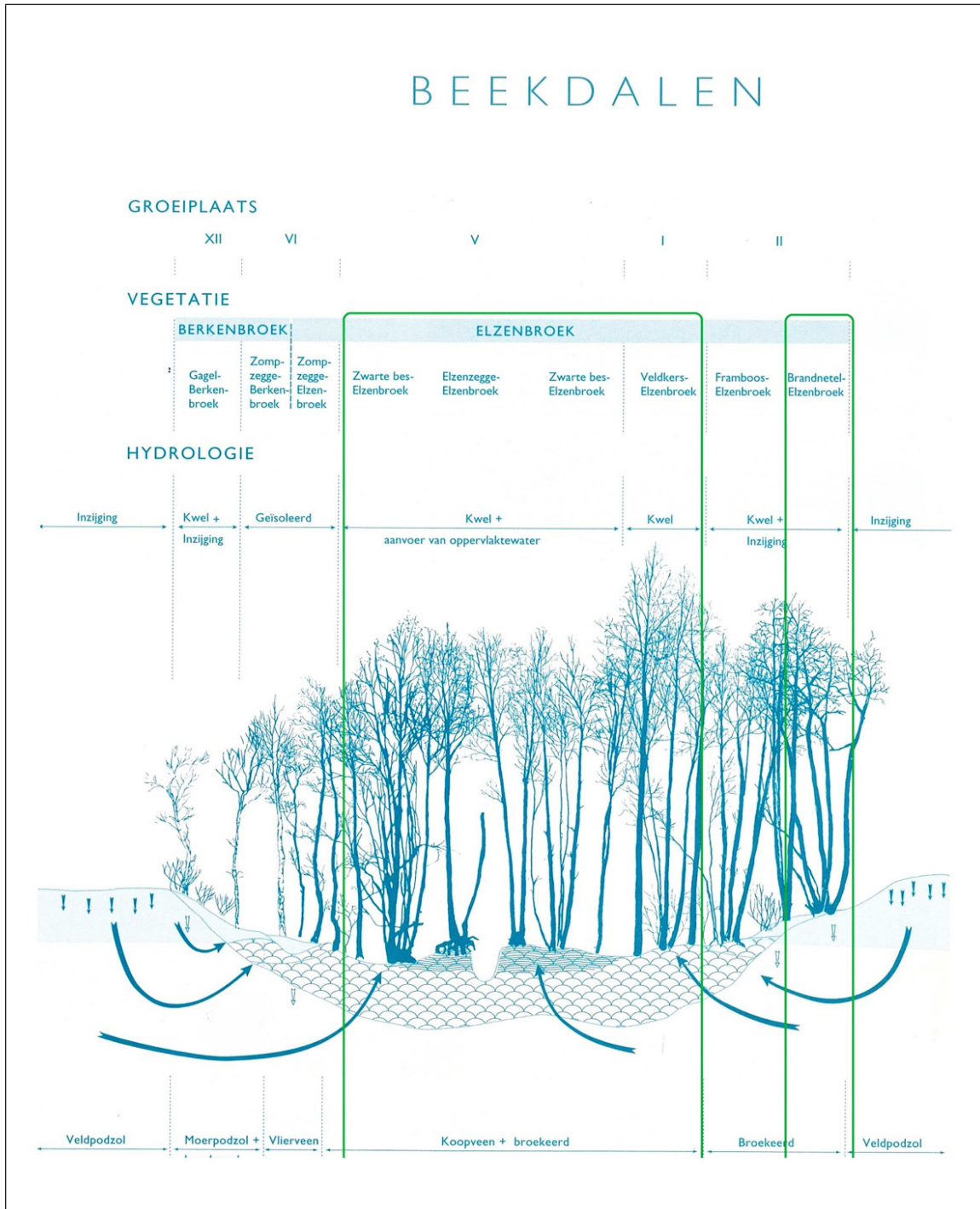
Hieruit volgt dat het veen voorafgaande aan de aanleg van de veenweg, maar ook het veen dat ten tijde van de veenweg en direct erna gevormd is, tot stand gekomen is onder invloed van het elzenbroekbos. Het betreffende type veen is derhalve bosveen (ook wel als broekveen aangeduid).

Hier moet nog een opmerking gemaakt worden over de sterke aanwezigheid van rietresten in veenlagen S906 en S905. De macroresten van riet zijn in dit onderzoek genegeerd omdat in de aangetoonde Elzenbroekgemeenschappen riet niet thuishoort. Het riet in deze veenpakketten moet van boven zijn ingegroeid, en is dus (aanzienlijk) jonger dan het bosveen. Een bewijs hiervoor is bovendien de afwezigheid van rietzaden in de veenmonsters. Deze conclusies sluiten aan bij het micromorfologisch onderzoek waarbij is opgemerkt dat de rietresten betrekkelijk recent moeten zijn.



RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.



RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat alle geanalyseerde monsters afkomstig zijn uit een elzenbroekbos. Het type veen waarin de veenweg is gelegen is derhalve bosveen. Naast het (zeer) hoge aantal vruchten van Zwarte els passen ook de bijgaande soorten uit de kruidlaag in dit beeld. Het geheel aan soorten wijst op een type elzenbroekbos dat voorkomt in beekdalen, en dan met name in de benedenlopen van beekdalen, namelijk Elzenzegge-Elzenbroek, Zwarte bes-Elzenbroek, Veldkers -Elzenbroek, Hennegras-Elzenbroek en Brandnetel-Elzenbroek. Deze elzenge-meenschappen worden gevormd onder invloed van sterk fluctuerende waterstanden, waarbij de stroomsnelheid van het water beperkt blijft. De aangetroffen elzenbroekassociaties wijzen op het voorkomen van een beekdal dat gedurende de winter nat was en gedurende de zomer verdroogde. In de droge periode kreeg Brandnetel de kans om zijn stempel op de het elzenbroekbos te drukken.

De samenstelling van de monsters van de niveaus onder, tussen en boven de veenweg verschilt niet of nauwelijks van elkaar. Binnen het bemonsterde traject is geen sprake van successie naar een ander vegetatietype (veentype).

Op het AHN is zichtbaar dat even ten zuiden van de veenweg drie beken samenvloeien. De veenweg ligt in het overgangsgebied van een beekdalsysteem naar een laagveensysteem.

Literatuur

Zie de algemene literatuurlijst.

Bijlage 4. Bodemmicromorfologisch onderzoek

R. Exaltus (EGM)

Inleiding

EGM heeft van RAAP Archeologisch Adviesbureau twee pollenbakken ontvangen ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek. De pollenbakken zijn afkomstig van een opgraving die door RAAP is uitgevoerd in een beekdal in de buurt van Veenhuizen. Hierbij is een deel van een veenweg opgegraven. Het gaat om een ongeveer drie en een half tot vier meter brede weg die bestaat uit een laag dikkere takken of stammetjes op een pakket takken. De stammen liggen niet aaneengesloten en delen van de weg lijken te zijn aangetast.

Het zwaardere hout lijkt grotendeels verwijderd te zijn en is mogelijk elders hergebruikt. Noch in het oost-, noch in westprofiel tekende de weg zich af, al was althans het takkenpakket (met af en toe een nog een wat groter gekloofd stammetje met een maximale diameter van ongeveer vijftien centimeter), op korte afstand van het profiel nog wel aanwezig.

Het bodemmicromorfologisch onderzoek was gericht op eventuele verschillen in bodemopbouw op de beide locaties (M06: oostprofiel ter plaatse van de veenweg; M08: oostprofiel, ca 10 m noordelijk van de veenweg) en de archeologische betekenis hiervan. De beide pollenbakken zijn verticaal in het profiel geslagen, in veenlaag S906.

Bemonstering en verwerking

Uit elk van de beide pollenbakken zijn drie monsters genomen van elk negen centimeter hoogte zodat een aaneengesloten deel van telkens ongeveer zevenentwintig centimeter is bemonsterd. De monsters zijn per drie tot één slijpplaatmonster verwerkt en zijn vervolgens klimaatgedroogd en daarna geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard. De slijpplaten van 9 x 6 cm (*Kubiena-size*) met een dikte van 25 µm zijn gemaakt uit de kern van de verharde blokken, om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten. De preparatiemethode is beschreven in Jongerius en Heintzberger (1975). De slijpplaten zijn vervaardigd door K. van Kappel van ArcheoPro.

Analyse

De analyse is uitgevoerd door R.Exaltus, bodemmicromorfoloog bij EGM en heeft plaatsgevonden in december 2014. De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscop met vergrotingen tot 200 maal. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken (Bullock *et al*, 1985, Courty *et al*, 1989).

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

Leeswijzer

In de analysesresultaten zijn de monsters schematisch weergegeven. De onderscheiden trajecten zijn voorzien van een beschrijving en een beknopte interpretatie. De beschrijving en de schematische weergave van het betreffende traject, lopen hierbij niet altijd gelijk. Vervolgens volgt een interpretatie met aansluitend conclusie die de onderzoeksvraag beantwoordt.

Analyse resultaten M 06

Beschrijving

422-413 cm: Sterk veraard veen met verspreid voorkomende zandkorrels en houtfragmenten.

De minerale korrels zijn matig tot sterk afgerond en beslaan ongeveer tien procent van het bemonsterde volume. Deze korrels zijn ongeveer gelijkmatig verdeeld over de fracties silt, uiterst fijn, zeer fijn, matig fijn en matig grof. De grootste korrels hebben een diameter van ongeveer 200 micron. De korrels komen gelijkmatig verspreid door het veen voor en vormen nergens laagjes of snoertjes.

De hoofdmassa van het veen bestaat uit tot uitwerpselen gereduceerde plantenresten waarin volstrekt geen celstructuur meer te herkennen is. Hiertussen komen grote fragmenten voor met een goed bewaarde celstructuur. Het gaat hierbij zowel om houtresten als om resten van rietstengels. Tevens zijn wortelresten aanwezig waarvan een deel nog cellulose bevat.

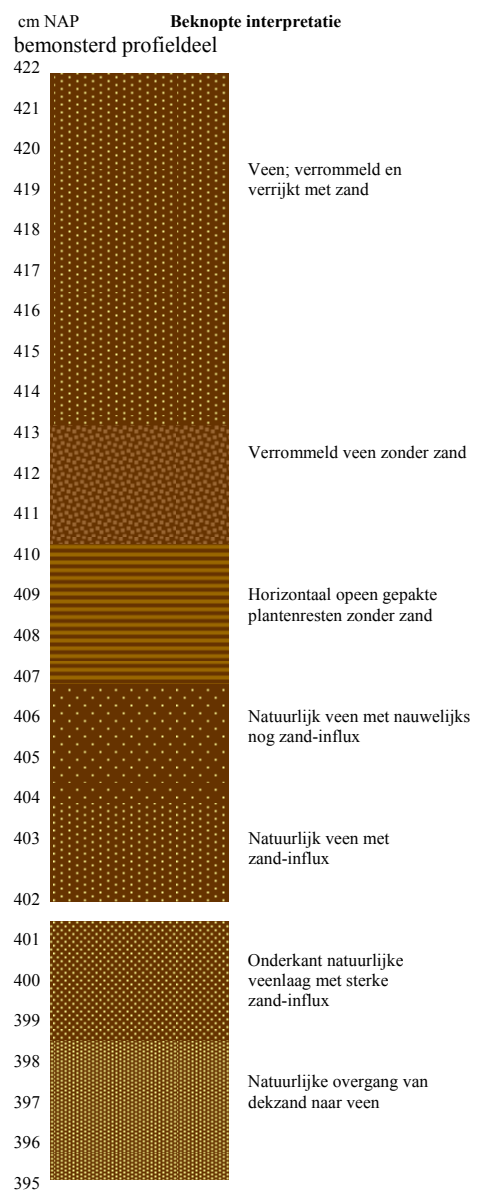
413-410 cm: Matig tot sterk veraard veen met slechts sporadisch zandkorrels. Deze beslaan hooguit één procent van het bemonsterde volume en bestaan overwegend uit korrels van de fractie matig fijn. De hoofdmassa van het veen bestaat uit tot uitwerpselen gereduceerde plantenresten waarin volstrekt geen celstructuur meer te herkennen is. Langgerekte deeltjes liggen in alle richtingen.

410-407 cm: Matig veraard veen met slechts sporadisch een enkele zandkorrel. De hoofdmassa van het veen bestaat uit langgerekte weefseldelen die horizontaal op elkaar liggen. Zandkorrels beslaan hooguit één procent van het bemonsterde volume en bestaan overwegend uit korrels van de fractie, matig fijn.

407-395 cm: Matig veraard veen met een naar beneden toe geleidelijk toenemende hoeveelheid zandkorrels. Langgerekte weefseldeltjes liggen overwegend horizontaal.

De hoeveelheid zandkorrels neemt toe van enkele volumeprocent bovenin dit traject tot veertig procent onderin.

SCHEMATISCHE WEERGAVE



Analyse resultaten M 08

Beschrijving

452-446 cm: Matig veraard veen met slechts sporadisch een enkele zandkorrel. Langgerekte weefseldeeltjes liggen overwegend horizontaal. Zandkorrels beslaan hooguit één procent van het bemonsterde volume en bestaan overwegend uit korrels van de fractie matig fijn.

446-441 cm: Matig veraard veen met slechts sporadisch een enkele zandkorrel. Zandkorrels beslaan hooguit enkele procenten van het bemonsterde volume en bestaan overwegend uit korrels van de fractie, matig fijn. De hoofdmassa van het veen bestaat uit langgerekte weefseldelen die horizontaal op elkaar liggen. Tevens zijn wortelresten aanwezig waarvan een deel nog cellulose bevat.

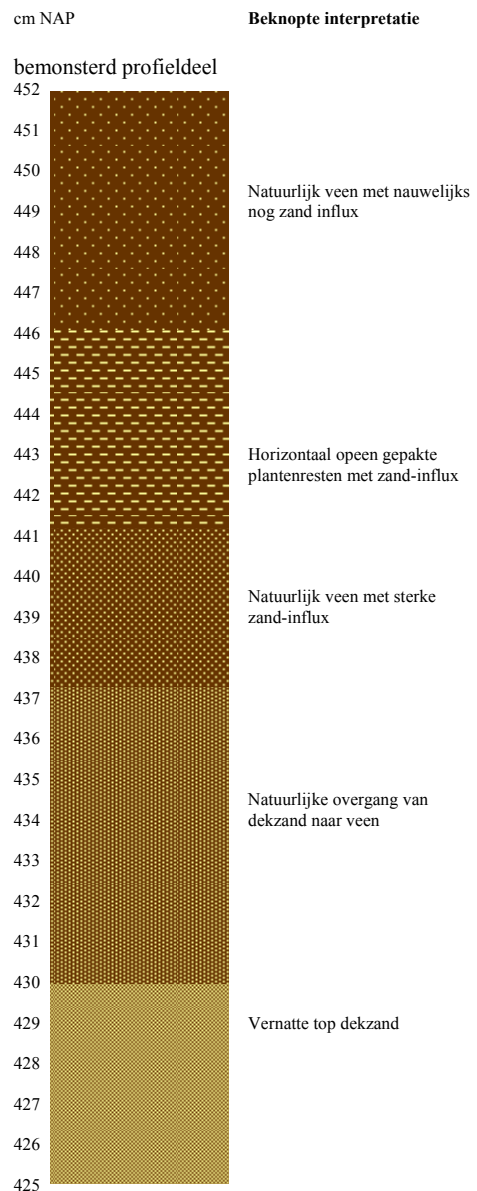
441-437 cm: Matig veraard veen met talrijke zandkorrels. Deze beslaan ongeveer tien procent van het bemonsterde volume en bestaan overwegend uit korrels van de fractie, matig fijn. De zandkorrels lijken vaak min of meer in laagjes voor te komen. Tussen dergelijke laagjes van veraard veen met veel zand, liggen laagjes die overwegend uit goed geconserveerde weefselresten bestaan. Dergelijke weefselresten liggen horizontaal.

437-430 cm: Sterk zandig veen. De zandkorrels beslaan een derde tot de helft van het bemonsterde volume. Deze korrels zijn ongeveer gelijkmatig verdeeld over de fracties silt, uiterst fijn, zeer fijn, matig fijn en matig grof. De grootste korrels hebben een diameter van ongeveer 200 micron. De korrels komen gelijkmatig verspreid door het veen voor en vormen nergens laagjes of snoertjes.

De hoofdmassa van het veen bestaat uit tot uitwerpselen gereduceerde plantenresten waarin volstrekt geen celstructuur meer te herkennen is. Hiertussen komen grote fragmenten voor met een goed bewaarde celstructuur. Het lijkt hierbij om resten van rietstengels en rietrhizomen te gaan.

430-425 cm: Sterk venig zand. Het zand komt qua grootteverdeling en mate van afronding overeen met het zand in de bovenliggende laag. De venigheid wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van talrijke wortelresten die in wisselende mate veraard zijn. Het gaat waarschijnlijk voornamelijk om resten van rietrhizomen.

SCHEMATISCHE WEERGAVE



Interpretatie en conclusies

De in M08 aangetroffen opeenvolging van venig zand met daar bovenop zandig veen met afnemende zandigheid is kenmerkend voor veenvorming op vernatte dekzandbodems. Hierbij treedt in eerste instantie sterke doorworteling van de top van het dekzand op waarbij de wortels door de toenemende vernatting grotendeels bewaard blijven. Naarmate de veengroei verder doorzet,

RAAP-RAPPORT 2950

Het broekbos doorbroken. De laat-neolithische veenweg in het beekdal van de Slokkert, gemeente Noordenveld. Een archeologische opgraving.

neemt de hoeveelheid zand naar boven toe geleidelijk af. Uiteindelijk is nauwelijks nog zand aanwezig. In M08 bevindt dat nagenoeg zandloze veen zich echter niet binnen het bemonsterde traject. Dit is wel het geval in M06. De aanwezigheid van rietresten in de monsters is overigens het gevolg van relatief recente doorgroeiing van bovenaf. Dit blijkt uit de aanwezigheid van cellulose in deze rietresten.

Het naar boven toe geleidelijk afnemen van de hoeveelheid minerale korrels zet in M06 door totdat nagenoeg geen zand meer aanwezig is (tussen 407 en 413 cm boven NAP). Hier is in het onderste deel van dit zandarme traject ook de natuurlijke horizontale pakking van de plantenresten in het veen nog volledig bewaard gebleven. In M08 is veen met een natuurlijke horizontale pakking aanwezig vanaf 441 cm boven NAP. In M06 is in het bovenste deel van het nagenoeg zandloze veen, boven 410 cm NAP, de natuurlijke horizontale pakking verloren gegaan. Een voor de hand liggend oorzaak hiervoor is betreding. Opmerkelijk is verder dat bovenop dit verrommelde zandloze veen een pakket veen aanwezig is dat eveneens is verrommeld maar dat opeens aanmerkelijk meer zand bevat. Hier is de hoeveelheid zandkorrels tien tot twintig maal zo hoog als in het onderliggende materiaal. In een landschap dat geleidelijk aan door een steeds dikker pakket veen bedekt wordt, is het moeilijk voorstelbaar dat plotseling weer zand wordt afgezet in het veen. De aanwezigheid van dit zand zal eerder samenhangen met de weg die op deze locatie heeft gelegen, en heeft een antropogene oorzaak. Het kan bijvoorbeeld gaan om zand dat bij de aanleg van de weg is aangevoerd met materiaal waarmee de weg is aangelegd.

Literatuur

Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops & T. Turstina, 1985. *Handbook for thin section description*. Wolverhampton.

Courty, M.A., P. Goldberg & R. Macphail, 1989. *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge university press, Cambridge.

Jongerius, A. & G. Heintzberger, 1975. Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. *Soil survey papers* 10., Soil Survey Institute, Wageningen.