

# DE ONDERKAAK VAN ELLEWOUTSDIJK: NEANDERTHALER OF MENS?

PAUL STORM, HOGESCHOOL ROTTERDAM, MUSEUMPARK 40, 3015 CX ROTTERDAM, INFO@OERMENS.NL

PAUL LAMBERS, UNIVERSITEITSMUSEUM UTRECHT, LANGE NIEUWSTRAAT 106, 3512 PN UTRECHT, P.H.LAMBERS@UU.NL

## Samenvatting

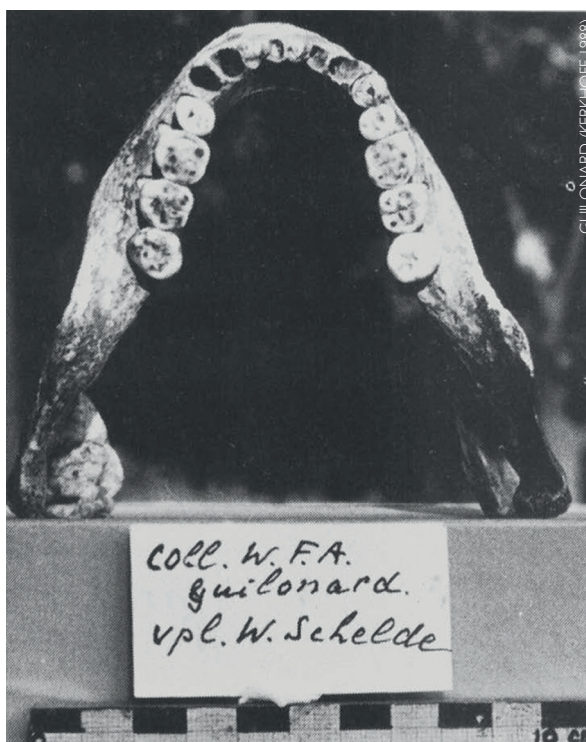
In 1957 vond de verzamelaar Guilonard tussen opgezogen schelpen uit de Westerschelde bij Ellewoutsdijk een menselijke onderkaak. Fysisch antropoloog prof. dr. J. Huizinga, verbonden aan de Universiteit Utrecht dacht dat het mogelijk om de onderkaak van een Neanderthaler zou kunnen gaan. Er was twijfel en er is nooit een wetenschappelijke beschrijving van deze onderkaak verschenen. De originele onderkaak van Ellewoutsdijk is in de loop van de jaren kwijtgeraakt. Gelukkig zijn er drie afgietsels van deze onderkaak bewaard gebleven in het Universiteitsmuseum Utrecht. Uit een morfologisch onderzoek van twaalf Neanderthalerkenmerken blijkt dat het ontbreken van de kin bij de onderkaak van Ellewoutsdijk het sterkste argument vormt om deze onderkaak toe te schrijven aan die van een Neanderthaler. Maar het merendeel van de beoordeelde kenmerken van Ellewoutsdijk komt sterker overeen met de morfologie van die van mensen dan met die van Neanderthalers. De vraag komt op, of de opmerkelijke morfologische situatie van de onderkaak van Ellewoutsdijk “herinnert” aan die van Neanderthalers als gevolg van hybridisatie in voorgelegen generaties?

## Abstract

The collector Guilonard found a human mandible amongst shells that were sucked up from the Westerschelde near Ellewoutsdijk in 1957. Physical anthropologist prof. dr. J. Huizinga, of Utrecht University, thought that this mandible possibly belonged to a Neanderthal. There was doubt, and a scientific description of this mandible never appeared. In the course of years, the original mandible of Ellewoutsdijk was lost. Luckily, saved casts of this mandible are present in the Universiteitsmuseum Utrecht. It turns out, from a morphological research of twelve Neanderthal characteristics, that the absence of a chin of the mandible of Ellewoutsdijk constitutes the strongest argument to attribute this mandible to a Neanderthal. However, the majority of the reviewed characteristics of Ellewoutsdijk matches the morphology of humans stronger than that of Neanderthals. The question arises, if the remarkable morphological situation of the mandible of Ellewoutsdijk “reminds” us of Neanderthals as a result of hybridisation in previous generations.

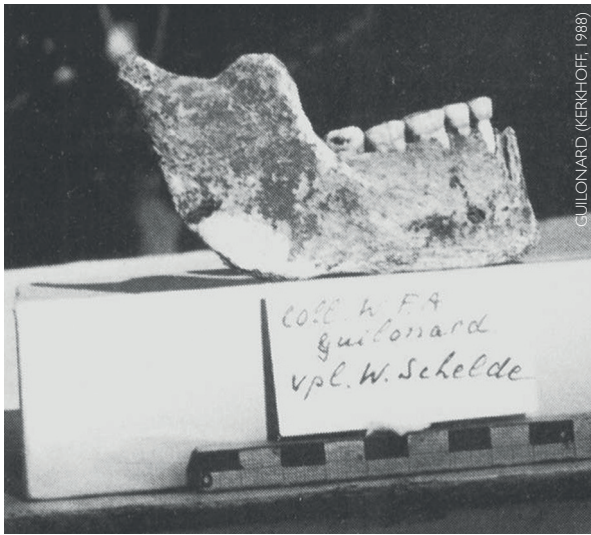
In 1957 had de heer Guilonard, verzamelaar van fossiele schelpen en botten, in Ellewoutsdijk een menselijke onderkaak gevonden tussen opgezogen schelpen uit de Westerschelde. De directeur van het Antropobiologisch Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht, prof. dr. Johan Huizinga, dacht dat het mogelijk om de onderkaak van een Neanderthaler zou kunnen gaan. Toch is deze onderkaak niet de geschiedenisboeken ingegaan als de eerste ontdekte Nederlandse Neanderthaler. Er was twijfel of het wel echt om een Neanderthaler ging en het is nooit tot een wetenschappelijke beschrijving gekomen. Tragisch genoeg is de originele onderkaak van Ellewoutsdijk in de loop van de jaren kwijtgeraakt. Gelukkig zijn er drie afgietsels van deze onderkaak bewaard gebleven. Dit artikel is een verslag van het morfologisch onderzoek gebaseerd op deze afgietsels, waarbij de vraag centraal staat of we in het geval van de onderkaak van Ellewoutsdijk te maken hebben met die van een Neanderthaler, *Homo neanderthalensis* (King, 1864) of met die van een mens, *Homo sapiens* (Linnaeus, 1758).

De afgietsels van de onderkaak van Ellewoutsdijk bevinden zich in de fysisch antropologische collectie van het Universiteitsmuseum Utrecht. Deze collectie is afkomstig uit het voormalige Instituut voor Antropobiologie van de



Figuur 1. Foto (kauwvlakzijde) van het origineel van Ellewoutsdijk.  
Photo (chewing surface) of original of Ellewoutsdijk.

**AUTEURS**  
PAUL STORM &  
PAUL LAMBERS



GUILONARD (KERKHOFF, 1988)

Figuur 2. Foto (rechter wangzijde) van het origineel van Ellewoutsdijk.

Photo (right cheek side) of original of Ellewoutsdijk.

universiteit. Dit instituut was in 1960 opgericht door Johan Huizinga (1929-2008), die van 1952 tot 1986 hoogleraar was in de fysische antropologie aan de Universiteit Utrecht (Roede, 2009). Het instituut beheerde een uitgebreide collectie van skeletmateriaal en van gipsen afgietsels van (sub)fossiele mensachtigen. Het merendeel van de rond de 150 afgietsels dateert van vóór de tweede wereldoorlog, en maakte destijds deel uit van de verzameling van het Anatomisch Instituut van de Universiteit Utrecht. De collectie bevat afgietsels van verschillende, in de eerste helft van de 20e eeuw bekende fossielen, zoals *Homo (Pithecanthropus) erectus* (Dubois, 1894), de latere vondsten van *Homo erectus* van Von Koenigswald, de Pekingmens, *Homo heidelbergensis* (Schoetensack, 1908), het kind van Taung (Dart, 1925), de Piltdownmens, Neanderthalers, Cro-Magnonmensen en afgietsels uit archeologische opgravingen in Nederland.

## DE GEDACHTE GAAT UIT NAAR EEN NEANDERTHALER

Op 29 juni 1961 meldt “Het Nieuwe Dagblad” het volgende: “De directeur van het Antropologisch Instituut der R.U., te Utrecht is geneigd een in 1957 bij Ellewoutsdijk gevonden menselijke onderkaak, op grond van het afwijkend patroon der kiezen en het ontbreken van een kin uitsteeksel, te houden voor de onderkaak van een Neanderthaler”.

In een ander krantenartikel (documentatie Universiteitsmuseum Utrecht), uit vermoedelijk hetzelfde jaar, wordt gemeld hoe Huizinga tot deze ontdekking kwam. Vier jaar lang zou de kaak in de collectie van de Rijksuniversiteit Utrecht hebben gelegen. Op een gegeven ogenblik had Huizinga een onderkaak nodig om aan zijn studenten te laten zien. Hij nam er een uit de collectie en in de collegezaal ontdekte hij dat er iets bijzonders was met de onderkaak die hij er uit had gepikt. Net zoals in bovenstaand artikel, wordt er gewezen op het afwijkend patroon van de kiezen en het ontbreken van een kinuitsteeksel. Volgens Huizinga zou het om een “bijzonder exclusief exemplaar” gaan.

De onderkaak van Ellewoutsdijk is niet aangetroffen bij een reguliere archeologische of paleontologische opgraving.

Er is dientengevolge vrijwel niets bekend over de context. Jongepier (2015) schrijft het volgende over de vondstomstandigheden van deze onderkaak: “In de jaren vijftig van de vorige eeuw heeft een schelpenzuiger namelijk veel schelpen in de Westerschelde opgezogen, in een diepe put ter hoogte van Ellewoutsdijk. De schelpen werden vervolgens naar Brielle vervoerd voor een kalkbranderij. In de schelpenhopen heeft de heer W.F.A. Guilonard uit Dordrecht, die verzamelaar was van fossiele schelpen en botten, de kaak in 1957 gevonden.”

In een bericht van Trimpe Burger, van de voormalige ROB, kunnen we lezen dat men in het geval van Ellewoutsdijk niet alleen denkt dat het waarschijnlijk om het restant van een Neanderthaler gaat maar dat er ook ideeën leven over de ouderdom en culturele achtergrond (Trimpe Burger, 1964a). Zo wordt er een ouderdom vermeld van circa 40.000 tot 20.000 jaar oud, het laatste interglaciaal, begin Würm-IJstijd en wat de culturele achtergrond betreft het Midden-Paleolithicum, het Moustérien. Voor alle duidelijkheid: voor zover bekend, komt deze onderkaak niet uit een gedateerde laag met geassocieerde vondsten. Helaas is er ook geen (14C) datering bekend van de onderkaak van Ellewoutsdijk.

## DE ORIGINELE ONDERKAAK RAAKT KWIJT

In 1963 is de onderkaak van Ellewoutsdijk, niet langer aanwezig op een instituut maar weer terug bij de vinder, Guilonard (Huizinga, 1964). Dat men zich druk maakt over het feit dat de onderkaak zich in particuliere handen bevindt en niet in een museum, was in die dagen te lezen in de Provinciale Zeeuwse Courant, met als kop “Zelandica” (1964). In het stuk wordt gesteld dat het toch mogelijk moet zijn een weg te vinden, om dergelijke wetenschappelijke hoogst belangrijke vondsten op te kunnen nemen in een museum. Wat er daarna met de originele onderkaak is gebeurd, is een mysterie. Uit een artikel van Kerkhoff (1988) kunnen we opmaken dat de onderkaak later moet zijn ingeschreven in de collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (nummer 196, leg. Guilonard) maar niet bekend is waar het origineel zich momenteel bevindt. Kerkhoff (1988: 80-81) merkt op:

“In 1976 trachtte prof. dr. J. Huizinga een vroeger ingesteld onderzoek naar de ouderdom van deze onderkaak te hervatten. De kaak is dan echter niet in de collectie aanwezig. In 1982 tracht Guilonard te achterhalen waar de kaak is terechtgekomen, hetgeen niets heeft opgeleverd. In september 1986 laat prof. Huizinga mij weten zich opnieuw voor de zaak te interesseren. De eerder gemaakte afgietsels in het instituut voor antropologie te Utrecht geven niet voldoende aanwijzingen voor het bestaande vermoeden, dat de kaak die van een Neanderthaler zou zijn. In de collectie van het Natuurmuseum Rotterdam wordt dan een menselijke onderkaak teruggevonden, waarvan het niet zeker is of dit de bedoelde kaak met nummer 196 is. Vlak voor de verhuizing van het museum vanuit Diergaarde Blijdorp naar Villa Dijkzigt, in mei 1987, bleek deze kaak niet meer aanwezig te zijn. Van de kaak met collectienummer 196 stelde de heer Guilonard enkele originele foto’s ter beschikking” (Fig. 1 en 2).

Naast onderzoek van Hans Jongepier naar de vraag waar het origineel zich zou kunnen bevinden, hebben beide auteurs navraag gedaan. Hieruit bleek dat de onderkaak van Ellewoutsdijk zich in 2013 niet in de collectie van het Natuurhistorisch Museum in Rotterdam bevond. Mogelijk is de onderkaak van Ellewoutsdijk “gesneuveld” bij de brand in 1987, waarbij een deel van de collectie verloren is gegaan.

De originele onderkaak van Ellewoutsdijk is dus niet voor onderzoek beschikbaar. Gelukkig zijn er wel afgietsels gemaakt. Op 8 mei 1964 merkt Trimpe Burger (1964b) in een brief aan Van Dijk, arts in Vlissingen, op dat hij om een gipsafgietsel van de kaak van Ellewoutsdijk heeft gevraagd. Ook uit het artikel van Kerkhoff (1988) kunnen we opmaken dat er afgietsels zijn gemaakt. De twee foto's van het origineel, getoond in het artikel van Kerkhoff (1988; zie Fig. 1 en 2), geven aan dat het bij de drie afgietsels van het Universiteitsmuseum Utrecht (Fig. 3 t/m 5), inderdaad gaat om de onderkaak van Ellewoutsdijk.

## MATERIAAL EN METHODEN

De onderkaak van Ellewoutsdijk en onderkaken van afgietsels van Neanderthalers (collectie Universiteitsmuseum Utrecht) zijn wat een aantal metrische kenmerken betreft vergeleken met historisch materiaal uit Delft, met een datering tussen 1250 en 1652 (Storm *et al.*, 2014a/b). Er is een selectie gemaakt van twaalf kenmerken waarmee Neanderthaleronderkaken te onderscheiden zouden zijn van die van mensen. Deze selectie vond plaats op grond van bekende kenmerken uit de literatuur en de bruikbaarheid in het geval van de onderkaak van Ellewoutsdijk.

### Metrische kenmerken

De maten zijn genomen met een digitale schuifmaat (van het merk Mitutoyo). De volgende regels zijn gehanteerd bij het nemen van de maten.

**Lengte onderkaak:** de afstand tussen de meest posterieur gelegen punten van de condylen tot het meest anterieur gelegen punt van de kin (Brothwell, 1981). Mocht er geen kin zijn, dan wordt het meest anterieur gelegen punt genomen van de regio van de symphysis.

**Bicondylaire breedte:** de diameter tussen de meest extern gelegen punten van de condylen (Brothwell, 1981).

**Corpushoogte:** wordt gemeten tussen de  $M_1$  en  $M_2$  (Brown, 1989). Bij sterke erosie of atrofie van het alveolaire bot (bij schatting meer dan zo'n 3 mm) wordt deze maat niet genomen.

**Corpusdikte:** de maximale dikte ter hoogte van de  $M1$  en  $M2$  (Brown, 1989). Deze maat wordt genomen in een rechte hoek met de corpus hoogte.

**Ramusbreedte:** gemeten als de kleinste afstand tussen de anterieure en posterieure randen van de ramus (Brothwell, 1981).

**Molaar MD:** maximale maat genomen in het midden. Bij intensieve slijtage wordt deze maat niet genomen.



Figuur 3. Afgietsel van de onderkaak van Ellewoutsdijk, kauwvlakzijde (Universiteitsmuseum Utrecht).

Cast of mandible of Ellewoutsdijk, chewing surface (Universiteitsmuseum Utrecht).



Figuur 4. Afgietsel van de onderkaak van Ellewoutsdijk, rechterwangzijde (Universiteitsmuseum Utrecht).

Cast of mandible of Ellewoutsdijk, right cheek side (Universiteitsmuseum Utrecht).



Figuur 5. Afgietsel van de onderkaak van Ellewoutsdijk, linkerwangzijde (Universiteitsmuseum Utrecht).

Cast of mandible of Ellewoutsdijk, left cheek side (Universiteitsmuseum Utrecht).

**Molaar BL:** maximale maat genomen in het midden. Bij te intensieve slijtage wordt deze maat niet genomen.

## Neanderthalerkenmerken

**1) Robuuste onderkaak:** volgens Aiello & Dean (1990) zijn de onderkaken van Neanderthalers robuust. In deze studie slaat de term robuust op de dimensies van de onderkaak. Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Robuust (typisch voor Neanderthalers), 2. Neutraal en 3. “Graciel”.

**2) Breed anterieur gedeelte van de symphysis:** een breed anterieur gedeelte van de symphysis wordt gezien als een Neanderthalerkenmerk (Aiello & Dean, 1990). Bij de beoordeling van dit kenmerk wordt de onderkaak vanaf de bovenzijde (occlusaal) bekeken. Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Breed (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Smal.

**3) Afwezigheid van een kin:** de afwezigheid van een duidelijk vooruitstekende kin is een Neanderthalerkenmerk (Aiello & Dean, 1990; Stringer & Gamble, 1993). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Afwezig (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Aanwezig.

**4) Positie foramen mentale onder de  $M_1$ :** de positie van het *foramen mentale* onder de  $M_1$  wordt als een Neanderthalerkenmerk gezien (Stringer & Gamble, 1993). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden voor de positie van het *foramen mentale*: 1. Onder  $M_1$  (typisch voor Neanderthalers), 2. Onder  $P_4/M_1$ , 3. Onder  $P_4/P_3$ .

**5) “Retromolar gap”:** bij de beoordeling van dit kenmerk wordt de onderkaak vanaf opzij (lateraal) bekeken. Een “retromolar gap” is een opening tussen het distale deel van de  $M_3$  en het anterieure gedeelte van de ramus. Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Groot (typisch voor Neanderthalers), 2. Klein en 3. Afwezig. Er wordt onder een grote “retromolar gap” een opening bedoeld die ongeveer zo groot of groter is dan de mesiodistale dimensie van een molaar van de betreffende onderkaak.

**6) Lip over foramen mandibulae:** een lip over *foramen mandibulae* is kenmerkend voor Neanderthalers (Stringer & Gamble, 1993). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Aanwezig (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Afwezig.

**7) Gemarkeerde fossa submandibularis:** een gemarkeerde *fossa submandibularis*, te beschrijven als “groot en hol” of “heel diep”, wordt gezien als een afgeleid kenmerk van Neanderthalers (Nicholson & Harvati, 2006). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Groot/“hol” (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Klein/“vlak”.

**8) Rondere, minder gehoekte onderkaak:** een rondere, minder gehoekte onderkaakshoek wordt gezien als een afgeleid kenmerk van Neanderthalers (Nicholson & Harvati, 2006). Bij de beoordeling van dit kenmerk wordt de onderkaak vanaf opzij (lateraal) bekeken. Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Rond/groot (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Duidelijk/klein.

**9) Ondiepe onderkaaksinkeping:** bij de beoordeling van dit kenmerk wordt de onderkaak vanaf opzij (lateraal) bekeken. Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Ondiep (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Diep.

**10) Lage positie *processus condylaris*:** bij de beoordeling van dit kenmerk wordt de onderkaak vanaf opzij (lateraal) bekeken en wordt de tandenrij horizontaal georiënteerd (Wolpoff & Frayer, 2005). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. *Processus condylaris* is lager dan *pr. coronoideus* (typisch voor Neanderthalers), 2. *Pr. condylaris* is ongeveer even hoog als *pr. coronoideus*, 3. *Pr. condylaris* is hoger dan *pr. coronoideus*.

**11)  $P_4$  heeft een asymmetrische tongzijde en een prominente transversale kam:** een asymmetrische contour van de linguale zijde en de aanwezigheid van een prominente transversale kam van de  $P_4$  is niet kenmerkend voor *Homo sapiens* maar wel voor *Homo neanderthalensis* (Bailey, 2002; Bailey & Lynch, 2005). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Asymmetrisch/duidelijke kam (typisch voor Neanderthalers), 2. Twijfelachtig en 3. Symmetrisch/geen kam.

**12) Aanwezigheid van een MTC bij de onderkaaksmolaren:** de “mid-trigonid crest” (MTC) is een kenmerk van de onderkaaksmolaren, een glazuurbrug tussen het protoconid en metaconid, dat een hoge frequentie vertoont bij Neanderthalers (Bailey, 2002, p. 153). Bij dit onderzoek worden drie categorieën onderscheiden: 1. Aanwezig, 2. Twijfelachtig en 3. Afwezig.

## RESULTATEN & DISCUSSIE

### Algeheel beeld

Voor zover te beoordelen is een groot gedeelte van de onderkaak van Ellewoutsdijk in een goede staat bewaard gebleven (Fig. 1 en 2). Aangezien het om de beoordeling van een afgietsel gaat (Fig. 3 t/m 5) en niet om de originele onderkaak (Fig. 1 en 2), is het beeld beperkt en is voorzichtigheid op zijn plaats. Aanwezige gebitselementen zijn rechts:  $P_3$ ,  $P_4$ ,  $M_1$ ,  $M_2$  en  $M_3$ ; links:  $P_4$ ,  $M_1$ ,  $M_2$  en  $M_3$ . Beschadigingen zijn aanwezig in de regio van beide *processus coronoideus*, beide *caput mandibulae* en het alveolaire bot in de regio van vooren hoektanden. Er is waarschijnlijk enige oppervlakkige erosie geweest, zoals in het gebied van de rechter *linea obliqua*. Er zijn geen tekenen die wijzen op aanzienlijke deformatie als gevolg van postmortale processen.

Gezien het feit dat de ouderdom en de taxonomische status van de onderkaak van Ellewoutsdijk onbekend zijn, is het beter de vraag naar het geslacht in het midden te laten. Wel is het goed om te realiseren dat bij mensen onderkaken van vrouwen gemiddeld gezien minder robuust zijn dan die van mannen (Workshop, 1980; Storm, 1995). Deze onderkaak bezit een volwassen gebit, de beide  $M_3$  zijn volledig doorgekomen. Alle aanwezige gebitselementen vertonen enige slijtage maar niet intensief. Er is lichte resorptie van het alveolaire bot (volgens de stadia gegeven door Brothwell, 1981). De indruk is dat het om een jong volwassen persoon gaat. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen die wijzen op trauma's.

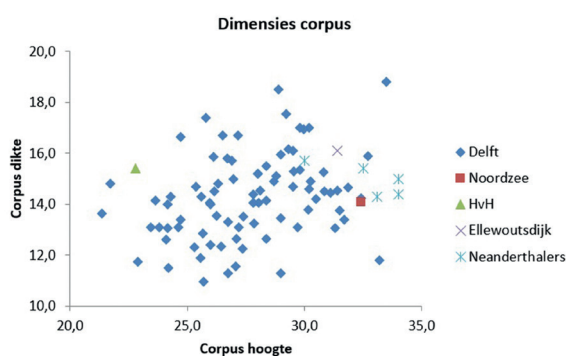
## Onzekerheden

Alvorens in te gaan op de twaalf specifieke Neanderthaler-merken van de onderkaak, is het goed om stil te staan bij een aantal algemene discussiepunten, onzekerheden. Vanuit een theoretisch standpunt gezien zijn er drie mogelijkheden wat betreft de taxonomische status van de onderkaak van Ellewoutsdijk.

1. Het gaat om een mens (*Homo sapiens*).
2. Het gaat om een Neanderthaler (*Homo neanderthalensis*).
3. Het gaat om een onbekende (hybride) mensachtige.

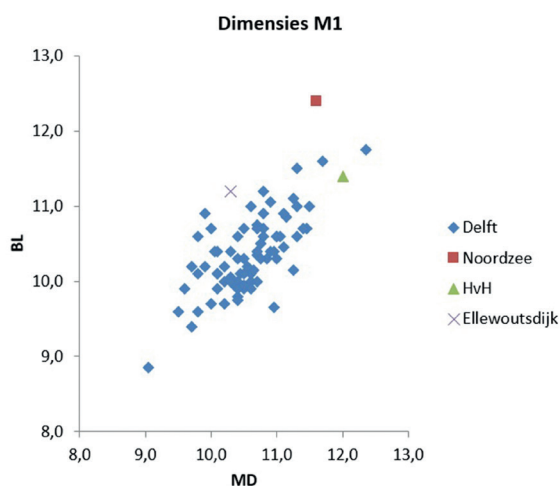
Het oplossen van dit vraagstuk ligt complexer dan moge-

lijk op het eerste gezicht lijkt. Het is veelzeggend dat begin jaren 60 Huizinga is begonnen met het bewerken van de onderkaak van Ellewoutsdijk (Trimpe Burger, 1964a) en daar in september 1986 op terugkomt (Kerkhoff, 1988). Dat is relatief gezien een lange tijd. Onduidelijkheid over de morfologie heeft een rol gespeeld, zoals gelezen kan worden in het eerder aangehaalde stuk van Kerkhoff (1988). Huizinga heeft het origineel tot zijn beschikking gehad maar kwam niet met een gepubliceerd wetenschappelijk eindoordeel. Nu rest ons niets meer van de onderkaak van Ellewoutsdijk dan een paar slechte zwart-wit foto's (Fig. 1 en 2) en replica's (Fig. 3 t/m 5). Voor zover we momenteel weten is dit het enige dat nu gebruikt kan worden.



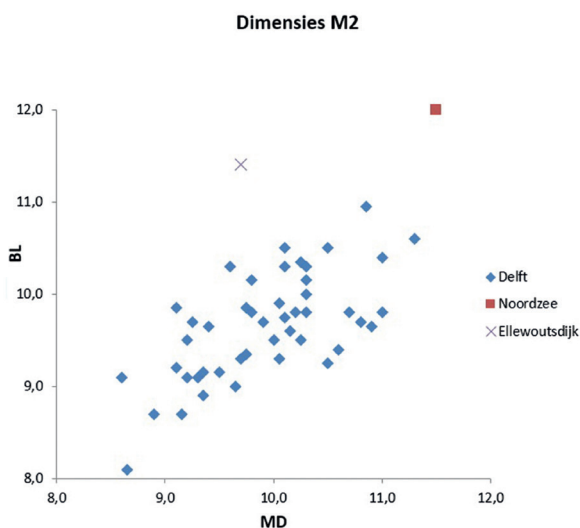
Figuur 6. Dimensies van de corpus mandibulae (mm) ter hoogte van de  $M_1/M_2$  van diverse onderkaken. Het aantal individuen uit Delft is 83. Voor Neanderthalers zie Tabel 1.

Dimensions corpus mandibulae (mm) at the height of  $M_1/M_2$  of several mandibles. Number of individuals from Delft is 83. For Neanderthals, see Table 1.



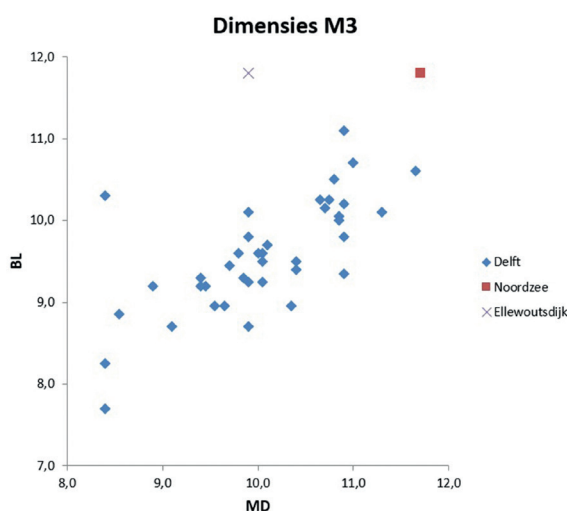
Figuur 7. Dimensies van de  $M_1$  (mm) van diverse onderkaken. Het aantal individuen uit Delft is 77.

Dimensions of  $M_1$  (mm) of several mandibles. Number of individuals from Delft is 77.



Figuur 8. Dimensies van de  $M_2$  (mm) van diverse onderkaken. Het aantal individuen uit Delft is 46.

Dimensions of  $M_2$  (mm) of several mandibles. Number of individuals from Delft is 46.



Figuur 9. Dimensies van de  $M_3$  (mm) van diverse onderkaken. Het aantal individuen uit Delft is 39.

Dimensions of  $M_3$  (mm) of several mandibles. Number of individuals from Delft is 39.

Delft = grafvelden Gasthuis en Koningsveld in Delft (Storm et al., 2014a/b); Noordzee = mesolithisch stuk onderkaak uit de Noordzee (mandibula 4514); HvH = mesolithisch onderkaakfragment Hoek van Holland; Ellewoutsdijk = onderkaak van Ellewoutsdijk (gemiddelde van linker- en rechterzijde); MD = mesiodistaal; BL = buccolingual.

Delft = cemeteries Gasthuis and Koningsveld in Delft (Storm et al., 2014a/b); Noordzee = part of Mesolithic mandible from the North Sea (mandibula 4514); HvH = fragment of Mesolithic mandible from Hoek van Holland; Ellewoutsdijk = mandible of Ellewoutsdijk (average of left and right side); MD = mesiodistal; BL = buccolingual.

Het feit dat de taxonomische herkomst van de onderkaak van Ellewoutsdijk met name met replica's opgelost moet worden, brengt onzekerheid met zich mee. Verschillende kenmerken kunnen niet of slechter worden beoordeeld. Een Neanderthalerkenmerk zoals taurodontie is aan een afgietsel van een onderkaak niet te beoordelen. Het kenmerk kan beoordeeld worden door een losse kies met wortels te beschouwen, door middel van röntgenfoto's of 3D scanopname (Storm *et al.*, 2014a). Bij het afgietsel van Ellewoutsdijk zijn kenmerken waarbij het om wat kleinere structuren gaat, zoals die van de premolaren en molaren niet optimaal te beoordelen.

In dit onderzoek is er voor gekozen wat nauwkeuriger te kijken naar twaalf verschillende diverse kenmerken. Het is niet uit te sluiten dat een aantal kenmerken gekoppeld is. Zo is het goed voor te stellen dat de "retromolar gap" gekoppeld is aan de totale lengte van de onderkaak (als onderdeel van robuustheid). Beide kenmerken kunnen gezien worden als een uiting van het feit dat Neanderthalers een ver voortuitstekend gezicht hebben. Daarnaast is het de vraag hoe de verschillende kenmerken te wegen? Met andere woorden, wanneer wordt er besloten dat het wel of niet om een Neanderthaler gaat; hoeveel kenmerken heb je nodig?

### 1) Robuuste onderkaak

De algehele robuustheid van de onderkaak van Neanderthalers (Aiello & Dean, 1990) wordt gezien als een primitief kenmerk voor deze groep (Nicholson & Harvati, 2006). Daarmee is het geen typisch Neanderthalerkenmerk maar een overeenkomstig voorouderlijk kenmerk. Op zich hoeft dit geen probleem te zijn om in een Europese Laat Pleistocene context mens- en Neanderthaleronderkaken van elkaar te onderscheiden. Maar de variatie in robuustheid van onderkaken bij mensen is groot (Condemi *et al.*, 2014) en robuuste onderkaken komen voor bij mensen (Storm, 1995). Dit neemt niet weg dat onderkaken van Neanderthalers naar menselijke maatstaven gerekend opvallend grote dimensies kunnen hebben, zoals de onderkaakslengte, bicondylaire breedte, corpushoogte en ramusbreedte.

Neanderthalers hebben een meer voortuitstekend gezicht dan mensen, daardoor ligt het in de lijn van de verwachting dat Neanderthalers langere onderkaken hebben dan mensen. De lengte van de onderkaak van Ellewoutsdijk ligt rond de 100 mm en is waarschijnlijk niet groter geweest dan 105 mm (Tabel 1). Deze lengte is goed vergelijkbaar met het gemeten gemiddelde van *Homo sapiens* (N=181; Storm, 1995). De bicondylaire breedte van de onderkaak varieert bij mensen (N=178) tussen de 99 en 131 mm (Storm, 1995). De opgegeven bicondylaire breedte van Ellewoutsdijk van 113 mm moet als een minimum worden beschouwd maar duidelijk is dat Ellewoutsdijk niet breed is en goed past binnen de spreiding van *Homo sapiens*. De ramusbreedte van de gemeten Neanderthalers zijn duidelijk robuust (Tabel 1). Een ramusbreedte van meer dan 40 mm komt in de collectie van Delft niet voor (N=70; Storm *et al.*, 2014b) en is bij recente schedels als weinig voorkomend te beschouwen (N=181; Storm, 1995). De ramusbreedte van Ellewoutsdijk is met zijn 38 mm in vergelijking met huidige onderkaken van mensen duidelijk aan de grote kant. In vergelijking met de collectie uit Delft is de corpushoogte van Neanderthalers aan de grote kant maar dit geldt niet voor de corpusdikte (Fig. 6).

Ellewoutsdijk doet mee met dit beeld maar valt binnen de spreiding van Delft.

De gemiddelde mesiodistale dimensies van de drie molaren van Ellewoutsdijk zijn niet opvallend klein of groot, ze liggen niet ver van de gemiddelden van Delft (Storm *et al.*, 2014b), daarentegen zijn de gemiddelde buccolinguale dimensies van Ellewoutsdijk wel (duidelijk) aan de grote kant (Fig. 7 t/m 9). De gemiddelde mesiodistale dimensies van de molaren van Ellewoutsdijk zijn aan de kleine kant in vergelijking met die van Neanderthalers, "Boven Paleolithische Mensen" en "Recente Mensen" maar de gemiddelde buccolinguale dimensies van de molaren van Ellewoutsdijk zijn aan de grote kant in vergelijking met de drie bovengenoemde groepen (gebaseerd op gegevens van Bailey, toegestuurd aan Storm in 2015). Dit betekent dat met name de M<sub>2</sub> en M<sub>3</sub> van Ellewoutsdijk afwijkend van vorm zijn, hetgeen goed te zien is bij een vergelijking met Delft (Fig. 8 en 9).

De lengte van de onderkaak, de bicondylaire breedte en de mesiodistale dimensies van de molaren geven bij de onderkaak van Ellewoutsdijk geen aanleiding om te spreken van een robuuste onderkaak. *Corpus mandibulae* en de ramusbreedte zijn wel aan de grotere kant maar liggen niet buiten de range van die van Delft (Storm *et al.*, 2014b). Met name de buccolinguale dimensies van de M<sub>2</sub> en M<sub>3</sub> van Ellewoutsdijk zijn opvallend groot (Fig. 8 en 9). De context waarin de onderkaak van Ellewoutsdijk is aangetroffen is van belang. Het kan niet worden uitgesloten dat de onderkaak van Ellewoutsdijk, net zoals de onderkaken van de Noordzee en Hoek van Holland, een mesolithische ouderdom heeft (Storm, 2010; Schouten *et al.*, 2014). Dit zou de grotere dimensies kunnen verklaren. Met andere woorden: de onderkaak van Ellewoutsdijk is in zijn geheel gezien niet opvallend robuust, mist de typische lengte die voor kan komen bij Neanderthalers en valt wat de gemeten dimensies betreft binnen de range van die van (prehistorische) mensen.

### 2) Breed anterior gedeelte van de symphysis

De beoordeling van dit kenmerk kan lastig zijn, met name bij twijfelgevallen, hetgeen onzekerheid met zich meebrengt. Van de zes onderkaken van Neanderthalers die zijn beoordeeld, hadden er vijf een breed anterior gedeelte in de regio van de symphysis (Tabel 2). Het lijkt een kenmerk van Neanderthalers te zijn, dat niet bij alle Neanderthalers voorkomt. Vraag is of het bij dit kenmerk, net zoals bij robuustheid, om een overeenkomstig voorouderlijk kenmerk gaat. De bekende onderkaak van Heidelberg, die toegeschreven kan worden aan een oudere soort dan de Neanderthaler, *Homo heidelbergensis*, heeft namelijk eveneens een breed anterior gedeelte. De opvallend robuuste Javaanse prehistorische *Homo sapiens* onderkaak van Wajak 2 heeft geen opvallend breed anterior gedeelte. Dit zou kunnen suggereren dat dit kenmerk, ook al gaat het om een "voorouderlijk kenmerk", desalniettemin gebruikt kan worden om mensen en Neanderthalers van elkaar te onderscheiden. De situatie van Ellewoutsdijk is te classificeren als smal (Tabel 2; Fig. 1 en 3), een situatie die typisch voor kan komen bij *Homo sapiens*. Voor zover te beoordelen komt de morfologie van Ellewoutsdijk sterker overeen met die van *Homo sapiens* dan met die van *Homo neanderthalensis*.

	Lengte	"Bicondylaire" Breedte	Corpus Hoogte	Corpus Dikte	Ramus Breedte
Ellewoutsdijk	100 *	113 *	31,6 (R)	15,7 (R)	38 (R)
			31,2 (L)	16,5 (L)	--
Range Neanderthalers	119-127	110-148	30-34 (N=5)	14-16	35-46
	(N=3)	(N=3)		(N=5)	(N=4)

Tabel 1. Dimensies van de onderkaak (mm) van Ellewoutsdijk en Neanderthalers. R = rechts; L = links; \* = schatting. De range van de Neanderthalers is gebaseerd op afgietsels in de collectie van het Universiteitsmuseum Utrecht (Spy-I; Ehringsdorf; La Chapelle-aux-Saint; Krapina) en originele fossielen in Musée de l'Homme, Parijs (La Quina 5; La Ferrassie 1).

Dimensions of the mandible (mm) of Ellewoutsdijk and Neanderthals. R = right side; L = left side; \* = estimation. The range of the Neanderthals is based on casts of the collection of Universiteitsmuseum Utrecht (Spy-I; Ehringsdorf; La Chapelle-aux-Saint; Krapina) and original fossils of Musée de l'Homme, Paris (La Quina 5; La Ferrassie 1).

### 3) Afwezigheid van een kin

Gezien de historische kijk op de kin en het feit dat dit kenmerk bij Ellewoutsdijk duidelijk lijkt af te wijken van de situatie die we doorgaans tegenkomen bij *Homo sapiens*, is dit een belangrijk kenmerk. De aanwezigheid van een kin wordt sinds de dagen van Blumenbach (1775) gezien als een uniek kenmerk van de mens (Schwartz & Tattersall, 2000). Geen van de beoordeelde onderkaken van Neanderthalers had dan ook een duidelijk vooruitstekende kin (Tabel 2). Behalve bij *Homo sapiens* is er geen mensachtige bekend met een duidelijk vooruitstekende kin. Het ontbreken van de kin bij Neanderthalers wordt dan ook als een primitief kenmerk gezien (Rak *et al.*, 2002; Nicholson & Harvati, 2006). De onderkaak van Ellewoutsdijk heeft geen duidelijk vooruitstekende kin (Tabel 2). Bovenstaande in overweging nemende is het dan ook begrijpelijk dat men vanaf de begin jaren 60 van de voorgaande eeuw, o.a. op grond van het ontbreken van een kinuitsteeksel, geneigd was de onderkaak van Ellewoutsdijk toe te schrijven aan een Neanderthaler (Het Nieuwe Dagblad, 1961).

De vraag is opgeworpen of de kin een duidelijk te definiëren en te gebruiken kenmerk is bij mensachtigen. Schwartz & Tattersall (2000, p. 402) merken op over de kin:

“When humans and elephants can both be described as having chins (e.g., Enlow, 1982), it is probably time to reconsider the applicability of the term. Consequently, we recommend that the term “chin” no longer be used in discussions of mandibular morphology and its phylogenetic and systematic significance. If, however, one feels the need to retain this term, it should be restricted in usage only to extant *H. sapiens* and those fossils displaying the constellation of symphyseal features of this species.”

Olifantachtigen hebben inderdaad een puntig vooruitstekend anterieur gedeelte van de onderkaak maar dit is geen reden om de term “kin” niet te gebruiken bij discussies over de morfologie van de onderkaak bij primaten, in dit geval de mens. De kin (*protuberantia mentalis*) is bij mensen goed te definiëren (zie bijvoorbeeld Aiello & Dean, 1990; White 2000). Bij deze een definitie. De kin is een omhoogkomende driehoekige structuur die begint in het mediane vlak onder de voortanden als een centrale kiel en naar beneden toe lateraal uitloopt in twee tuberkels (*tuberculum mentale*). Grofweg te omschrijven als een “omgekeerde T”. Vanaf de zijkant (*norma lateralis*) gezien is er sprake van een min of meer

inwaartse curve (*incurvatio mandibulae*). Boven de twee tuberkels ligt links en rechts een depressie (*fossa mentalis*), die meehelpt de menselijke kin de typische driehoekige vorm te geven. Een vorm die duidelijk afwijkt van de “kin” bij olifantachtigen. Het wel of niet aanwezig zijn van de kin is bij mensachtigen goed te beoordelen.

Een logische legitieme vraag in deze context: komt de kin altijd voor bij mensen en zo nee, hoe zeldzaam is het uitblijven van deze structuur? De onderkaak is een variabele structuur en de kin is hier geen uitzondering op. Schwartz & Tattersall (2000, p. 368) merken op over het voorkomen van de kin bij mensen:

“From this perspective, it is perfectly reasonable to conclude that “chins are a notoriously variable character, as many modern humans lack them” (Lieberman, 1995: 174). And when the focus of attention in this region is the degree of symphyseal protrusion anteriorly – which is often judged against the vertical plane of the lips or incisors (see Enlow, 1982) – there might, indeed, appear to be “chinless” and “almost chinless” human beings”.

Als de kin inderdaad niet altijd voorkomt bij mensen dan zou daarmee weleens het sterkste argument om de onderkaak van Ellewoutsdijk te zien als een Neanderthaler kunnen komen te vervallen. In een reactie op getoonde foto's van de onderkaak van Ellewoutsdijk, merkte Erik Trinkaus op (in een e-mail aan Storm, 15 januari 2016) dat de kin vooral gezien kan worden als een modificatie van kenmerken die al aanwezig waren in archaische mensen. Bovendien merkte hij op dat de aanwezigheid van een duidelijke kin een aanwezigheid kan zijn voor “modern” maar dat de afwezigheid van deze structuur niet noodzakelijkerwijs een indicatie is voor “archaisch”. Deze opmerking van Erik Trinkaus ondersteunt het idee dat de afwezigheid van de kin wel eens geen sterk argument zou kunnen vormen om de onderkaak van Ellewoutsdijk als die van een Neanderthaler te beschouwen.

Er zijn meerdere wetenschappers geweest die hebben beargumenteerd dat mensen niet altijd een (volledige) kin bezitten. Zo speelt in de discussie over de soortstatus van het beroemde kleine skelet van Flores, Liang Bua 1 (LB1) de afwezigheid van de kin een rol. Critici over de status van *Homo floresiensis* (Brown *et al.*, 2004), proberen aan te tonen dat het ontbreken van een duidelijke kin veel voorkomt bij hedendaagse mensen op Flores (Jacob *et al.*, 2006;

Kenmerk	Variatie	Ellewoutsdijk UMU UP-1182	Spy-1 UMU UP-1001	Ehringsdorf. UMU UP-1010	La Quina 5 UMU UP-1131	La Ferrassie PS	La Chap. UMU UP-1007	Krapina (6T) UMU UP-1006	Krapina (6V) UMU UP-1006	Krapina (6U) UMU UP-1006	Krapina (6W) UMU UP-1006	Tabun 2 UMU UP-1023
1) Onderkaak	Robuust		X	--	X	X	X	--	--	--	--	X
	Neutraal	X	X	--				--	--	--	--	
	"Graciel"			--				--	--	--	--	
2) Anterieur (symphysis)	Breed		X		X	X	--	--	X	X	--	X
	Twijfelachtig						--	--			--	
	Smal	X		X			--	--			--	
3) Duidelijk vooruitstekende kin	Afwezig	X	X	X	X	X	X	--	X	X	--	X (2)
	Twijfelachtig							--			--	X (2)
	Aanwezig							--			--	
4) Foramen mentale	Onder M1		--	X (R+L)?	--	?	--	--	--	X (L)?	X (L)	X
	Onder P4/M1	X (L) 1	--		--		--	--	--			X
	Onder P4/P3		--		--		--	--	--			
5) "Retromolar gap"	Groot		X	X (R)	X	X	--	--	--		--	X
	Klein	X (L)			X		--	--	X	--	--	X
	Afwezig	X (R)					--	X	--		--	
6) Lip over foramen mandibulae	Aanwezig		--	--		X		X	--	--	--	X?
	Twijfelachtig		--	--					--	--	--	
	Afwezig	X	--	--	X		X?		--	--	--	
7) Fossa submandibularis	Groot / "hol"		X	--	X	X	X	X?	--	--	--	X
	Twijfelachtig			--					--	--	--	X
	Klein / "vlak"	X		--				--	--	--	--	
8) Hoek onderkaak	Rond / groot	X? (2)	--	--	X	X	X		--	--	--	X
	Twijfelachtig	X? (2)	--	--				X	--	--	--	
	Duidelijk / klein		--	--				X	--	--	--	
9) Ondiepe onderkaaksinkeping	Ondiep		--	--			--		--	--	--	
	Twijfelachtig	X? (2)	--	--			--	X	--	--	--	
	Diep		--	--	X	X	--		--	--	--	X
10) Positie processus condylaris	Lager dan coronoideus		--	--	X	X? (2)	--	X?	--	--	--	
	Ongeveer even hoog		--	--			--		--	--	--	
	Hoger dan coronoideus	X? (2)	--	--			--		--	--	--	X
11) P4 contour + kam	Asymmetrisch Duidelijke kam		--	--	--	--	--	--	--	--	X?	--
	Twijfelachtig		--	--	--	--	--	--	--	--		--
	Symmetrisch Geen kam	X (3)	--	--	--	--	--	--	--	--		--
12) MTC	Aanwezig		--	--	--	--	--	--	--	X?	X	--
	Twijfelachtig		--	--	--	--	--	--	--	X		--
	Afwezig	X (3)	--	--	--	--	--	--	--			--

Tabel 2. Neanderthalerkenmerken bij Ellewoutsdijk, Tabun 2 en Neanderthalers.

R = rechts; L = links; La Chap. = La Chapelle-aux-Saints; UMU = collectie Universiteitsmuseum Utrecht; PS = collectie Paul Storm; (1) = rechterzijde is mogelijk beschadigd; (2) = regio is beschadigd; (3) = P<sub>4</sub> en M<sub>1</sub> vertonen slijtage, bij afgietsel is het beeld niet optimaal.

Neanderthal characteristics of Ellewoutsdijk, Tabun 2 and Neanderthals.

R = right side; L = left side; La Chap. = La Chapelle-aux-Saints; UMU = collection Universiteitsmuseum Utrecht; PS = collection Paul Storm; (1) = right side is possibly damaged; (2) = region is damaged; (3) = P<sub>4</sub> and M<sub>1</sub> show wear, cast does not give a full image.



Eckhardt & Henneberg, 2015). In het artikel van Jacob *et al.* (2006) wordt een foto getoond van een inwoner van Flores, vanaf de zijkant gefotografeerd, zonder uitgesproken kin. Maar dit geeft helaas geen goed beeld van de ontwikkeling van de kin (*protuberantia mentalis*) op het kale bot. Berger *et al.* (2008) merken op over een onderkaak van Palau (B:OR-14:8-122) dat deze verschillende kenmerken van de kin mist, zoals de driehoekige vorm van de kin (“mental trigone”), de centrale kiel (“central keel”), de *fossa mentalis* (“mental fossae”) en de binnenwaartse curve van de onderkaak (“*incurvatio mandibularis*”). Aangezien de resten van Palau zijn geïnterpreteerd als afkomstig van *Homo sapiens*, zou dit kunnen betekenen dat kenmerken van de kin niet altijd aanwezig zijn bij mensen.

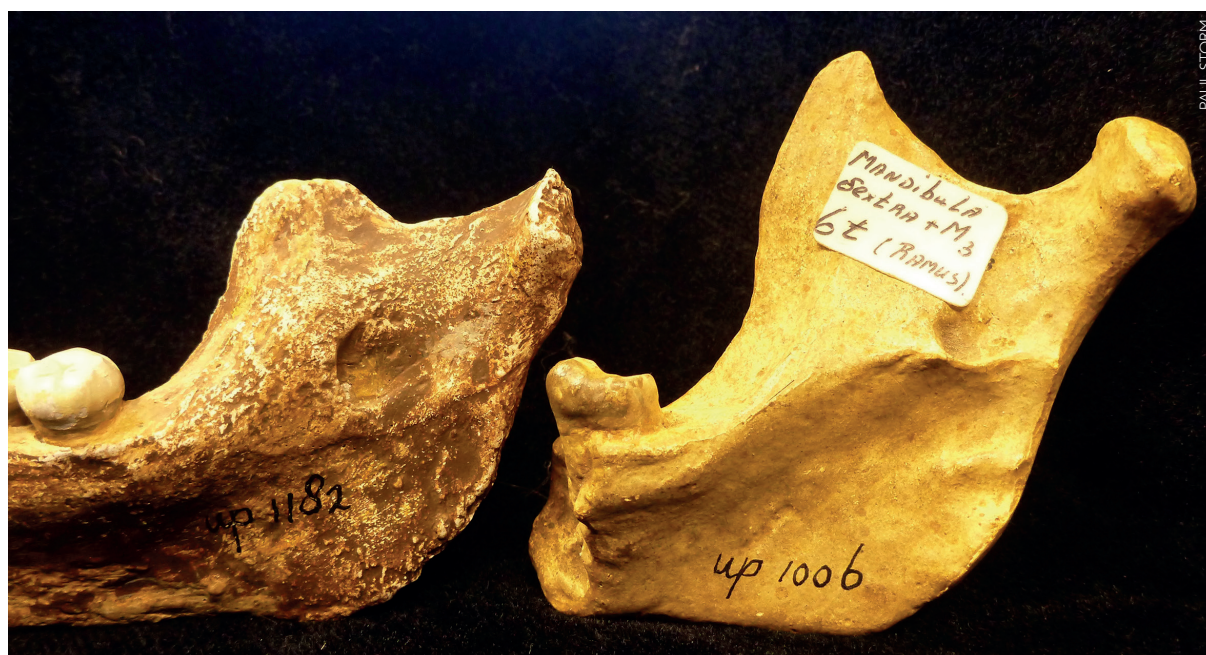
Los van de discussie over de zeldzaamheid van het uitblijven van de kin bij mensen en de betekenis hiervan voor de taxonomische positie van de onderkaak van Ellewoutsdijk, is er een bijkomend probleem bij de beoordeling: het gaat om een afgietsel. Met andere woorden: is er een goed betrouwbaar beeld van deze regio bij de onderkaak van Ellewoutsdijk? De zwart-wit foto van de originele onderkaak van Ellewoutsdijk (Fig. 2) zou de indruk kunnen geven dat er sprake is van een “kin”, terwijl deze niet duidelijk is te zien op de foto van het afgietsel (Fig. 4). Maar de positie van de zwart-wit foto is zodanig dat de onderkaak wat naar achteren gekanteld is gefotografeerd, waardoor de regio van de kin wat meer naar voren lijkt te komen. De foto’s van de originele onderkaak (Fig. 1 en 2) en het afgietsel (Fig. 3 en 4) met elkaar vergelijkend, lijkt het er op dat het afgietsel, voor zover te beoordelen, een goed beeld geeft van de originele situatie. Hier zit wat onzekerheid bij, aangezien de zwart-wit foto’s van het origineel van een slechte kwaliteit zijn, en er met slechts twee foto’s sprake is van een beperkt beeld.

De kin is een goed te definiëren kenmerk en het ontbreken

van deze structuur bij de onderkaak van Ellewoutsdijk is van belang. Een vergelijking van de foto’s van de originele onderkaak van Ellewoutsdijk met het afgietsel geven voorsnog geen aanleiding om het afgietsel te wantrouwen, waardoor er vanuit gegaan kan worden dat het afgietsel een goede globale weergave geeft van de oorspronkelijke situatie. In tegenstelling tot de situatie bij Neanderthalers komt de kin bij mensen zo vaak voor dat het als kenmerkend beschouwd kan worden voor laatstgenoemde groep. Ook al komt de kin mogelijk niet altijd voor bij mensen; het gaat, door de unieke zeer hoge wereldwijde frequentie, om een afgeleid kenmerk voor *Homo sapiens*. Het ontbreken van de kin bij de onderkaak van Ellewoutsdijk kan dan ook gebruikt worden als een argument dat het niet om de onderkaak van een mens gaat maar om die van een andere mensachtige (*Homo neanderthalensis*).

#### 4) Positie foramen mentale onder de $M_1$

Bij *Homo sapiens* ligt *foramen mentale* doorgaans onder de wortels van de premolaren (Aiello & Dean, 1990). Dit is afwijkend van de situatie die wordt beschreven voor Neanderthalers, waarbij de positie van *foramen mentale* onder de  $M_1$  als kenmerkend wordt gezien voor Neanderthalers (Stringer & Gamble, 1993). De posterieur geplaatste positie van dit *foramen* kan worden beschouwd als een afgeleid kenmerk (Nicholson & Harvati, 2006). Dit kenmerk komt variabel voor bij Neanderthalers. Condemi *et al.* (2014) geven de volgende percentages van het voorkomen van de positie van *foramen mentale* bij Europese Neanderthalers: 10% onder de  $P_4$ ; 25% onder de  $P_4/M_1$ ; 65% onder de  $M_1$ . De positie van het *foramen mentale* bij Ellewoutsdijk ligt onder de  $P_4/M_1$  (Tabel 2; Fig. 4 en 5). De rechterzijde bij Ellewoutsdijk (Fig. 4) is lastiger te beoordelen omdat de regio van *foramen mentale* mogelijk wat is beschadigd. Deze situatie is geen aanleiding om aan te nemen dat het bij de onderkaak van Ellewoutsdijk om een Neanderthaler gaat.



Figuur 10. Afgietsels van de onderkaak van Ellewoutsdijk (links) en Neanderthaler (Krapina), rechtertongzijde (Universiteitsmuseum Utrecht). Merk op dat Ellewoutsdijk, in tegenstelling tot de Neanderthaleronderkaak, geen lip heeft over foramen mandibulae en geen gemarkeerde, grote “holle”, fossa submandibularis.

Casts of the mandible of Ellewoutsdijk (left side) and Neanderthal (Krapina), right lingual side (Universiteitsmuseum Utrecht). Notice that Ellewoutsdijk, in contrast to the Neanderthal mandible, has no bony lip across (bridging of) foramen mandibulae and no marked, large “hollow” fossa submandibularis.

### 5) “Retromolar gap”

De aanwezigheid van een “retromolar gap” is volgens verschillende onderzoekers kenmerkend voor Neanderthalers (Smith & Paquette, 1989; Aiello & Dean, 1990; Stringer & Gamble, 1993) en wordt gezien als een afgeleid kenmerk (Nicholson & Harvati, 2006). Toch is enige voorzichtigheid wat betreft het gebruik van dit kenmerk als zijnde kenmerkend voor Neanderthalers op zijn plaats. De “retromolar gap” is niet alleen geobserveerd bij Neanderthalers maar ook bij recente mensen, onderkaken van Australische Aboriginals (Storm, 1995). Daar komt bij dat de “retromolar gap” niet altijd even sterk aanwezig is bij Neanderthalers (Tabel 2). Globaal gezien is het wel zo dat de “retromolar gap” niet typisch is voor *Homo sapiens* maar wel voor *Homo neanderthalensis*. Bij Ellewoutsdijk is de “retromolar gap” rechts afwezig (Tabel 2; Fig. 4) en links klein aanwezig (Tabel 2; Fig. 5).

### 6) Lip over *foramen mandibulae*

Een lip over *foramen mandibulae* kan ook worden beschreven als een horizontaal verlopende ovale vorm van het *foramen mandibulae* en wordt gezien als een afgeleid kenmerk (Nicholson & Harvati, 2006). Dit kenmerk is bij Neanderthalers wisselend aan- en afwezig (Tabel 2). Ellewoutsdijk heeft geen lip over *foramen mandibulae*, er is dan ook geen sprake van een horizontale positie van *foramen mandibulae* (Fig. 10) zoals bijvoorbeeld het geval is bij de Neanderthaleronderkaak van La Ferrassie. De morfologische situatie van de regio van *foramen mandibulae* van Elle-

woutsdijk komt niet overeen met de typische situatie die is beschreven voor Neanderthalers.

### 7) Gemarkeerde *fossa submandibularis*

Bij dit kenmerk lijkt het om een duidelijk Neanderthalerkenmerk te gaan (Tabel 2). Bij Ellewoutsdijk is er geen sprake van een gemarkeerde *fossa submandibularis*, deze is te beschrijven als “klein/afwezig” (Tabel 2; Fig. 10). Dit kenmerk vormt geen argument om de onderkaak van Ellewoutsdijk te zien als afkomstig van een Neanderthaler.

### 8) Rondere, minder gehoekte onderkaak

Voor zover te beoordelen lijkt het inderdaad om een kenmerk te gaan dat voorkomt bij Neanderthalers (Tabel 2). De twee onderkaakshoeken van Ellewoutsdijk zijn helaas beschadigd (Fig. 2, 4 en 5), hetgeen onzekerheid met zich mee brengt. Voor zover te beoordelen zijn de hoeken van Ellewoutsdijk aan de ronde kant. In dit geval is het de vraag of dit een sterk kenmerk is, aangezien de onderkaakshoeken van Ellewoutsdijk zijn beschadigd en het kenmerk in twijfelgevallen niet gemakkelijk is te beoordelen. Dit kenmerk wordt daarom geclassificeerd als “twijfelachtig aan de ronde grote kant”. Daarmee vormt dit kenmerk geen sterk argument om de onderkaak van Ellewoutsdijk te zien als afkomstig van een Neanderthaler.

### 9) Ondiepe onderkaaksinkeping

Het zien van een ondiepe onderkaaksinkeping als kenmerkend voor Neanderthalers (Rak *et al.*, 2002; Nicholson



Figuur 11. Originele onderkaak van La Ferrassie 1, linkerwangzijde (Musée de l'Homme, Parijs, Frankrijk). Een robuuste onderkaak van *Homo neanderthalensis*. Zichtbare Neanderthalerkenmerken op deze foto: geen vooruitstekende kin, een duidelijk aanwezige “retromolar gap” en een grote ronde hoek. De onderkaaksinkeping is echter niet typisch ondiep zoals beschreven voor Neanderthalers. Voor een overzicht van de beoordeelde kenmerken van deze onderkaak zie Tabel 2.

Original mandible of La Ferrassie 1, left cheek side (Musée de l'Homme, Paris, France). A robust mandible of *Homo neanderthalensis*. Visible Neanderthal characteristics in this picture: no prominent chin, the distinct presence of a retromolar gap, and a large rounded angle. However, the mandibular notch is not typically shallow, as described for Neanderthals. Overview of the judged characteristics of this mandible can be seen in Table 2.



Figuur 12. Afgietsels van de onderkaak van Ellewoutsdijk (onder) en Neanderthaler (Krapina), kauwvlakzijde (Universiteitsmuseum Utrecht). De  $P_4$  van Ellewoutsdijk heeft, in tegenstelling tot de  $P_4$  van de Neanderthaler, geen asymmetrische tongzijde en geen prominente transversale kam. Merk op dat de  $M_1$  (en  $M_2$ ) van Ellewoutsdijk, in tegenstelling tot de  $M_1$  van de Neanderthaler, geen MTC bezit.

Casts of the mandible of Ellewoutsdijk (below) and Neanderthal (Krapina), chewing surface (Universiteitsmuseum Utrecht). The  $P_4$  of Ellewoutsdijk has, in contrast to the  $P_4$  of the Neanderthal, no asymmetrical lingual contour and no prominent transverse crest. Notice that the  $M_1$  (and  $M_2$ ) of Ellewoutsdijk has, in contrast to the  $M_1$  of the Neanderthal, no MTC.

& Harvati, 2006) is niet onomstreden (Wolpoff & Frayer, 2005). In zijn algemeenheid zijn Rak *et al.* (2002) heel positief over de diagnostische waarde van het gebruik van de ramus voor het herkennen van Neanderthalers. De ramus alleen al zou gebruikt kunnen worden om Neanderthalers te onderscheiden van andere mensachtigen maar Wolpoff & Frayer (2005) zijn het hier niet mee eens.

In het geval van de onderkaaksinkeping ziet het er naar uit dat er, zoals Wolpoff & Frayer (2005) aangeven, inderdaad een probleem is. Het is waarschijnlijk dat de ondiepe onderkaaksinkeping een Neanderthalerkenmerk is, dat niet altijd aanwezig is bij Neanderthalervondsten. Geen van de drie beoordeelde Neanderthaleronderkaken bezit een ondiepe onderkaaksinkeping (Tabel 2). Dit neemt niet weg dat er een aantal Neanderthaleronderkaken zijn, niet beoordeeld in deze studie, met een duidelijke ondiepe onderkaaksinkeping zoals Regourdou en Amud 1 (zie foto's in Wolpoff & Frayer, 2005: 246-247). Desalniettemin roept het de vraag op of het hier om een duidelijk Neanderthalerkenmerk gaat. Neem als voorbeeld de onderkaak van La Ferrassie 1 (Fig. 11), duidelijk de onderkaak van een klassieke Neanderthaler met typische Neanderthalerkenmerken, behalve de onderkaaksinkeping (Tabel 2; zie ook Wolpoff & Frayer, 2005). La Ferrassie 1 staat, zoals te zien is in Tabel 2, niet alleen. De onderkaak van La Quina 5 heeft ook een diepe onderkaaksinkeping (Wolpoff & Frayer, 2005). Bovendien is de ondiepe onderkaaksinkeping geen kenmerk dat uniek is voor klassieke Neanderthalers, het komt ook duidelijk voor bij de

bekende oudere onderkaak van Mauer (*Homo heidelbergensis*) (Wolpoff & Frayer, 2005).

Een ondiepe onderkaaksinkeping waarbij het diepste punt van de inkeping posterieur ligt, in de buurt van *processus condylaris*, zou kenmerkend zijn voor Neanderthalers (Rak *et al.*, 2002). De situatie bij Ellewoutsdijk is wat lastig te beoordelen aangezien *processus coronoideus* en *processus condylaris* beschadigd zijn (Fig. 4 en 5). Voor zover te beoordelen zou de onderkaaksinkeping bij Ellewoutsdijk wel eens niet zo diep geweest kunnen zijn, vandaar de classificatie "twijfelachtig". Maar het laagste punt van de inkeping ligt niet posterieur maar eerder anterior. Met andere woorden, deze situatie vormt geen sterk argument om Ellewoutsdijk toe te schrijven aan een Neanderthaler.

#### 10) Lage positie *processus condylaris*

In vergelijking met de situatie bij *Homo sapiens*, wordt een relatief lage positie van *processus condylaris* ten opzichte van *processus coronoideus* gezien als kenmerkend voor Neanderthalers (Rak *et al.*, 2002; Nicholson & Harvati, 2006). Ook hier zetten Wolpoff & Frayer (2005) een vraagteken. In dit geval bezitten alle drie de beoordeelde Neanderthaler onderkaken een *processus condylaris* die lager ligt dan de *processus coronoideus* (Tabel 2). Wel moet worden opgemerkt dat er in twee van de drie gevallen sprake is van onzekerheid. Gepubliceerde foto's maken duidelijk dat dit kenmerk ook voorkomt bij Neanderthaleronderkaken die niet zijn beoordeeld zoals: Regourdou, Amud 1 en Shanidar

Kenmerk	Wijst sterker richting mens	Twijfelachtig	Wijst sterker richting Neanderthaler
1) Algehele robuustheid	X	X	--
2) Breedte anterior gedeelte symphysis	X	--	--
3) Aanwezigheid duidelijk vooruitstekende kin	--	--	X
4) Positie van foramen mentale	--	X	--
5) "Retromolar gap"	X	X	--
6) Aanwezigheid lip over foramen mandibulae	X	--	--
7) Gemarkeerde fossa submandibularis	X	--	--
8) Grote ronde hoek onderkaak	--	X?	X?
9) Ondiepe onderkaaksinkeping	--	X?	--
10) Positie processus condylaris	X?	--	--
11) P <sub>4</sub> contour + kam	X	--	--
12) Aanwezigheid MTC	X	--	--

Tabel 3. Overzicht van de bediscussieerde kenmerken van de onderkaak van Ellewoutsdijk.  
Overview of discussed characteristics of the mandible of Ellewoutsdijk.

2 (Wolpoff & Frayer, 2005). Laatstgenoemde auteurs komen ook met een voorbeeld van een Aurignacien geassocieerde onderkaak (het Aurignacien wordt doorgaans geassocieerd met *Homo sapiens*), Setten 1, met een duidelijk lage positie van *processus condylaris*. Ondanks de beschadigingen bij Ellewoutsdijk van beide uitsteeksels (rechts en links; Fig. 4 en 5), kan worden gesteld dat *processus condylaris* waarschijnlijk hoger is geweest dan *processus coronoideus*. Daarmee lijkt de situatie bij Ellewoutsdijk, met twijfel, meer op die is beschreven voor *Homo sapiens* dan die voor *Homo neanderthalensis*.

### 11) P<sub>4</sub> heeft een asymmetrische tongzijde en een prominente transversale kam

Wat betreft de morfologie van de P<sub>4</sub>, dat wil zeggen de aanwezigheid van een asymmetrische tongzijde en een prominente transversale kam, lijkt het om een unieke situatie voor Neanderthalers te gaan (Bailey, 2002). Het is een situatie die niet is geobserveerd bij *Homo erectus* of *Homo sapiens*, hetgeen suggereert dat het om afgeleide kenmerken gaat voor Neanderthalers (Bailey, 2002). Bij afgietsels kunnen dit lastige kenmerken zijn om goed te beoordelen, om de eenvoudige reden dat afgietsels lang niet altijd een scherp beeld geven van de originele situatie. Voor zover te beoordelen (het gaat om een afgietsel: UMU-6W) is één van de Krapina afgietsels van het Universiteitsmuseum Utrecht interessant; de aanwezige P<sub>4</sub> lijkt asymmetrisch en een prominente transversale kam lijkt duidelijk aanwezig (Fig. 12). De P<sub>4</sub>'s van Ellewoutsdijk vertonen slijtage op het kauwvlak, hetgeen een beoordeling niet eenvoudiger maakt. Desalniettemin kan worden gesteld dat de P<sub>4</sub>'s van Ellewoutsdijk, voor zover te beoordelen, qua bovengenoemde morfologie niet overeenkomen met de typische situatie van Neanderthalers (deze situatie bij het afgietsel van Ellewoutsdijk is mondeling bevestigd aan Paul Storm door Shara Bailey in 2015) maar wel met die van mensen (Fig. 12).

### 12) Aanwezigheid van een MTC bij de onderkaaksmolaren

De MTC wordt veelvuldig aangetroffen bij Neanderthalers, 90 tot 100% vertoont dit kenmerk (Bailey, 2002). Ook hier geldt, net als bij het voorgaande kenmerk, dat de aan- of afwezigheid van de MTC, lastig te beoordelen kan

zijn bij een afgietsel. De collectie afgietsels van het Universiteitsmuseum Utrecht in beschouwing nemend, zijn er een aantal afgietsels van Neanderthaleronderkaken die deze structuur laten zien. De MTC is duidelijk aanwezig bij één van de Krapina onderkaken (Fig. 12) en twijfelachtig bij een ander exemplaar van Krapina (Tabel 2). Daarnaast is er in de collectie van het Universiteitsmuseum een redelijk goed afgietsel aanwezig van het kind van Ehringsdorf (UMU-up-1009, niet in de tabel opgenomen omdat het om een kind gaat). Aan de linkerkant kunnen de M<sub>1</sub> en M<sub>2</sub> goed worden beoordeeld. Beide kiezen bezitten de MTC. De algehele morfologie wijkt duidelijk af van die van Ellewoutsdijk. Laatstgenoemde bezit de MTC, voor zover te beoordelen, niet (Fig. 12; ook in dit geval is de situatie bij het afgietsel van Ellewoutsdijk mondeling bevestigd aan Paul Storm door Shara Bailey in 2015).

### Variatie van kenmerken en hybridisatie

Het probleem is dat mensachtige onderkaken morfologisch gezien nogal variabel zijn; kenmerken toegeschreven aan Neanderthalers kunnen voorkomen bij mensen en vice versa. De kenmerken hierboven besproken worden over het algemeen gezien als typisch voor Neanderthalers maar ze zijn niet altijd even sterk aanwezig bij deze groep (zie Tabel 2) en over de status van een aantal kenmerken, zoals een ondiepe onderkaaksinkeping en een relatief lage positie van *processus condylaris*, wordt dan ook gediscussieerd (Rak *et al.*, 2002; Wolpoff & Frayer, 2005). Een verondersteld Neanderthalerkenmerk, de zogenaamde "retromolar gap", is niet alleen geobserveerd bij Neanderthalers maar ook bij *Homo sapiens* (Storm, 1995). Hetzelfde geldt voor de MTC, deze komt niet alleen voor bij Neanderthalers maar ook bij mensen (Bailey, 2002; mondelinge mededeling Bailey, 2015). Met andere woorden, een onderkaak met één of enkele Neanderthalerkenmerken is nog niet automatisch een Neanderthaleronderkaak.

Van de twaalf beoordeelde zogenaamde Neanderthalerkenmerken bezit Ellewoutsdijk er slechts duidelijk één: het ontbreken van een kin (Tabel 3). Alhoewel hier direct bij vermeld moet worden dat bij dit kenmerk enige twijfel bestaat over het feit of het afgietsel een goede weergave geeft van de oorspronkelijke morfologie. Het tweede kenmerk

dat mogelijk in de richting van een Neanderthaler wijst, is de hoek van de onderkaak. Maar beide onderkaakshoeken zijn beschadigd hetgeen onzekerheid met zich meebrengt. Kenmerken die wijzen in de richting van mens zijn bij Ellewoutsdijk veel overvloediger aanwezig (Tabel 3).

Daar komt nog bij dat er kenmerken zijn, niet bediscussieerd in bovenstaande tekst, die in het geval van Ellewoutsdijk eveneens niet sterk wijzen in de richting van een Neanderthaler. Het gaat hier niet zozeer om typische Neanderthalerkenmerken maar wel om kenmerken die in een hoge of juist lage frequentie worden aangetroffen bij Neanderthalers, zoals het aantal knobbels en Y-patroon van de  $M_2$ . Het idee is geopperd dat er een algemene trend is geweest van evolutie van het vijfknobbelige Y-5 patroon naar het vierknobbelige +4 patroon, via het +5 of Y-4 patroon (Bass, 1987). Het bezit van vier knobbels bij de  $M_2$  wordt niet vaak aangetroffen bij Neanderthalers (Bailey, 2002). Voor zover te beoordelen bezitten beide  $M_2$ 's van Ellewoutsdijk vier knobbels (Fig. 3). Het Y-patroon wordt daarentegen wel frequent aangetroffen bij  $M_2$ 's van Neanderthalers (Bailey, 2002). Voor zover te beoordelen bezit de linker  $M_2$  van Ellewoutsdijk geen duidelijk Y-patroon maar eerder een +4 patroon.

De bovenstaande bediscussieerde variatie van kenmerken bij de onderkaak van Ellewoutsdijk wijst dus sterker in de richting van *Homo sapiens* dan in de richting van *Homo neanderthalensis*. Dit neemt niet weg dat er één of twee morfologische kenmerken zijn die mogelijk wijzen in de richting van een Neanderthaler en een aantal kenmerken zijn met een twijfelachtige morfologie (Tabel 3). Daarmee komt de vraag op: zou het om een hybride kunnen gaan? De theoretische mogelijkheid dat het om een hybride zou kunnen gaan tussen mens en Neanderthaler lijkt misschien vergezocht maar er zijn een aantal aspecten die het relevant maken om stil te staan bij dit idee. Neanderthalers en mensen zijn nauw verwant, niet alleen morfologisch gezien maar ook genetisch gezien (Noonan *et al.*, 2006). *Homo neanderthalensis* kan worden gezien als de zustergroep van *Homo sapiens* (Green *et al.*, 2010). Het is bekend dat nauw verwante soorten hybridiseren (Mallet, 2007). Dit is waarschijnlijk ook gebeurd bij mensachtigen; er is Neanderthaler-DNA aangetroffen bij mensen (Green *et al.*, 2010; Prüfer *et al.*, 2014; Sankararaman *et al.*, 2014). Neanderthalers zouden 1-3% DNA hebben bijgedragen aan het genetisch materiaal van Euraziatische populaties. Bij de Roemeense onderkaak van Peștera cu Oase is dit percentage opmerkelijk: 6-9% (Fu *et al.*, 2015). De morfologie van het skelet is in verband gebracht met hybridisatie: het Lagar Velho 1 skelet, Centraal Portugal (Duarte *et al.*, 1999) en de Mezzena onderkaak, Noordoost-Italië (Condemi *et al.*, 2014).

De vraag is of het fenotype, de skeletmorfologie, een betrouwbare indicator is voor hybridisatie, mede in het licht dat kenmerken toegeschreven aan Neanderthalers voor kunnen komen bij mensen en vice versa. Mogelijk zijn we niet altijd in staat om hybriden tussen *Homo neanderthalensis* en *Homo sapiens* morfologisch te herkennen. De wetenschappelijke namen die gebruikt worden voor gele en groene bavianen zijn respectievelijk *Papio cynocephalus* en *Papio anubis* maar over de soort- of ondersoortstatus van deze apen wordt gediscussieerd (Wolfheim, 1983). Bij een onderzoek

naar de schedelmorfologie van deze bavianen bleek dat de hybriden van gele en groene bavianen heel variabel waren en zelfs nieuwe fenotypes vertoonden. Deze effecten waren het duidelijkst in het gebit. Deze studie suggereert dat de morfologie van een hybride primate niet automatisch een gebalanceerde mix hoeft te zijn tussen de kenmerken van de “oudersoorten” (Ackermann *et al.*, 2006).

In dit licht is de onderkaak van Peștera cu Oase interessant. Volgens onderzoekers (Zilhão *et al.*, 2007) bezit deze onderkaak enerzijds afgeleide *Homo sapiens*-kenmerken, waarmee dit fossiel zich onderscheidt van die van Neanderthalers: een prominente kin, een smal lichaam (*corpus mandibulae*), geen “retromolar gap”, een mesiaal gelegen *foramen mentale* en geen MTC. Anderzijds bezit deze onderkaak volgens dezelfde onderzoekers eveneens een mozaïek van Neanderthaler/archaische kenmerken, zoals een verticale symphysis, een erg brede *ramus*, een lip over *foramen mandibulae* (“lingular bridging (unilaterally) of the mandibular foramen”) en een wijde tandboog. Enkel de lip over *foramen mandibulae* zou een duidelijk Neanderthalerkenmerk zijn (Trinkaus *et al.*, 2003; Zilhão *et al.*, 2007). Dit betekent dat in het geval van Peștera cu Oase, archaische kenmerken en één duidelijk geobserveerd Neanderthalerkenmerk bij een morfologisch beschreven *Homo sapiens* onderkaak samengaat met een relatief gezien hoog percentage van 6-9% Neanderthaler-DNA. Erik Trinkaus geeft in een reactie aan (e-mail aan Storm, 19 januari 2016) bij de onderkaak van Ellewoutsdijk een interessante mix van archaische en moderne kenmerken te zien. Volgens hem zou *corpus mandibulae* van Ellewoutsdijk kunnen passen binnen de Neanderthalervariatie, dus niet alleen de symphysis. Maar tegelijkertijd ziet de *ramus* er modern uit. De voorste gebitselementen tonen groot in vergelijking met de achterste (“postcanine”) elementen maar de premolaren en molaren zien er niet Neanderthalerachtig uit. Erik Trinkaus zou verbaasd zijn een dergelijke morfologie aan te treffen bij een holocene Noord-Europeaan. Men mag echter niet uit het oog verliezen dat de beoordeling van een foto een beperkter beeld geeft dan de beoordeling van een (goed) afgietsel. Desalniettemin geeft bovenstaande te denken.

## CONCLUDERENDE OPMERKINGEN

De onderkaak van Ellewoutsdijk is in een goede staat bewaard gebleven. Er is geen sprake van opvallende post-mortale deformatie of antemortale factoren die het normale beeld bovenmatig hebben verstoord. Deze onderkaak is afkomstig van een jong volwassen persoon. Bovenstaande in overweging nemende kan worden gesteld dat onderzoek naar de taxonomische status goed mogelijk is. Wel moet er op worden gewezen dat het om een afgietsel gaat, hetgeen enige onzekerheid met zich meebrengt.

Het ziet er naar uit dat het ontbreken van de kin bij Ellewoutsdijk het sterkste argument vormt om deze onderkaak niet aan een mens maar aan een andere mensachtige, een Neanderthaler, toe te schrijven. Overige kenmerken die in de richting van een Neanderthaler zouden kunnen wijzen zijn twijfelachtig of onzeker (door beschadigingen). Weliswaar is er sprake van een onderkaak met een aantal grotere dimensies en de zwakke aanwezigheid van een “retromolar gap”

maar beide aspecten zijn te zwak om te spreken van een situatie die we typisch tegen kunnen komen bij Neanderthaler onderkaken.

Het merendeel van de beoordeelde kenmerken van Ellewoutsdijk komt sterker overeen met de morfologie van *Homo sapiens* dan met die van *Homo neanderthalensis*. Kenmerken van de premolaren (asymmetrische tongzijde & prominente transversale kam) en molaren (MTC en aantal knobbels van de M2) ondersteunen het idee van een Neanderthaler niet. Deze vormen geen support voor het idee om te spreken van een afwijkend patroon van de kiezen ten opzichte van de kiezen van *Homo sapiens*. Naast bovengenoemde kenmerken van de gebitselementen, wijzen ook andere kenmerken sterker in de richting van *Homo sapiens*, zoals een smal anterieur gedeelte van de symphysis, de afwezigheid van een lip over *foramen mandibulae* en geen gemarkeerde *fossa submandibularis*.

De aanwezigheid van een duidelijk kenmerk dat ook bij Neanderthalers voorkomt - de afwezigheid van een duidelijke kin - en zwakke onzekere karakteristieken die enigszins in die richting wijzen, geven te denken. Zeker als men hier in meeneemt dat er twee mesolithische onderkaken uit de Noordzee zijn met een “retromolar gap”, een kenmerk dat typisch is voor Neanderthalers. Bij de Roemeense menselijke onderkaak van Peștera cu Oase gaat een Neanderthalerkenmerk samen met een relatief gezien hoog percentage Neanderthaler-DNA. Hiermee komt de vraag op: vertonen laat paleolithische en mesolithische *Homo sapiens* onderkaken uit de lage landen vaker morfologische kenmerken die “herinneren” aan die van Neanderthalers als gevolg van hybridisatie in voorgelegen generaties? Mogelijk is de onderkaak van Ellewoutsdijk hier een voorbeeld van? Het is te hopen dat de originele onderkaak nogmaals boven water komt om deze interessante kwestie te helpen oplossen.

## DANKWOORD

Bij deze willen we de volgende mensen bedanken voor hun hulp en het geven van hun mening over de onderkaak van Ellewoutsdijk: Tom van der Colk (DentalWays, tandartsenpraktijk, Delft), Shara Bailey (Department of Anthropology, New York University, VS), Ian Tattersall (American Museum Natural History, New York, VS) en Christine Verna (C.N.R.S. “Dynamique de l’Évolution Humaine”, Parijs, Frankrijk). Bovengenoemde personen hebben een afgietsel van de onderkaak van Ellewoutsdijk gezien. Erik Trinkaus (Department of Anthropology, Washington University Saint Louis, VS) heeft geen afgietsel gezien maar zijn mening gegeven op grond van foto’s van één van de afgietsels van het Universiteitsmuseum in Utrecht. Ook hem willen we bedanken voor zijn mening. Hans Jongepier (Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland) en Marlijn Noback zijn we erkentelijk voor het aanreiken van documentatie betreffende de onderkaak van Ellewoutsdijk. Philippe Menecier (Musée de l’Homme, Parijs, Frankrijk) zijn we dankbaar voor zijn toestemming om schedels van Neanderthalers te mogen onderzoeken; Aurélie Fort voor haar hulp in de collectie van Musée de l’Homme. Barbara van der Hout willen we bedanken voor haar commentaar op het manuscript.

## LITERATUUR

- Ackermann, R.R., J. Rogers, J.M. Cheverud (2006) Identifying the morphological signatures of hybridization in primate and human evolution. *Journal of Human Evolution* 51, 632-645.
- Aiello, L., C. Dean (1990) *An introduction to human evolutionary anatomy*. Academic Press Limited, London.
- Bailey, S.E. (2002). A closer look at Neanderthal postcanine dental morphology: the mandibular dentition. *The Anatomical Record (New Anatomy)* 269, 148-156.
- Bailey, S.E., J.M. Lynch (2005) Diagnostic differences in mandibular P4 shape between Neanderthals and anatomically modern humans. *American Journal of Physical Anthropology* 126, 268-277.
- Bass, W.M. (1987) *Human osteology. A laboratory and field manual*. Special publication no. 2 of the Missouri Archaeological Society, Columbia.
- Berger, L.R., S.E. Churchill, B. De Klerk, R.L. Quinn (2008) Small-Bodied Humans from Palau, Micronesia. *PLoS ONE* 3-3.
- Blumenbach, J.F. (1775) *De generis humani varietate native*. Göttingen.
- Brothwell, D.R. (1981) *Digging up Bones*. British Museum (Natural History), London.
- Brown, P. (1989) Coobool Creek: A morphological and metrical analysis of the crania, mandibles and dentitions of a prehistoric Australian human population. *Terra Australis* 13. Department of Prehistory, Australian National University, Canberra.
- Brown, P., T. Sutikna, M.J. Morwood, R.P. Soejono, Jatmiko, E. Wayhu Saptomo, Rokus Awe Due (2004) A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia. *Nature* 431, 1055-1061.
- Condemi, S, A. Mounier, P. Giunti, M. Lari, D. Caramelli, L. Longo (2014) Possible Interbreeding in Late Italian Neanderthals? New Data from the Mezzena Jaw (Monti Lessini, Verona, Italy). *PLOS ONE* 9-1.
- Dart, R. (1925) *Australopithecus africanus*. The man-ape of South Africa. *Nature* 115, 195-199.
- Duarte, C., J. Mauricio, P.B. Pettitt, P. Souto, E. Trinkaus, H. van der Plicht, J. Zilhão (1999) The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, 7604-7609.
- Dubois, E. (1894) *Pithecanthropus erectus. Eine Menschenähnliche Uebergangsform aus Java*. Landesdruckerei, Batavia.
- Eckhardt, R.B., M. Henneberg *Flores facts – The Liang Bua Cave skeletons*, <https://liangbuacave.org/> (15-7-2015).
- Enlow, D.H. (1982) *Handbook of Facial Growth*. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Fu, Q., M. Hajdinjak, O.T. Moldovan, S. Constantin, S. Mallick, P. Skoglund, N. Patterson, N. Rohland, I. Lazaridis, B. Nickel, B. Viola, K. Prüfer, M. Meyer, J. Kelso, D. Reich, S. Pääbo (2015) An early modern human from Romania with a recent Neanderthal ancestor. *Nature* 524, 216–219.
- Green, R.E., J. Krause, A.W. Briggs, T. Maricic, U. Stenzel U, M. Kircher, N. Patterson, H. Li, W. Zhai, M.H. Fritz, N.F. Hansen, E.Y. Durand, A.S. Malaspina, J.D. Jensen, T. Marques-Bonet, C. Alkan, K. Prüfer, M. Meyer, H.A. Burbano, J.M. Good, R. Schultz, A. Aximu-Petri, A. Butthof, B. Höber, B. Höffner, M. Siegemund, A. Weihmann, C. Nusbaum, E.S. Lander, C. Russ, N. Novod, J. Affourtit, M. Egholm, C. Verna, P. Rudan, D. Brajkovic, Z. Kucan, I. Gusic, V.B. Doronichev, L.V. Golovanova, C. Lalueza-Fox, M. de la Rasilla, J. Fortea, A. Rosas, R.W. Schmitz, P.L. Johnson, E.E. Eichler, D. Falush, E. Birney, J.C. Mullikin, M. Slatkin, R. Nielsen, J. Kelso, M. Lachmann, D. Reich, S. Pääbo. (2010) A draft sequence

- of the Neanderthal genome. *Science* 328, 710-722.
- Het Nieuwe Dagblad (29-6-1961).
- Huizinga, J. (1964) *Brief aan A.H. van Dijk* (15-5-1964).
- Jacob, T., E. Indriati, R.P. Soejono, K. Hsü, D.W. Frayer, R.B. Eckhardt, A.J. Kuperavage, A. Thorne, M. Henneberg (2006) Pygmoid Australomelanesian *Homo sapiens* skeletal remains from Liang Bua, Flores: population affinities and pathological abnormalities. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103-36, 13421-13426.
- Jongepier, H. *Zeeuwse Neanderthaler opnieuw ontdekt*, <http://www.scezn.nl/oas/onderzoek.html> (23-7-2015).
- Kerkhoff, N.C. (1988) Fossiele zoogdierresten uit de Westerschelde bij Ellewoutsdijk. *Grondboor & Hamer* 42-3/4, 79-83.
- King, W. (1864) The reputed fossil man of the Neanderthal. *Quarterly Review of Science* 1, 88-97.
- Lieberman, D.E. (1995) Testing hypotheses about recent human evolution from skulls. *Current Anthropology* 36, 159-197.
- Linnaeus, C. (1758) *Systema naturae per regna tria naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Laurentius Salvius, Stockholm.
- Mallet, J. (2007) Hybrid speciation. *Nature* 446, 279-283.
- Nicholson, E., K. Harvati (2006) Quantitative analysis of human mandibular shape using three-dimensional geometric morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology* 131, 368-383.
- Noonan, J.P., G. Coop, S. Kudaravalli, D. Smith, J. Krause, J. Alessi, F. Chen, D. Platt, S. Pääbo, J.K. Pritchard, E.M. Rubin (2006) Sequencing and analysis of Neanderthal genomic DNA. *Science*, 314, 1113-1118.
- Prüfer, K., F. Racimo, N. Patterson, F. Jay, S. Sankararaman, S. Sawyer, A. Heinze, G. Renaud, P.H. Sudmant, C. de Filippo, H. Li, S. Mallick, M. Dannemann, Q. Fu, M. Kircher, M. Kuhlwilm, M. Lachmann, M. Meyer, M. Ongyerth, M. Siebauer, C. Theunert, A. Tandon, P. Moorjani, J. Pickrell, J.C. Mullikin, S.H. Vohr, R.E. Green, I. Hellmann, Ph.L.F. Johnson, H. Blanche, H. Cann, J.O. Kitzman, J. Shendure, E.E. Eichler, E.S. Lein, T.E. Bakken, L.V. Golovanova, V.B. Doronichev, M.V. Shunkov, A.P. Derevianko, B. Viola, M. Slatkin, D. Reich, J. Kelso, S. Pääbo (2014) The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature* 505, 43-49.
- Rak, Y., A. Ginzburg, E. Geffen (2002) Does *Homo neanderthalensis* play a role in modern human ancestry? The mandibular evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 119, 199-204.
- Roede, M. (2009) In Memoriam. Johan Huizinga (29.6.1929-28.8.2008). *FAME* 17, 14-18.
- Sankararaman, S., S. Mallick, M. Dannemann, K. Prüfer, J. Kelso, S. Pääbo, N. Patterson, D. Reich (2014) The genomic landscape of Neanderthal ancestry in present-day humans. *Nature* 507, 354-357.
- Schoetensack, O. (1908) *Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg*. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Schouten S., D. Mol, T. van der Colk, P. Storm (2014) Een onderkaakfragment van een mesolithische mens (*Homo sapiens*) van het strand van Hoek van Holland. *Cranium* 31-1, 10-11.
- Schwartz, J.H., I Tattersall (2000) The human chin revisited: what is it and who has it? *Journal Human Evolution* 38, 367-409.
- Smith, F.H., S.P. Paquette (1989) The adaptive basis of Neanderthal facial form, with some thoughts on the nature of modern human origins. in: Trinkaus E. (Ed.) *The emergence of modern humans. Biocultural adaptations in the later Pleistocene. School of American Research Advanced Seminars, Cambridge University Press*, 181-210.
- Storm, P. (1995) The evolutionary significance of the Wajak skulls. *Scripta Geologica* 110, 1-247.
- Storm, P. (2010) Start onderzoek *Homo sapiens* resten Noordzee: micro-evolutie in de lage landen. *Cranium* 27-2, 63-66.
- Storm, P., D. Mol, S. Schouten, T. van der Colk (2014a) Beschrijving mesolithisch stuk mensenkaak Hoek van Holland. *Cranium* 31-1, 12-19.
- Storm, P. E. Altena, T. van der Colk, L. Kootker, D. Mol, K. Post (2014b) Mesolithische Man uit de Noordzee. Analyse van een opgevestigd prehistorisch stuk onderkaak. *Grondboor & Hamer* 68-4/5, 131-137.
- Stringer, C., C Gamble (1993) *In Search of the Neanderthals*. Thames & Hudson, London.
- Trimpe Burger, J.A. (1964a) *Brief aan M.P. de Bruin* (8-5-1964).
- Trimpe Burger, J.A. (1964b) *Brief aan A.H. van Dijk* (8-5-1964).
- Trinkaus, E., O. Moldovan, S. Milota, A. Bilgär, L. Sarcina, S. Athrey, S.E. Bailey, R. Rodrigo, G. Mircea, T. Higham, C.B. Ramsey, J. van der Plicht (2003) An early modern human from the Peștera cu Oase, Romania. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100-20, 11231-11236.
- White, T.D. (2000) *Human Osteology*. Academic Press, San Diego.
- Workshop of European Anthropologists (1980) Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal Human Evolution* 9, 517-549.
- Wolfheim, J.H. (1983) *Primates of the world. Distribution, abundance, and conservation*. Harwood Academic Publishers GmbH, Chur.
- Wolpoff, M.H., D. Frayer (2005) Unique ramus anatomy for Neanderthals? *American Journal of Physical Anthropology* 128, 245-251.
- Zelandica* (22-5-1964).
- Zilhão, J., E. Trinkaus, S. Constantin, Ş Milota, M. Gherase, L. Sarcina, A. Danciu, H. Rougier, J. Quilès, R. Rodrigo (2007) The Peștera cu Oase people, Europe's earliest modern humans. in Mellars, P., K. Boyle, O. Bar-Yosef, C. Stringer (Eds.) *Rethinking the Human Revolution. Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research*, 249-262.