

# Aardkundig excursiepunt 19

WIM DE GANS

TNO Bouw en Ondergrond, Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

wim.degans@tno.nl



## HET MEKELERMEER: EEN BIJZONDERE PINGORUÏNE

## Algemeen

Het Mekelermeer is een ovale, open waterplas met een diameter van 200 tot 250 meter (Afb. 1). Het heeft in het midden een waterdiepte van ongeveer 6 meter, maar onder de waterbodembodem ligt nog 6 meter meersediment. De totale diepte was dus ooit 12 meter. Het Mekelermeer is een bijzonder mooi voorbeeld van een pingoruïne, ontstaan door het afsmelten van een ijskernheuvel of pingo aan het einde van de laatste IJstijd, toen de bodem het gehele jaar door bevroren was (permafrost). In het meer is wel meersediment afgezet, maar door zijn grote diepte is er nooit veenvorming opgetreden. Het is dus ook nooit uitgeveend. Hierdoor herbergt het in zijn sediment een onschatbaar aardkundig archief met informatie over een periode van meer dan 10.000 jaar.

## Naam

Mekelermeer.

## Locatie

Provincie Drenthe, Gemeente Midden-Drenthe, vlakbij Nieuw-Balinge, in de Boswachterij Gees. Coördinaten: 238,7 - 532,2 (Afb. 2).

## Bereikbaarheid

Neem op de provinciale weg tussen Beilen en Emmen (N381) de afslag Westerbork / Mantinge / Orvelte. Ga vervolgens de N374 (Hoogveenseweg) op, richting Nieuw-Balinge. Na ongeveer 7 kilometer de afslag Nieuw-Balinge nemen. In Nieuw-Balinge rechtdoor, het kanaal over (de Verlengde Middenraai), richting Gees / Emmen. Na circa 500 meter bij kruising rechtdoor, Mekelermeer op (richting Gees / Oosterhesselen / Emmen) en 700 meter verderop bij bosrand parkeren. Vanaf hier is het circa 10 minuten lopen als u het fietspad volgt.

## Toegankelijkheid

Langs het Mekelermeer loopt een vrij toegankelijk wandelpad.

## Eigenaar

Staatsbosbeheer.



Afbeelding 3. De Ibyukpingo in Noord-Canada. Deze pingo is 48 meter hoog (opname: prof. dr. H.M. French).



Afbeelding 4. Gedeelte blootgelegde ijskern in een geërodeerde pingo in Canada (opname: prof. dr. H.M. French).

## Pingo's en pingoruïnes

Pingo's, zoals ze in het Inuit in het gebied van de Mackenzie-delta in Noord-Canada worden genoemd (of bulgunniakh, zoals ze in Siberië heten) zijn kegelvormige heuvels met een kern van ijs (Afb. 3, 4). Ze komen voor in gebieden waar de ondergrond permanent bevroren is, zoals in Noord-Canada, Alaska, Siberië, Groenland en China. In deze gebieden ontdooit in de zomerperiode alleen de bovenste paar meter van de bodem, de zogenaamde opdooilaaig. De grootste pingo's komen voor in Noord-Canada. Ze bereiken hier hoogten tot bijna 50 meter. De diameter van pingo's ligt in het algemeen tussen de 30 en 600 meter.

Pingo's ontstaan doordat grondwater onder de permafrostlaag (of in een onbevroren zone in de permafrost) onder druk de permafrostzone indringt, hierin befrist en een ijslens vormt. Doordat steeds meer water de permafrostzone indringt, groeit de ijslens verder en wordt de bovenliggende aarde opgedrukt. Zo ontstaat er een heuvel.

Tijdens het langzaam omhoogkomen van de heuvel wordt de op de ijslens liggende laag aarde of pingohuid uit elkaar getrokken. Hierdoor ontstaan er scheuren in de top van de heuvel en kan de top van de ijskern gaan smelten. Er ontstaat een heuvel met een 'krater'. In de

## Afbeelding 1.

Luchtfoto van het Mekelermeer gezien vanuit het zuidoosten. De begrenzing van de ringwal is op de geëgaliseerde akker nog te zien (copyright: Paul Paris / Les Images).



Afbeelding 2. Topografisch kaartje van de omgeving van het Mekelermeer (bron: Topografische Dienst, Emmen).

Afbeelding 5.  
Ondiep meer boven-  
op een smeltende  
pingo (opname: prof.  
dr. H.M. French).



krater ligt vaak een ondiep meertje dat soms droogvalt en dat een wisselende waterstand heeft (Afb. 5). In deze fase ontstaan de eerste en oudste sedimenten die later in pingoruïnes worden teruggevonden. Door het steiler worden van de helling en het smelten van de top van de ijskern spoelt en glijdt de pingohuid geleidelijk van de heuvel af en vormt langzamerhand een cirkelvormige wal (ringwal) rondom de heuvel.

Uiteindelijk smelt de ijskern geheel en blijft er een min of meer cirkelvormig meer over, dat omgeven wordt door een ringwal: een pingoruïne. Bij verdergaande dooi van het deel van de ijskern dat onder de oppervlakte ligt, wordt de diameter van het meer nog wat groter en stort het binnenste deel van de ringwal weer terug in het meer. Uiteindelijk wordt de kegelvormige heuvel een kegelvormige depressie: een uitzonderlijk voorbeeld van reliëfinversie.

#### Pingoruïnes in Nederland

In Nederland, en dan vooral in het keileemgebied van Drenthe en Friesland, komen honderden ronde en ovale meertjes en vennetjes voor. Bijna al deze kommen zijn geheel of gedeeltelijk opgevuld met meersediment (gyttja) en/of veen, al is het meeste veen uitgebaggerd. Vanaf het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw zijn er veel verschillende theorieën over het ontstaan van deze kommen in het landschap geweest, die vooral in relatie stonden met een bedekking door landijs. In 1955 werd door Maarleveld en Van den Toorn aangetoond dat het Siegerswoudstermeer in Friesland, op grond van de ouderdom van de onderste meerafzettingen en het voorkomen van een

ringwal, een smeltgat van een pingo, een pingoruïne, moest zijn. Er bleek dus geen relatie met landijs, maar met permafrost. Daarmee werd voor het eerst aangetoond dat er 'fossiele' pingoruïnes uit het Pleistoceen bestaan. Later zijn er overal op aarde pingoruïnes uit de laatste IJstijd beschreven.

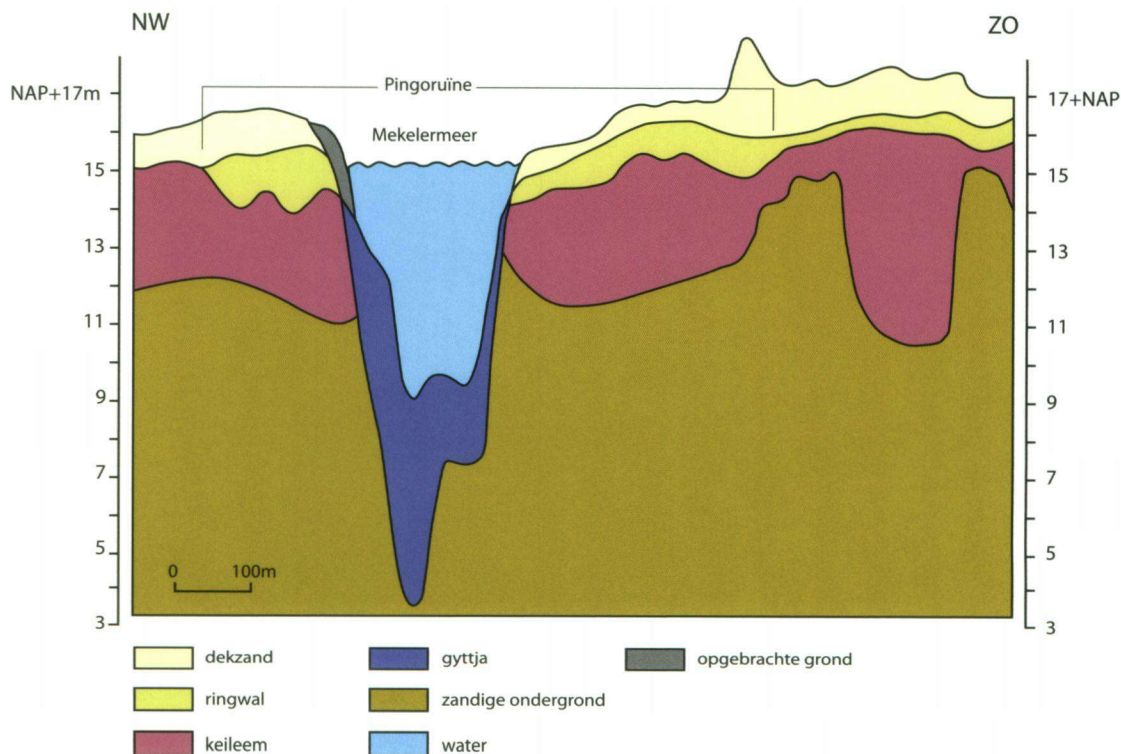
Uiteindelijk zijn er tientallen pingoruïnes beschreven in Nederland. De meeste liggen in de bovenstroomse delen van voormalige beekdalen op het Drents-Fries keileemplateau. Hier kon kennelijk voldoende druk op het grondwater onder of in de permafrost worden opgebouwd om tot kwel en ijslensvorming te komen. Omdat de beekdalen erg ondiep zijn, zal een kwelstroom op grond van het hoogteverschil van enkele meters alleen niet voldoende druk hebben opgeleverd om tot ijslensvorming te komen.

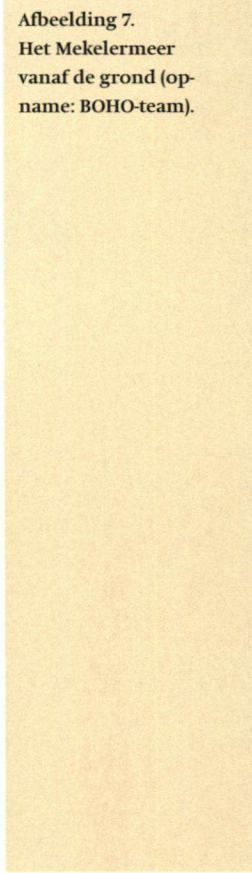
Waarschijnlijk is het voorkomen van kleilagen in de ondergrond of de aanwezigheid van een ouder permafrostoppervlak uit een eerdere koude fase van de laatste IJstijd noodzakelijk geweest om tot voldoende grondwaterdruk en ijslensvorming te komen. De oudste meeropvullingen in onderzochte pingoruïnes dateren tussen 14.000 en 12.000 jaar voor heden. Het betreft afzettingen in ondiepe meertjes met een wisselende waterstand, zoals die gedurende enige tijd in de 'krater' van afsmeltende pingo's hebben bestaan. De heuvels waaruit de pingoruïnes zijn ontstaan, moeten wat eerder zijn gevormd: enkele duizenden jaren voor deze eerste opvullingen.

#### De pingoruïne Mekelermeer

Het Mekelermeer ligt in het waterscheidingsgebied tussen het Oude Diep en het Loodiep. Ook deze pingoruïne ligt waarschijnlijk in het bovenstroomse deel van een voormalig beekdal. Maar het dal is niet goed meer zichtbaar, doordat het gebied bedekt is met dekzand. Geschat wordt, dat de pingo waaruit het Mekelermeer ontstaan is tijdens het maximum van zijn groei 20 - 25 meter boven de omgeving uitstak. Vanaf de top moet je een

Afbeelding 6.  
Geologisch profiel  
over het Mekeler-  
meer. Het voormalige  
beekdal waarin  
de pingo is ontstaan  
is door de vorming  
van pingo en pingo-  
ruïne in het profiel  
niet meer aanwezig.  
(bron: De Gans &  
Sohl, 1981)





Afbeelding 7.  
Het Mekelermeer  
vanaf de grond (op-  
name: BOHO-team).



mooi uitzicht hebben gehad over de omgeving waarin meerdere pingo's en pingoruïnes lagen. Waarschijnlijk zag je in de verte, naar het noordwesten, de hoge pingo liggen waar het Hijkermeer uit ontstaan is. Het Mekelermeer behoort met zijn 12 meter diepte, samen met het Uddelermeer (17 meter), het Hijkermeer (ook 17 meter) en het Esmeer (13 meter) tot de diepste pingoruïnes van Nederland (Afb. 6). Deze diepten geven aan, dat de permafrostlaag ten tijde van groei van de pingo's minstens 17 meter dik geweest moet zijn.

Het Mekelermeer is zo diep en de opvulling met meersediment is zo langzaam gegaan, dat het meer altijd te diep is geweest om tot veenvorming te komen. Dat is in bijna alle andere Nederlandse pingoruïnes wel het geval geweest. Daar lag bovenop het veenslik of gyttja nog een laag veen (die overigens bijna altijd uitgebaggerd is). Omdat het Mekelermeer nooit uitgebaggerd is, herbergt het meersediment een doorgaand geologisch archief dat een periode van meer dan 10.000 jaar omvat: van het einde van de laatste IJstijd tot aan de huidige tijd.

De ringwal rondom het Mekelermeer is vrijwel onzichtbaar (Afb. 6, 7). Hij is bedekt met dekzand. Al borend kun je het ringwalsediment herkennen, doordat er grindjes in voorkomen. Vaak ligt op de grens tussen het dekzand en de ringwal een grindniveau dat door verwaaiing van de ringwal is ontstaan. De ringwal is niet meer dan 50 cm hoog. Als je het volume van de pingoruïne berekent en dit volume uitsmeert over de oppervlakte van de ringwal, is de hoogte van de ringwal veel te klein. Dat komt omdat veel ringwalmaterial verspoeld en verwaaid is, en omdat het binnenste deel van de ringwal bij het afsmelten van het diepste (ondergrondse) deel van de ijskern weer teruggezakt is in de pingoruïne.

In sommige pingoruïnes komt dekzand voor, maar niet in het Mekelermeer. Dat is merkwaardig, omdat er veel

dekzand rondom het Mekelermeer voorkomt en het door de wind afgezette dekzand ruwweg uit dezelfde tijd stamt als het afsmelten van de pingo en de eerste meeropvulling. Kennelijk was de heuvel nog te hoog en/of te dicht begroeid, waardoor er geen dekzand in het meer ligt. Het is ook mogelijk, dat de pingoruïnes waar geen dekzand in zit relatief laat zijn gevormd.

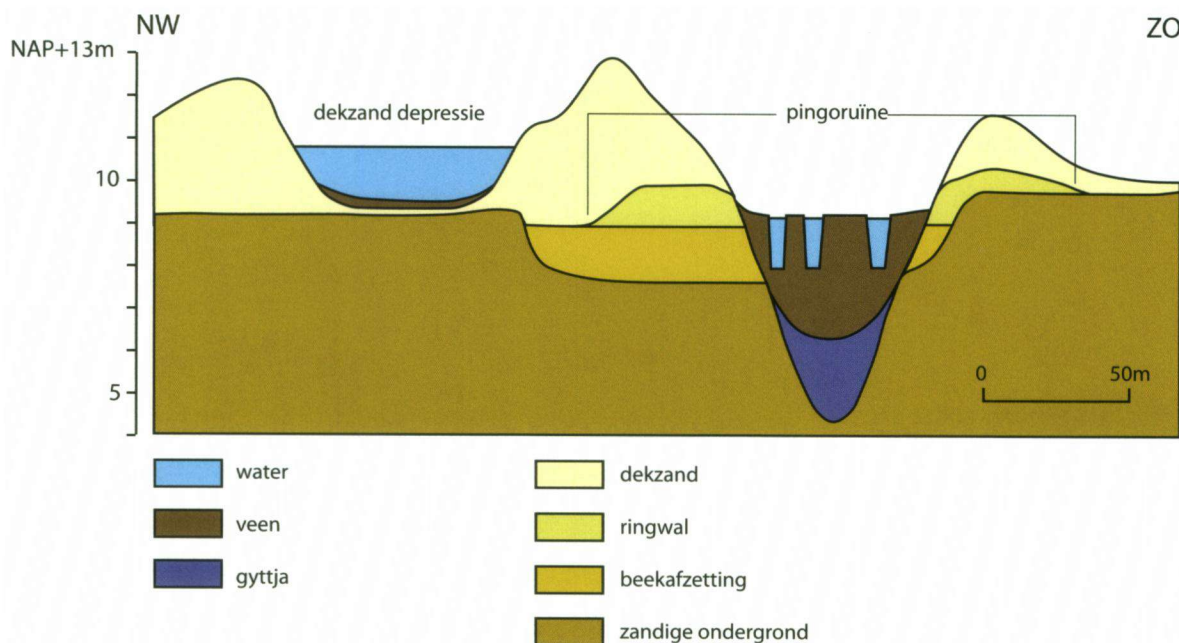
#### Dekzandvormen versus pingoruïnes

Behalve pingoruïnes, komen er in Noord-Nederland ook door de wind gevormde kommen (dekzanddepressies) in het landschap voor. Ze zijn op hun uiterlijk moeilijk van elkaar te onderscheiden, omdat ze dezelfde vorm hebben. Dekzanddepressies zijn ook vaak omgeven door een ringwal (maar die bestaat helemaal uit dekzand). Bovendien liggen ze net als pingoruïnes vaak in de bovenstroomse delen van voormalige, nu met dekzand bedekte, beekdalen. In een geologisch profiel is het verschil wel goed te zien: dekzanddepressies hebben een hangwaterniveau (het water staat dus hoger dan het water in een naburige pingoruïne), ze hebben vaak een kleinere diameter, ze zijn ondieper en ze bezitten een vlakke onderzijde (Afb. 8). De opvulling bestaat alleen uit veen. Dat veen ging groeien, nadat zich in de kommen een ondoorlatende podsolbodem had gevormd, waardoor er (hang)water in bleef staan. De eerste veenvorming begon dan ook veel later dan in pingoruïnes, pas ver in het Holoceen.

#### Aardkundig waardevol

Het Mekelermeer is een mooi voorbeeld van een pingoruïne uit de laatste IJstijd. Het voorkomen van dit meer, en de vele andere pingoruïnes op het Drents-Fries keileemplateau, bewijst de aanwezigheid van permafrost gedurende een deel van deze periode. De grote concentratie 'fossiele' pingoruïnes in dit gebied is uitzonderlijk, ook op mondiale schaal gezien. Omdat in het Mekelermeer nooit veen is gevormd, is het ook nooit uitgeveend.

Afbeelding 8.  
 Profiel over een  
 dekzand depressie  
 en een pingoruïne  
 op het Ballooërveld  
 (bron: De Gans, 2006).



Daarom herbergt het sediment in het Mekelermeer, net als dat in het Uddelermeer en het Hijkermeer, een uitzonderlijk geologische archief dat loopt vanaf het einde van de laatste IJstijd, tot heden, een archief waaruit met aardkundig onderzoek meer dan 10.000 jaar geschiedenis van het klimaat, de waterstand, de vegetatie en de menselijke occupatie gereconstrueerd kan worden.

Net als alle andere pingoruïnes in Nederland is het meer niet meer 'gaaf'. In de loop der geschiedenis is er van alles mee gebeurd: er is water uitgehaald, de wanden zijn plaatselijk ingezakt en delen van de oevers zijn vergraven of opgehoogd. Dat alles neemt niet weg dat het een indrukwekkend monument uit de laatste IJstijd is. Een ruïne om zuinig op te zijn.

#### LITERATUUR

**Gans, W. de, 1988.**

Pingo Scars and Their Identification.  
 In: M.J. Clark. *Advances in periglacial geomorphology*. John Wiley, pp. 299 - 322.

**Gans, W. de, 2000.**

Het Uddelermeer. Een geologische schatkamer. *Natuur en Techniek* 68 - 12, pp. 54 - 58.

**Gans, W. de, 2006.**

*Geologieboek Nederland*. ANWB.

**Gans, W. de & Sohl, H., 1981.**

Weichselian pingo remnants and permafrost on the Drente plateau (The Netherlands). *Geologie en Mijnbouw* 60, pp. 447 - 452.

**Maarleveld, G. C. & Toorn, J. C. van den, 1955.**

Pseudo-sölle in Noord Nederland. *Tijdschrift KNAG* (2<sup>e</sup> reeks) 72, pp. 342 - 360.