
Bodemkundig onderzoek van twee daliebulten bij Middelie en Beets in de Zeevang (N.H.)

J.R. Mulder en L.W. Dekker

Alterra-rapport 1411, ISSN 1566-7197

Bodemkundig onderzoek van twee daliebuiten bij Middelie en Beets in de Zeevang (N.H.)

J.R Mulder en L.W. Dekker

Opdrachtgevers

Naam: Dienst Landelijk Gebied regio West
Contactpersonen: ing. T. van der Spelt
Adres: Postbus 8540

Postcode/plaats: 3503 RM Utrecht
Telefoon: 030 2344537
E-Mail: t.s.b.vdspelt@minlnv.nl

Opdrachtnemer Alterra

Auteurs: J. R. Mulder en L.W. Dekker
Afdeling: Landschap en Ruimtegebruik/ Bodemkunde
Telefoon: 0317- 474245
E-Mail: john.mulder@wur.nl
Vormgeving: J.Tahitu, Communication Services, Wageningen

Datum: Februari, 2007

REFERAAT

Mulder, J.R. en L.W. Dekker 2006. Bodemkundig onderzoek van twee daliebulten bij Middellie en Beets in de Zeevang. Wageningen. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra – rapport 1411, 33 blz, 9 afb.

Tijdens de bodemkartering van de herinrichting De Zeevang boven Edam in 1994 zijn zogenaamde daliebulten ontdekt. Daarin werd een circa 3,50 tot 4 m dik verstoord pakket veen aangetroffen, terwijl de veendikte direct naast de bult niet meer dan circa 1,50 m bedroeg. Daliebulten zijn het equivalent van daliegaten, die zich als depressies in kleigebieden manifesteren en die voorheen met veen waren bedekt. De vulling van twee onderzochte daliebulten bestaat grotendeels uit oligotroof veen, dat uit de omgeving uit mesotroof veen. In de loop der eeuwen is door de verbeterde ontwatering het oligotrofe veen pakket vrijwel geheel door oxidatie verdwenen. Op een diepte van 35-40 cm komt in de daliebult van Middellie een grotere dichtheid van de grond voor en een lager organisch stofgehalte dan ernaast. Bij Beets is over het veen inclusief daliebult in de middeleeuwen een laag klei afgezet. Beide vullingen van de daliebulten bevatten door het hele profiel heen resten van oude cultuurlagen. De bodem van de daliebult bestaat uit mengsel van teruggestort veen en slappe klei. Er zijn geen archeologica in de onderzochte daliebulten aangetroffen.

Trefwoorden: Daliebulten, daliegaten, De Zeevang, Middellie, Beets, bodemkundig onderzoek, oligotroof, mesotroof.

ISSN 1566-7197.

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie www.boomblad.nl/rapportenservice

© 2006 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte
Droevendaalsesteeg 3
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 47 47 00
Fax: 0317 - 41 90 00
E-Mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit dit drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Projectnummer 232545

[Alterra-rapport 1411/JT/02-2007

Inhoud

1. Inleiding	7
2. Gebiedsbeschrijving	9
3. Methode van onderzoek	11
4. Resultaten van het onderzoek	15
5. Conclusies en aanbevelingen	19
Literatuurlijst	21
Bijlage 1 Boorbeschrijvingen	22

Afbeeldingen

1 Overzichtskaart De Zeevang	8
2 Bodemkaart De Zeevang	9
3. Locatie daliebult Middelle	10
4 Lieselotte Meersschaert (l) en Vanessa Gelorini (r) aan het werk op de daliebult Middelle	11
5 Locatie daliebult Beets	12
6 Foto daliebult Beets	13
7 Louis Dekker met de baak	14
8 Dwardoorsnede daliebult Middelle	15
9 Dwarsdoorende daliebult Beets	16

Dankwoord

Van verschillende zijde hebben wij medewerking gekregen om dit project te kunnen uitvoeren. Dank gaat uit naar:

- fam. J.J. De Boer uit Middelie en fam. A.D. Mayer uit Beets die toestemming gaven om op hun percelen onderzoek te doen.
- Prof. Erik Thun van de Universiteit van Gent, vakgroep Middeleeuwse Geschiedenis;
- Drs. P. Franzen uit Nijmegen voor de verwerking van de boringen en het tekenen van de dwarsdoorsneden.
- P. Laan uit Middelie, voorzitter van de Heemkundekring van Middelie voor het verstrekken van informatie en van scans van oude foto's van het gebied.

1. Inleiding

Tijdens de bodemkartering van De Zeevang in 1994 in opdracht van DLG- Regio West zijn meer dan 500 zogenaamde daliebulten ontdekt. De ontstaanswijze is identiek aan die van daliegaten. Omdat de daliebulten als gevolg van grootscheepse egalisaties van percelen worden bedreigd, heeft DLG regio West aan Alterra opdracht verleend om een archeobotanisch en bodemkundig onderzoek uit te voeren naar het ontstaan en de inhoud van daliebulten. Het veldwerk, laboratoriumonderzoek en de rapportage heeft in 2006 plaatsgevonden. De uitkomsten van het onderzoek zullen worden gebruikt bij het uitzetten van een strategie voor nader onderzoek zowel binnen als buiten de herinrichting Zeevang. Het onderzoek werd gefinancierd door het Ministerie van LNV, via het BO cluster Vitaal Landelijk Gebied, thema Landschap.

Daliebulten hebben een doorsnede van zo'n 5 meter en zijn opgevuld met een circa 3,50-4,00 m dik verstoord pakket veen. Bij de boeren staan ze bekend als 'veenkringen'. Vanwege de grote, historische betekenis verstrekte de Dienst Landelijk Gebied regio West aan het toenmalige Staring Centrum (nu Alterra) een aanvullende opdracht om de daliebulten te inventariseren (Mulder en Van Steenberghe 1995). Een eerste artikel over daliebulten verschijnt volgend jaar in het Historisch Geografisch Tijdschrift (Mulder 2007 i.v.).

Projectdoelstelling

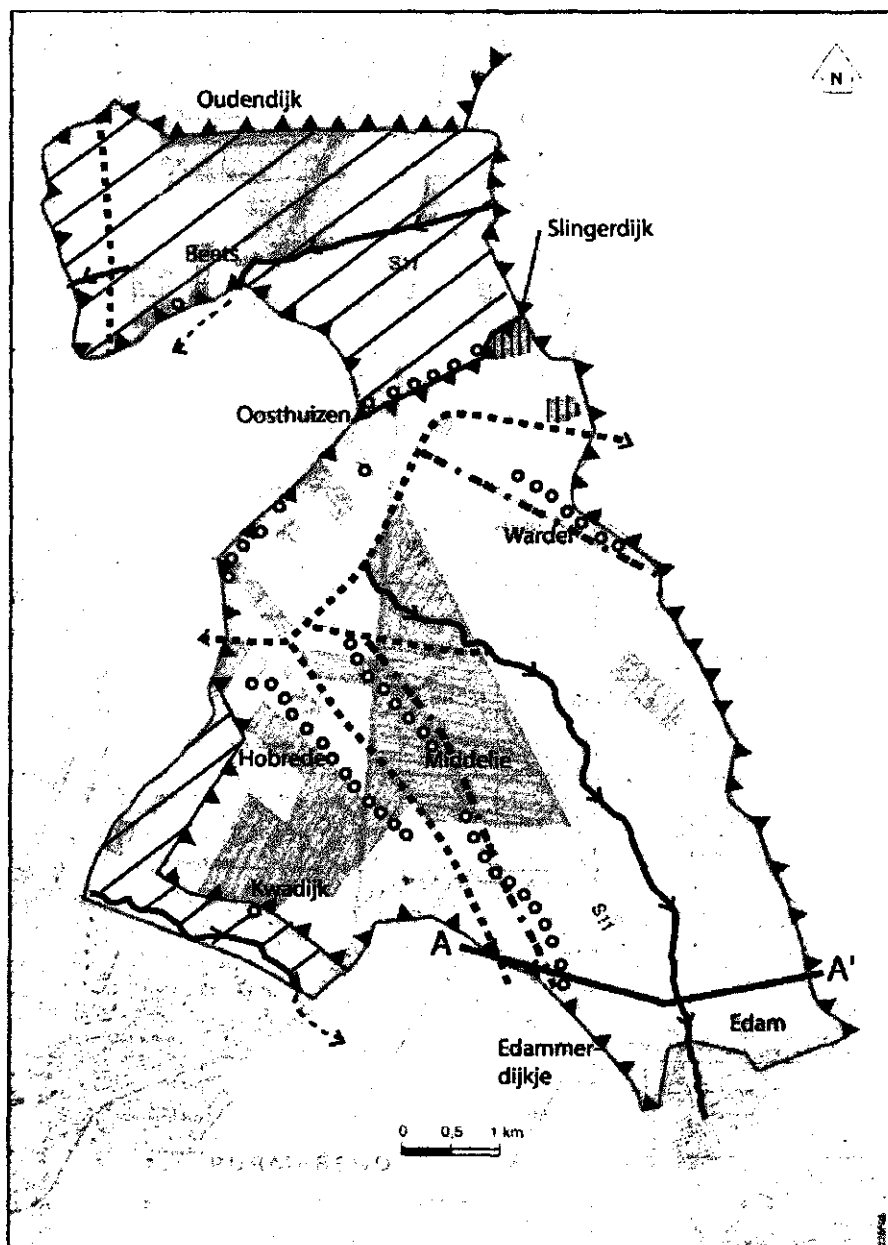
De doelstelling van dit project is:

1. Inzicht te krijgen in het natuurlijke- en cultuurlandschap van de Zeevang rond 1000 na Chr. Welke vormen van akker- en weidebouw hebben in De Zeevang plaatsgevonden?
2. Tot hoever hebben de veenmosveenkussens en daarmee de akkerbouw zich in de Zeevang uitgestrekt?
3. Waar bevonden zich de akkerbouwcomplexen ten opzichte van de nederzettingen in de Zeevang?
4. Hoe is het geomorfologische verschijnsel van de daliebulten te verklaren?

Projectteam

Het archeobotanisch onderzoek is in 2006 uitgevoerd door respectievelijk drs V. Gelorini van de Universiteit van Gent (vakgroep Middeleeuwse Geschiedenis) en Drs L. Meersschaert van de Archeologische Dienst Waasland uit St. Niklaas. Het bodemfysisch onderzoek werd verricht door dr L.W. Dekker en J.R. Mulder (projectleider) van Alterra. De resultaten zijn vastgelegd in twee afzonderlijke rapporten, (Gelorini en Van Meersschaert 2006) en het onderhavige rapport.

Verder is in december 2006 opdracht verleend aan M. van Strydonck van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium te Brussel voor C14-onderzoek naar 4 veenmonsters. De resultaten hiervan verschijnen in april 2007.



- veenstroom
- achtergrens ontginningsblok
- veenterpjes
- dijk
- gebieden met relatief veel dalen bulten
- buitendijkse gebieden of koge
- secundaire bewonings-as
- A — A' geologische dwarsdoorsnede
- drooggemaakte braken

Afb. 1. Overzichtskarta De Zeevang.

2. Gebiedsbeschrijving

Het herinrichtingsgebied Zeevang ligt ingeklemd tussen het IJsselmeer en de Beemster met de Oudendijk (Westfriese Omringdijk) als noordgrens en het stadje Edam met het Edammer dijkje als zuidgrens. Oosthuizen, Beets, Warder, Middellie en Kwadijk zijn de voornaamste dorpen (afb. 1). In het binnendijkse gebied komen overwegend veengronden voor, in de voormalige kogen moerige gronden en langs de IJsselmeer Dijk zogenaamde braakgronden (afb. 2).

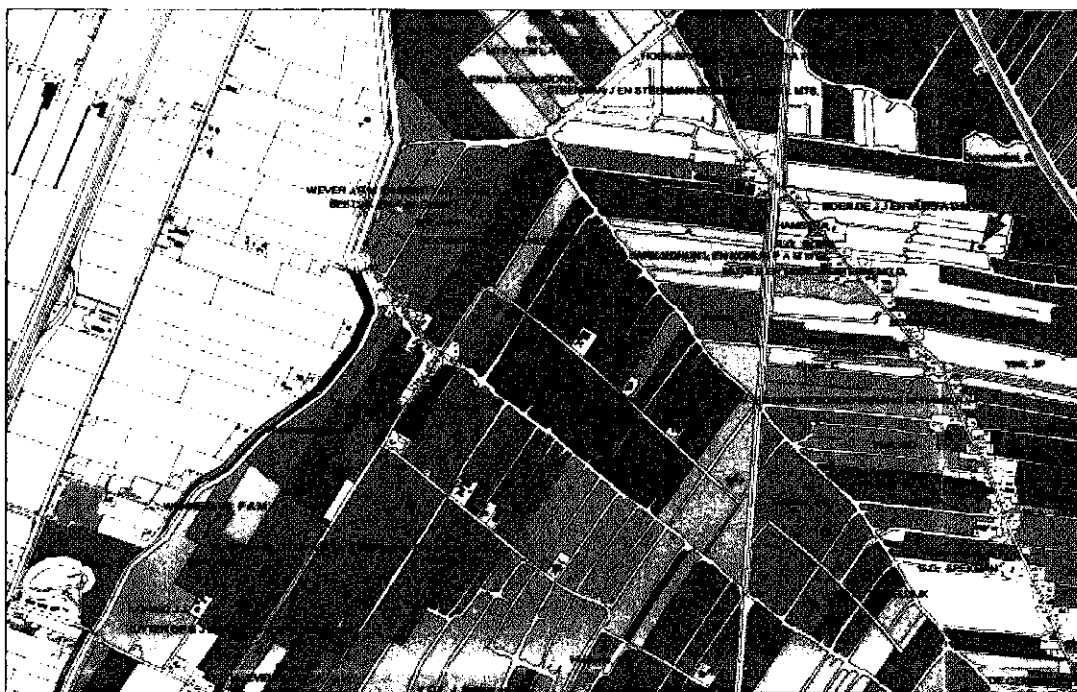


Afb. 2. Bodemkaart De Zeevang.

Vóór de ontginning bestond De Zeevang uit enkele veenmosveenkoepels, die begroeid waren met heide en berken en die via veenstroompjes als de Kromme IJle en de Kerspe (bij Beets) afwaterden op het Almere. De eerste bewoners vestigden zich tussen de 9e en 11e eeuw op huisplaatsen op de veenkoepels. Vanuit de veenstroompjes werd het gebied in de 11e/12e eeuw ontgonnen en ontstond een strookvormig verkavelingspatroon.

Na de ontginning begon het proces van maaiveldafval door oxidatie als gevolg van de verbeterde ontwatering (Borger 1975) en door bemesting van kalkrijke klei. De uitbreiding van Almere naar Zuiderzee ging ten koste van grote delen ontgonnen land van de nederzettingen Scharwoude, Etersheim en Warder. Via de benedenloop van de veenstromen als de Kromme Ye drong het Zuiderzeewater het gebied binnen. Langs de oevers kwam klei tot afzetting. Omstreeks 1200 kwam de bedijking van de Polder Zeevang tot stand. Tussen de Slingerdijk en de Oudendijk bleef een brede strook onbedijkt land over, de Polder Beetskoog en Koogpolder. Bij hoge Zuiderzeestanden overstromden deze gebieden en vond het overstromingswater zijn weg van de Zuiderzee naar de uitdijende Beemster. Uiteindelijk zijn de kogen in de 14e eeuw bedijkt.

De Zuiderzeedijk is talloze malen bij stormvloed doorgebroken, waarbij doorbraakkolken werden gevormd, de braken. Een aantal van de braken zijn drooggemaakt zoals de Etersheimerbraak en de Heintjesbraak boven Warder. Ze bestaan uit klei-afzettingen van de Oude Blauwe Zeeklei. Daarin komen veelal daliegaten voor (Mulder en Van Steenbergen 1995).



Afb. 3. Locatie dakiebult Middelie.

3. Methode van onderzoek

Voor de keuze van een geschikte locatie voor de bemonstering van één of meer daliebulten is eerst de bodemkaart van De Zeevang (afb. 2; Mulder en Van Steenbergen 1995) geraadpleegd. Daarna hebben we in de winter van 2006 verspreid in het gebied naar geschikte locaties gezocht en dan vooral naar percelen met daliebulten die niet waren geëgaliseerd. Sinds de opname van de bodemkaart in 1994 zijn talloze percelen geëgaliseerd. Vervolgens hebben we in een aantal daliebulten boringen verricht om te beoordelen of er restanten van een oude cultuurlaag aanwezig waren. Daarna hebben we in eerste instantie één locatie uitgekozen voor bemonstering, namelijk op het bedrijf van fam. J. J. de Boer in Middelie. De locatie bevindt zich in het voormalige binnendijkse gebied van De Zeevang even ten noorden van de Klemweg en maakte destijds deel uit van een veenmosveenkoepel. Even ten westen van dit punt bevindt zich een aantal middeleeuwse huisplaatsen.

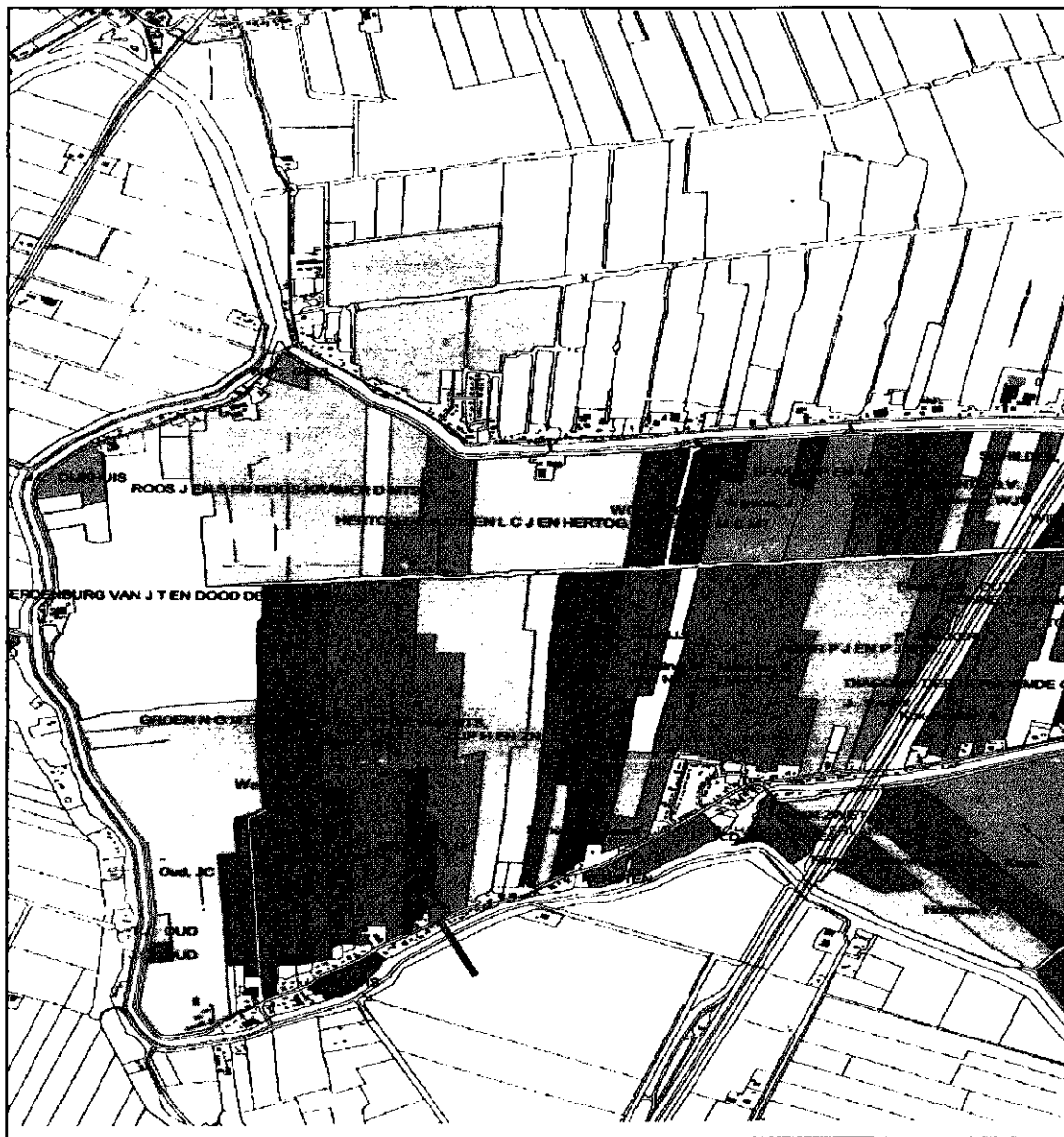


Afb. 4. Lieselotte Meersschaert (l) en Vanessa Gelorini (r) aan het werk op daliebult Middelie.

Naar aanleiding van de eerste voorlopige, doch veelbelovende resultaten van het archeobotanisch onderzoek hebben we in april 2006 een tweede locatie voor bemonstering geselecteerd. Het betreffende perceel ligt in Beets in het voormalige buitendijkse gebied, de Polder Beetskoog en is eigendom van de fam. A.D. Mayer.

Voor de beschrijving van de methode van bemonstering voor het palynologische onderzoek en dat naar zaden en macroresten en de uitkomsten van het laboratoriumonderzoek verwijzen wij naar Gelorini en Meersschaerts (2006).

In het voorjaar van 2006 hebben we een tweede verkenning gedaan naar de aanwezigheid van daliegaten en daliebulten zowel binnen het gebied van de Zeevang als ook daarbuiten tot aan de Wogmeer in West-Friesland aan toe. We hebben een aantal percelen met daliegaten bezocht, die uit eerder bodemkundig onderzoek bekend waren. Hieruit bleek dat een aantal van die percelen inmiddels is geëgaliseerd. Ook op verschillende percelen met daliebulten in De Zeevang waren tijdens onze verkenning egalisatiewerkzaamheden aan de gang.



Afb. 5. Locatie daliebult Beets.

4. Resultaten van het onderzoek



Afb. 6. Daliebult Beets.

Bodemkundig onderzoek in de daliebulten van Beets en Middelie

Uiteindelijk hebben we gekozen voor een booronderzoek op de plek van de twee eerder geselecteerde daliebulten voor het archeobotanisch onderzoek. We hebben in totaal 37 boringen verricht tot een maximale diepte van 500 cm. De afstand tussen de boringen bedroeg 25 tot 50 cm. De boorstaten zijn in bijlage 1 opgenomen.

We hebben de relatieve hoogte om de 25 cm met een waterpas ingemeten. De gegevens van Middelie zijn via de AHN (Algemene Hoogtekaart Nederland) op een hoogte van circa 2,00 m – NAP gesteld, die van Beets op 1,80 m – NAP. We hebben van elke daliebult een dwarsdoorsnede gemaakt (zie hoofdstuk 3).

Bodemfysisch onderzoek Middelie

In en naast de daliebult van Middelie hebben we in augustus 2006 negen grondmonsters genomen voor de bepaling van het vochtgehalte, de dichtheid van de grond en het organische stofgehalte. De grondmonsters zijn genomen in 100 cc ringen, waarvan drie monsters op 35-40 cm diepte in het veraarde veen van de daliebult, drie monsters op 25-30 cm en drie monsters op 35-40 cm diepte in het verweerde veen naast de daliebult.

Voor het bepalen van het vochtgehalte zijn de ringen met veldvochtige grond gewogen, gedroogd in een oven bij 105 graden Celsius en weer gewogen. Het verschil in gewicht geeft in dit geval het aantal grammen vocht per 100 cc weer en daarmee het volumetrisch vochtgehalte van de grond. Uit het droge gewicht van het ringmonster kan de dichtheid in grammen/cm³ worden berekend. Het organische stofgehalte van de monsters is bepaald aan het gewichtsverlies tussen het gedroogde monster bij 105 graden Celsius en het gewicht na gloeien in een moffeloven bij 550 graden Celsius.

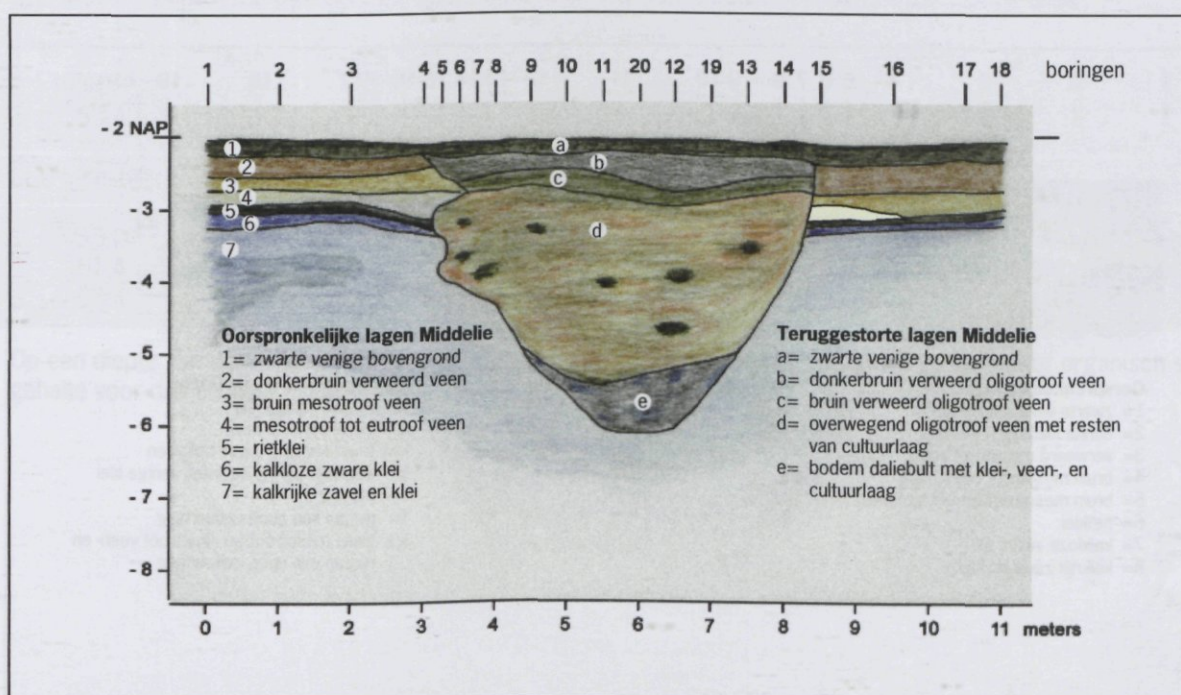


Afb. 7. Louis Dekker met de baak.

4. Resultaten van het onderzoek

Afbeelding 8 en 9 geven een dwarsdoorsnede van respectievelijk de daliebult van Middelie en van Beets weer. Bij een vergelijking van de twee daliebulten valt op, dat bij Beets sprake is van een dunne kleilaag die zowel over het ongestoorde pakket veen als over de daliebult is afgezet. Aan de westzijde is de kleilaag waarschijnlijk destijds door baggerwerkzaamheden vermengd met veen. Bij Middelie ontbreekt een dergelijke kleilaag. Verder blijkt de hoogte van de daliebulten t.o.v. van de naaste omgeving bij Middelie vrijwel gelijk te zijn. De bult komt hier tot uiting vanwege de aanwezigheid van de lagergelegen greppel/kring, die de daliebult omringt. Bij de daliebult van Beets ligt het hoogste punt van de bult circa 15 cm hoger dan de naaste omgeving. Verder bleken op beide percelen naast de daliebulten een grillig patroon van ondiepe greppeltjes en ruggetjes voor te komen, waarvan we de ontstaanswijze niet hebben onderzocht. Het perceel van J. J. de Boer is na ons onderzoek geëgaliseerd. De ervaring leert, dat de daliebulten ongeveer vijf jaar na egalisatie weer in het terrein zichtbaar worden¹. Hieronder volgt een korte toelichting op beide dwarsdoorsneden.

Daliebult van Middelie



Afb. 8. Dwarsdoorsnede daliebult Middelie.

Aan weerszijden van de daliebult vinden we de normale gelaagdheid van de zeeklei-afzettingen en het veen, dat zich daarop heeft ontwikkeld, namelijk kalkrijke zavel en lichte klei, afgedekt met een laag kalkloze, zware klei, waarop zich een dunne laag zwart tot donkerblauwe rietklei heeft gevormd. Daarop komt bruin, gereduceerd mesotroof veen voor, dat naar boven toe sterk is verweerd. De bovengrond bestaat uit zwarte, venige klei.

De bovengrond van de daliebult bestaat uit een laag veraard, overwegend oligotroof veen, afgedekt met een laag venige klei tot venige klei. De vulling is opgebouwd uit teruggestort veen, waarvan het merendeel uit oligotroof veen bestaat met heidetakjes, wollegras en veenmos. Verder komt er bruin, mesotroof veen in voor, maar ook resten van de oude cultuurlaag, die uit zwart veraard veen bestaat. Plaatselijk is het veen verontreinigd met wat kleiresten (oude blauwe zeeklei). De bodem van de daliebult bestaat uit een mengsel van teruggestort veen en slappe kalkrijke zavel en kalkloze klei, waarin ook resten van een oude cultuurlaag zijn aangetroffen.

De doorsnede van de daliebult bedraagt ongeveer 5,5 meter inclusief de omringende greppel. De daliebult loopt taps toe met links een aantal inkepingen tussen ca 1 en 2 m – mv. alsof men daar bij het graven enkele treden heeft gemaakt om verder te kunnen graven². De daliebult is ruim 4,00 m diep en heeft onderin een doorsnede van ruim 1 m.

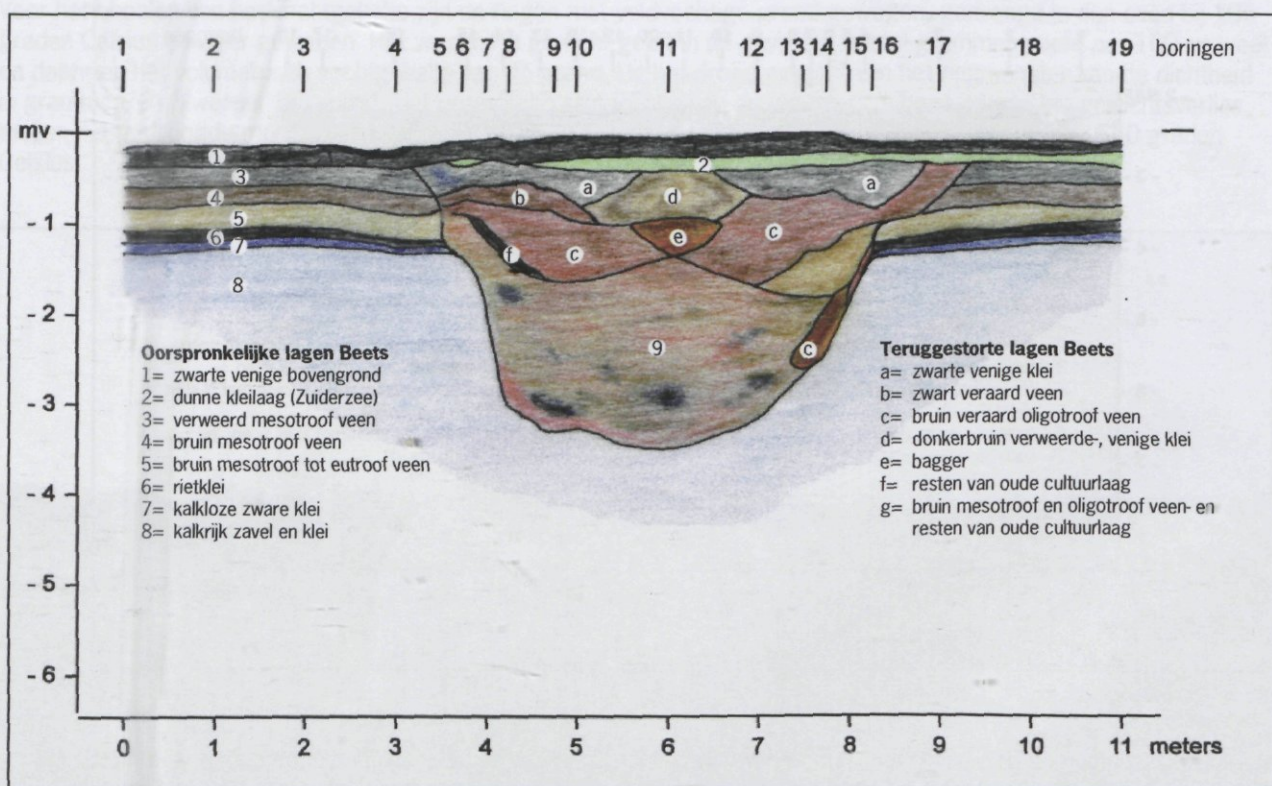
¹ Mondelinge mededeling van J.J. de Boer.

² Vrijwel zeker hebben zich meerdere treden in het gat bevonden. Door oxidatie van het bovenliggende veen zijn vanzelfsprekend ook de bovenste treden verdwenen

Daliebult van Beets

Aan weerszijden van de daliebult vinden we de normale gelaagdheid van de zeeklei-afzettingen en daarop het veen, dat zich heeft ontwikkeld. In tegenstelling tot de daliebult van Middelie blijkt hier een dunne laag oligotroof veen op het mesotrofe veen voor te komen. Verder is het veengebied overstroomd vanuit de Zuiderzee, waarbij een dunne laag klei over het veen is afgezet. Aan de noordzijde ontbreekt de kleilaag, of is zo dun, dat we deze vanwege de schaal niet op de dwarsdoorsnede hebben kunnen weergeven. De vulling van de daliebult bestaat voor het merendeel uit teruggestort oligotroof veen met resten van de oude cultuurlaag, verder hebben we er naast mesotroof veen ook (sloot)bagger in aangetroffen. Onderin de vulling komt een mengsel van kalkloze, zware blauwe klei, kalkrijke zavel en klei en veen voor, plaatselijk met resten van een oude cultuurlaag.

De doorsnede van de daliebult bedraagt ongeveer 6 meter inclusief de omringende greppel. De daliebult loopt taps toe met aan weerszijden op ca 1 m - mv.een inkeping, alsof men daar bij het graven een trede heeft gemaakt (zie ook noot 2). De daliebult is ongeveer 3,50 diep en heeft onderin een doorsnede van ca. 3,5 tot 4 meter.



Afb. 9. Dwarsdoorsnede daliebult Beets.

Het bodemfysisch onderzoek

Uit het bodemfysisch onderzoek van de daliebult uit Middelie blijkt het volgende: Drie monsters uit de daliebult zelf, zijn genomen op een diepte van 35-40 cm met veraard veen:

	Vochtgehalte Vol. %	Dichtheid g/cm ³	Organische stofgehalte %
1	64.6	0.30	67.8
2	60.3	0.27	60.5
3	66.0	0.31	67.0

Drie monsters naast de daliebult, genomen op een diepte van 25-30 cm met verweerd, kleig veen

1	61.7	0.34	56.7
2	52.8	0.35	55.0
3	53.4	0.37	51.8

Drie monsters naast de daliebult, genomen op een diepte van 35-40 cm in verweerd veen

1	55.8	0.13	74.5
2	61.4	0.17	75.6
3	63.4	0.18	73.6

Op een diepte van 35-40 cm komt in de daliebult een grotere dichtheid van de grond en een lager organisch stofgehalte voor dan ernaast.

5. Conclusies en aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt, dat de vulling van beide daliebulten grotendeels uit oligotroof veen bestaat en dat ernaast mesotroof veen voorkomt. Met andere woorden na de kleiwinning hebben de boeren de put dichtgegooid met het op de kant gezette veen. Dat bestond voor het grootste deel uit oligotroof veen. In de loop der eeuwen is door de verbeterde ontwatering het oligotrofe veen in de omgeving en de bovenkant van het teruggestorte veen vrijwel geheel door oxidatie verdwenen.

De veenlagen boven de gereduceerde zone bestaat in de daliebulten voornamelijk uit veraard veen en ernaast uit verweerd veen. Op een diepte van 35-40 cm komt in de daliebult een grotere dichtheid van de grond en een lager organisch stofgehalte voor dan ernaast. Een verklaring voor het verschil in dichtheid kan zijn, dat het veen bij het terugstorten flink is aangestampt. Hierdoor verloopt het oxidatieproces mogelijk langzamer dan bij het ongestoorde veen in de directe omgeving met als resultaat de vorming van een bult.

Direct onder de bovengrond komt bij Beets een dunne kleilaag voor, die zich over de daliebult uitstrekt. De kleilaag is overigens in de gehele Beetskoog over het veen afgezet (Mulder en Van Steenberghe 1995). Bij Middelie ontbreekt een dergelijke kleilaag. Kennelijk was het gebied van de Zeevang toen al bedijkt, terwijl de Beetskoog nog als overstromingsvlakte fungeerde. Vanuit het zuiden is vóór de bedijking langs de oevers van de Kromme Ye over het veen klei afgezet. De veenkoepel van Middelie lag te hoog om overstroomd te worden.

Beide vullingen van de daliebulten blijken door het hele profiel heen resten van oude cultuurlagen te bevatten. Daarvan zijn er een aantal bemonsterd en onderzocht op pollen en macroresten en zaden (Gelorini en Meersschaert 2006).

Bij Beets hebben wij op twee plekken in de vulling van de daliebult (sloot)bagger aangetroffen. Mogelijk is het materiaal afkomstig uit een nabijgelegen middeleeuwse sloot, die destijds geschoond werd.

De bodem van de daliebult bestaat uit mengsel van teruggestort veen en slappe klei. Daarin komt relatief veel kalkloze klei voor. Het lijkt erop, dat de boeren dit materiaal niet geschikt vonden als meststof voor hun akkers (te zuur?) en het daarom hebben teruggestort.

Er zijn geen archeologica in de onderzochte daliebulten aangetroffen.

Beide onderzochte daliebulten lopen naar beneden taps toe, de ene meer dan de ander.

De inkepingen (bij Middelie aan één kant, bij Beets aan beide kanten) lijken te wijzen op het maken van treden om vandaar uit verder te graven. Met wat voor gereedschap de boeren het veen hebben opzij gezet en de klei hebben gewonnen is niet bekend. Mogelijk dat in die periode de baggerbeul is uitgevonden.

Daliebulten en ook daliegaten vormen waardevolle, kleine landschapselementen, waarvan de inhoud ons niet alleen veel inzicht kan verschaffen in het ontstaan van het natuurlijke veenlandschap van Noord-Holland, maar juist ook van het middeleeuwse cultuurlandschap. Vooral de daliebulten met de relatief hoge kwaliteit van het teruggestorte veen zijn dankbare objecten voor nader bodemkundig, palynologisch, ecologisch, archeologisch en C14 onderzoek. De egalisaties en de ontwatering (onderbemaling) van De Zeevang vormen een bedreiging voor het micro-reliëf, waaronder daliebulten.

Om meer inzicht te krijgen in het ontstaan van het micro-reliëf van veenweide percelen is nader bodemkundig en archeologisch onderzoek gewenst. Daarbij zijn vraaggesprekken met oude boeren, arbeiders, polderwerkers etc. van 'De Zeevang' over hun bedrijfsvoering als voorbereiding van bovengenoemd onderzoek van belang. Dit geldt ook voor het verrichten van historisch onderzoek (al dan niet in samenwerking met de historische verenigingen, waterschappen en universiteiten) zoals het bestuderen van oude kaarten, luchtfoto's, literatuur, oude foto's en het houden van interviews etc.

Uiteindelijk zal een algehele inventarisatie van daliegaten en -bulten in Noord-Holland kunnen leiden tot een reconstructie van het natuurlijke substraat en van het cultuurlandschap van Noord-Holland en in het bijzonder van 'De Zeevang' tijdens het begin van de ontginningsperiode. De uitkomsten van het onderzoek kunnen als basis dienen voor beleid en planvorming.

Literatuur

- Borger, G.J., 1975. De Veenhoop. Een historisch-geografisch onderzoek naar het verdwijnen van het veendek in een deel van West-Friesland. Amsterdam.
- Borger, G.J., 1977. De ontwatering van het veen: een hoofdlijn in de historische nederzettingsgeografie van Nederland. K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift XI, 5: 377-388.
- Dekker, L.W. (1972). Daliegaten in Noord-Holland. Boor en Spade 18: 115-126.
- Dekker, L.W. (1974). Duizend jaar modderen in West-Friesland. West-Frieslands Oud en Nieuw 41: 235-250. Wageningen.
- Dekker, L.W. (1981b). Daliegaten en kleiputten in het Hollands-Utrechtse veengebied. Boor en Spade 20: 72-88. Wageningen.
- Edelman, T. (1958). Oude ontginningen van de veengebieden in de nederlandse kust-strook. Tijdschrift voor economische en sociale geografie 49: 239-246. Rotterdam.
- Gelorini, V. en L. Meersschaert (2006). Opkomst van de landbouw in Polder De Zeevang in de 10de eeuw. Archeobotanisch onderzoek van twee veenkringen/daliebulten (Middelie en Beets). Universiteit van Gent/ Archeologische Dienst Waasland. St. Niklaas.
- Mulder, J.R. E.A. (1983). Ruilverkaveling De Gouw. Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid. Wageningen, Stichting voor Bodem-kartering. Rapport 1597.
- Mulder, J.R. en T. van Steenberg (1995). De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Zeevang. Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek. Wageningen. Staring Centrum. Rapport 403.
- Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen (eds.) (1975). Geologische overzichtskaarten van Nederland; kaarten, profielen en toelichting. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

Bijlage 1 Boorbeschrijvingen

Middelie								
	Diepte in cm-mv	horizont	org. stof (%)	lutum (%)	M50	Ca	R	opmerkingen
boring 1								
	0 - 20	1A1	27					venige klei zode waterafstotend
	20 - 50	1Cw1						rietzeggeveen verweerd, heterogeen
	50 - 70	1Cw2						rietzeggeveen iets verweerd
	70 - 90	1Cr						rietzeggeveen met veel shag, bruin meer naar beneden meer riet
	90 - 100	2Cr						zwart rietveen met veel klei
	100 - 125	3Cr1		45		1	2	blauwgrijs kalkloos
	125 - 160	3Cr2		32		3	3	blauwgrijs kalkrijk
	160 - 300	3Cr3		22		3	4	grijs gevlekt
	300 - 500	3Cr4	2	28		3	3	donkergrijs
boring 2								1 meter
	0 - 25	1A1						venige klei
	25 - 55	Cw1						verweerd rietzegge donkerbruin
	55 - 70	1Cw2						halfverweerd rietzeggeveen
	70 - 90	1Cr						rietzeggeveen
	90 - 100	2Cr						rietveen met klei zwart (donkergrijs)
	100 - 120	3Cr1		45		1	2	kalkloze klei
	120 - 160	3Cr2		30		3	2	kalkrijke klei
	160 - 200	3Cr3		20		3	3	kalkrijke zware zavel
boring 3								2 meter
	0 - 25	1A1	27					venige klei, baksteen
	25 - 50	1Cw1						verweerd (riet) zeggeveen
	50 - 75	1Cw2						licht verweerd rietzeggeveen
	75 - 95	1Cr						rietzeggeveen bruin
	95 - 100	2Cr						rietklei
	100 - 115	3Cr1		40		1	2	kalkloze klei
	115 - 160	3Cr2		30		3	3	kalkrijke klei
	160 - 200	3Cr3		23		3	4	kalkrijke zware zavel
	200 > 400	3Cr4	1	30		3		kalkrijke klei
boring 4								3 meter
	0 - 15	1A1	30					venige klei
	15 - 30	1A2	60					zwart, geoxydeerd
	30 - 70	1Cw						verweerd veen, rietzeggeveen
	70 - 105	2Cr						rietzeggeveen bruin
	105 - 115	3Cr1						zwarte rietklei kalkloos
	115 - 125	3Cr2		40		1	2	kalkloze klei
	125 - 420	3Cr3		30		3	4	kalkrijke klei iets gelaagd
	420 - 500	3Cr4	3	20		3	4	kalk met schelpgruis

boring 5									325 cm (net na ring)
	0 - 20	1a1							venige klei
	20 - 50	1Cw1							geoxydeerd zeggeveen
	50 - 70	1Cw2							zeggeveen
	70 - 90	2Cr1							zeggeveen, bruin
	90 - 135	2Cr2							rietzeggeveen, bruin
	135 - 170	3Cr1 3Cr +		33		3	3		kalkrijke klei, allochtoon
	170 - 190	2C							veen en klei, gemengd met brokken A1
	190 - 400	4Cr		30		3			kalkrijke klei
boring 6									350 cm
	0 - 25	1A1	30						venige klei
	25 - 60	1Cw1							zwartverweerd veen met rietrest en heidetakjes
	60 - 75	1Cw2							verweerd zeggeveen heterogeen zwart, bruin
	75 - 120	1Cr1							shag, zeggeveen; met donker laagje A1 niet in situ
	120 - 170	1Cr2							rietzeggeveen allochtoon
	170 - 200	1Cr3							klei kalkloos + veenriet verweerd
	200 - 300	2Cr		30		3			resten klei
boring 7									375 cm
	0 - 15	1A1	22						venige klei, droog
	15 - 50	1Cw1							zwart veraard veen
	50 - 70	1Cw2							mosveen, lok, heidetakjes, geoxydeerd met wat rietstengels
	70 - 195	1Cr1							mosveen + zegge en iets riet en waterdrieblad
	195 - 215	1Cr2							teruggestort veen en klei
	215 > 300	2Cr3		30		3			kalkrijke klei
boring 8									400 cm
	0 - 20	1A1							venige klei
	20 - 50	1Cw1							verweerd veen zwart heidetakjes mos
	50 - 70	1Cw2							verweerd veen geoxydeerd
	70 - 180	1Cr							geoxydeerd lok en zeggeveen
	180 - 225	1Abr							oude A1, zwart
	225 > 300	2Cr		30		3			kalkrijke klei
boring 9									450 cm
	0 - 20	1A1							venig klei
	20 - 65	1Cw	85						geoxydeerd zwart veen
	65 - 130	1Cr1							rietzeggeveen bruin en heidetakjes geoxydeerd
	130 - 300	1Cr2							los verweerd veen (zegge) zwart tot bruin
	300 - 320	1Cr3							klei en zwart veen, mos en heidetakjes
	320 > 500	2Cr		30		3	4		kalkrijke klei, zavel

boring 10								
	0 - 25	1A1						500 cm
	25 - 60	1Cw1						venige klei
	60 - 75	1Cw2						zwart geoxydeerd veen
	75 - 330	1Cr1						verweerd veen <i>amorf</i>
	330 - 350	1Cr2						amorf veen, mosveen en zeggeveen
	350 > 400	2Cr		30		3		klei met veen
								kalkrijke klei
boring 11								
	0 - 20	1A1						550 cm
	20 - 50	1Cw1						venige klei
	50 - 80	1Cw2						veraard veen
	80 - 200	1Cr1						verweerd amorf veen
	200 - 340	1Cr2						amorf veen verweerd
	340 - 405	1Cr3						verweerd veenmosveen en heidetakjes gelaagd met
	405 > 500	2Cr		30		3		amorf lagen
								klei en veenlagen!
								kalkrijke klei
boring 20								
	0 - 25	1A1						(tussen 11 en 12 in)
	25 - 65	1Cr1						venige klei
	65 - 80	1Cr2						veraard veen
	80 - 310	1Cr3						amorf verweerd
	310 - 400	1Cr4						geoxydeerd amorf (mos en zegge) en baggerachtig
	400 - 430	2Cr		30		3	3	klei en veen
boring 12								
	0 - 15	1A1						650 cm
	15 - 70	1Cw						venige klei
	70 - 95	1Cr1						veraard veen
	95 - 180	1Cr2						verweerd amorf veen
	180 - 200	1Abr						mosveen zeggeveen rietstengels bruin
	200 - 260	2Cr1						oude A1
	260 - 320	2Cr2						los zeggeveen
	320 - 405	2Cr3						amorf veen
	405 - 500	3Cr		30		3		gelaagd klei en veen
								kalkrijke lichte klei
boring 19								
	0 - 25	1A1						700 cm (tussen 12 en 13 in) daliebult
	25 - 50	1Cw1						venige klei
	50 - 75	1Cw2						veraard
								verweerd mosveen

	75 - 90	1Cr1						gereduceerd veenmosveen
	90 - 115	2Abr						oude A1 veen mosveen
	115 - 140	3Cr1						zeggeveen
	140 - 155	3Cr2						verweerde zegge
	155 - 190	3Cr3						zeggeveen
	190 - 330	3Cr4						amorf veen
	330 - 360	3Cr5						klei en veen
	360 > 400	4Cr		30		3	4	klei
boring 13								750 cm
	0 - 20	1A1						venige klei
	20 - 55	1Cw1						zwart veraard veen
	55 - 75	1Cw2						verweerd gemengd veen met veel zegge
	75 - 150	1Cr						zeggeveen, gemengd, bruin
	150 - 160	2Abr						oude cultuurlaag: A1
	160 - 235	2Cr1						zeggeveen rietzeggen
	235 - 260	2Cr2						amorf veen
	260 > 400	3Cr		30		3		kalkrijke lichte klei
boring 14								800 cm
	0 - 25	1A1						venige klei
	25 - 50	1Cw1						geoxydeerd zwart veen
	50 - 70	1Cw2						verweerd zeggeveen
	70 - 200	1Cr						bruin heterogeen zeggeveen met donkere vlekken met riet
	200 > 300	2Cr		30		3		kalkrijke klei
boring 15								850 cm (naast daliebult)
	0 - 20	1A1						venige klei
	20 - 65	1Cw1						verweerd veen, zwart gevlekt
	65 - 100	1Cr						rietzeggeveen autochtoon
	100 - 110	2Cr	10	40		1		rietklei kalkloos
	110 - 120	3Cr1		38		1	3	kalkloze klei
	120 > 300	3Cr2		30		3	4	kalkrijke klei
boring 16								950 cm
	0 - 25	1A1						venige klei
	25 - 65	1Cw						verweerd veen met plantenresten donkerbruin
	65 - 80	1Cr1						zeggeveen en riet
	80 - 100	1Cr2						rietzeggeveen
	100 - 110	1Cr3						rietveen
	110 - 120	2Cr1						kalkloze klei
	120 > 250	2Cr2		30		3		kalkrijke klei

boring 3							200 cm; t.o.v. hoogste punt -12,1 cm
	0 - 25	1A1	10	40			humeuze klei kalkloos
	25 - 45	2Cw1					veraard veen
	45 - 65	2Cw2					verweerd veen, rietzeggeveen, zeggerietveen
	65 - 100	2Cr					rietveen
	100 - 105	3Cr1					kalkloze zware slappe klei, rietklei
	105 - 115	3Cr2					zware klei kalkloos
	115 - 130	3Cr3		30	3		humeuze klei kalkrijk
	130 - 160	3Cr4		30	3		kalkrijke slappe klei, gelaagd
	160 > 300	3Cr5		30	3		kalkrijke gelaagde klei
boring 4							300 cm; -17,0 t.o.v. hoogste punt
	0 - 20	1A1	10	40			humusrijke klei, kalkloos
	20 - 50	2Cw1					veraard veen
	50 - 70	2Cw2					rietzeggeveen verweerd
	70 - 100	2Cr					rietzeggeveen, bruin
	100 - 110	3Cr					rietklei
	110 - 113	4Cr1					kalkloze zware klei
	113 - 170	4Cr2		30	3		kalkrijke lichte klei, gelaagd
	170 > 300	4Cr3		30	3		kalkrijke klei, gelaagd
boring 5							350 cm; -17,0 t.o.v. hoogste punt
	0 - 20	1A1					humeuze klei kalkloos
	20 - 55	2Cw1					klei met veen gemengd
	55 - 65	2Cw2					verweerd zeggeveen
	65 - 100	2Cr					rietzeggeveen -> zeggerietveen, bruin
	100 - 105	3Cr					rietklei
	105 - 110	4Cr1					kalkloze klei
	110 - 160	4Cr2		30	3		slappe klei kalkrijk
	160 > 300	4Cr3		30	3		kalkrijke klei, gelaagd
boring 6							375 cm; -14,0 cm
	0 - 20	1A1					humeuze klei kalkloos
	20 - 30	1Cg					humusarme klei
	30 - 50	2Cw1					veraard veen
	50 - 65	2Cw2					verweerd veenmosveen met heidetwijgjes
	65 - 85	2Cr1					lok en veen, wollegras heterogeen
	85 - 115	2Cr2					rietzeggeveen, allochtoon zeggerietveen, zwart
	115 - 120	3Cr					rietklei
	120 - 130	4Cr1					kalkloze klei
	130 - 320	4Cr2		30	3		kalkrijke klei
	320 > 400	4Cr3		30	3		kalkrijke lichte klei

boring 7							400 cm; -4,7 cm (daliebult)
	0 - 20	1A1					humeuze klei
	20 - 50	2Cw1					veraard veen, zwart met heidetakjes
	50 - 70	2Cw2					verweerd veenmosveen en lok
	70 - 90	2Cr1					heidetakjes, lok, gereduceerd allochtoon zwart veen
	90 - 160	2Cr2					rietzeggeveen met els (rood) en waterdrieblad
	160 > 310	3Cr		30		3	kalkrijke klei
boring 8							425 cm; -7,7 cm
	0 - 25	1A1					humeuze klei
	25 - 45	2Cw1					veraard veen, zwart
	45 - 75	2Cw2					veen mosveen verweerd
	75 - 120	2Cr1					heidetakjes, veenmosveen, gereduceerd zwarte vlekken (allochtoon) wollegras
	120 - 140	2Cr2					rietzeggeveen
	140 - 160	3Abr					verweerd zeggeveen, cultuurlaag
	160 - 180	3Cr1					zeggerietveen
	180 - 190	3Cr2					los verweerd zeggeveen
	190 - 200	4Cr1					kalkloze klei
	200 - 215	4Cr2		30		3	kalkrijke klei
	215 - 295	5Cr					zeggeveen
	295 - 350	6Cr1		30		3	kalkrijke klei
	350 > 410	6Cr2		30		3	kalkrijke klei donkergrijs
boring 9							475; - 3,0 cm
	0 - 20	1A1					humeuze klei
	20 - 40	1Cg					humusarme klei
	40 - 60	2Cw1					veraard veen, zwart
	60 - 85	2Cw2					veenmosveen verweerd
	85 - 160	2Cr1					gereduceerd veenmosveen
	160 - 300	2Cr2					los zeggeveen verweerd
	300 - 305	2Cr3					gereduceerd veen en klei
	305 - 310	3Abr					cultuurlaag
	310 - 325	3Cr					veenmosveen, onderin hout
	325 - 345	4Cr1		30		3	kalkrijke klei
	345 > 400	4Cr2		30		3	kalkrijke klei
boring 10							500 cm; -2,5 cm; Beets!
	0 - 20	1A1		30		3	humeuze klei kalkrijk
	20 - 35	1Cg					humusarme klei
	35 - 75	2Cw					veraard veen, mosveen
	75 - 100	2Cr1					verweerd veenmosveen en tak
	100 - 160	2Cr2					verweerd veenmosveen
	160 - 240	2Cr3					verweerd zeggeveen
	240 - 320	2Cr4					zeggeveen
	320 - 420	3Cr1		30		3	zeer slappe klei kalkrijk
	420 > 500	3Cr2		30		3	kalkrijke klei

boring 11						600 cm; -0,8 cm
	0 - 20	1A1				humeuze klei
	20 - 40	2Cg				humusarme klei
	40 - 70	2Cw				venige klei
	70 - 90	2Cr1				verweerd amorf veen kleilig
	90 - 130	2Cr2				"bagger" kleilig veen, wat takjes en mosveen
	130 - 310	2Cr3				zeggeveen
	310 - 315	3Abr				resten A1 materiaal
	315 - 345	3A + C				klei met veenrest A1 rest
	345 - 410	4Cr		30	3	kalkrijke klei
boring 12						700 cm; -0 cm
	0 - 20	1A1				humeuze klei
	20 - 40	1Cg				humusarme klei
	40 - 70	2Cw				veraard veen
	70 - 170	2Cr1				mosveen
	170 - 270	2Cr2				zijgeveen en veenmosveen (mix)
	270 - 280	3Abr				oude A1, oude cultuurlaag
	280 - 310	4Cr				klei en veenmosveen
	310 > 400	5Cr		30	3	kalkrijke klei
boring 13						750 cm; -1,4 cm
	0 - 20	1A1				humeuze klei
	20 - 35	1Cg				humusarme klei
	35 - 70	2Cw				veraard veenmosveen en heidetakjes
	70 - 90	2Cr1				verweerd veenmos en heidetakjes
	90 - 130	2Cr2				veenmos en lok, wollegras en heidetakjes
	130 - 155	2Cr3				zeggeveen en els
	155 - 180	2Cr4				zeggerietveen
	180 - 230	3Cr				"bagger" (vettig) !!
	230 - 260	4Cr				kalkloze klei
	260 - 265	5Cr				allochtoon
	265 > 310	6Cr		30	3	kalkrijke lichte klei
boring 14						775 cm; -2,0 cm; Beets
	0 - 20	1A1				humeuze klei
	20 - 35	1Cg				humusarme klei
	35 - 60	2Cw1				zwart veraard veen
	60 - 80	2Cw2				verweerd veenmos en heidetakjes
	80 - 130	2Cr1				verweerd veenmosveen
	130 - 145	2Cr2				zeggeveen
	145 - 155	2Cr3				zeggerietveen
	155 - 160	2Cr4				verweerd nietzeggeveen
	160 - 180	2Cr5				zeggerietveen en lok, allochtoon
	180 - 240	3Cr1				kalkloze klei veenrest allochtoon, bagger
	240 > 300	3Cr2		30	3	kalkrijke klei

boring 15								800 cm; -4,6 cm
	0 - 20	1A1						humeuze klei
	20 - 30	1Cg						kleilaag, humusarm
	30 - 75	2Cw						zwart veraard veen en heidetakjes
	75 - 100	2Cr1						gereduceerd mosveen
	100 - 130	2Cr2						rietzeggeveen met els; abrupte overgang
	130 - 160	2Cr3						zeggerietveen
	160 - 175	2Cr4						verweerd zeggerietveen
	175 > 310	3Cr		30		3		kalkrijke lichte klei
boring 16								825 cm; -8,6 cm; naast daliebult
	0 - 10	1A1						humeuze klei
	10 - 20	2Cg						humusarme klei
	20 - 70	2Cw						veraard veenmosveen
	70 - 90	2Cr1						mosveen gereduceerd
	90 - 115	2Cr2						zeggerietveen
	115 - 120	2Cr3						rietveen
	120 - 125	3Cr1						kalkloze klei
	125 > 300	3Cr2		30		3		lichte kalkrijke klei
boring 17								900 cm; -11,0 cm
	0 - 10	1A1						humeuze klei
	10 - 20	1Cg						humusarme klei
	20 - 60	2cw						verweerd rietzeggeveen en mosveen en heidetakjes
	60 - 90	2Cr1						gereduceerd rietzeggeveen en water drieblad
	90 - 95	2Cr2						rietklei
	95 - 105	3Cr1						kalkloze klei
	105 - 220	3Cr2		30		3		slappe lichte kalkrijke klei
	220 > 300	3Cr3		30		3		kalkrijke klei
boring 18								1000 cm; -9,2 cm
	0 - 15	1A1						humeuze klei
	15 - 25	1Cg						humusarme klei
	25 - 50	2Cw1						veraard veen en heidetakjes
	50 - 70	2Cw2						zeggeveen verweerd
	70 - 95	2Cr1						gereduceerd rietzeggeveen -> zeggerietveen
	95 - 105	2Cr2						rietveen
	105 - 115	3Cr1						kalkloze slappe klei
	115 - 190	3Cr2		30		3		kalkrijke lichte klei
	190 > 300	3Cr3		30		3		kalkrijke klei
boring 19								1100 cm; -10,0 cm; Beets
	0 - 10	1A1						humeuze klei

	10 - 30	1Cg					humusarme klei
	30 - 45	2Cw1					veraard veen en veenmos en heidetakjes
	45 - 70	2Cw2					rietzeggeveen
	70 - 90	2Cr					rietzegge -> zeggerietveen, gereduceerd
	90 - 100	3Cr					rietklei
	100 - 110	4Cr1					kalkloze klei
	110 - 200	4Cr2		30		3	kalkrijke klei
	200 > 500	4Cr3		30		3	kalkrijke klei

Hoogtecijfers Middelie

Middelie 7-aug-06				
	relatieve hoogte			
meting	in cm's	afstand tussen metingen	afstand in meters	opmerking
1	-15.05	0	0	
2	-15.02	25		zuidkant
3	-15.06	25		
4	-15.03	25		
5	-15.04	25	1	
6	-15.05	25		
7	-15.14	25		
8	-15.18	25		
9	-15.25	25	2	
10	-15.36	25		
11	-15.38	25	2,5	begin geul veenkring
12	-16.02	25		(lager bijna 10 cm)
13	-15.66	25	3	(begin bult)
14	-15.3	25		
15	-15.36	25		
16	-15.2	25		
17	-15.3	25	4	
18	-15.19	25		
19	-15.06	25		
20	-14.85	25		
21	-14.72	25	5	
22	-14.66	25		
23	-14.8	25		
24	-14.85	25		
25	-14.8	25	6	
26	-14.91	25		
27	-14.91	25		
28	-14.63	25		
29	-14.61	25	7	

30	-15.33	25		
31	-15.48	25	7.5	
32	-15.47	25		
33	-15.22	25	8	
34	-15.33	25		
35	-15.93	25		
36	-15.91	25		
37	-15.67	25	9	
38	-15.5	25		
39	-15.49	25		
40	-15.5	25		
41	-15.51	25	10	
42	-15.41	25		
43	-15.18	25		
44	-15.08	25		
45	-15.04	25	11	

Hoogtecijfers Beets

Beets		
9-aug-06		
fam Mayer beets		
slootwater 63,1 cm beneden		
hoogste punt!		
1	0	-14.2
2	25	-13.5
3	50	-12.2
4	75	-12.8
5	100	-13
6	125	-12.9
7	150	-13
8	175	-12
9	200	-12.1
10	225	-12.1
11	250	-12.4
12	275	-14.2
13	300	-17
14	325	-18
15	350	-17
16	375	-14
17	400	-4.7
18	425	-7.7
19	450	-5.3
20	475	-3
21	500	-2.5
22	525	-1

23	550	-0.3
24	575	-0.5
25	600	-0.8
26	625	-0.2
27	650	-0.3
28	675	-0.5
29	700	0
30	725	-0.7
31	750	-1.4
32	775	-2
33	800	-4.6
34	825	-8.6
35	850	-10.2
36	875	-10.8
37	900	-11
38	925	-10
39	950	-10
40	975	-9
41	1000	-9.2
42	1025	-9.5
43	1050	-9.5
44	1075	-10.3
45	1100	-10
	1125	10
	1150	-30