

Documentering van de tijdelijke ontsluiting 'kleigroeve Het Blak Meergoor te Beerse'

Jan Walstra, Bruno Meyvis & Frieda Bogemans

Datum: 10 december 2020
Versie: 2

BGD rapport 2020/06

Studie uitgevoerd in opdracht van de Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, in het kader van het bestek nr. VLA17-4.1 'Raamovereenkomst voor het geologisch documenteren van tijdelijke groeven'.

Disclaimer

De analyses, opinies of interpretaties zijn gemaakt voor de klant voor wiens exclusieve gebruik dit rapport is opgesteld. De interpretaties of meningen vertegenwoordigen de beste beoordeling van de Belgische Geologische Dienst – Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (alle fouten en weglatingen uitgezonderd), maar het instituut, zijn functionarissen en werknemers, nemen geen verantwoordelijkheid en geven geen garantie of verklaringen met betrekking tot de productiviteit, goede werking, of winstgevendheid in verband met projecten die zouden steunen op het huidige rapport.

Inhoudstabel

1.	Overzicht van de tijdelijke ontsluiting.....	4
1.1	Algemene gegevens.....	4
1.2	Geologische situering	5
1.3	Overzicht van de profielwanden	8
2.	Beschrijving wanden.....	10
2.1	Wand W1.....	10
2.2	Wand 2	14
2.3	Wand 3	17
3.	Conclusies.....	19
4.	Bibliografie.....	20
5.	Bijlagen	20

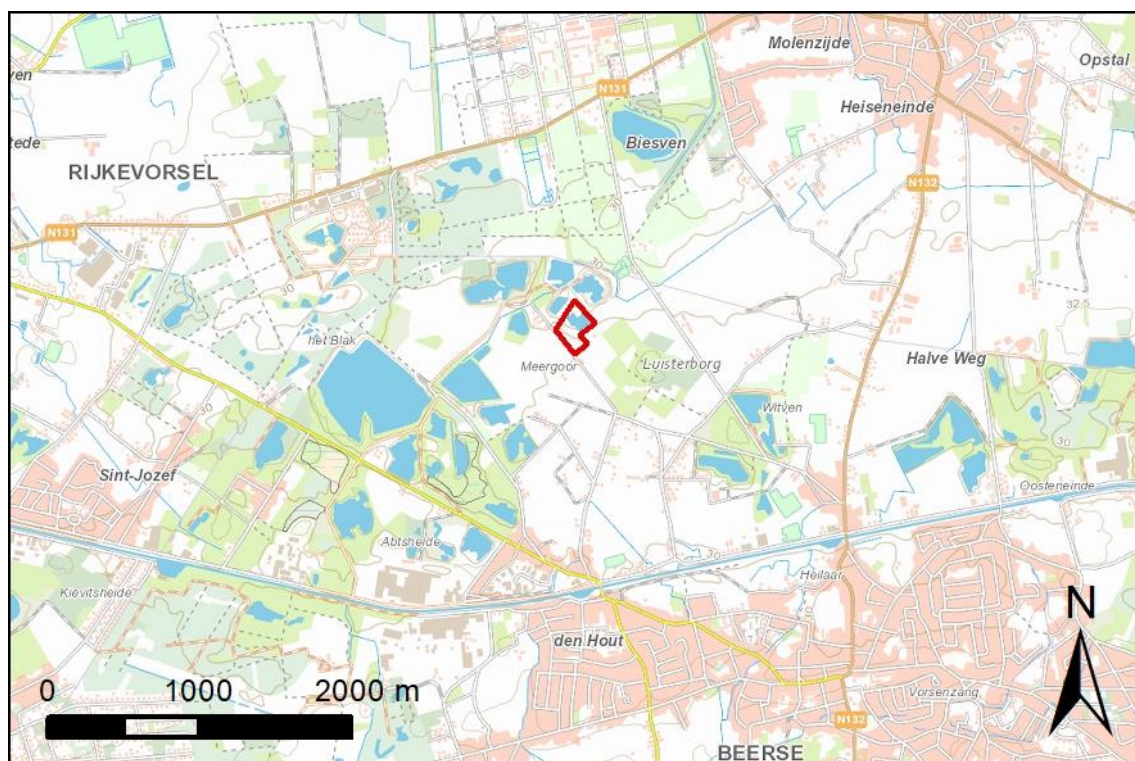
1. Overzicht van de tijdelijke ontsluiting

1.1 Algemene gegevens

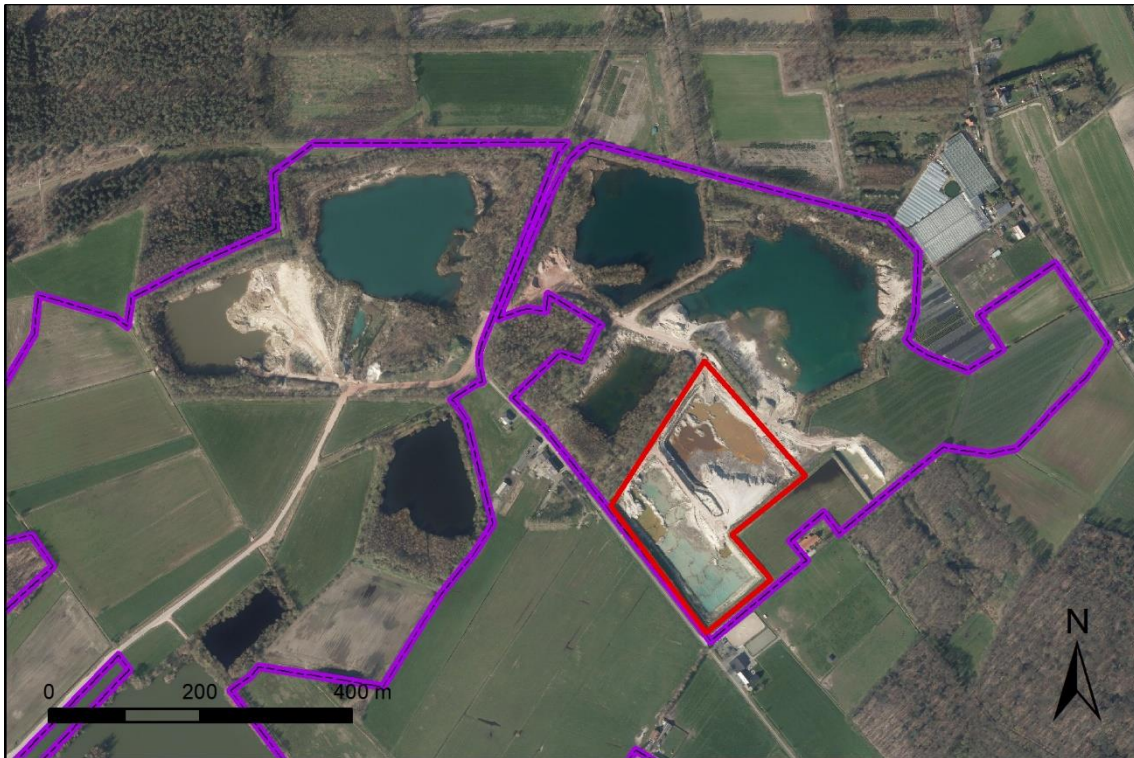
De groeve bevindt zich aan de Ossenweg, ongeveer 2,5 km ten noordwesten van Beerse in de provincie Antwerpen, op het kaartblad Beerse (topografische kaart 17/7 op schaal 1:10 000; Lambert72 coördinaten X= 182140 en Y= 225730; zie Figuren 1 en 2). De groeve maakt deel uit van de actieve kleiontginning “Het Blak Meergoor”, uitgebaat door Wienerberger. De tijdelijke ontsluiting heeft in het BGD-archief nummer 017W0355. De opnames ter plaatse zijn gebeurd op 12 en 13 augustus 2020.

Het gebied waarin de groeve zich bevindt is van oudsher gekend voor zijn kleien die als basisgrondstof worden gebruikt in de grof keramische industrie. Deze kleien bevinden zich grotendeels op geringe diepte onder het maaiveld en bestaan uit verschillende lagen die elkaar opvolgen of die onderbroken zijn door zandfacies al dan niet doorspekt met klei-intercalaties.

Geomorfologisch ligt de groeve juist ten noorden van de randhelling van de Kempische microcuesta, gevormd door de meest zuidelijke verbreidingsgrens van de kleifacies van de Formatie van Weelde. Het gebied ten zuiden ervan is deel van het Schelde-Nete bekken, het gebied ten noorden ervan behoort tot het Maasbekken.



Figuur 1: Locatie van de groeve op topografische kaart (bron: Nationaal Geografisch Instituut).

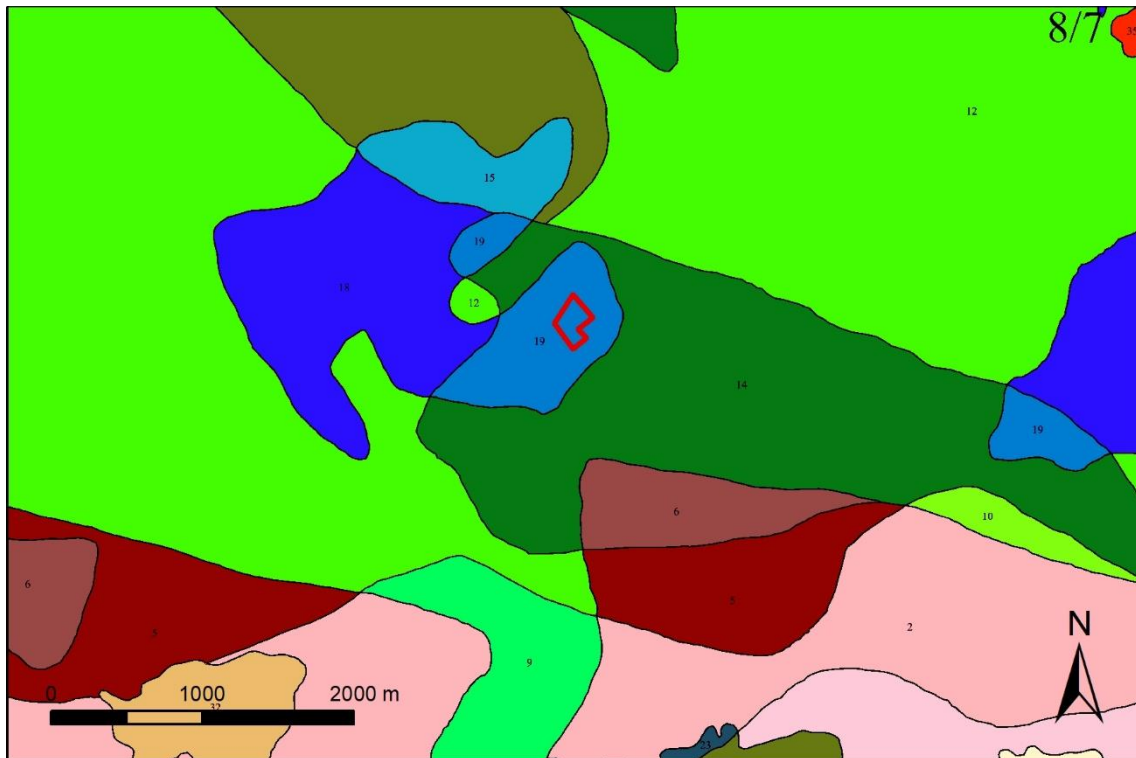


Figuur 2: Locatie van de groeve (rood) binnen het ontginningsgebied "Het Blak Meergoor" (paars omlijnd) op recente luchtfoto (bron: DOV & Luchtfoto Vlaanderen, Informatie Vlaanderen).

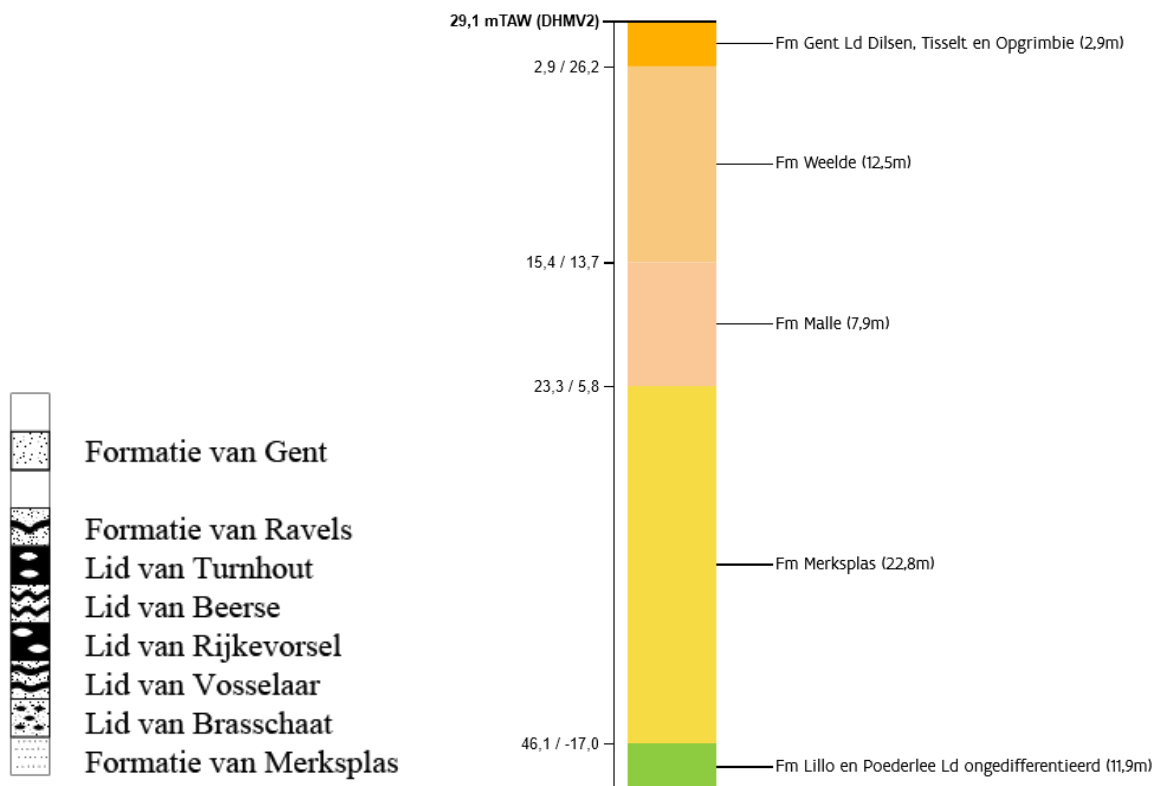
1.2 Geologische situering

Volgens de afgedekte Tertiair-geologische kaart en het Geologisch 3D-model (v3) van Vlaanderen rusten ter plaatse van de groeve de Quartaire afzettingen op de Formatie van Merksplas (Figuur 4). Omtrent de ouderdom van deze formatie is reeds lang een debat aan de gang en momenteel wordt ze aan het eind Pliocleen/begin Pleistoceen geplaatst. In het nog lopende project H3O-De Voorkempen wordt de Formatie van Merksplas zoals beschreven door Bogemans (1994; 2005) opgedeeld in de Formatie van Merksplas s.s. (eerste facies) en het Lid van Merksem van de Formatie van Lillo (tweede facies).

De Quartaire afzettingen op het kaartblad Meerle-Turnhout (Bogemans, 1994) dateren voornamelijk van het Beneden-Pleistoceen, met enkel bovenaan een facies daterend van het Boven-Pleistoceen (Weichselien). Het bovenste facies bestaat uit eolisch zandig materiaal (dekzand) dat lithostratigrafisch onder de Formatie van Gent valt en doorgaans beperkt is tot enkele meters dikte. Hier, en in de wijde omgeving van Beerse, wordt de Quartair-geologische sequentie gedomineerd door de formaties van Weelde en Malle. Ter plaatse van de groeve ligt bovenop de Formatie van Weelde nog de Formatie van Ravels. De Formatie van Weelde wordt verder opgesplitst in de leden van Rijkevorsel, Beerse en Turnhout. De Formatie van Malle heeft een tweeledige onderverdeling: het Lid van Brasschaat en het Lid van Vosselaar. Indien beide leden aanwezig zijn, neemt het Lid van Vosselaar een superposerende positie in. Volgens de Quartair-geologische kaart komt ter plaatse van de groeve het profieltype 19 voor, wat wil zeggen dat alle bovengenoemde eenheden aanwezig zijn (Figuren 3 en 4).



Figuur 3: Locatie van de groeve op de Quartair-geologische kaart (bron: DOV). De genummerde kaartenheden verwijzen naar profieltypen; profieltype 19 houdt in dat de geologische opéénvolging bestaat uit de formaties van Gent, Ravels, Weelde (leden van Turnhout, Beerse en Rijkevorsel), Malle (leden van Vosselaar en Brasschaat) en Merksplas (zie ook Figuur 4).



Figuur 4: Geologische opbouw ter plaatse van de groeve volgens de Quartair-geologische profieltypenkaart (links, profieltype 19 cf. Bogemans, 1994; 2005) en het Geologisch 3D-model (v3) (rechts, bron: Virtuele boring, DOV).

Hieronder volgt een bondige beschrijving van de hierboven vernoemde eenheden:

1. Formatie van Malle (NCS, 2020)

1.1. Het Lid van Brasschaat

Het is een grijs zandig complex waarin klei en/of silt aanwezig is als lagen en/of laminae. Naast de typerende mineralen zoals glimmers en glauconiet, behoren vegetatieresten, veenspikkels, veenbrokken en houtfragmenten tot het klassieke beeld van dit complex. De zandafzettingen zijn massief gelaagd, horizontaal tot licht schuin gelaagd en/of “flaser” gelaagd. De dikkere klei/silt afzettingen zijn massief of “lenticular” gelaagd. Verschillende deformatiestructuren zijn in deze afzettingen waargenomen.

1.2. Het Lid van Vosselaar

De afzettingen bestaan doorgaans uit verschillende kleine cycli opgebouwd uit zeer tot halffijn zand gekenmerkt door een fijn klastische bijmenging. De top van een cyclus wordt ingenomen door een fijn zandig tot kleiig facies, het laatste al dan niet met vegetatieresten of beginnende veenontwikkeling. Glauconiet is nog aanwezig maar slechts in kleine concentraties.

2. Formatie van Weelde (NCS, 2020)

De Formatie van Weelde komt bovenop de Formatie van Malle. In de groeve zijn alle drie leden waargenomen.

2.1. Het Lid van Rijkevorsel

Een kleiig/zandig complex met in de omgeving van de groeve een dominantie van de fijne fractie. De typerende sequentie bestaat dan uit grijze tot blauwgrijze niet-kalkhoudende klei, al dan niet silteus, soms overgaand naar zwarte tot donkerbruine klei ingevolge het weinig of humeus karakter. Macroscopisch gezien zijn de sedimentaire structuren ofwel afwezig, waardoor een massieve klei zichtbaar is, ofwel zijn ze lensvormig (lenticular bedding) en/of golvend (wavy bedding). De lensvormige en golvende gelaagdheid is ontstaan door de intercalatie van respectievelijk discontinue en continue zandlaagjes of grove siltlaagjes. Over gelimiteerde diktes komt soms een alternerend patroon van klei en zand voor, met een overwicht van de zandlagen. De interne gelaagdheid van deze zandlagen is dan massief, subhorizontaal tot schuin, de laatste met variërende oriëntatie en al dan niet gebogen. Het zand heeft een korrelgrootteverdeling gaande van zeer fijn tot halffijn. Dit halffijne zand is doorgaans beperkt tot de dikkere zandlagen. Alhoewel bioturbaties vrij frequent voorkomen zijn ze toch plaatsgebonden. Alhoewel weinig frequent kan in het topgedeelte van het Lid van Rijkevorsel een humeuze of venige horizont voorkom. In het noorden, en dan nog voornamelijk in het noordwesten, wordt een algemene toename van het zandaandeel vastgesteld. Het zand komt er alternerend met klei en/of siltlagen voor of vormt dikkere lagen al dan niet doorspekt met klei- of siltlagen. De afzettingen zijn glimmerhoudend; glauconietkorrels worden slechts in beperkte mate waargenomen. Vegetatieresten en houtfragmenten komen algemeen voor maar slechts in beperkte hoeveelheden/aantallen. Het lid rust op het Lid van Vosselaar of rechtsreeks op het Lid van Brasschaat.

2.2. Het Lid van Beerse

Dominant zandige afzettingen met veenlagen, al dan niet met siliciklastische bijmenging, die doorgaans sterk vervormd zijn. De afzettingen zelf vertonen op meerdere niveaus vervormingsstructuren.

2.3. Het Lid van Turnhout

Een kleilig/zandig complex met in de omgeving van de groeve een dominantie van de fijne fractie. De micahoudende klei is massief, subhorizontaal, lensvormig (lenticular bedded) en in mindere mate golvend (wavy bedded) gelaagd, de laatste twee met grof silt tot fijn zand. Naast deze types van gelaagdheden komen in de klei ook continue en discontinue zandlagen voor, waarbij in de dikkere zandlagen doorgaans een interne stratificatie wordt vastgesteld. In de kleiafzettingen worden dikwijls één of meerdere begroeiingshorizonten en/of bodemhorizonten waargenomen. Daarenboven zijn vegetatierestjes algemeen verspreid over deze eenheid. Bioturbaties komen courant voor maar met een variërende densiteit, evenals vervormingsstructuren (Bogemans, 1994).

3. Formatie van Ravels (Bogemans, 1994)

Geïntercaleerd tussen de Formatie van Gent en de Formatie van Weelde komt in het gebied de Formatie van Ravels¹ voor. De afzettingen zijn zandig met doorgaans kleiige – silteuze en venige – humeuze lagen. De zandafzettingen variëren in korrelgrootte van halffijn tot grof. In het zand komt soms grind voor, over het geheel verspreid of afgezet in laagjes van één of meerdere keitjes dik. De kleiige-silteuze lagen komen voor als topfacies van fining-up cycli, als geïntercaleerde lagen in een zandig complex of als een dik pakket bovenaan de karteereenheid. Het dikke pakket bovenaan is over grote afstand te vervolgen. De kleiige-silteuze lagen bevatten dikwijls insluitsels van grovere sedimenten, vegetatierestjes – ook in groeioppositie – en weinig materiaal (Bogemans, 2005).

1.3 Overzicht van de profielwanden

De beschreven profielwanden bevinden zich in een actief deel van de klei-ontginning “Het Blak Meergoor”, gelegen ten noordoosten van de Ossenweg te Beerse. Ten tijde van het veldwerk waren delen van de put gevuld met water, maar was het toch mogelijk om drie profielwanden te beschrijven en representatieve monsters te nemen. De eerste wand (W1), met drie beschreven secties, bevindt zich in de meest noordelijke hoek van de put. De tweede wand (W2) ligt langs de westzijde en de derde (W3) in de zuidoostelijke hoek van de put; langs beide wanden werd steeds één sectie beschreven.

De locaties van de verschillende observatiepunten en staalnames werden nauwkeurig ingemeten met behulp van een Trimble SPS852 differentieel GPS toestel (Bijlage 1). Voor een overzicht zie detailkaart (Figuur 5) en overzichtsfoto's van de site (Figuren 6, 7, 13 en 17).

¹ De Formatie van Ravels is geen officiële lithostratigrafische term, maar wel gebruikt in de Quartair-geologische kartering van de Noorderkempen); in het G3D-v3 model wordt deze eenheid niet onderscheiden, maar vermoedelijk samen met de Formatie van Gent gemodelleerd.



Figuur 5: Overzicht van de groeve op recente luchtfoto, met aanduiding van de beschreven wanden (W1, W2, W3), ingemeten GPS-punten en positie en kijkrichting van de overzichtsfoto's (bron: Luchtfoto Vlaanderen, Informatie Vlaanderen).



Figuur 6. Overzicht van de noordwestelijke wand van de groeve, inclusief profielwand W1. Merk op het uittredende grondwater boven een slecht-doorlatende kleilaag (Lid van Rijkevorsel); deze kleilaag helt af in zuidelijke richting (van links naar rechts; rode stippellijn). Opname in NW richting. (foto: F_VLA17-4.1-007-P-001)

2. Beschrijving wanden

2.1 Wand W1

De eerste wand (W1) bevindt zich in de meest noordelijke hoek van put; hier werden drie deelsecties beschreven, op verschillende niveaus langs het toegangstalud (Figuren 7 en 8).




Figuur 7: Overzicht van wand W1 met aanduiding van de locaties van drie beschreven secties; oriëntatie is NW-ZO van links naar rechts. (foto: F_VLA17-4.1-007-W1-003)



Figuur 8: Situering van observatiepunten S1 en S2 en de verschillende lithologische eenheden. (foto: F_VLA17-4.1-007-W1-004)

Observatiepunt S1

Locatie: X= 182152.08, Y= 225852.83, Z (top)= 25.79

Hoogte (m TAW)	Lithologische beschrijving	Staalname (m TAW)	Staal nr.	Eenh.
25.79 – 25.39	Lichtgrijs silthoudend fijn zand; op 0.2m gradueel overgaand naar sterk silthoudend fijn zand. Een discontinu venig laagje (± 1 cm) op 0.25m. Een niveau van oxidatievlekken op 0.40m. Graduele overgang.	25.74 – 25.64 25.49 – 25.44	W1-07 W1-06	A
25.39 – 25.31	Groengrijs sterk silthoudend fijn zand met diffuse bruine laminae.			A
25.31 – 25.17	Bruine, aan de top groene, compacte massieve klei, graduele overgang.	25.31 – 25.27	W1-05	B
25.17 – 24.18	Groene compacte massieve licht brokkelige klei met op 1.04-1.06m een horizontaal gelegen venig laagje.	24.99 – 24.89	W1-04	B
24.18 – 24.04	Donkerbruin tot zwart sterk zandhoudend veen met diffuse zandige insluitsels (verticaal en horizontaal georiënteerd lenzen). 	24.14 – 24.07	W1-03	C
24.04 – 23.99	Bleekgrijs fijn zand met sporen van begroeiing.			C

Figuur 9: Detailopname van de onderste twee eenheden. (foto: F_VLA17-4.1-007-W1-006)


Observatiepunt S2

Locatie: X= 182152.66, Y= 225851.56, Z (top)= 24.25

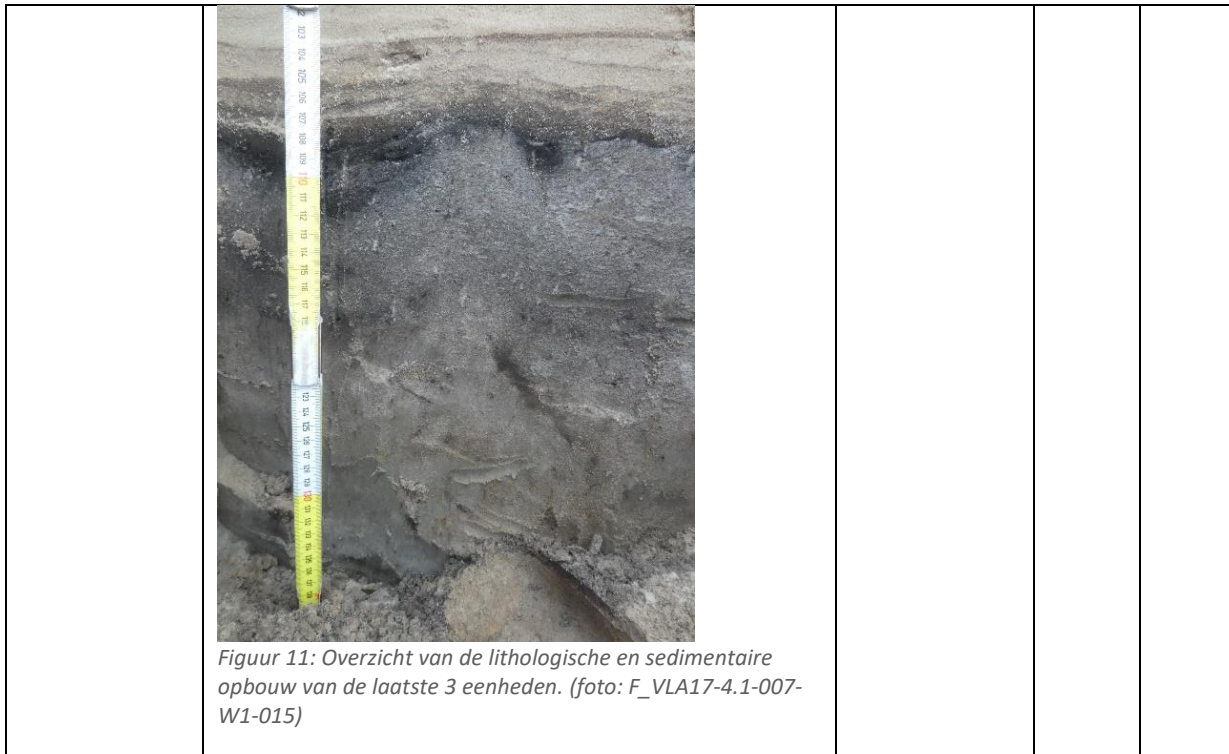
Hoogte (m TAW)	Lithologische beschrijving	Staalname (m TAW)	Staal nr.	Eenh.
24.25 – 24.15	Donkerbruin tot zwart zandhoudend veen met diffuus begrensde lensjes van fijn zand. Scherpe grens.			C
24.15 – 23.61	Bleekgrijs fijn zand met venige spots. In het basisgedeelte silteuze bijmenging in de vorm van diffuus begrensde onregelmatige discontinue laminae. Onregelmatige grens.	23.85 – 23.80	W1-02	C
23.61 – 23.45	Bruin silteus fijn zand.	23.55 – 23.50	W1-01	C

Observatiepunt S3

Locatie: X= 182147.29, Y= 225859.90, Z (top)= 26.85

Hoogte (m TAW)	Lithologische beschrijving	Staalname (m TAW)	Staal nr.	Eenh.
26.85 – 25.82	<p>Grijsbruin overgaand naar bruingrijs sterk silthoudend halffijn zand met grovere zandkorrels. Bruine licht onregelmatige siltlaminae en organisch rijke laminae komen verspreid over deze eenheid voor. De dikte van de siltlaminae nemen toe in het basisgedeelte. Tussen 0.78 en 0.82m een duidelijke begrensde laag opgebouwd uit lichtgrijs massief gelaagd zand. Vorstverschijnselen zijn aanwezig in de vorm van vorstwiggen, gevormd in één fase (tussen 0.10 en 0.55m diepte) en in meerdere fasen (3 opeenvolgende vorstwiggen die over een diepte van 0.10 tot 0.74m voorkomen) (zie Figuur 10).</p> 	26.25 – 26.20 26.00 – 25.95	W1-08 W1-09	A
25.82 – 25.78	Zwart venige zand, de ondergrens is onregelmatig gebogen.			A
25.78 – 25.65	Grijs silthoudend halffijn zand met grote concentratie van blekere verticaal georiënteerde lenzen. Graduele overgang.	25.75 – 25.70	W1-10	A
25.65 – 25.45	Groengrijs sterk silthoudend halffijn zand, een weinig venige spots (restanten van begroeiing?).			A

Figuur 10: Zicht op de aanwezige vorstwiggen. (foto: F_VLA17-4.1-007-W1-010)



Observatiepunt P7

Deze opname ligt in het verlengde van wand W1, in het uiterste oosten van de groeve. De grens tussen het Lid van Turnhout en het Lid van Beerse werd hier opgemeten. De kenmerken van beide eenheden zijn hier gelijkaardig aan die beschreven bij punt S1: groene compacte, licht brokkelige klei (Turnhout) op donkerbruin tot zwart zandhoudend veen, overgaand in bleekgrijs fijn zand (Beerse).

Waarneming grensvlak	XY-coördinaten	Hoogte (m TAW)
Grens Turnhout/Beerse (B/C)	X= 225769.88, Y= 182233.15	24.55



Figuur 12: Het contact tussen het Lid van Turnhout en het Lid van Beerse (P7). (foto: F_VLA17-4.1-007-P7-016)

2.2 Wand W2

De tweede wand (W2) bevindt zich in het zuidwestelijke deel van de put; hier werd slechts één sectie (S4) in detail beschreven (Figuur 13).

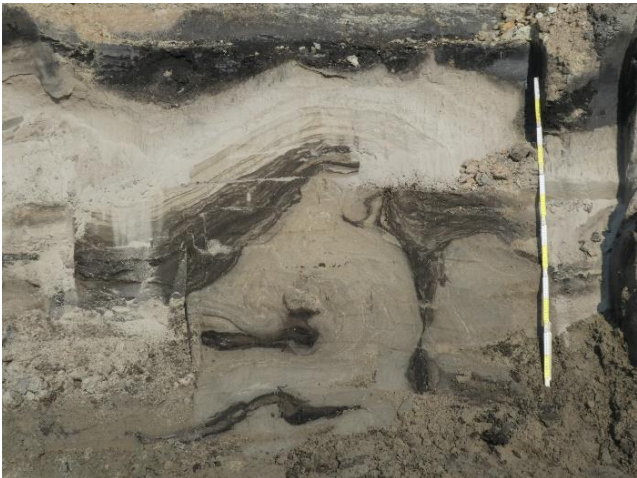


Figuur 13: Overzicht van wand W2 met locatie van de beschreven sectie; opname in NW richting, oriëntatie van de wand is ZW-NO van links naar rechts. Merk op de cryoturbate structuren zichtbaar op de bodem van de put (zie detail in Figuur 15). (foto: F_VLA17-4.1-007-W2-017)

Observatiepunt S4

Locatie: X= 182065.57, Y= 225746.57, Z (top)= 24.37

Hoogte (m TAW)	Lithologische beschrijving	Staalname (m TAW)	Staal nr.	Eenh.
24.37 – 24.20	Groene tot bruingroene compacte klei met in de onderste 10 cm spots en lenzen van grijs zand. De begrenzing is scherp.			B
	Lokaal komt een overgangszone voor opgebouwd uit zandige klei waarin zandlaminae voorkomen, de laatste al dan niet gedeformeerd.			
24.20 – 23.07	Complex van zand- en veenlagen. De eenheid start bovenaan met een veenlaag, met variërend zandgehalte, waarvan de dikte schommelt tussen 5 en 45cm. Vooral de ondergrens van deze veenlaag is onregelmatig golvend. De begrenzing met onderliggende zandlaag is steeds scherp. Afhankelijk van de lokalisatie langsheen de wand schommelt de dikte van de zandlaag tussen 30 en 70cm. De zandlaag zelf bestaat uit grijs fijn zand in het topgedeelte en dat op een diepte van 20 à 40 cm (gerekend vanaf de top van de laag) overgaat in silthoudend fijn zand waarin sterk gebogen bruine siltlaminae en venige laminae aanwezig zijn. De gebogen gelaagdheid volgt de morfologie van onderliggend verstoord veenpakket. Het veenpakket is niet uniform maar bevat meerdere, doorgaans	23.81 – 23.76 23.63 – 23.59 23.42 – 23.38	W2-11 W2-12 W2-13	C

	<p>discontinue, zandlaminae al dan niet vervormd. De veenlaag in kwestie is niet continu te vervolgen, ze is op meerdere plaatsen gebroken en vertoont verschillende deformatievervorming gaande van convoluties tot “ball and pillow” structuren. De vervormingsgraad van deze veenlaag is groter dan in de hoger liggende veenlaag. De onderste subeenheid van deze eenheid bestaat uit grijsbruin sterk silthoudend fijn tot halffijn zand waarin grijze zandlaminae voorkomen. De waargenomen dikte varieert afhankelijk van de dikte van bovenliggende veenlaag. De discontinue veenlaagjes aanwezig in deze subeenheid maakte oorspronkelijk deel uit van bovenliggende veenlaag maar zijn ingevolge (deformatie)processen nog slecht licht geconnecteerd of “drijven” in de zandmatrix.</p>  <p><i>Figuur 14: Illustratie van de typerende kenmerken van het Lid van Beerse (opname van ZW deel van wand W2). (foto: F_VLA17-4.1-007-W2-018)</i></p>		
--	--	--	--

Op deze wand is het Lid van Beerse dominant aanwezig, enkel de basis van het Lid van Turnhout is bovenaan waargenomen. De bodem in dit gedeelte van de groeve toont een horizontale snede doorheen de afzettingen van het Lid van Beerse (Figuur 15). Dominant is zand waarin veen, venige en silteuze insluitsels met een diameter van 10-tallen centimeters voorkomen.

Observatiepunt P5

Verder naar het zuidwesten was het contact tussen het Lid van Beerse en het Lid van Rijkevorsel zichtbaar (Figuur 16) maar niet toegankelijk voor gedetailleerde opname. Het contact bevindt zich hier op een niveau van 22.69 m.

Waarneming grensvlak	XY-coördinaten	Hoogte (m TAW)
Grens Beerse/Rijkevorsel (C/D)	X= 182047.89, Y= 225691.53	22.69



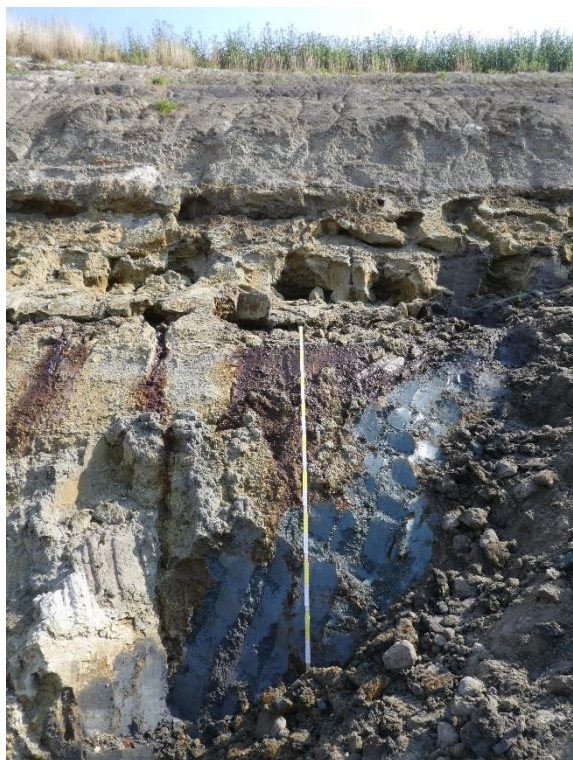
Figuur 15: Horizontaal doorsnede door het Lid van Beerse, getypeerd door zijn cryoturbate structuren. (foto: F_VLA17-4.1-007-W2-025)



Figuur 16: Grijsblauwe klei van het Lid van Turnhout, op de bodem van de groeve (P5). (foto: F_VLA17-4.1-007-P5-028)

2.3 Wand W3

Deze opname in het zuidoostelijke, diepe deel van de put is van belang omdat hier de contacten tussen de verschillende leden van de Formatie van Weelde zichtbaar zijn en het Lid van Rijkevorsel ontsloten is (Figuur 17). De basis van de klei werd niet bereikt.

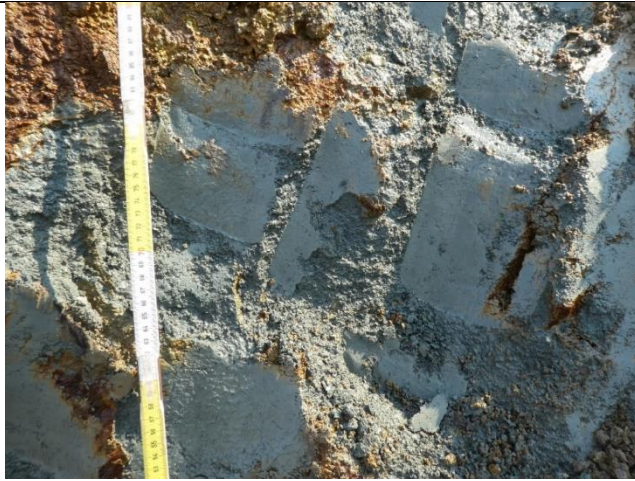


Figuur 17: Overzicht van wand W3. Merk op de grijsblauwe klei van het Lid van Rijkevorsel, daar waar het door oxidatie verkleurde oppervlak is afgeschraapt. Boven de klei zijn duidelijk erosiegeultjes zichtbaar als gevolg van uittredend grondwater (vergelijk Figuur 6). (foto: F_VLA17-4.1-007-W3-029)

Observatiepunt S6

Locatie: X= 182186.10, Y= 225624.32, Z (top)= 24.35

Hoogte (m TAW)	Lithologische beschrijving	Staalname (m TAW)	Staal nr.	Eenh.
24.35	Grens tussen bruingroene compacte klei (boven) en donkerbruin zandhoudend veen (onder).			B/C
24.35 – 23.13	Niet beschreven.			
23.13 – 23.08	Bruin zandhoudend veen, naar boven overgaand in venig fijn zand. De grens aan de basis is scherp (Figuur 19).			C
23.08 – 20.87	Grijsblauwe compacte massieve brokkelige klei, waarin glimmers te onderscheiden zijn (Figuur 18).	21.93	W3-14	D



Figuur 18: Detailopname van de kleiafzetting van het Lid van Rijkevorsel. (foto: F_VLA17-4.1-007-W3-030)



Figuur 19: Scherpe overgang aan de top van de klei. (foto: F_VLA17-4.1-007-W3-032)

3. Conclusies

De gedocumenteerde ontsluiting bevindt zich in de actieve kleiontginning “Het Blak Meergoor”, gelegen aan de Ossenweg te Beerse. In de put worden de afzettingen van twee formaties ontsloten: de Formatie van Ravels (informele lithostratigrafische benaming) en de Formatie van Weelde. De put is met name waardevol vanwege de aanwezigheid van alle drie leden van de Formatie van Weelde: het Lid van Rijkevorsel, het Lid van Beerse en het Lid van Turnhout.

De afzettingen van de Formatie van Ravels zijn enkel in de meest noordelijke hoek van de put ontsloten over een dikte van ongeveer 1,5 meter. De afzettingen zijn van continentale oorsprong, zoals blijkt uit diverse afzettingsvormen, met name de aanwezigheid van vorstwiggen en begroeiingshorizonten. Deze kenmerken komen overeen met vroegere observaties (Bogemans, 1994).

In wand W1 bedekken ze de estuariene afzettingen van het Lid van Turnhout. Het Lid van Turnhout bestaat in deze ontginningsput grotendeels uit compacte massieve groene, soms bruine, klei. In de contactzone met het onderliggende Lid van Beerse bevat de klei enkele zandlensjes en zandlaminae (lenticular bedding).

Stratigrafisch gezien wellicht het meest waardevolle element van deze ontsluiting is de aanwezigheid en verbreiding van het Lid van Beerse, aangezien deze in de Antwerpse Noorderkempen enkel zeer lokaal bewaard is gebleven. Het Lid van Beerse bestaat uit continentale afzettingen waarin zand en veen dominant zijn. Met name in wand W2 zijn complexe vervormingstructuren waargenomen, in zowel de veen- als zandafzettingen. Deze structuren zijn kenmerkend voor het Lid van Beerse en het gevolg van vries-dooi cycli (Bogemans, 1994).

Het contact met het onderliggende Lid van Rijkevorsel (het onderste lid van de Formatie van Weelde), is alleen waargenomen in het meest zuidelijke deel van de put (ter hoogte van observatiepunt P5 en in wand W3). Deze estuariene afzettingen zijn hier opgebouwd uit grijsblauwe massieve klei.

Samenvattend zijn in de kleigroeve de volgende lithostratigrafische eenheden waargenomen:

Lithostrat. eenheid	Wanden	Formatie, Lid	Chronostratigrafie
A	W1	Fm. v. Ravels (informele eenheid)	Quartair, Beneden-Pleistoceen
B	W1, W2, W3	Fm. v. Weelde, Lid v. Turnhout	
C	W1, W2, W3	Fm. v. Weelde, Lid v. Beerse	
D	W3	Fm. v. Weelde, Lid v. Rijkevorsel	

4. Bibliografie

Bogemans, F., 1994. Technisch verslag bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 2-8 Meerle-Turnhout, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, ANRE, 102p.

Bogemans, F., 2005. Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 2-8 Meerle-Turnhout, Vlaamse Overheid , 38p.

NCS, 2020. Quaternary Lithostratigraphic Units (Belgium). Nationale Stratigrafische Commissie van België. Online: <https://ncs.naturalsciences.be/quaternary/lithostratigraphy>.

5. Bijlagen

Bijlage 1: GPS-coördinaten van de beschreven wanden.

Bijlage 2: Lijst van genomen foto's.

Bijlage 3: Lijst van genomen stalen.

Bijlage 1: GPS-coördinaten van de beschreven wanden

Wand	GPS-punt	X-Lamb	Y-Lamb	Z-TAW
W1	1.1	182152.664	225851.555	23.450
	1.2	182147.290	225859.898	25.447
W2	2.1	182064.565	225745.565	23.072
	2.2	182071.037	225750.227	23.006
W3	3.1	182187.820	225624.236	24.346
	3.2	182183.074	225624.790	20.865
Overige	P5	182047.893	225691.534	22.687
	P7	182233.146	225769.881	24.385

Bijlage 2: Lijst van genomen foto's

Nummer	Beschrijving	Ref. rapport
F_VLA17-4.1-007-P-001	Overzicht noordwestelijke wand van groeve, met in noordelijke richting afhellende kleilaag (Lid van Rijkevorsel)	Figuur 6
F_VLA17-4.1-007-P-002	Noordwestelijke wand van groeve, met in zuidwestelijke richting stijgende top van kleilaag (Lid van Rijkevorsel)	
F_VLA17-4.1-007-W1-003	Overzicht van wand W1	Figuur 7
F_VLA17-4.1-007-W1-004	Overzicht van wand W1, observatiepunten S1 & S2	Figuur 8
F_VLA17-4.1-007-W1-005	W1, S1, eenheid 4	
F_VLA17-4.1-007-W1-006	W1, S1, eenheden 5 & 6	Figuur 9
F_VLA17-4.1-007-W1-007	W1, S2, eenheid 2	
F_VLA17-4.1-007-W1-008	W1, S2, eenheid 3	
F_VLA17-4.1-007-W1-009	Overzicht van wand W1, observatiepunt S3	
F_VLA17-4.1-007-W1-010	W1, S3, eenheid 1: detail vorstwig	Figuur 10
F_VLA17-4.1-007-W1-011	W1, S3, eenheid 1: detail samengestelde vorstwig	
F_VLA17-4.1-007-W1-012	W1, S3, eenheid 1: detail samengestelde vorstwig	
F_VLA17-4.1-007-W1-013	W1, S3, eenheid 1: detail zandlaag	
F_VLA17-4.1-007-W1-014	W1, S3, eenheden 2 & 3	
F_VLA17-4.1-007-W1-015	W1, S3, eenheden 2, 3 & 4	Figuur 11
F_VLA17-4.1-007-P7-016	P7, contact tussen het Lid van Turnhout en het Lid van Beerse	Figuur 12
F_VLA17-4.1-007-W2-017	Overzicht van wand W2	Figuur 13
F_VLA17-4.1-007-W2-018	W2, ZW deel, typische kenmerken van Lid van Beerse: complex van zand- en veenlagen met cryoturbate structuren	Figuur 14
F_VLA17-4.1-007-W2-019	W2, centrale deel, observatiepunt S4	
F_VLA17-4.1-007-W2-020	W2, centrale deel	
F_VLA17-4.1-007-W2-021	W2, NO deel	
F_VLA17-4.1-007-W2-022	W2, NO deel	
F_VLA17-4.1-007-W2-023	W2: detailopname van een druipstaartstructuur	
F_VLA17-4.1-007-W2-024	W2: detailopname van een druipstaartstructuur	
F_VLA17-4.1-007-W2-025	Horizontaal zicht op de afzettingen van het Lid van Beerse	Figuur 15
F_VLA17-4.1-007-W2-026	Detailopname van een horizontale doorsnede in het Lid van Beerse	
F_VLA17-4.1-007-W2-027	Detailopname van een horizontale doorsnede in het Lid van Beerse	
F_VLA17-4.1-007-P5-028	P5: contact tussen het Lid van Beerse en het Lid van Rijkevorsel	Figuur 16
F_VLA17-4.1-007-W3-029	Overzicht van wand W3, observatiepunt S6	Figuur 17
F_VLA17-4.1-007-W3-030	W3, S6, detailopname van de kleiafzetting van het Lid van Rijkevorsel	Figuur 18
F_VLA17-4.1-007-W3-031	W3, S6, detailopname van de kleiafzetting van het Lid van Rijkevorsel	
F_VLA17-4.1-007-W3-032	W3, S6, contact tussen het Lid van Beerse en het Lid van Rijkevorsel	Figuur 19

Bijlage 3: Lijst van genomen stalen

Staal nr.	Wand	Sectie	Lithostrat. eenh.	X-Lamb	Y-Lamb	Z-TAW
VLA17-4.1-007-W1-01	W1	S2	C	182152.664	225851.555	23.55 – 23.50
VLA17-4.1-007-W1-02	W1	S2	C	182152.664	225851.555	23.85 – 23.80
VLA17-4.1-007-W1-03	W1	S1	C	182152.077	225852.825	24.14 – 24.07
VLA17-4.1-007-W1-04	W1	S1	B	182152.077	225852.825	24.99 – 24.89
VLA17-4.1-007-W1-05	W1	S1	B	182152.077	225852.825	25.31 – 25.27
VLA17-4.1-007-W1-06	W1	S1	A	182152.077	225852.825	25.49 – 25.44
VLA17-4.1-007-W1-07	W1	S1	A	182152.077	225852.825	25.74 – 25.64
VLA17-4.1-007-W1-08	W1	S3	A	182147.290	225859.898	26.25 – 26.20
VLA17-4.1-007-W1-09	W1	S3	A	182147.290	225859.898	26.00 – 25.95
VLA17-4.1-007-W1-10	W1	S3	A	182147.290	225859.898	25.75 – 25.70
VLA17-4.1-007-W2-11	W2	S4	C	182064.565	225745.565	23.81 – 23.76
VLA17-4.1-007-W2-12	W2	S4	C	182064.565	225745.565	23.63 – 23.59
VLA17-4.1-007-W2-13	W2	S4	C	182064.565	225745.565	23.42 – 23.38
VLA17-4.1-007-W3-14	W3	S6	D	182183.074	225624.790	21.93

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat 13
1000 Brussel
België