

Documentering van de tijdelijke ontsluiting 'Langenberg, Diest'



SCIENTIFIC REPORTS

Bruno Meyvis, Kris Welkenhuysen, Michiel Duser

Datum: 26 maart 2020
Versie: 0.3

BGD rapport 2020/1

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 ontsluitingen'.

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.

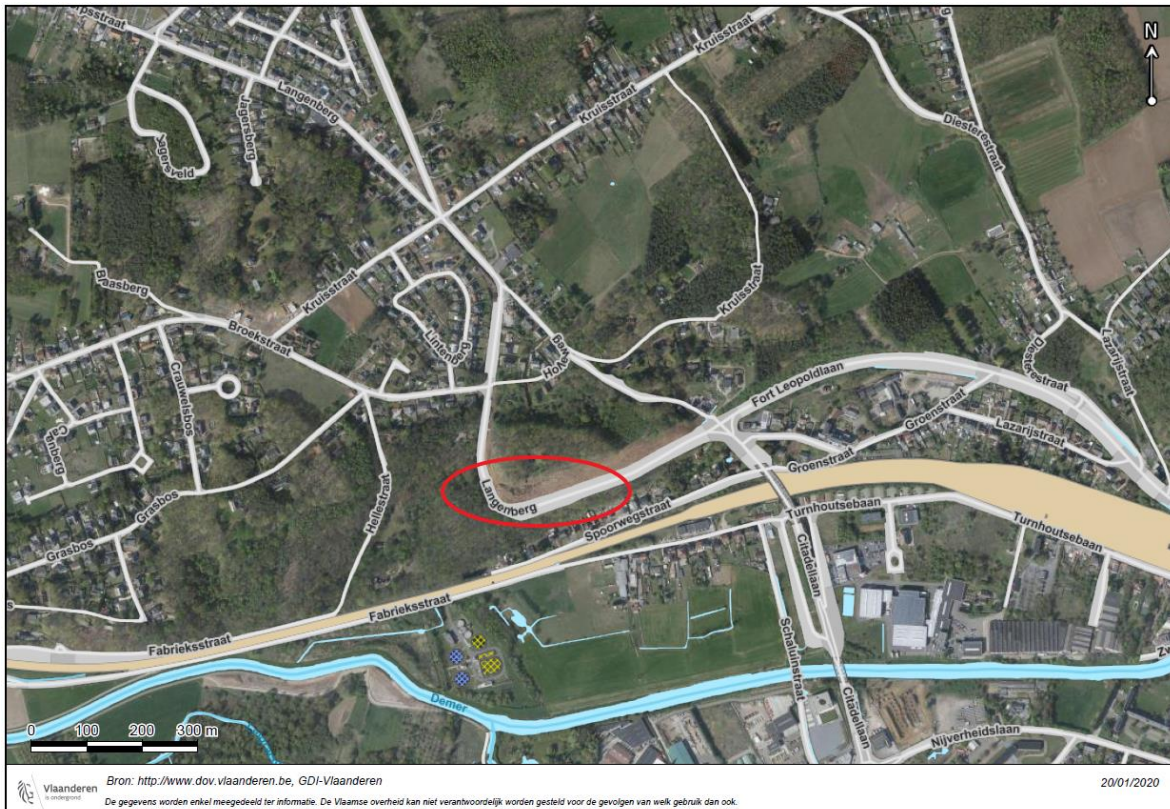
Inhoudstabel

1. Overzicht van de tijdelijke ontsluiting.....	4
1.1 Algemene gegevens.....	4
1.2 Geologische situering	4
1.3 Overzicht van de opgenomen profielen.....	6
2. Wand 1	8
2.1 Observatiepunt 1.....	8
3. Wand 2	9
3.1 Observatiepunt 1.....	10
3.2 Observatiepunt 2.....	12
3.3 Observatiepunt 3.....	12
3.4 Observatiepunt 4.....	13
3.5 Observatiepunt 5.....	14
3.6 Observatiepunt 6.....	14
3.7 Observatiepunt 7.....	15
4. Wand 3	17
4.1 Observatiepunt 1.....	19
4.2 Observatiepunt 2.....	22
5. Wand 4	23
5.1 Observatiepunt 1.....	23
5.2 Observatiepunt 2.....	24
5.3 Observatiepunt 3.....	25
6. Conclusies.....	27
7. Bibliografie.....	29
8. Bijlagen	30
Bijlage: Lijst en beschrijving van de foto's.....	31
Bijlage: Lijst van de stalen	31

1. Overzicht van de tijdelijke ontsluiting

1.1 Algemene gegevens

De ontsluiting bevindt zich langs de Turnhoutsebaan te 3290 Diest (figuur 1). Het betreft een afgraving ten behoeve van wegenwerken net buiten het centrum van Diest. De ontsluiting heeft als centrale Lambert72 coördinaten X 196710 en Y 187365. De opnames ter plaatse zijn gebeurd tussen 14 oktober 2019 en 20 december 2019. De ontsluiting bevindt zich op kaartblad 25/5N (Diest) van de topografische kaart op schaal 1:10 000, en heeft als BGD nummer 076W0374.



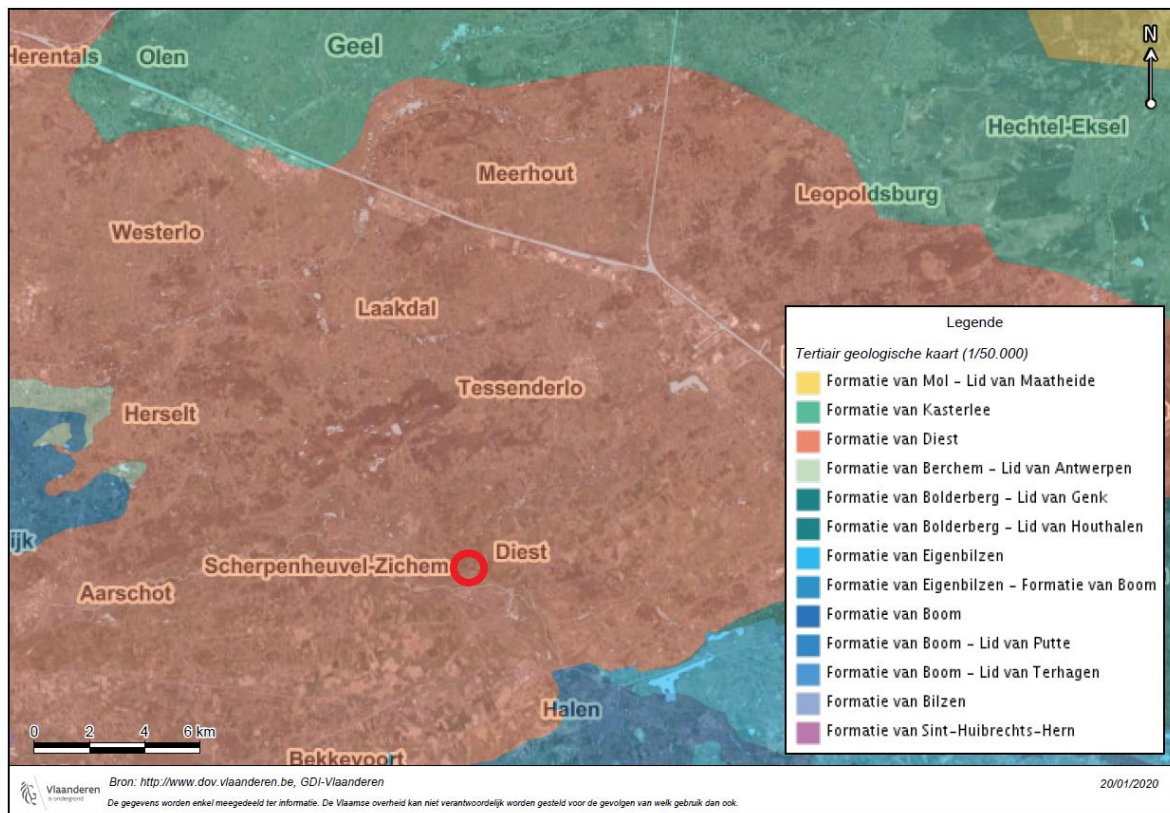
Figuur 1. Locatie van de ontsluiting, aangegeven in het rood.

1.2 Geologische situering

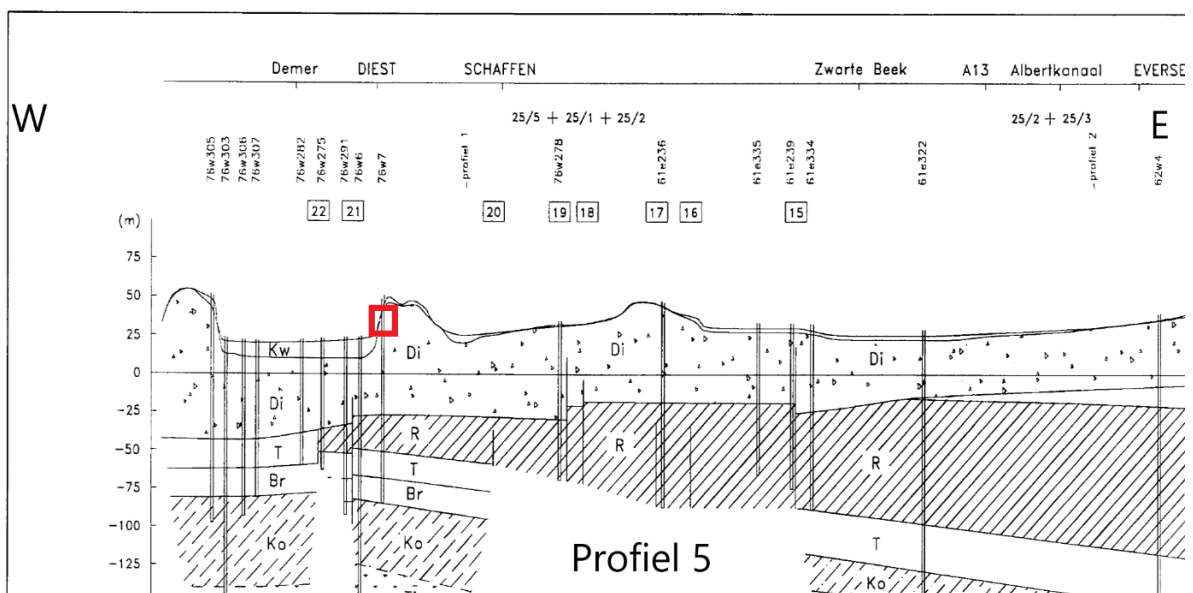
De ontsluiting bevindt zich op het kaartblad 25 (Hasselt) van de afgedekte Tertiair geologische kaart op schaal 1:50.000. Op basis van de geologische kaart worden afzettingen van de Formatie van Diest verwacht (figuur 2). De ontsluiting bevindt zich aan de noordflank van de insnijding van de rivier de Demer in de Diest afzettingen, op een topografische hoogte van 45 tot 65 mTAW aan de Turnhoutsebaan. Volgens de isopachen van de Quartair-geologische kaart is de dikte van het Quartair pakket over de gehele ontsluiting minder dan 2.5 meter.

In nabijgelegen boringen, o.a. GEO-06/158-B4 en VLA11-4.1-B8 op een topografische hoogte van respectievelijk 64 mTAW en 57 mTAW, wordt met uitzondering van eventueel een dunne laag bodem of herwerkt zand van Diest, direct de Formatie van Diest waargenomen. In nabijgelegen boringen BGD076w0327 en BGD076w0328, op ongeveer 300 m van de ontsluiting, wordt ongeveer 50 meter donker grijsgroen, glauconietrijk, grof zand met limonietconcreties en versteningen beschreven, geïnterpreteerd als de zanden van Diest. De basis van de Formatie van Diest wordt in deze boringen

waargenomen tussen -40 en -45 mTAW, ver onder het niveau van de ontsluiting. Gezien het erosief contact met de onderliggende formaties, wordt onder de Formatie van Diest ofwel de Formatie van Boom, ofwel de Formatie van Bilzen waargenomen. De basis van de Formatie van Diest werd niet bereikt in de ontsluiting (zie figuur 3).



Figuur 2. Locatie van de tijdelijke ontsluiting op de Tertiair geologische kaart, aangegeven in het rood.



Figuur 3. Deel van Profiel 5 bij de Tertiair geologische kaart kaartblad 25 (Hasselt; Matthijs, 1999), met een benaderende aanduiding van de locatie van de ontsluiting in rood. De werkelijke positie van de ontsluiting ligt ongeveer 1,5 km naar het westen, in de flank van dezelfde heuvel, waardoor dit profiel vrij representatief is.

1.3 Overzicht van de opgenomen profielen

De ontsluiting wordt in verschillende stadia afgegraven, in een scherpe bocht in de Turhoutsebaan vorderend naar enerzijds het oosten en anderzijds naar het noord-noordwesten met een verzwakking van de bocht tot gevolg. De beschreven wanden hebben een oriëntatie gaande van N-Z tot ONO-WZW. Figuren 4 en 5 geven een overzicht van de ontsluiting op 14/10/2019 – 20/12/2019. Figuur 6 en Tabel 1 geven de locatie van de wanden weer. Figuur 7 geeft de locatie van de foto's en stalen weer. De beschrijving van de wanden gebeurt steeds van onder naar boven (niveau 0 cm = basis van de wand).

In voorgaand onderzoek werden de karakteristieken van de ijzerzandsteenbanken op deze locatie geanalyseerd met 15 gekernde proefboringen (KIK/IRPA, 2013). Hieruit blijkt dat de belangrijkste zandsteenbank van matige bouwtechnische kwaliteit is. (KIK/IRPA, 2013). Bij de beschrijving van deze boorkernen werd gebruik gemaakt van empirische klassen: categorie 1 = goede bouwsteenkwaliteit, categorie 2 = matige bouwsteenkwaliteit, categorie 3 = slechte bouwsteenkwaliteit. Statistische overeenkomsten met laboratoriumonderzoek van technische parameters die indicatoren zijn van de bouwsteenkwaliteit worden besproken in KIK/IRPA (2013).



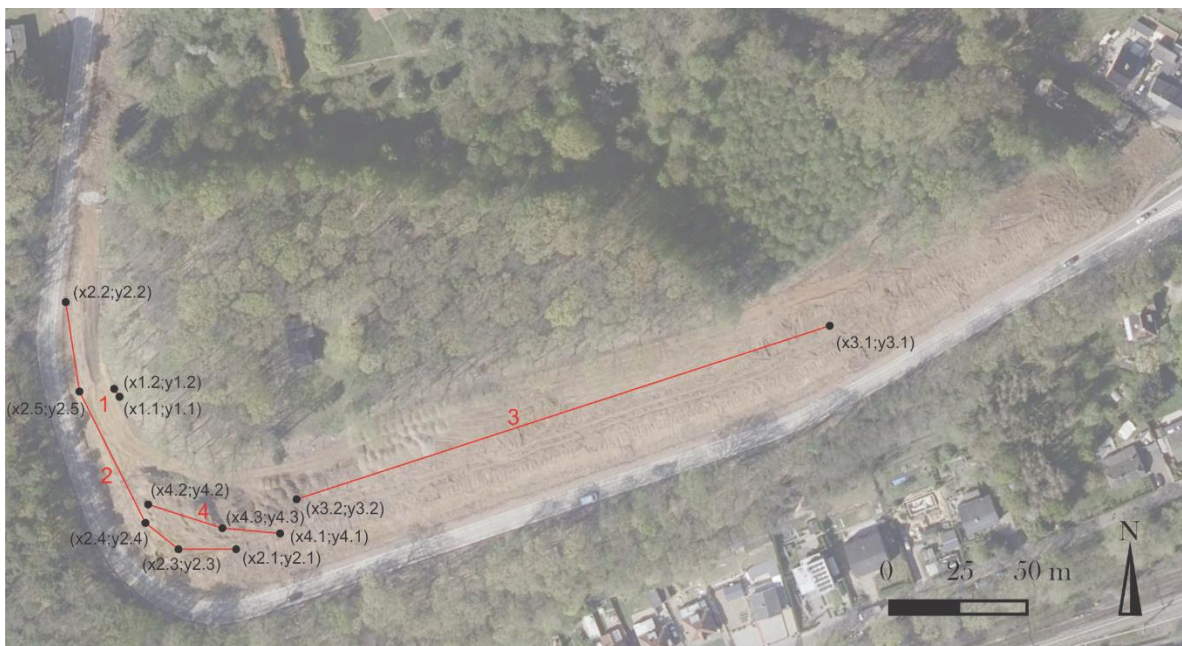
Figuur 4. Overzicht langs wand 3, foto richting oosten. Het betreft een nieuw afgegraven talud waar onderaan in het vers afgeschraapte deel de sedimentaire structuren duidelijk zichtbaar zijn. Foto F_ VLA17-4-1-006-W3-06.



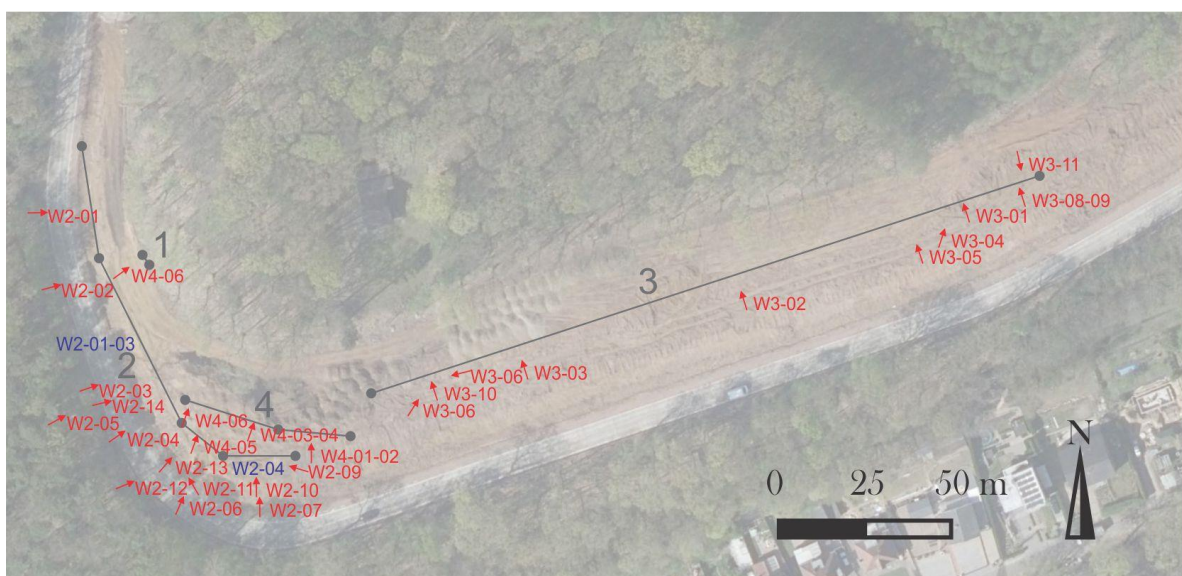
Figuur 5. Overzicht aan het midden van wand 2. In de bocht van de weg zijn de uitstekende ijzerzandsteenbanken zichtbaar. Foto F_ VLA17-4-1-006-W2-05.

Tabel 1. Lijst en coördinaten van de beschreven wanden van de ontsluiting (in Lambert72).

Wand 1	x1.1	196608	y1.1	187350	x1.2	196606	y1.2	187353
	Lengte (m)	5	Basis (mTAW)	59.35	Hoogte (m)	0.85		
Wand 2	x2.1	196651	y2.1	187292	x2.2	196589	y2.2	187386
	x2.3	196630	y2.3	187292	x2.4	196618	y2.4	187302
	x2.5	196594	y2.5	187352				
	Lengte (m)	125	Basis (mTAW)	58.2	Hoogte (m)	5.5		
Wand 3	x3.1	196867	y3.1	187377	x3.2	196673	y3.2	187311
	Lengte (m)	205	Basis (mTAW)	44.3	Hoogte (m)	13.1		
Wand 4	x4.1	196667	y4.1	187298	x4.2	196619	y4.2	187309
	x4.3	196646	y4.3	187300				
	Lengte (m)	50	Basis (mTAW)	52.9	Hoogte (m)	7		



Figuur 6. Overzicht van de ontsluiting, met aanduiding van de beschreven wanden.



Figuur 7. Locatie van de stalen in blauw en foto's in het rood.

2. Wand 1

Wand 1 is ZO-NW georiënteerd, heeft een lengte van 5 m en een maximale hoogte van 85 cm (zie tabel 2 en figuur 8). De basis van deze wand bevindt zich ongeveer 50 cm boven de afgegraven zone en betreft een ontsluiting in de aanrijweg ter hoogte van de werf.

Tabel 2. Gegevens van wand 1.

x1.1	196608	y1.1	187350	x1.2	196606	y1.2	187353
Lengte (m)	5	Basis (mTAW)	59.35	Hoogte (m)	0.85	Oriëntatie	ZO-NW

2.1 Observatiepunt 1

Observatiepunt 1 bevindt zich op punt 1.1.

Pakket 0-5 cm, Lithologische eenheid B

Groen zand met verweringsklei en roestvlekken (gley).

Pakket 5-85 cm, Lithologische eenheid B

Van 5 tot 20 cm overgangszone, naar rood tot roestkleurig, heterogeen zand met verweerde glauconiet en limoniet rond de kwartskorrels. De grens met het onderliggende pakket volgt het reliëf in plaats van de gelaagdheid.



Figuur 8. Profiel van Wand 1. Onderaan is groen zand zichtbaar, naar boven toe roestverkleuring en bodemvorming. Foto F_VLA17-4-1-006-W1-01.

3. Wand 2

Wand 2 is ZO-NW georiënteerd, heeft een lengte van 125 m en een maximale hoogte van 5.5 m (zie tabel 3 en figuur 9). De wand volgt de bocht in de weg en heeft 3 knikpunten. De basis van deze wand bevindt zich ongeveer op het niveau van de weg. Foto's F_VLA17-4-1-006-W2-01 tot 07 geven een overzicht van deze wand.

Tabel 3. Gegevens van wand 2.

x2.1	196651	y2.1	187292	x2.2	196589	y2.2	187386
x2.3	196630	y2.3	187292	x2.4	196618	y2.4	187302
x2.5	196594	y2.5	187352				
Lengte (m)	125	Basis (mTAW)	52.7	Hoogte (m)	5.5	Oriëntatie	NO-ZW

Naast het voorkomen van glauconietrijk zand, bevinden zich in deze wand de belangrijkste versteningen van de gehele ontsluiting. Deze waren reeds zichtbaar voor de werken, maar werden nu verder uitgegraven. Verschillende kleinere en dunnere versteningen zijn te vervolgen over verschillende meters. De helling van de steenbanken is variabel, meestal richting oosten. Eén steenbank is vervolgbaar over enkele tientallen meters, en heeft een variërende dikte in de grootteorde van 1 meter (figuur 9). De dikte van de steenbank is afhankelijk van de aard van de verstering en dus ook de kwaliteit als bouwsteen. Lokaal komen categorie 1 en 2 voor. Enkele natuursteenbedrijven verwerken dan ook het materiaal dat uit deze ontsluiting vrijkomt. Tabel 4 geeft enkele positie- en diktemetingen weer van de zandsteenbanken in wand 2.

Tabel 4. Diktemeting van de zandsteenbanken in wand 2, op basis van dGPS metingen.

X (Lambert72)	Y (Lambert72)	Z (basis, mTAW)	Dikte (m)
196610	187320	56.25	1.14
196612	187312	56.45	0.99
196617	187302	55.25	1.90
196636	187290	53.77	1.15
196642	187291	53.34	0.51
196646	187291	53.20	0.86
196644	187292	54.04	2.02
196638	187294	56.62	0.65



Figuur 9. Deel van Wand 2 met voorkomen van zandsteenbanken in de bocht van de weg, met aanduiding van de observatiepunten. Het zuidoosten van het bovenste deel (a) sluit aan op het westen van het onderste deel (a). Het voorste breukvlak van de zandsteenbanken is aangegeven in wit, de waarneembare verbreiding in stippellijn. Net ten zuidoosten van observatiepunt 6 is de zandsteenbank gebroken en gekanteld, aangegeven in oranje. Foto's F_VLA17-4-1-006-W2-04 en F_VLA17-4-1-006-W2-06.

3.1 Observatiepunt 1

Observatiepunt 1 bevindt zich ongeveer 10 meter ten westen van punt 2.1. Zie ook foto's F_VLA17-4-1-006-W2-08 en 09.

Pakket 0-6 cm, Lithologische eenheid A

Gecompacteerd, groen tot rood grof zand met ongeveer 40-50% glauconiet. De kwartskorrels zijn roestig verkleurd.

Pakket 6-45 cm, Lithologische eenheid A

Gelimonitiseerd zand met veel bioturbaties en sterk variërend glauconiet gehalte tot maximaal 50%. Er is verijering rond deze bioturbaties en in subhorizontale banden met limoniet, en er zijn indicaties van liesegangringen. Lokaal zijn er versteende zones, cohesief, maar niet geschikt als bouwsteen (categorie 3?). De richting van de verstening is niet conform de subhorizontale gelaagdheid, eerder volgens de interne schuine gelaagdheid (zie pakket 90-132 cm en wand 3).

Pakket 45-90 cm, Lithologische eenheid A

Sterk gelimonitiseerde bank, vermoedelijk ontstaan in hetzelfde type zand als het pakket 6-45 cm. Grof, slecht gesorteerd zand met roestverkleuring rond de kwartskorrels. De limonietlaagjes liggen zeer dicht tegen elkaar en zijn deels vergroeid. Bioturbaties zijn aanwezig maar waarschijnlijk deels

verdwenen door cementatie. In de bioturbaties komt groen zand van hetzelfde type voor. Onderaan is deze bank niet conform de gelaagdheid, maar volgens een liesegang-structuur met een helling van 15° richting NNW. De helling varieert lateraal sterk. De zandsteenbank is hard maar heterogeen, categorie 1. Door het heterogene karakter zijn er geen grote blokken van deze kwaliteit.

Pakket 90-132 cm, Lithologische eenheid A

Massieve top van de zandsteenbank, zeer sterk gecementeerd, van hetzelfde type zand. Er zijn donker paarse, met lokaal oranje tot roestbruine, zones met een niet-gecementeerde kern van enkele cm, volgens een liesegangringen patroon. De zandsteen is van categorie 1, de verstening en cementering is homogeen in dit pakket. De helling van de top bedraagt 5° richting SE, maar deze is variabel in helling en richting, tot soms subhorizontaal. De onderkant van de bank helt 30° richting NNE.

Pakket 132-154 cm, Lithologische eenheid A

Matig grof, licht kleihoudend groen zand met een groene film rond de kwartskorrels en met op 135 cm en 145 cm witte ondulerende kleilenzen van ongeveer 1 cm die lateraal overgaan in een goethiet laag.

Pakket 154-174 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, sterk kleiig, cohesief, groen met roestvlekken. Dit pakket is doorworteld.

Pakket 174-256 cm, Lithologische eenheid A

Heterogene zandlaag met bioturbaties. Het zand is kleihoudend, groen met roestbruine verkleuring, met onregelmatige limonietlaagjes en -lenzen. Ook dit pakket is doorworteld, en bevat onregelmatige brosse verstening of begin van verstening, lokaal tot categorie 3.

Pakket 256-318 cm, Lithologische eenheid A

Versteende bank (categorie 2) van matig grof zand met gelijkmatige verijzering. Deze is minder gecementeerd dan de onderliggende bank (90-132 cm), met een kleifilm rond de korrels.

Lateraal, 5 m rechts van observatiepunt 1, komt loopt deze bank dieper door, tot het niveau van het pakket 174-256 cm, met meer cementatie en is de zandsteen van categorie 1. De top van deze bank heeft hier een strekking N70W en een helling van 25N.

Staal W2-04 in het lateraal pakket op 200 cm

Pakket 318-323 cm, Lithologische eenheid A

Vervolg van de steenbank, bestaande uit zeer cohesief, roestig verkleurd geel-groen kleihoudend zand.

Pakket 323-455 cm, Lithologische eenheid A

Vanaf dit niveau is de ontsluiting slecht bereikbaar. Het betreft een versteende bank, vrij homogeen, categorie 2, die bovenaan horizontaal is opgebroken.

Pakket 455-475 cm, Lithologische eenheid A

Langzame overgang naar brosse zandsteen categorie 3, zelfde type zand.

Pakket 475-530 cm, Lithologische eenheid A

Groengeel tot roestig matig grof zand.

Pakket 530-550 cm, Lithologische eenheid D (top van de ontsluiting):

Colluvium, zelfde type zand, met brokken zandsteen, rood, lager glauconietgehalte.

3.2 Observatiepunt 2

Observatiepunt 2 bevindt zich 10 m ten westen van observatiepunt 1

Pakket 0-35 cm, Lithologische eenheid A

Compact groen tot rood kleihoudend matig grof zand met roestvlekken.

Pakket 35-43 cm, Lithologische eenheid A

Licht verijzerde laag, bovenaan afgescheiden door een goethietlaag.

Pakket 43-68 cm, Lithologische eenheid A

Zandsteen categorie 3, bovenaan afgescheiden door een goethietlaag.

Pakket 68-103 cm, Lithologische eenheid A

Zandsteenbank, met onderaan categorie 3, langzaam overgaand in categorie 2 en bovenaan opnieuw categorie 3, met sporen van bioturbatie. In de zachtere delen van categorie 3 zijn er gaten van metselbijen.

Pakket 103-115 cm, Lithologische eenheid A

Brosse, oranjegele tot paarsrode ijzerzandsteen, categorie 3, lensvormig. Lateraal is deze bank tot 40 cm dik, waarbij de bovenkant op hetzelfde niveau blijft en de onderkant dieper komt.

Pakket 115-145 cm, Lithologische eenheid A

Zandsteenbank van categorie 1, zeer sterk maar heterogeen gecementeerd.

Pakket 145-221 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde type categorie 1 zandsteen, met talrijke dunne goethietlaagjes, met liesegang ringen met minder of geen verstening en het centrale deel. Soms in dikkere banden door samenlopen van verschillende liesegang ringen. De onderste goethietlaag heeft een strekking van N70W en een helling van 25N.

3.3 Observatiepunt 3

Observatiepunt 3 bevindt zich 5 m ten westen van observatiepunt 2, lithologische eenheid A.

Lateraal, dieper in de flank van de wand is er een abrupte overgang van de zandsteenbank naar los zand (figuur 10). Deze bank bestaat uit ongeveer 90 cm zandsteen van grof zand met roodkleurig cement. Er is slechte hechting van het cement aan de korrels met vooral cement in de poriën tussen de korrels, waardoor zandsteen vrij bros is, categorie 2. Foto F_VLA17-4-1-006-W2-11 is genomen op dezelfde locatie, met zicht naar observatiepunt 1 en 2 in het oosten. Hier is de oppervlakkige verstening onderaan reeds volledig weggegraven.



Figuur 10. Wand 2, observatiepunt 3, voorkomen van ijierzandsteenbanken, met centraal een verstening van ongeveer 90 cm die in de diepte in de wand overgaat naar los zand (zie kleurverschil roodbruin naar groengrijs). Foto F_VLA17-4-1-006-W2-10.

3.4 Observatiepunt 4

Observatiepunt 4 bevindt zich 20 m ten noordwesten van observatiepunt 3.

Pakket 0-15 cm, Lithologische eenheid A

Groen, matig grof zand met een groene kleifilm rond de kwartskorrels en met enkele roestkleurige vlekken.

Pakket 15-40 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, eerder grijsbruin, lokaal gelimonitiseerd tot zeer brosse zandsteen, categorie 3.

Pakket 40-55 cm, Lithologische eenheid A

Cohesief, groen zand met roestkleurige vlekken.

Pakket 55-110 cm, Lithologische eenheid A

Los groen zand, licht gebioturbeerd. De bioturbaties zijn roestkleurig.

Pakket 110-130 cm, Lithologische eenheid A

Paarsrode tot oranjegele ijierzandsteen, van zeer heterogeen, kleilig zand met verschillende banden van limoniet en goethiet die aan elkaar verkit zijn.

3.5 Observatiepunt 5

Observatiepunt 5 bevindt zich 2 m ten noorden van observatiepunt 4, zie foto F_VLA17-4-1-006-W2-12. De basis van dit observatiepunt bevindt zich boven de belangrijkste zandsteenbank, zie figuur 9 en 11.

Pakket 0-17 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde laag als observatiepunt 4, pakket 110-130 cm. Zelfde kleilig zand, paarsrood tot oranjegeel met tussenin groene zones, met vooral onderaan en bovenaan goethiet in de vorm van langgerekte platte concreties, weinig tot niet versteend.

Pakket 17-44 cm, Lithologische eenheid A

Groen kleilig zand, met dunne zandige kleilagen en met verijzing rond bioturbaties. Bovenaan is er lossere zand.

Pakket 44-69 cm, Lithologische eenheid A

Paarsrode tot oranje ijzertzandsteen, onvolledig versteend, van kleilig, heterogeen, grof zand met 50% glauconiet. Met talrijke goethiet laagjes met liesegang ringen of concreties op cm-schaal. De bank komt overeen met de onderkant van de dikke zandsteenbank in observatiepunt 2, van 43 tot 217 cm.

Pakket 69-129 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, groen, weinig gebioturbeerd, met bleke tot roestkleurige vlekken, met enkele dunne bandjes met limonitisatie. Er is een toename van deze bandjes naar de top, met aanzet tot verstening. Helemaal bovenaan dit pakket een kleirijke laag met goethiet van 0.5 cm dikte.

Pakket 129-210 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand; compact, matig grof, slecht gesorteerd, kleilig, groenbeige zand met roestige vlekken. Naar boven toe, vanaf 185 cm, eerder roestkleurig.

Pakket 210-265 cm, Lithologische eenheid A

Licht versteende bank, bovenaan harder en horizontaal opgebroken. Deze is donker roestbruin, met fijne goethiet laagjes en van categorie 2, maar gezien het gebroken karakter niet bruikbaar als bouwsteen.

3.6 Observatiepunt 6

Observatiepunt 6 bevindt zich 8 m ten noorden van observatiepunt 5.

Pakket 0-60 cm, Lithologische eenheid A

Dit pakket komt overeen met pakket 210-265 cm in observatiepunt 5. Het onderste deel bestaat uit categorie 1 zandsteen, in het midden iets zachter, categorie 3. De bovenste 25 cm is heterogeen met categorie 2 en categorie 3 zandsteen.

Ongeveer 80 cm in de flank van de wand en enkele cm lateraal: het onderste deel bestaat uit compact zand met roestvlekken en roestige bandjes. Het contact tussen zand en zandsteen lijkt overeen te komen met een spleetvlak, te vervolgen in de zandlaag onder de zandsteenbank, met een subverticale helling en een strekking van N30E.

Pakket 60-102 cm, Lithologische eenheid A

Groengeel kleilig zand, wortelzone.

Pakket 102-193 cm, Lithologische eenheid A

Geleidelijke overgang naar geelbruin zand, sterker doorworteld.

Pakket 193-223 cm, Lithologische eenheid D

Colluvium van hetzelfde type zand met brokken zandsteen, rood, lager glauconietgehalte.

3.7 Observatiepunt 7

Observatiepunt 7 bevindt zich 16 m ten noorden van observatiepunt 6. Zie figuur 11 voor locatie van de staalname; zie ook foto F_VLA14-4-1-006-W2-13, genomen ter hoogte van de rechterzijde van figuur 11.



Figuur 11. Foto van wand 2, observatiepunt 7 met aanduiding van de staalname.

Pakket 0-60 cm, Lithologische eenheid A

Staal W2-01 op 30 cm

Matig grof, compact, heterogeen kleilig zand met ongeveer 50% glauconiet en afwisselend groene en beige tot roestkleurige banden.

Pakket 60-76 cm, Lithologische eenheid A

Brosse, roestbruine zandsteen categorie 2 tot 3, met groengrijze vlekken en limonietlaagjes. Deze laag heeft een strekking van N20W en een helling van 20°N.

Pakket 76-99 cm, Lithologische eenheid A

Roestbruine zandsteen, categorie 2.

Pakket 99-112 cm, Lithologische eenheid A

Staal W2-02 op 105 cm

Harde zandsteen, gecementeerd, bruin tot paars, met goethietlaagjes, categorie 1.

Pakket 112-140 cm, Lithologische eenheid A

Roestbruine zandsteen, categorie 2.

Pakket 140-155 cm, Lithologische eenheid A

Bruine tot paarse zandsteen met limoniet met op 150 cm een overgang van categorie 2 naar categorie 3.

Pakket 155-202 cm, Lithologische eenheid A

Staal W2-03 op 190-195 cm

Graduele overgang van groengeel naar groen tot groenbeige kleiig zand. Plaatselijk versteend tot 170 cm.

Pakket 202-217 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand maar kleiiger, met grijsgroene klei tussen de korrels. Dit pakket wordt onder- en bovenaan afgescheiden door enkele goethietlaagjes van enkele mm en verstening met een totale dikte van 2 tot 3 cm. Boven deze zone begint de wortelzone.

Pakket 217-265 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, kleiig, roestbruin.

Pakket 265-310 cm, Lithologische eenheid D

Colluvium, zelfde type zand, met brokken zandsteen, rood, lager glauconietgehalte.

4. Wand 3

Wand 3 betreft een hoge lange wand van ongeveer 200 meter met een schuine helling van 35° richting zuid, met een strekking van N70E, onderdeel van de finale talud naast de vernieuwde weg (zie tabel 5 en figuur 4). De detailbeschrijving gebeurt van onder naar boven, loodrecht op de helling. De hoogtes worden weergegeven als de werkelijke verticale afstand. De gemeten afstand volgens de helling wordt tussen haakjes vermeld.

Deze wand bestaat over het algemeen uit groengrijs tot roestbruin zand met ongeveer 20 tot 30% glauconiet, grof met verspreid granulegrind van kwarts en verweerde witte silex, lokaal wat meer geconcentreerd in banden. Er komen afwisselend grof zand en banden met zeer grof zand met grind voor. Deze laatste zijn beter gesorteerd, met een kleifilm rond de korrels, zodat deze banden iets donkerder zijn. Er is een geleidelijke overgang tussen de zeer grove en grove banden. Naar boven toe zijn de afzettingen minder goed ontsloten op de schuine talud, met overprinting van sedimentaire structuren door limonitisatie en recente oppervlakkige verwerking.

Over de gehele wand zijn afzonderlijke pakketten van grootteorde 0.5 m dikte waarneembaar, met subhorizontale gelaagdheid (zie figuur 12). De basis en top van deze pakketten onduleren licht, in een enkel geval is een dunner pakket waargenomen dat verdwijnt in oostelijke richting. Foto's F_VLA17-4-1-006-W3-01, 02 en 03 (in bijlage) geven een beeld van de extensie van deze lagen in oost-westelijke richting.

Binnen de pakketten is een sigmoïdaal patroon van interne schuine gelaagdheid waarneembaar, met helling richting het oosten. Het sigmoïdaal patroon is steeds in meer of mindere mate afgesneden aan de top van elk pakket. In de meeste gevallen is er een overprint van verstening/limonitisatie over het sigmoïdaal patroon onderaan de pakketten (figuur 13, bovenaan). In enkele gevallen is de interne gelaagdheid aan de basis van de pakketten waarneembaar als blekere laagjes met zeer grove korrels, waardoor deze werkelijk als interne gelaagdheid kunnen beschouwd worden (figuur 13, onderaan).

Tabel 5. Gegevens van wand 3.

x3.1	196867	y3.1	187377	x3.2	196673	y3.2	187311
Lengte (m)	205	Basis (mTAW)	44.3	Hoogte (m)	13.1	Oriëntatie	ONO-WZW



Figuur 12. Deel van Wand 3 met aanduiding van de individuele zandpakketten, met interne schuine gelaagdheid met een sigmoïdaal patroon, telkens in meer of mindere mate afgesneden aan de top. Foto F_ VLA17-4-1-006-W3-10.



Figuur 13. Detail van Wand 3, in het uiterste oosten van de wand. Afbuiging aan de onderzijde van de schuine interne gelaagdheid, zichtbaar door de afzetting van gorve korrels onderaan de laag (foto onderaan, F_ VLA17-4-1-006-W3-09). Meestal is dit zichtbaar als lokale limonitisatie van de schuine gelaagdheid (foto bovenaan, F_ VLA17-4-1-006-W3-08).

4.1 Observatiepunt 1

Observatiepunt 1 bevindt zich aan de oostelijke kant van wand 3, ongeveer 10 m ten westen van punt 3.1.

Pakket 0-45 cm (0-80 cm), Lithologische eenheid C

Grof, donkergroen, matig gesorteerd zand met ongeveer 30% glauconiet, met een kleifilm rond de korrels en met bioturbaties van enkele mm doorsnede. Verspreid komen lichtere zandvlekken voor door minder klei rond de korrels. Van 0 tot 25 cm (0 tot 40 cm) komt een gelimonitiseerde laag voor, met een toename van de limonitisatie naar de bovenkant van deze laag toe. Lateraal is deze limonitisatie onregelmatig. Tussen 30 en 35 cm (55 en 65 cm) is er een tweede beperkt gelimonitiseerde laag. Lateraal is deze limonitisatie eveneens onregelmatig. De limonitisatie volgt de sedimentaire gelaagdheid. Lateraal is het pakket soms fijn gelaagd met dunne limonietbanden. Het pakket wordt bovenaan begrensd of afgesneden door een subhorizontale limonietlaag met goethiet.

Pakket 45-115 cm (80-200 cm) , Lithologische eenheid C

De bovenkant van dit pakket is zeer onregelmatig en verspringt lateraal van 65 cm (110 cm) net ten oosten tot 105 cm (180 cm) ten westen van het observatiepunt. Dit pakket bestaat uit ijzerzandsteen van hetzelfde grof zand met ongeveer 20% glauconiet. Tussen 45 en 70 cm (80 en 125 cm) is de bank vrij massief. Daarboven is er een afwisseling volgens banden van enkele cm met zachte en hardere zandsteen. Naar boven toe wordt de zandsteen nog zachter. De verijzing volgt de sedimentaire structuren met bovenaan een schijnbare helling van 30° richting oosten en onderaan een subhorizontale helling. Onderaan komen verschillende verijzerde banden samen en vormen de massievere laag. De individuele banden zijn ongeveer 3 tot 5 m lang en vaak geassocieerd met een kleilaagje. (Dit is over het algemeen het geval, ook voor gelijkaardige banden in hieropvolgende pakketten.) Lateraal is de intensiteit van de verijzing zeer variabel.

Pakket 115-165 cm (200-290 cm), Lithologische eenheid C

Grijsgroen grof zand, met ongeveer 25% glauconiet en met verspreid granulegrind. Afwisselend licht en donker in bandjes door afwisselende hoeveelheid klei rond de korrels (niet zozeer door verschillen in glauconietgehalte). De banden hebben een schijnbare helling van 25° richting oosten. In het pakket komen roestvlekken voor door diffuse limonitisatie, die soms samensmelten en resulteren in hardere brokken. Tussen 155 en 160 cm (270 en 275 cm) komt een onregelmatige band met concreties van limoniet en goethiet voor met lateraal een maximale dikte van 10 cm (20 cm). De band loopt ten oosten van het observatiepunt verder door volgens de laaghelling en wordt tenslotte subhorizontaal. Ten westen van het observatiepunt is deze band niet te vervolgen.

Pakket 165-360 cm (290-360 cm), Lithologische eenheid C

Grof zand met ongeveer 30% glauconiet en een kleifilm rond de korrels. In dit pakket is er een concentratie van limonietbanden, volgens sedimentaire gelaagdheid, met een helling van 25° richting oosten. Onderaan dit pakket buigen de lagen af en worden subhorizontaal. Hierdoor komen de limonietbanden samen en vormen een hardere laag. De overgang naar het volgende pakket is geleidelijk en lateraal variabel.

Pakket 205-275 cm (360-480 cm), Lithologische eenheid C

Zelfde zand, maar zonder verijzerde banden. Naar boven toe langzame overgang naar laag met diffuse verharde zones met limoniet tot ijzerzandsteen. Op 245 cm (425 cm) komt een enkele limonietband

voor, volgens de hellende sedimentaire gelaagdheid, die oostwaarts subhorizontaal wordt met limoniet en goethiet (gelijkaardig aan het onderliggende pakket).

Pakket 275-325 cm (480-570 cm), Lithologische eenheid C

Ijzerzandsteen, matig homogeen, soms vlekkelig en met limoniet- en goethietconcreties met binnenin de concreties los zand. De top van de bank/verijzering komt overeen met de sedimentaire helling van de interne schuine gelaagdheid. Zelfde zand met iets meer fijner zand en ongeveer 30% glauconiet. Op 305 cm (530 cm) een limoniet band met goethiet. Deze band is lateraal ongeveer 3 tot 5 m lang en geassocieerd met een kleilaagje. (Dit is over het algemeen het geval, ook voor gelijkaardige banden in hieropvolgende pakketten.)

Pakket 325-385 cm (570-670 cm), Lithologische eenheid C

Geleidelijke overgang naar structuurloos, grof zand met kleifilm rond de korrels en met ongeveer 25% glauconiet.

Pakket 385-435 cm (670-760 cm), Lithologische eenheid C

Geleidelijke overgang naar zeer grof zand, met enkele bioturbaties met een doorsnede van 0.5-1 cm, met ongeveer 25% glauconiet, zonder kleifilm rond de korrels, met schuine gelaagdheid met een schijnbare helling van 25° richting oosten. Lokaal komt limonitisatie of verijzering voor volgens de schuine gelaagdheid. De bioturbaties verdwijnen vanaf 400 cm (700 cm). Bovenaan komen enkele bandjes voor met grover zand, met fijn granulegrind.

Pakket 435-480 cm (760-840 cm), Lithologische eenheid C

Grof, slecht gesorteerd zand met limonitisatie en goethietconcreties, volgens de sedimentaire gelaagdheid, maar geconcentreerd in subhorizontale bank. Er is een overwicht van de limonitisatie in de subhorizontale lagen.

Pakket 480-565 cm (840-985 cm), Lithologische eenheid C

Grof zand, met ongeveer 20% glauconiet, met een kleifilm rond de korrels, met een vlekkelige limonitisatie, maar zonder sedimentaire structuren, met over het algemeen een sterke verijzering van het zand. Naar boven neemt het kleigehalte rond de korrels af en neemt de verijzering toe.

Pakket 565-590 cm (985-1025 cm), Lithologische eenheid C

Idem pakket 435-480 cm (760-840 cm): grof, slecht gesorteerd zand met limonitisatie en met goethiet in concreties, volgens de sedimentaire gelaagdheid, maar geconcentreerd in subhorizontale bank. Er is een overwicht van de limonitisatie in de subhorizontale lagen.

Pakket 590-635 cm (1025-1110 cm), Lithologische eenheid C

Grof zand, onregelmatig versteend met limonietvlekken en concreties van limoniet en goethiet, geassocieerd met klei.

Pakket 635-640 cm (1110-1120 cm), Lithologische eenheid C

Zone met meer concreties, lateraal te vervolgen, met onderaan subhorizontale hellingen die richting westen de sedimentaire hellingen van de schuine gelaagdheid volgen. Er is een laterale continuïteit van dergelijk systeem van 3 tot 5 m lengte.

Pakket 685-640 cm (1120-1195 cm), Lithologische eenheid C

Idem pakket 590-635 cm (1025-1110 cm): grof zand, onregelmatig versteend met limoniet vlekken en concreties van limoniet en goethiet, geassocieerd met klei.

Pakket 685-705 cm (1195-1230 cm), Lithologische eenheid C

Gelijkaardig aan pakket 435-480 cm (760-840 cm), met limoniet- en goethietconcreties met ertussenin groengrijze klei en oranje tot roestkleurige limoniet.

Pakket 705-745 cm (1230-1300 cm), Lithologische eenheid C

Gelijkaardig aan pakket 480-565 cm (840-985 cm) met zelfde zand, zonder sedimentaire structuren en een vlekvormige limonitisatie, met een vrij sterke paarsbruine verijzering (onderliggend vooral roestbrine tot roestrode kleur).

Pakket 745-750 cm (1300-1310 cm), Lithologische eenheid C

Idem pakket 685-705 cm (1195-1230 cm), met limoniet en goethiet concreties met tussenin groengrijze klei en oranje tot roestkleurige limoniet. Lijnvormige concreties zijn lateraal tot 10 cm (20 cm) dik. Onderkant wortelzone.

Pakket 750-830 cm (1310-1450 cm), Lithologische eenheid C

Idem pakket 705-745 cm (1230-1300 cm), met zelfde grof zand met kleifilm rond de korrels, zonder sedimentaire structuren en een vlekvormige limonitisatie, met een vrij sterke paarsbruine verijzering. Vanaf 805 tot 830 cm (1400 tot 1450 cm) harder, tot brosse zandsteen categorie 3, lateraal onregelmatig en niet overal zandsteen.

Pakket 830-930 cm (1450-1620 cm), Lithologische eenheid C

Zeer grof, grijsgroen zand, los, doorworteld, met lichtgroene kleifilm, met ongeveer 20% glauconiet, met limonietlenzen volgens de sedimentaire gelaagdheid. De limonietlenzen zijn sterk verbrokken. Met roest tot roestrode vlekken. Deze vlekken zijn iets kleiiger dan omringende (meer uitgelogd?) zand. Naar boven toe wordt het zand minder grof.

Pakket 930-945 cm (1620-1650 cm), Lithologische eenheid C

Zelfde grof zand, meer gecompacteerd met verijzering en lichte verstening in brokken van enkele cm.

Pakket 945-950 cm (1650-1660 cm), Lithologische eenheid C

Concentratie van limonietlaagjes.

Pakket 950-985 cm (1660-1720 cm), Lithologische eenheid C

Bleek grijsgroen, vrij goed gesorteerd, grof zand met ongeveer 25% glauconiet en met vlekvormige limonitisatie.

Pakket 985-990 cm (1720-1730 cm), Lithologische eenheid C

Concentratie van limonietlaagjes, niet continu. Hierboven sterk doorworteld.

Pakket 990-1080 cm (1730-1880 cm), Lithologische eenheid B

Overgangszone, start bodemvorming (uitloging en podzolizatie).

Geel, oranje tot rood zand met verspreid brokkelige goethiet (door gelifractie opgebroken in kleine stukken), minder glauconiet, tot maximaal 15%.

Pakket 1080-1200 cm (1880-2090 cm), Lithologische eenheid B

Sterk gealtereerd door bodemvorming. Grof zand met roestbruine film rond de korrels, met weinig tot geen glauconiet, tot maximaal 5%.

Pakket 1200-1310 cm (2090-2280 cm), Lithologische eenheid D

Bleek groengrijs, sterk kleilig zand met brokjes ijzerzandsteen en met ongeveer 15% glauconiet. Colluvium (afgestort materiaal).

4.2 Observatiepunt 2

Meting schuine gelaagdheid in een verticale wand, in een sleuf ten oosten en tegenover observatiepunt 1, in los glauconiethoudend, volgens schuine gelaagdheid groen-bleekgrijs geband zand. De gemeten schijnbare hellingen zijn in het vlak N80E 24° richting noorden en in het vlak N20W 15° richting noorden (figuur 14). De berekende werkelijke helling is 30N met strekking N48W.



Figuur 14. Wand 3, observatiepunt 2. Schuine interne gelaagdheid, met mogelijkheid tot meting op twee vlakken. Foto F_VLA17-4-1-004-W3-11.

5. Wand 4

Wand 4 is OZO-WNW georiënteerd, heeft een lengte van 50 m en een maximale hoogte van 7 m (zie tabel 6, figuur 15). In de praktijk komt deze wand overeen met een deels verdere afgraving van het zuidelijke gedeelte van wand 2.

Tabel 6. Gegevens van wand 4.

x4.1	196667	y4.1	187298	x4.2	196619	y4.2	187309
x4.3	196646	y4.3	187300				
Lengte (m)	50	Basis (mTAW)	52.9	Hoogte (m)	7	Oriëntatie	ONO-WZW



Figuur 15. Overzicht van wand 4, als verdere afgraving van het zuidelijke deel van wand 2. Versteningen zijn nog steeds aanwezig maar minder uitgesproken. Foto F_VLA17-4-1-004-W4-03.

5.1 Observatiepunt 1

Zie ook foto F_VLA17-4-1-006-W4-02.

Pakket 0-20 cm, Lithologische eenheid A

Versteende bank, onderkant van de bank niet bereikt. Ijzerzandsteen categorie 3.

Pakket 20-35 cm, Lithologische eenheid A

Grof, groengrijs zand met 35-40% glauconiet, met een kleifilm rond de korrels.

Heterogene limonitisatie, met licht versteende brokken.

Pakket 35-40 cm, Lithologische eenheid A

Roestbruine versteende bank met goethiet.

Pakket 40-95 cm, Lithologische eenheid A

Roestbruine licht versteende laag met tussen 70 en 80 cm meer goethiet en harder.

Pakket 95-120 cm, Lithologische eenheid A

Onregelmatig versteende bank met goethietlagen, plaatselijk ijzerzandsteen categorie 2. De top is onregelmatig en de bank is lateraal soms minder versteend.

Pakket 120-150 cm, Lithologische eenheid A

Geelgroen, matig gesorteerd, afgerond, matig grof tot grof zand, met 30-40% glauconiet, met kleifilm rond de korrels, met roestkleurig vlekken en met enkele laagjes grover zand.

Pakket 150-170 cm, Lithologische eenheid A

Versteende bank met in de kern donkerpaarse hardere zandsteen. De verstening is onregelmatig met tussenin soms los grijsgroen, slecht gesorteerd zand. Het zand is iets fijner als het pakket 120-150 cm.

Pakket 170-210 cm, Lithologische eenheid A

Roestgroen, matig gesorteerd, afgerond, grof tot matig grof zand met 30-40% glauconiet en met enkele bioturbaties van enkele mm tot 0.5 cm doorsnede.

Pakket 210-225 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, met meer klei rond de korrels, eerder groen met minder roestverkleuring. De hoeveelheid glauconiet is door de kleifilm moeilijk te bepalen, maar nog steeds hoog.

Pakket 225-260 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, matig gesorteerd, medium zand met weinig grove fractie en kleifilm rond de korrels. Schuine gelaagdheid met schijnbare helling van 22° richting E (wand EW). Einde van de observaties van deze wand. Top van de wand op ongeveer 4 m, maar niet bereikbaar.

5.2 Observatiepunt 2

Zie ook foto F_VLA17-4-1-006-W4-04.

Pakket 0-25 cm, Lithologische eenheid A

Matig fijn tot matig grof, matig gesorteerd, groenroest zand, geen zeer grove fractie, met ongeveer 25% glauconiet en zonder kleifilm rond de korrels. Sterk doorworteld.

Pakket 25-50 cm, Lithologische eenheid A

Roestbruine tot paarse steenbank tot maximaal categorie 3. Matig homogeen, met ongeveer 35% glauconiet, met enkele grovere kwartskorrels tot 0.5 cm en met enkele niet-versteende insluitsels van bleekgroen zand, zie figuur 16. Tussen de spleten van de zandsteenbank komen wortels voor.



Figuur 16. Wand 4, observatiepunt 2. Insluitsel van bleekgroen zand in bruin-paarse zandsteen. Foto F_VLA17-4-1-006-W4-07.

Pakket 50-70 cm, Lithologische eenheid A

Idem pakket 0-25 cm, met kleifilm rond de korrels, doorworteld.

Pakket 70-80 cm, Lithologische eenheid A

Verijzerde bank, heterogeen, niet overal lateraal te vervolgen.

Pakket 80-145 cm, Lithologische eenheid A

Matig tot grof groenroest zand, met kwartskorrels tot 2 mm, met ongeveer 30% glauconiet, met bioturbaties van 1 tot 2 cm doorsnede, zonder kleifilm rond de korrels. Naar boven toe enkele subhorizontale roestbruine laagjes.

Pakket 145-170, Lithologische eenheid A

Gelamineerd zelfde type zand op cm-schaal, met afwisseling van roestbruine en groengrijze laagjes.

Pakket 170-185 cm, Lithologische eenheid A

Zelfde zand, pakket 80-145 cm, met bioturbaties van 2 mm tot 1 cm, met kwartskorrels tot 2 mm.

Pakket 185-200 cm, Lithologische eenheid A

Heterogene laag, met enerzijds zelfde zand met bioturbaties en anderzijds discontinu versteende donkerbruin tot paarse laagjes tot 1 cm dikte.

Pakket 200-220 cm, Lithologische eenheid A

Matig grof, matig gesorteerd, groen zand met roestkleurige en paarsbruine vlekken die licht verhard zijn en met ongeveer 30% glauconiet.

Pakket 220-255cm, Lithologische eenheid A

Onregelmatig versteende laag met goethietlaagjes van 1 cm dikte. Tussen 230-235 cm komt een iets hardere bank voor.

Pakket 255-270 cm, Lithologische eenheid A

Slecht gesorteerd, matig grof, groengrijs tot beige zand met een beperkte grove fractie. Einde van de observaties van deze wand. Top van de wand op ongeveer 7 m, maar niet bereikbaar.

5.3 Observatiepunt 3

Zie ook foto F_VLA17-4-1-006-W4-06.

Pakket 0-110 cm, Lithologische eenheid A

Een afwisseling van zand en limoniet-goethietlagen. Het zand is slecht gesorteerd, fijn tot grof, licht grijsgroen met ongeveer 25% glauconiet met enkele dunne gelimonitiseerde bankjes, met enkele bioturbatie van 0.5 tot 1 cm doorsnede. De limoniet- en goethietlagen zijn opgebouwd uit concreties en ongeveer 10 cm dik. Banken komen voor op 50 cm, 70 cm, 85 cm en 100 cm.

Pakket 110-215 cm, Lithologische eenheid A

Roodbruin, matig homogene versteende bank, met regelmatig zelfde type limoniet en goethiet lagen met concretiëvorming. Lokaal enkele niet versteende zones, waarschijnlijk bioturbaties. De versterking is maximaal van categorie 2, maar meestal categorie 3.

Pakket 215-225 cm, Lithologische eenheid A

Kleiig, slecht gesorteerd, matig grof, groen tot groenbeige zand met glauconiet. Door de klei is de hoeveelheid glauconiet moeilijk in te schatten, maar nog steeds hoog.

Pakket 225-260 cm, Lithologische eenheid A

Opeenvolging van bruinpaarse limoniet-goethiet schubben van 1 tot 2 cm dikte, vaak opgebroken (door gelifractie). Einde van de observaties van deze wand. Top van de wand op ongeveer 3 m, maar niet bereikbaar.

6. Conclusies

De afzettingen in deze bouwput zijn geïnterpreteerd zoals aangegeven in tabel 7. De afzettingen werden onderverdeeld in 4 lithologische eenheden van A tot D.

Tabel 7. Lithologische eenheden met interpretatie en voorkomen in de ontsluiting.

Lithologische eenheid	Formatie	Wanden
A	Diest	W2, W4
B	Diest	W1, W3
C	Diest	W3
D	Diest	W2, W3

Lithologische eenheid A bestaat uit een groen tot roestkleurig, kleiig zand. Het zand is slecht gesorteerd, zeer sterk glauconiethoudend, matig fijn tot matig grof zand met limoniet, goethiet en plaatselijk gebioturbeerd. Er komen zandsteenbanken voor van hetzelfde type zand met een heterogene verstening tot categorie 1. Lithologische eenheid A wordt geïnterpreteerd als de Formatie van Diest. Deze eenheid werd stratigrafisch boven eenheid C waargenomen.

Lithologische eenheid B bestaat uit groen tot roodroest heterogeen zand met verweringsklei, limoniet en weinig glauconiet. Deze eenheid werd net onder het maaiveld of onder lithologische eenheid D waargenomen en is vaak doorworteld. Deze eenheid wordt geïnterpreteerd als bodemvorming in de sedimenten van de Formatie van Diest.

Lithologische eenheid C bestaat uit groengrijs tot roestbruin, kleiig, slecht gesorteerd, grof zand, zeer sterk glauconiethoudend met limoniet en goethiet en verschillende versteende banken. Deze eenheid is plaatselijk gebioturbeerd. Deze eenheid is opgebouwd uit een opeenvolging van pakketten met schuine gelaagdheid, die vooral tot uiting komen door de hoeveelheid limoniet en goethiet. Lithologische eenheid C wordt geïnterpreteerd als de Formatie van Diest. Deze eenheid werd op het stratigrafisch laagste punt van de bouwput waargenomen. De basis van de Formatie van Diest werd niet bereikt.

Lithologische eenheid D bestaat uit groengrijs tot roestrood zand, meestal matig tot weinig glauconiethoudend met fragmenten zandsteen en met limoniet. Lithologische eenheid D wordt geïnterpreteerd als colluvium van materiaal van de Formatie van Diest. Deze eenheid wordt, indien aanwezig, boven de andere eenheden waargenomen.

Samengevat worden de afzettingen in de gehele ontsluiting geïnterpreteerd als het zand van de Formatie van Diest of herwerkt zand van de Formatie van Diest (colluvium). Dit stemt overeen met bestaande interpretaties van deze regio op de geologische kaart en profielen (zie ook figuur 2 en 3). Het onderscheid tussen de verschillende lagen is vooral gebaseerd op verschillen in de korrelgrootte van het zand.

Verschuivende metingen van helling zijn gebeurd. In wand 2 werd een goethietlaag opgemeten met een oriëntatie van N70W25N, en een ijzerzandsteenlaag met een oriëntatie van N20W20N. Op wand 3 met strekking N70E werd een maximale helling van de interne schuine gelaagdheid van 30° richting oosten gemeten. Op wand 3 werden twee metingen gedaan van de schijnbare helling van de interne schuine gelaagdheid op twee vrijwel haakse vlakken: N80E met helling 24° richting noorden, en N20W

met helling 15° richting noorden. De werkelijke brekende oriëntatie van de schuine gelaagdheid bedraagt N48W30N. Op wand 4, met strekking EW werd een helling van 22° richting oosten gemeten.

Voornamelijk in wand 2 en in de verdere uitgraving, wand 4, komen ijzerzandsteenbanken voor. Deze zijn variabel in kwaliteit en hardheid, tot lokaal zandsteen van categorie 1. In voorgaand onderzoek werden de karakteristieken van de ijzerzandsteenbanken op deze locatie geanalyseerd met 15 gekernde proefboringen (KIK/IRPA, 2013). Hieruit blijkt dat de belangrijkste zandsteenbank van matige bouwtechnische kwaliteit is. Bij de huidige werkzaamheden werden grote hoeveelheden afgevoerd om te verwerken als bouwsteen. Uit verschillende observaties blijkt dat de verstening verdwijnt naarmate men lateraal dieper in de ontsluiting komt. Dit blijkt onder andere uit de verdwijnende verstening in observatiepunt 6 van wand 2, het verschil tussen wand 2 en de dieper gelegen wand 4, en het verschil tussen het westelijke deel met steenbanken en de het oostelijke deel van de verder afgegraven talud van wand 3 met enkel lokale limonitisatie. Door deze waarnemingen wordt vermoed dat de vorming van steenbanken gerelateerd is aan blootstelling aan de oppervlakte. Dit fenomeen sluit aan bij eerdere waarnemingen (Bos & Gullentops, 1990), en ook bij eerdere exploratie van deze ontsluiting werd aangegeven dat het verdere diepteverloop van deze steenbanken opgevolgd dient te worden indien deze geëxploiteerd zouden worden (KIK/IRPA, 2013). Aan de top van de ontsluiting werd op verschillende plaatsen horizontaal opgebroken ijzerzandsteen waargenomen. Dit is vermoedelijk het resultaat van periodieke uitdroging en wortel- en ijswerking (Bos & Gullentops, 1990).

Uit de observaties van wand 3 blijkt dat over een lengte van ongeveer 200 meter verschillende gelijkaardige zandpakketten boven elkaar afgezet zijn, telkens met een dikte van grootteorde 0.5 meter, en met interne schuine gelaagdheid met een kenmerkend sigmoïdaal patroon. Deze pakketten zijn telkens in meer of mindere mate ingesneden in het onderliggende pakket, soms verdwijnt een (dun) pakket volledig. De schijnbare gelaagdheid van de pakketten is subhorizontaal, en individuele lagen kunnen over de volledige lengte van de wand vervolgd worden. De interne schuine gelaagdheid heeft gelijke oriëntatie over de hele wand 3, gemeten/berekend als N48W30N. Dit wijst erop dat de stromingsrichting voor al deze afzettingen uniform richting noordoosten was. Gezien de dikte van de pakketten, de soms grote korrelgroottes en de insnijdingen, betreft het een zeer energetisch afzettingsmilieu.

7. Bibliografie

Bos, K. & Gullentops, F., 1990. Ijzerzandsteen als bouwsteen in en rond het Hageland. Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie, 99 (2), p.131-151.

KIK/IRPA, 2013. Geologische en bouwtechnische kenmerken van Diestiaan ijzerzandsteen met als doel de inzet ervan in restauraties van historische gebouwen. 50p.

Matthijs, J., 1999. Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest. Kaartblad 25, Aarschot. Belgische Geologische Dienst & ANRE , 104p.

8. Bijlagen

- Lijst en beschrijving van foto's
- Lijst van de stalen
- 32 foto's van wanden en details
- Excel invulfiche VLA17-4-1_006_tijdelijkeontsluitingen_invulfiche.xlsx.
- 4 stalen

Bijlage: Lijst en beschrijving van de foto's

Nummer	Wand	Beschrijving
F_VLA17-4-1-004-W1-01	W1	Profiel wand 1, overgang groen zand tot ijzeroxidatie en bodemvorming naar boven toe
F_VLA17-4-1-004-W2-01	W2	Overzicht noordelijke deel wand 2
F_VLA17-4-1-004-W2-02	W2	Overzicht wand 2 (aansluiting foto W2-01 en W2-03)
F_VLA17-4-1-004-W2-03	W2	Overzicht wand 2 (overlap foto W2-04 en aansluitend foto W2-06)
F_VLA17-4-1-004-W2-04	W2	Overzicht wand 2 (overlap foto W2-03 en aansluitend foto W2-06)
F_VLA17-4-1-004-W2-05	W2	Overzicht wand 2 hoek (overlap foto W2-02-03-04)
F_VLA17-4-1-004-W2-06	W2	Overzicht wand 2 (aansluitend foto W2-04 en W2-07)
F_VLA17-4-1-004-W2-07	W2	Overzicht oostelijke deel wand 2, links observatiepunt 1 (aansluitend foto W2-06)
F_VLA17-4-1-004-W2-08	W2	Detail ijzerzandsteen met nodule van bleek glauconiethoudend zand
F_VLA17-4-1-004-W2-09	W2	Zijdelings profiel wand 2 observatiepunt 1, met rechts bovenaan verstening
F_VLA17-4-1-004-W2-10	W2	Profiel wand 2 observatiepunt 1
F_VLA17-4-1-004-W2-11	W2	Wand 2 observatiepunt 3, plotse overgang ijzerzandsteen naar los zand in de wand
F_VLA17-4-1-004-W2-12	W2	Wand 2 observatiepunt 5
F_VLA17-4-1-004-W2-13	W2	Profiel wand 2 observatiepunt 7 met uitstekende ijzerzandsteenbank
F_VLA17-4-1-004-W3-01	W3	Overzicht oostelijke deel wand 3, onderste afgeschaapte deel (beschrijving loopt tot top)
F_VLA17-4-1-004-W3-02	W3	Overzicht middelste deel wand 3, onderste afgeschaapte deel
F_VLA17-4-1-004-W3-03	W3	Overzicht westelijke deel wand 3, onderste afgeschaapte deel
F_VLA17-4-1-004-W3-04	W3	Overzicht oostelijke deel wand 3, beschrijving observatiepunt 1
F_VLA17-4-1-004-W3-05	W3	Overzicht oostelijke deel wand 3, beschrijving observatiepunt 1
F_VLA17-4-1-004-W3-06	W3	Overzicht westelijke deel wand 3, zicht richting oosten
F_VLA17-4-1-004-W3-07	W3	Westelijke deel wand 3, zicht richting westen
F_VLA17-4-1-004-W3-08	W3	Detail wand 3 uiterste oosten, limonitisatie volgens interne schuine gelaagdheid
F_VLA17-4-1-004-W3-09	W3	Detail wand 3 uiterste oosten, basis van interne gelaagdheid, bleek zand met grove korrels
F_VLA17-4-1-004-W3-10	W3	Wand 3, westelijke deel, horizontale ondulerende gelaagdheid, interne schuine gelaagdheid
F_VLA17-4-1-004-W3-11	W3	Detail van de interne schuine gelaagdheid op twee vlakken gemeten in observatiepunt 2
F_VLA17-4-1-004-W4-01	W4	Overzicht wand 4, oostelijke deel
F_VLA17-4-1-004-W4-02	W4	Profiel wand 4, observatiepunt 1
F_VLA17-4-1-004-W4-03	W4	Overzicht wand 4, middelste deel
F_VLA17-4-1-004-W4-04	W4	Profiel wand 4, observatiepunt 2
F_VLA17-4-1-004-W4-05	W4	Overzicht wand 4, westelijke deel
F_VLA17-4-1-004-W4-06	W4	Profiel wand 4, observatiepunt 3
F_VLA17-4-1-004-W4-07	W4	Detail wand 4, insluitsel van bleek zand in ijzerzandsteen

Bijlage: Lijst van de stalen

Staalnaam	Wand	Lithologische eenheid	hoogte (m) t.o.v. basis ontsluiting
VLA17-4.1-006-W2-01	W2	A	0.3
VLA17-4.1-006-W2-02	W2	A	1.05
VLA17-4.1-006-W2-03	W2	A	1.9
VLA17-4.1-006-W2-04	W2	A	2

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