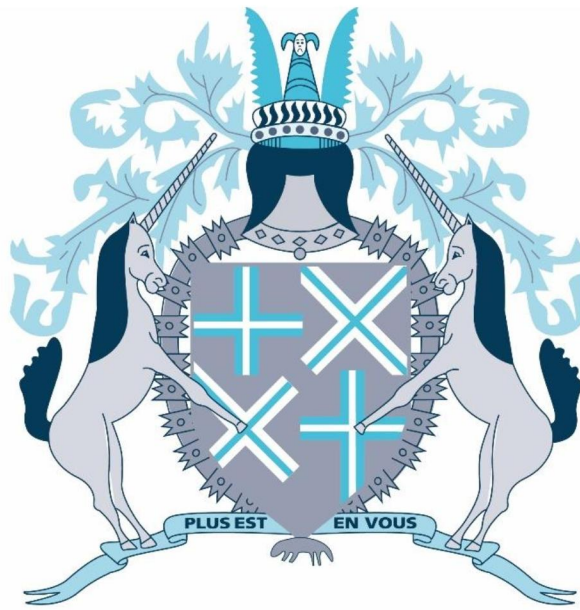




LEI IMPORT

DAK EN GEVEL

Taxatie natuurleien

Groot seminarie Rolduc te Kerkrade

Inhoud presentatie

- Wat is leisteen
- Introductie
- Bemerkingen en bevindingen
- Monstername
- Rapport prof. Cnudde

Wat is leisteen?

Leisteen = puur natuur
voor nu en voor de
volgende generaties!

- Minimale levensduur van 80 jaar
- Duurzaam
- Circulair
- Onderhoudsvrij
- Kleurvast
- Onbrandbaar
- Bestand tegen alle weersinvloeden



Introductie

- Angers is de leisoort op het dak, komend uit verschillende bekken.
- Met [REDACTED] op het dak de natuurleien van gemiddelde kwaliteit genomen.
- Per dakdeel allereerst samen de observatie en inventarisatie gedaan en daarna bepaling de gemiddelde kwaliteit.
- 2023-02-21 pakketten voor [REDACTED] voorbereid.

Emailbericht aan [REDACTED]
dinsdag 21 februari 2023

Goedemiddag [REDACTED]

Vorige week woensdag, 15 februari jl., heb ik samen met [REDACTED] de monstername gedaan ter plaatse van de schoolvleugel op Rolduc.

Voor de monstername hebben wij met zijn drieën afgesproken, dat wij uit de diverse dakvlakken, de natuurleien kiezen die in verhouding de gemiddelde kwaliteit weergeven. Dus niet monsterleien van een slechte kwaliteit en ook niet de allerbeste.

Tijdens de monstername zagen wij duidelijk dat de daken van voorzijde (deel 1a en 1b) en aangrenzend aan de zijkant (tot en met de toren) (deel II), een eenduidig beeld en kwaliteit vertoonden. De natuurleien die wij uit deze dakvlakken hebben gehaald, worden binnen 1 test op de levensduur beoordeeld. Algemene indruk van [REDACTED] en mij is dat deze daken slecht zijn.

Deel III, Dit is het hoge deel van de schoolvleugel, na de toren, geen onderbrekingen in het dak Dit wordt eveneens 1 test. Algemene indruk van [REDACTED] en mij is dat deze daken redelijk tot goed zijn.

Deel IIII, Dit is het laatste deel. Hier hebben wij ook monsters getrokken. Dit wordt de derde test. Algemene indruk van [REDACTED] en mij is dat deze daken redelijk zijn.

Ik hoop je met dit bericht van dienst te zijn. Graag ontvang ik jou akkoord om de monsterleien op te sturen voor te testen op levensduur.

Bemerkingen en bevindingen

- Hoe verloopt het verouderingsproces bij Angers. Het zwart worden van de natuurleien toont aan dat het verouderingsproces is ingetreden.
- Dit symptoom geeft een vertekend beeld, wanneer je het dak observeert.
- Wij hebben getracht om zo veel als mogelijk vast te leggen met fotomateriaal.

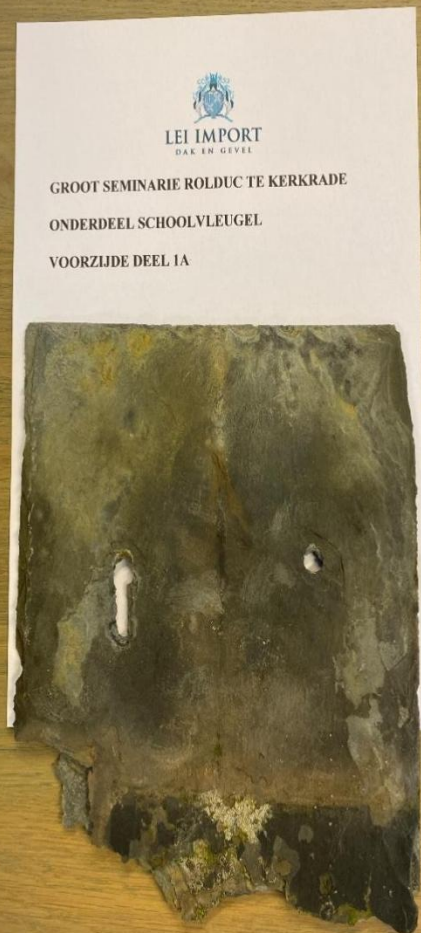
Kerkrade – Groot Seminarie Rolduc Onderdeel: Schoolvleugel



7-6-2023

Schoolvleugel, voorzijde deel I





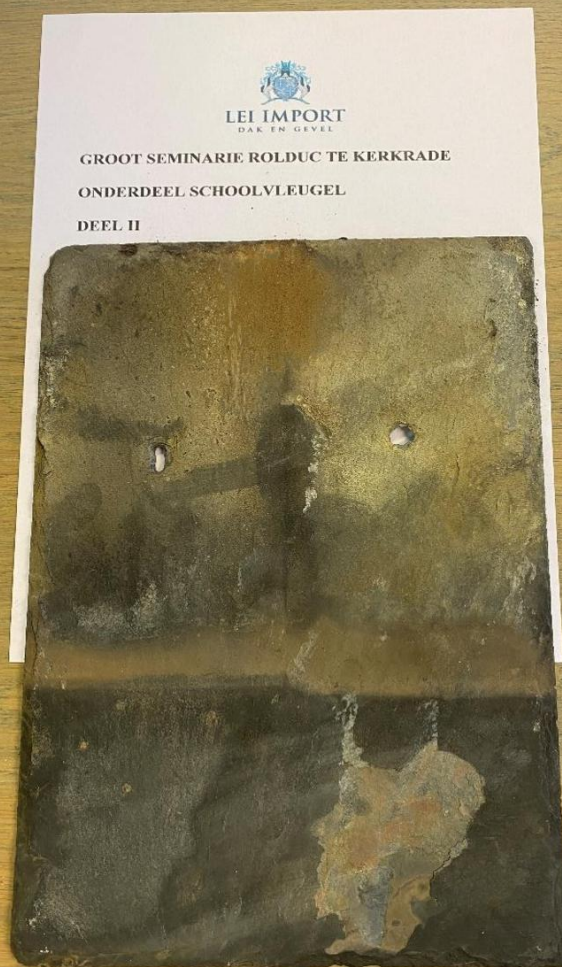
Schoolvleugel, overzicht deel II, III en IIII



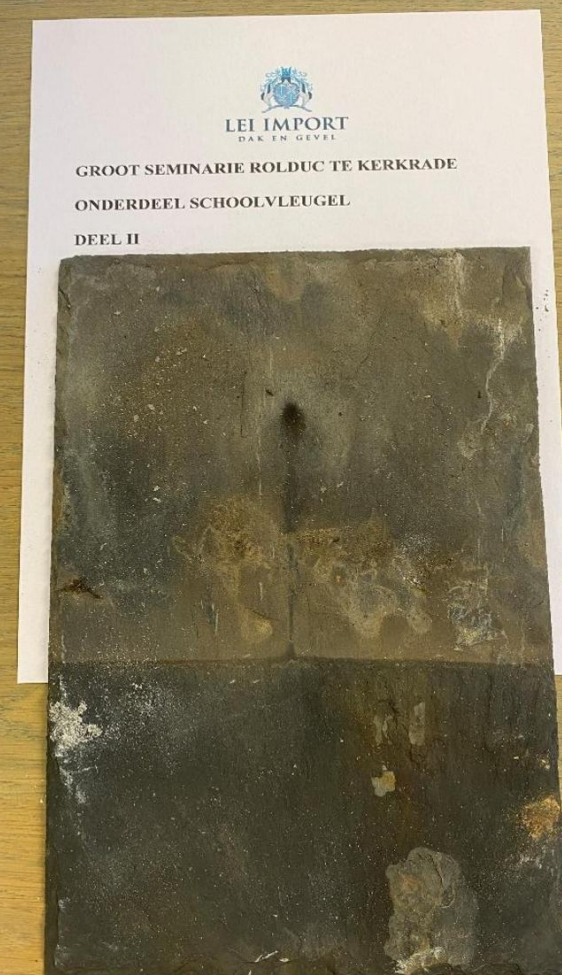
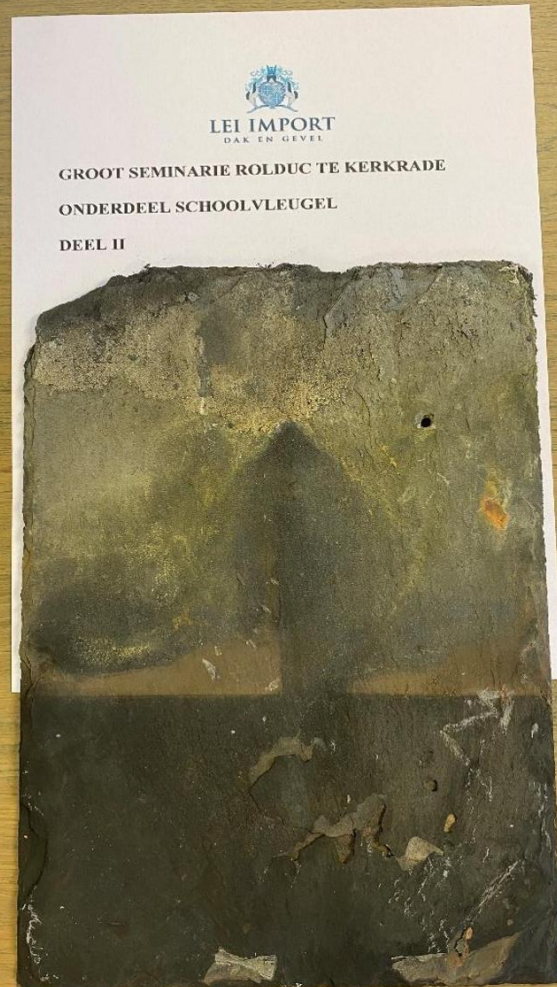
Deel II



7-6-2023



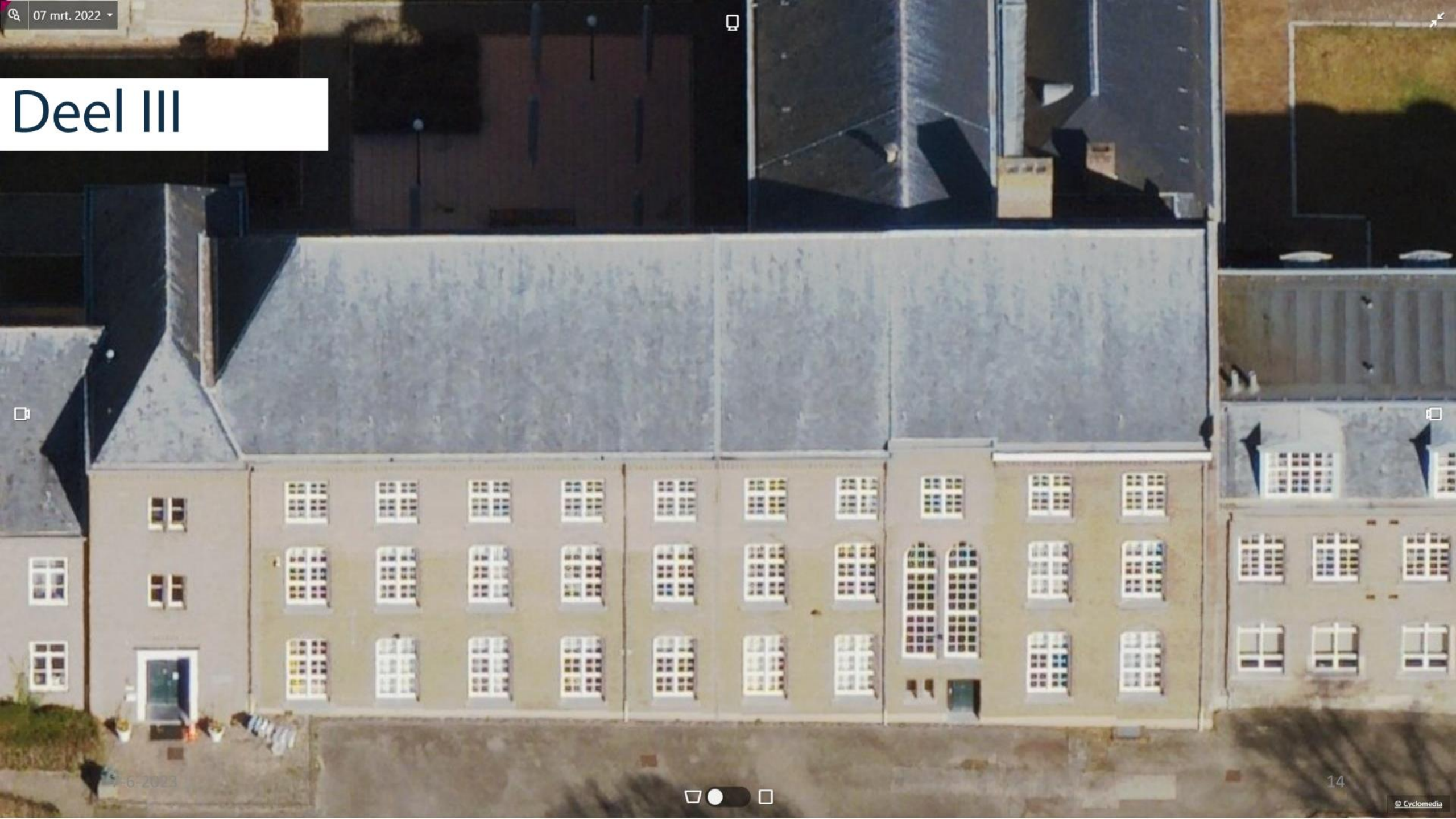
7-6-2023



12



Deel III



2023-6-6



GROOT SEMINARIE ROLDUC TE KERKRADE

ONDERDEEL SCHOOLVLEUGEL

DEEL III



LEI IMPORT
DAK EN GEVEL

GROOT SEMINARIE ROLDUC TE KERKRADE

ONDERDEEL SCHOOLVLEUGEL

DEEL III



Deel III

7-6-2023

Deel IIII





Totaal





BEXAN BVBA
KORTE GEBUURTE 17
B-9750 ZINGEM (BELGIË)
0475-72.91.98 (32-475-72.91.98)|
BTW : BE 0455.889.310

Ereprofessor Universiteit Gent

Vakgroep Geologie en Bodemkunde
Geologisch Instituut S8
Krijgslaan 281 (S8)
B-9000 Gent (België)

GSM: [REDACTED]
Email: [REDACTED]@ugent.be

REFERENTIES INZAKE NATUURLEIEN:

Ereprofessor van de Universiteit Gent (UG) en oud lesgever aan de VUB.

Europees voorzitter (2005 - 2014) en tevens Belgisch delegatieleider (1986 – heden) bij het Europese comité CEN/TC 128/SC8, verantwoordelijk voor de Europese norm voor natuurleien (leiste en steen) voor dakbedekkingen.

Eén van de referentielaboratoria bij ringproeven omtrent de Europese normen voor natuurleien.

Lid van de Belgische delegatie bij het Europees comité CEN/TC246 (natuursteen).

Verantwoordelijk expert voor de homologatie van natuurleien en expert voor de homologatie van natuursteen in België bij de BUtgb (Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw).

Lid van de werkgroepen over natuursteen van het WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf).

Dit rapport omvat 12 pagina's en mag maar in zijn geheel worden verspreid.

We verklaren dit rapport te hebben opgesteld naar eer en geweten, met in acht neming van alle mogelijke voorzorgen, nauwgezet volgens de meest recente normen.

[REDACTED]
Gent, 05 april 2023

Ereprofessor [REDACTED]
Universiteit Gent – Faculteit Wetenschappen
Uitvoering proeven in vakgroep geologie
Pprogress | Pore-Scale Processes In Geomaterials
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

Contacten:

Gsm: [REDACTED]
Email: [REDACTED]@Ugent.Be

Verslag 23/K-R-1 inzake de proeven op de natuurleien afkomstig van de “Schoolvleugel” op Rolduc, Kerkrade, uitgevoerd volgens de Europese norm voor natuurleien EN12326-1 & 2, in opdracht van [REDACTED] Lei Import B.V., Battenweg 10, 6051 AD te MAASBRACHT

In opdracht op datum van 21 februari 2023 van [REDACTED] van Lei Import B.V., Battenweg 10, 6051 AD te MAASBRACHT werden, op monsters van natuurleien afkomstig van de “Schoolvleugel” op Rolduc, Kerkrade, een reeks absorptieproeven, hitteproeven en buigproeven uitgevoerd volgens EN12326-1 (2014) & beoordeeld volgens EN12326-2 (2011).

Hierbij werd gevraagd op de monsters proeven uit te voeren die enig inzicht kunnen geven omtrent de veroudering, de geschatte verdere levensduur en de te verwachten schade mettertijd.

We geven tevens ter informatie de absorptiecriteria weer, enerzijds overeenkomstig de ATG (België) en anderzijds van de eerdere richtlijnen van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, genaamd *Brochure 13 Techniek – 2009*.

Vanwege [REDACTED] van Lei Import B.V., ontving ik 8 leien.

Van alle leien werden zowel de bovenzijde als de onderzijde gefotografeerd (foto's 1 – 16). Alle monsters werden in detail beschreven en tevens werd van ieder monster de absorptie bepaald evenals de buigweerstand (in de lengterichting of in de dwarsrichting) en ieder monster werd ook onderworpen aan de hitteproef.

Tabel 1: Beschrijving van de monsters met appreciatie Goed (1), Matig (2), Slecht (3)

Monster nummer	Verweerd (V), Doffe klank (D) Verpulvering randen (P) Afbladering (A)	Uitslijting aan nageling 1 gat (UN1) 2 gaten (UN2) haken (UH)	Barsten (B), Gebroken (G)	Metallieke mineralen (MM) Oxidaties (O) Met afvloei roest (T2)	Algemene kwaliteit visuele beschrijving (VK)
IA	V2/D2	UN1	G	/	VK3
IB	V3/D3/P	UN2	/	/	VK3
II-1	V3/D3/P	/	/	MM/O/T2 onderzijde	VK3
II-2	V2/D2	UN2	/	/	VK2
II-3	V3/A	/	/	MM/O/T2 onderzijde	VK3
III-1	/	/	/	MM	VK1
III-2	V3/D3/P	/	/	MM/O/T2 (beperkt) onderzijde	VK3
IV	V3/D3/A	/	/	/	VK3

Voorzijde deel I A: Foto 1: IA bovenzijde. Foto 2: IA onderzijde
Gebroken (G), vooral bovenaan verweerd (V2), doffe klank, uitslijting linkse nagelgat.



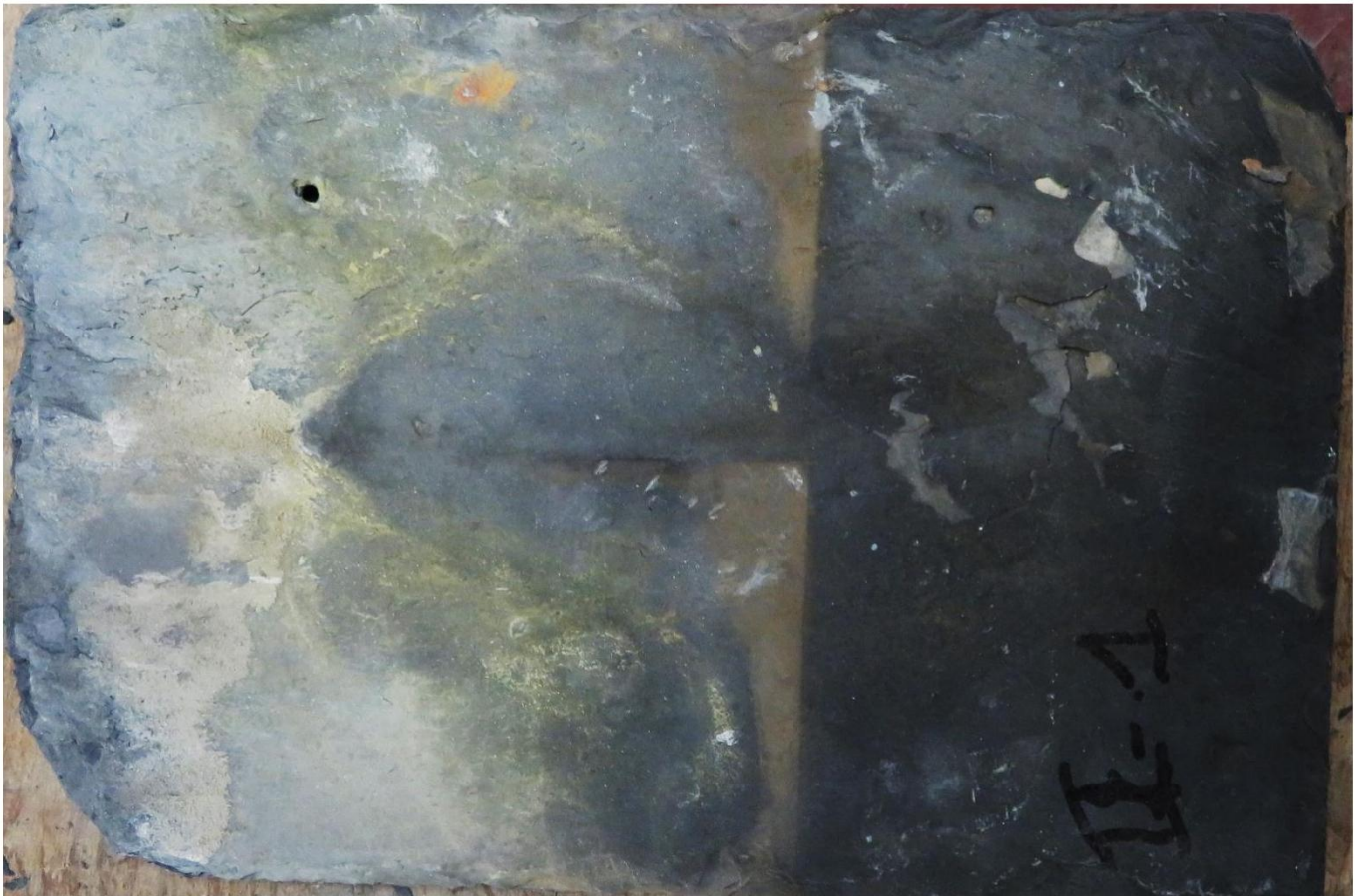
Voorzijde Deel I B: Foto 3: IB bovenzijde. Foto 4: IB onderzijde

Vooral bovenaan verweerd (V3), doffe klank, randen bovenaan pulverig, uitslijting beide nagelgaten



Deel II-1: Foto 5: II-1 bovenzijde. Foto 6: II-1 onderzijde

Vooraf bovenaan verweerd (V3), doffe klank, randen pulverig, bovenzijde verpulverd tijdens zagen.
1 nagelgat zonder uitslijting, verder mogelijk in haak zonder uitslijting.
Oxiderende metallieke mineralen met afvloeiing roest aan onderzijde type T2.



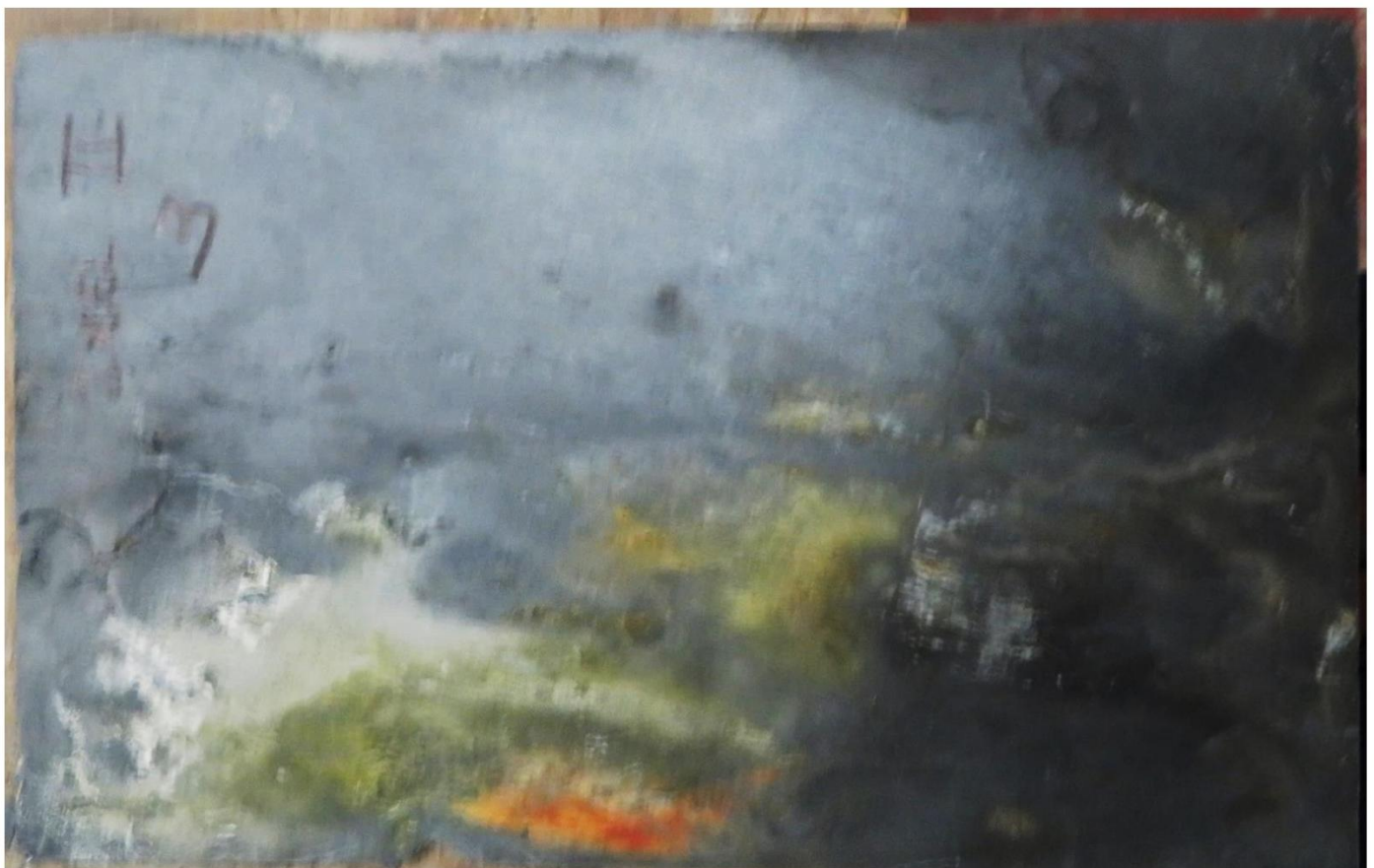
Deel II-2: Foto 7: II-2 bovenzijde. Foto 8: II-2 onderzijde

Vooraf bovenaan verweerd (V3), half-doffe klank, randen niet pulverig, uitslijting beide nagelgaten



Deel II-3: Foto 9: II-3 bovenzijde. Foto 10: II-3 onderzijde

Sterk verweerd achteraan met afbladering (V3), relatief goede klank, in haak zonder uitslijting. Oxiderende metalieke mineralen met afvloeiing roest aan onderzijde type T2.



Deel III-1: Foto 11: III-1 bovenzijde. Foto 12: III-1 onderzijde

Vernieuwde lei? Lijkt minder verweerd, goede klank, in haak zonder uitslijting.
Metallieke mineralen zijn niet geoxideerd.



Deel III-2: Foto 13: III-2 bovenzijde. Foto 14: III-2 onderzijde
Sterk verweerd (V3), randen pulverig, dof, in haak zonder uitslijting.
Licht oxiderende metallieke mineralen aan onderzijde type T2.



Deel IV: Foto 15: IV bovenzijde. Foto 16: IV onderzijde

Sterk verweerd achteraan met afbladering (V3), dof, in haak zonder uitslijting.



PROEFRESULTATEN

1. Waterabsorptie (en12326-2 §11)

Referentie	Gemiddelde dikte (mm)	Waterabsorptie aw (%)	Criteria racm	Criterium ATG/code
IA	5,8	1,46	Voldoet niet (>0,45)	
IB	5,8	2,77	Voldoet niet (>0,45)	
II-1	Verpulverd bij zagen		Voldoet niet (>0,45)	
II-2	4,2	5,08	Voldoet niet (>0,45)	
II-3	4,8	1,55	Voldoet niet (>0,45)	
III-1	5,2	0,32	Voldoet (<0,45)	
III-2	5,2	2,57	Voldoet niet (>0,45)	
IV	5,2	2,20	Voldoet niet (>0,45)	
Gemiddelde	5,15	2,28	Voldoet niet (>0,35)	Voldoet niet W2 (>0,6)

Tabel 2 : waterabsorptie en gemiddelde dikte van de monsters.

De diktemeting gebeurde overeenkomstig en12326-2 §8.

Pas vanaf 0,6% waterabsorptie dienen de leien een vorstproef te ondergaan.

Het criterium voor de ATG is <0,6%, hetzelfde als voor de EN-12326.

7 leien zijn zeer sterk verweerd.

Volgens en 12326-1:2014 §5.5 hebben we gemiddeld W2, ondanks het ogenschijnlijk goede monster III-1.

2. Thermische cycli (hitteproef, EN12326-2, §15)

1 monster van ieder lei werd aan de proef onderworpen.

Halverwege de proef werden bij alle monsters splijtingen vastgesteld.

Alle monsters behoren op dit ogenblik tot de klasse NA (Not Accepted).

3. Buigweerstand (EN12326-2, §10)

Buigweerstand in de lengterichting R_l				Buigweerstand in de dwarsrichting R_t			
Monster nummer	Breuklast P_i (N)	Dikte e_i (mm)	R_{il} (N/mm ²)	Monster nummer	Breuklast P_i (N)	Dikte e_i (mm)	R_{it} (N/mm ²)
				IA-T	651	6,50	33,29
				IB-T	556	6,00	33,37
II-1-L	466	6,20	26,20				
II-2-L	246	4,30	28,77				
				II-3-T	116	4,80	10,90
III-1-L	641	5,20	51,22				
				III-2-T	821	5,50	58,64
				IV-T	571	6,20	32,10
Gemiddelde dikte e		5,23				5,80	
Gemiddelde buigweerstand R_l			35,4	Gemiddelde buigweerstand R_t			34,31
Standaardafwijking (STDEV)			13,77	Standaardafwijking (STDEV)			16,91
Karakteristieke buigweerstand in de lengterichting R_{cl}			<7,86	Karakteristieke buigweerstand in de dwarsrichting R_{ct}			0
Gemiddelde breuklast in de lengterichting			451	Gemiddelde breuklast in de dwarsrichting			543

Tabel 3 : Buigweerstand

Opmerking: Wegens het beperkt aantal monsters, bovendien met outliers, is het in feite zinloos om de standaardafwijking en de karakteristieke buigweerstand te berekenen.

Houden we rekening met de laatste ATG-gegevens voor de Angers-leien (ATG H521, 2011-2014), dan is de gemiddelde buigweerstand longitudinaal 73.0 N/mm² en de karakteristieke 57.0 N/mm² en de gemiddelde buigweerstand transversaal 63.0 N/mm² en de karakteristieke 45 N/mm² **dan is het duidelijk dat alle leien een sterke tot zeer sterke verwerking hebben ondergaan.**

Bekijken we de resultaten van de enige aanvaardbare lei uit de absorptietest (III-1) dan is de gemeten longitudinale buigweerstand $R_l = 51.2 \text{ N/mm}^2$ kleiner dan de karakteristieke longitudinale buigweerstand dewelke bij de berekening van de gemiddelde en de karakteristieke buigweerstand zou worden uitgesloten als outlier (onvoldoende in vergelijking met de rest).

Hadden we te maken met een andere lei-oorsprong dan Angers dan zou dit allicht slechts op een geringe verwerking wijzen.

Tabel 4: Samenvattende tabel

Monster nummer	Kwaliteit visuele beschrijving goed: VK1 slecht: VK3	Kwaliteit in absorptieproef	EN-kwaliteit in hitteproef NA: not acceptable	Kwaliteit buigproef	Samenvattende kwaliteit goed: VK1 matig: VK2 slecht: VK3
IA	VK3	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3
IB	VK3	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3
II-1	VK3	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3
II-2	VK2	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3
II-3	VK3	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3
III-1	VK1	Voldoet	NA	Betwistbaar, matig verweerd	VK3
III-2	VK3	Voldoet niet	NA	Betwistbaar, matig verweerd	VK3
IV	VK3	Voldoet niet	NA	Onvoldoende, sterk verweerd	VK3

ALGEMEEN BESLUIT

Uiteraard is het algemeen resultaat dat 7 leien sterk verweerd zijn en 1 lei(III-1) matig tot sterk verweerd is. Voor de delen IA, IB, II en IV is het resultaat zeer slecht.

Voor deel III zou men eventueel kunnen opteren om de leien nog een beperkte tijd te laten liggen.

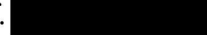
We wijzen er wel op dat de beoordeling gebeurde op basis van een beperkt aantal monsters.

De splijtingen van alle monsters halverwege de hitteproef wijzen echter op een duidelijke verwerking, die zeker in periodes met vorst op vochtige leien sterk zal toenemen.

Het ware interessant te weten welke monsters van zuidoostelijk gerichte dakhellingen afkomstig zijn en welke van noordwestelijk gerichte.

We verklaren dit verslag te hebben afgewerkt naar eer en geweten, rekening houdend met alle voorhanden zijnde gegevens.


Zingem, 5 april 2023

Ereprofessor dr. 
CC : Prof. 

Bedankt

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]@lei-import.nl

www.lei-import.nl

