

**PETROGRAFISCH ONDERZOEK NAAR
DE KWALITEIT VAN
SAMACA 44 MH
VERGELEKEN MET DIE VAN
SAMACA 55 MH**

Amsterdam, 12 maart 2021

drs Jeroen C. van Rhijn, MSc

(geoloog en bodemchemicus)

gesteente-expertisebureau Rockview
Weteringschans 135
1017 SC Amsterdam

+31 (0)20 – 427 55 55

info@rockview.nl

www.rockview.nl

VOL-VGA

Opdrachtgever: Lei Import B.V. te Maasbracht
Nummer van de laatste pagina: blad 9 van 9



INHOUDSOPGAVE

1	Doelstelling en korte toelichting	blad 3 van 9
2	Opzet van dit onderzoek	blad 3 van 9
3	Petrografische eigenschappen van (Samaca)leien en hun duurzaamheid	blad 4 van 9
4	Petrografisch onderzoek	blad 5 van 9
5	Microfoto's van Samaca 55 MH en Samaca 44 MH	blad 6 van 9
	5.1 Samaca 55 MH: 2005, 2007 en februari 2021	blad 6 van 9
	5.2 Samaca 44 MH: februari 2021	blad 8 van 9
6	Conclusies	blad 9 van 9

1 Doelstelling en korte toelichting

De doelstelling van dit onderzoek is het bepalen van de kwaliteit van Samaca 44 MH natuurleien in vergelijking met die van Samaca 55 MH.

De Spaanse Samaca 55 MH natuurleien uit Galicië worden sinds een aantal decennia in Nederland toegepast op daken van diverse objecten, zowel nieuwbouw, als op (Rijks)monumenten. Om toegepast te mogen worden op Rijksmonumenten gold / geldt een minimale levensduurverwachting van minimaal 80 jaar. Uit tientallen keuringen van deze lei is gebleken dat vaak ruimschoots aan deze prestatie-eis is en wordt voldaan.

Omdat door de goede kwaliteit van de Samaca 55 MH er een grote – ook internationale - vraag is naar dit type lei leek het Lei Import B.V. verstandig uit te kijken naar een alternatief, teneinde zeker te kunnen zijn van leveringen van Samaca leien met een kwaliteit die vergelijkbaar is met die van de Samaca 55. In dit kader heeft Lei Import B.V. de Samaca 44 MH als mogelijk alternatief voor de Samaca 55 MH als potentiële kandidaat gekozen. Aan Rockview is gevraagd de kwaliteit van beide Samaca's met elkaar te vergelijken, teneinde de definitieve keuze te kunnen maken voor de Samaca 44 MH als kwalitatief gelijkwaardig alternatief voor de 55 MH. Deze onderzoeksvraag wordt in deze rapportage middels petrografisch onderzoek van beide soorten beantwoord.

2 Opzet van dit onderzoek

Zoals voornoemd voldoet de kwaliteit van Samaca 55 MH reeds een aantal decennia aan de hoge kwaliteitseisen van de RCE, vroeger de Rijksdienst voor de Monumentenzorg. Onderzoeker heeft er voor gekozen de kwaliteit van Samaca 55 MH anno 2021 te vergelijken met die van 16 en 14 jaar geleden, teneinde zodoende een blik te gunnen in het verleden van deze lei.

Vervolgens is de kwaliteit van de kandidaat Samaca 44 MH vergeleken met die van de meest recente MH 55. Op basis van deze vergelijking wordt bepaald of Samaca 44 MH een geschikte kandidaat is als alternatief voor de 55 MH.

Ten behoeve van de terugblik in de tijd zijn een aantal monsters van leikeuringen uit 2005 en 2007 gekozen. Uit 2005 zijn monsters gekozen van leikeuringen in april, juni en juli; uit 2007 zijn monsters gekozen van een keuring in september.

De drie monsters Samaca 55 MH en de vijf monsters Samaca 44 MH zijn in februari 2021 door Lei Import willekeurig uit recente leveringen, c.q. monsterpartijen getrokken en per pakketpost aan Rockview voor dit onderzoek aangeboden.

Strikt gesproken heeft dit onderzoek met betrekking tot de acht aangeleverde monsters louter betrekking op deze zending. Verificatie van de duurzaamheid van leveringen in de toekomst kan uitgevoerd worden door uit toekomstige partijen monsters te nemen en deze op soortgelijke wijze als onderhavig onderzoek te laten onderzoeken en beoordelen. Desalniettemin wordt op basis van de vroegere keuringen, zoals reeds genoemd, en het huidige petrografische onderzoek een uitspraak gedaan over de huidige kwaliteit van beide typen Samaca en in het verlengde hiervan een principe-uitspraak met betrekking tot het alternatief van de 44 MH voor de 55 MH.

3 Petrografische eigenschappen van (Samaca)leien en hun duurzaamheid

Op basis van een uitgebreid onderzoek aan leien met een op het dak gebleken duurzaamheid, dat door Rockview in 1993 in opdracht door de toenmalige Rijksdienst voor de Monumentenzorg is gedaan, zijn petrografisch waarneembare eigenschappen vastgesteld die de duurzaamheid van dakleien bepalen. Met behulp van het doorlopen van een stroomdiagram waarin dergelijke eigenschappen zijn opgenomen kan van iedere petrografisch onderzochte lei de duurzaamheid (= levensduurverwachting) worden vastgesteld.

In het kader van onderhavig onderzoek voert het veel te ver en-detail in te gaan op de verschillende petrografische eigenschappen, maar in grote lijnen, en dan toegespitst op Samaca 55 MH, geldt het volgende:

De Samaca 55 MH is een soort lei, die naast de bladvormige mineralen die als de “bladzijden in een boek” het hoofdbestanddeel zijn van de lei en waarlangs de leisteen in dakleien is te splijten, ook in wisselende hoeveelheid korrels bevat van het mineraal kwarts. Leien met een relatief laag gehalte aan kwartskorrels hebben de hoogste duurzaamheid (lees; beste kwaliteit); het omgekeerde geldt voor leien met een hoog gehalte aan kwartskorrels. De kwartskorrels zijn veelal langgerekt en hebben een dikte van gemiddeld 0,03 mm (héél klein dus), maar kunnen ook voorkomen tot >0,1 mm. Hoe meer van dergelijke grote korrels aanwezig zijn, hoe slechter de kwaliteit.

Uit alle uitgevoerde petrografische keuringen van Samaca 55 MH is gebleken dat de hoeveelheid en – in mindere mate – de grootte van de kwartskorrels de belangrijkste kwaliteit-bepalende eigenschap is.

Laten we daarom voor dit vergelijkende onderzoek deze belangrijkste eigenschap kiezen voor de vergelijking van de kwaliteit van deze lei door de tijd heen, te rekenen vanaf 2005. En in het verlengde hiervan tevens voor het bepalen van de kwaliteit van de Samaca 44 MH, als Galicische “broeder”.

Nu kan het (volume) percentage van kwartskorrels van de diverse monsters van beide Samaca's, en eventueel nog een paar andere eigenschappen daarvan, in tabelvorm worden weergegeven, maar onderzoeker heeft in dit geval gekozen voor een meer illustratieve weergave, namelijk in de vorm van microfoto's van de leien.

Dit lijkt misschien een lastige, onbekende en daardoor omslachtige manier, omdat tabellen wél en microfoto's feitelijk niet zomaar tot de verbeelding spreken, maar verras uzelf. Omdat de kwartskorrels op de microfoto's overduidelijk zijn te onderscheiden en de foto's voorzien zijn van een verklarende tekst zal deze visuele presentatie van deze eigenschap illustratiever zijn dan getallen in een tabel, vooral omdat de kwartskorrels op hun eigen plek in de lei aanwezig zijn; men kijkt immers dwars door de lei heen. Zie paragraaf 4 voor een nadere toelichting op het petrografische onderzoek en de wijze waarop van dakleien de daarvoor benodigde preparaten worden vervaardigd.

Het is even wennen, omdat op de microfoto's fenomenen zijn te zien die niet met het blote oog zichtbaar zijn. Naast iedere foto is de hoogte in millimeters van de foto vermeld. Met deze “schaal” is een indruk te krijgen van de afmeting van korreltjes. Met betrekking tot de kwartskorrels – die voor dit onderzoek onze speciale aandacht krijgen – staat naast iedere foto de gemiddelde breedte van de langgerekte kwartskorrels. Bijvoorbeeld: 0,03 mm: driehonderdste van één millimeter, ofwel 30 mu (1 millimeter = 1.000 mu) minuscuul klein dus. In paragraaf 5 worden zonder verdere inleiding de microfoto's getoond.

4 Petrografisch onderzoek

Het petrografische onderzoek is een klassieke onderzoeksmethode uit de geologie, waarbij circa 20 μ (= micrometer; 1 mm = 1.000 μ) dunne preparaten van gesteente worden bestudeerd in doorvallend wit gepolariseerd licht met gebruikmaking van een polarisatie-microscoop. Bij deze geringe dikte zijn de meeste mineralen doorzichtig (waaronder korrels van kwarts), waardoor zij kunnen worden gedetermineerd en is de interne structuur, ofwel de textuur, van het gesteente zichtbaar.

Een dunne doorsnede is een glazen plaatje van 48 mm lang en 28 mm breed en 2 mm dik, waarop het op dikte geslepen preparaat is gemonteerd en is afgedekt met een dun dekglasje. Het op dikte slijpen verleent ook wel de naam "slijpplaatje" aan het preparaat.

Naar analogie van het petrografische onderzoek van gesteenten - ofwel "natuursteen" in de bouw en beeldhouwkunst - worden ook steenachtige materialen petrografisch onderzocht, waaronder baksteen en andere keramische materialen, mortels, beton en minerale toeslagen en hulpstoffen.

Van de voor dit onderzoek te onderzoeken dakleien is een dunne doorsnede van iedere lei vervaardigd, door uit de lei een deelmonster te zagen van circa 45 mm lang. Het deelmonster is loodrecht op de dikte van de daklei gezaagd en bevat de voor- en achterzijde van de lei. De dunne doorsnede die vervolgens hiervan wordt gemaakt is dan ook een dwarsdoorsnede van de daklei.

Voor dit onderzoek zijn 4 bestaande dunne doorsneden van keuringen uit 2005 en 2007 onderzocht en zijn 8 dunne doorsneden vervaardigd van de acht aangeleverde nieuwe leien (februari 2012): 3 recente monsters Samaca 55 MH en 5 recente monsters Samaca 44 MH.

De microscoop die voor dit onderzoek is gebruikt is de Jenapol van Carl Zeiss, een polarisatie-fluorescentie-microscoop met vergrotingsfactoren van 16x, 32x, 100x, 200x en 500x.

De microfoto's zijn vervaardigd met de Optika B5 microscopcamera, aangesloten op een laptop voor de opname en bewerking van de foto's (zie foto 1).



Foto 1:

Microscopopstelling van Rockview.

Rechts de polarisatie- fluorescentie microscoop Jenapol van Carl Zeiss, voorzien van de Optika B5 microscopcamera, aangesloten op een laptop ten behoeve van digitale microfotografie.

Links van de Jenapol een opvallend licht binoculair en links daarvan de Jenalabpol van Carl Zeiss voor onderzoek van (gepolijste) preparaten.

5 De microfoto's van Samaca 55 MH en Samaca 44 MH

5.1 Samaca 55 MH: 2005, 2007 en februari 2021

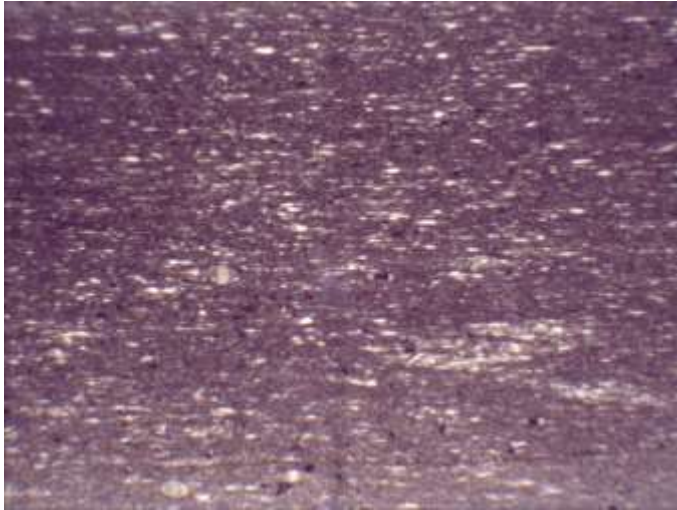


Foto 2:

Microfoto. Samaca 55 MH, april 2005. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

Kleine kwartskorreltjes (witte puntjes) met een gemiddelde breedte van 0,03 mm zijn iets langgerekt en zijn parallel aan elkaar georiënteerd, parallel aan het splijtvlak van de leisteen = bovenzijde- en onderzijde van de daklei. Kwarts-korrels vrij homogeen verdeeld door de lei aanwezig.

Rechtsonder een vlek met meer korreltjes.

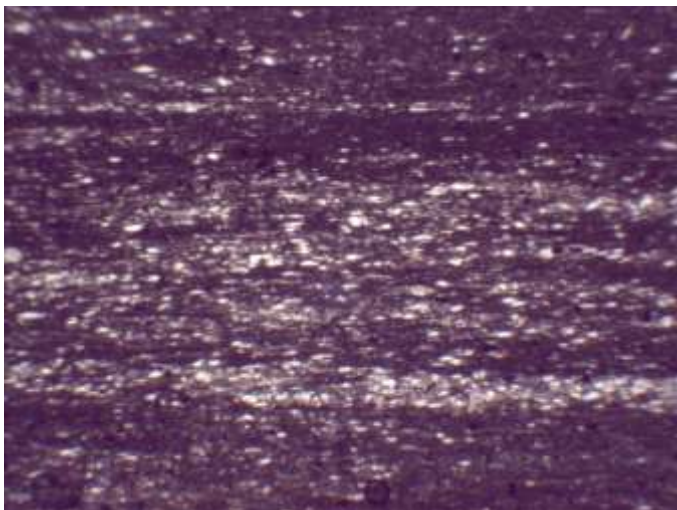


Foto 3:

Microfoto. Samaca 55 MH, juni 2005. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

De kwartskorreltjes (wit) zijn aanwezig in een patroon van parallelle banden, parallel aan de onder- en bovenzijde van de daklei. De gemiddeld 0,04 mm brede, iets langgerekte korreltjes zijn talrijker en iets groter dan op foto 2.

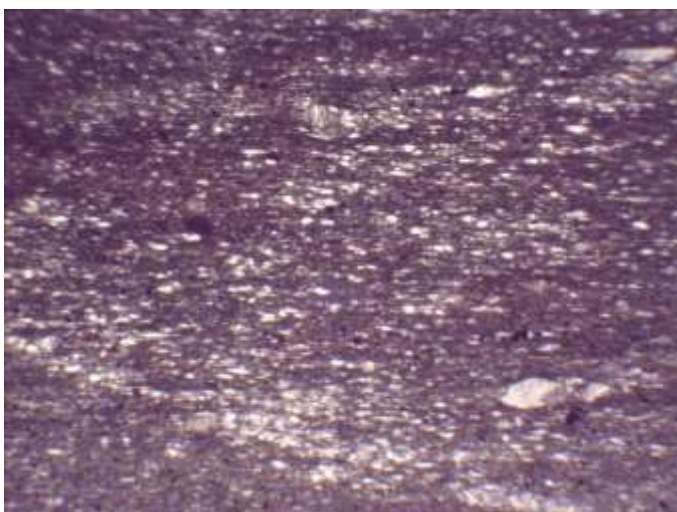


Foto 4:

Microfoto. Samaca 55 MH, juli 2005. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

De iets langgerekte kwartskorreltjes (wit) zijn boven een schuin verlopende grens onderin de foto regelmatig homogeen in de lei aanwezig. Meer korreltjes dan op foto 2 en geen duidelijke banden zoals op foto 3.



Foto 5:

Microfoto. Samaca 55 MH, september 2007. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

Het bovenste derde deel van de foto bevat beduidend minder kwartskorreltjes (witte puntjes) dan de onderste tweederde, waar uiterst kleine kwartskorreltjes (eveneens wit) in een bijna "wolkig" patroon in de lei aanwezig zijn. Minder mooi homogeen verdeelde korreltjes dan op foto's 1 en 4.

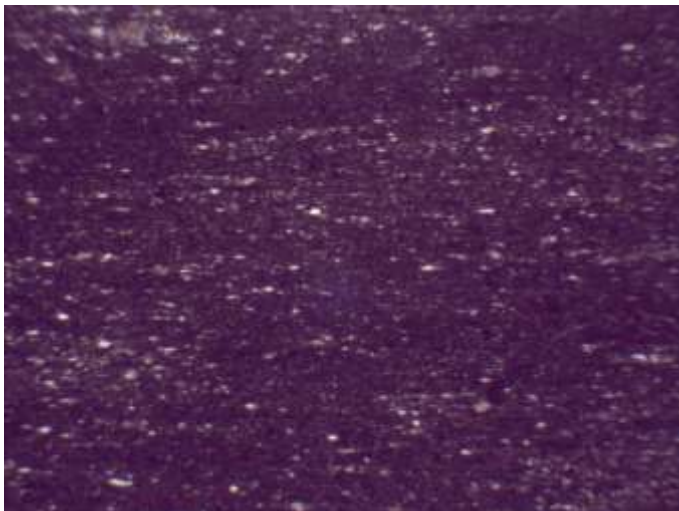


Foto 6:

Microfoto. Samaca 55 MH, februari 2021. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

Kleine kwartskorreltjes (wit) zijn homogeen door de lei aanwezig. De korreltjes zijn iets kleiner dan op voorgaande foto's en bovendien is hun aandeel (volumepercentage) veel geringer: deze recente Samaca 55 MH bevat feitelijk (opvallend) weinig kwarts.

Beschouwen wij de microfoto's van Samaca 55 MH van 16 en 14 jaar geleden en vergelijken wij deze met de microfoto van februari 2021, dan valt het geringe aandeel kwartskorreltjes op.

De petrografische keuring van de 55 MH uit 2005 en 2007 (foto's 2 tot en met 5) heeft geleid tot de kwaliteitsbeoordeling "goed", dat wil zeggen: een levensduurverwachting van ten minste 80 jaar. Ondanks de aanwezigheid van kwartskorreltjes, maar in een percentage en grootte die de duurzaamheid niet nadelig beïnvloedt. Waren er meer en grotere kwartskorreltjes aanwezig geweest, dan zou de kwaliteitsbeoordeling "redelijk" zijn geweest, met een levensduurverwachting van 70 tot 80 jaar.

Uit foto 6 blijkt dat het aandeel kwartskorrels drastisch is afgenomen in vergelijking met 2005 en 2007. Dit betekent dat de Samaca 55 MH theoretisch alleen maar in kwaliteit is toegenomen, tot oordeel "zeer goed", althans deze drie recent bemonsterde dakleien. Wellicht beperkt deze positieve trend zich niet tot onderhavige drie monsters.

5.2 Samaca 44 MH: februari 2021

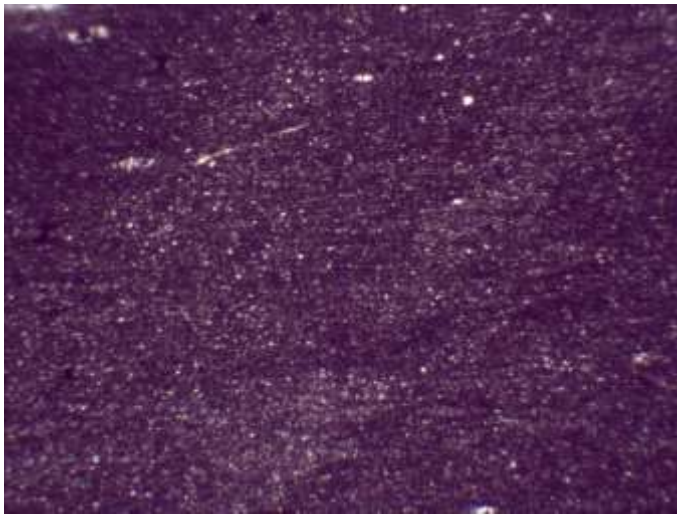


Foto 7:

Microfoto. Samaca 44 MH, februari 2021. Hoogte foto = 4 mm. Boven- en onderzijde foto parallel aan onder- en bovenzijde lei.

Heel homogeen en gelijkmatig zijn kleine witte puntjes aanwezig, zie niet langgerekt zijn.

Foto's 8 en 9 zijn met een grotere vergroting gemaakt, waardoor de aard van deze puntjes duidelijk wordt.

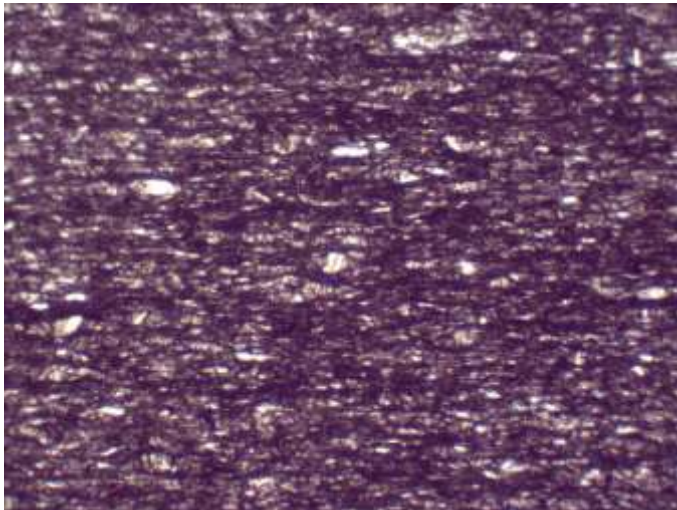


Foto 8:

Microfoto. Samaca 44 MH, februari 2021. Hoogte foto = 0,6 mm en is een vergroting van het centrale deel van foto 7.

Het beperkte aantal langgerekte witte korrels, het helderst op de foto, zijn kwartskorreltjes met een dikte van 0,02 mm, dus nog iets kleiner dan in de Samaca 55 MH van 2005 en 2007.

Foto 9 onthult de aard van de overige witte korreltjes.

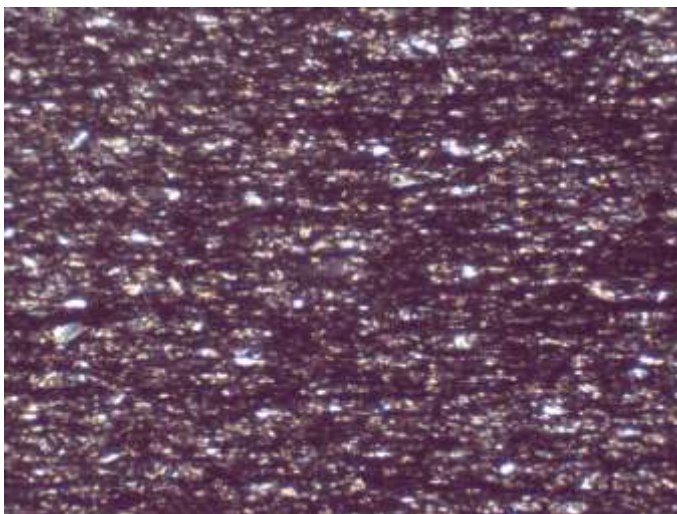


Foto 9:

Microfoto. Samaca 44 MH, februari 2021. Hoogte foto = 0,6 mm. Dezelfde vergroting en positie als foto 8. De microscoop heeft een andere instelling dan foto 8.

Bij deze instelling zijn de langgerekte kwartskorrels zichtbaar als licht grijze, meest heldere korreltjes. De overige witte korreltjes van foto 8 blijken nu niet uit kwarts te bestaan, maar uit het mineraal chloriet.

Samaca 44 MH bevat beduidend minder kwartskorreltjes dan Samaca 55 MH, zelfs minder dan de 55 MH van februari 2021. Het mineraal chloriet, dat ik zeer kleine, iets langgerekte lensjes in de 44 MH aanwezig is, is niet nadelig voor de kwaliteit van deze lei; in tegendeel.

6 Conclusies

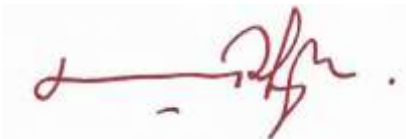
Vergelijken wij foto 6 van de Samaca 55 MH van februari 2021 met foto 7 van Samaca 44 MH en wetende dat het merendeel van de witte puntjes van foto 7 geen kwartskorreltjes zijn, maar uiterst kleine lensjes van het mineraal chloriet (zie foto's 8 en 9), dan moet worden geconcludeerd dat de 44 MH **minstens** zo goed is als de 55 MH, en dat derhalve de 44 MH dus een prima alternatief is voor de MH 55, althans op basis van de vijf aangeleverde monsters MH 44. Wanneer toekomstige leveringen van de MH 44 qua mineralogische samenstelling overeenkomen met die van de in dit onderzoek beoordeelde monsters MH 44, mag voornoemde conclusie geëxtrapoleerd worden naar de Samaca 44 MH in het algemeen.

Deze beoordeling is gebaseerd op petrografisch onderzoek van de 55 MH van "vroeger" en nu en van de recent bemonsterde MH 44 en is dan ook gebaseerd op louter microscopisch waarneembare eigenschappen / fenomenen, met name de hoeveelheid kwartskorreltjes.

Maar kijken we met het blote oog naar beide soorten, dan blijkt de 55 MH iets donkerder van kleur te zijn (zeg maar zwart), dan de MH 44 en dat laatst genoemde soort iets doffer is dan de 55 MH. Eenmaal als dekking aanwezig op een dak zal de 44 MH dan ook iets minder glanzen dan de 55 MH. Maar dit terzijde.

Amsterdam, 12 maart 2021,

gesteente-expertisebureau Rockview,



drs Jeroen C. van Rhijn MSc
(geoloog en bodemchemicus)