

DE KARAKTERISTIEKEN EN GEOGRAFISCH-HISTORISCHE VERSPREIDING VAN VELDSTEEN

Marleen DE CEUKELAIRE¹, Michiel DUSAR¹, Roland DREESEN^{1,2} & Sibrecht RENIERE²

¹ Instituut voor Natuurwetenschappen, Belgische Geologische Dienst, Jennerstraat 13, 1000 Brussel. mdeceukelaire@naturalsciences.be

² Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent, Campus UFO, Sint-Pietersnieuwstraat 35, 9000 Gent.

Abstract

In addition to the iron sandstone in the southern hills, there is only one type of natural stone that occurs in the West Flemish soil and used as a regional building stone. This stone ‘veldsteen’ is a greenish, glauconitic Tertiary (Paleogene, Ypresian period) sandstone, mainly used in vernacular architecture, but also in older buildings in Romanesque architectural style, when mainly sturdy and eminently local building materials were taken into account.

Sleutelwoorden: natuursteen, glauconiet, zandsteen, Ieperiaan

1. Inleiding

De ondergrond van West-Vlaanderen bestaat hoofdzakelijk uit klei. Zelfs naar Vlaamse maatstaven zit er in de ondergrond weinig steen, maar het is niet geheel steenloos. Er is, naast de ijzerzandsteen in de zuidelijke heuvels, één natuursteensoort die in de West-Vlaamse bodem voorkomt, ontgonnen werd en toegepast als een regionale bouwsteen. Zoals de naam ‘veldsteen’ lijkt te suggereren is het eerder een boerensteen, vooral aangewend in de vernaculaire architectuur en als wegverharding maar ook in oudere gebouwen in Romaanse bouwstijl, wanneer vooral stevige en bij uitstek lokale bouwmaterialen in aanmerking werden genomen. Veldsteen heeft niet de allure en biedt niet de bouwtechnische mogelijkheden van de witstenen of de hardstenen en is daarmee eerder een steen van de lage architectuur. Anderzijds zegt toepassing van deze steen des te meer over de verwevenheid tussen gebouw en het lokale landschap met zijn grondstoffen (figuur 1).

2. Naamgeving

De benaming veldsteen verwijst mogelijks naar een ‘steen uit het veld’, een oppervlaktenabije steen die werd omhoog geploegd en uit de velden geraapt (figuur 2). Andere theorieën verwijzen naar het Germaanse ‘fels’, met de betekenis van ‘rots’ (Goossens, 2012).

Alhoewel de benaming veldsteen in het Nederlands wel algemeen wordt gebruikt kan deze naam afhankelijk

van de context tot verwarring leiden (bv. verkiezeld krijt in Droog-Haspengouw, Gobertangesteent in Hoegaarden, grind of silex rolkeien op tal van plaatsen). Er bestaat voor deze steen ook een meer specifieke wetenschappelijke benaming als ‘Kiezelzandsteen van het Paniseliaan’ of korter ‘Paniseliaan-zandsteen’, die de stratigrafische toewijzing van de veldsteen



Figuur 1. Veldstenen kerktoren te Koolskamp.



Figuur 2. Veldstenen in omgeploegde akker te Les Planchettes, Flobecq (099W1536).

verduidelijkt en 19e-eeuws van oorsprong is maar tevens de fouten van de toenmalige stratigrafische interpretatie in zich draagt. In de gangbare Belgische literatuur van die tijd was dat *'grès lustré du Panisélien'* of *'gres paniséliens'*, in meervoud gesteld want er komen meerdere versteningsniveaus voor. Deze naam is afgeleid van de Mont-Panisel getuigenheuvel nabij Mons waar talrijke versteningsniveaus voorkomen (Dupuis *et al.*, 1988; Fobe, 1990; Steurbaut & King, 1993). De Franstalige benaming *'pierre volante'* blijft enigmatisch als equivalent voor de letterlijke vertaling *'pierre des champs'* (deze laatste benaming onbruikbaar in steenrijke gebieden waar een veelheid van steen van diverse aard kan worden opgeploegd). *'Pierre volante, nom que leur donnent les paysans'* (Jacques, 1889, p. 257) of *'pierres ramassées provenant surtout de l'épierrage des champs, ... reconnues par leurs angles émoussés et une patine bien visible dans la cassure'* (Bouillet, 1988) moeten worden gezien in



Figuur 3. Boven: veldsteen grove glauconiet in monster uit Geraardsbergen links/Beernem rechts. De crèmekleurige insluitsels zijn klasten van porcelaniet (verkiezelde klei). Onder: veldsteen met fijne glauconiet in monster uit Flobecq foto links en Knokke foto rechts.

tegenstelling tot de '*pierre d'extraction*', ontgonnen door groeve-arbeiders in steengroeven (Francis Tourneur, persoonlijke communicatie).

Op internationaal niveau is er een probleem omdat '*fieldstone*' voor een buitenstaander gewoon verwijst naar een gesteente gevonden op een veld. Deze benaming wordt in andere landen ook gebruikt voor eender welk gesteente dat los op de akkers wordt gevonden en er als lokale bouwsteen wordt gebruikt (Wikipedia, 2025). Algemeen kan worden gesteld dat we veldsteen definiëren als een groenige, glauconiethoudende Tertiaire (Paleogeen, Ypresiaan tijdperk) zandsteen, die vooral voorkomt in Oost-en West-Vlaanderen (cf. Gulinck & Tavernier, 1947; Gulinck, 1949; De Geyter, 1990; Fobe, 1986, 1996a; De Jonghe *et al.*, 1996; Duser *et al.*, 2009; De Ceukelaire, 2009a; De Ceukelaire *et al.*, 2009).

3. Beschrijving

Ondanks de interne heterogeniteit is veldsteen als bouwsteen toch gemakkelijk van andere steensoorten te onderscheiden. Het zijn groengrijze tot blauwgrijze zandstenen, gespikkeld met glauconietkorrels die behoorlijk grofkorrelig kunnen zijn (figuur 3), ruw behouwen en ongelijk van vorm en afmeting. Kleurvariaties tussen licht grijsgroen en donker blauwgrijs wijzen op wisselende intensiteit van verkiezeling en van kwarts-opaalverhouding, en dus ook van de hardheid. Blauwgrijs wijst op intensieve verkiezeling; grijsgroen tot bruin wijst op oxidatie onder invloed van glauconietverwering (figuur 4). Glauconiet is doorgaans weinig verweerd; vandaar dat de kleur meestal groengrijs blijft, maar aan



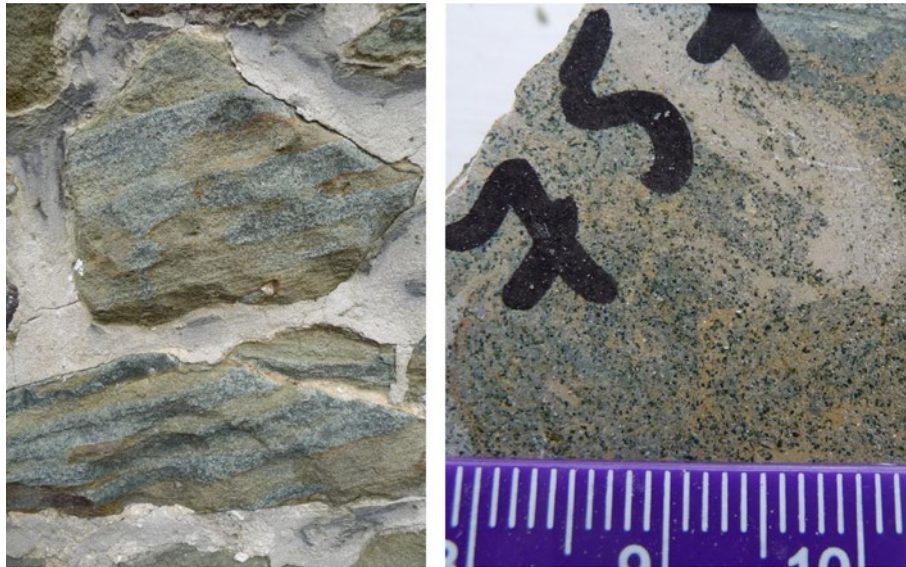
Figuur 4. Zevenkerke verwering en roestkleuring.

de buitenrand van de steenblokken (die tevens de buitenrand van de versteningskernen naderen) kan de porositeit toenemen (door minder sterke cementatie) en kunnen de glauconietkorrels meer verweerd zijn, wat resulteert in een bruine kleur. Hoekige kwartskorrels in de zandfractie kunnen opvallende langwerpige convex-concave splinterachtige vormen vertonen, sterk gelijkend op die van vulkanisch glas ('*shards*').

Bij gedeeltelijke verkiezeling (figuur 5 links) komen minder harde kalkrijke, geelgroene kernen en randen voor, die gemakkelijk verbrokkelen. Onvolledig gecementeerde stenen (figuur 5 rechts) vertonen aan de rand soms een schilferige splijting. Goed verkiezelde veldstenen vertonen op het schelpvormige breukvlak een karakteristieke glasachtige glans.



Figuur 5. Links: Etikhove kerk, verschil verkiezeling binnen één steen. Rechts: kerk Bovekerke, bovenaan veldsteen met weinig cementering en verweerd, onderaan sterk gecementeerde veldsteen.



Figuur 6. Links: gelaagdheid in de steen te wijten aan verschillende graad in verkiezeling (Kerk te Kerkem). Rechts: monster uit afgliding Leupegem (084E1463-Oudenaarde), met bleekbeige kleiige banden (porcelaniet?).



Figuur 7. Wortelgangen in veldsteen – kerk Moerbeke (Geraardsbergen).



Figuur 8. Links: sterk verkiezelde zandsteen met grote schelpen (Ichtegem Sint-Michielskerk). Rechts: schelpafdruk in veldsteen Zevenkerke.

Afzettingsstructuren in de vorm van horizontale of zwak hellende gelaagdheidsvlakken, gevolgd door verschillen in graad van verkiezelings en dus hardheid, worden op langdurig blootgestelde oppervlakken geaccentueerd door kleine richels of inkepingen (figuur 6 links). Er zijn dikwijls brede tot kronkelige bleekbeige banden, arm aan glauconietkorrels te zien van gemengd sedimentaire-diagenetische oorsprong (figuur 6 rechts).

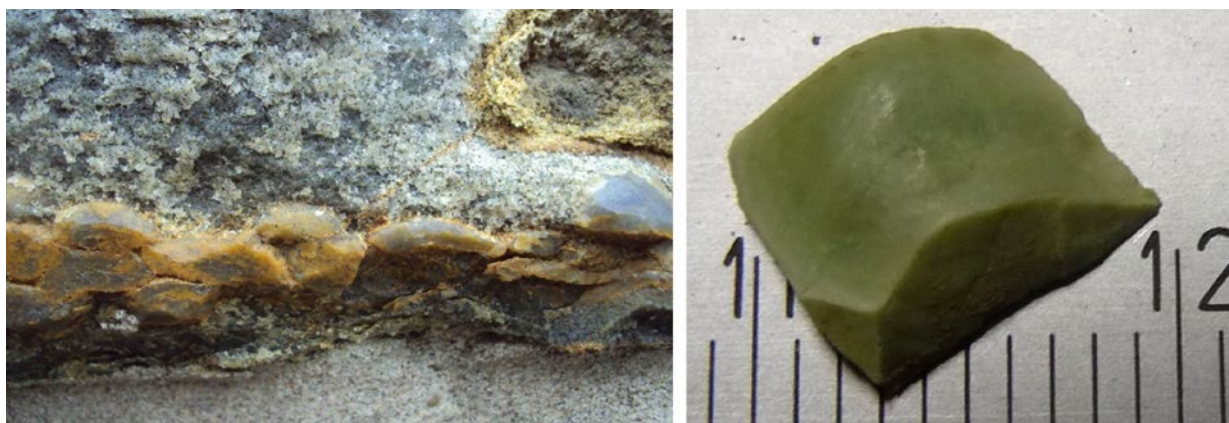
Soms worden grote (opgeloste) schelpen of schelpfragmenten, of gebogen holle buisjes (2 tot 4 mm gelijkmatig breed en 4 tot 5 cm lang) aangetroffen. Deze laatste werden traditioneel aan graafgangen van bodem bewonende dieren toegeschreven maar lijken eerder op wortelsporen (figuur 7). Holle wortelsporen zijn kenmerkend voor het zuidoosten van Oost-Vlaanderen (Maarkedal, Brakel, Geraardsbergen). Fragmenten van donker versteend hout en platte bruinkoollensjes (doorgaans uitverweerd in de bouwsteen) zijn zeldzaam. Opgeloste en verkiezelde schelpen – uitzonderlijk nog met verweerde kalk – worden sporadisch over het gehele voorkomingsgebied van de veldstenen aangetroffen (figuur 8).

Fossielrijke veldstenen (mèt schelpen van pelecypoden, gastropoden en haaiantanden) spoelen regelmatig aan op het strand in de buurt van het Zwin en worden ‘Zwinwachters’ genoemd. Zeestromingen woelen dergelijke blokken uit fossielrijke afzettingen voor de kust los en deponeren ze op het strand. Verder zuidwestelijk en vooral tot Wenduine worden op het strand fossielloze gestratificeerde zandstenen aangetroffen (De Breuck & De Moor, 1967; L’Abbé, 1977). Verwonderlijk genoeg lijken deze strandstenen niet in gebouwen te zijn gebruikt.

Soms komen in relatief zwak verkiezelde bouwstenen kernen voor van meer intense vuursteenachtige verkiezelings die als rozijnen verspreid in de steen zitten (regio Torhout, figuur 9 links) of lenzen vormen (regio Flobecq, figuur 9 rechts). Dit wijst op twee onderscheiden verkiezelingsfasen waarvan één vroeg diagenetisch onder een droogvallende bodem gevolgd door een latere fase in dieper grondwater. Deze dubbel verkiezelde stenen hebben geen bouwtechnisch belang maar spelen wel een belangrijke rol in de archeologie. In Les Planchettes (gemeente Flobecq (Vloesberg)) is een ontsluiting waar deze gladde vuursteenachtige verkiezelings in laagvormige concentraties voorkomen, als type-gebied voor de Les Planchettes vuursteen (Van Liefferinge, 2011; De Ceukelaire & Van Liefferinge, 2011).

In Duser *et al.* (2009) wordt onderscheid gemaakt tussen een noordelijke groep, regio West-Vlaanderen en het noordwesten van Oost-Vlaanderen, en een zuidelijke groep uit het zuiden van Oost-Vlaanderen en aangrenzend Brabants en Henegouws gebied. ‘Noordelijke’ veldsteen zou fijnkorrelig zijn en opgebouwd uit voornamelijk hoekige tot licht afgeronde kwarts (50 tot 70%), glauconiet (5 tot 10%), enkele procenten klei en de rest kiezelcement. Muscoviet, lithische fragmenten (chert) en zware mineralen (toermalijn, zirkoon) zijn ondergeschikt. ‘Zuidelijke’ veldsteen zou wisselend van korrelgrootte zijn, maar de talrijker glauconietkorrels kunnen zeer grof zijn (tot 1 mm), waarbij de lobvormige textuur goed kan worden waargenomen; ook de kwartskorrels kunnen wat grover en beter afgerond zijn.

Deze indeling kan niet gehandhaafd worden. De verschillende varianten worden waargenomen over het hele verspreidingsgebied. Verder in dit artikel zal deze indeling dus niet meer worden gebruikt.



Figuur 9. Links: ‘Rozijnen’ in de kerk te Torhout. Rechts: groene ‘silex’ splinter van Les Planchettes in Flobecq (BGD099W1536).

4. Vorming

Veldsteen ontstaat als zeezand, bestaande uit kwarts en het in de zeebodem gevormde glauconiet, eventueel aangerijkt met resten van kalkschalige en kiezelschalige organismen die nu als fossielen of als oplossingsholtes herkenbaar zijn. De opvallende aanwezigheid van kiezelsponsnaalden en de eigenaardige splintervormige kwartskorrels (sterk lijkend op vulkanisch glas) kunnen hypothetisch gelinkt worden aan een toenmalige verhoogde vulkanische activiteit bij de opening van de noordelijke Atlantische Oceaan tijdens het Eoceen (Vandenbergh, 2017; Vandenbergh, 2024, mondelinge communicatie).

Verkiezeling treedt pas na verloop van tijd op in de zeebodemsedimenten en wordt bevorderd door de aanwezigheid van kalk- en opaalschalige skeletten en de afwezigheid van klei, en vindt dus plaats in de meest zandrijke lagen. Door toename van de opaal- en chalcedoonkristalliniteit gebeurt deze verkiezeling in verschillende stappen, maar volgt een grillig patroon waarvan de wetmatigheid niet goed bekend is maar door alle auteurs wordt herkend (Van Driessche, 1984; Fobe, 1986b; De Geyter, 1990; Behiels, 2010).

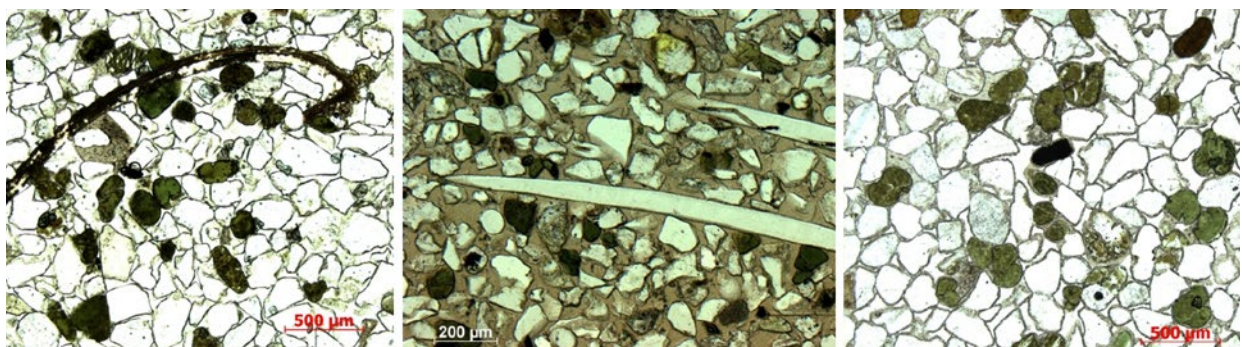
De eerste stap gebeurt kort na de sedimentatie door oplossing en mobilisatie van biogene silica (kiezel) en kalk, waarnaast ook glauconiet wordt gevormd. In de tweede stap wordt minerale opaal-CT gevormd als een coating rond de korrels. Oplossing en vervanging (bv. in fossielen of bioturbaties) vormen zo verkiezelingskernen. Een derde stap zal pas gebeuren bij regressie van de zee en indringing van meteorisch (zoet) water, waarbij nogmaals silica wordt opgelost en chalcedoon en kwarts wordt neergeslagen. Poriën en grotere holtes worden in dit stadium opgevuld. Het kiezelcement kan zo tot 30 volumeprocenten innemen.

In een slijpplaatje (figuur 10) herken je duidelijke kiezelcementfilmen (lichtgrijze chalcedoon en kleurloos opaal) rond de licht kwartskorrels en gelobde groene tot bruine (licht geoxideerde) glauconietkorrels, die doorgaans meer afgerond zijn dan de kwartskorrels. In een aantal gevallen zijn ook de sponsnaalden duidelijk te onderscheiden.

De aanwezigheid van ligniet en wortelsporen wijzen op periodisch droogvallen van de zeezanden en ontwikkeling van fossiele bodems. Dit proces moet zich in tijd en ruimte meermaals herhaald hebben, omdat de veldstenen op verschillende stratigrafische niveaus worden aangetroffen, telkens in een kustnabije omgeving. De uiteindelijke verstening blijft beperkt in volume door de geringe hoeveelheid beschikbare biogene silica.

In tegenstelling tot kalksteenvorming die vaak complete lagen versteent, blijft de verkiezeling beperkt tot onregelmatige knollen en lenzen, met volledige verkiezeling in de kern en oorspronkelijk kalkhoudende reactiezoom aan de rand. Hiervan getuigen de soms afgeronde steenvormen in de meest kwartsietische veldstenen die over het gehele voorkomingsgebied kunnen voorkomen. Echte ‘*mamelons*’ vergelijkbaar met de karakteristieke kwabvormige zoetwaterkwartsiet, inzonderheid de Kwartsiet van Tienen, worden slechts uitzonderlijk in veldsteen aangetroffen (in Sint-Kwintens-Lennik), wat op vorming in de grondwatertafel wijst.

Getuige hiervan zijn ook de problemen bij boringen en sonderingen in het gebied waar de veldsteen voorkomt. Een verkenningssondering kan vlot een bepaalde diepte bereiken, terwijl een meter verder de boring voortijdig moet worden stopgezet omdat de boorkop de harde veldsteen niet kan doorboren.



Figuur 10. Diverse voorbeelden van veldsteen in slijpplaatjes: kerk Ichtegem met schelp; Beernem met sponsnaald en Zevenkerke (Brugge) duidelijke korrels kwarts en glauconiet.

5. Stratigrafische interpretatie

Veldsteen leverende zandsteenbanken komen voor op verschillende stratigrafische niveaus van Ieperiaan ouderdom (ongeveer 49,0 tot 52,0 Ma). Traditioneel wordt een ‘noordelijke’ veldsteen onderscheiden uit de Formatie van Gentbrugge en een ‘zuidelijke’ veldsteen uit de Formatie van Tielt (Dusar *et al.*, 2009), maar de realiteit is complexer. Veldstenen vertonen behoorlijk wat variatie in korrelgrootte, vorm van de glauconietkorrels, fossielinhoud, sedimentaire structuren, cementatie, grootte of vorm van de bouwstenen, maar al deze variabiliteit is over het gehele voorkomingsgebied terug te vinden en lijkt niet direct aan een specifieke stratigrafische oorsprong toe te wijzen. Hoe meer veldstenen in een gebouw in verschillende functie aanwezig zijn (bv. enkel parement of ook hoekkettingen of dorpels) des te groter zal hun variabiliteit ook zijn.

De veldsteen in het noorden van West- en Oost-Vlaanderen komt uit verschillende niveaus van niet-doorlopende banken of nodules in het Lid van Beernem (Formatie van Aalter), het Zand van Vlierzele en de zandige klei van Pittem (Formatie van Gentbrugge, Ieper Groep; Steurbaut *et al.*, 2017). De Formatie van Gentbrugge komt overeen met het Paniseliaan op de oude geologische kaart, respectievelijk met symbolen P1d en P1c. De betere kwaliteit komt uit het Zand van Vlierzele (Fobe, 1996b; De Breuck *et al.*, 1989). De meeste verstenen uit kleirijke P1c lagen (Lid van Pittem) blijken gemakkelijk splijtbaar en vorstgevoelig te zijn en daarmee weinig geschikt als bouwsteen. Verstenen die optreden in losse zanden krijgen een kiezelrijk cement en kunnen zo veel harder en duurzamer zijn, al is dat zeker niet voor alle

verstenen het geval: de beschikbare hoeveelheid kiezelcement was vaak onvoldoende voor volledige verstening.

De nieuwe geologische kaart over het zuiden van Oost-Vlaanderen (kaartblad Geraardsbergen) heeft echter verduidelijkt dat de aldaar en in het aangrenzende Pays des Collines van de provincie Henegouwen, en vermoedelijk ook in het westen van Brabant voorkomende veldsteen afkomstig is uit de oudere Formatie van Hyon. Een 10 tot 15 m dik pakket van kleihoudend zand met soms metersdikke zandsteenbanken wordt als de basis van het nieuw omschreven Lid van Mont-Panisel in de Formatie van Hyon (ex-Tielt) beschreven (Jacobs *et al.*, 1999; Steurbaut *et al.*, 2017). In de 19e eeuw werd dit oudere stratigrafische niveau omwille van de petrografische gelijkenis ook als Paniseliaan geïnterpreteerd en hierop was de benaming Paniseliaan zandsteen gebaseerd. Ook voor het centrum van West-Vlaanderen (Torhout, Werken, Ichtegem, Vladslo ...) is het niet onwaarschijnlijk dat lokale veldstenen ook uit deze formatie afkomstig zijn. De meeste waarnemingen van veldsteen in-situ in het sedimentpakket kunnen gesitueerd worden een aantal meter boven het onderliggende Lid van Aalbeke, een kleiige gidshorizont.

Beschrijvingen van het bovenste pakket van de Formatie van Kortrijk, het Lid van Roubaix, vermelden verstenen met de kenmerken van veldsteen, en kunnen bijgevolg ook als veldsteen worden beschouwd. In een aantal veldstenen, zandstenen met hoog glauconietgehalte, worden grote nummulieten waargenomen die kenmerkend zijn voor de nummulietenkalksteen uit deze formatie (figuur 11). De associatie van veldsteen met kiezelcement en Ieperiaanse steen met kalkig cement in het Pajottenland



Figuur 11. Veldsteen met grote nummulieten: Boring 087W0479 38m.



Figuur 12. Veldsteen, met blauwgrijze kleur en bruine oxidatie, gekenmerkt door sterke doch onregelmatige verkiezeling die gelaagdheidsvlakken, bioturbaties en geelwitte klasten (porcelaniet?) accentueert, resulterend in ongelijkmatige stenen, op onderlaag van lichtgrijze Ieperiaanse steen zonder zichtbare nummulieten maar met kalkig-kleiig bindmiddel dat zachtere maar regelmatigere blokken oplevert (Sint-Martens-Lennik).

lijkt te wijzen op een gemeenschappelijke stratigrafische herkomst (figuur 12). Dit fenomeen is vergelijkbaar met de vorming van kalksteen (meer plaatvormig) en zandsteen (meer knolvormig of fistuleus) in het Zand van Brussel volgens variaties in korrelgrootte en kalkgehalte van het sediment (Houthuys *et al.*, 2023).

Een eenvoudige indeling ‘noordelijke’ en ‘zuidelijke’ veldsteen is bijgevolg moeilijk te handhaven; verder onderzoek zou de verschillende varianten van de veldsteen misschien kunnen linken aan het stratigrafische niveau, al is een eenduidige link niet evident.



Figuur 13. Veldsteen stukken Sint-Joris Beernem (foto Daan Vanhove).

6. Voorkomen en ontginning

Veldsteen komt voor over een groot areaal, discontinu in een band gaande van Brugge, over het midden van West-Vlaanderen en het zuiden van Oost-Vlaanderen en het aangrenzende Henegouwse Pays des Collines, naar het Pajottenland om te eindigen in Brussel (figuur 18). Gulinck (1949) vermeldde exploitaties in Beernem, Hooglede, Zottegem, Ronse, Vloesberg, Geraardsbergen en Anderlecht. Veldsteen is afwezig ten oosten van de Zenne.

Blokken veldsteen afkomstig van de onderzeese Vlakte van de Raan, ingesneden door de havengeulen naar Zeebrugge en Antwerpen, verplaatst door baggerwerken of uitgespoeld door kusterosie, zijn regelmatig te vinden op de stranden van Blankenberge tot Knokke maar lijken niet te zijn gebruikt als bouwsteen.

Als bouwsteen werd hij ontgonnen in kleine tijdelijke groeven of bouwputten, met name in de omgeving van Brugge zoals te Beernem Het Aanwijs (Langohr & Ampe, 2019), in het Domein Beisbroek Brugge en de Rondeput in Hertsberge (mondelinge communicatie Daan Vanhove, 2009).

Andere sporen van veldsteen in de ondergrond van het Brugse ommeland zijn veelvuldig waargenomen bij de werken aan de sluis te Sint-Joris, Beernem (figuur 13).

In het veld is hij terug te vinden in de heuvelachtige en erosiegevoelige Vlaamse Ardennen maar ook in



Figuur 14. Links: zandgroeve Beerlegem, Lid van Vlierzele. Rechts: ontsluiting Leupegem dunne banken veldsteen Formatie van Mont-Panisel (BGD084E1463).

het centrum van West-Vlaanderen (vooral binnen de driehoek Torhout-Hooglede-Tielt) op de overgang van zandig naar zandlemig Vlaanderen waar de Quartaire afdekkingslagen op hun dunst waren en de veldstenen geconcentreerd werden op het contact met het erosieoppervlak van de onderliggende gesteenten waaruit deze afkomstig zijn (Gulinck & Tavernier, 1947). De opgeploegde veldstenen waren over het algemeen gereduceerd tot kleine gebroken fragmenten, geschikt als steenslag of funderingsmateriaal, maar ze wezen wel de weg naar de betere stenen onder de bodemlaag.

Op verschillende plaatsen in Oost-Vlaanderen is veldsteen onderdeel van groeven en tijdelijke ontsluitingen, maar deze werden daarom niet ontgonnen als bouwsteen. In de zandgroeve te Beerlegem (Zwalm, figuur 14 links) is een paar meter boven de winbare zandlaag een dikke zandsteenbank waar te nemen. In de afglijdingswand te Leupegem (figuur 14 rechts) waren een hele reeks dunne steenlagen te zien (Jacobs *et al.*, 1999). Die waren te kleirijk en te dun om als bouwsteen dienstig te zijn: kiezelcement met afwezigheid van klei



Figuur 15. Verlaten groeven Flobecq (BGD099E1018 en BGD099E1019).



Figuur 16. In situ bewaarde fundering van de steenbouw (*principia?*) in veldsteen in het militair fort van Oudenburg (foto: © Ruben Willaert nv, Deconynck et al., 2025).

is een essentieel kenmerk, dat slechts een deel van de versteneningen bezit.

Van de 22 hectare grote Kraenepoel in Aalter wordt geopperd dat deze mogelijk ontstond als gevolg van een grootschalige veldsteenontginning uit de Romeinse tijd (Hoste & De Clercq, 2017).

In de omgeving van Horebeke, Geraardsbergen en Ninove komen, talrijke kleine ontsluitingen voor langs holle wegen en in steilranden van het bos (bv. Neigembos), meestal met kleiige zandsteen.

In de meer geaccidenteerde Vlaamse Ardennen, Pays des Collines en het Pajottenland was er ruimte voor klassieke groeven met steilwanden die sporadisch in het landschap zijn bewaard (figuur 15).

7. Historisch gebruik in archeologische context

Veldsteen werd reeds vanaf de prehistorie gebruikt, tot en met de sub-recente periodes. De steen werd in al z'n variëteiten, van zwak tot sterk verkiezeld, aangewend voor het bouwen van constructies en gebruikt als werktuig. In wat volgt geven we een beknopt diachroon overzicht aan de hand van recent archeologisch onderzoek.

Het vroegste gekende voorkomen is momenteel een toepassing als haardsteen uit het finaal paleolithicum in Ruien (Crombé *et al.*, 2014). Daarnaast zijn veldsteen werktuigen gedocumenteerd uit de vroeg-mesolithische sites van Kerkhove en Verrebroek (Hamon, 2009; Vandendriessche, 2022, p 131-134). Klop-, wrijf-

en polijststenen in veldsteen zijn ook gekend op de sites Bazel Sluis en Doel Deurganckdok. Ze dateren op de overgang van het finaal- mesolithicum/vroeg-neolithicum (Swifterbantcultuur) en het midden-neolithicum (Michelsbergcultuur) (Messiaen *et al.*, 2018). Op de neolithische site van Kortrijk Schaapsdreef die deel uitmaakte van de Michelbergcultuur, werd ook een oven aangetroffen waarbij fragmenten veldsteen gebruikt werden als vloer, een unieke vondst voor het neolithicum in West-Europa (Teetaert *et al.*, 2019). Op de finaalneolithische site van Hertsberge Papenvijvers vond men ten slotte debitage-restanten in een grofkorrelige sterk verkiezelde veldsteen (Sergant *et al.*, 2009). Ze zijn samengesteld uit enkele kernen, grote en kleine afslagen met grote slagsplinters, brokstukken en chips. De artefacten lijken te wijzen op debitage ter plekke. Daarnaast wordt ook melding gemaakt van enkele artefacten met polijstpsoren. De archeologen vermelden het voorkomen van een gelijkaardig gesteente op de zandige ruggen langs de Hertsbergebeek in de nabije omgeving.

Voor de protohistorie beschikken we over minder informatie. Dit is te wijten aan de stand van het onderzoek. Voor de brons- en ijzertijd werd in het verleden minder of geen aandacht besteed aan macrolithische vondstensembles in de regio. Voor de bronstijd kunnen we uit Sint-Denijs-Westrem (opgraving The Loop) een voorbeeld aanhalen van een zwak gecementeerd veldsteenfragment dat gebruikt werd voor een abrasieve toepassing. Voor de ijzertijd kunnen we een voorbeeld aanhalen dat afkomstig is uit

een site in Dentergem. Het gaat om een onregelmatige brok veldsteen met uitgesproken gebruikssporen die wijzen op een functie als wrijf- of polijststeen (Reniere, 2023a). Voor de protohistorie kunnen we tot slot nog een maalsteenfragment vermelden uit de collectie van Raakvlak. Het gaat om een loper (type *va-et-vient*) die afkomstig is uit de oude opgravingen van de site Fort Lapin. Het is een opmerkelijke vondst aangezien veldsteen in oudere en jongere periodes quasi niet gebruikt werd voor het vervaardigen van maalstenen. Alleen De Paepe en Vermeulen (1988) vermelden enkele mogelijke toepassingen als maalsteen in de Romeinse periode in de regio tussen Leie en Schelde.

Vanaf de Romeinse tijd werd veldsteen ook ingezet als bouw materiaal. Op verschillende sites in Aalter, waaronder een villa en een militair legerkamp, werd veldsteen gebruikt voor de constructie van muur- en paalfunderingen en de aanleg van een waterput. In de ruime regio is het ook als bouw materiaal gekend op de militaire sites van Maldegem-Vake en Aardenburg. Ook op de Romeinse agglomeratie van Merendree werd veldsteen aangetroffen (Hoste & De Clercq, 2017; 44). Daarnaast werd in het militair fort van Oudenburg recent een muurfundering in veldsteen van een mogelijk *principiagebouw* opgegraven (Deconynck *et al.*, 2025) (figuur 16).

In het kader van doctoraatsonderzoek uit 2018 naar stenen werktuigen in de Civitas Menaporum werden 49 werktuigen afkomstig van 16 verschillende sites in Oost- en West-Vlaanderen onderzocht (Reniere, 2018). Daarnaast werd ook één werktuig op een site in Zeeland aangetroffen. De werktuigen werden gebruikt om objecten te slijpen, te schuren en te polijsten. Zowel passieve werktuigen (bijvoorbeeld grote plaat- en blokvormen) als actieve werktuigen komen voor. Het valt op dat het quasi altijd gaat om ruwe blokken en plaatvormige fragmenten die op een opportunistische manier gebruikt werden zonder dat er voorafgaande vormgeving aan te pas kwam. Dit in tegenstelling tot gesteentes die intentioneel ontgonnen werden in een groeve om er bijvoorbeeld maalstenen en staafvormige slijpstenen mee te vervaardigen. In dat geval werd de ontgonnen steen verder vorm gegeven in een workshop of atelier in of nabij de groeve/ontsluiting. In het geval van de veldsteen werden de fragmenten natuursteen wellicht doelbewust in de ontsluiting/groeve opgeraapt in functie van de toepassing die men voor ogen had. Er werd geselecteerd op type gesteente (graad van verkiezeling), vorm en grootte. Slechts enkele objecten werden desgevallend minimaal bewerkt in functie van

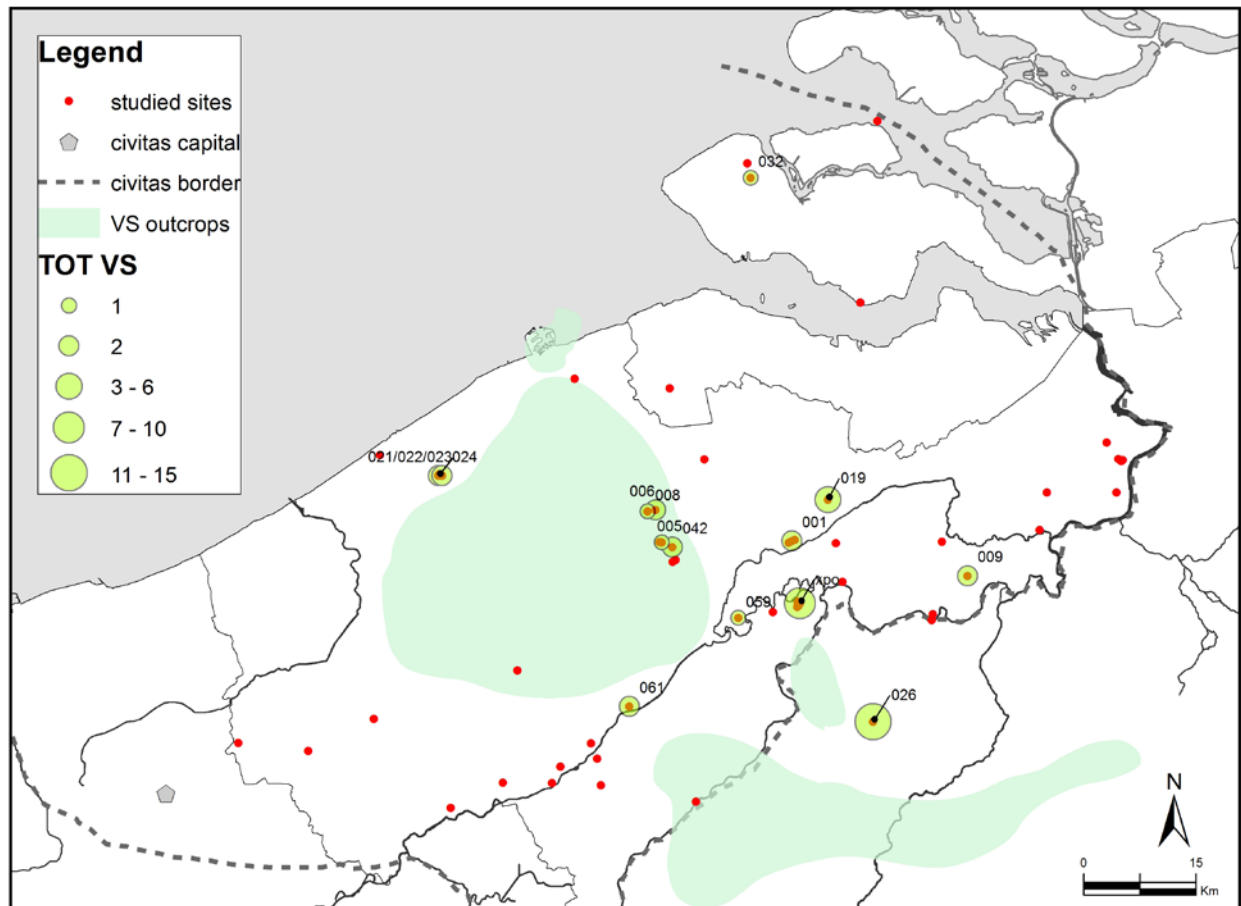
hun gebruik, zoals bijvoorbeeld het vorm geven van de randen of het effenen van het oppervlak. Aan de hand van de gebruikssporen valt het ook op dat sommige werktuigen slechts minimaal/beperkt gebruikt geweest zijn, terwijl andere fragmenten een langere gebruiksduur kenden. Omwille van dit opportunistisch gebruik (minimale vormgeving en beperkt aanwezige gebruikssporen) worden ze vaak niet door archeologen als werktuig herkend.

Aan de hand van het verspreidingspatroon werd duidelijk dat de werktuigen hoofdzakelijk in de nabijheid van ontsluitingen gebruikt werden. Belangrijke ensembles zijn bijvoorbeeld gekend op sites in Aalter en Knesselare (figuur 17), Sint-Denijs-Westrem (The Loop), Evergem (Kluizendok) en Zottegem (Leeuwergem Spelaan). In de onderzochte regio (figuur 18) zijn ze volledig afwezig ten noordoosten (Waasland) en ten zuidwesten (met o.a. aanzienlijk bestudeerde ensembles van sites in Harelbeke en Menen) van de noordelijke en zuidelijke ontsluitingskernen.

Na het afronden van dit doctoraat in 2018 (Reniere, 2018) werden er de voorbije jaren nog Romeinse sites opgegraven waar werktuigen in veldsteen bestudeerd konden worden, o.a. in Desselgem, Westkerke, Lovendegem en Roeselare (Deconynck *et al.*, 2023; Reniere, 2023b en lopend onderzoek). Ze sluiten min of meer aan bij de reeds gekende clusters.



Figuur 17. Plaatvormige slijpsteen uit Knesselare Kouter (boven) en Oudenburg Riethove (onder) (Romeins) (S. Reniere).



Figuur 18. Veldsteenontsluitingen (naar Dusar et al., 2009 en DOV) en het voorkomen van werktuigen in veldsteen op de bestudeerde sites in het kader van het doctoraatsonderzoek 'Sourcing the stone in Roman Northern Gaul' (Reniere, 2018, fig. 153, 396).



Figuur 19. Staafvormige slijpsteen uit Kortrijk Bozestraat (middeleeuws) (Reniere, 2024).

Voor de post-Romeinse periode zijn we, net zoals eerder voor de protohistorie vermeld, minder of niet goed gedocumenteerd door het ontbreken van systematisch onderzoek naar macrolithische ensembles. Dat wil niet zeggen dat veldsteen na de Romeinse tijd niet meer als werktuig gebruikt werd. We kunnen bijvoorbeeld twee voorbeelden aanhalen: één slijp-/schuursteen uit een vroeg-middeleeuwse context uit Dentergem en een slijpsteen uit een vol-middeleeuwse site uit Kortrijk (Reniere, 2023a; Reniere, 2024; figuur 19).

Beter gekend vanaf de middeleeuwen en post-middeleeuwen is de toepassing als bouw materiaal. Een bijzondere toepassing daarvan is het gebruik van veldsteen fragmenten voor het omzomen van een volmiddeleeuws inhumatiegraf uit Oostkerke (opgraving BAAC Vlaanderen: lopend onderzoek, een staal zal bewaard worden in de Flepostore referentiecollectie van de UGent).



Figuur 20. Kerk Bovekerke (Koekelare) met dominant gebruik van veldsteen.

8. Gebruik als bouwsteen in nog bestaande gebouwen

Als bouw materiaal werd veldsteen doorgaans toegepast als breuksteen, een ruwbehouwen steen die voor hoeken en omlijstingen meestal aangevuld werd door andere beter gedimensioneerde steensoorten. De dikte van de bruikbare steenkernen is meestal beperkt tot 7 à 15 cm, al zijn blokken van 45 x 18 cm ook aangetroffen (in de Vlaamse Ardennen komen in de natuur metersgrote blokken voor, weliswaar niet volledig van bouwsteenkwaliteit). De meeste stenen zijn afgeplat, ongelijk van vorm (*tout-venant*) of gedeeltelijk op maat gehakt om een vlakke onder- en bovenkant te verkrijgen. De bewerking is verschillend naargelang de graad van verkiezeling. De minder vaak voorkomende lichter gekleurde stenen bezitten nog redelijke porositeit en zijn als vlakgehouwen maatsteen verwerkbaar. De geheel verkiezelde donker gekleurde stenen kunnen uitsluitend ruwbehouwen worden.

Veldsteen wordt als dominant gesteentetype aangetroffen in romaanse (figuur 20) en gotische kerken, in het steenarme noorden en midden van West-Vlaanderen en het aangrenzende deel van Oost-Vlaanderen, maar ook in Zeeuws-Vlaanderen, o.a. in Aardenburg (De Ceukelaire, 2009a, b; De Ceukelaire

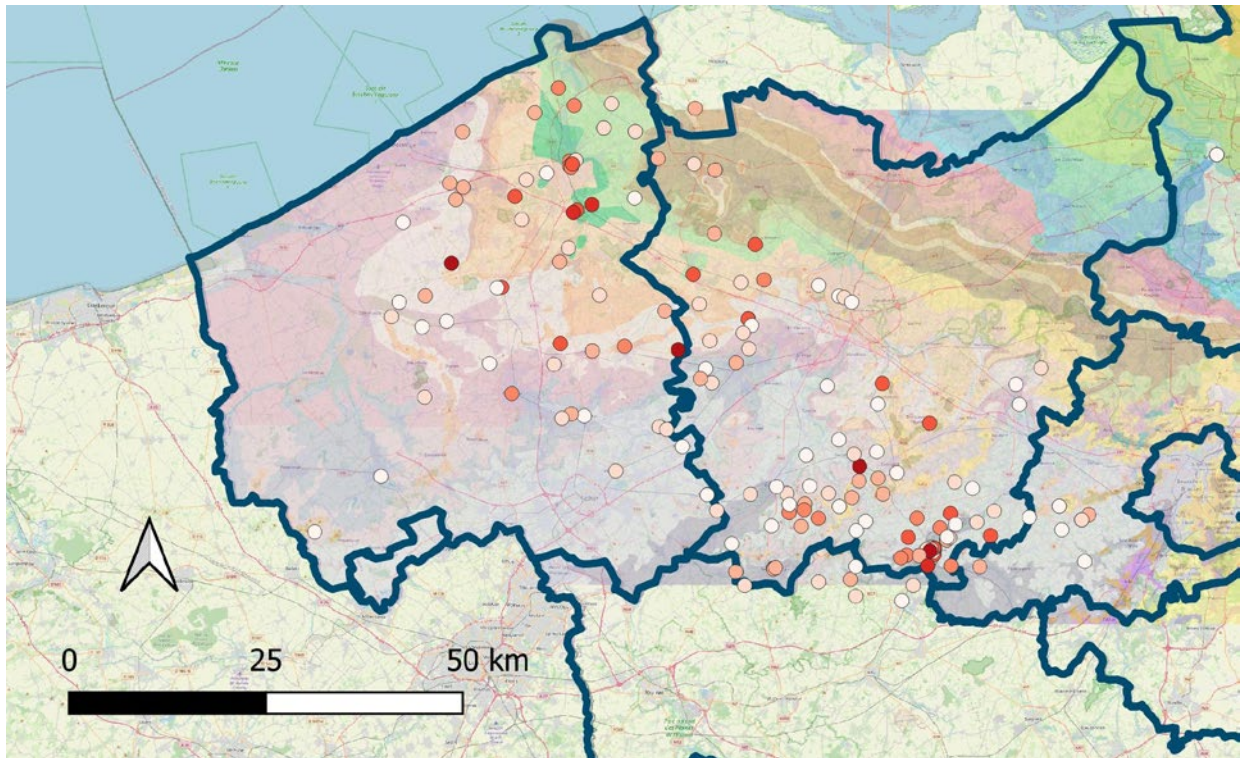


Figuur 21. Droog gestapeld muurtje langs de ‘Muur van Geraardsbergen’ in harde compacte veldsteen.

et al., 2009; Gulinck, 1949; Slinger *et al.*, 1982; Verdegem, 2004).

Deze steen werd evenwel minder gewaardeerd dan de meer solide en in groter formaat beschikbare Doornikse kalksteen, ten minste waar die per schip kon worden aangevoerd. Tussen Schelde en Zenne wordt veldsteen doorgaans in combinatie met andere gesteentetypes aangetroffen, waarbij veldsteen meestal een minder prestigieuze rol werd toebedeeld, bijv. voorkomend in het koor terwijl de voorgevel in Ledestein of Ieperiaankalksteen was zoals in de kerk in Onze-Lieve-Vrouw-Lombeek. Hij werd ook in mindere mate gebruikt als wegverharding of kassei (vb. omgeving Hooglede, opgraving Brugge Beursplein) of als bekleding van ovens (omgeving Ronse). In de omgeving van Geraardsbergen werd de steen veelvuldig gebruikt voor afboording van weg of tuin. Ook het kleine muurtje naast de “Muur” van Geraardsbergen (figuur 21) die welgekend is bij de wielerveders is grotendeels uit veldsteen opgebouwd.

Op basis van de kaart van de toepassing van veldsteen volgens BGD databank 2025-03 (figuur 22) zijn er verschillende arealen af te lijnen: het noorden van West-Vlaanderen en het Meetjesland met veldsteen uit de jongste Ieperiaanse Formatie van Gentbrugge, het



Figuur 22. Toepassing van veldsteen volgens BGD databank 2025-03, geprojecteerd op de Tertiairgeologische kaart van Vlaanderen. Hoe donkerder de kleur, hoe hoger het percentage veldsteen in het gebouw.

midden van West-Vlaanderen en aangrenzend deel van Oost-Vlaanderen op de formaties van Tielt en Hyon, het centraal gedeelte van Oost-Vlaanderen met meer reliëf zodat de formaties van Gentbrugge en Hyon er veldsteen hebben kunnen leveren en ten slotte het zuidoosten van Oost-Vlaanderen en het Pajottenland waar naast de Formatie van Hyon ook de Formatie van Kortrijk een bron van veldsteen kan zijn, in aanvulling

op de in volume belangrijke Ieperiaanse steen of nummulietenkalksteen. De afwezigheid van veldsteen in het noordoosten van Oost-Vlaanderen heeft ermee te maken dat daar de Ieperiaanse lagen zijn afgedekt door Quartaire fluviale afzettingen van de Vlaamse Vallei.

Ook in Brugge is veldsteen opvallend aanwezig. In de Sint-Jacob de Meerdere kerk, de Sint-Salvorkathedraal, de Onze-Lieve-Vrouwekerk en



Figuur 23. Links: patchwork in de kerk te Elst – Ledestein, Doornikse steen, Ieperiaan nummulietenkalksteen, veldsteen en bergsteen. Rechts: Tubize-fylliet kerk Pepingen.

het Sint-Janshospitaal is de hoeveelheid verwerkte veldsteen belangrijk. Een deel van de fundamenteën van de middeleeuwse kerk Sint-Donaas zijn bewaard in de kelder van het Crown Plaza hotel midden in het historisch centrum van Brugge.

Schadebeelden zoals verbrokkeling, afschilfering en uitholling zijn vermoedelijk eerder het gevolg van intrinsieke heterogeniteit van de steen (wisselende verhoudingen tussen calcië- en kiezelcement en graad van cementatie) en zijn om die reden moeilijk te voorkomen, maar hebben geen effect op de goed verkiezelde delen van de steen en de duurzaamheid ervan. Een opmerkelijk verwerkingstype zijn de vorstpitten, centimetergrote ronde uithollingen in matglanzende oppervlakken (*'lustré'*) die voorkomen in de zuidelijke veldsteen (gelijkaardige verwerking wordt overigens ook in silex aangetroffen). Deze alveolaire verwerking lijkt samen te gaan met onvolkomen verkiezeling en komt dus niet overal voor.

9. Relatie met andere natuurstenen

Veldsteen is slechts uitzonderlijk de enige steensoort in een gebouw, maar komt meestal gemengd met andere regionale steensoorten voor, zoals de Ieperiaanse steen, Doornikse kalksteen, Ledestein en bergsteen (figuur 23 links).

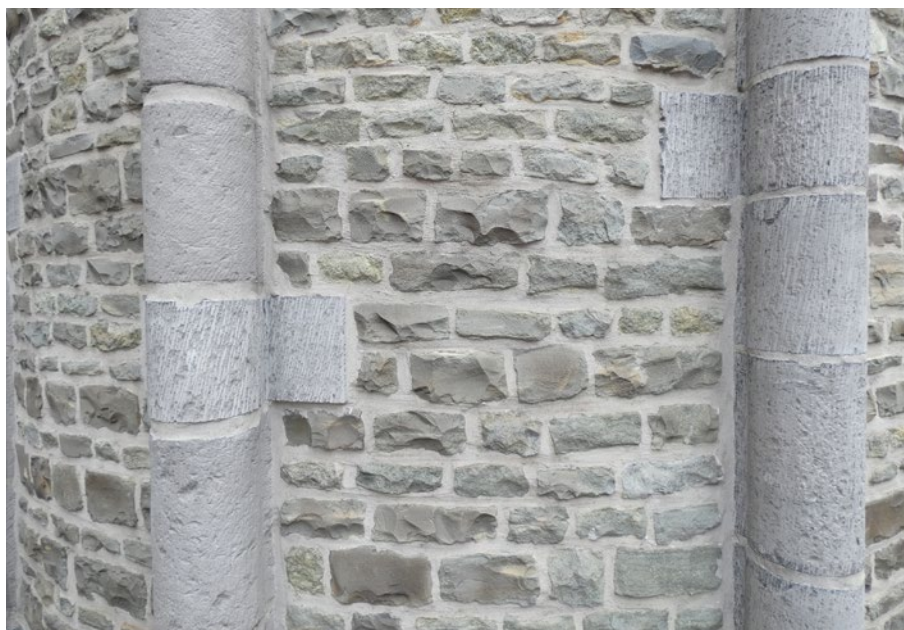
Deze steensoorten zijn meestal duidelijk te onderscheiden. Mogelijks is er een overeenkomst met de groengekleurde zandige variëteiten van de

Ieperiaanse steen maar door de grotere korrelgrootte, in het bijzonder van de glauconietkorrels, de afwezigheid van nummulieten en het kiezelcement zal de veldsteen meestal herkenbaar zijn, al komen beide stenen wellicht voor in dezelfde laag en is een overgang van de ene naar de andere steen niet uitgesloten. De Ieperiaanse zandsteen komt als bouwsteen voor in grotere regelmatig behouwen formaten en schilfert gemakkelijk af.

Tubize-fylliet (figuur 23 rechts), dat voorkomt in het zuidelijke Pajottenland is soortgelijk in kleur maar gladder van oppervlak, met lesteenspleting aan de rand van de stenen, en vertoont vaak kwartsaders of ruwroestige vlakken; de stenen zijn doorgaans ook minder afgeplat. Sommige donkere kwartsofylladen van de groep der schilferstenen uit de vallei van de Mark en zuidelijke Dender geven stenen van vergelijkbare vorm en kleur maar vertonen van dichtbij nooit de glans, de korreling of het onregelmatige verweringspatroon.

Grandglise-zandsteen is fijnkorreliger, arm aan glauconiet, feller van kleur, volledig fossielloos en minder dicht gecementeerd. Boven-Landenaan-zandsteen (kwartsiet van Tienen en Bray, zandsteen van de Artois) is compacter, asgrijs tot bruin, en glauconietloos.

Kalkzandsteen van Boulogne is bleker grijs of beige van kleur, glauconietarm, rijk aan fijn schelpengruis, met zwarte korrels, opgebouwd uit zand met kalkcement, en in voorkomen beperkt tot de polders.



Figuur 24. Brugge Onze-Lieve-Vrouwekerk veldsteen en Famenniaanzandsteen restauratie.

Kielse glauconietzandsteen (Deckers *et al.*, 2023) is nog het meest gelijkend op veldsteen, maar glauconietrijker en brosser, enkel in het Antwerpse voorkomend en nog niet gedocumenteerd als bouwsteen, behoudens voorkomen in een secundaire steendepositie, opgegraven op het Steenplein in Antwerpen.

Grijsgroene Famenniaanzandstenen (figuur 24) werden ingezet als vervangsteen omwille van de beste overeenkomst qua kleur, textuur en steenvorm.

10. Besluit

Veldsteen kan met recht en reden als de meest streekeigen natuursteen van Brugge en West-Vlaanderen worden bestempeld, uniek qua ontstaansgeschiedenis en uitzicht, maar minder opvallend in het straatbeeld. Nochtans bevat de natuursteen-in-monumenten databank van de Belgische Geologische Dienst 176 monumenten waarin veldsteen in mindere of meerdere mate voorkomt, geconcentreerd in Oost- en West-Vlaanderen, uitgebreid tot het aangrenzende Zeeuws-Vlaanderen, zuidwest Brabant en noordelijk Henegouwen. Uit een beknopte review van archeologisch onderzoek van de laatste decennia blijkt ook dat veldsteen binnen de regio waarin het ontsluit veelvuldig gebruikt werd, zowel als constructiemateriaal als werktuig, reeds vanaf het finaal paleolithicum tot en met de (post-)middeleeuwen.

Veldsteen stond laag in de prestige-rangorde van de verschillende natuurstenen en de toepassing in monumenten vermindert naarmate hoger gewaardeerde concurrerende bouwstenen beschikbaar waren. De steen werd vanaf de Romeinse periode gebruikt als bouw materiaal in funderingen en is kenmerkend voor de Romaanse en Vroeggotische architectuur. Anderzijds blijkt veldsteen relatief duurzaam en recycleerbaar. Het komt er dus op aan om maximaal te behouden hetgeen er nog van veldsteen rest.

11. Bibliografie

Behiels, M., 2010. *Ontrafelen van de petrologische verschillen van de veldsteen uit verschillende stratigrafische niveaus en locaties*. Universiteit Gent, Vakgroep Geologie-Bodemkunde, stageverslag bachelor, 37 p.

Belgische Geologische Dienst (BGD), 2024. *Natuursteen in monumenten databank*. Beschikbaar op: <https://collections.naturalsciences.be/ssh-geology/geology/monuments/> (bezoekt 1 april 2025).

Bouillet, R., 1988. Exploitation des matériaux de construction. Centre de Recherches Ethnologiques Musée Alice Taverne, *Etudes et Documents* N° 18.

Crombé, P., Sergeant, J., Verbrugge, A., De Graeve, A., Cherretté, B., Mikkelsen, J., Cnudde, V., De Kock, T., Huisman, H.D.J., van Os, B.J.H., Van Strydonck, M., Boudin, M. 2014. A sealed flint knapping site from the Younger Dryas in the Scheldt valley (Belgium): bridging the gap in human occupation at the Pleistocene-Holocene transition in W Europe. *Journal Of Archaeological Science*, 50, 420-439.

De Breuck, W. & De Moor, G., 1967. Een Paniseliaan-ontsluiting op het strand van Wenduine. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 49, 229-234.

De Breuck, W., Fobe, B., Lebbe, L., Steurbaut, E., Van Dyck, E.; Walraevens, K., 1989. De boringen van Ussel en Maldegem (kaartblad Knesselare- 39W. Nrs 212 en 213). Bijdrage tot de kennis van het Eoceen in noordwest België. *Geological Survey of Belgium Professional Paper*, 1989/1 N.236, 98 p.

De Ceukelaire, M., 2009a. Overzicht natuursteengebruik in Oost-Vlaanderen. In: 3de Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, 14-15 mei 2009, Gent. *Geological Survey of Belgium Professional Paper*, 305, 5-24.

De Ceukelaire, M., 2009b. Oost-Vlaamse natuursteen in gebruik - op bezoek in drie Oost-Vlaamse dorpen ten zuiden van Gent. In: 3de Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, 14-15 mei 2009, Gent. *Geological Survey of Belgium Professional Paper*, 305, 155-161.

De Ceukelaire, M.; Dreesen R.; Dusar, M.; Cnudde, V.; Nijs, R., 2009. Veldsteen. In: Cnudde, V., Dewanckele, J., De Ceukelaire, M.; Everaert, G., Jacobs, P., Laleman, M.C. (red.) *Gent ... Steengoed!* Academia Press, p. 344-349.

De Ceukelaire, M. & Van Liefferinge, N., 2011. Discovery of green flint incorporated in quartzarenitic sandstone of early Eocene age in the Belgian Basin (Flobecq, Belgium). In: A. Blicq; P. Auguste & C. Derycke (coord./eds.) *Forum GeoReg 23-27 Oct. 2011*, Villeneuve d'Ascq. Geo Reg, forum de la Fédération française des Géosciences. Programme & résumés, p. 40.

Deckers, J.; De Koninck, R.; Everaert, S.; Adriaens, R. & Verhaegen, J., 2023. Granulometry, carbonate and glauconite content as stratigraphic tools to distinguish the Kiel Member and lower Antwerpen Member (Berchem Formation) in the City of Antwerp area (Belgium). *Geologica Belgica*, 26/3-4, 127-141 (doi.org/10.20341/gb.2023.008)

Deconynck, J., Slabbinck, F., Vergauwe, R., Noens, G., Doeve, P., Allemeersch, L. & Storme, A., 2023. *Ter Lindenstraat (Desselgem, West-Vlaanderen)*. Projectcode 2022E216. Rapportering opgraving, eindrapport. Brugge.

Deconynck, J., Vanhoutte, S., Reniere, S., Clerbaut, T., De Clercq, W. & Van Thienen, V., 2025. Het Romeins castellum van Oudenburg: nieuwe ontdekkingen in

het centrum van het fort. Voorlopige resultaten van de opgraving 'hoek Mariastraat-Kerkstraat', *Signa*, 14.

De Geyter, G., 1990. De Tertiaire zandstenen. *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, 99 (2), p. 123-129.

De Jonghe, S., Géhot, H., Genicot, L.Fr., Weber, Ph. & Tourneur, F., 1996. *Pierres à bâtir traditionnelles de la Wallonie. Manuel de terrain*. Ministère de la Région Wallonne, Jambes, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, D/1996/5322, 261 p.

De Paepe, P. & Vermeulen, F., 1988. Archeo-petrografisch onderzoek van natuursteen gevonden in enkele Gallo-Romeinse nederzettingen uit het Gentse. *VOBOV-info*, 32-33, p. 1-15.

Dupuis, C., Brych, J., Laga, P. & Vandenberghe, N., 1988. Sondage stratigraphique au Mont-Panisel: premiers résultats géologiques et géotechniques. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 97, 35-46.

Dusar, M., Dreesen, R. & De Naeyer, A., 2009. *Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden*. Kluwer Renovatie & restauratie. 562 p. (ISBN 9789046523674).

Fobe, B., 1986. *Petrografisch onderzoek van de coherentegesteenten van het Eoceen in Laag- en Midden-België*. Doctoraal Proefschrift, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen, 2 delen, 215 + 138 p.

Fobe, B., 1990. The sandstone and limestone beds from the Mont Panisel boring: petrographical characteristics, lithostratigraphy and diagenesis of silica-cemented sandstones in the Ypresian of Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 99, p. 323-336.

Fobe, B., 1996a. Veldsteen. In: Gullentops & Wouters, eds. *Delfstoffen in Vlaanderen*. MVG EWBL ANRE, p. 89-90.

Fobe, B., 1996b. Lithostratigraphy of the Vlierzele Formation (Ypresian, NW Belgium). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 104, 133-149.

Goossens, M., 2012. *Studie van de diversiteit van de glauconiethoudende gesilicifieerde zandsteen uit het Onder- en Midden-Eoceen in de regio Flobecq - Gent*. Thesis UG Vakgroep Geologie-Bodemkunde (master), 116 p.

Gulinck, M., 1949. Oude natuurlijke bouwmaterialen in Laag- en Midden-België. *Technisch-Wetenschappelijk Tijdschrift*, 18 (2), p. 25-32.

Gulinck, M. & Tavernier, R., 1947. *Les grès tertiaires exploités en Basse et Moyenne Belgique*. Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A.I.Lg.), Congrès 1947, Section Géologie, p. 179-185.

Hamon, C., 2009. Les outils de broyage et polissage en contextes Mésolithique et Rubanés. In: Crombé (red.). *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe: proceedings of an international*

meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, p. 785-799.

Houthuys, R., Vandenberghe, N. & Matthijs, J., 2023. *The Brussels Formation*, 12/01/2023. National Commission for Stratigraphy Belgium. <https://ncs.naturalsciences.be/lithostratigraphy/brussels-formation/>

Hoste, J. & De Clercq, W., 2017. De Kraenepoel vóór 1800. Wastinelandschap met hei en karpers. Monumenten. *Landschappen en Archeologie* 36, 5, p. 38-55.

Jacobs, P., Van Lancker, V., De Ceukelaire, M., De Breuck, W. & De Moor, G., 1999. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest. Kaartblad 30 Geraardsbergen*. Belgische Geologische Dienst en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, 61 p.

Jacques, V.; 1889. Rapport sur le Congrès archéologique et historique de Charleroi. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, tome 8, p. 254-264.

L'Abbé, M., 1977. Pebbles and cobbles on the Belgian North Sea beach. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 86: 113-118.

Langohr, R. & Ampe, C., 2019. *Case study Heritage soil. Beernem Het Aanwijs*, 30 March 2006, revised May 2007, 14 p.

Messiaen, L., De Kock, T., Dreesen, R., Goemaere, E., & Crombé, P., 2019. Macrolithic stone artefacts from Swifterbant and Michelsberg Culture sites in the Lower Scheldt valley (NW Belgium) and their significance for understanding interregional contact and exchange during the Mesolithic-Neolithic transition. *Notae Praehistoricae*, 38, 139-148.

Reniere, S., 2018. *Sourcing the stone in Roman Northern Gaul : on the provenance, use, and socio-economics of stone tools in a stoneless landscape : the case of the northern civitas Menapiorum*. Proefschrift voorgelegd tot het behalen van de graad van Doctor in de Archeologie, Ghent University. Ghent.

Reniere, S., 2023a. Natuursteen. In: Deconynck J. (Ed.). *Verslag van resultaten: 2022C273. Eindrapport opgraving Dentergem – Wontergemstraat*. Gate Archeologie Rapport, Gate Archeologie, Aalter.

Reniere, S., 2023b. Natuursteen. In: Deconynck J. (Ed.). *Verslag van resultaten. Eindrapport opgraving (2022E215). Westkerke Vervlotenweg*. Gate Archeologie Rapport, Gate Archeologie, Aalter: 34-35.

Reniere, S., 2024. 6.3 Analyse van de natuursteenvondsten. In: Belis B. (red.) *Middeleeuwse sporen aan de Bozestraat. Een archeologische opgraving aan de Bozestraat te Heule, Kortrijk*. VEC Rapport 161, p. 38-41.

- Sergant, J., Van de Vijver, M., Blanchaert, H., Vandendriessche, H., Langohr, R., Lombaert, L., Van Strydonck, M., Boudin, M. & De Wulf, A.. 2009. Een tweede vindplaats van de Deûle-Escaut groep in de Vlaamse Zandstreek: de site van Hertsberge - Papenvijvers 3 (gemeente Oostkamp, West-Vlaanderen, België). *Notae Praehistoricae*, 29, 93-95.
- Slinger, A., Janse, H. & Berends, G., 1982. *Natuursteen in monumenten*. Rijksdienst voor Monumentenzorg, Baarn, Bosch & Keuning, 120 p.
- Steurbaut, E. & King, C., 1993. Integrated stratigraphy of the Mont-Panisel borehole section (151E340), Ypresian (early Eocene) of the Mons basin, SW Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 102, 175-202.
- Steurbaut, E., De Ceukelaire, M., Lanckacker, T., Matthijs, J., Stassen, P., Van Baelen, H. & Vandenberghe, N., 2017. *The Ieper Group*, 09/01/2017. National Commission for Stratigraphy Belgium. <http://ncs.naturalsciences.be/lithostratigraphy/Ieper-Group>
- Teetaert, D., Baeyens, N., Perdaen, Y., Fiers, G., De Kock, T., Allemeersch, L., Boudin, M. & Crombé, P., 2019. A well-preserved Michelsberg Culture domed oven from Kortrijk, Belgium. *Antiquity*, 93, 368, 342-358.
- Vandenberghe, N., 2017. Ernest Van den Broeck medallist lecture 2016. Tectonic and climatic signals in the Oligocene sediments of the Southern North-Sea Basin. *Geologica Belgica*, 20/3-4, 105-123.
- Vandendriessche, H., 2022. *Flintknapping from the Lateglacial to the Early Holocene : the Belgian Scheldt valley sites of Ruien and Kerkhove*. Leiden: Sidestone Press.
- Van Driessche, A., 1984. *Petrografisch onderzoek van de veldsteen in het Paniseliaan*. Rijksuniversiteit Gent Geologisch Instituut, licentiaatsverhandeling, 57 p.
- Van Liefferinge, N., 2011. Een ontsluiting van silex en opaal ('Les Planchettes-vuursteen') in de glauconiethoudende zanden van het Onder-Eoceen (Formatie van Gentbrugge, Lid van Vlierzele/Lid van Pittem, België). *Quadrige, Werkgroep Archeologie*, 03, 5 p.
- Verdegem, W., 2004. *Natuursteen. Historische bouwsteen in Oost-Vlaanderen*. Monumentenwacht Oost-Vlaanderen vzw, 15 p.
- Wikipedia, 2025. <https://en.wikipedia.org/wiki/Fieldstone>