

**Natuursteen
van de Middeleeuwen
tot de 20^{ste} eeuw**

Inhoud

Een stukje bouwgeschiedenis	3
Geologie van de stad Brussel	5
Gebruikte stenen bij de eerste stadsomwalling.....	7
Villersstraat – eerste stadsomwalling 13 ^e eeuw	8
Anneessenstoren – pijntoren - eerste stadsomwalling 13 ^e eeuw.....	9
Kapellekerk – start in 13 ^e eeuw.....	11
Miniemenkerk – begin 18 ^e eeuw.....	14
Breugheluis – 1562 – harde restauratie in 20 ^{ste} eeuw	18
Justitiepaleis (1866 – 1883).....	19
Kindertuin Horta 1900 - Art Nouveau	23
Berg van Barmhartigheid – midden 19 ^e eeuw	24
“Moderne” appartementen 20 ^{ste} eeuw	25
Bestrating	27
Kaart met wandelroute	29
Overzicht van de bezochte monumenten en de gebruikte natuursteen.....	30
Referenties	31
Stratigrafische tabel	32

Een stukje bouwgeschiedenis

Over het ontstaan en de oudste geschiedenis van Brussel is niet zoveel gekend. Het was in ieder geval een nederzetting langs de Zenne. Deze rivier is door de geringe bevaarbaarheid nooit belangrijk geweest. De naam Brussel wordt voor het eerst terug gevonden in geschriften uit de tiende eeuw. Karel van Frankrijk liet op het Sint-Gorikseiland in de Zenne een vesting bouwen. In de elfde eeuw bloeide de stad verder uit. De bouw van de eerste omwalling wordt in die periode gesitueerd. Het is een 4 km lange muur met daarin de belangrijkste politieke en religieuze machtscentra : het Sint-Gorikseiland, de Coudenberg (residentie van de landsheer) en de Sint-Michielskerk, waar het relikwie van Sint-Goedele werd bewaard.



De muur was opgebouwd uit funderingsbogen, bedolven door massa's aarde, afkomstig uit de ernaast gegraven gracht. Daartegen werd aan de veldzijde een muur gebouwd. Bovenop deze muur bevond zich een weergang met kantelen. De omwalling was ook voorzien van 50 wachttorens. Om de stad binnen te komen waren er 7 stadspoorten.

Deze eerste stadsomwalling bleek al vlug te klein om de snel toenemende bevolking te herbergen. Daarvoor ontstonden wijken buiten de stadsmuren die dus niet beschermd waren. In de 14^e eeuw werd daarom een tweede, ruimere omwalling gebouwd met een lengte van ongeveer 8 km.

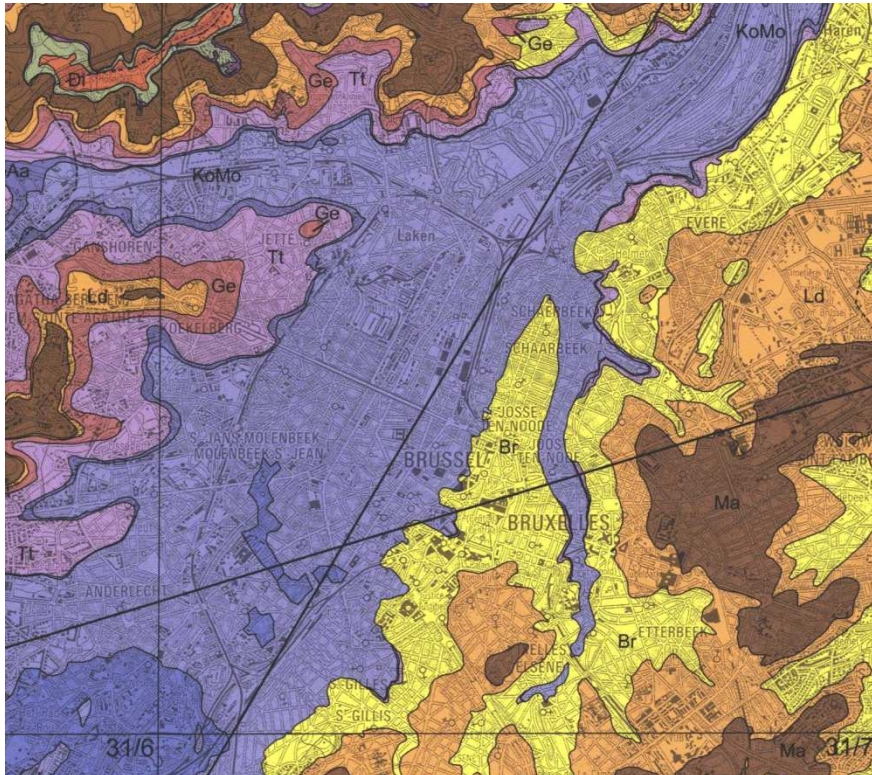
In de 16^e eeuw verloor de omwalling haar militaire functie. Verschillende delen kwamen in particulier bezit en kregen een andere functie. In de loop der jaren werden de meeste delen gesloopt. Met de wachttorens verging het net zo. Sommige werden omgevormd tot opslagplaats of opgenomen in de bebouwing. De meeste stadpoorten werd vernield om een doorgang te vergemakkelijken. In de 18^e eeuw stonden alleen de Treurenbergpoort en de Steenpoort, die als gevangenis werden gebruikt, en de Coudenbergpoort waar het stadsarchief werd in opgeslagen, nog recht.

Grote stedenbouwkundige werken in de 19^e eeuw leidden jammer genoeg tot grote vernietiging van de oude stad. De overkoepeling van de Zenne (tweede helft 19^e eeuw), en de werken voor de noord-zuid treinverbinding (einde 1952) richtten een enorme ravage aan in het historisch stadsdeel.



De overwelving van de Zenne (ca. 1870) (archief KIKIRPA)

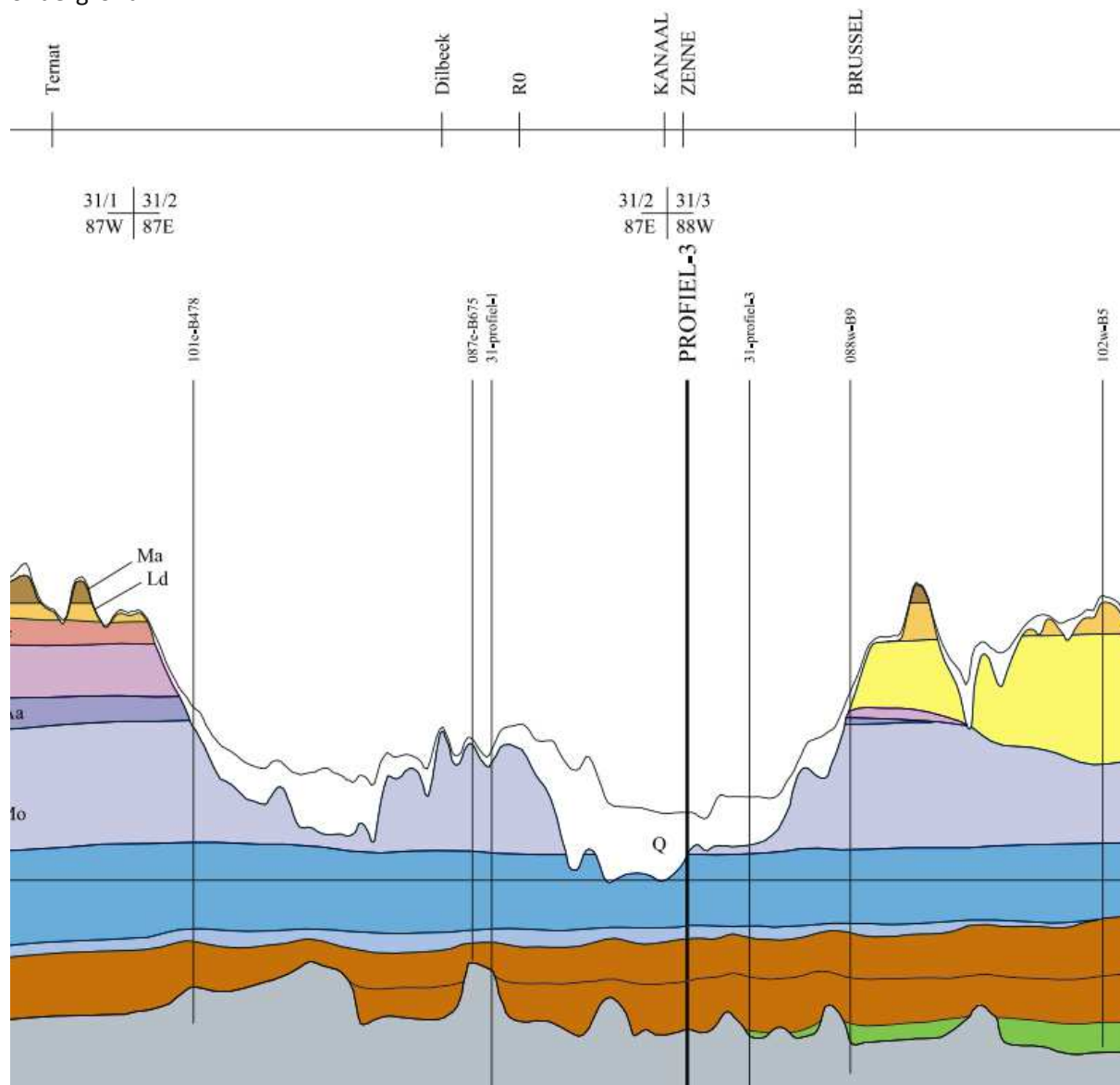
Geologie van de stad Brussel



Uittreksel uit de tertiair geologische kaart van Vlaanderen – Kaartblad Brussel. ref. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie. Dienst Natuurlijke Rijkdommen, 2001. Ph. Buffel, J. Matthijs, Uitgegeven ism de Belgische Geologische Dienst, ISBN 1370-3803.

De diepere ondergrond van Brussel behoort tot het Massief van Brabant die uit harde gesteenten van het Cambrium bestaat. Op deze sokkel zijn afzettingen gevormd tot en met het einde van het Siluur. De lagen werden geplooid en opgeheven. Daarna werden deze “bergen” afgesleten (geërodeerd) om daarna opnieuw door afzettingen te worden bedekt. Dit proces werd een aantal keren herhaald. Sommige lagen die ook werden afgezet, zoals Onder-Krijt, werden nadien volledig afgesleten zodat deze nu niet meer terug te vinden zijn. De sedimentatie ging tijdens het Tertiair tijdperk door, zeespiegelschommelingen zorgden er toen voor dat wat we nu België noemen, achtereenvolgens dieper of minder diep in zee lag. Dit resulteerde in afzettingen van klei- en zandlagen. Gedurende het Quartair werd het huidige reliëf gevormd door de afzetting van leem en de insnijding door rivieren.

De rechterflank van de Zennevallei is duidelijk steiler en hoger dan de linkerflank. Het gebied ten oosten van de steilrand steekt 40 à 50 m uit boven het westelijk aangrenzende reliëfgebied. Op de tertiair geologische kaart zie je ook duidelijk het verschil tussen de Tertiaire lagen ten westen en ten oosten van de Zenne. Terwijl ten westen de kleien van de Formatie van Kortrijk domineren, zien we ten oosten de heuveltoppen met de zanden uit de Formatie van Brussel en Lede als dominante ondergrond.



Profiel 7c – dov.vlaanderen.be

Gebruikte stenen bij de eerste stadsomwalling

Oorspronkelijk was de eerste omwalling opgetrokken in ruwe blokken **Ledesteen** uit de omgeving van Brussel. In een latere fase werden mooier gekapte stenen gebruikt. Latere afwerking en herstelling gebeurden met stenen van verschillende afkomst. Een groot deel van deze stenen zijn **Brusseliaanse kalkzandsteen** en de **Brusseliaanse ijierzandsteen**. Beiden stenen die in de buurt worden gewonnen en zo ook hun naam verkregen. Bij recentere restauraties zijn ook andere materialen gebruikt.

De **Ledesteen** is een bleekgele kalkzandsteen van eocene ouderdom. Kenmerkend zijn de kleine *nummuliëten*, de zogenoemde kopspldjes. Ook andere fossielen komen veelvuldig tot massaal voor zoals *Turritella* (gedraaide schelp), *Ditrupa* (kokertjes) en *Oesterschelpen*. De variant van deze Ledesteen in het Brusselse is meestal niet gekenmerkt door de aanwezigheid van veel fossielen, zodat hij moeilijker te identificeren is. Zo is het niet altijd gemakkelijk deze Ledesteen te onderscheiden van de **Brusseliaanse steen**. In principe heeft de Brusseliaanse kalkzandsteen een wittere kleur en geen macro-fossielen. In een aantal gevallen is deze steen bijna volledig verkiezeld. Deze verkiezelde Brusseliaanse steen is regelmatig terug te vinden in de oude stadsmuren, ook in de Halletoren, onderdeel van de tweede stadsomwalling, kan je deze steen vrij veel terug vinden. Van de zware **Brusseliaanse ijierzandsteen** kunnen we momenteel slechts enkele stenen terugvinden. Deze zouden voornamelijk in de fundering van de muur zijn gebruikt. De steen wordt gekenmerkt door zijn roodbruine kleur.



Ledesteen variant rijk aan fossielen



Witte homogene Brusseliaanse steen

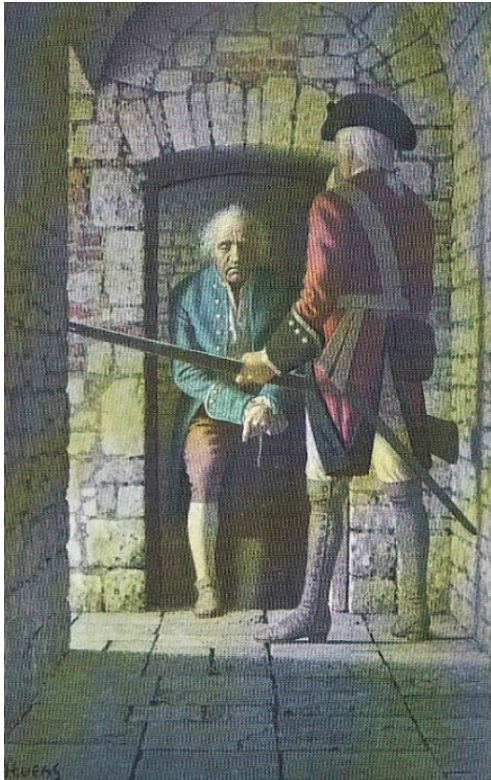
Villersstraat – eerste stadsomwalling 13^e eeuw

In de Villerstraat is nog een stuk van de muur van de eerste omwalling zichtbaar. Het gaat om een stuk muur tussen de Overmolenpoort en de Steenpoort. Na het verlies van zijn militaire functie werd de muur opgenomen in het stadsgeheel. Er werden huizen tegen aangebouwd. Tot begin twintigste eeuw werd de Villerstoren nog gebruikt door een aanpalende herberg als danszaal. Later werd de muur gerestaureerd, alle latere verbouwingen werden verwijderd en de architect reconstrueerde het bouwwerk zoals het er in de 13 eeuw moet hebben uitgezien. Deze muur werd geklasseerd in 1965.

In de muur herkennen we de Ledesteen als dominante bouwsteen. De wittere Brusseliaanse kalkzandsteen is ook ruim aanwezig. Hier en daar merk je een verkiezeld stuk op. Van de ijzerzandsteen zien we verschillende stenen aan de basis van de toren.



Anneessenstoren – pijntoren - eerste stadsomwalling 13^e eeuw

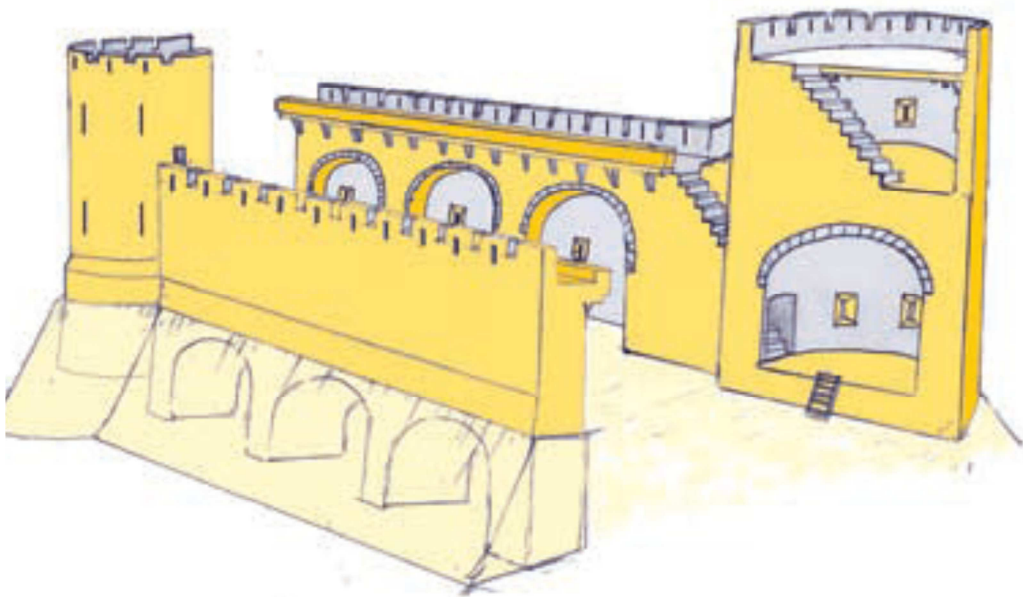


Deze toren (geklasseerd in 1965) diende als bijgebouw van de Steenpoort. Deze Steenpoort werd vanaf de 16^e eeuw gebruikt als gevangenis. Beide gebouwen waren door gangen met elkaar verbonden. Omwille van die gevangenisfunctie wordt de Anneessenstoren ook wel eens de pijntoren genoemd. De naam Anneessenstoren komt van Frans Anneessens (1660-1710) die opgesloten zat de Steenpoort tot hij onthoofd werd op de Grote Markt. Frans Anneessens was een gildedeken die verantwoordelijk werd geacht voor de oproer toen onze streken onder Oostenrijks bewind lagen. Later werd Frans Anneessens hét symbool van het verweer tegen de willekeur van een vreemd gezag.

De toren zoals hij er nu uitziet geeft een vertekend beeld van zijn originele toestand. De oorspronkelijke aarden wal is weggegraven, waardoor de funderingsbogen zichtbaar zijn geworden. Alle baksteen gedeelten zijn latere reconstructies. De toren is nu dus veel hoger dan hij in feite was. Dit ook door het kegelvormig dak en de achthoekige traptoren in Brusseliaanse kalkzandsteen en baksteen, die er oorspronkelijk ook niet waren. De toren werd een laatste keer grondig gerestaureerd in 1967, en in 2006 nog eens grondig gereinigd en verstevigd.



De funderingsbogen zijn zoals gezegd hoofdzakelijk uit Ledesteen, maar ook Brusseliaanse kalkzandsteen is er te ontdekken. Sporadisch enkele stukken ijzerzandsteen.



Schema van een middeleeuwse omwalling met booggewelf

Kapellekerk – start in 13^e eeuw



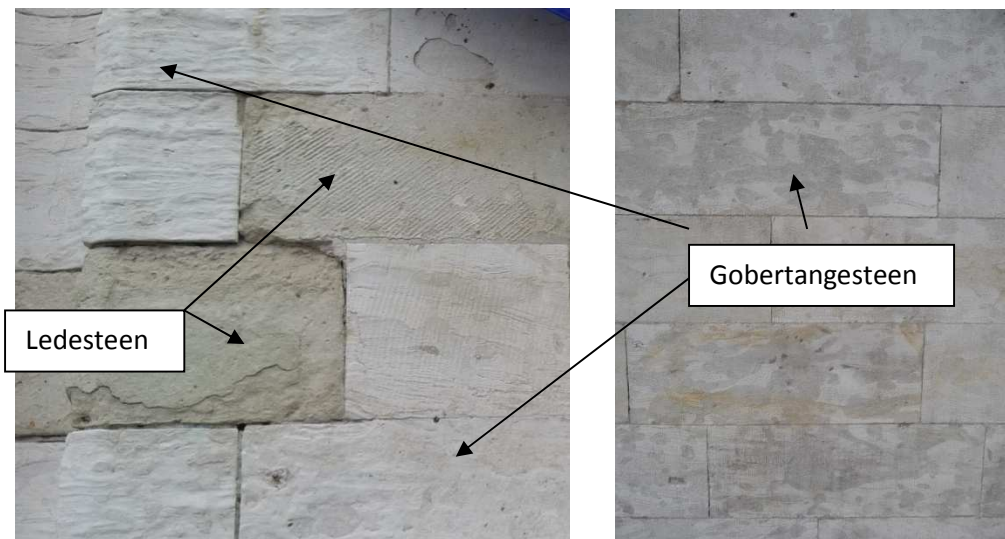
De Kapellekerk was de eerste ‘buitenkerk’ van Brussel, een kerk buiten de stadswal, en een van de oudste kerken van de stad. Het koor is een voor Brussel zeldzaam romaans bouwsel van begin 13^e eeuw. De rest van het gebouw is laatgotisch en barok. Eind 17^e eeuw werd door een Frans bombardement de vieringtoren (centrale toren op de kruising van de hoofd- en de dwarsbeuk) en de bovenbouw van de westertoren vernield. Daarna kreeg die toren een dak met een barokke vorm. Het kerkhof dat gelegen was waar nu het plein is, werd eind 18^e eeuw om hygiënische overwegingen verboden. Vanaf toen was het immers om die reden verboden om doden in de stad te begraven. Laatste restauratiewerken dateren van eind 20^{ste} eeuw. De kerk werd geklasseerd in 1936.

Het plein werd in 2002 heraangelegd. Na een grote discussie over het “frietkot” werd toch besloten het te behouden. Tegenstanders vinden dat dit de minder begoeden aantrok en voor overlast en afval zorgt, voorstanders haalden hun slag thuis met het argument dat zo’n frietkot de hele markt overziet en dus een ideale manier van sociale controle is. Zo is een stukje Brusselse cultuur op dit plein gered.



Kapellekerk in NeroStrip – Windkracht 2000 (1999)

De Ledesteen was ook hier dominant. De restauraties werden uitgevoerd met de **Gobertangesteen**. Deze steen werd veelal gebruikt als vervangsteen voor de Ledesteen in de periode dat deze steen niet meer voldoende voorhanden was. De Gobertangesteen is in feite een variant van de Brusseliaanse kalkzandsteen en stamt uit dezelfde geologische periode. Hij werd gewonnen ten zuiden van Brussel. Er is nu nog slechts één groeve actief waar de steen artisaan wordt uitgebraat. Kenmerkend is de eikenhoutstructuur in de meest typische vorm van de steen. Deze structuur wordt gevormd door kleine dunne witte kalkbandjes en ronde tot ovaal vlekken glauconiethoudend zand, gevormd door graafgangen.



Bij de meest recente restauratie werd de **Massangis** gebruikt. Een Frans kalksteen die eind 20^{ste} eeuw en ook nu nog gebruikt wordt ter vervanging van de Ledesteen en andere witstenen. Kenmerkend in deze steen zijn de tandvormige doorsneden van de *crinoïden* en de beige-oranje kleur.

Binnen in de kerk is heel wat namaak marmar te ontdekken. De schilders van deze imitaties waren soms echte kunstenaars, zodat het onderscheid van op een afstand niet altijd te merken is. De vloer bestaat uit een afwisseling van tegels grijze, zwarte en witte marmar. Enkele tegels zijn gemaakt uit

Belgische Blauwe Hardsteen. Dit is gemakkelijk te herkennen aan de massale aanwezigheid van fossiele crinoïdenstengels. In de kolommen van het zij-altaar is ook rode marmer verwerkt.



Imitatiemarmer op hout geschilderd



Imitatie marmer



rode marmer



zwart marmer

Belgische Blauwe
Hardsteen



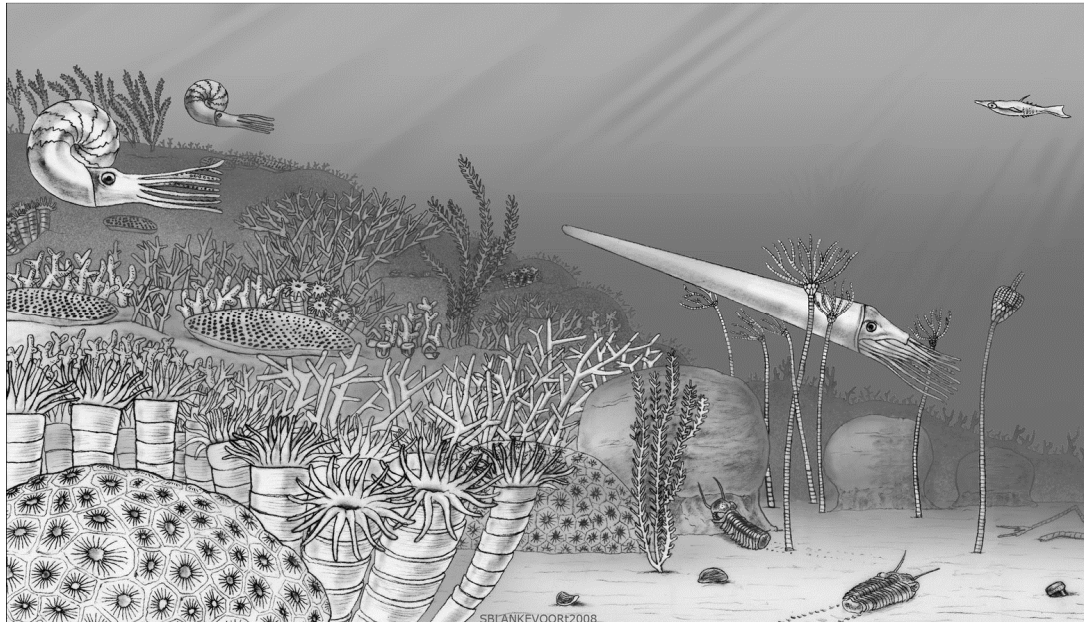
Miniemenkerk – begin 18^e eeuw

Deze parochiekerk van de Marollen maakte oorspronkelijk deel uit van een klooster, dat werd gebouwd in 1616. Dit klooster deed, na onteigening tijdens de Franse bezetting dienst als vrouwengevangenis. Na de bouw van een nieuwe gevangenis in Sint-Gillis stond het gebouw leeg en in 1920 werd het afgebroken en vervangen door het stedelijk Franstalig Atheneum. De kerk zelf werd gebouwd begin 18^e eeuw. De gevel is een prachtig voorbeeld van Barok.

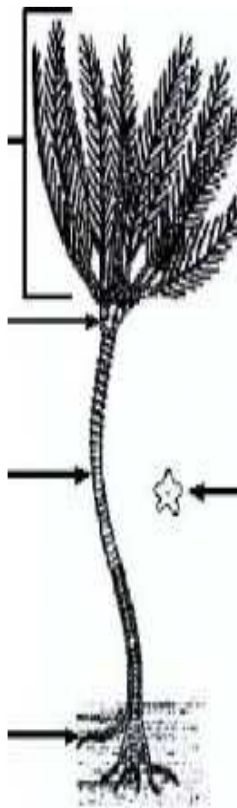
In de gevel herkennen we de Ledesteen en de Brusseliaanse steen. De Gobertangesteen is als klassieke restauratiesteen ook hier veelvuldig aanwezig.



De bestrating hier bestaat uit een Belgische kalksteen, de zogenoemde “Petit Granit” of “Belgische Blauwe Hardsteen”. Deze natuursteen is een van de meest gekende Belgische natuurlijke bouwsteen en wordt, in tegenstelling met de meeste andere Belgische natuursteen, nog steeds gewonnen. Belangrijkste groeve bevindt zich in Soignies, in de provincie Henegouwen, enkele kilometers onder de taalgrens. Als vloerbedekking buiten niet altijd de juiste keuze, aangezien de steen nat nogal glad kan zijn.



Leven tijdens het Tounaisiaan (reconstructie Bas Blankevoort, Naturalis).



Deze kalksteen is rijk aan fossiele resten uit de tropische warme zeeën van het Vroeg-Carboon (Tournaisiaan). In deze zee, die zich toen uitstreckte van New Foundland over Ierland, Engeland, België, Duitsland, Polen tot in Rusland, leefden zeelielies (crinoïden), koralen en schelpdieren. Na afsterven van deze organismen zonken deze dieren naar de zeebodem, waar ze werden begraven in een modder van fijne klei en kalkdeeltjes. Door de belasting van later gevormde lagen op het kalksediment werd het bodemwater uitgedreven en werden de open ruimten tussen de kalkkorrels geleidelijk dicht gedrukt. Op deze wijze ontstond een zeer dichte, massieve kalksteen, die als bouwsteen wordt gebruikt.

Belangrijkste fossielen in deze kalksteen zijn de crinoïden, de stukjes van de zeelielies vinden we soms massaal terug. Afhankelijk van het snijvlak door de crinoïde zie je witte rondjes (dwarse doorsnede van de stengel), lange kokers of “tanden” (verticale doorsnede van de stengel).



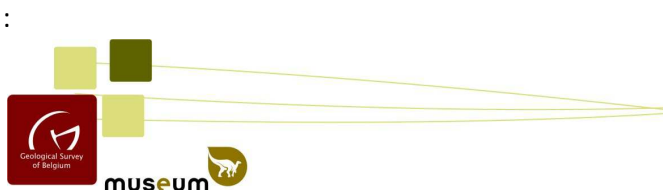
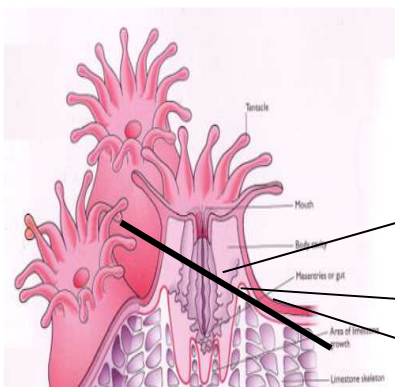
brachiopoden



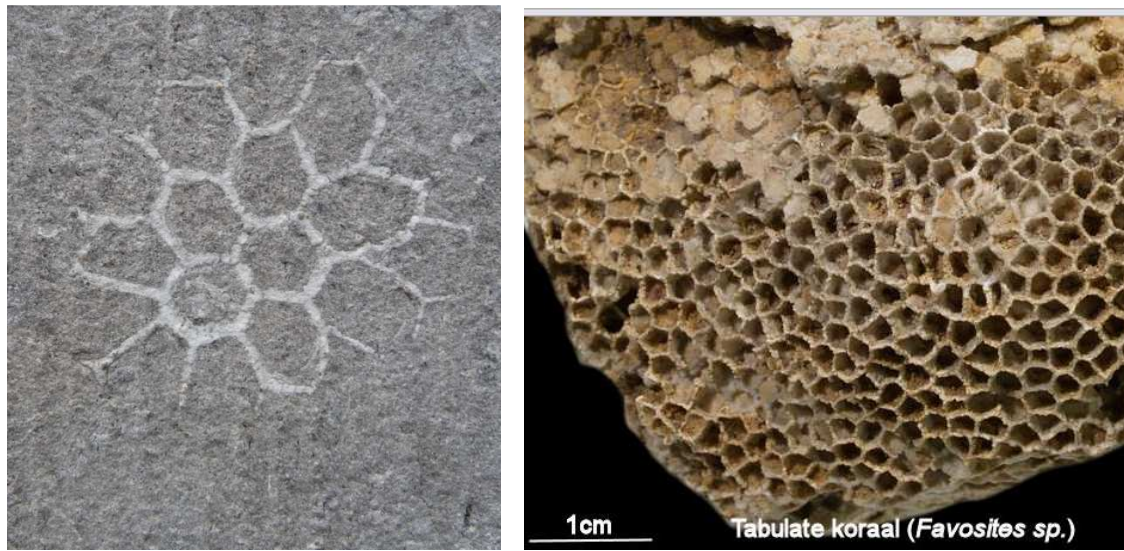
Doorsnede stengel

Andere fossielen zijn de *koralen* en *brachiopoden* (schelpdieren). De koralen kunnen kolonievormend zijn, maar ook solitaire exemplaren komen veel voor. Het skelet van deze koralen bestaat uit een licht gebogen kegel. In doorsnede zijn de radiale schotten (septa) goed zichtbaar.

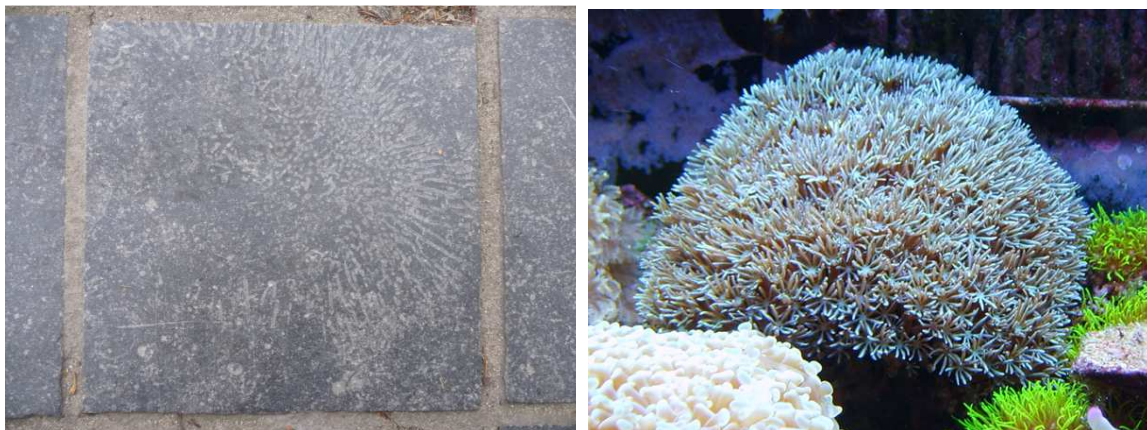
Solitaire koralen :



Kolonie tabulate korallen :



Kolonie van tabulate korallen – Syringopora (Orgelpijpkoraal)



Brachiopoden :



Breughelhuis - 1562 - harde restauratie in 20^{ste} eeuw

Van dit huis wordt gezegd dat Pieter Breugel de Oude, de bekende Vlaamse schilder, er heeft gewerkt en gewoond. Pieter Breugel de Oude zou naar Brussel gekomen zijn na zijn huwelijk. Hij is gekend als de meest volledige landschapsschilder van zijn tijd. Vooral na zijn dood steeg zijn beroemdheid. Hij werd begraven in de Kapellekerk, waar ook een gedenksteen voor hem werd opgericht. Pieter Bruegel de Oudere eindigde tijdens de Vlaamse versie van "de Grootste Belg" op de 17de plaats en tijdens de Waalse op de 58ste plaats.



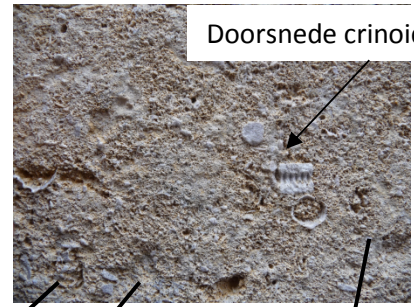
Het huis werd in 1964 op een romantiserende wijze gerestaureerd, maar deze restauratie is verre van natuurgetrouw gebeurd. Het lijkt misschien wel authentiek, maar de gevel zou er nooit zo uitgezien hebben. We kunnen er dus ook van uitgaan dat de gebruikte bouwstenen niet authentiek zijn. Misschien zijn enkele wel hergebruikt. De zijde aan de Rodepoortstraat is een mengeling van verschillende natuursteensoorten. We herkennen er de Massangis met de crinoidendoorsneden, maar ook stenen in **leperiaanse steen**. Deze natuursteen heeft een zeer beperkt ontginningsgebied in het zuiden van Oost-Vlaanderen. Hij is nooit zo massaal gebruikt als de Ledesteen, maar toch over een vrij groot gebied gebruikt. Meestal vinden we hem vrij beperkt in gebouwen terug, soms slechts enkele stenen. In gebruik plaatsen we de verspreiding van deze steen 17^e – 18^e eeuw toen de Ledesteen al min of meer aan zijn retour was. Kenmerkend zijn de *nummulieten*. Deze zijn niet de kleine kopselden zoals in de Ledesteen, maar een



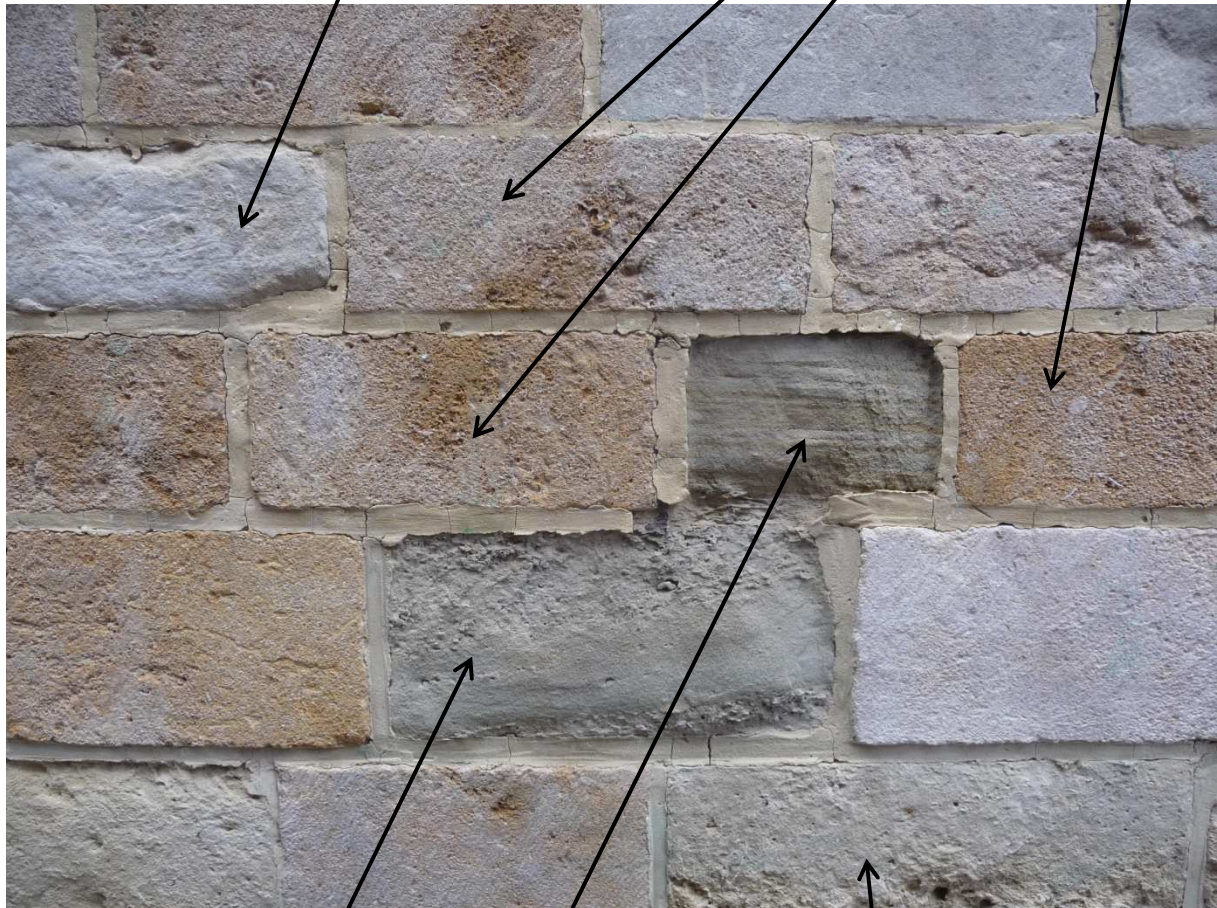
grotere variant die tot ongeveer 1 cm in diameter zijn. Dwars doorgesneden doen deze nummulieten soms op rijstkorrels lijken. De nummulieten komen meestal geconcentreerd en in lagen voor.



Brusseliaanse steen



Massangis



leperiaanse steen



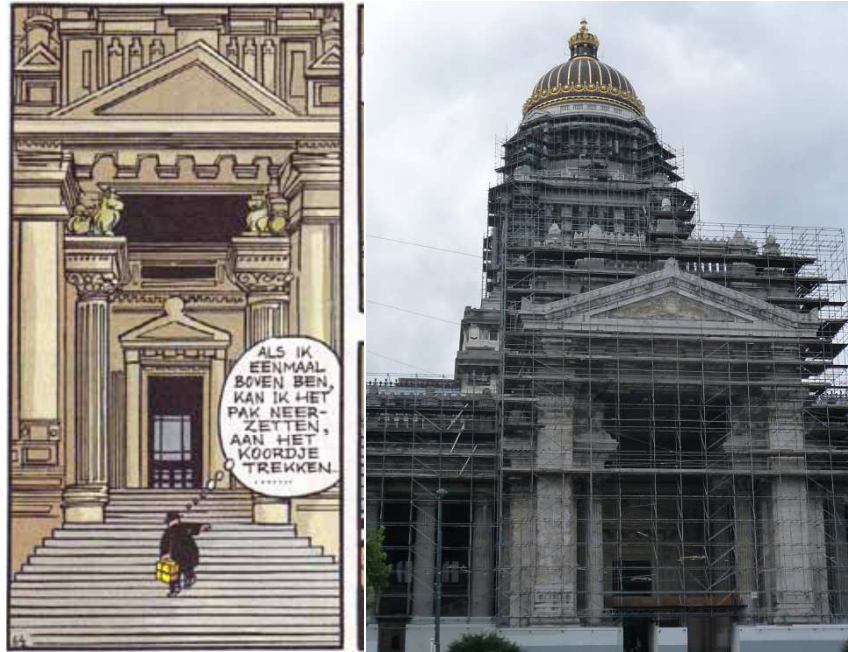
Ledestein

Justitiepaleis (1866 – 1883)

Dat koning Leopold II een enorme bouwdrang voelde is niet onbekend. Verschillende grote gebouwen zoals het Koninklijk Paleis, Kasteel van Laken, de Basiliek van Koekelberg, het Museum Midden Afrika en het Jubelpark zijn onder zijn impuls gebouwd. Zo ook het Justitiepaleis, dat werd eind 19^e eeuw gebouwd op de galgenberg om op deze manier de gerechtigheid te institutionaliseren. Om een architect aan te stellen werd een wedstrijd georganiseerd. Het was een zeer prestigieus project met een monumentaal gebouw als resultaat. Het gebouw heeft de vorm van een rechthoek waarvan de middellijnen respectievelijk 150 en 160 meter lang zijn. De totale bebouwde grondoppervlakte is 26.006 m². Het is voorzien van 8 binnenplaatsen (6000 m²), 27 grote en 245 kleine zalen of lokalen. Een monumentale koepel (24.000 ton), 104 meter hoog (142 meter boven TAW), bekroont het gebouw. De rechtbank kreeg nieuwe gebouwen en enkele jaren geleden werd een internationale ideeënwedstrijd gelanceerd om de mogelijke toekomstige bestemmingen voor het Brusselse justitiepaleis uit te tekenen. Momenteel is er sprake om het justitiepaleis om te vormen tot koopcentrum maar tegen dit idee is veel protest.

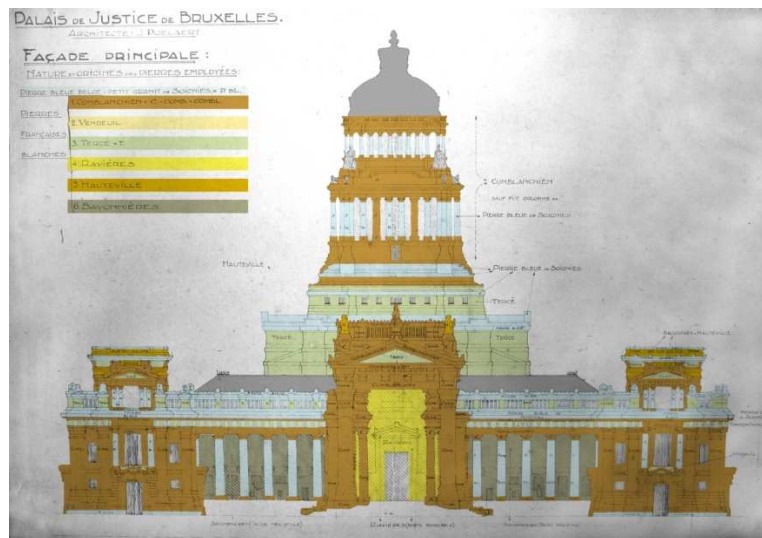


In 19^e eeuw werd België sterk beïnvloed door Frankrijk. Het gezegde, als het regent in Parijs, dan druppelt het in Brussel, komt hier in die periode goed tot zijn recht. De meeste gebruikte stenen zijn dan ook Franse stenen. De reden hiervoor is uiteraard het opkijken naar Frankrijk en zijn beroemde architecten, maar evenzeer de bouwstijl. Het classicisme vraagt grote robuuste bouwstenen. De Belgische stenen die dan ter beschikking zijn, zijn ofwel te klein (vb. Gobertange), of te hard (Blauwe Hardsteen). De keuze viel dan ook op de Franse witstenen die in monumentale blokken naar ons land werden vervoerd. Typisch voor die periode was ook dat de steen als ruwe blok werd aangebracht, en de fijne afwerking ter plaatse gebeurde.

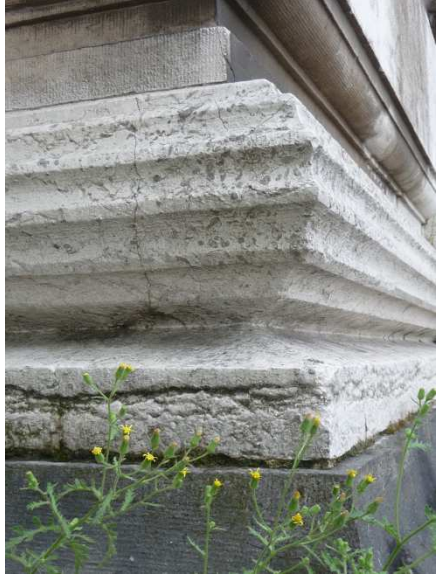


Justitiepaleis in de Nero-strip natuurgetrouw getekend

De lijst van gebruikte natuursteen is enorm. Vooral in de afwerking werd gebruik gemaakt van verschillende soorten. De muren zijn voornamelijk uit de Franse **Comblanchien**. Onder druk van de overheid, en vooral van de Belgische steenindustrie, werd ook Gobertange en de Belgische Blauwe Hardsteen gebruikt. De Gobertange is vooral te zien in de muren van de binnenplaatsen. De kolossale zuilen in de inkomhal zijn gekapt in Belgische Blauwe Hardsteen, en ook voor de afwerking werd op verschillende plaatsen deze steen gebruikt.



Schema van het Justitiepaleis met aanduiding van het gebruikte natuursteen (uit van Hees, R.P.J., De Clercq, H. en Quist, W.J., 2012.)



Comblanchien buiten



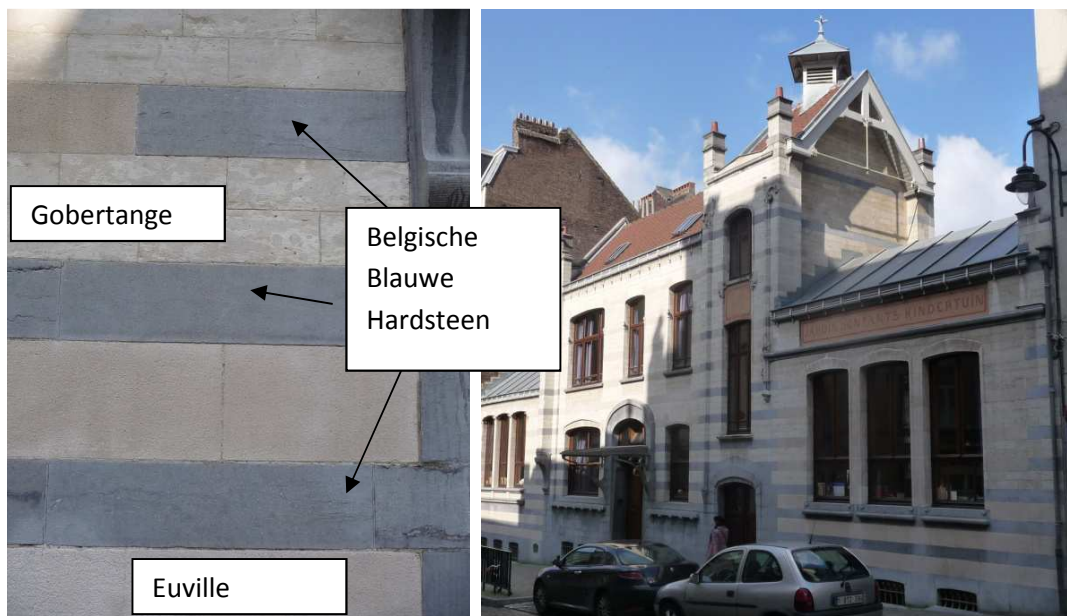
binnen (gepolijst)



Kindertuin Horta 1900 - Art Nouveau

Een eerste opdracht die Victor Horta, dé Art Nouveau architect, uitvoerde was er een in opdracht van de Brusselse burgemeester. Het gebouw moest modern zijn en uitstraling hebben. Het resultaat is deze prachtige art-nouveau kleuterschool. Typische elementen is het werken met ijzer en glas, en de ronde versieringsbogen. De mooi afgewerkte binnenplaats vormt het middelpunt, waarrond zich de verschillende lokalen bevinden.

Eind 19^e eeuw, begin 20^{ste} eeuw kwam er verzet vanuit de Belgische steenindustrie tegen het massaal gebruik van de Franse natuursteen. Die periode is dan ook een heropleving van gebruik van Gobertangesteen, die op dat moment als witsteen nog voorradig was. Typisch voor die periode zijn de gevels van witte gobertangesteen met grijze speklagen en een hoge plint in Petit Granit. In deze kindertuin is ook wel nog deels de Franse Euvillesteen gebruikt.



Berg van Barmhartigheid – midden 19^e eeuw



Het imposante gebouw is de Berg van Barmhartigheid, een pandjeshuis. Waardevolle voorwerpen kunnen er tegen geld worden ingeruild. Tot op de dag van vandaag worden er nog dagelijks zo'n 300 roerende voorwerpen in pand gegeven door allerlei mensen.

Het gebouw bestaat uit de typische natuursteencombinatie van Belgische Blauwe Hardsteen met Gobertangesteen. De grijze Blauwe Hardsteen is hier niet verwerkt als speklagen maar in de ondermuur en verticale blokken die de muur in verschillende traveeën verdeelt.



Gobertangesteen

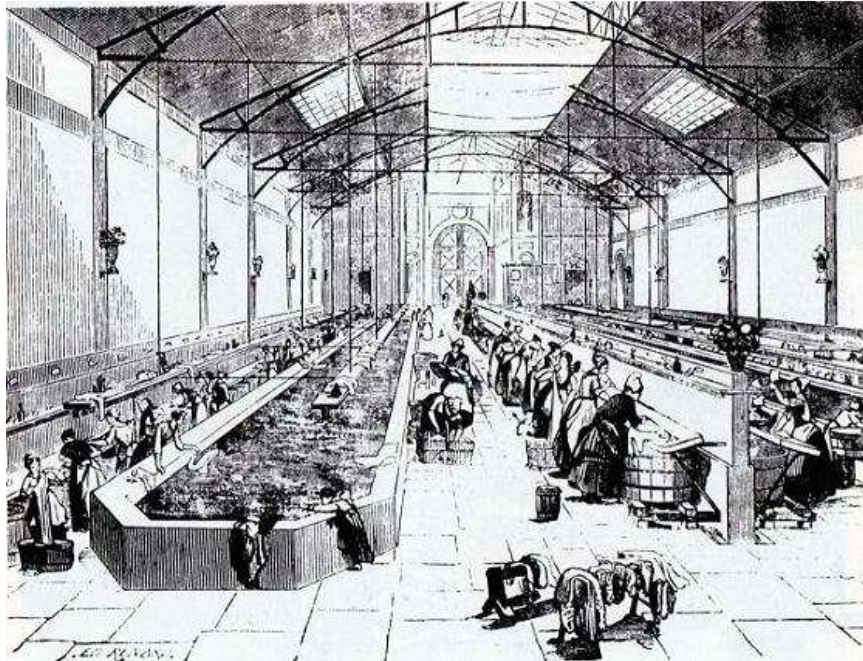


Belgische Blauwe Hardsteen



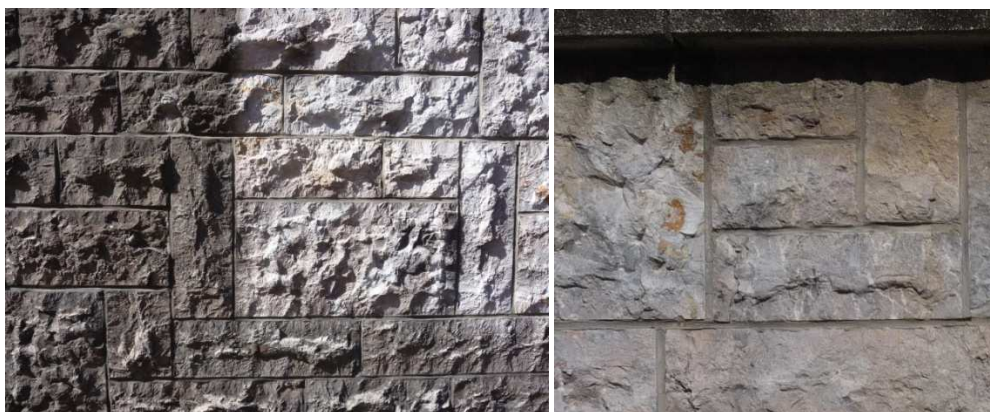
“Moderne” appartementen 20^{ste} eeuw

De wasserijstraat heeft haar naam te danken aan het vorige gebouw op deze plaats. In 1854 werd hier een bad en washuis opgericht. Er kon gebruik gemaakt worden van het wasbekken tegen 10 centimes per uur en er waren 42 plaatsen beschikbaar.



In 1968 werd het hele blok afgebroken om plaats te maken voor sociale woningen van de stad Brussel.

Opmerkelijk aan dit gebouw is de onderbouw in rood marmer. De marmer is ruw behouwen en zal bij aanleg waarschijnlijk wel rood geweest zijn, maar is nu eerder wit en grijs. Ook hier wordt gedemonstreerd dat rode marmer niet echt geschikt is voor buitengebruik maar binnen veel beter tot zijn recht komt.



Een ander voorbeeld van rode marmer voor buitengebruik hebben jullie nabij het noordstation. Recent werden een aantal platen gerestaureerd, zodat het verschil pas goed duidelijk werd. Gelukkig is nu met wat polijsten alles terug naar dezelfde kleur teruggebracht.

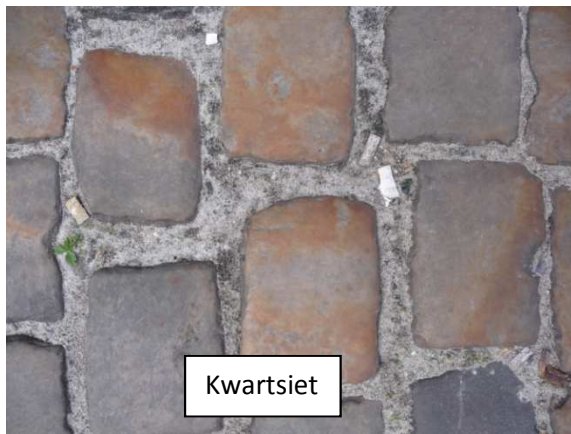


Bestrating

Tijdens onze tocht is het wegdek ook dikwijls opgebouwd uit natuursteen. Gebruik van kasseistenen als bestrating heeft voor- en tegenstanders. De voorstanders zien vooral de schoonheid, degelijkheid en authenticiteit. Tegenstanders hebben vooral probleem met de minder vlotte toegankelijkheid voor rolstoelen en fietsers en het lawaai van denderende auto's op die kasseien. Geen gemakkelijke discussie.

Een ander probleem is de veelvuldige vervanging van de degelijke natuursteen door goedkopere alternatieven. En dat zien we in de Huidevettersstraat. Van de Indische zandsteen die slechts enkele jaren geleden werd gebruikt als nieuw wegdek, springen grote plakken los. Deze vervangstenen zijn dikwijls gevoeliger aan verwerking met alle gevolgen van dien. Ze komen uit een klimaat dat niet direct vergelijkbaar is met dat van ons.

We zetten hieronder een paar Belgische straatstenen op een rij, die jullie tijdens de tocht zeker herkend hebben.





Brusseliaanse kalkzandsteen

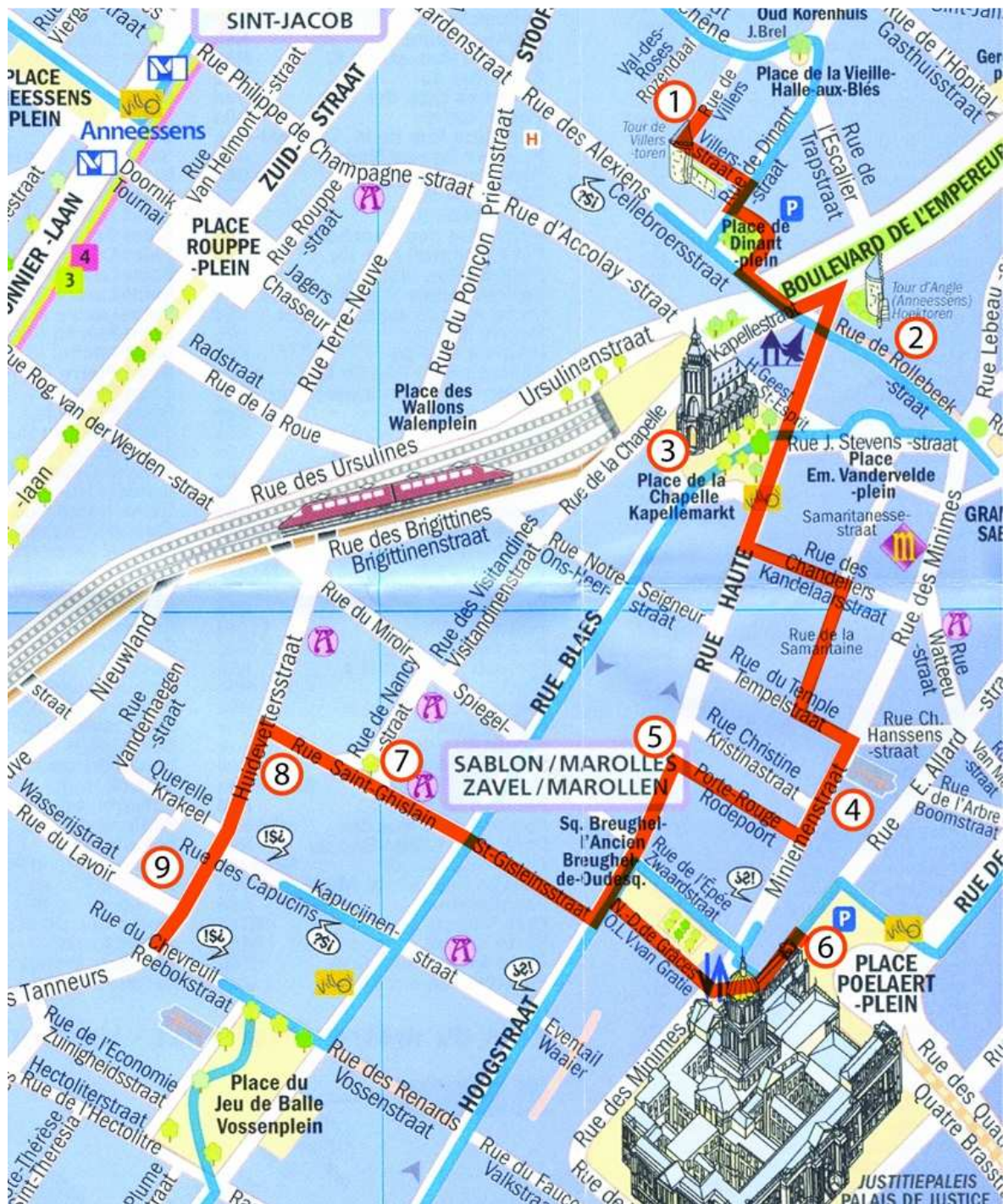


Petit Granit

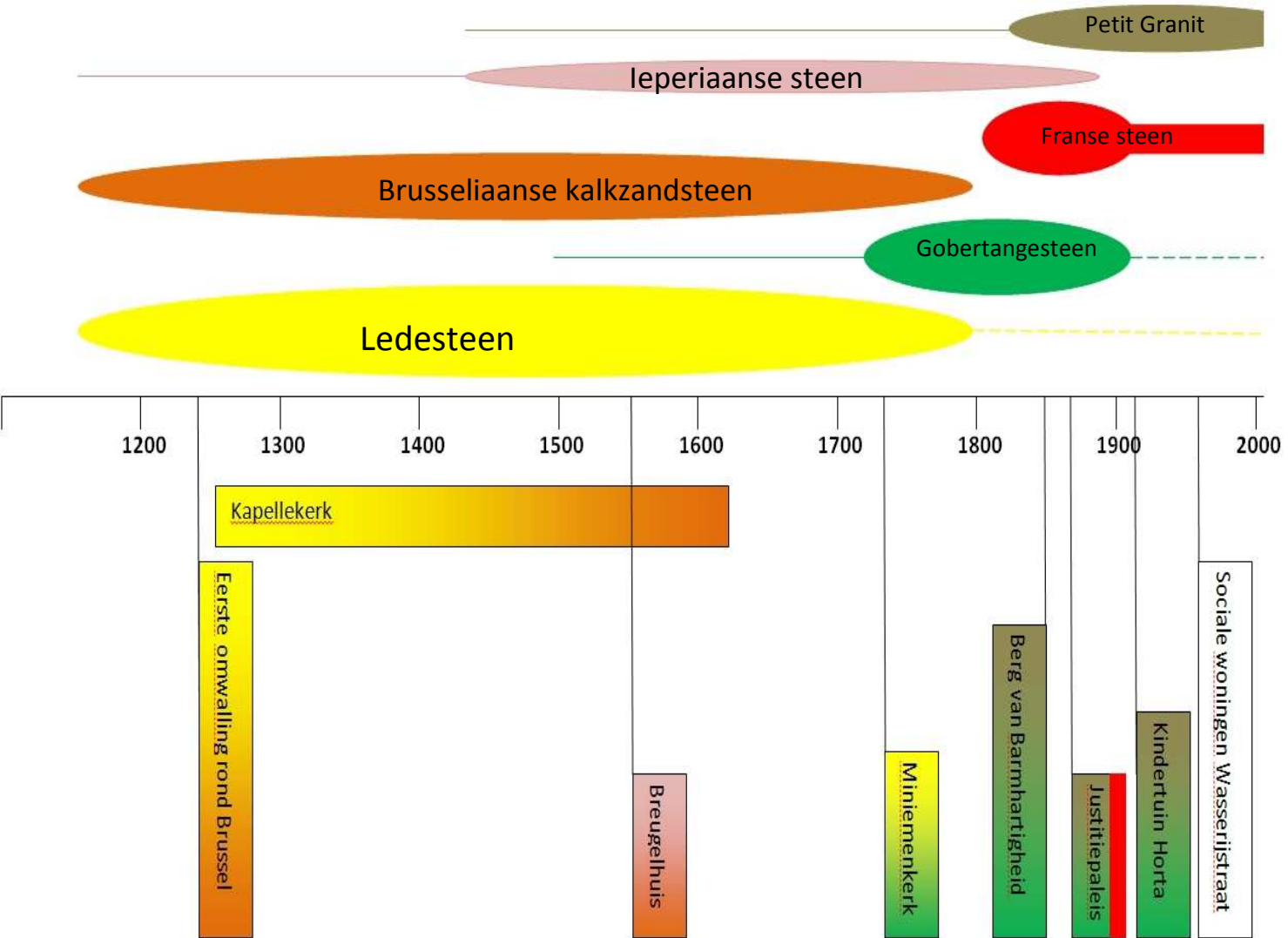
Sommige kasseistenen liggen niet vlak in het wegdek. Het resultaat van slechte kasseileggers ? Zeker niet, integendeel. Op deze manier wordt op de hellende straten ervoor gezorgd dat uitglijden minder kans heeft.



Kaart met wandelroute



Overzicht van de bezochte monumenten en de gebruikte natuursteen



Referenties

Berthollon-Bayet, E., Andreoni, A., 2011. Promenade géologique à Lille. Biotope, Mèze – MNHN, Paris – BRGM, Orléans (Collection Balades géologiques), 42 p.

Cnudde, V., Dewanckele, J., De Ceukelaire, M., Jacobs, P., Laleman, M.-C., Everaert, G., 2009. Gent...Steengoed ! Academia Press, University of Ghent, 412 blz.

Demeter, S., De Ghellinck, B. 2008. De eerste omwalling van Brussel, wandelgids. 56 p.

Demeure, Q., 2002. Brusselse wandelingen. De eerste omwalling. Brussel. 26 p.

Dreesen, R. et al., 2012. In het voetspoor van Camerman: de opmars van de Franse steen in België. In "Stenen van binnen, stenen van buiten – natuursteen in de jonge bouwkunst". p. 33 – 64.

Dusar M., Dreesen R., De Naeyer A., Renovatie & restauratie: Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden, Mechelen, 2009, 562 pp

Mardaga, P. , 1994. Bouwen door de eeuwen heen in Brussel. Stad Brussel. Binnenstad. 1C . 591 p.

Matthijs - Buffel Geological Service Company - 2009, Kaartblad 31-39 Brussel-Nijvel. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Departement LNE, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen, Brussel. 56p., 24 fig., 2 foto's (basistekstopgemaakt in 1999).

Read me, 2006. Brusselse toeren, 10 straffe wandelingen, een fietstocht en een metrotoer. Lannoo, 207 p.

Ponsaert, J. 2011. Met Marc Sleen en Nero door Brussel. Stichting Marc Sleen. 22 p.

Van de Walle, N., Martin, J. 2011. Les voyages de Jhen. Bruxelles.Casterman. 56 p.



Stratigrafische tabel

Miljoenen jaren	EON	ERA	PERIODE	TIJDVAK	TIJDSNEDE	
0.0117	FANEROZOÏCUM	CENOZOÏCUM	Kwartair	Holoceen		
1.806				Pleistoceen		
5.332			Neogeen	Pliocene	Gelasiaan Piazeniaan Zancliaan	
				Mioceen	Messiniaan Tortoniaan Serravalliaan Langhiaan Burdigaliaan Aquitaniaan	
23.03			Paleogeen	Oligoceen	Chattiaan Rupeliaan	
33.9 ± 0.1					Eoceen	Priaboniaan Bartoniaan Luteliaan Ypresiaan
55.8 ± 0.2				Paleoceen	Thanetiaan Selandiaan Daniaan	
65.5 ± 0.3			MESOZOÏCUM	Krijt	Laat	Maastrichtiaan Campaniaan Santoniaan Coniaciaan Turoniaan Cenomaniaan
99.6 ± 0.9					Vroeg	Albiaan Aptiaan Barremiaan Hauteriviiaan Valanginiaan Berriassiaan
145.5 ± 4.0				Jura	Laat	Tithoniaan Kimmeridgiaan Oxfordiaan
164.2 ± 4.0					Midden	Calloviaan Bathoniaan Bajociaan Aaleniaan
175.6 ± 2.0					Vroeg	Toarciaan Pliensbachiaan Sinemuriaan Hettangiaan
199 ± 0.6				Trias	Laat	Rhaetiaan Noriaan Carniaan
~228.7			Midden		Ladiniaan Anisiaan	
~245.7			Vroeg		Olenekiaan Induaan	
251.0 ± 0.4			PALEOZOÏCUM	Perm	Lopingiaan	Changhsingiaan Wuchiapingiaan
299.0 ± 0.8					Guadalupiaan	Capitaniaan Zordiaan Roadiaan
					Cisuraliaan	Kunguriaan Artinskiaan Sakmaniaan Asseliaan
318.1 ± 1.3				Carboon	Pennsylvanisch	Laat
	Midden	Moscoviaan				
	Vroeg	Bashkiriaan				
328.3 ± 1.6	Mississippiaan	Laat		Serpukhoviaan		
345.3 ± 2.1		Midden		Viseaan		
359.2 ± 2.5		Vroeg		Tournaisiaan		
385.3 ± 2.6	Devoon	Laat	Famenniaan Frasniaan			
397.5 ± 2.7		Midden	Givetiaan Eifeliaan			
416.0 ± 2.8		Vroeg	Emsiaan Pragiaan Lochkoviaan			
443.7 ± 1.5	Siluur	Pridoli Ludlow Wenlock Llandovery				
488.3 ± 1.7	Ordovicium	Laat				
		Midden Vroeg				
542.0 ± 1.0	Cambrium	Furongiaan				
		Midden Vroeg				
	PRECAMBRIUM					

Ledesteen, Brusseliaanse steen,
Brusseliaanse ijzerzandsteen,
Gobertangesteent, Ieperiaan-kalksteen

Savonnières }
Euville } Franse witstenen
Massangis }

Petit Granit - Doornikse kalksteen
Famenniaan zandsteen

Belgische porfier