



Disclaimer

Deze fiche is bedoeld voor ontwerpers, bestekschrijvers en andere leden van projectteams die dit bouw materiaal of -product willen hergebruiken. Ze maakt deel uit van een reeks fiches met als doel de momenteel beschikbare informatie samen te brengen om het hergebruik van bouwmaterialen en -producten te vergemakkelijken.

Deze fiche is opgesteld door Bellastock in het kader van het Interreg FCRBE-project - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, gesteund door het volledige projectpartnerschap. Informatiebronnen zijn onder meer de ervaring van hergebruikhandelaars en de betrokken projectpartners, lessen uit voorbeeldprojecten, beschikbare technische documentatie, etc.

De reeks fiches is opgesteld tussen 2019 en 2021. Aangezien de hergebruiksector volop evolueert is het mogelijk dat sommige gegevens, vooral met betrekking tot prijzen en beschikbaarheid, mettertijd veranderen. Wanneer in de tekst wordt verwezen naar Europese normen is het aan het projectteam om, indien nodig, te verwijzen naar hun nationale implementaties en lokale bijzonderheden.

Het is belangrijk op te merken dat de hier gepresenteerde informatie niet exhaustief is of de deskundigheid van professionals beoogt te vervangen. Specifieke vragen zijn altijd projectgebonden en moeten als dusdanig worden behandeld.

De volledige verzameling fiches (inclusief de inleidende fiche) is vrij verkrijgbaar op verschillende referentiewebsites (o.a. opalis.eu, nweurope.eu/fcrbe, futureuse.co.uk).

Een niet-exhaustieve lijst van handelaars in gerecupereerde bouwmaterialen is beschikbaar op opalis.eu en salvoweb.com.

Interreg FCRBE-partnerschap: Bellastock (FR), Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf / WTCB (BE), Leefmilieu Brussel (BE), het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / CSTB (FR), Confederatie Bouw (BE), Rotor (BE), Salvo (UK) en University of Brighton (UK)

De informatie in dit document is niet noodzakelijkerwijs een weergave van het standpunt van alle partners van het FCRBE-project, noch van de financierende autoriteiten.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld is de inhoud van deze fiches gecrediteerd onder het Creative Commons Attribution NonCommercial - Share Alike formaat (CCBY-NC-SA).



Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld zijn de in dit document gebruikte afbeeldingen eigendom van © Bellastock. Voor alle andere afbeeldingen werd er systematisch om toestemming tot publicatie gevraagd aan hun auteurs of rechtmatige eigenaars. Wanneer dit verzoek niet werd beantwoord namen we aan dat er geen bezwaren waren tegen het voorgenomen gebruik van de afbeelding. Indien u van mening bent dat deze interpretatie onredelijk is, gelieve het ons dan te laten weten.

Iconografie

Figuur 1 en Figuur 2: BENOIT J, SAUREL G, BILLET M, BOUGRAIN F, LAURENCEAU S, ADEME, BELLASTOCK, CSTB, *REPAR#2 Le réemploi passerelle entre architecture et industrie*, mars 2018, p108.



Beschrijving van het materiaal

De betonklinkers en -tegels die in deze fiche behandeld worden, zijn modulaire elementen die worden verkregen door betonelementen met twee vlakke, evenwijdige zijden (zoals vloerplaten, wanden of balken) te verzagen, te klieven of met een graafmachine te breken. De zo bekomen stukken kunnen vervolgens als bestratings- en betegelingselementen worden gebruikt. Ze verschillen van reguliere betonklinkers die rechtstreeks hiervoor geproduceerd werden. Hun hergebruik is eveneens mogelijk is maar wordt hier niet besproken.

Klinkers en tegels die werden verkregen door bewerking van betonnen constructie-elementen (hierna klinkers en tegels genoemd) kunnen geschikt zijn voor tal van buitentoepassingen: landschapsinrichting, buitenaanleg bij gebouwen, wegen en andere publieke ruimtes.

Tegels duiden hier op dünnere elementen die eerder geschikt zijn voor lichtere toepassingen. Klinkers op dikkere elementen voor zwaardere toepassingen.

In de praktijk kunnen tegels en klinkers die uit betonelementen verzaagd zijn een onregelmatige omtrek hebben. Doorgaans hebben ze maten tussen 20 cm en 40 cm zodat ze makkelijk te hanteren zijn.

Momenteel zijn bestratings- en betegelingselementen die afkomstig zijn van de bewerking van betonnen constructie-elementen niet beschikbaar op de hergebruikmarkt. Meestal gaat het om initiatieven van opdrachtgevers en ontwerpers die gebruikmaken van kansen die zich voordoen binnen een specifiek project.



Vergelijking van een onregelmatig gevormde betontegel afkomstig van een afbraakproject met een normale nieuwe tegel



Diverse soorten betonnen bouwelementen kunnen worden gerecupereerd voor de productie van tegels en klinkers, met name:

→ *Ter plaatse gestorte dragende binnenwanden*. Dit zijn structurele muren die zich binnen in het gebouw bevinden, loodrecht op het gevelvlak. Deze muren zijn gewoonlijk 15 tot 20 cm dik. Ze zijn meestal zo hoog als een verdieping, nl. ongeveer 250 cm in een woongebouw (zie fiche '2.91. Betonwand' voor meer informatie).

→ *Prefabplaten*. Er is een grote verscheidenheid aan soorten prefabplaten. Terwijl sommige zeer dik zijn (>15 cm) en veel wapening bevatten, zijn andere dunner (~10 cm) met minder (of geen) wapening. Dit geldt met name voor platen die worden gebruikt voor binnenwanden. Deze laatste zijn zeer geschikt om tot tegels en klinkers te worden verzaagd (zie fiche '2.91. Betonwand' voor meer informatie).

→ *Drukragen op breedplaatvloersysteem*. Het betreft hier een vloersysteem dat bestaat uit een breedplaatvloer van variabele dikte (minimaal 5 cm in het geval van voorgespannen materialen) waarop vervolgens een druklaag (van ongeveer 10 cm dik) werd gestort. De afmetingen van de breedplaten zijn afhankelijk van de overspanning van de vloer. Gemiddeld zijn ze 2,50 m breed met een over-

spanning van maximaal 5 m. Dit systeem is vaak te herkennen aan de gladde onderzijde van de vloer en de aanwezigheid van een doorlopende voeg loodrecht op de richting van de ondersteunende balken. Toch is het mogelijk dat een bezoek ter plaatse niet volstaat om dit systeem met zekerheid te herkennen. Onderzoek van de originele documenten (specifiek met betrekking tot de uitvoering van de werken) kan dan aanvullende informatie opleveren.

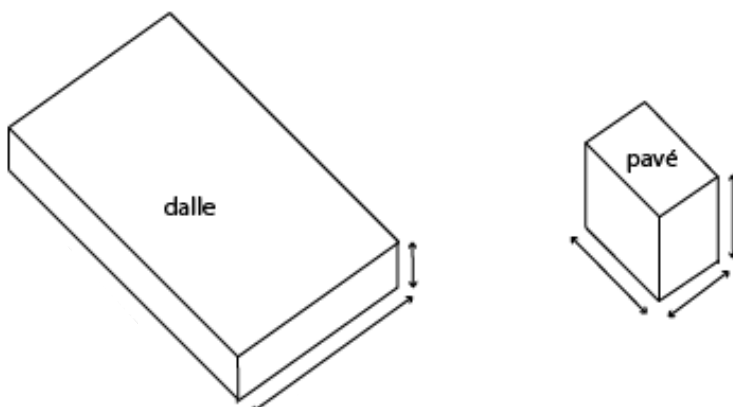
Om te bepalen welke bouwelementen het meest geschikt zijn om verzaagd te worden, moet rekening gehouden worden met verschillende aspecten, zoals:

→ *Dikte*. Deze moet voldoende zijn om te beantwoorden aan de plaatsings- en gebruiksvoorschriften voor de tegels en klinkers (zie verder § 'Toepassingen en plaatsing').

→ *Wapening*. De aanwezigheid van wapening in de elementen bemoeilijkt doorgaans de ontmanteling, hun bewerking tot tegels en klinkers en de plaatsing daarvan. Daarom is het interessanter uit te kijken naar elementen met weinig of geen wapening (meestal de binnenwanden).

→ *Staat van de oppervlakken*. Indien nodig kunnen oppervlaktebewerkingen worden overwogen om de eigenschappen van de oppervlakken aan te passen.

→ *Logistieke afwegingen*. Met name in verband met bereikbaarheid, verplaatsingen en planning van de bouwplaats.



Figuur 1. Indicatieve vormeigenschappen van een tegel (= dalle) en een klinker (= pavé).



Recuperatie van het materiaal

De recuperatie van betonnen elementen geschikt om verzaagd te worden bestaat uit verschillende stadia:

1. Vooronderzoek
2. Demontage van de oorspronkelijke elementen
3. Bewerking van de oorspronkelijke elementen tot tegels of klinkers
4. Extra behandelingen
5. Opslag en transport

Voor sommige van deze stappen, met name de demontage en de bewerking, zijn tamelijk zware machines nodig. Deze vereisen een goede voorbereiding en dienen nauwgezet binnen de rest van de sloopwerkzaamheden ingepland te worden. De elementen moeten namelijk zorgvuldig uit het gebouw worden verwijderd en vervolgens op de grond worden bewerkt. Dit betekent dat er snijwerkzaamheden moeten worden verricht op de afbraakwerf (met name om de verankeringswapening bloot te leggen die de prefabelementen met elkaar verbinden) en hefwerktuigen moeten worden ingezet (waarbij zo nodig verankeringspunten moeten worden aangebracht om de hijskabels te bevestigen).

Sowieso moeten er in overleg met de veiligheidscoördinator de nodige voorzorgsmaatregelen worden getroffen.

→ **Vooronderzoek.** Dit laat toe de haalbaarheid en rentabiliteit na te gaan van een demontage van dergelijke elementen met het oog op een bewerking tot klinkers of tegels. Gezien het experimentele karakter van deze methode is het verstandig het advies in te winnen van bedrijven die gespecialiseerd zijn in het slopen en zagen van beton, en om zich te baseren op ervaring met soortgelijke voorbeeldprojecten.

→ **Demontage.** Een zorgvuldige demontage is erop gericht de elementen niet te beschadigen en ze correct te sorteren. De mate van zorgvuldigheid en nauwkeurigheid die vereist is, moet in verhouding staan tot de eisen met betrekking tot het toekomstige gebruik van de tegels en de klinkers. Voor minder veeleisende toepassingen zullen snelle slooptechnieken volstaan, voor meer veeleisende projecten zal er een grotere zorgvuldigheid tijdens de demontage aan de dag gelegd moeten worden.

De ontmantelingswerken kunnen op twee manieren uitgevoerd worden :

- A. **Ontmanteling van boven naar beneden.** Bij deze methode wordt een gebouw van boven naar beneden gesloopt. De materialen worden doorgaans meteen afgevoerd via de liftschachten of via een glijgootsysteem. Bij deze methode komen de te recupereren elementen dus vrij naarmate de afbraak vordert. In de werfplanning moet rekening worden gehouden met de handelingen die nodig zijn voor het zagen van de wanden en/of het uit het gebouw hijsen van de prefabplaten. Indien de afbraakwerf dit toelaat kan worden overwogen de elementen direct na hun ontmanteling te verzagen op de vereiste afmetingen, zodat het materiaalvolume dat vervolgens moet worden verplaatst beperkt kan worden.
- B. **Recuperatie tijdens de sloopfase door middel van een graafmachine.** Met deze techniek wordt het gebouw sneller gesloopt en worden de herbruikbare elementen nadien uit het puin gehaald. Deze methode heeft het voordeel dat het afbraakproces niet wordt vertraagd, maar is veel onzekerder wat de resultaten betreft. Sowieso moet met het sloopbedrijf overleg worden hoe er een minimum aan resultaten te garanderen, bijvoorbeeld door vermenging te beperken en om te voorkomen dat bepaalde elementen onbruikbaar worden.

→ **Bewerkingen.** De productie van klinkers en tegels uit min of meer volledige betonelementen (hele wanden en vloerplaten of stukken daarvan) vereist op zijn minst een bewerking van de randen en een kalibrering om een product van het gewenste formaat te verkrijgen dat gemakkelijk kan worden geplaatst.

Zeer onregelmatig gevormde stukken kunnen in opus incertum worden gelegd. Hierdoor kunnen de nodige handelingen worden beperkt tot een bewerking van de randen, die geleidelijk door de aannemer uitgevoerd kan worden tijdens het plaatsen van de elementen. Deze uitvoeringswijze vereist specifiek vakmanschap en kost relatief veel tijd in vergelijking met andere legverbanden.

Orthogonale klinkers en tegels kunnen worden verkregen door de oorspronkelijke elementen op de gewenste afmetingen te verzagen. Het zagen kan worden uitgevoerd door middel van een railzaag of een portaal-

zaag met draaitafel. Deze laatste installatie kan in drie richtingen bewegen en biedt een hogere verwerkingscapaciteit. De plaatsing van een dergelijke installatie moet grondig worden bestudeerd.

Opmerking: het gebruik van een hydraulische splijtmachine zoals gebruikt wordt bij de productie van natuursteenklinkers, is nog niet uitgetoet voor beton. Voor grote volumes zou deze oplossing mogelijk financieel interessant zijn, maar hoe beton zich bij een dergelijke bewerking gedraagt is nog niet geweten.

→ **Extra behandelingen.** Afhankelijk van de eisen in verband met het beoogde gebruik, kunnen klinkers en tegels extra behandelingen ondergaan, zoals:

- **Oppervlaktebehandelingen.** Er bestaan tal van oppervlaktebehandelingen voor beton: punthameren, polijsten, gritstralen, etc. In het geval van vloerbedekkingen zijn deze behandelingen meestal bedoeld om ze minder glad te maken. Maar ze kunnen ook worden uitgevoerd omwille van esthetische redenen (bv. om de korrel van het beton te benadrukken) of om de duurzaamheid te verbeteren (bv. slijtsterkte en weerstand tegen vervuiling).
- **Behandeling van de porositeit.** Om het risico op betonschade (met name door vriesdooicycli) te verminderen, kan het gebruik van een poriënvullend product helpen om het betonoppervlak waterafstotend te maken.

Bij de keuze van deze oppervlaktebehandelingen rekening moet steeds rekening worden gehouden met eventuele originele coatings die nog aanwezig kunnen zijn op de klinkers en tegels.



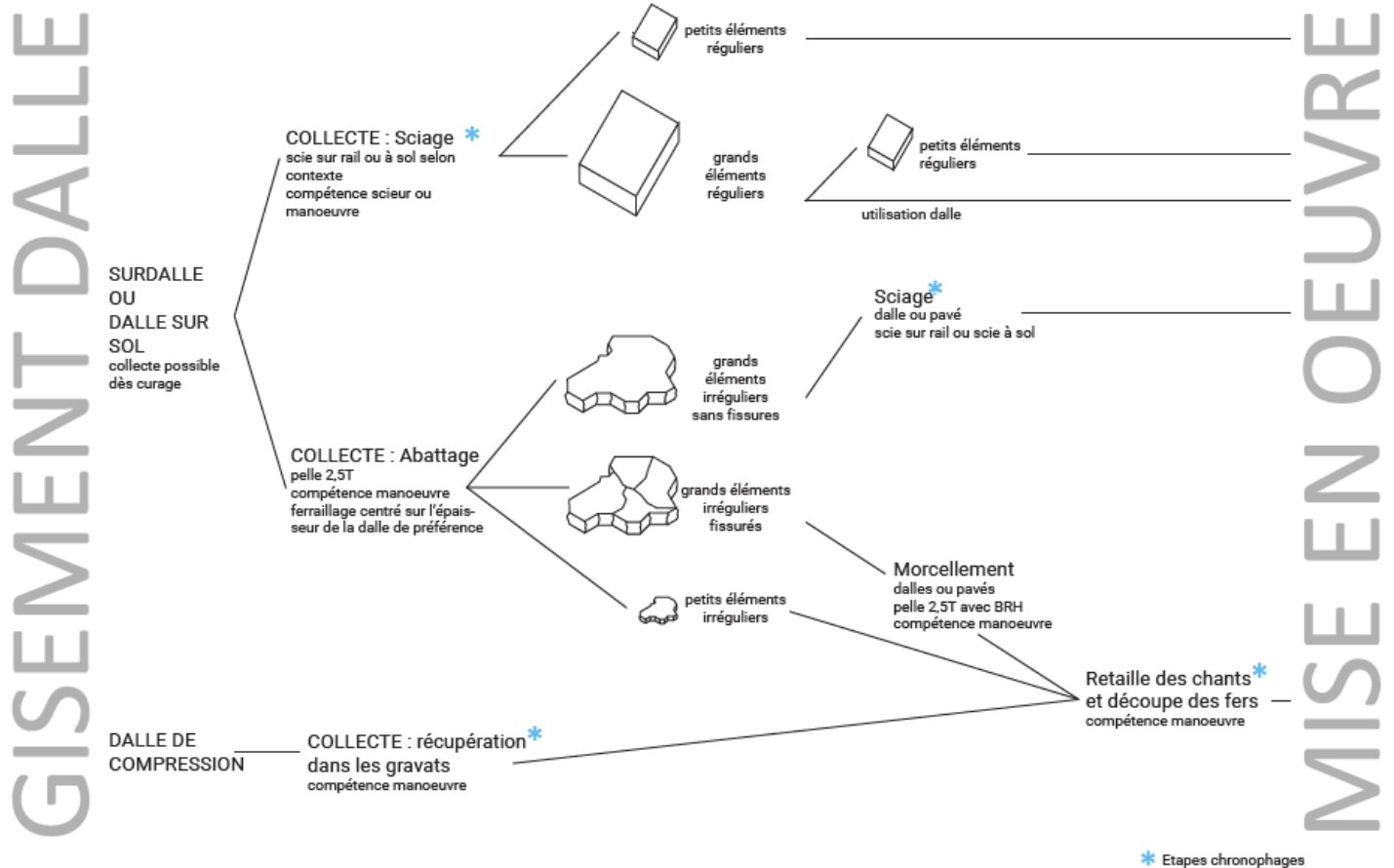
→ **Opslag.** Tegels en klinkers kunnen op palletten worden verpakt. Let op voor het hoge gewicht van deze elementen. De elementen moeten op het pallet op hun plaats worden gehouden een krimp- of rekfolie of door ze te omsnoeren (let op voor overmatig verpakingsafval). De elementen worden best in 'halfsteens verband' op de palletten gestapeld voor voldoende stabiliteit.

Grote elementen kunnen op elkaar worden gestapeld met houten afstandhouders tussen de elementen.

Hoewel ze van nature inert zijn, wordt aanbevolen de tegels en klinkers bij langdurige opslag te beschermen tegen de weersinvloeden (bv. door ze af te dekken met een zeil of overdekt op te slaan).

→ **Transport en levering.** Tijdens het transport en de levering moeten de nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden om te vermijden dat de elementen vallen of tegen elkaar stoten (bv. door ze met spanbanden op de palletten vast te binden). Tenzij speciale hulpmiddelen worden gebruikt, moeten de elementen plat worden vervoerd. Er kan echter ook gebruik worden gemaakt van racks om de elementen op hun smalle zijkant te transporteren. De voorziene hefwerktuigen moeten geschikt zijn voor de afmetingen en het gewicht van de te hanteren elementen.

Het is raadzaam een beroep te doen op gespecialiseerde vakmensen om ervoor te zorgen dat deze handelingen goed worden uitgevoerd.



Figuur 2. Recuperatie van een druklaag, van demontage (= gisement) tot product dat geplaatst kan worden (= mise en oeuvre). De controle van de technische eigenschappen van het beton wordt uitgevoerd vóór de inzameling (= collecte). De staat van de materialen wordt in elke fase van het proces gecontroleerd.



Toepassingen en plaatsing

Tegels en klinkers afkomstig van betonnen bouwelementen worden voornamelijk gebruikt als buitenvloerbedekking.

Bij hun plaatsing moeten dezelfde aandachtspunten en voorschriften in acht worden genomen als voor vergelijkbare nieuwe producten, met name: gladheid, duurzaamheid, plaatsingsmethoden, fundering, hellingen, dikte van de voegen, etc. Deze zijn opgenomen in de volgende normen: straatstenen voor wegen en openbare ruimten: EN 1338 Betonstraatstenen - Eisen en beproevingsmethoden ; Proeformen, waaronder EN 12371 Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de vorstbestandheid, EN 14231 Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de weerstand tegen uitglijden door middel van de slingermethode, EN 1936 Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de werkelijke dichtheid en de schijnbare dichtheid en van de totale poreusheid en de open poreusheid, en EN 13242 Toeslagmaterialen voor ongebonden en hydraulisch gebonden materialen voor civieltechnische- en wegenbouw.

Om de plaatsing te vergemakkelijken, ziet het projectteam erop toe dat er partijen gebruikt worden die een zekere mate van homogeniteit vertonen met betrekking tot de volgende kenmerken:

→ **Samenstelling van de partij.** De herkomst van de materialen moet de homogeniteit van hun eigenschappen garanderen, m.a.w. het is best betonelementen te gebruiken afkomstig vanop dezelfde afbraakwerf, met dezelfde toepassing, etc.

→ **Afmetingen.** De voorkeur moet worden gegeven aan elementen die makkelijk te hanteren zijn. Ter informatie: een formaat met een diameter van 20 tot 40 cm, met twee evenwijdige vlakke zijden en een totale massa van minder dan 25 kg, is zeer geschikt. Het gebruik van grootformaattegels is niet onmogelijk, maar vereist speciale machines en

uitvoeringstechnieken. Er moeten dan uitvoeringsstudies worden verricht en overleg worden gepleegd met gespecialiseerde bedrijven.

De dikte van de klinkers en tegels is afhankelijk van de dikte van de gerecupereerde bouwelementen. In functie van de gebruiksbelasting en de mechanische eigenschappen van het beton dient te bekijken of ze volstaat. Als richtlijn kunnen de volgende afmetingen in aanmerking worden genomen voor gebruik onder normale omstandigheden:

Maattolerantie: het dikteverschil tussen de tegels/klinkers moet < 3 mm zijn.

De voegen tussen de klinkers moeten 2 tot 4 mm breed zijn. Grotere voegen dienen goedgekeurd te worden in functie van de gebruiksbelasting. Over het algemeen is het gemakkelijk als de afmetingen van de elementen tamelijk homogeen zijn, om een aanvaardbare voegbreedte te garanderen tijdens de plaatsing.

→ **Kleur.** De kleur is sterk afhankelijk van het beton (over het algemeen in grijs tinten) en verschilt naargelang de kwaliteit, de datum en de plaats van productie. Verschillen kun-

nen ook het gevolg zijn van belastingen tijdens de gebruiksfase, van eerdere behandelingen, etc. Tenzij het project uitdrukkelijk het gebruik van welbepaalde kleuren vereist (bijvoorbeeld in de context van een erfgoedrenovatie), wordt aanbevolen tamelijk soepel te zijn aangaande dit kenmerk.

→ **Staat.** Betonklinkers of -tegels voor hergebruik kunnen kleine beschadigingen vertonen, zoals oppervlakkige slijtagesporen, vlekken, schimmels, uitbloeiingen, etc. In principe hebben deze geen invloed op de gebruiksgeschiktheid. De elementen mogen echter geen gebreken vertonen die wijzen op betongebreken, maar ook geen zichtbare scheurvorming, afschilfering, vervorming of barsten, anders worden ze afgekeurd.

→ **Hoeveelheid.** het materiaalverlies tijdens het demontage- en 'productie'-proces van de tegels en klinkers moet vooraf worden onderzocht, om te kunnen beoordelen of er voldoende gebruiksklaar materiaal bekomen zal worden.



Ontwerptip!

Wanneer de toepassing het toelaat verdient een droge plaatsing de voorkeur boven een plaatsing in mortelbed. Deze biedt namelijk verschillende voordelen: het vergemakkelijkt het onderhoud, vrijwaart de doorlatendheid van de bodem en maakt een eventueel toekomstig hergebruik van de elementen mogelijk!

Bestratingen in 'Opus incertum' bij Clos Saint Lazare in Stains (FR), 2017. Beton afkomstig van de sloop van een woongebouw uit 1959 werd ter plaatse hergebruikt voor de bestrating van de buitenruimten.



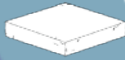
Eigenschappen en geschiktheid voor beoogd gebruik

De eisen met betrekking tot de fysische en mechanische eigenschappen houden rechtstreeks verband met de mechanische sterkte en duurzaamheid van de klinkers en tegels, die grotendeels afhangen van de eigenschappen van het oorspronkelijke beton waaruit ze zijn vervaardigd. Wat de mechanische eigenschappen van modulaire betonelementen betreft, hebben de normatieve eisen (EN 1338 en EN 1339) betrekking op de volgende kenmerken.

	Gebruikstype 1 <i>Betonklinkers voor de tuin</i>	Gebruikstype 2 <i>Betonklinkers voor wegen en openbare ruimten</i>	Gebruikstype 3 <i>Betontegels voor wegen en openbare ruimten</i>
Breukbelasting per lengte-eenheid (slijtproef)	X	X	X
Splijttreksterkte		X	
Buigsterkte			X

Eigenschappen	Commentaar
Afmetingen (lengte, breedte), regelmatigheid van de vorm	Deze eigenschappen zijn afhankelijk van de verzaging. Het feit dat de uit gerecupereerde elementen verzaagde betonklinkers/-tegels ongelijkmatig zijn, is van invloed op de voegdikte tijdens de plaatsing.
Dikte	<ul style="list-style-type: none"> Klinkers: minimale dikte van 60 mm voor rijwegen; Tegels: voor licht verkeer wordt er geen minimale dikte opgelegd maar volstaat het de vereisten te respecteren met betrekking tot de buigsterkte. Het verschil tussen 2 diktemetingen bij dezelfde tegel < 3mm; De elementen hebben rechte randen, met een tolerantie van +/- 1 cm.
Oppervlaktekwaliteit	Klinkers die gebreken vertonen die wijzen op betongebreken, of met zichtbare scheurvorming, afschilfering, vervorming of barsten moeten worden afgekeurd. Deze eigenschap kan visueel worden gecontroleerd tijdens de afbraak, of controle via ferroscaan.
Poreusheid/Waterabsorptie	Poreusheid kan worden beoordeeld volgens EN 1936. De bepaling van de waterabsorptieweerstand is niet vereist voor de eerste markeringsaanduiding zoals gedefinieerd door de normen EN 1338 en EN 1339.
Splijttreksterkte	De dikte van de betonklinkers moet worden bepaald op basis van de druksterkte van het oorspronkelijke product. We kunnen stellen dat de betonsoorten die in de bouwsector worden gebruikt overwegend van sterkteklasse C25/30 zijn, wat een splijttreksterkte per lengte-eenheid geeft die voldoende is voor de meeste toepassingen van zodra de dikte van het product meer dan 60 mm bedraagt.
Vorst-/dooiweerstand	<ul style="list-style-type: none"> Geen aanbeveling voor klinkers voor gebruikstype 1. Geen aanbeveling voor klinkers en tegels voor gebruikstypes 2 en 3, tenzij er sprake is van specifieke omstandigheden zoals frequent contact met strooizouten.
Slijtvastheid	Bepaling van de slijtvastheid is niet vereist voor de eerste markeringsaanduiding zoals gedefinieerd door de normen EN 1338 en EN 1339.
Glij- en slipweerstand (stroefheid)	De stroefheid moet worden beoordeeld, vooral als het oppervlak van de klinker gepolijst of geslepen werd. Indien nodig kunnen oppervlaktebewerkingen deze eigenschap verbeteren.
Wapeningsstaal	<p>Corrosie van eventuele wapening in klinkers op basis van gerecupereerd beton is niet wenselijk. De volgende voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwijder zoveel mogelijk staal tijdens de productie van de modulaire elementen. Vervaardig de klinkers zodanig dat de resterende wapening evenwijdig is aan legvlak. Controleer door visuele inspectie en via een fenolftaleïne-test of de wapeningsdekking voldoende dik is. Bij het plaatsen van modulaire elementen waarin wapeningsstaal aanwezig is verdient een droge plaatsing de voorkeur, zodat de ontwikkeling van eventuele corrosie een minimale druk op de voeg en op het beton uitoefent.

In geval van specifieke en veeleisende toepassingen (intensieve blootstelling aan strooizout, grote verkeersbelasting, etc.) kunnen eigenschappen zoals de mechanische sterkte, vorstbestendigheid of poreusheid worden gemeten door middel van proeven die worden uitgevoerd door erkende laboratoria.



Beschikbaarheid

Tegels en klinkers die afkomstig zijn van het verzagen van gerecupereerde betonnen bouwelementen zijn niet beschikbaar op de hergebruikmarkt. Tot op heden gaat het om een strategie die sommige pilootprojecten toepassen, waarbij er telkens naar project-specifieke oplossingen wordt gezocht, zoals het vinden van een geschikte afbraakwerf.

Richtprijzen op de hergebruikmarkt (exclusief BTW)

Aangezien deze soort tegels en klinkers niet te vinden zijn op de hergebruikmarkt kan er geen gemiddelde verkoopprijs worden opgegeven. De kosten van de bewerkingen moeten voor elk project apart worden onderzocht, rekening houdend met factoren zoals de nodige hoeveelheid materiaal, de complexiteit van de ontmanteling, de vereiste bewerkingen, de plaatsingsmethode, etc.

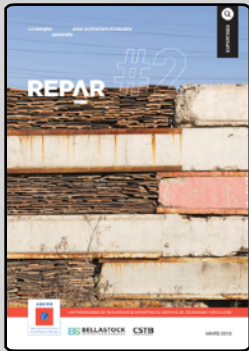
Gevaarlijke stoffen en voorzorgsmaatregelen

Tijdens het vooronderzoek kunnen bepaalde beperkingen worden opgelegd, met name wanneer er sprake is van vervuiling met gevaarlijke stoffen:

→ Aanwezigheid van asbest in coatings aangebracht op of in het beton. De voorafgaandelijke asbestdiagnose maakt het mogelijk de aanwezigheid van asbest te controleren. In geval van twijfel kan er een bijkomende staalname plus diagnose worden uitgevoerd voor de betoncoatings. Als algemene regel geldt dat bij sloop de met asbest verontreinigde oppervlakken worden verwijderd voordat het beton wordt gesloopt.

→ Beton dat chemische aantasting onderging door contact met de bodem en het natuurlijke grondwater (wat overeenstemt met de drie blootstellingsklassen XA1, XA2 en XA3 van de norm NF EN 206).

→ Eventuele aanwezigheid van gipsresten op het beton, wat in principe onverenigbaar is met een toepassing als vloerbedekking. De blootstelling aan water kan namelijk leiden tot de vorming van zwellende mineralen zoals ettringiet, wat op termijn kan leiden tot beschadiging van de klinker of tegel.



Lees meer!

Ter informatie: de REPAR#2-studie die in 2017 in Frankrijk werd uitgevoerd omvat een case study van het hergebruik van betonelementen ter plaatse als buitenvloer (60 m²). De studie toonde aan dat deze aanpak een besparing van ongeveer 10 €/m² (excl. btw) kon opleveren. Deze resultaten moeten echter worden geïnterpreteerd in het licht van het specifieke karakter van de case study en de aannames aan de basis van de berekeningen.

Link (in het Frans) : <https://www.bellastock.com/projets/repar-2/>

Embodied carbon (Cradle to gate - production A1-A3)

	kg CO ₂ eq./m ²	kg CO ₂ eq./kg
INIES databank (FR) - Individuele verklaring - PREFABRICATS LLEILDA SL - Buitenbekleding: klinker (v.1.2) *	21,6	0,08
INIES databank (FR) - Collectieve Verklaring - SNBPE - Betegeling op de volle grond in 0,15 m dik beton, C25/30 XC1 CEM II/A **	49,8	0,14

* Klinker van 8 x 10 x 20cm. Afgelegde weg: 400 km.

** Transportafstand: 18,5 km, voor een betonbetegeling van 15 cm dik. 30 kg staal/m³. Opm.: de productiestadia (A1-A3) van het staal werden toegevoegd wanneer deze niet waren meegerekend in de INIES-fiche.



Naargelang de bron voorkomt het hergebruik van 100 m² betonelementen, verzaagd tot betonklinkers en -tegels, de uitstoot van ~2160 tot ~4980 kg CO₂ eq. gerelateerd aan de productie van nieuwe elementen (enkel de productiefase). Naargelang de bron komt dit overeen met een traject van ~ 12 950 tot ~ 29 900 km in een kleine dieselauto.