

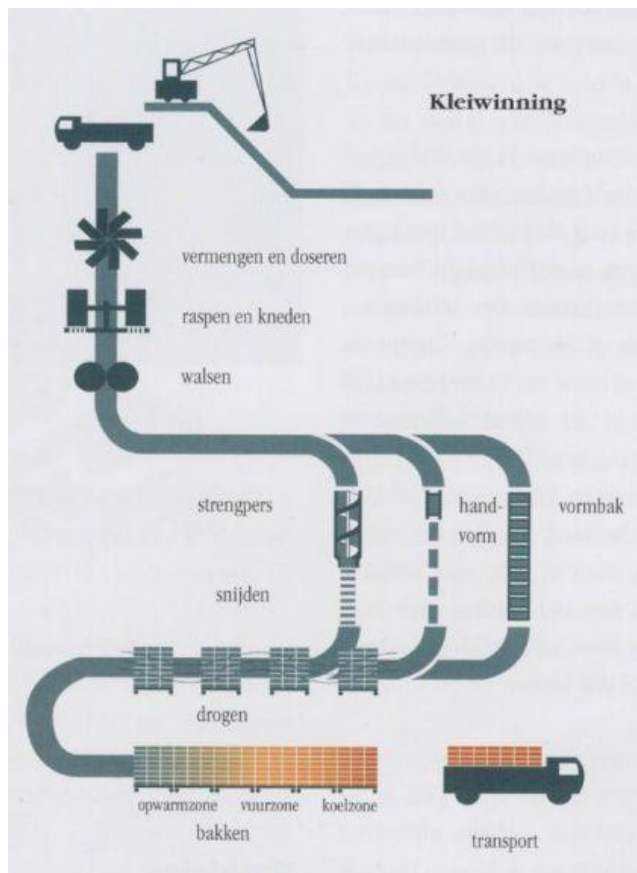
baksteen, fabricage

De baksteenfabricage gebeurt in vijf stappen:

1. Algemeen: het productieproces
2. De kleiwinning
3. De voorbereiding van de klei
4. Het vormen van baksteen
5. Het drogen
6. Het bakken
7. Verschillende steenbakkerijen
8. Baksteen algemene gegevens

1. Het productieproces

Schematisch overzicht van het productieproces:



Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

2. De kleiwinning

De grondstof voor baksteen is klei. Klei in de ruime zin des woords: ook leem en verweerde leisteen (schiefer) zijn soms geschikt voor het maken van baksteen. Deze grondstof vindt men zowat overal, ook al verschillen de eigenschappen naar gelang van de geologische herkomst.



In België wordt tamelijk vette klei ontgonnen (Boom, Waas, Kempen, streek van Kortrijk) alsmede allerhande leemsoorten (Polders, Limburg, verschillende plaatsen in Laag- en Midden-België) en ook leisteen (in Hoog-België en sommige steenkoolgebieden).

De kleisoort bepaalt grotendeels de eigenschappen van het afgewerkte product. Belangrijke factoren zijn : de mineralogische samenstelling (en ondermeer het gehalte aan onzuiverheden) en de korrelgrootte.

Deze laatste hoedanigheid bepaalt hoofdzakelijk de mogelijkheid om de stenen te vormen en te drogen benevens de porositeit van de gebakken steen. Zij wordt dan ook regelmatig gecontroleerd en indien nodig, door geschikte toevoeging van andere klei of zand gecorrigeerd.

3. De voorbereiding van de klei

Deze voorbereiding bestaat uit twee hoofdbewerkingen: het kneden en malen enerzijds, het mengen en doseren anderzijds.

In de praktijk betekent dit echter een groot aantal verrichtingen die thans machinaal gebeuren, maar vroeger uitputtend hand- en voetwerk betekenden.

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.



Kneden en malen

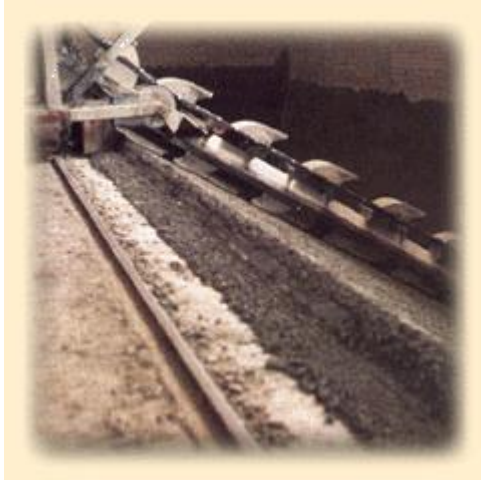
Kneden en malen hebben tot doel de kleimassa homogeen te maken en haar de plasticiteit te geven die voor het vormen van de stenen noodzakelijk is. Tevens worden tijdens dit proces de vaste bestanddelen die in de klei aanwezig zijn, en de structuur van het gebakken product nadelig zouden beïnvloeden, verbrijzeld en fijn verdeeld in de kleimassa (zoals pyrietknollen en kalkluizen).



Mengen en doseren

Indien vroeger de baksteen werd vervaardigd uit de enige plaatselijk voorhanden kleisoort, is dit thans niet meer het geval. Eén kleigroeve levert niet altijd een grondstof die alle gewenste hoedanigheden heeft, en anderzijds is de constante kwaliteit van het afgewerkte product een hoofdvereiste geworden die alleen kan worden bereikt indien de gebezigde grondstof steeds dezelfde eigenschappen bezit. Daarom is het onder permanente controle vermengen van verschillende kleisoorten de regel geworden.

Ook door andere toevoegingen geeft men de kleimassa bepaalde gewenste hoedanigheden : vette kleisoorten worden 'vermagerd' door toevoeging van zand of gemalen schiefer ; zaagmeel of polystyreenkorrels (die uiteraard bij het bakken vergassen) maken de scherf poreuzer; mangaanerts geeft de baksteen een bepaalde kleur, enz...



Optimale vochtigheid

Tenslotte behoort ook het constant houden van het optimale vochtgehalte van de kleimassa tot de voorbereidende werkzaamheden die in een moderne steenbakkerij het grootste deel van de gezamenlijke activiteit in beslag nemen. De doseermachines waarin dit alles plaatsvindt bestaan uit een aantal kasten of reservoirs waarin zich de grondstoffen bevinden die door een voedingsapparaat in de juiste verhoudingen naar de mengmachine worden gebracht. Een of meerdere roerinrichtingen

zorgen dan voor een innig en homogeen mengsel. Daardoor is het mogelijk geworden dat de 'knollenstructuur' van een baksteen definitief tot het verleden behoort, en dat het anderzijds mogelijk is geworden om zeer dunwandige producten te maken.

4. Het vormen van baksteen

De oudste manier om een baksteen te vervaardigen is het vormen met de hand. De vormer neemt een hoeveelheid klei, werpt deze in een houten bakje dat vooraf met zand werd bestrooid (om aankleven op de wanden te verhinderen), drukt haar aan, strijkt de overtollige klei af en keert het bakje om zodat de 'groene steen' (= ongebakken steen) uit de vorm glijdt. Op het strand maken kinderen hun zandtaartjes niet anders.



Handvormsteen

Voor deze bewerking dient het kleimengsel betrekkelijk goed kneedbaar (en dus vochtig) te zijn omdat anders de vormer teveel kracht zou moeten zetten. Dit heeft voor gevolg dat een handvormsteen een onregelmatig oppervlak krijgt gekenmerkt door een aantal plooiën. Heden wordt de (relatief duurdere) handvormsteen of 'handsteen' nog uitsluitend gebruikt voor paramentwerk omwille van zijn 'levendig' uitzicht en zeer grote weerstand aan alle weersinvloeden.

Vormbaksteen

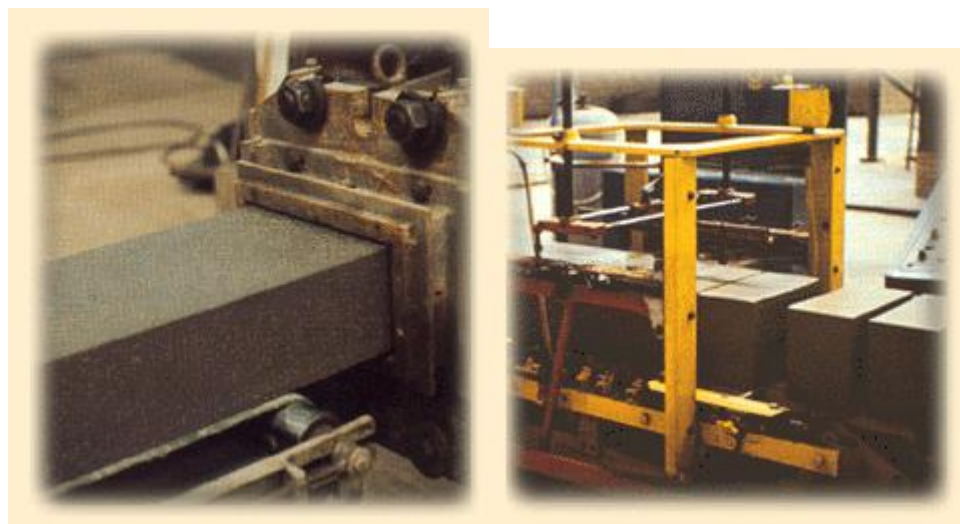
In de moderne, gemechaniseerde baksteenindustrie worden de 'handstenen'

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

evenwel niet meer door mensenhanden vervaardigd. Alle bewerkingen zijn identiek dezelfde gebleven maar worden overgenomen door machines. Alleen voor speciale formaten die niet in de machine passen of voor bijzondere kleimengsels kan het nog eens voorkomen dat de vormelingen echt 'met de hand' gemaakt worden.

Steenperssteen

Een bijzondere categorie is de steen die in een 'steenpers' wordt gevormd. In tegenstelling tot de handvorm wordt de klei in dit geval in vrij droge toestand in de mal gebracht en stevig nageperst om de massa enige cohesie te bezorgen. Deze producten hebben een strakke vorm en ietwat korrelig oppervlak. In België worden ze weinig gebezigd, maar in Engeland zijn ze zeer populair.



Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.



Soorten vormmachines en voorbeelden ervan Strengperssteen

De 'gewone' baksteen tenslotte wordt in ons land bijna uitsluitend in de strengpers gevormd. Dit is een machine waarin de kleimassa in de vorm van een doorlopende streng met zuiver rechthoekige sectie wordt geëxtrudeerd -als een worst zou men (oneerbiedig) kunnen zeggen. Deze streng wordt op regelmatige afstanden doorgesneden en ieder stuk vormt een baksteen met vier betrekkelijk gladde zijden als gevolg van het glijden door het mondstuk, en twee snijvlakken die meestal wat ruwer zijn.

De strengpers laat een veel snellere productie toe dan welk ander procédé ook en bovendien is zij bijzonder geëigend om geperforeerde stenen te vervaardigen. Ook gevelstenen worden op deze wijze geproduceerd, maar in dat geval wordt er méér zorg aan het oppervlak van de zijden besteed (meestal een strek en twee koppen). Door het bestrooien met zand voor het bakken bekomt men de bezande strengperssteen ; met behulp van stempelrollen kan tenslotte ook een tekening ingewalst worden die de steen een onregelmatig 'geschorst' oppervlak verleent die hem enigszins op een handvorm doet gelijken.

De strengperssteen wordt nog vaak 'machinesteen' of 'machinale steen' genoemd alhoewel deze -reeds vrij oude- benaming enigermate misleidend is: op enkele zeldzame uitzonderingen na zijn immers alle baksteensoorten 'machinaal' gevormde stenen.



5. Het drogen



Voordat de vormelingen nu de oven ingaan om gebakken te worden, moeten ze -althans voor de meeste kleisoorten- eerst een aanzienlijk deel verliezen van het water dat de klei nog steeds bevat. Het gevaar zou anders bestaan dat de stenen bij het bakken zouden gaan barsten of kapot springen door de uitzetting van de waterdamp binnen de massa. Anderzijds wordt ook de maatvastheid van de vormelingen pas bereikt wanneer de krimp als gevolg van het vochtverlies is beëindigd.

Deze noodzaak is de hoofdreden dat de baksteenindustrie eeuwenlang een

seizoengebonden bedrijf is geweest. 's Winters is het drogen in open lucht inderdaad een langdurig en ook een riskant proces.

Bij strenge vorst kunnen de 'groene stenen' kapotvriezen zodat een gehele productie verloren gaat, en een overdekte loods beschermt wel tegen regen maar niet tegen lage temperaturen. In de moderne steenbakkerijen worden de vormelingen kunstmatig gedroogd in droogkamers of droogtunnels waar het proces regelmatig en snel verloopt (meestal 2 tot 4 dagen).

6. Het bakken

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

Deze laatste bewerking die de gevormde en gedroogde klei moet ondergaan is tevens de belangrijkste want dan pas bekomt men de eigenlijke 'baksteen', d.w.z. een product dat zich van alle andere bouwmaterialen onderscheidt. Het bakproces moet zich geleidelijk ontwikkelen m.a.w. de temperatuur moet volgens een welbepaald tijdschema worden opgevoerd tot de eigenlijke 'baktemperatuur' (begrepen tussen de 850° tot 1200°C naar gelang van de kleisoort) is bereikt en daarna even regelmatig weer afnemen tot volledige afkoeling. Iedere kleisamenstelling heeft zodoende zijn eigen zogenaamde 'bakcurve'.

Ook aan de atmosfeer binnen de oven kan de steenbakker enige variatie aanbrengen. Bij oxiderend bakken (=onder toevoer van zuurstof) die in de regel wordt toegepast, zorgen de metalen in de klei voor de 'gewone' kleur die in België meestal rood is omdat de klei ijzerhoudend is. Bij een reducerende ovenatmosfeer (=zonder toevoer van zuurstof) krijgt men donkere kleuren, bij onvolledige reductie zullen dat sterk geschakeerde tinten zijn.

Er zijn veel soorten ovens in gebruik die echter duidelijk te onderscheiden zijn in twee hoofdcategorieën, namelijk ovens met onderbroken bedrijf en ovens met ononderbroken bedrijf. In de discontinu-oven wordt een hoeveelheid 'groene steen' samengebracht en wordt het vuur ontstoken. Wanneer het bakproces is voltooid wordt de oven gedoofd en laat men het geheel afkoelen. In een continu-oven gaat het vuur nooit uit en is het de lading die volgens een ononderbroken cyclus regelmatig de oven in en uit gaat.

Bij het bakken verdwijnt eerst het restvocht uit de [groene steen](#), en bij een temperatuur van 485 graden wijkt het kristalwater en wordt de steen hard. Bij temperaturen van 800 tot 900 graden ontstaat een vrij zachte steen van de kwaliteit 'rood' (ook welboord of welboren genoemd). Bij temperaturen tussen 900 en 1080 graden ontstaat een grauwere steen, geschikt voor buitenmuren (boerengrauw en hardgrauw genoemd). Bij temperaturen tot 1125 graden smelten de poriën van de wat gekrompen steen dicht en ontstaan klinkers. Klinkers zijn wat donkerder en minder poreus waardoor ze goed toegepast kunnen worden in een [trasraam](#). Bij een temperatuur hoger dan 1125 graden gaat de steen sinteren of verglazen. (Sinteren is het begin van smelten, bij klei of aarde.) Zout in de gebruikte klei leidt tot een groenachtig *zoutglazuur* op de steen ("verglazen"). Dit kan versterkt worden door de koppen te bestrijken met een kleipap met zout en loodoxide ("glazuren"). Doorzichtig *loodglazuur* brengt men aan op de bovenzijde van dakpannen. **)



Discontinuo-ovens

Het behoeft geen betoog dat deze ovens een lager rendement geven dan de continu-ovens. Toch worden ze nog vrij veel gebruikt voor het bakken van speciale steensoorten. De oudste oventypes met onderbroken bedrijf die in ons land nog worden gebruikt zijn de paapoven, de klampoven en de veldoven. Deze produceren de overeenstemmende traditionele baksteensoorten : de 'paepsteen', de 'klampsteen' en de 'veldsteen'. Tot de moderne discontinuo-ovens

behoren de kamer- en de pendelovens die worden gebezigd voor het bakken van sommige gevelsteensoorten.



Continuo-ovens

Staan in voor het leeuwendeel van de gezamenlijke baksteenproductie. De meest verspreide vorm ervan is de tunneloven. De te bakken steen wordt op speciale spoorwagentjes geladen en doorheen een rechte tunnel gereden waarbij hij achtereenvolgens door de 'opwarmzone', de 'vuurzone' en de 'afkoelzone' gaat. Wanneer ze de tunnel verlaten zijn de gebakken stenen klaar voor verzending. Het principe van deze oven werd al meer dan een eeuw geleden uitgevonden, maar allerhande technische moeilijkheden (zoals bewegende delen bij betrekkelijk hoge temperaturen) hebben het gebruik ervan vertraagd.

Tijdens de eerste helft van deze eeuw werden dan ook zeer weinig tunnelovens gebouwd en maakte men gebruik van een ander type continu-oven, de zogenaamde ringoven waarvan er nog enkele in gebruik zijn. Deze oven is inderdaad ringvormig omdat hij de eigenaardigheid heeft dat niet de steen, maar wel de vuurhaard doorlopend kringsgewijs wordt verplaatst. Maar in wezen is de bakcyclus geheel dezelfde als in de tunneloven.



De continu-ovens werden uiteraard ontworpen voor de massaproductie van baksteen die de bedrijfskosten per ton gebakken product veel lager doet zijn dan wat mogelijk is in ovens met onderbroken bedrijf. Bovendien is de productie regelmatiger zowel in kwaliteit als in hoeveelheid. Ze zijn echter minder geschikt voor het bakken van de rijkelijk geschakeerde 'rustieke' gevelsteen, en zodoende blijven beide oventypes naast elkaar bestaan.

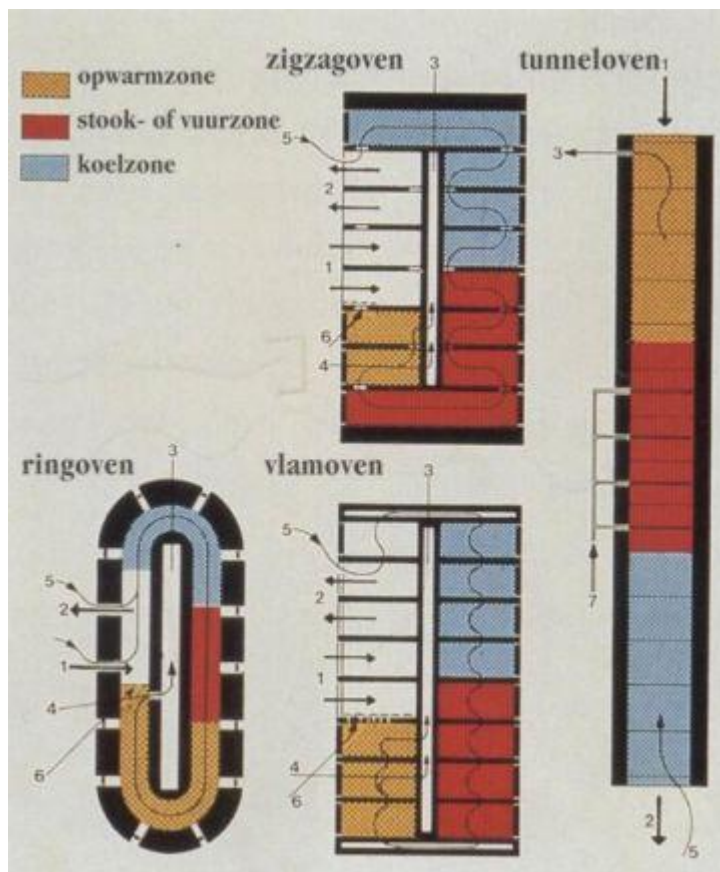
Zoals in aanvang gesteld, heeft de evolutie van de fabricagemethoden van baksteen in wezen geen enkele invloed gehad op de aard en de specifieke hoedanigheden van het product zelf. Een moderne baksteen ziet er hoekiger, regelmatiger en gladder uit dan een dito van enkele eeuwen oud, maar gaat men hem ontleden dan ziet men dat het om hetzelfde materiaal gaat zonder enig onderscheid. Het is dan ook zeer gemakkelijk om het even welke 'historische' baksteen na te maken, hetgeen soms nuttig kan zijn in geval van restauratiewerken waarbij de kostprijs van de steen - voor baksteen geheel genomen toch al een betrekkelijk gegeven - weinig of geen rol speelt.

Bovendien is baksteen een scheikundig zeer inert product waarop een agressief

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

milieu weinig of geen vat heeft. Deze (z  r) bijzondere eigenschap ligt mede aan de basis van de welhaast legendarische duurzaamheid van baksteen en andere gebakken kleiprodukten. Men mag zich inderdaad zeer terecht de vraag stellen hoever onze archeologische wetenschap zou staan indien ontelbare overblijfselen uit vroegere millennia -van kleine scherven tot complete terracotta beeldhouw- of bouwwerken - niet hun belangwekkend verhaal hadden verteld ? Ook al is het niet mogelijk gebleken om een 'historische' baksteen nauwkeurig te dateren.

Soorten ovens



Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.