

In muren verborgen

Baksteen in bouwhistorisch onderzoek

Jan van der Hoeve¹

Inleiding

Op slechts enkele plaatsen in Nederland wordt natuursteen gevonden die geschikt is als bouw materiaal. Voor het overige was men voorheen aangewezen op regionale producten, zoals hout, riet en stro. Gebouwen van die materialen zijn niet duurzaam, zodat hiervan slechts weinig bewaard zijn gebleven. Voor meer prestigieuze gebouwen werd natuursteen geïmporteerd. Dit was in de 11e en 12e eeuw voornamelijk tufsteen, een vulkanisch gesteente uit de Eifel (Duitsland). In het midden van de 12e eeuw werd ‘plotseling’ baksteen geïntroduceerd, waardoor men niet langer afhankelijk was van import: klei en brandstof voor het vervaardigen van baksteen waren hier immers in overvloed te vinden.

Baksteen is echter al veel ouder. Reeds omstreeks 3200 voor Chr. werd er in het Midden-Oosten (Mesopotamië) al gebruik van gemaakt². De introductie van de baksteen in Nederland geschiedde door de Romeinen, die het zuidelijke deel van ons land gedurende de eerste eeuwen van onze jaartelling bezet hielden. Met het vertrek van de Romeinen ging de baksteenproductie in Nederland weer verloren. Elders in Europa werd nog wel baksteen geproduceerd en toegepast. Bij de herintroductie van baksteen op verschillende plaatsen in Noordwest-Europa in de 12e eeuw waren productie en toepassing meteen zo perfect, dat niet anders geconcludeerd kan worden dat een bestaande traditie van productie en bouw moet zijn geïmporteerd. Steeds is er een verband met nieuwe landontginningen, onder leiding van benedictijnen, cisterciënzers of premonstratenzers. Deze kloosterorden hebben hun wortels in Frankrijk en Noord-Italië, gebieden met een continuïteit in de baksteenproductie. Als oudste bakstenen gebouw in Nederland wordt het cisterciënzerklooster Klaarkamp bij Rinsumageest (Friesland) genoemd, dat in 1163 is gesticht³. Op grond van de bouwstijl worden enige bakstenen kerken in de noordelijke provincies nog voor 1200 gedateerd, zoals de NH kerk van Marsum (Groningen)⁴.

Productie

De productie van baksteen begint met het graven van geschikte klei, hetgeen in Groningen voornamelijk geschiedde door het afgraven van de oppervlakkige

1. Met dank aan Kor Holstein en Jean Penders voor hun bijdrage en adviezen.
2. Hollestelle 1976, 5. De eerste toepassingen vonden plaats in afvoerleidingen.
3. Algemeen wordt aangenomen dat de eerste gebouwen in baksteen in Groningen en Friesland werden gerealiseerd. Niettemin zijn oudere toepassingen van baksteen te vinden, zoals in een graf in de benedictijner abdij van Egmond (Noord-Holland) uit circa 1130. Berends 1989.
4. De datering van deze kerk is recent in twijfel getrokken naar aanleiding van dendrochronologisch onderzoek van de kap (Stenvert e.a. 1998, 158; De Vries 2000, 81). Indien de oudste fase van deze kerk daadwerkelijk uit circa 1306 stamt, dan moet de datering op stilistische gronden van een hele groep ‘samenhangende’ kerken nogmaals onder de loep worden genomen. Daarbij moet worden bedacht dat de bestaande dateringen een sterk ‘darwinistische inslag’ hebben: gebouwen worden geordend volgens een continue en chronologische ontwikkeling van vorm en decoraties.

Afb. 1. De steenbakker. De vormer staat achter een vormtafel en drukt porties klei in een vormbak, die worden aangegeven door de gebukte jongen op de voorgrond.

Prent: Jan Luyken ('De Steenbakker' 1680).



kleilagen (aftichelen van het land)⁵. Daardoor bleef het afgetichelde land geschikt voor de landbouw. De uitgegraven klei werd opgetast en pas verder verwerkt na een winterperiode, waarin verontreinigingen waren verteerd of uitgedreven. Na de winter mengde men de klei tot een homogene massa, onder toevoeging van water. Daarna werd de klei in kleine porties verdeeld, die de 'vormer' in een open houten raamwerk op de vormtafel duwde (afb. 1). Overtollige klei aan de bovenzijde werd met een platte stok of draad verwijderd. Daarmee kreeg de klei de vorm van de ongebakken baksteen of 'vormeling'. Bevochtiging van de tafel en de vormbak zorgden ervoor dat de klei makkelijk gelost kon worden. Dit lossen van de vormen geschiedde op de droogplaats, waar stenen in de open lucht lagen te drogen. Zodra ze enigszins verhard waren, werden de stenen op hun kant gezet. Als dit te vroeg geschiedde, bleven er vaak vingerafdrukken op de steen achter (afb. 2). Na voldoende droging werden de 'groene stenen' of 'groenlingen' opgestapeld, zodat de droogplaats weer vrij kwam voor nieuwe vormelingen.

Afb. 2. Voorgevel van Rademarkt 29/24, vingerafdrukken in de baksteen (1732).
Foto: Jan van der Hoeve.



5. De kleur van de baksteen is sterk afhankelijk van de samenstelling van klei, zodat er grote regionale verschillen zijn. Zuivere klei geeft een wit bakproduct. De rode kleur van baksteen wordt veroorzaakt door ijzeroxide (roest), de gele kleur door kalk in de klei. Grijze en zwarte baksteen worden verkregen door de steen tijdens het bakken af te sluiten van zuurstof, waarbij roodkleurende ijzeroxide (Fe_2O_3) wordt omgezet in blauwgrijskleurende ijzeroxide (FeO). Groninger baksteen is over het algemeen herkenbaar aan zijn heldere oranje-rode kleur.

Vaak werden de vormbakken en de vormtafel bezand, ten einde de vormelingen makkelijk uit de vormbakjes te kunnen lossen. De enige onbezande zijde werd alsnog bezand bij het lossen van de vormeling op de droogplaats, indien deze was bestrooid met zand. Bezanding heeft als voordeel dat de klei bij droging minder gevoelig was voor scheurvorming aan de oppervlakte. Bij de vette Groninger klei was dit niet nodig, aangezien deze in zeer vochtige toestand valt te verwerken. Bij het drogen op de grond werden de vormelingen alsnog bestrooid met een mengsel van zeer fijn zand en gemalen kleipoeder, ten einde scheurvorming door te snelle droging te voorkomen⁶. Sedert de 18e eeuw werden in Groningen veelal open drooglodsden (haaghutten) gebruikt, waardoor men minder afhankelijk was van het weer.

Een spectaculaire verbetering in de baksteenproductie bestond in de mechanisatie van het vormen, waarvoor na circa 1870 verschillende soorten machines in omloop kwamen. In Groningen werd voornamelijk gebruik gemaakt van de strengpersmachine, waarbij de klei door een persmond werd geperst. Daarbij ontstond een lange streng klei, die in plakjes ter grootte van één baksteen werd gesneden. Het succes van de machinale baksteen lag in de hoge productie en de constante kwaliteit. Reeds omstreeks 1880 was de handgevormde steen vrijwel geheel verdrongen door machinaal gevormde steen, waarbij de lage prijs van de machines een belangrijke factor was⁷.

Het bakken van de steen geschiedde aanvankelijk in veldbrand, dat wil zeggen zonder speciale oven. De groenlingen en de brandstof (turf) werden door elkaar opgestapeld en afgedekt met reeds gebakken stenen, klei en graszoden. Het bakproces duurde zes à tien weken. Na voldoende afkoeling sloopte men de 'oven' en nam de stenen uit. Op het platteland werden dergelijke ovens nog tot in de 20e eeuw gebruikt. Voordelen waren de kleinschaligheid en de vrije plaatsing, bijvoorbeeld in de directe nabijheid van de bouwplaats. Nadelen waren de slechte beheersing van de temperatuur en de daaraan gepaarde wisselvallige kwaliteit van de baksteen, het grote energieverlies en de geringe efficiëntie bij eenmalig gebruik van de oven.

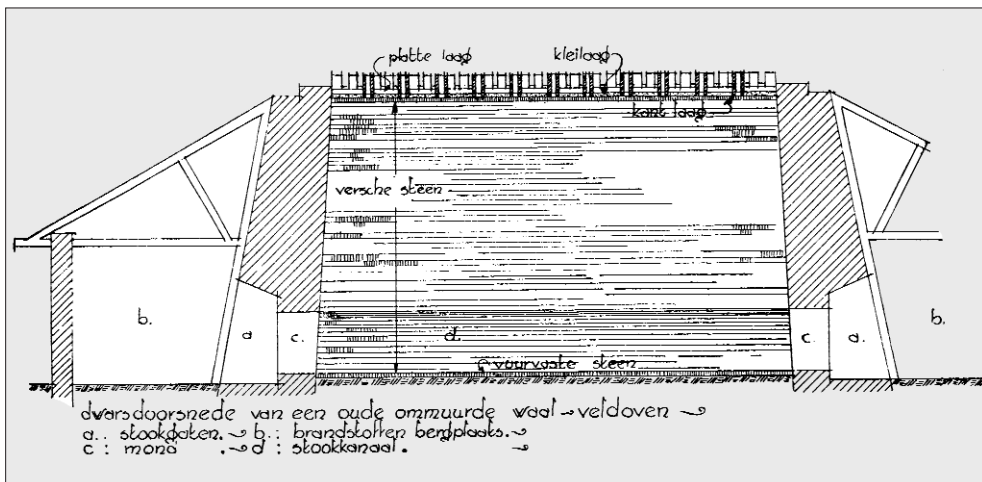
De veldoven onderging een aantal van deze problemen, omdat deze bestond uit een vaste bakstenen muur in een U- of carrévorm. Daarbinnen werden de groenlingen op soortgelijke wijze opgestapeld als in de veldbrand en weer afgedekt met baksteen, klei en zoden. In Groningen kwamen ook varianten voor met een overwelving, de bakovens⁸. In de stad Groningen zijn twee veldovens uit circa 1400 gevonden, die gezien het aantal vernieuwde vloeren langdurig in gebruik waren⁹. Kenmerkend voor dergelijke ovens is de ligging aan waterwegen, zodat de aanvoer van turf en de afvoer van stenen gemakkelijk was. Veldovens waren aanvankelijk slechts geschikt voor circa 10.000 stenen. Onder druk van de groeiende vraag werd de capaciteit steeds groter, tot zelfs 600.000 stenen in de 17e eeuw. Bij dergelijke grootschalige productie was het goed mogelijk om, na een zorgvuldige sortering, grote partijen baksteen van gelijkmatige vorm en kleur te leveren, hetgeen grote invloed heeft gehad op de architectuur. Veldovens werden in Groningen nog algemeen gebruikt tot circa 1935 (afb. 3).

6. Hollestelle 1976, 27.

7. Rupp 1993, 63.

8. Mooij 1983, 25.

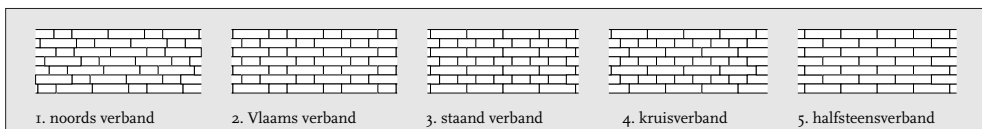
9. Praamstra 1958, 127-144.



Afb. 3. Dwarsdoorsnede van een veldoven, vol met groenlingen. Aan de onderzijde is een stookkanaal uitgespaard, dat gevuld wordt met brandstof via de stookgaten (a). Uit: Burgers 1937, pagina 11.

In de tweede helft van de 19e eeuw vonden aanzienlijke verbeteringen van de ovens plaats¹⁰. In de 'ringoven' uit 1858 vonden de verschillende stadia van productie gelijktijdig en naast elkaar plaats: inruimen, voorverwarmen, stoken, koelen en uitruimen. Niet alleen betekende dit een aanzienlijke besparing op brandstof, maar ook was de productie hoger en waren de producten beter en gelijkmatiger van kwaliteit. Verbeteringen hierop waren de 'zigzagoven' uit circa 1900 en de 'vlamoven' omstreeks 1920. Vanaf de jaren dertig werd ook in toenemende mate kolen gebruikt in plaats van turf¹¹. In de hedendaagse 'tunnelovens' worden de groenlingen op wagens door gasvuur gereden.

Afb. 4. Westgevel van de NH kerk van Zuidhorn, bestaande uit kistwerk in tufsteen en baksteen (laat 12e eeuw/vroeg 13e eeuw). Links is de vulling zichtbaar, omdat de schil is verdwenen. Ook is daar een steigergat te zien, omkleed met baksteen (zie pijl). Foto: Jan van der Hoeve.



Afb. 5. Schematische weergave van verbanden. Tekening: Aletta Bastmeijer en Studio van Stralen.

10. Benjamins 1991, 7-8.

11. Mooij 1983, 63.

Formaat en verband

Algemeen wordt aangenomen dat het formaat van de oudste baksteen in Groningen aansloot op de handelsmaten van de tufsteen. Op die wijze was het mogelijk om baksteen en tufsteen door elkaar te gebruiken, zoals bijvoorbeeld in de NH kerk van Loppersum. Dikke tufstenen muren zijn over het algemeen uitgevoerd in kistwerk, bestaande uit een binnen- en buitenschil van regelmatig bewerkte stukken tufsteen en een vulling van keien, grind, bouwpuin en kalk (afb. 4). Om voldoende verband tussen de schillen en het binnenwerk te krijgen werden op regelmatige afstanden dwarsgeplaatste stenen opgenomen. Het oudste metselwerk in baksteen heeft een zelfde uitvoering als het natuursteenwerk, waarbij in elke laag twee of meer strekken worden afgewisseld door koppen van de dwarsgeplaatste stenen, het zogenaamde kettingverband. De term noords of Noors verband wordt gebruikt als per laag precies twee strekken worden afgewisseld door één kop (afb. 5). Dit soort metselwerk is onder meer toegepast bij een aantal 13e- en vroeg-14e-eeuwse bakstenen woonhuizen in Groningen, waaronder het Calmershuis aan de Oude Boteringestraat 24 en bij het oudste gedeelte van de Aakerk (afb. 6). Het pand Oosterstraat 65 heeft aanzienlijk dunnere muren, maar desondanks is nog (gedeeltelijk) sprake van kistwerk. De term noords verband onderstreept het feit, dat dit metselwerk in de Middeleeuwen feitelijk alleen voorkomt in het noorden van het land. Elders in Nederland komen kistwerk in baksteen en noords verband vrijwel niet voor. Het oudste metselwerk aldaar is veelal massief en uitgevoerd in 'Vlaams verband': per laag wordt steeds een strek afgewisseld door een kop (zie afb. 5).

De oudste baksteen is zeer regelmatig van kleur, vorm en formaat¹². Het is duidelijk dat men de grootste zorg heeft besteed aan het product en het uitsorteren van de beste stenen. Maar minstens zo belangrijk schijnt het te zijn dat er een superieure brandstof werd gebruikt, namelijk beukenhout¹³.

Het merendeel van de middeleeuwse huizen in Groningen heeft muren van slechts anderhalve steen dikte¹⁴. Met dergelijke muurdiktes is sprake van massief

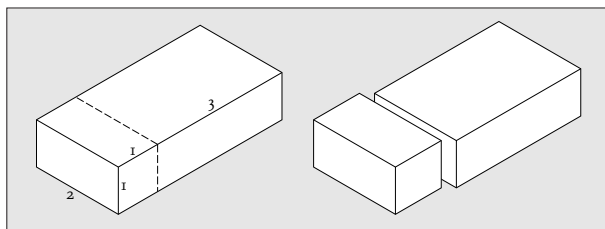


Afb. 6. Oostgevel van de zuidelijke dwarsbeuk van de 13e-eeuwse Akerk, uitgevoerd in noords verband. In het metselwerk zijn relatief veel stenen met glazuur te zien, dat ontstaat door de verhitting van het zout in de klei. Foto: Jan van der Hoeve.

12. Over het algemeen is het formaat van de bakstenen uit de late 12e eeuw en vroege 13e eeuw kleiner dan de bakstenen uit de latere 13e eeuw. Dat geldt ook voor bijvoorbeeld Lübeck.

13. Baer e.a. 1998, 13. Zij baseren zich op een mondelinge mededeling van J. Holst.

14. Van der Waard 1992, 152.



Afb. 7. Schematische tekening van een baksteen, klezootje en drieklezoor met verhoudingsgetallen. Tekening: Aletta Bastmeijer en Studio van Stralen.

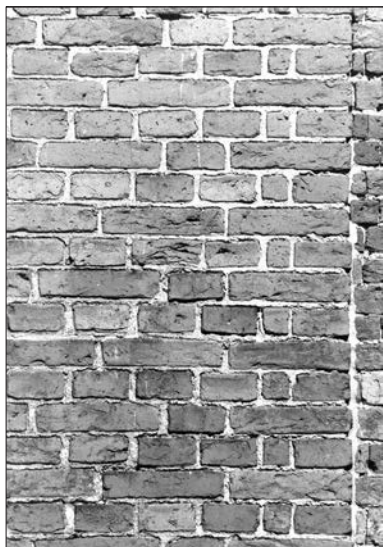
metselwerk. In plaats van kettingverband en noords verband werd veelal wild (onregelmatig) en staand verband gebruikt. De toepassing van massief metselwerk onderstreept een bijzonder aspect van baksteen, dat nog niet van belang was bij de toepassing in kistwerk. Baksteen heeft een modulaire opbouw. De lengte van de strekken is vrijwel tweemaal zo groot als de breedte van de koppen, waardoor regelmatig metselverband kan worden toegepast. Indien de hoogte van de steen de helft meet van de breedte van de kop ontstaat de verhouding van 4:2:1, waarmee alle denkbare combinaties mogelijk zijn¹⁵ (afb. 7).

Zoals aangegeven was het formaat van de oudste baksteen waarschijnlijk bepaald door de handelsmaten van de tufsteen. Voor baksteen zijn dergelijke grote formaten (30-32 × 15 × 9 cm en groter) ongunstig. Het drogen en bakken van de steen moet langzaam gebeuren, vanwege het gevaar op scheurvorming. Ook het metselen was niet eenvoudig door het grote gewicht. In de Middeleeuwen nam de vraag naar baksteen aanzienlijk toe. Dit was onder meer het gevolg van stedelijke regels ter voorkoming van brand, die het gebruik van bakstenen zijmuren voor woonhuizen verplicht stelden en rietdekking van de daken verbood. Maar ook werden in de Late Middeleeuwen steeds meer grootschalige bouwprojecten in baksteen uitgevoerd, waaronder stadsmuren, ‘steenhuizen’ en grote (stads)kerken. Onder invloed van deze ontwikkelingen nam het baksteenformaat aanzienlijk af. In een aantal gevallen zagen stadsbesturen zich verplicht om een minimumformaat voor de baksteen vast te leggen, omdat de muren onvoldoende dikte kregen door toepassing van te kleine formaten baksteen en zo niet genoeg bescherming boden tegen brandoverslag. In Groningen bleef het baksteenformaat tot in de 17e eeuw opmerkelijk fors. Vooralsnog is hiervoor geen duidelijke reden aan te geven.

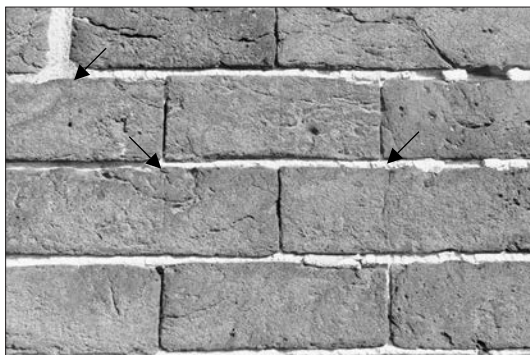
Vanaf de 16e eeuw werden nieuwe, regelmatige metselverbanden geïntroduceerd met een afwisseling van lagen met strekken en lagen met koppen. In eerste instantie was dit met name staand verband, maar vanaf de 17e eeuw werd bijna nog uitsluitend kruisverband toegepast¹⁶ (zie afb. 5). Met de toenmalige kleinere, meer regelmatige baksteen was het ook mogelijk om kleine stukken metselwerk, bijvoorbeeld tussen vensters, gelijkmatig en zonder al te veel afwijkingen en/of bijhakken van de baksteen uit te voeren. Tegelijkertijd ging men ook meer aandacht besteden aan de ‘hoekverbanden’. In plaats van de onregelmatige invullingen werden regelmatige hoekverbanden met klezootjes toegepast (afb. 8). Deze klezootjes geven de hoeken een sterke nadruk. Omstreeks 1735 werden klezootjes verdrongen door drieklezoren. Op die wijze kregen de hoeken minder nadruk, hetgeen beter paste in de 18e- en vroeg-19e-eeuwse architectuuropvattingen. Het

15. In deze verhoudingsgetallen is de voegdikte meegerekend.

16. Van der Waard 1992, 150.

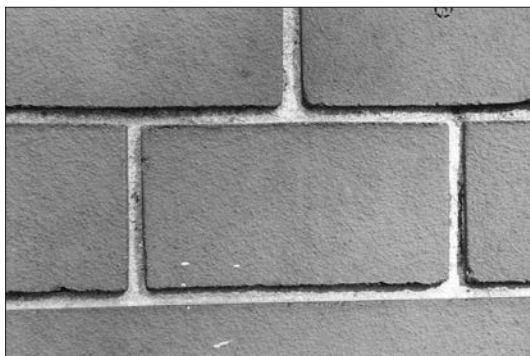


Afb. 8. Zijgevel van Vismarkt 56, uitgevoerd in kruisverband met op de hoeken kle-soortjes. Foto: Jan van der Hoeve.



Afb. 9. Voorgevel van Ossenmarkt 4a, detail van het metselwerk met kraslijnen op de steen (circa 1750). Opvallend zijn de dunne voegen, met name de stootvoegen (verticale voegen). De pijltjes geven deze goed zichtbare kraslijnen aan. Foto: Jan van der Hoeve.

Afb. 10. Voorgevel van Spilsluizen NZ 11, uitgevoerd in strengperssteen (1898). De snijkanten zijn herkenbaar aan de onder- en bovenzijde van elke steen. Foto: Jan van der Hoeve.



metselwerk moest eruit zien als een gelijkmatig vlak, liefst met zo dun mogelijke voegen tussen de stenen. Een bijzonder voorbeeld van dit soort verfijnde metselwerk valt te zien bij het midden-18e-eeuwse pand Ossenmarkt 4a, waar bovendien nog kraslijnen op de baksteen zijn aangebracht om afwijkingen in het metselverband uit te sluiten (afb. 9).

In de tweede helft van de 18e eeuw en in de 19e eeuw werden gladde, zacht-rode bakstenen veel toegepast. Bij de productie werd gebruik gemaakt van zeer vette klei, die tamelijk droog werd verwerkt. De vormelingen werden direct onder de haaghutten gelegd, waar een langzame en gelijkmatige droging plaatsvond. Daarom was er geen bezanding noodzakelijk. Een ander opvallend kenmerk van deze steen is de duidelijk herkenbare snijkant.

Omstreeks 1870 werd de machinaal gevormde baksteen geïntroduceerd, die zich kenmerkt door een gladder en regelmatiger voorkomen (afb. 10). Tot in het midden van de 20e eeuw werd nog zeer veel oranje-rode baksteen uit Groningen gebruikt. Daarna moest de Groninger baksteen steeds meer plaatsmaken voor de

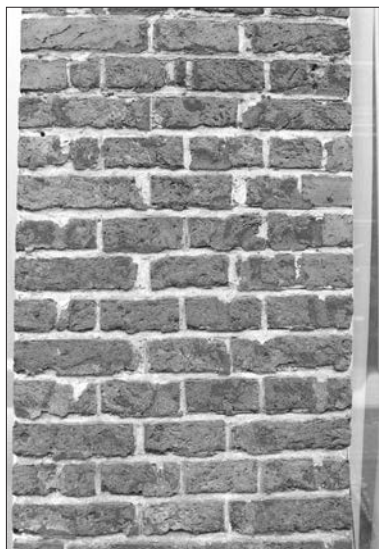
goedkopere baksteen uit het midden van het land. In deze regio heeft een aanzienlijke concentratie van de baksteenproductie plaatsgevonden, enerzijds door de steeds grotere investeringen in de ovens en anderzijds vanwege de grote hoeveelheden beschikbare klei.

Specie en voegwerk

Metselwerk bestaat bij gratie van de specie of mortel, die de bakstenen aan elkaar verbindt¹⁷. Tevens heeft de specie een functie als intermediair om onregelmatigheden in de steen op te vangen, en als dichting van het metselwerk tegen inwatering. De specie bestaat uit een mengsel van kalk en zand. Kalk van schelpen of natuursteen werd door middel van branden en ‘blussen’ (toevoegen van water) ontbonden tot calciumhydroxide: $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Dit calciumhydroxide of gebluste kalk verhardt langzaam door een verbinding met kooldioxide uit de lucht. Daarmee ontstaat weer kalk: CaCO_3 . Voor metselspecie is toevoeging van zand nodig om te grote krimp te voorkomen. De langzame verharding van de specie heeft voor- en nadelen. Een voordeel is dat zakkingen na de bouw zelden leiden tot scheurvorming in de steen: de ‘zachte’ voegen nemen alle vervorming op. Een nadeel is dat er per dag maar weinig lagen baksteen gemetseld kunnen worden: onder druk van het gewicht kan de specie uit de voegen worden gedrukt. Om de verharding van de specie te versnellen, werd wel gemetseld met open stootvoegen (verticale voegen)¹⁸. Ook steigergaten bevorderden een gelijkmatiger verharding van de specie¹⁸.



Afb. 11. Zuidgevel van het Pepergasthuis ter hoogte van het Kattendiep, detail van het metselwerk in kruisverband. De voegen hebben een dagstreep, waarin resten van een rode afwerking bewaard zijn gebleven. Foto: Jan van der Hoeve.



Afb. 12. Voorgevel van Haddingestraat 7, detail van het metselwerk tussen twee vensters op de begane grond (17e eeuw). Het metselwerk met klezortjes in de hoeken is aangepast door middel van rode specie, waarmee oude voegen zijn dichtgesmeerd. Zo werd het metselverband gemoderniseerd. Foto: Jan van der Hoeve.

17. Janssen 1980, 15. Het ‘aanbranden’ (voorstriken met kalkspecie) zorgt ervoor dat de kalk in de poriën van de steen kan dringen. Op die wijze ontstaat een betere hechting tussen de specie en de steen.
18. Steigergaten zijn open gaten in het metselwerk van dikke muren, die dienden voor het aanbrengen van balken ter ondersteuning van ‘vliegende steigers’. Deze gaten werden tijdens de bouw in het metselwerk uitgespaard en konden bij elke restauratie weer opengemaakt worden om steigers aan te brengen. Op die wijze was het niet noodzakelijk om bij onderhoud aan het gebouw steeds een steiger over volle hoogte te maken.

In Groningen werd vrijwel uitsluitend schelpkalk toegepast. Bij een onvolledige maling bleven soms gehele schelpen in de kalk achter, die in de middeleeuwse specie herkenbaar zijn. Dit heeft tot gevolg dat de voegen van middeleeuws metselwerk relatief dik zijn. In de 16e en 17e eeuw was de maling beter, zodat dunner voegwerk kon worden gemaakt. In de 18e en vroege 19e eeuw kwamen voegen voor van slechts één of enkele millimeters, die alleen mogelijk zijn door een mengverhouding van de specie met zeer weinig zand (zie afb. 9). Soms werden de stenen speciaal bijgeslepen om dunnere voegen te verkrijgen. Tot diep in de 19e eeuw bestond geen verschil tussen metsel- en voegspecie. De specie werd in één keer overmatig of 'vol en zat' op de steen aangebracht, waarna een volgende steen werd neergelegd. De overtollige hoeveelheid werd afgesneden. Kalkspecie hardde zo langzaam, dat de voegen aan het einde van de dag werden nabewerkt. De huidige restauratiepraktijk van het uitzet van de specie en aanbrengen van nieuwe voegspecie betekent in deze gevallen de vernietiging van het oorspronkelijke metselwerk. Bij de ragfijne en hyperdunne voegen uit de 18e eeuw en een groot deel uit de 19e eeuw wordt ook de baksteen onherstelbaar vernield.

Bij toepassing van minder regelmatige baksteen koos men vaak voor een dunne pleisterlaag, beschilderd in een baksteenrode kleur of een geschilderde afwerking en daaroverheen werden de voegen nog wit ingekleurd (afb. 11). Op die wijze kunnen ook herstellingen of de toepassing van hergebruikte baksteen worden gecamoufléerd¹⁹ (afb. 12). Mogelijk werd gemalen baksteen hiervoor als kleurstof gebruikt; deze werkwijze staat bekend als 'het rossen'.

Hoewel de eerste voorbeelden van gebruik van een aparte voegspecie reeds in de late 18e eeuw te vinden zijn, ontstond de huidige praktijk van navoegen pas aan het eind van de 19e eeuw. Bij het metselen wordt steeds een gedeelte van de specie uitgekrabd. Als laatste bewerking van het metselwerk volgt dan het afvoegen met een specie van een afwijkende samenstelling.

In 1824 kreeg Joseph Aspdin (1779-1855) een octrooi op portlandcement, een mengsel van klei en kalk dat bij hoge temperatuur is gebrand²⁰. Gemengd met zand en water ontstond een specie, die zo hard was als portlandsteen. Vanaf de tweede helft van de 19e eeuw verdrong dit cement alle andere typen specie. De eerste Nederlandse fabriek van portlandcement werd in 1870 in Delfzijl geopend²¹. Met portlandcement was het niet mogelijk om zeer dunne voegen toe te passen, omdat er relatief veel zand moet worden toegevoegd. Metselwerk uit de late 19e eeuw kenmerkt zich dan ook door dikkere voegen.

Bouwhistorische analyse van metselwerk

Metselwerk bevat aanwijzingen over de geschiedenis van een gebouw, zowel door de toegepaste baksteen en specie als door de sporen van wijziging. Bij elk onderzoek wordt het formaat van de baksteen gemeten. De grootte van de steen geeft een aanwijzing voor een datering. In het algemeen geldt hoe kleiner, hoe

19. Deze wijze van afwerking komt reeds voor in de Middeleeuwen. Het Duitse Huis in Utrecht bijvoorbeeld is in de 14e eeuw opgetrokken uit hergebruikte baksteen en voorzien van een dunne pleisterlaag. Bij de plint zijn restanten van een rode beschildering zichtbaar, voorzien van witte voegen. Voorbeelden van dergelijke beschilderingen zijn dichterbij te vinden bij het huis Nieuwe Boteringestraat 50 (midden 18e eeuw), de kerktoeren van Westernieland (onder de grijze pleisterlaag; datering onbekend) en het huis Steentilstraat 27 (1870).

20. Heerding 1971, 54.

21. Ibidem, 60.

jonger. Voorzichtigheid blijft echter geboden, omdat evenals bij een datering op architectuurhistorische aspecten gevaren op de loer liggen. Nog te weinig gebouwen zijn met zekerheid gedateerd, zodat veel dateringen gebaseerd worden op afgeleide dateringen. Daarnaast is zowel uit bronnen als onderzoek bekend, dat gelijktijdig baksteen van verschillende formaten werd gebruikt²². Pas in de tweede helft van de 19e eeuw is sprake van een algemene toepassing van standaardformaten, zoals 'waalformaat'.

De voegdikte wordt bepaald door 10 baksteenlagen en 10 voegen op te meten. Overigens vormt de 10-lagenmaat ook nu nog het uitgangspunt bij het metselen van een muur. Nog te weinig wordt beseft dat metselspecie van wezenlijk belang is voor de datering. Uitbreidingen en/of wijzigingen in het metselwerk zijn niet alleen aan te tonen door vergelijking van de baksteen, maar ook door analyse van de specie. Over het algemeen zijn kleurverschillen met het blote oog goed te zien. De kleur wordt bepaald door de herkomst van het gebruikte zand en door de verhouding van zand en kalk. Uitzonderingen daargelaten, komt het zand in een bouwphase steeds van dezelfde plek: verschillen tussen de kuipen specie zijn niet of nauwelijks herkenbaar. Specie uit verschillende bouwfasen is echter vaak goed herkenbaar, omdat het zand van een andere locatie of uit andere lagen komt. Nieuwe wetenschappelijke analysetechnieken geven mogelijkheden om exactere dateringen te verkrijgen. Het is daarom ook van belang om steeds monsters van de gebruikte specie te nemen.

Omdat metselwerk een regelmatige opbouw heeft, zijn veranderingen (vrijwel) altijd te herkennen. Nieuw ingevoegde stenen wijken ook altijd enigszins in kleur en formaat af van het bestaande werk, ondanks de pogingen deze verschillen te verhullen. Daarvoor zijn diverse technieken ontwikkeld, zoals de toepassing van schijnvoegen en het gebruik van baksteenrode specie. Alleen als een pleisterlaag of een klamp wordt aangebracht, zijn bouwsporen niet meer te herkennen.

Literatuur

- Baer, N.S., S. Fitz en R.A. Livingstone (red.), *Conservation of Historic Brickstructures, case studies and reports of research*. Shaftesbury, 1998.
- Benjamins, A.D., *Geschiedenis van de steenfabrieken in Wageningen, een overzicht*. Wageningen, 1991.
- Berends, G., 'Baksteen in Nederland in de Middeleeuwen' in: *Restauratievademecum* 1989/15-11, UDC 691.421, RVblad 02-1.
- Berends, G., 'Backstein in den Niederlanden des Mitters' in: *Hausbau in den Niederlanden, Jahrbuch für Hausforschung* 39 (1990).
- Burgers, H.G., *Materialenleer voor bouwvakarbeiders. Deel IV*. Nijmegen, 1937.
- Heerding, A., *Cement in Nederland*. Amsterdam, 1971.
- Hollestelle, J., *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*. Arnhem, 1976.
- Janssen, C.F., *Behoud en herstel*. Bussum, 1980.
- Mooij, J. en H. Strating, *Gevormd door de tijd*. Scheemda, 1983.
- Praamstra, H., 'Sporen van laat-middeleeuws tichelbedrijven aan het Selwerderdiepje bij Groningen' in: *Groningse Volksalmanak*. Groningen, 1958, 127-144.
- Rupp, E. en G. Friedrich, *Die Geschichte der Ziegelherstellung*. Bonn, 1993.
- Stenvert, R., e.a. (red.), *Groningen, Monumenten in Nederland IV*. Zeist/Zwolle, 1998.
- Vries, D.J. de, 'Vergelijkend natuurwetenschappelijk dateringonderzoek' in: *Bulletin KNOB* 3 (1999/2000), 74-84.
- Waard, F.J. van der, 'Middeleeuwse stenen huizen in de stad Groningen' in: Broekhuizen, P.H., e.a. (red.), *Van boeren erf tot bibliotheek*. Groningen, 1992.

22. Berends 1990, 76.