UNIVERSITY OF AMSTERDAM

UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Handel en hergebruik

De toepassing van tufsteen in de Noordelijke Nederlanden (ca. 1000-1250)

van Tussenbroek, G.

DOI
10.48003/knob.124.2025.1.845

Publication date
2025

Document Version
Final published version

Published in
Bulletin (KNOB)

License
CC BY

Link to publication

Citation for published version (APA):
van Tussenbroek, G. (2025). Handel en hergebruik: De toepassing van tufsteen in de Noordelijke Nederlanden (ca. 1000-1250). *Bulletin (KNOB)*, *124*(1), 1-24. https://doi.org/10.48003/knob.124.2025.1.845

General rights
It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations
If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: https://uba.uva.nl/en/contact, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, P.O. Box 19185, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

UvA-DARE is a service provided by the library of the University of Amsterdam (https://dare.uva.nl)

Download date:16 Oct 2026

HANDEL EN HERGEBRUIK

DE TOEPASSING VAN TUFSTEEN IN DE NOORDELIJKE NEDERLANDEN (CA. 1000-1250)

GABRI VAN TUSSENBROEK

Een beroemde anekdote vertelt hoe abt Ento, van het Friese klooster Mariëngaarde, kort na 1163 met enkele monniken vanuit het noorden van Friesland naar Deventer ging om tufsteen te kopen. Toen de abt over de met stenen geladen schepen liep, raakte de riem van zijn beurs los en viel die tussen twee schepen door in de IJssel. Terwijl de broeders begonnen te bidden om God te smeken hun het geld terug te bezorgen, greep de abt in het snelstromende water als bij een wonder de riem, zodat hij het verloren geld weer terug had. Voor de geschiedenis is het een geluk dat deze gebeurtenis heeft plaatsgevonden, want en passant werd opgetekend dat de steen, die in de volkstaal tufsteen heette

▲ 1. Interieur van de Pieterskerk in Utrecht vanuit het westen. Boven de triomfboog bisschop Bernold van Utrecht als kerkenbouwer, geflankeerd door de heiligen Petrus en Andreas. Tekening door Pieter Saenredam, 1636 (Het Utrechts Archief)

2. Kopers betalen natuursteen, die op de achtergrond uit een schip wordt gelost. Verlucht blad in *Spiezer Chronik* door Diebold Schilling, c. 1483-1486 (Burgerbibliothek Bern)

('vulgo dufsten dicitur'), over de Rijn werd aangevoerd en in Deventer en Utrecht in grote hoeveelheden werd verhandeld (afb. 2).[1] Om iets te weten te komen over het ontstaan van de tufsteenhandel is de passage uit de twaalfde eeuw rijkelijk laat, maar het is de vroegste vermelding van tufsteen in een Nederlandse bron. Behalve dat Deventer en Utrecht belangrijke handelsplaatsen waren, leren we dat tufsteen klaarblijkelijk contant moest worden afgerekend en dat de koper echt naar 'de markt' ging, met de verwachting dat daar tufsteen te koop was. Tufsteenhandelaren kochten mogelijk op eigen rekening in Andernach of Keulen steen in en brachten die naar het noorden, in het vertrouwen de steen daar kwijt te kunnen. Die steen zou dan verder op de bouwplaats moeten worden bewerkt.[2]

Al voor het genoemde jaar 1163 werd in de noordelijke Nederlanden tufsteen toegepast. Het materiaal is aangetroffen in kerken, kloosters en kapittelgebou-

wen, in vorstelijke bouwwerken zoals paltsen en vroege woontorens en in militaire structuren. In Deventer en Utrecht is ook in stedelijke woonhuizen tufsteen teruggevonden.

Tufstenen gebouwen zijn voornamelijk aangetroffen op de oeverwallen van het rivierengebied en op holocene afzettingen langs de kust, met name in West-Friesland en Friesland (afb. 3).[3] De handel in tufsteen, de bewerking en het optrekken van de gebouwen zijn met de nodige vragen omgeven. Ondanks een groot aantal (deel)publicaties, maakt het gebrek aan schriftelijke bronnen een gedetailleerde weergave van de gang van zaken moeilijk. Niettemin wordt in deze bijdrage een poging ondernomen om meer over de winning, aanvoer en handel in tufsteen voor het jaar 1250 te verhelderen. Ook wordt aandacht besteed aan bouwhistorische aspecten zoals steenformaten en metseltechniek en aan de architectuur van tufstenen kerken, om hiermee een context te schetsen die behulpzaam kan zijn om de gebouwen beter in te kaderen, al is voor scherpe dateringen per object veel meer onderzoek noodzakelijk.

VOORGESCHIEDENIS EN HISTORIOGRAFIE

Al in de Romeinse tijd werden langs de Limes castella en andere bouwwerken van tufsteen uit het Rijnland opgetrokken.[4] In totaal – met in achtneming van grotere nederzettingen zoals Voorburg, Nijmegen, Heer-

3. Inventarisatie van plaatsen waar aan middeleeuwse gebouwen tufsteen is toegepast (n = 506) (kaart auteur)

len en Maastricht, kustversterkingen, tempels en *villae* – zijn meer dan honderdtwintig vindplaatsen van tufsteen van Romeinse oorsprong bekend. Het merendeel hiervan was te vinden op de oeverwallen in het rivierengebied van Rijn, Waal en Maas, waar de Limes lag, met daarnaast een opvallende concentratie van vondsten in Brabant in het stroomgebied van de Dommel (afb. 4).[5] Na de Romeinse tijd zijn er eeuwenlang geen aanwijzingen voor import van tufsteen. Ook de geschiedenis van de groeven in de buurt van Andernach, het herkomstgebied van de Romeinse (en middeleeuwse) tufsteen, wijst voor het jaar 1000 niet op verdere grootschalige steenwinning.

Wel werden Romeinse gebouwen gebruikt als 'groeve'. Aanwijzingen dat er weer met tufsteen werd gebouwd, stammen uit de achtste en negende eeuw.[6] In Deventer zijn in een context van de tiende tot twaalfde eeuw keramische dakpannen, tegels en tufstenen van Romeinse oorsprong gevonden, en in het vulwerk van tufstenen muren is in diezelfde stad Romeins bouwpuin aangetroffen. In Zutphen en Nijmegen is dit fenomeen eveneens vastgesteld.[7] Dit geldt ook voor de rond 1085 begonnen Mariakerk in Utrecht.[8] Tien kilometer stroomafwaarts van Xanten werd in 1993 zelfs een scheepswrak uit de negende eeuw gevonden, gevuld met brokken tufsteen, zodat er rekening mee moet worden gehouden dat Romeins materiaal in de middeleeuwen als bouwmateriaal is verhandeld, en ook ten noorden van de Limes kan zijn hergebruikt.[9] Hoe groot de actieradius van het Romeinse materiaal

4. Verspreiding van Romeinse vindplaatsen, waar uit die periode tufsteen is aangetroffen (n = 124) (kaart auteur, naar Stuurman 2011)

5. Oosterbeek, zuidmuur van de Nederlands Hervormde kerk, opgebouwd met uitzonderlijk grote, hergebruikte blokken (foto R.J. Stöver 2009, erfgoedfoto.nl)

ten noorden van de Limes is geweest, was nooit onderwerp van studie. Maar het geeft te denken dat zelfs in Alkmaar en in de kerk van Oosterland op Wieringen Romeins afbraakmateriaal wordt vermoed.[10]

Het herkennen van Romeinse tuf in middeleeuwse context is echter verre van eenvoudig. De steen werd vaak opnieuw behakt, formaten geven weinig tot geen indicatie en ook middeleeuwse tufsteen kan al vroeg zijn hergebruikt, waaruit volgt dat 'hergebruikt materiaal' niet automatisch 'hergebruikt Romeins materiaal' is. Toeslagmateriaal van Romeinse herkomst in mortel of muurvulling kan een aanwijzing bieden, maar vaak zijn muren opnieuw gevoegd en is de kern van de muren niet toegankelijk.

Pas aan het einde van de tiende eeuw of in de elfde eeuw lijkt – volgens de gangbare opvattingen – de vraag naar nieuwe tufsteen vanuit de noordelijke Nederlanden te zijn toegenomen.[11] Vraag naar steen betekent echter nog geen gestructureerde handel en van tal van tufstenen bouwwerken die vroeg worden gedateerd, is niet onomwonden vastgesteld of deze met 'nieuwe' stenen zijn gebouwd, of dat gebruik is gemaakt van hergebruikt Romeins materiaal. Dikwijls is dit niet systematisch onderzocht. Ook zijn veel tufstenen kerken als 'vroeg' geklasseerd, omdat ze met hergebruikt materiaal lijken te zijn gebouwd. In de kerk van Echteld zijn in de mortel resten van dakpannen te zien, terwijl in Oosterbeek tijdens de restauratie werd vastgesteld dat ook op de zijden van blokken die al duizend jaar waren ingebouwd verwering te zien was. Beide voorbeelden wijzen op hergebruik van Romeins materiaal, maar dergelijke eenduidige voorbeelden zijn uiterst schaars (afb. 5).[12]

Onderzoek naar herkomst en toepassing van tufsteen is verricht vanuit architectuur-, bouwhistorisch en archeologisch perspectief.[13] Het was J.A.L. Bom die in zijn overzicht in 1950 een soort canon van Nederlandse historische natuursteentoepassingen formuleerde.[14] Hij noemde enige kenmerken en toepassingen van de steen, maar zijn historisch overzicht was beperkt. Dat geldt eveneens voor latere publicaties gericht op het historische bouwbedrijf of monumenten, die veelal ingingen op herkomst en toepassing, zij het doorgaans summier.[15] Dezelfde onderwerpen passeerden wederom de revue in het uit 1980 stammende *Natuursteen in monumenten*, nu op meer systematische wijze en met meer details en met aandacht voor restauratietuf.[16] Sterker historisch getint was het werk van Janse en De Vries uit 1991, maar de aandacht voor tufsteen was beperkt.[17] Een andere bijdrage werd ge-

6. Restauratie van kerken in de twintigste eeuw bemoeilijkt hernieuwd bouwhistorisch onderzoek aanzienlijk. De kerk van Sassenheim vanuit het zuiden in 1938 en – na restauratie en reconstructie – in 1975 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)

schreven door H. van der Wal (1979), die zijn blik op Gelderland richtte en vooral bouwkundig geïnteresseerd was.[18]

Het waren de studies van Haiduck (1992), Van Kempen (1997), De Olde (2002) en Den Hartog (2002) die dieper ingingen op het gebruik van tufsteen in respectievelijk het gebied tussen Ems en Weser, het Maas-Demer-Scheldegebied, Groningen en Holland.[19] De genoemde auteurs probeerden door materiaalstudie verder te komen dan puur architectuurhistorische overzichten zoals die van Ozinga (1949), Lemaire (1954), Ter Kuile (1975), Van der Molen (1981) en Kubach & Verbeek (1989).[20] Haiduck, Van Kempen, De Olde en Den Hartog waren primair geïnteresseerd in de ontwikkeling van vroege kerkenbouw, maar besteedden daarbij uitgebreid aandacht aan bouwmaterialen. Haiduck stelde een overzicht van tufstenen kerken op, zich uitstrekkend van Nederland tot Ost-Friesland en Denemarken. Den Hartog ging in op herkomst en handel en raadpleegde daarbij net zoals Van Kempen de Duitstalige literatuur, hetgeen tot een completer beeld van de handel en toepassing leidde, al bleven met name dateringen problematisch. Zij wees een vroege datering van tufstenen gebouwen in de tiende eeuw af en noemde het hergebruik van Romeins materiaal bij vroege structuren, zoals in Rijnsburg, Valkenburg, Velsen, Vlaardingen en de grafelijke abdijkerk in Egmond, die van rond 960 stamde. Tevens vermeldde ze het belang van Utrecht voor het op gang komen van een reguliere handel.[21] Het belang van Utrecht wordt ook duidelijk uit de publicatie van Kipp en Hundertmark uit 2016.[22]

Duits onderzoek naar de geschiedenis van de tufsteenhandel vond plaats in het kader van de geschiedenis van Andernach,[23] van de plaatsen waar in de middeleeuwen tufsteen werd gewonnen (het Pellenztal),[24] winningstechnieken,[25] en de handel zelf, waarbij het boek van Meinrad Pohl uit 2012 zonder meer de belangrijkste studie is.[26] Wat opvalt is dat een geïntegreerde benadering – waarbij zowel de verhoudingen aan de groeve, de infrastructuur, de tussenstations als de plaatsen waar tufsteen is toegepast – veelal ontbreekt. Het onderzoek vond plaats op min of meer afgebakende eilanden, waarvan de randen werden bepaald door interesse van de onderzoekers, maar merkwaardig genoeg ook door de verschillende taalgebieden. Dit wil niet zeggen dat er geen interactie tussen Duitse en Nederlandse tufsteenonderzoekers heeft plaatsgevonden. Het werk van Haiduck uit 1992 maakt dit duidelijk, maar ook Van Kempen, De Olde en Den Hartog raadpleegden Duitse literatuur. Het vierdelige standaardwerk van Kubach en Verbeek laat zien dat het romaanse landschap waarin tufsteen werd gebruikt allerminst een taalgebonden entiteit was en dat tufsteen moet worden beschouwd als een product van een bestuurlijke en economische infrastructuur. Maar helaas reppen laatstgenoemde auteurs met slechts weinig woorden over tufsteen als bouwmateriaal.[27]

Bij dit alles blijft het dateren van tufstenen gebouwen in de hier onderzochte periode een groot probleem. Natuurwetenschappelijke analyses van natuursteen zijn niet systematisch toegepast op een grote groep gebouwen en ook is er geen Nederlandse chronologie van steenhouwbewerking van tufstenen gebouwen uit de hier behandelde periode. Er bestaat geen overzicht – hoe hypothetisch ook – van de diachrone verspreiding van het bouwmateriaal, noch een systematische beschouwing van gebouwen tegen het licht van de kerkelijke hiërarchie, van architectuur, muurwerkopbouw of steenformaten. Veel tufstenen kerken zijn in de twintigste eeuw bovendien zeer ingrijpend gerestaureerd of gereconstrueerd, wat het bouwhistorisch onderzoek aan de objecten zelf zeer bemoeilijkt of zelfs onmogelijk maakt (afb. 6).

HERGEBRUIKT MATERIAAL

De aanname dat de vraag naar tufsteen in de loop van de tiende eeuw sterk toenam, lijkt vooral te zijn gebaseerd op het feit dat sommige tufstenen structuren in de oudere literatuur als 'tiende-eeuws' zijn gedateerd. Het dateren van het begin van de tufsteenexport naar het noorden is echter een kip-of-ei-kwestie. Goede mogelijkheden om de vroegste tufstenen gebouwen in het noorden op basis van het muurwerk boven het maaiveld te dateren zijn er nauwelijks, zodat dit – met uitzondering van de Bernoldkerken – een heikele kwestie blijft. Omgekeerd zijn er evenmin schriftelijke bronnen die inzicht verschaffen in de ontwikkeling van de handel. Kubach en Verbeek melden dat aanvankelijk Romeins materiaal werd gebruikt, maar dat aan het einde van de tiende eeuw nieuwe stenen werden gewonnen, onder andere voor de Keulse St. Pantaleon.[28] Huiskes schreef dat tufsteen sinds de tiende eeuw in snel toenemende mate als belangrijkste bouwmateriaal in de romaanse kerken van het Rijnland werd gebruikt en 'spoedig' ook naar de steenarme Nederlanden werd geëxporteerd. De vraag is: hoe spoedig? De vermoedelijk tiende-eeuwse, of wellicht nog oudere Heilig-Kruiskapel in Utrecht was gefundeerd op brokken tuf met enige veldkeien. Maar gezien het feit dat het opgaande muurwerk uit hergebruikt Romeins materiaal bestond, wijst dit niet op hernieuwde middeleeuwse handel.[29] Ook in de Sint-Salvator- of Oudmunsterkerk werden onregelmatig gevormde stukken tufsteen gebruikt, waarvan niet duidelijk is of het hergebruikte Romeinse of nieuw aangevoerde stenen betreft.[30]

Kipp en Hundertmark achtten het aannemelijk dat voor de dom van bisschop Adelbold – begonnen na de brand van 1017 en gewijd in 1023 – nieuwe uit het Rijnland geïmporteerde tufsteen is gebruikt.[31] In het be-

gin van de elfde eeuw zou de export uit het zuiden volgens Huiskes een 'ungeahnte Ausweitung' hebben gekregen, toen men langs de hele Noordzeekust zou zijn begonnen houten kerken door stenen te vervangen.[32] Deze datering lijkt erg vroeg. De Dom van Ribe – het meest prominente gebouw van tufsteen langs de Deense westkust – werd pas in de loop van de twaalfde eeuw in steen gebouwd.[33]

Meinrad Pohl stelde dat de vraag naar tuf in de Nederlanden aan het einde van de tiende eeuw zodanig was gestegen dat Romeinse ruïnes niet meer konden dienen om aan de behoefte te voldoen.[34] Pohl meende dat het gebruik van tufsteen in de Nederlandse kerkbouw hoofdzakelijk van de elfde tot het midden van de dertiende eeuw voorkwam, waarbij hij het begin preciseerde met 'late' elfde eeuw.[35] In het Nedersaksische kustgebied is de gebruiksperiode van het midden van de twaalfde tot het begin van de dertiende eeuw. In het Deense kustgebied stamt het gebruik van tufsteen hoofdzakelijk uit de twaalfde eeuw, met enkele uitzonderingen uit de dertiende eeuw.[36]

Dat de Romeinse voorraden toen werkelijk waren uitgeput, lijkt door sommige voorbeelden te worden weerlegd. De door de Romeinen gewonnen hoeveelheden zijn overstelpend geweest; vele malen groter dan de totale middeleeuwse productie.[37] Nog in de vijftiende eeuw werd in Nijmegen bij de bouw van een dubbele ommuring sloopmateriaal van de Romeinse stad Ulpia Noviamagus gebruikt.[38] Dit betekent dat met name in het gebied waar door de Romeinen tufstenen gebouwen waren opgetrokken, in de elfde en twaalfde eeuw rekening moet worden gehouden met hergebruik van dit materiaal.

MIDDELEEUWSE TUFSTEENWINNING

Bij grote bouwprojecten was het voor de bouwheer vanzelfsprekend voordelig om zelf over een steengroeve te beschikken. Ten behoeve van de bouw van de Keulse Dom pachtte het Keulse domkapittel op 31 januari 1273 een steengroeve aan de Drachenfels van de burggraaf Gotfried von Drachenfels, voor een bedrag van twintig mark. Vier jaar lang mochten zes mannen, onder wie drie steenbrekers en drie steenhouwers, de benodigde steen uit de groeve halen.[39] De grote af-

7. Keulen zoals weergegeven in de *Weltchronik* van Hartmann Schedel, 1493 (Bayerische Staatsbibliothek, München)

stand tussen de noordelijke Nederlanden en de steengroeves in de Eifel maakte een dergelijke directe koop of pacht van een groeve vrijwel onmogelijk. Hierdoor was men voor de koop van tufsteen op tussenhandel aangewezen, wat de steen, in combinatie met de lange transportweg, aanzienlijk duurder maakte dan in de buurt van de steengroeves zelf. Wie die groeves uiteindelijk uitbaatte, is voor de onderzochte periode niet met zekerheid te zeggen, noch of het pachtsysteem zelf toen al bestond.[40] De vroegste bronnen over tufsteenwinning gaan niet verder terug dan de dertiende eeuw. Of in de vroegere tijd kloosters – zoals de in 1093 gestichte benedictijnenabdij van Laach – de winning van tufsteen organiseerden, of dat groeves werden verpacht, is onbekend. Van de genoemde abdij van Laach is overgeleverd dat deze zich in de twaalfde eeuw met de winning van basaltlava bezighield en in 1152 grond verwierf waarop later tufsteengroeves werden uitgebaat. De indruk bestaat dat de overgang van 'Eigenbetrieb' naar verpachting rond 1300 ook in andere steengebieden plaatsvond, zoals gegevens uit het Luikse laten zien. Een terugval in de vraag naar tufsteen in de loop van de dertiende eeuw kan hiervan een oorzaak zijn geweest.[41] Onderzoek naar de uitbating van groeves biedt derhalve geen houvast voor het begin van de exploitatie, zodat het zinvoller lijkt om naar de belangrijkste afnemers van tufsteen te kijken.

DE AFNEMERS

Een voor de hand liggende groep gebouwen in de noordelijke Nederlanden die een rol kunnen hebben gespeeld bij het op gang komen van de grootschalige export van tufsteen zijn de Bernoldkerken.[42] Bisschop Bernold (1027-1054) was tot 1039 – het jaar dat koning Koenraad II in Utrecht stierf – een weinig opvallende bisschop.[43] Maar het initiatief van de nieuwe koning Hendrik III, om Koenraads hart en ingewanden in Utrecht te begraven, en de daarop volgende bouw van een aantal kerken rond de Dom van Adelbold bracht daar verandering in. Hendrik III, vanaf 1046 keizer, schonk het Oversticht als wereldlijk machtsgebied aan Bernold, en die zorgde voor een ware bouwcampagne, met kerken in Utrecht, Deventer (Lebuïnus) en wellicht nog andere (afb. 1).[44] Ook keizerlijke paltsaula's en bij-

8. Bisschop Anno van Keulen als kerkenbouwer (uit: A. Legner (red.), *Monumenta Annonis. Köln und Siegburg. Weltbild und Kunst im hohen Mittelalter*, Keulen 1975)

gebouwen in Deventer, Nijmegen, Utrecht en Zutphen kunnen een rol hebben gespeeld, waarbij in Deventer en Zutphen nieuw materiaal lijkt te zijn gebruikt. Aanzienlijke huizen, adellijke architectuur – zoals het Gravensteen en de ringburcht van Leiden – maar ook stadsmuren waarin tufsteen is gebruikt (Groningen, Deventer, 's-Hertogenbosch, Utrecht, Zutphen) kunnen eveneens als aanjagers worden overwogen, hoewel deze structuren doorgaans wat later lijken te zijn dan de vroegste tufstenen kerken.[45]

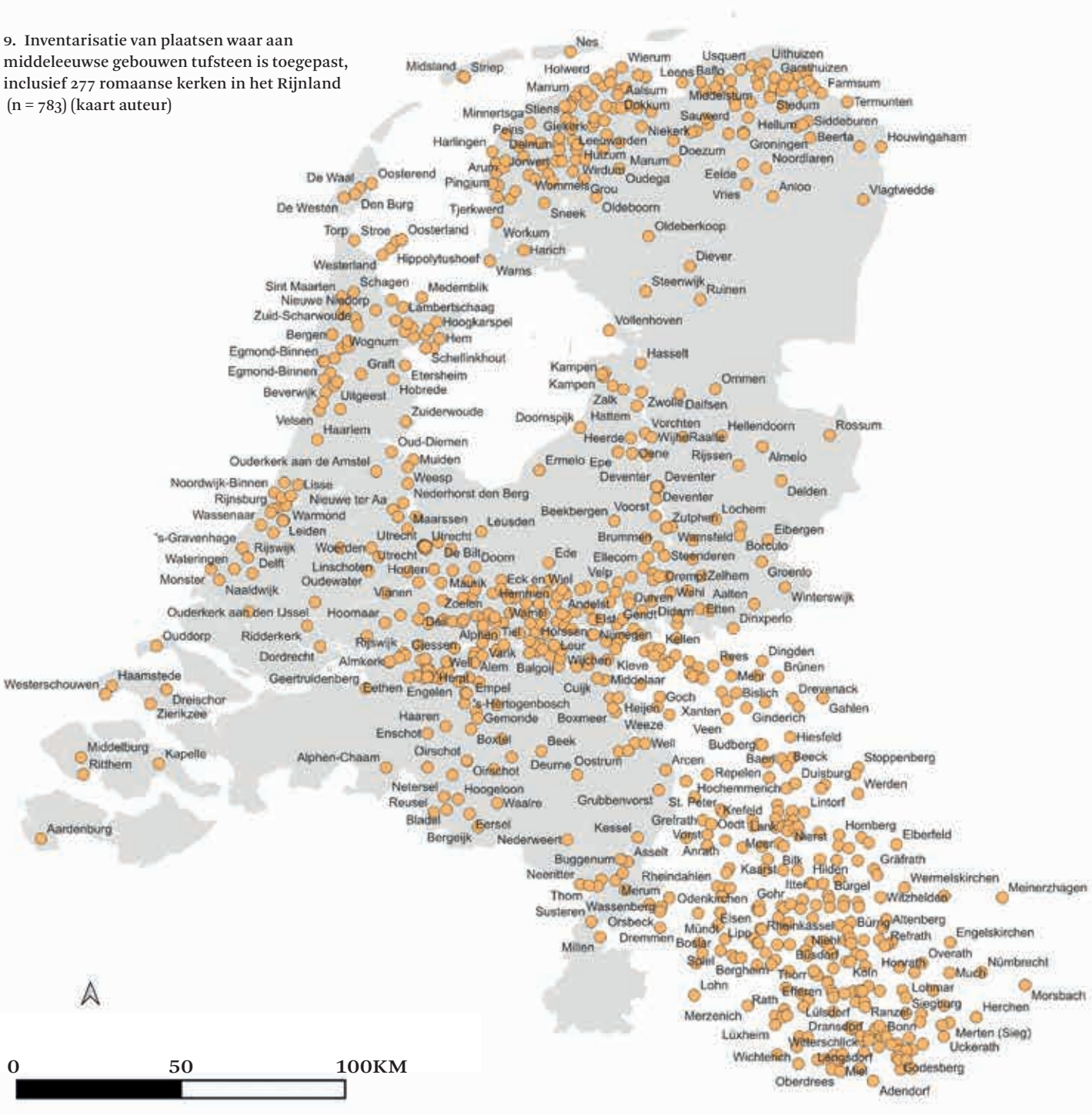
Dat Utrecht en Deventer de belangrijkste stapelplaatsen voor tufsteen in het noorden waren, is een aanname die wordt ondersteund door de al aangehaalde twaalfde-eeuwse bron uit Mariëngaarde. Daarbij komt het vroege, veelvuldige gebruik van tufsteen in de genoemde steden en hun plaats in het routenetwerk als extra onderbouwing. Er moet in de groeves dus een zeker productieoverschot hebben bestaan om het werk zo ver te kunnen exporteren. Maar zo stellig als de beide steden in de literatuur als stapelplaatsen worden voorgesteld, zo eenduidig is het niet. Nader schriftelijk bewijs ontbreekt, en dat er ook andere plaatsen zijn geweest die als een 'hub' voor tufsteen dienden, is door Van Kempen al gesuggereerd. Plaatsen als Keulen en Xanten liggen verder stroomopwaarts voor de hand. Van Kempen noemde verder Dordrecht en 's-Hertogenbosch, maar ook Lith en Venlo als overslagplaatsen, al zijn deze plaatsen later tot ontwikkeling gekomen dan Deventer en Utrecht en ontbreekt bewijs dat ze daadwerkelijk van belang waren voor de overslag van tufsteen.[46]

Alles bij elkaar is de geïntensiveerde bouw in steen nog geen reden voor het ontstaan van een bovenregionale handelsinfrastructuur, in staat om duizenden tonnen natuursteen te verwerken.[47] Daarvoor lagen de noordelijke Nederlanden te ver van de groeves bij Andernach af. Daarom dienen we naar het Rijnland te kijken, meer bepaald naar Keulen, om iets te begrijpen van het ontstaan van de export. Hier was aartsbisschop Bruno I in de tiende eeuw al verantwoordelijk voor een uitgebreid bouwprogramma, dat mogelijk als reden voor het opzetten van een infrastructuur heeft gezorgd. De Keulse aartsbisschoppen oefenden wereldlijke macht over de stad uit, waardoor zij de hoogste zeggenschap hadden over openbare orde, financiën, de stadsverdediging en de handel. In de tiende en elfde eeuw bouwden en herbouwden zij alleen al in Keulen zelf tien grote kerken (afb. 7). Zij hadden politieke en kerkelijke invloed van Lotharingen tot Hongarije en leidden synodes, diplomatieke missies en – als het nodig was – hele legers. De Keulse aartsbisschoppen waren zonder meer in de positie om import van tufsteen te verordonneren én te organiseren.[48] Zij hadden ook een motief om dat te doen: de bisschop diende zijn bisdom te besturen en – tot aan de investituurstrijd – trouw te zijn aan de keizer, diens belangen te behartigen en diens kerkschat te beheren en uit te breiden. Maar tevens moest hij God dienen en zorgen voor de discipline in de kerk. Hij had een wereldlijke en een geestelijke taak, de *cura exteriorum* tegenover de *cura interiorum*. Het bouwen van kerken diende beide taken.[49] In dit licht is het niet vreemd dat er in de tiende en elfde eeuw regelmatig vermeldingen zijn van bisschoppen als 'architectus' (afb. 8).[50]

Zonder aanspraak te willen maken op volledigheid is de kerkenbouwwoede onder de Keulse rijksbisschoppen in de tiende en elfde eeuw enorm: aartsbisschop Bruno van Keulen (953-965) initieerde de bouw van de St. Andreas, maar ook die van de al genoemde St. Pantaleon in 964, die geheel in tuf werd gebouwd. Ook was hij vanaf 953 de drijvende kracht achter de grootschalige vernieuwing van de Keulse Dom. Bisschop Gero (969-976) stichtte de benedictijnenabdij van (Mönchen)Gladbach, aartsbisschop Heribert (999-1021) de abdij van Deutz, aartsbisschop Pilgrim (1021-

1036) de abdij van Brauweiler. Heriman II (1036-1056) stichtte de St. Maria ad Gradus,[51] en zorgde voor de grootschalige herbouw van St. Maria in Kapitol (1040).[52] Aartsbisschop Anno II (1056-1075) ten slotte stond net als zijn voorganger als belangrijk bouwheer bekend en stichtte in 1063/64 een kerk die uitgroeide tot de St. Michaelsabdij in Siegburg, in 1056/59 de St. Georg in Keulen en in 1068 de St. Gereon, eveneens in Keulen.[53] Ook zonder dat deze kerken zelf het bewijs zouden leveren dat er enorme hoeveelheden tufsteen voor nodig zijn geweest, lag dat alleen vanwege de bouwvolumes en de afwezigheid van geschikte alternatieve bouwstenen voor de hand.

De infrastructuur was rond het midden van de elfde eeuw zodanig ontwikkeld, dat ook Utrecht kon worden beleverd met grote hoeveelheden steen. Anders dan in de gebouwen waarin Romeins materiaal was hergebruikt, was er nu sprake van relatief gelijkvormige, keurige blokken, die onderling overigens wel sterk in formaat konden verschillen (zie hieronder). Dat dit geen incident was, maar dat ook in het gebied tussen Utrecht en Keulen vanaf 1050 veelvuldig met tufsteen werd gebouwd, is afleesbaar aan een inventarisatie van kerken waaraan tufsteen is gebruikt (afb. 9).[54]



9. Inventarisatie van plaatsen waar aan middeleeuwse gebouwen tufsteen is toegepast, inclusief 277 romaanse kerken in het Rijnland (n = 783) (kaart auteur)

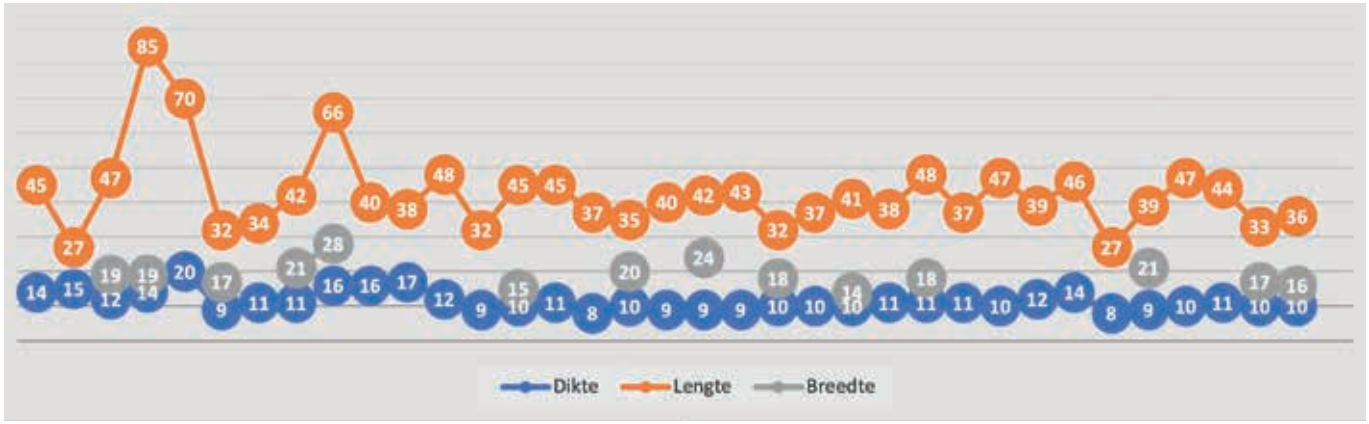
10. Voorbeeld van zeer regelmatige blokken in de noordgevel van de Grote of Sint-Vituskerk van Stiens (foto R.J. Stöver 2009, erfgoedfoto.nl)

DATERINGSPROBLEMATIEK: FORMATEN EN MUURWERK

Dat een vroege vermelding van een kerk niet direct betekent dat die in tufsteen was gebouwd, en dat kerken en kloosters nog lang in hout werden opgetrokken, is bij de bestudering van de vroegste architectuur enigszins in het ongerede geraakt. Toch moeten we ervan uitgaan dat in de twaalfde eeuw in ons land nog een groot aantal houten kerken stond.[55] Dit noopt tot voorzichtigheid bij het al te vroeg dateren van tufstenen kerken, waarbij bovendien de vraag moet worden gesteld of er bij de bouw gebruik is gemaakt van Romeins materiaal. Het is opvallend dat veel van de kerken die vroeg worden gedateerd en die in het zuidelijke deel van ons land liggen (rond of onder de Limes),[56] veelal zijn gebouwd op plaatsen waar ook vondsten van tufsteen uit de Romeinse periode zijn gedaan. Een voorbeeld is de kerk van Oosterbeek, die uitzonderlijk grote blokken heeft en in de literatuur in de tiende eeuw wordt gedateerd (zie afb. 5). Het is dus per geval te bezien of er inderdaad primair materiaal is gebruikt, of dat Romeinse sites of ook oudere middeleeuwse gebouwen als materiaalleverancier hebben gediend. Tegenover de groep met hergebruikt materiaal staat een groep kerken opgebouwd uit regelmatige blokken, waarvan kan worden aangenomen dat het primair gebruik betreft van in de middeleeuwen nieuw gewonnen en aangevoerd materiaal (afb. 10).[57]

Formaten van tufstenen blokken – met name lengtes en diktes – hebben in het verleden tot verwarring geleid. Van der Wal schreef dat het formaat van blokken uit de elfde en het begin van de twaalfde eeuw groter was dan dat van latere, maar de elfde-eeuwse Sint-Walburgiskerk in de stad Groningen zou daar weer een uitzondering op zijn geweest. Van Kempen merkte op dat al in de vroege periode kleine formaten voorkwamen die niet aan Romeins hergebruik konden worden toegeschreven.[58] Ook bij Slinger, Janse en Berends zien we een dergelijk beeld: zij stellen dat stenen steeds kleiner

11. Overzicht van tufsteenformaten in 35 gebouwen (1025-1200). De grafiek toont de formaten chronologisch weergegeven. De uitschieters zijn afkomstig van de Utrechtse Bernoldkerken (grafiek auteur)



12. In het werk bijgehakte lisenen van tufsteen in de kerk van Jelsum (foto auteur 2023)

zouden worden en noemen grote lengtes aan de Utrechtse Pieterskerk als een bewijs van 'vroeg = groot'. Maar in dezelfde tijd als de grote lengtes (50-92 cm) aan de Pieterskerk, komen in andere Bernoldkerken lengtes van 40-68 cm voor. Andere voorbeelden 'die met meer of mindere zekerheid in de elfde eeuw gedateerd mogen worden' hadden overeenkomstige of *kleinere* lengtes, niet groter dan 18 of 20 cm.[59] De auteurs wezen er zelf al op dat in romaanse gebouwen uit de twaalfde en vroege dertiende eeuw in de regel geen grotere lengte dan 40 à 50 cm voorkwam, behalve dan bij klamp-ankerwerk. In feite zijn die bescheiden lengtes niets anders dan de formaten die als ondergrens ook al aan de Bernoldkerken gevonden zijn. Ook diktes van de stenen fluctueren aanzienlijk, waarmee het daterende karakter van formaten mijns inziens vervalt (afb. 11).[60]

Van der Wal nam aan dat stenen aan de groeve met een steenbijl werden beslagen en op maat werden gemaakt en dat het aangevoerde materiaal in de twaalfde eeuw wat regelmatiger zou zijn geworden.[61] De Olde stelde hier in 2002 tegenover dat de formaten die hij in Groningen had onderzocht juist onregelmatig waren en dat er op de bouwplaats nog stenen werden bewerkt.[62] Dat dit inderdaad gebeurde, kan worden waargenomen in kerken van Doorn en Epe, en in de noordgevel van de kerk van Jelsum (FR) (afb. 12).[63] Deze bewerking duidt erop dat stenen soms niet werden afgewerkt voordat ze werden gestapeld.[64]

De Olde noemde lengtes uiteenlopend van 20 tot

38 cm, breedtes van 12 tot 21 cm en diktes van 7 tot 12 cm.[65] Ook elders vertoont muurwerk grote verschillen in formaat. Bij de vondst van drie schepen geladen met tufsteen in Langwarden, Hollingstedt (D) en Varde (DK) werd vastgesteld dat formaten binnen één partij aanzienlijk konden verschillen. In Langwarden zijn stenen van 30-40,5 cm lengte, 10-15 cm breedte en 6-12 cm hoogte gevonden, met uitschieters naar 17,5 cm en 5 cm, en deze stenen waren eerder halfproducten die op de bouwplaats nog moesten worden bewerkt dan kant en klare bouwstenen.[66]

Zonder gedegen analyse of het materiaal primair is toegepast of secundair, en zonder antwoord te (kunnen) geven op de vraag of steen op de bouwplaats nog is bewerkt, is het twijfelachtig of formaten gedurende de elfde en twaalfde eeuw daadwerkelijk kleiner werden. Een oorzaak daarvan zou alleen in de winningstechniek kunnen liggen, maar er zijn geen aanwijzingen dat die werkelijk is veranderd. Wel was het zo dat de steenkwaliteit leidend was bij de winning, zodat het voorkwam dat in één onderaardse kamer waarin de steen werd gewonnen, verschillende formaten blokken uit het steenmassief werden gehaald. Deze werden onderaards verder bewerkt, waarbij het regelmatig moet zijn voorgekomen dat ze ten gevolge van bims- en basaltinsluitingen ongecontroleerd braken. De winning – overigens voor een deel op dezelfde plaatsen waar de Romeinen ook al steen hadden gewonnen – was derhalve leidend voor de formaten die werden verkregen.[67] De aanname in de literatuur dat formaten

13. Klamp-ankerwerk is vrijwel uitsluitend ten noorden van de grote rivieren aangetroffen (n = 23) (kaart auteur)

14. Klamp-ankerwerk in de Nederlands Hervormde kerk van Goutum (foto auteur, 2023)

kleiner werden – parallel aan de ontwikkeling in sommige baksteenregio's – kan er evenzogoed de oorzaak van zijn geweest dat kleinere stenen later werden gedateerd, waardoor die kleinere stenen uiteindelijk als bewijs zijn gaan dienen voor een graduele ontwikkeling in de tijd, maar dat in feite sprake is van een cirkelredenering.[68]

De opbouw van muurwerk is grofweg onder te verdelen in twee groepen: massief gemetselde muren en kistwerk. Massieve muren prevaleren aan de benedenloop van de grote rivieren, het Hollandse kustgebied en de Friese en Groningse kleigebieden.[69] In het zuiden – waar Romeins puin als vulmateriaal kon worden gebruikt – is meer kistwerk vastgesteld, hoewel het ook in de andere gebieden voorkomt, zoals voorbeelden in Utrecht en Deventer laten zien.[70] Vroege voorbeelden van kistwerk zouden de oudste kerk van Alphen aan de Maas zijn en de Valkhofkapel (ca. 1030), waar blokken tufsteen alle met de lange zijde in de muur zijn gestoken. In beide gevallen moet rekening worden gehouden met hergebruikt Romeins materiaal.[71]

Kistmuren met klamp- en ankerwerk worden verondersteld uit zowel de elfde als twaalfde eeuw te kunnen stammen. Ze werden voor zover dit uit de literatuur blijkt vooralsnog alleen ten noorden van de Maas aangetroffen (afb. 13). Het toepassen van blokken op hun kant kan een bouwkundige reden hebben gehad en hoeft niet op een faseverschil te duiden, waarbij hier even voorbij wordt gegaan aan de vraag of tufstenen muren al dan niet van een pleisterlaag werden voorzien waardoor deze opbouw oorspronkelijk sowieso niet zichtbaar was (afb. 14).[72] Zo worden kantstaande blokken in sommige gevallen alleen toegepast in vensterzones of beperkt dit fenomeen zich tot slechts één of twee lagen.

ARCHITECTUUR

Een laatste aspect dat hier wordt behandeld, is de architectuur. Wat de grondplannen aangaat lijkt een onderlinge vergelijking van vorm, afmeting en materiaal niet tot een datering te leiden, al heeft Vermunt in zijn onderzoek in 1988 globaal gesteld dat de zaalkerken in het gebied tussen Keulen en Maastricht en iets ten noorden daarvan iets verder teruggaan (x-xi) in de tijd dan die in het Gelderse rivierengebied (xi-xii) en dat die in Friesland en Groningen nog iets later zouden zijn.[73]

Wat de muuropbouw betreft, kunnen we een onderscheid maken in ongelede muren (glad), muren met spaarbogen vanaf de grond, muren met een combinatie van beide en muren die zijn voorzien van door lisenen gescheiden verdiepte velden, een fenomeen dat vrijwel altijd gepaard gaat met boogfriezen. Het is wellicht verleidelijk om gladde muren zonder geleding als de oudste te beschouwen, maar het feit dat ook bakstenen kerken in de dertiende eeuw zonder geleding werden gebouwd, ondergraaft deze aanname.[74] De vanaf de grond opgaande boognissen zijn in de Nederlanden voor het eerst te zien in de Valkhofkapel en kenmerken ook de Bernoldkerken. Ze kwamen dus zonder twijfel in de elfde eeuw voor en zijn aan minstens zeventien andere bouwwerken teruggevonden (afb. 15).[75]

Muurgeleding met spaarvelden en rondboogfriezen zijn door sommige auteurs wel als 'uit het laatst der Romaanse stijlperiode' aangeduid.[76] De onder bisschop Koenraad van Utrecht (1076-1099) gebouwde Maria-

15. Verspreiding van boognissen rond de vensters tot aan de grond (groen) en beperkt tot de vensters zelf (rood) (kaart auteur)

16. De Mariakerk van Utrecht van circa 1085, met rondboogfriezen in de westgevel. Tekening door Pieter Saenredam, 1636 (Het Utrechts Archief)

kerk laat echter zien dat dit motief in het laatste kwart van de elfde eeuw al werd toegepast (afb. 16). Ook de in 1681 afgebroken toren van de Janskerk had rondboogfriezen (afb. 17) en in het Maasland komt het motief zelfs nog eerder voor.[77] Voor dorpskerken – ervan uitgaande dat die later zijn gebouwd dan de stenen kerken in de belangrijkere centra – biedt dit motief waarschijnlijk wel een indicatie, dat die in de twaalfde eeuw moeten worden gedateerd.[78] Ook in de baksteenarchitectuur van de dertiende eeuw is deze vorm terug te zien, wat erop wijst dat dit soort muurgeledingen gedurende een lange periode toepassing vond.

17. De in 1682 afgebroken westtoren van de Utrechtse Sint-Janskerk, getekend door Joost van Attevelt (Het Utrechts Archief)

Bij dit alles moet de architectuur niet los worden gezien van het materiaal en de opbouw van de muur. Het schip van de kerk van Grou wordt op grond van de rondboogvormige spaarvelden in het begin van de twaalfde eeuw gedateerd, maar bleek – bij nader onderzoek – een bakstenen structuur bekleed met tufsteen te zijn (afb. 18).[79] Ook in de kerk van Bozum en bij de toren van Beek en van Oosterbeek bleek dit het geval.[80] In hoeveel gevallen dit nog meer voorkomt, is nooit systematisch onderzocht, maar deze voorbeelden doen vermoeden dat dit niet de enige zijn.

BESLUIT

Het bovenstaande geeft slechts een schets van de problematiek bij het onderzoek naar de vroegste tufstenen gebouwen van ons land. Bovendien is de invloed van de kerkelijke hiërarchie hier vanwege plaatsgebrek buiten beschouwing gelaten. Indien belangrijke kerken eerder versteenden dan minder belangrijke kerken – hetgeen als hypothese kan worden gehanteerd – zou die hiërarchie een aanvullende hulp kunnen bieden bij het identificeren van vroeg tufsteengebruik.[81] Te denken valt aan de effecten van de overdracht van kerken door keizer Hendrik III aan de bisschop van Utrecht, in 1049; de kerken van de abdij van Echternach, die graaf Dirk V van Holland zich aan het einde van de elfde eeuw toe-eigende, of de overdracht van het Echternachs bezit in Holland in 1156.[82] Ook andere belangrijke abdijen raakten in de elfde en twaalfde eeuw hun bezit in de noordelijke Nederlanden kwijt.[83] Gevoegd bij de veranderende machtsverhoudingen ten gevolge van het Concordaat van Worms (1122) zou dit soort gebeurtenissen een rol kunnen hebben gespeeld bij de verstening van kerken. In het bisdom Utrecht had de investituurstrijd tot gevolg dat de graven van Holland en Gelre zich op regionaal niveau gingen bemoeien met de bisschopskeuze en ook een wereldlijke bovenlaag zag haar kans schoon zich te ontplooien. Bisschoppen hadden zich losgemaakt van de keizer, vanuit de bevolking ontstond een beweging om de eigen belangen op meer zelfstandige wijze na te streven, wat de basis was voor het ontstaan van stedelijke gemeenschappen en andere nederzettingen, met een toename van langeafstandshandel in voedsel en bulkgoederen en een grotere bouwactiviteit.[84]

Het verdwijnen van tufsteen als primair bouwmateriaal wordt doorgaans toegeschreven aan de opkomst van de baksteen, maar kan niet los worden gezien van de politieke onrust in het laatste kwart van de twaalfde eeuw, die van grote invloed op de tufsteenhandel moet zijn geweest. In de strijd om het wereldlijk gezag van keizer Frederik I ('Barbarossa', 1122-1190) en zijn opvolger Hendrik VI (1165-1197) werd Andernach een speelbal. Frederik I blokkeerde in 1187 de Rijn in een poging Andernach te veroveren. Na de dood van Hendrik VI en de kroning van Otto IV brak in 1198 een burgeroorlog uit, waarbij steden als Remagen, Bonn, Koblenz en ook Andernach werden verwoest. Niet alleen moesten nu in het herkomstgebied van tufsteen steden worden herbouwd, ook verrezen nieuwe stadsmuren, zoals in Andernach kort na 1198. Voor de wederopbouw waren enorme hoeveelheden steen nodig, wat een grote impact op de beschikbaarheid en prijs van de steen in het noorden zal hebben gehad.[85] Versnippering van territoriaal gebied leidde ertoe dat op de Rijn meer tollen kwamen. In de vijftiende eeuw moesten tussen Andernach en Arnhem vijftien tollen worden gepasseerd, wat tot een grote toename van

18. De noordmuur van de Pieterskerk van Grou, met aan de buitenzijde tufsteen, maar aan de binnenzijde baksteen (foto R.J. Stöver 2009, erfgoedfoto.nl)

transportkosten leidde (35-75%). Vrijstelling van tol was voor kerkelijke bouwprojecten echter niet ongebruikelijk.[86]

Omgekeerd kan de grotere behoefte aan steen door de groei van nederzettingen een drijfveer zijn geweest om baksteenproductie te ontwikkelen, en daarmee moet worden overwogen of veel van de tufstenen kerken – met name kerken die spaarvelden met boogfriezen hebben, maar wellicht ook de exemplaren met een gladde wandgeleding – niet direct voorafgaand aan de vroegste bakstenen kerken moeten worden gedateerd. Formaten van tufsteen noch architectuur bieden heldere dateringscriteria voor kerken. Dat er bij belangrijke kerken al in de elfde eeuw geïmporteerde tufsteen werd gebruikt, betekent bovendien niet dat hergebruik niet meer voorkwam. Door zowel de brede context als de tufstenen gebouwen zelf opnieuw aan een nauwgezet onderzoek te onderwerpen, kunnen aannames over de bouwgeschiedenis en de datering aanzienlijk worden bijgesteld. Het betrekken van natuurwetenschappelijk onderzoek en het opstellen van een chronologie van steenhouwbewerking zijn denkrichtingen om het onderzoek verder te brengen.[87] De hier gepresenteerde analyse laat zien welke parameters daarbij in overweging moeten worden genomen, om meer duidelijkheid te brengen in de datering van de alleroudste gebouwen die in Nederland nog zijn te vinden.

Dank gaat uit naar Albert Reinstra en Jos Stöver, met wie ik in Friesland en Gelderland een aantal kerken bezocht. Zij becommentarieerden het concept voor dit artikel. Ook Ronald Glaudemans en Karel Emmens wierpen een kritische blik op een eerdere versie van dit artikel en kwamen met waardevolle suggesties. Hendrik Jan Tolboom, Timo Nijland, Marian Melkert, Michiel Bartels en Bart Broex, die mij op verschillende manieren hielpen bij het onderzoek, worden eveneens hartelijk bedankt.

NOTEN

1 'Daventriam et Traiectum in magna quantitate per alveum Rheni deportabur venale.' H.T.M. Lambooij en J.A. Mol, *Vitae Abbatum Orti Sancte Marie. Vijf abtenlevens van het klooster Mariëngaarde in Friesland*, Leeuwarden/Hilversum 2001, 212-215. De passage wordt vrijwel steevast – en vaak verkort – aangehaald wanneer over tufsteen wordt geschreven. Vgl. F.A.J. Vermeulen, *Handboek tot de geschiedenis der Nederlandsche bouwkunst. Eerste deel: voorgeschiedenis en middeleeuwen*, 's-Gravenhage 1928, 267; P. van Kempen, *Tuf Stuf. De verspreiding van tufsteen in het Maas-Demer-Scheldegebied. Met het accent op de Middeleeuwen* (doctoraalscriptie archeologie, Universiteit van Amsterdam), 1997, 70; G. Binding, *Baubetrieb im Mittelalter*, Darmstadt 1997, 359; G. Vermeer, *Kloosters van baksteen. De architectuur van de hervormingsorden in Nederland tot omstreeks 1300*(proefschrift Universiteit van Amsterdam), Almere 1999, 28-29; E. den Hartog, *De oudste kerken van Holland.Van kerstening tot 1300*, Utrecht 2002, 69; M.H. Bartels, 'Tufsteen, duyfsteen, dufsteen. Handel, bouw en sloop in harde bouwmaterialen in middeleeuws Deventer', in: H. de Beer, C. Hogenstijn en D. Webbink (red.), *Aan weerszijden van de IJssel. Liber amicorum aangeboden aan Henk Nalis ter gelegenheid van zijn afscheid als archivaris van de gemeente Deventer*, Deventer 2006,20-29, 22-23; M. Pohl, *Steinreich. Mühlsteine, Tuff und Trass aus der östlichen Vulkaneifel und ihr Markt. Eine vergleichende Analyse vorindustrieller Produktions- und Handelsstrukturen*, Bochum 2012, 21; M. Pohl, 'Über Umwege in die mittelalterlichen Steinbrüche der Osteifel', in: L. Asrih (red.), *Mittelalterliche Bergbautechnik in historischen und archäologischen Quellen. Sammelband zum interdisziplinären Workshop vom 1.-3. Dezember in Herne*, Bochum 2020, 45-56, 49.

2 Dat bouwheren de steen bij handelaren bestelden, die vervolgens voor de levering zorgden, daarvoor bestaan geen indicaties, maar kan niet geheel worden uitgesloten. Vgl. Pohl 2012 (noot 1), 162. De tolvrijstelling die de abdij van Egmond in 1147 van de aartsbisschop van Keulen ontving, had betrekking op het vervoer van eigen goederen bij Andernach, Neuss en Keulen. Hoewel er geen expliciete vermelding van tufsteen wordt gemaakt, kan worden aangenomen dat het bij deze vrijstelling primair om dit materiaal ging. De abdijkerk werd in deze jaren vernieuwd. A.C.F. Koch, *Oorkondenboek van Holland en Zeeland tot 1299. I. Eind van de 7e eeuw tot 1222*, 's-Gravenhage 1970, 246, nr. 123.

3 E. Stuurman, *Gebruik en hergebruik van tufsteen als bouwmateriaal tijdens de Romeinse tijd en de Middeleeuwen (tot 1300) in Nederland* (masterscriptie Universiteit van Amsterdam), 2011, 82. Voor de inventarisatie is van een groot aantal publicaties gebruikgemaakt, die in de rest van dit artikel worden genoemd. Ook de reeks *Monumenten in Nederland* is doorgenomen, evenals P. Glazema, 'Oudheidkundige opgravingen in door oorlog verwoeste Limburgse kerken', *Publications de la Société historique et archéologique dans le Limbourg* LXXXIV (1948), 197-281 en P. Glazema, 'Oudheidkundig onderzoek van middeleeuwse kerken in de provincie Gelderland', in: *Akademiedagen. Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen* 3 (1950), 91-112.

4 Een voorbeeld daarvan was de verstening van Nijmegen aan het einde van de eerste eeuw, toen het tiende legioen tufsteen in het Brohltal won. M.J. Driessen, *Bouwen om te blijven. De topografie, bewoningscontinuïteit en monumentaliteit van Romeins Nijmegen* (proefschrift Universiteit van Amsterdam), 2007, 124-125; T.G. Nijland, C.W. Dubelaar en J. Dröge, 'An overview of roman dimension stones in the Netherlands', in: C. Coquelet e.a. (red.), *Roman ornamental stones in North-Western Europe* (Études et documents. Archéologie; 38), Namur 2018, 63-78.

5 Stuurman 2011 (noot 3), 23-50.

6 R. Dreesen, M. Dusar en F. Doperé, *Atlas Natuursteen in Limburgse monumenten. Geologie, beschrijving, herkomst en gebruik*, Genk 2003, 93; Bartels 2006 (noot 1), 22; Stuurman 2011 (noot 3), 51; Pohl 2012 (noot 1), 143; M. Groothedde, *Een vorstelijke palts te Zutphen? Macht en prestige op en rond het plein 's-Gravenhof van de Karolingische tijd tot aan de stadsrechtverlening* (proefschrift Universiteit Leiden), 2013, 68 en 115; R. Dreesen en A. Vanderhoeven, 'Romeins gebruik van natuursteen in de provincies Limburg', in: W. Quist en H.J. Tolboom (red.), *Natuursteen in Limburg, natuursteen uit Limburg*, Delft 2017, 61-93, 67-68.

7 Th.A. Spitzers, 'Nederzettingsontwikkeling van Deventer tot 1200', in:

J.R.M. Magdelijns e.a. (red.), *Het kapittel van St. Lebuïnus in Deventer. Nalatenschap van een immuniteit in bodem, bebouwing en beschrijving*, Deventer 1996, 88-103, 90; J. Thijssen, 'Romeins puin voor middeleeuws Nijmegen, een stevige basis', in: H. Peterse (red.), *Verborgen verleden. Bouwhistorie in Nijmegen*, Utrecht 2004, 10-19; Groothedde 2013 (noot 6), 221.

8 A.F.E. Kipp, 'De Mariakerk', in: *Archeologische en Bouwhistorische Kroniek van de Gemeente Utrecht*, Utrecht 1990, 89-94, 89-90.

9 J. Obladen-Kauder, 'Frühgeschichtliche Lastschiffahrt am Niederrhein', *Archäologie in Deutschland* 3 (1994) 3, 22-25, 25; Den Hartog 2002 (noot 1), 54; J. Lieven, 'Steinreich? Das Victor-Stift Xanten, die CUT und ihre wirtschaftliche Nutzung als Steinbruch in Mittelalter und früher Neuzeit', in: C. Eger (red.), *Warenwege – Warenflüsse. Handel, Logistik und Transport am römischen Niederrhein* (Xantener Berichte; 32), Xanten 2018, 617-645, 624.

10 P. Bitter, 'Alkmaar en de graaf van Holland. Enkele archeologische en archivalische gegevens nader beschouwd', *Westerheem* (special nr. 3): *Graven in Holland. De hoven van de Hollandse graven tot het eind van de 13e eeuw in vergelijkend perspectief* (2014), 32-57, 39-40; A.M. Numan, *Noord-Hollandse kerken en kapellen in de Middeleeuwen, ca. 720-1200. Een archeologische, bouwhistorische en historische inventarisatie*, Zutphen 2005, 66, gebaseerd op 'Mondelinge mededeling Thomas Spitzers'.

11 Van Kempen 1997 (noot 1), 10; Den Hartog 2002 (noot 1), 54; Bartels 2006 (noot 1), 21-22, 24-26; Pohl 2020 (noot 1), 49.

12 Vriendelijke mededeling Ronald Glaudemans.

13 F.A.J. Vermeulen schreef in het eerste deel van zijn *Handboek* uit 1928 dat tufsteen gedurende de elfde en twaalfde eeuw 'het bij voorkeur toegepaste materiaal' voor kerkbouw scheen te zijn geweest. Hij had oog voor de verspreiding van het materiaal langs de grote rivieren en Friesland, en de afwezigheid ervan in Limburg. Bovendien wees hij erop dat het muurwerk werd gekenmerkt door onregelmatig verband, of door klamp- en ankerwerk, al noemde hij dat laatste niet zo expliciet. Vermeulen 1928 (noot 1), 266-268 en 281-282.

14 J.A.L. Bom, 'Natuursteen bij historische bouwwerken', *Bulletin KNOB* 3 (1950) 6, 161-186.

15 Van de Walle besteedde in 1959 nauwelijks aandacht aan tufsteen. A.L.J. van de Walle, *Het bouwbedrijf in de Lage Landen tijdens de Middeleeuwen*, Antwerpen 1959. Janse ging in 1965 in navolging van Vermeulen in op herkomst, verspreiding en toepassing, had aandacht voor de (onregelmatige) maatvoering van blokken en publiceerde in 1962 een apart artikel over tufsteen in *Bouw*, waarin hij specifiek aandacht besteedde aan romaans muurwerk. H. Janse, 'Romaanse tufsteenmuren', *Bouw* 17 (1962) 50, 1820-1822; H. Janse, *Bouwers en bouwen in het verleden. De bouwwereld tussen 1000 en 1650*, Zaltbommel 1965, 47-49.

16 A. Slinger, H. Janse en G. Berends, *Natuursteen in monumenten*, Zeist/Baarn 1980, 27-37. Een algemeen overzicht met tevens aandacht voor jongere toepassingen biedt T.G. Nijland en R.P.J. van Hees, 'Use of Rhenish tuff in the Netherlands', *Arkus-Tagung Denkmalgestein Tuff* 22 (2006), 7-18.

17 H. Janse en D.J. de Vries, *Werk en merk van de steenhouwer. Het steenhouwersambacht in de Nederlanden voor 1800*, Zwolle/Zeist 1991, 15.

18 H. van der Wal, 'Tufsteen in historische gebouwen – enige aspecten', *Bulletin van de Stichting Oude Gelderse Kerken* 9 (1979), 220-228.

19 H. Haiduck, *Kirchenarchäologie. Beginn und Entwicklung des Kirchenbaues im Küstengebiet zwischen Ems- und Wesermündung bis zum Anfang des 13. Jahrhunderts*, Aurich 1992; Van Kempen 1997 (noot 1); H. de Olde, 'Tufstenen kerken in Groningen', *Groninger Kerken* 19 (2002), 4-30; Den Hartog 2002 (noot 1). In dit kader moet ook de studie van Herman Strijbos over de Kempen worden genoemd: H. Strijbos, *Kerken van heren en boeren. Bouwhistorische verkenningen naar de middeleeuwse kerken in het kwartier Kempenland*, 's-Hertogenbosch 1995, m.n. 16-17 en catalogus, en G.J. de Langen, *Middeleeuws Friesland. De economische ontwikkeling van het gewest Oostergo in de vroege en volle middeleeuwen*, Groningen 1992, 88-96 over Friesland, al besteedt die laatste weinig aandacht aan het materiaal zelf. Op p. 365-366 worden voorstellen voor enkele zeer vroege dateringen gedaan, echter zonder dat deze werkelijk worden onderbouwd.

20 M.D. Ozinga, *De romaanse kerkelijke bouwkunst* (De schoonheid van ons land; 4: bouwkunst), Amsterdam 1949; R. Lemaire, *De romaanse bouwkunst in de Nederlanden*, 2e dr., Leuven 1954; E.H. ter Kuile, *De romaanse kerkbouwkunst in de Nederlanden*, 2e dr., Zutphen 1982; S.J. van der Molen, *Romaanse kerken van het noordererf*, Zutphen 1981; H.E. Kubach en A. Verbeek, *Romanische Baukunst an Rhein und Maas. Band 4: Architekturgeschichte und Kunstlandschaft*, Berlijn 1989. Ook het boek *Romaans Nederland* gaat in feite vooral in op verschijningsvorm van gebouwen en besteedt relatief weinig aandacht aan gebruikte materialen: A. van Deijk, *Romaans Nederland*, Amsterdam 1994.

21 Den Hartog 2002 (noot 1), 55-57.

22 F. Kipp en H. Hundertmark, 'Tuffstein-Häuser in Utrecht', in: Arbeitskreis für Hausforschung (red.), *Jahrbuch für Hausforschung 56. West- und mitteleuropäischer Hausbau im Wandel 1150-1350*, Marburg 2016, 353-371.

23 M. Huiskes, *Andernach im Mittelalter. Von den Anfängen bis zum Ende des 14. Jahrhunderts*, Bonn 1980.

24 Pohl 2012 (noot 1), 99 en 106; J. Geisweid, *Geowissenschaftlich-archäometrische Untersuchung zur Provenienzbestimmung von Tuffen der Osteifel und deren Verwendung in römischer und mittelalterlicher Zeit*, Boppard 2018, 25, 44-51.

25 H. Schaaff, 'Ein altes Bergwerk und ein Experiment – zur antiken und mittelalterlichen Technik der Tuffsteingewinnung', *Archäeologisches Korrespondenzblatt* 41 (2011), 531-542. Het was onderaardse winning, maar bij Kruft ook dagbouw.

26 Pohl 2012 (noot 1).

27 Kubach en Verbeek 1989 (noot 20), 5.

28 H.E. Kubach en A. Verbeek, *Romanische Baukunst an Rhein und Maas. Katalog der vorromanischen und romanischen Denkmäler*, Berlijn 1976, 546.

29 R. Rijntjes, 'De ecclesiola in het Utrechtse castellum. Bouwhistorische interpretatie van de resten van de Heilig-Kruiskapel', *Bulletin KNOB* 93 (1994) 4-5, 150-161, 151-154. Zie ook: C.J.C. Broer en M.W.J. de Bruijn, 'De tiendeeeuwse Heilig Kruiskapel in Utrecht en haar relatie met Willibrord', www.broerendebruijn.nl/HeiligKruiskapel.html (geraadpleegd 7 juli 2024).

30 R.J. Stöver, 'De afmetingen van de Salvator- of Oudmunsterkerk in de afbeeldingen van de Monumenta van Van Buchel en in de collectie Booth. Toetsing en interpretatie aan de hand van opgravingsresultaten', *Bulletin KNOB* 93 (1994) 4-5, 169-185, 179. Uit archeologische opgravingen is verondersteld dat voor het jaar 1000 een met tufsteen geplaveide weg van Fort Vechten naar Utrecht leidde. De weg zou zijn aangelegd om tufsteen van het verlaten fort naar Utrecht te transporteren, waar het werd gebruikt om kerken te herstellen, maar de datering is hoogst onzeker. Bovendien moet tufsteen als ongeschikt worden geacht voor bestrating, gezien het weinig slijtvaste karakter van de steen. Of het werkelijk om een lange weg ging of eerder om de overbrugging van een drassig stuk land, is de vraag. C.A. Kalee en W.J. van Tent, 'Vechten, gem. Bunnik', *Nieuwsbulletin KNOB* 68 (1969), 101, beschrijven de vondst van veertien stukken tufsteen die met de lange zijden tegen elkaar liggen en interpreteerden de vondst als een weg. W.J. van Tent, 'Excavations along the Limes', *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 23 (1973), 123-134, 128-131, stelde als datering kort na 723 voor, toen Willibrord in Utrecht een kerk bouwde en er mogelijk een weg werd aangelegd om tufsteen met karren over heen te

voeren. S.L. Wynia, 'De rieten hut en andere verhalen', *Jaarboek Oud-Utrecht* (1990), 9-38, 38, nam deze interpretatie over maar voegde '(dam?)' toe. Kipp en Hundertmark 2016 (noot 22), 353-355, gaan uit van een datering in de tiende eeuw.

31 T.G. Nijland, W. Dubelaar en H.J. Tolboom, 'De historische bouwstenen van Utrecht', in: W. Dubelaar, T.G. Nijland en H.J. Tolboom (red.), *Utrecht in steen. Historische bouwstenen in de binnenstad*, Utrecht 2007, 30-109, hier 39. Pohl 2012 (noot 1), 149, schrijft dat deze tufsteen uit het Krufter beekdal afkomstig was, onder verwijzing naar de genoemde publicatie p. 53, maar daar wordt slechts gezegd dat de blokken tuf in het parament van de gotische Dom 'hoogstwaarschijnlijk' uit de Dom van Adelbold afkomstig zijn. Zie ook Kipp en Hundertmark 2016 (noot 22), 355. In de resten van een traptoren van de romaanse Dom van Adelbold is tufsteen toegepast, maar onduidelijk is of dit hergebruikt materiaal betrof. Zie ook T.J. Hoekstra, 'De Dom van Adelbold II, bisschop van Utrecht (1010-1026)', in: A. Esmeijer e.a. (red.), *Utrecht. Kruispunt van de middeleeuwse kerk*, Zutphen 1988, 95-108, en H. Hundertmark, 'Naar Adelbolds voorbeeld. De kerken van bisschop Bernold', in: H. van Engen en K. Van Vliet (red.), *De nalatenschap van de Paulusabdij in Utrecht* (Middeleeuwse studies en bronnen; 130), Hilversum 2012, 37-68.

32 Huiskes 1980 (noot 23), 106-108.

33 H. Rohde, 'Überlegungen zur mittelalterlichen Wasserstraße Eider/Treene/Schlei', *Offa. Berichte und Mitteilungen zur Urgeschichte, Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie* 43 (1986), 311-336, hier 325. Haiduck 1992 (noot 19), 33, gaat van tufimport langs de Deense westkust uit van de tweede helft van de twaalfde eeuw.

34 Pohl 2020 (noot 1), 49.

35 Tufsteen werd 'nur in der begrenzten Periode des ausgehenden 11. bis zum beginnenden 13. Jahrhundert verhandelt.' Pohl 2012 (noot 1), 180.

36 Rohde 1986 (noot 33), 327; Pohl 2020 (noot 1), 49.

37 In het Krufter beekdal werd in de Romeinse tijd over een oppervlakte van 223 hectare onderaards natuursteen gewonnen, wat een geschatte hoeveelheid van zo'n twee miljoen ton kan hebben opgeleverd. Hiermee konden, uitgaande van massief muurwerk, 45 bouwwerken worden gerealiseerd die gelijkstonden aan de Romeinse stadsmuur van Keulen. H. Schaaf, 'Steine, Städte und Soldaten – Zu den staatlichen Bauprogrammen in der *Germania Inferior*', in: C. Eger (red.), *Warenwege – Warenflüsse. Handel, Logistik und Transport am römischen Niederrhein* (Xantener Berichte; 32), Xanten 2018, 157-176, 169. Pohl 2012 (noot 1), 172-173 kwam voor de periode 1080-1220 op een handelsvolume van 172.200 kubieke meter, wat bij een soortelijk gewicht van 1,55 266.000 ton slechts 13,3% van de Romeinse winning betekent. Zie ook K. Schaefer, 'Basaltlava und Tuff. Exportschlager in römischer Zeit', *Beiträge zur Rheinkunde* 53 (2001), 6-27, 15-26.

38 H. Hundertmark, 'De bouw en diversiteit van middeleeuwse stadsmuren in Nederland', *Nieuwsbrief Bouwhistorie* 64 (2018), 62-80, 69. De aard van het materiaal is niet duidelijk.

39 Binding 1997 (noot 1), 361.

40 Klooster Laach is een kandidaat, maar uit 1276 is een voorbeeld bekend van een meestersteenhouwer die zelf steengroeves bezat, te weten meester Leonidas uit Koblenz. Binding 1997 (noot 1), 364. De belangrijkste tufsteengroeve in het Pellenzdal (met Mendig, Kretz en Plaidt) lag in het keurvorstendom Trier, maar de handel verliep via Andernach, dat tot Keulen behoorde. J. Röder, 'Zur Steinbruchgeschichte des Pellensz- und Brohltaltuffs', *Bonner Jahrbücher* 159 (1959), 47-88; Van Kempen 1997 (noot 1), 7-9 en 15; Pohl 2012 (noot 1), 63. De groeves in het Brohldal strekten zich over verschillende territoria uit (Breisig, Schweppenburg, Andernach, Burgbrohl en Trier).

41 Huiskes 1980 (noot 23), 234; Pohl 2012 (noot 1), 97-99.

42 A.J.J. Mekking, 'De zogenoemde Bernold-kerken in het sticht Utrecht. Herkomst en betekenis van hun architectuur', in: R.E.V. Stuip en C. Vellekoop (red.), *Utrecht tussen kerk en staat*, Hilversum 1991, 103-151. Zie ook Hundertmark 2012 (noot 31), 38-41 en Groothedde 2013 (noot 6), 392.

43 J.M. van Winter, 'Utrecht, centraal of marginaal?', in: Stuip en Vellekoop 1991 (noot 42), 15-30, 22. Egmond werd zelfs aangeduid als gelegen 'in extremo margine mundi'. O. Opperman, *Fontes Egmundenses* (Werken uitgegeven door het Historisch Genootschap; derde serie, nr. 61), Utrecht 1933, deel 2, 152. Vgl. Den Hartog 2002 (noot 1), 11.

44 A.J.J. Mekking, 'Een kruis van kerken rond Koenraads hart. Een bijdrage tot de kennis van de functie en de symbolische betekenis van het Utrechtse kerkenkruis alsmede van die te Bamberg en te Paderborn', in: Esmeijer e.a. 1988 (noot 31), 21-53; K. van Vliet (red.), *De Utrechtse Pieterskerk*, Utrecht 2023. De Zutphense Walburgkerk wordt volgens de laatste inzichten niet meer tot de Bernoldkerken gerekend. B. Fermin e.a., *God, geld en gebeente. Onderzoek in het archeologische rijksmonument onder de nieuwe vloer van de Sint-Walburgiskerk te Zutphen* (Zutphense archeologische publicaties; 134), Zutphen 2019, 50. De Sint Maarten van Emmerich wordt tegenwoordig aan bisschop Adelbold toegeschreven. Groothedde 2013 (noot 6), 160.

45 Kipp en Hundertmark 2016 (noot 22), 355; R. de Kam, *De ommuurde stad. Geschiedenis van een stadsverdediging*, 3e dr., Amsterdam 2020, 48-57. Ook in Deventer werd, vermoedelijk in de eerste helft van de twaalfde eeuw, een aanzienlijke omheiningsmuur van tufsteen aangelegd. Spitzers 1996 (noot 7), 99-100. Ook voor de stadsmuren van 's-Hertogenbosch, Nijmegen en Zutphen is tufsteen gebruikt (twaalfde eeuw). Hundertmark 2018 (noot 38), 67-68. Dit geldt mogelijk ook voor de stadsmuur van Groningen van 1110; Groothedde 2013 (noot 6), 212-219.

46 Van Kempen 1997 (noot 1), 70.

47 Al eerder was er een West-Europese handel in molenstenen. Pohl 2012 (noot 1), 127-143. Voor de periode 1080-1220 kwam Pohl op een berekening van 1.230 kubieke meter tufsteenexport per jaar, in totaal 172.200 kubieke meter. Per jaar waren dit een kleine zestig schepen met een laadvermogen van dertig ton. Pohl 2012 (noot 1), 172-173. Deze berekening lijkt aan de voorzichtige kant. Stuurman berekende dat voor de bouw van de kerk van Castricum 229 kubieke meter tufsteen nodig waren; zo'n veertien scheepsladingen voor een schip dat dertig ton kon vervoeren. Stuurman 2011 (noot 3), 107-109. Met de berekening van Pohl zouden er vijf gebouwen van het formaat van Castricum per jaar kunnen worden gebouwd, wat over 140 jaar een totaal van 700 gebouwen oplevert. Haiduck inventariseerde 451 tufstenen kerken, maar hield geen rekening met het gebied tussen Andernach en de Nederlandse grens en evenmin met kastelen, huizen, bruggen, stadsmuren. In het huidige onderzoek zijn alleen in Nederland al 506 gebouwen geïnventariseerd (zie afb. 3), terwijl voor de tufstenen stadsmuur van Utrecht van kort na 1122 enorme hoeveelheden nodig moeten zijn geweest. Van Deijk 1994 (noot 20), 300. Voor de berekening van de kerk van Hollingstedt (DK) zie Rohde 1986 (noot 33), 329.

48 A. Legner (red.), *Monumenta Annonis. Köln und Siegburg. Weltbild und Kunst im hohen Mittelalter*, Keulen 1975, 30; J.P. Huffmann, *The Imperial City of Cologne. From Roman Colony to Medieval Metropolis (19 B.C.-A.D. 1125)*, Amsterdam 2018, 141-142.

49 G. Weilandt, *Geistliche und Kunst. Ein Beitrag zur Kultur der ottonisch-salischen Reichskirche und zur Veränderung künstlerischer Traditionen im späten 11. Jahrhundert* (Beihefte zum Archiv für Kulturgeschichte; 35), Keulen/Weimar/Wenen 1992, 16.

50 Voor citaten zie S. Surdèl, 'Vitruvius in de middeleeuwen: een verkenning', *Bulletin KNOB* 97 (1998) 2, 51-68, 54. Zie ook Mekking 1991 (noot 42), 108, en L. Bosman, 'Der Dom zu Köln als Vorbild der Kathedrale Bischof Notgers in Lüttich', *Köllner Domblatt. Jahrbuch des Zentral-Dombau-Vereins* 56 (1991),

245-258, 254-258 over grootschalige kerkbouw in de tiende en elfde eeuw.

51 Mekking 1991 (noot 42), 103. Inwijding vond plaats onder Anno II in 1057.

52 Mekking 1991 (noot 42), 110.

53 Legner 1975 (noot 48), 127.

54 De bron voor de inventarisatie was Kubach en Verbeek 1976 (noot 28).

55 Vermeulen 1928 wees er reeds op dat bij de bouw van het klooster Rolduc in 1104 de kapel aanvankelijk in hout werd opgetrokken en dat er in 1136 een dormitorium van hout verrees. Andere voorbeelden die hij noemde waren de abdijkerk van Yesse in Groningen (1219), de Premonstratenzer kloosterkerk van Rozenkamp of Nijenklooster in Groningen (1262) en een houten kapel van het klooster Bloemhof te Wittewierum, die in 1271 werd vervangen door steen. Vermeulen 1928 (noot 1), 265-266. Ook de abdij van Mariënweerd bij Beesd lijkt als een houten complex te zijn begonnen en waarschijnlijk moet dit voor veel meer kloosters worden verondersteld. Vermeer 1999 (noot 1), 28. Zie ook: Van der Molen 1981 (noot 20), 30-34; Haiduck 1992 (noot 19), 19-29; De Olde 2002 (noot 19), 5-7 en 9-10; Numan 2005 (noot 10), 55-64.

56 Van der Wal 1979 (noot 18), 222; Ter Kuile 1982 (noot 20), 125.

57 Van der Wal deed in 1979 een poging tot classificatie van tufstenen muurwerk. In de Bernoldkerken en de Valkhofkapel stelde hij afwisselend dikke en dunne lagen met onregelmatige lintvoegen vast. Rollagen boven de nissen en vensters hebben een onregelmatige bovenkant en beginnen hoger dan de geboorte van de bogen. 'Dit laatste verschijnsel ziet men ook elders aan gebouwen van voor het jaar 1000 en eveneens […] aan de Pieterskerk', zo schreef hij. Onduidelijk is dan echter hoe een dateringsverschil tot stand zou moeten komen.

58 Van der Wal 1979 (noot 18), 225-226; Van Kempen 1997 (noot 1), 87.

59 In de fundering van de Utrechtse Mariakerk werden dan weer lengtes van 25 tot 66 cm aangetroffen (c. 1085). Kipp 1990 (noot 8), 90.

60 Slinger, Janse en Berends 1980 (noot 16), 32. De tufstenen aula van Zutphen had in de oostmuur variabele steendiktes van 8 tot 15 cm, terwijl in een ander deel lengtes van 16 tot 52 cm werden aangetroffen, bij een regelmatigere dikte van 8-9 cm. Groothedde 2013 (noot 6), 139 en 142. In de mogelijk elfde-eeuwse Apenstertoren te Zutphen werden in een kistwerkmuur blokken van verschillende omvang gevonden (lengtes met maxima van 31,5 en 38 cm, breedtes van 12,5 en 14 cm en diktes van 7,5 tot 10 cm). Groothedde 2013 (noot 6), 204. Zie over de grote fluctuatie in formaten in Utrecht ook Kipp en Hundertmark 2016 (noot 22), 358.

61 Van der Wal 1979 (noot 18), 227.

62 De Olde 2002 (noot 19), 12-13. Ook Pohl 2012 (noot 1), 107, stelt dat stenen aan de groeve werden bewerkt tot blokken of soms ook als halffabrikaat werden verscheept.

63 Met dank aan Albert Reinstra. Zie ook Haiduck 1992 (noot 19), 35-36; De Olde 2002 (noot 19), 13; Numan 2005 (noot 10), 70.

64 Een dergelijke voorbewerking wordt met arbeidsdeling (steenhouwers zijn niet dezelfde als de bouwers) en met gotische bouwtechniek geassocieerd. D. Kimpel, 'Die Entfaltung der gotischen Baubetriebe. Ihre sozio-ökonomischen Grundlagen und ihre ästhetischen Auswirkungen', in: F. Möbius en E. Schubert (red.), *Architektur des Mittelalters. Funktion und Gestalt*, Weimar 1984, 246-272, 266-270.

65 De Olde 2002 (noot 19), 12-13.

66 K. Brandt, 'Archäologische Untersuchungen in einem mittelalterlichen Marktort an der Nordseeküste. Ergebnisse der Ausgrabungen in Langwarden, Ldkrs. Wesermarsch', *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 16 (1986), 127-169, 164, vermeldt formaten van 33-34,5 × 12,5-13 × 9 cm. Haiduck 1992 (noot 19), 33; Pohl 2012 (noot 1), 108. De vondsten in Hollingstedt zijn twaalfde-eeuws.

67 Röder 1959 (noot 40), 47-51; Schaaff 2011 (noot 25), 534 en 540. De discrepantie qua bimsinsluitingen die Röder onderscheidde, lijkt door later onderzoek te worden weerlegd. T.G. Nijland e.a., 'Gebruik en verwering van tufsteen in Nederlandse monumenten', *Grondboor & Hamer* 59 (2005) 1, 13-16, 13.

68 Vgl. Den Hartog 2002 (noot 1), 58.

69 Slinger, Janse en Berends 1980 (noot 16), 28. De opbouw van het muurwerk kon soms bij restauraties en oorlogsschade worden vastgesteld.

70 Te noemen zijn de Utrechtse Pieterskerk en de Sint Lebuïnus in Deventer. Zie ook Van Kempen 1997 (noot 1), 84.

71 Slinger, Janse en Berends 1980 (noot 16), 28.

72 Bij de Lebuïnus komt klamp- en ankerwerk (met grote platte formaten) in een en dezelfde bouwfase voor met kistwerk van kleine broodjes (ca. 1045). Vriendelijke mededeling Ronald Glaudemans.

73 M.J.A. Vermunt, *De zaalkerk in de Noordeuropese kerkarchitectuur tussen 600 en 1300* (doctoraalscriptie), Nijmegen 1988, 34. Hierbij geldt vanzelfsprekend ook weer de gebruikelijke onzekerheid wat dateringen betreft.

74 Vgl. Numan 2005 (noot 10), 72.

75 Zie over deze spaarbogen: Mekking 1991 (noot 42), 120-123; Den Hartog 2002 (noot 1), 224-226. Ook in het Rijnland zijn zij aangetroffen: U. Lobbedey, H. Merian en A. Verbeek, 'Baugeschichtliche Beiträge zu rheinischen Landkirchen, Kellen', in: *Baugeschichtliche Untersuchungen I* (Die Kunstdenkmäler des Rheinlandes; Beiheft 19), Düsseldorf 1975, 125-133.

76 Van der Molen 1981 (noot 20), 49.

77 Mekking 1988 (noot 44), 23.

78 Vgl. K. van der Ploeg, 'Drie romaanse torens: Zuidwolde, Vries en Bedum', *Groninger Kerken* 15 (1998), 114-118, 114. Dit is ook het geval bij de kerken die door Hermann Haiduck werden onderzocht, zoals die in Arle, Blexen, Langwarden, Nesse, Schortens, Stedesdorf en Wremen. Haiduck 1992 (noot 19), 34. De auteur wees er al op dat architectonische motieven een lang leven hadden en over langere tijd werden toegepast. Haiduck 1992 (noot 19), 47. Dat voor de verstening van kerken hulp van lokale en regionale elite noodzakelijk was, werd ook opgemerkt in J.A. Mol, *Friezen en de zeggenschap over hun kerken in de Middeleeuwen*, Leiden 2004.

79 Vriendelijke mededeling Albert Reinstra.

80 Van der Molen 1981 (noot 20), 43; Van Deijk 1994 (noot 20), 263.

81 De rol van bisschoppen en rijksabdijen als stichters van kerken, de positie van eigenkerken, moederkerken, dochterkerken, seendkerken et cetera is een onderzoek op zichzelf. Vgl. Mol 2004 (noot 78).

82 Tot de abdij van Echternach behoorden: Heiloo, Oegstgeest, Petten, Velsen en Vlaardingen. Daarnaast zijn er ook nog de elfde-eeuwse kerkenlijstjes van Echternach, waarin Noordwijk en Voorhout (met dochterkerk Sassenheim) als moederkerken worden genoemd. D.P. Blok, 'De Hollandse en Friese kerken van Echternach', *Naamkunde* 6 (1974), 167-183, 179. Voor de toe-eigening door de graaf van Holland zie Numan 2005 (noot 10), 16. De Utrechtse bisschop droeg de kerken weer over aan de graaf van Holland, die de kerken weer overdeed aan de abdij van Egmond. Het ging nu om Alkmaar, Broek op Langendijk, Egmond, Heiloo, Hensbroek, Mijzen, Obdam, Oterleek, Oudorp, Schermer, Spanbroek, Ursem, Wadwaij en Wognum. Numan 2005 (noot 10), 17.

83 Het klooster Corvey verloor bezit in Leeuwarden, de abdij van Sint-Amandus in Henegouwen bij Stavoren en Dokkum, het klooster Werden in de vechtstreek en er zijn meer voorbeelden. Den Hartog 2002 (noot 1), 72.

84 Spitzers 1996 (noot 7), 97-98; B. Vannieuwenhuyze en R. Rutte (red.), *The Rise of Cities Revisited. Reflections on Adriaan Verhulst's Vision of Urban Genesis and Developments in the Medieval Low Countries* (Studies in European Urban History; 61), Turnhout 2024. Van Winter wees er al op dat de verstrengeling van kerkelijke en wereldlijke macht weliswaar bleef bestaan, en ook dat – wanneer bisschopskandidaten zich actief in de strijd om stemmen mengden – hieruit financiële verplichtingen voor de bisschop konden voortvloeien. De bouw van een stenen kerk kan als beloning hebben gediend voor wereldlijke steun

van de graven. Van Winter 1991 (noot 43), 24.

85 Huiskes 1980 (noot 23), 136-140; J. Bouwmeester, 'Building in Stone. A brief introduction to the development of the use of stone as a building material in the Netherlands between 1000 and 1400 AD', in: G. Tagesson e.a. (red.), *'For My Descendants and Myself, a Nice and Pleasant Abode'. Agency, Micro-history and Built Environment* (Buildings in Society International BISI III), Stockholm 2017, Oxford 2020, 54-67, 61-63.

86 Janse en De Vries 1991 (noot 17), 15.

87 Gedacht kan worden aan AMS-datering van mortels. Vgl. E. Orsel, 'De Burcht in beweging', in: B. Aarts e.a. (red.), *Ambitie in steen. Bijdragen tot de kastelenkunde in Nederland*, Wijk bij Duurstede 2012, 67-79.

PROF. DR. G. VAN TUSSENBROEK (1969) is senior specialist bouwhistorie bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en hoogleraar Stedelijke identiteit en monumenten, in het bijzonder van de Nederlandse bouwhistorie, aan de Universiteit van Amsterdam.

PROVENANCE AND IDENTIFICATION

THE USE OF TUFF STONE IN THE NORTHERN NETHERLANDS (C. 1000-1250)

GABRI VAN TUSSENBROEK

This article discusses the use of tuff stone in the period around 1000-1250 in what is now the Netherlands. During the Middle Ages tuff was used from the Rhineland to Denmark. The historiography of this subject comprises a great many books and articles on tuff and the earliest tuff stone buildings in the Netherlands, but a lack of written sources makes it difficult to get a detailed picture of the trade in tuff and its use in construction. The dating of buildings from this period is also very challenging. This article draws on contextual information in an attempt to provide more insight into the extraction, transport and trade in tuff before the year 1250, while also discussing the principal actors and material characteristics.

To understand the context of tuff in the Netherlands one must first look at its distribution in Roman times. Tuff is known to have been used in over a hundred places in the Roman context and that material was sometimes reused in the Middle Ages. Although this reuse has never been systematically investigated, it can have consequences for the dating of medieval buildings, since that dating was sometimes based in part on certain characteristics of the material (block sizes). The article then looks at medieval tuff stone quarrying near Andernach. Quarrying of the stone had resumed in the tenth century, although it is impossible to give a precise date. Buyers played a crucial role, in particular the Cologne archbishops. The article names a number of these bishops as possible initiators of the interregional tuff-stone trade from the eleventh century onwards. In the Netherlands it can be assumed that the church building campaign of the Utrecht bishop Bernold had a major impact on the import of tuff from the Eifel region, judging by the massive size and regularity of the tuff-stone blocks used in the churches he commissioned.

Unfortunately, building-historical aspects like masonry composition and stone sizes offer few reliable indicators for accurate dating per whole, half or quarter century. Contrary to what some writers have suggested, large- and small-sized blocks were used interchangeably. The same applies to architecture. Features like *spaarbogen* (arches formed in the ground to save on building material), arch friezes and other architectural-historical characteristics were used over a longer time span, some as late as the thirteenth century by which time brick had become the main building material. So the architecture of the buildings discussed here does not furnish any hard evidence for dating either.

The article provides an inventory of over 500 locations where tuff was used in the Middle Ages, augmented with some 250 examples of tuff stone use in the Rhineland, thereby shedding light on the associated tuff stone landscape between Cologne and the North Sea. It concludes with an appeal for further research into each object, including systematic investigation of evidence of primary or reused (Roman) material. It is also recommended that traces of finishing be documented and mortar research be conducted, with the aim of gaining more knowledge about the Netherlands' earliest tuff stone buildings.