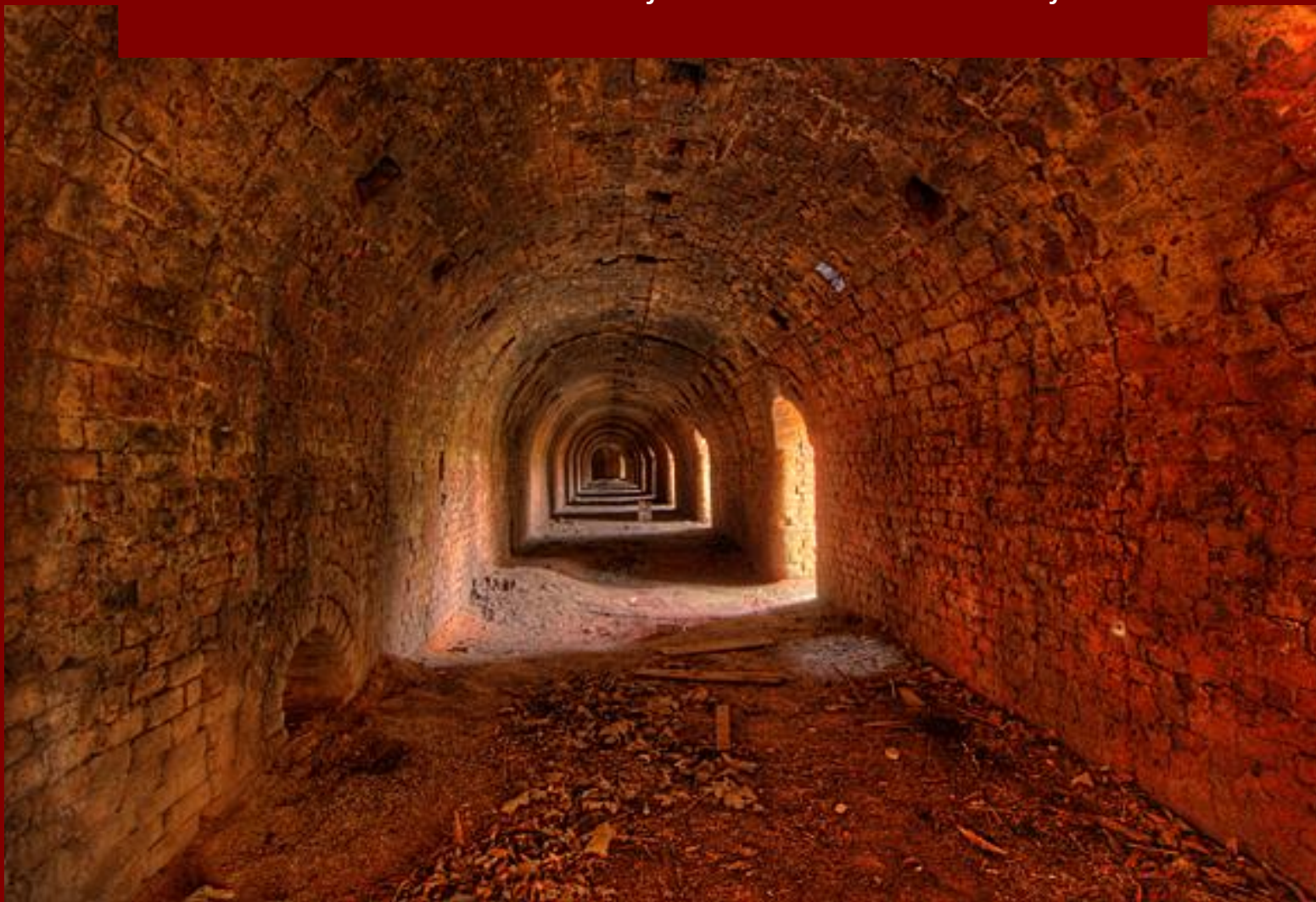


BAKSTAIN

Een onderzoek naar de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied (provincie Groningen) in de periode circa 1550-1960, met speciale aandacht voor de steenbakkerijlocaties en tichellanderijen



J.J. (Jeanet) Wiersma

BAKSTAIN

Een onderzoek naar de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied (provincie Groningen) in de periode circa 1550-1960, met speciale aandacht voor de steenbakkerijlocaties en tichellanderijen

J.J. (Jeanet) Wiersma

Appingedam, augustus 2015

Research Master Art History and Archaeology

Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Letteren, Kenniscentrum Landschap

Onder begeleiding van: dr. J.F. (Jeroen) Benders

Tweede lezer: prof. dr. D.C.M. (Daan) Raemaekers



Foto op voorblad: ringoven van de voormalige steenbakkerij 'Rusthoven' te Wirdum

De foto is gemaakt door Jascha Hoste van www.lost-in-time-ue.nl

VOORWOORD

Persoonlijk

SAMENVATTING

Deze scriptie gaat over de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied (provincie Groningen) in de periode circa 1550-1960, met speciale aandacht voor de steenbakkerijlocaties en tichellanderijen. Het zien van (mysterieuze) foto's van het interieur van de vervallen steenbakkerij Rusthoven nabij Wirdum is het vertrekpunt geweest voor de keuze van het onderwerp. Daarnaast had ik de drang om mij verder te verdiepen in de geschiedenis van het gebied dat voor mij zo vertrouwd is. Een geïntegreerde ruimtelijke studie over de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied ontbrak vooralsnog.

De vraag die in dit onderzoek centraal staat luidt als volgt: *Hoe was in de periode circa 1550-1960 de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied en hoe is deze spreiding te verklaren?* Het onderzoek is opgedeeld in drie thema's, te weten: thema 1. De Groningse baksteenfabricage tot circa 1960, thema 2. De ruimtelijke spreiding van de steenbakkerijen en tichellanderijen op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied en thema 3. De eigenaren en gebruikers van de steenbakkerijen en tichellanderijen op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van bronnen en onderzoeksmethoden uit verschillende vakgebieden. Een uitgebreide literatuurstudie heeft plaatsgevonden om de geschiedenis van de baksteenfabricage te begrijpen. Daarbij is eerst gekeken naar de algemene ontwikkeling buiten onze landsgrenzen en vervolgens naar de ontwikkelingen in Nederland. Van daaruit is ingezoomd op de Groningse situatie. (Historische) kaarten en archeologische gegevens zijn gebruikt om de ruimtelijke spreiding van steenbakkerijen in kaart te brengen. Daarnaast zijn bodemkundige, geomorfologische en topografische kaarten bestudeerd om inzichtelijk te krijgen welke landschappelijke factoren een rol gespeeld hebben bij de locatiekeuze van steenbakkerijen. Voor de ligging van de tichellanderijen is tevens het Actueel Hoogtebestand Nederland bestudeerd. Ook was het van belang te weten welke samenstelling van de klei geschikt is voor het bakken van stenen om te bepalen waar de tichellanderijen lagen. Archiefonderzoek is uitgevoerd om de eigenaren en de gebruikers van de tichellanderijen te achterhalen. Eén casestudie is uitgewerkt.

In hoofdstuk 2 is het ontstaan en de ontwikkeling van het Groningse landschap beschreven. Voor de vorming van de provincie Groningen zijn een drietal ijstijden sterk bepalend geweest. In het Elsterien (circa 475.000 – 410.000 jaren geleden) werd als het ware de basis gelegd voor het huidige Groningse landschap. Noord-Nederland is voor het eerst bedekt met landijs. De belangrijkste sporen zijn de zogenoemde tunneldalen en de potklei-afzettingen. In het Saalien (circa 370.000 – 130.000 jaren geleden) ontstond een aantal stuwwalreeksen in Noord- en Midden-Nederland en in het Weichselien (circa 115.000 – 10.000 jaren geleden) was het koud en soms zeer droog. De omstandigheden hadden het karakter van een poolwoestijn. Het klimaat warmde op in het Holoceen (circa 10.000 jaren geleden – heden). De opwarming leidde tot een stijging van de zeespiegel. Hierdoor konden zich grote getijdenbekkens vormen en door de vernatting ontstonden veengebieden. Vanaf de volle middeleeuwen (circa 1000 na Christus) kreeg de mens steeds meer invloed op het landschap.

Hoofdstuk 3 geeft een korte schets van de geschiedenis van de baksteenfabricage. Al eeuwenlang wordt baksteen als bouw materiaal gebruikt. Aan het einde van de achttiende eeuw kwam het belangrijkste steenbakkerscentrum van Nederland tot ontwikkeling in de

uiterwaarden langs de grote rivieren de Waal, Rijn en IJssel. In 1899 fabriceerde dit centrum bijna driekwart van het landelijke totaal aan bakstenen. In de techniek van stenen bakken is lange tijd niets veranderd. Pas in de tweede helft van de negentiende eeuw werd mechanisatie doorgevoerd in een aantal fasen in het eeuwenoude handmatige productieproces.

In hoofdstuk 4 wordt ingezoomd op de ontwikkelingen in de provincie Groningen. De Groningse baksteenindustrie heeft een aanzienlijke bloeiperiode gekend. In de hoogtijdagen, omstreeks 1875, waren circa 60 steenbakkerijen gelijktijdig in bedrijf. Het productieproces had een geheel eigen karakter. De bedrijfsvoering en productiewijze weken af van de rest van Nederland. Tot circa 1870 voorzagen de Groningse steenbakkerijen in de provinciale vraag naar gebakken stenen. Tussen 1875 en 1900 werden gebakken stenen naar Oost-Friesland geëxporteerd. De baksteenfabrikanten begonnen na de Eerste Wereldoorlog hun belangen te bundelen door verkoopkantoren op te richten. De steenbakkerijarbeiders waren moeilijk te organiseren, omdat ze geen homogene groep vormden die op basis van hun vak aangesproken konden worden.

Hoofdstuk 5 toont de spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied. Er zijn duidelijke concentraties van baksteenfabricage waar te nemen. In de driehoeken Appingedam/Delfzijl/Holwierde en Winsum/Middelstum/Rottum waren de meeste steenbakkerijen gevestigd. Ook waren er meerdere steenbakkerijen gevestigd tussen Appingedam en Ten Post en bij Bedum. Ten noorden van de stad Groningen is een concentratie waar te nemen van de vroegste baksteenfabricagelocaties. De tichellanderijen lagen in de directe omgeving van de steenbakkerijen en aangrenzend aan water of in de nabijheid ervan. Alleen in de omgeving van Ten Post/Ten Boer liggen de tichellanderijen meer verspreid en verder van de steenbakkerijen af. Deze landerijen liggen wel direct langs water.

In hoofdstuk 6 is een casestudie uitgewerkt van de steenbakkerij te Tjamsweer. De steenbakkerij blijkt in handen geweest te zijn van één familie. Daarnaast blijkt dat omstreeks 1832, de toenmalige eigenaar vrij vermogend moet zijn geweest en in de nabijheid van de steenbakkerij woonde.

Tot slot volgen in hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen. Dit onderzoek kan een handvat bieden om vermoedelijke (archeologische) locaties van baksteenfabricage elders in de provincie Groningen aan te wijzen. Via archeologisch onderzoek op de vermoedelijke locaties van baksteenfabricage kan mogelijk meer kennis vergaard worden over de aard en omvang van met name de vroegste baksteenfabricagelocaties.

Dit onderzoek biedt mogelijkheden voor vervolgonderzoek. Zo is het onder andere wenselijk om meer casestudies uit te voeren om meer te weten te komen over de geschiedenis van individuele steenbakkerijen. Voor meer inzicht in de ruimtelijke spreiding van de vroegste baksteenfabricage is het wenselijk om de steenovens uit de historische overleveringen mee te nemen.

Bakstain

(veur Johan Dijkstra)

Hou glènner of de sunne gluit,
hou hellerder dat bakstain bluit!
Ik zai aan hoezen, kerken, ploatsen
de himmelhaid van haarst weerkoatsen.

n Schoonhaid ien zo'n overloud,
n schildersriekdom, daip van gloud,
van rose, oranje, felle roden,
dij weer en wiend heur weerstand boden.

Dat mensken zuks wat moois nait zain,
d'r aan veurbiegoan, of meschain
dat bakstainbluisel eerst ontwoaren,
as t op n douk komt tot bedoaren.

Jan Boer¹

¹ Johan Dijkstra is een kunstschilder, lid van De Ploeg, 1896-1978. Ploats is een boerderij en himmel is schoon en netjes (Reinders en Schreiber, 2002, p. 359).

INHOUD

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Het onderzoeksgebied	9
1.3 Afbakening periode	12
1.4 Stand van onderzoek	12
1.4.1 Naar periode	12
1.4.2 Naar thema	13
1.5 Theoretisch kader	16
1.5.1 Klassieke locatietheorieën	16
1.5.2 Neoklassieke locatietheorieën	17
1.5.3 Kritiek op de (neo)klassieke locatietheorieën	18
1.5.4 Gedragsgeoriënteerde locatietheorieën	18
1.5.5 Kritiek op de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën	18
1.5.6 Regionale groeitheorie	19
1.6 Probleemstelling	19
1.7 Bronnen en onderzoeksmethoden	20
1.7.1 Literatuuronderzoek	20
1.7.2 Archeologie	21
1.7.3 Archiefonderzoek	21
1.7.4 Kaarten en beeldmateriaal	23
2. HET ONTSTAAN EN DE ONTWIKKELING VAN HET GRONINGSE LANDSCHAP	24
2.1 Het natuurlijke landschap	24
2.2 Het cultuurlandschap: de menselijke invloed	30
3. KORTE GESCHIEDENIS VAN DE BAKSTEENFABRICAGE	32
3.1 Vroegste geschiedenis van baksteen	32
3.2 Ontwikkelingen in Nederland	34
3.2.1 Herintroductie	34
3.2.2 Redenen voor de overgang op baksteen	34
3.2.3 Fabricagecentra	35
4. ONTWIKKELINGEN IN GRONINGERLAND	37
4.1 De organisatie	39
4.1.1 De ambachtsgilden	39
4.1.2 Organisaties van baksteenfabrikanten	39
4.1.3 Organisaties van arbeiders	42
4.2 De grondstof	43
4.2.1 Algemeen	43
4.2.2 Korrelgrootteverdeling	44
4.2.3 Geschikte klei voor de Groningse steenbakkerijen	45

4.2.4 Vindplaatsen van geschikte klei in Groningen	46
4.3 Het productieproces	48
4.3.1 Het winnen van de grondstof: de klei en de kleiopslag	48
4.3.2 De kleivoorbewerking	50
4.3.3. Het vormen	51
4.3.4 Het drogen	51
4.3.5 Het bakken	52
4.3.6 Sorteren, opslag, laden en verzenden	54
4.4 De producten en afzetmarkten	54
4.4.1 De producten	54
4.4.2 De afzetmarkten	57
4.5 Lipsker arbeiders	58
5. DE STEENBAKKERIJLOCATIES	60
5.1 Ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage	60
5.2 Landschappelijke locatiekeuzefactoren	63
5.2.1 De steenbakkerijen	63
5.2.2 De tichellanderijen	64
5.2.3 De opgegraven steenovens	69
5.3 Terugkoppeling naar de theorie	73
6. CASESTUDIE STEENBAKKERIJ TE TJAMSWEER	75
6.1 De eigenaren	75
6.2 De Lijst van hoogst aangeslagenen in de directe belastingen	76
6.3 De bezittingen	78
7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	80
7.1 Conclusies	80
7.1.1 De Groningse baksteenfabricage tot circa 1960	80
7.1.2 De ruimtelijke spreiding van de steenbakkerijen en tichellanderijen	80
7.1.3 De eigenaren en gebruikers van de steenbakkerijen en tichellanderijen	82
7.1.4 Eindconclusie	82
7.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek	83
7.2.1 Historische overleveringen	83
7.2.2 Herkomststudies	83
7.2.3 Aanvullende casestudies en archiefonderzoek	83
BRONNEN- EN LITERATUURLIJST	84
BIJLAGE	93
Bijlage 1. Vondsten en vermeldingen van steenbakkerijen	94

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het zien van foto's van het interieur van de vervallen steenbakkerij Rusthoven nabij Wirdum is het vertrekpunt geweest voor de keuze van het onderwerp en het onderzoeksgebied.² De foto's hebben iets mysterieus en de drang werd groter om me verder te verdiepen in de geschiedenis van het gebied dat zo vertrouwd is. Een gebied met op het oog misschien nietszeggende dorpjes blijkt een verrassend rijke geschiedenis te hebben.

Wie door de provincie Groningen toert, ziet nog een aanzienlijk aantal (restanten van) steenbakkerijen, ook wel tichelwerken genoemd. In mijn woonomgeving, regio Appingedam-Delfzijl, word ik regelmatig 'geconfronteerd' met (restanten van) steenbakkerijen en sporen van de kleiwinning. Schoorstenen steken hoog boven de horizon uit en op enkele plaatsen zijn de afgetichelde percelen³ nog duidelijk waar te nemen.

Al eeuwenlang is baksteen een van de meest gebruikte en duurzame bouwmaterialen. Prachtige voorbeelden van baksteenarchitectuur getuigen daarvan. Een van de oudste (bakstenen) kerken in de provincie Groningen is de in geheel in baksteen opgetrokken Mauritiuskerk te Marsum (begin dertiende eeuw).⁴

In de provincie Groningen worden al eeuwen stenen gebakken en de Groningse baksteenindustrie heeft een aanzienlijke bloeiperiode gekend. Het is heden ten dage bijna niet voor te stellen dat in de hoogtijdagen circa 60 steenbakkerijen gelijktijdig in bedrijf waren.⁵ Daarom kan wel gezegd worden dat de steenbakkerijen niet weg te denken zijn uit het Groningse landschap. Ten eerste vormden ze immers eeuwenlang een karakteristiek beeld in het Groningse landschap. Ten tweede blijkt dat de Groningse baksteenindustrie zich onderscheidde door de productiewijze en bedrijfsvoering en dus een geheel eigen karakter had in vergelijking met andere productiegebieden in Nederland.⁶

Een geïntegreerde ruimtelijke studie over de baksteenfabricage op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied ontbreekt vooralsnog. In dit onderzoek zal de geschiedenis van de baksteenfabricage in dit gebied nader uitgediept worden. De nadruk zal liggen op de steenbakkerijlocaties en de tichellanderijen.

De nauwe verbondenheid van steenbakkerijen met het landschap en de mogelijkheid om diverse bronnen en onderzoeksmethoden uit verschillende vakgebieden te gebruiken maakt dit onderzoeksgebied zeer geschikt voor landschapshistorisch onderzoek.

1.2 Het onderzoeksgebied

Het gebied dat in dit onderzoek centraal staat ligt grotendeels op het Hoogeland, in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied. Een heel klein stukje van het

² De foto's waren gemaakt door zogenoemde urbexers. Verlaten en verboden plaatsen worden verkend en gefotografeerd (www.forgotten-secrets.nl, geraadpleegd op 3 maart 2014).

³ Percelen waar de benodigde klei voor de baksteenfabricage werd afgegraven.

⁴ Fontani en Collenteur, 1997, p. 13; Meijering, 1990, p. 16.

Deze kerk werd op eind twaalfde eeuw gedateerd, maar door nieuwe bouwhistorische inzichten is dit vrij recent in twijfel getrokken. De oudste bakstenen kerken van onze provincie worden nu eerder gedateerd aan het begin van de dertiende eeuw (Van Schaik, 2008, p. 222).

⁵ Lourens en Lucassen, 1987, p. 44.

⁶ Janssen, 1987, p. 45.

onderzoeksgebied ligt in het Gorecht, ten noordoosten van de stad Groningen. Het gebied beslaat de huidige gemeenten Eemsum, Winsum, Groningen, Bedum, Loppersum, Appingedam en Delfzijl. De zuidelijke grens van het onderzoeksgebied is gelegd bij het Van Starckenborghkanaal en het Eemskanaal, omdat alleen de steenbakkerijen in het kleigebied onderzocht worden. Afbeelding 1 geeft de ligging van het onderzoeksgebied weer.

Het Hoogeland is één van de oudste cultuurlandschappen van Nederland. Het gebied dankt zijn naam aan de relatief hoge ligging. Hierbij moet gedacht worden aan hoogteverschillen van enkele decimeters. Kenmerkend is de weidsheid, de karakteristieke wierdedorpen en de akkerbouw. De kwelderwal met onder andere de dorpen Uithuizen, Usquert, Warffum en Baflo vormt het hart van het Hoogeland. In het zuidoosten grenst het Hoogeland aan het voormalige estuarium van de Fivel: de Fivelboezem. De Eemshavenweg (N46) vormt de scheiding tussen het Hoogeland en Noordoost-Fivelingo.⁷

Het noorden van Noordoost-Fivelingo grenst eveneens aan de voormalige Fivelboezem. De getijdenrivier de Fivel stroomde vanuit het veengebied Duurswold via Woltersum, Wittewierum, Ten Post, Winneweer naar Westeremden, waar zij uitmondde in de Fivelboezem. Restanten van de oude loop zijn nog duidelijk te herkennen. Tussen Westeremden en Winneweer is de Fivel te herkennen als een laagte die door het landschap slingert en tussen Woltersum en Ten Post is deze te herkennen als een inversierug.⁸ Noordoost-Fivelingo bestaat uit kwelderland. De kern van dit gebied bestaat uit karakteristieke wierdedorpen met omliggend weidegebied dat doorsneden wordt door kronkelende wegen en maren. In het zuidwesten en zuiden grenzen de voormalige veengebieden van het Centrale Woldgebied en Duurswold aan deze regio. Het Eemskanaal markeert de overgangszone van de kwelder naar het veengebied Duurswold.⁹

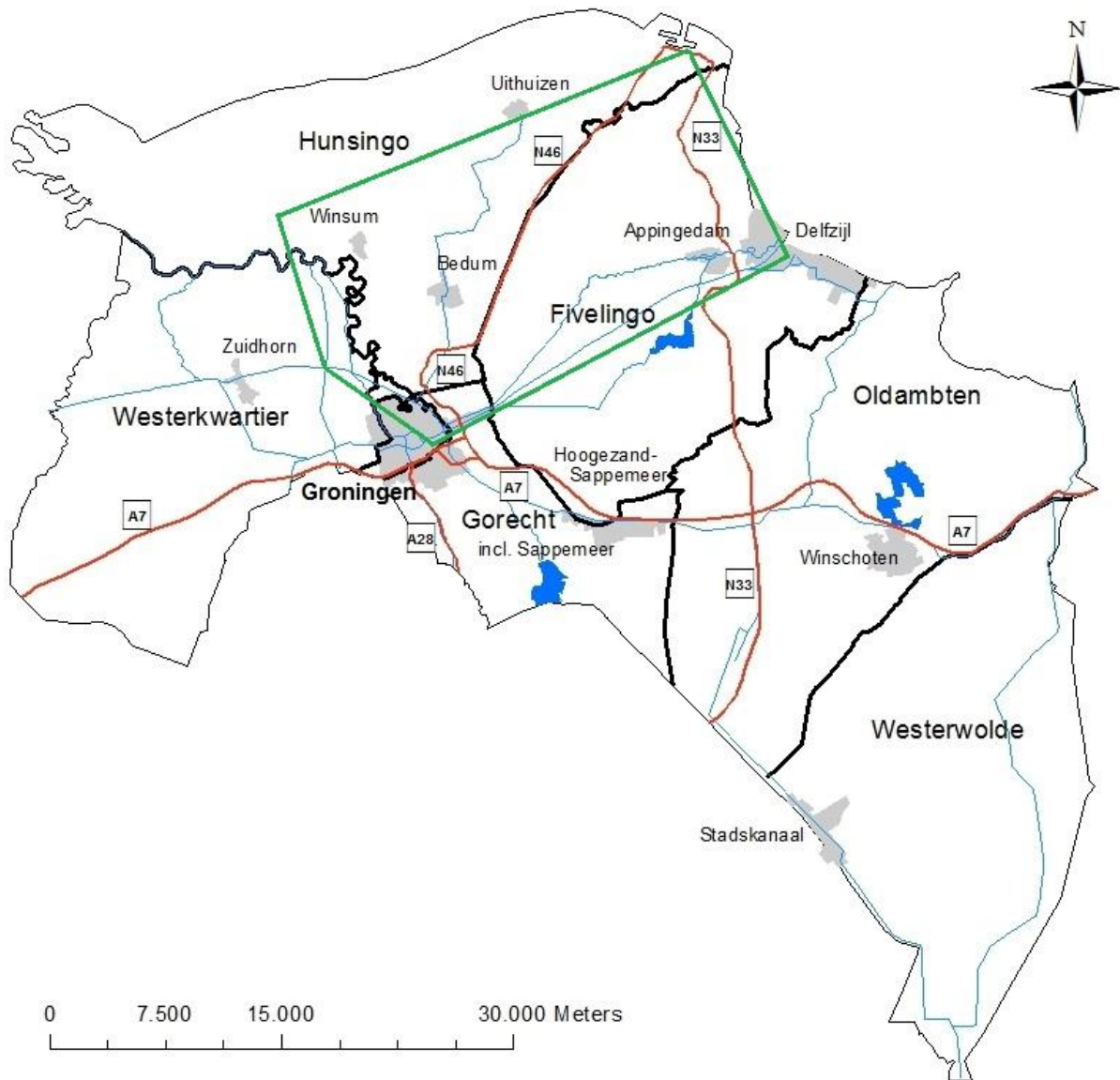
Het ten noordoosten van de stad Groningen gelegen Centrale Woldgebied vormt het laaggelegen middelpunt van de provincie. In het westen zijn nog duidelijk de restanten van de vroegere getijdenrivier de Hunze waar te nemen. Op de oeverwallen van de Hunze liggen wierdedorpen. Het grootste deel van het Centrale Woldgebied was een hoogveengebied. Kenmerkend is de opstreckende verkaveling met lange smalle percelen. Vanaf de wierderijen is het hoogveengebied ontgonnen.¹⁰

⁷ Schroor en Meijering, 2007, pp. 187-195.

⁸ De oude bedding is hoger in het landschap komen te liggen door inklinking van het omliggende land. De bedding bestaat uit zand dat niet inklinkt.

⁹ Schroor en Meijering, 2007, pp. 205-217.

¹⁰ Schroor en Meijering, 2007, pp. 197-203.



Legenda

- Autowegen
- Waterwegen
- Grenzen Ommelander kwartieren, resp. stadsjurisdicties
- Bebouwing
- Meren
- ProvincieGroningen

Afbeelding 1. Kaart van de provincie Groningen. In het groene kader is het onderzoeksgebied gelegen (De kaart is vervaardigd door de auteur).

1.3 Afbakening periode

Gekozen is om het onderzoek te laten aanvangen rond 1550. De eerste vermeldingen van steenovens in het onderzoeksgebied kennen we met name uit de tweede helft van de zestiende eeuw uit schriftelijke bronnen.¹¹ Ook zijn restanten van een middeleeuwse steenoven blootgelegd naast de voormalige borg 'Duirsum' bij Loppersum. In 1537 wordt deze steenoven vermeld.¹²

Als eindpunt is circa 1960 gekozen. Rond deze tijd is het aantal steenbakkerijen aanzienlijk afgenomen en daarmee biedt zich een geschikt eindpunt van het onderzoek aan.

1.4 Stand van onderzoek

1.4.1 Naar periode

Over de geschiedenis van de Nederlandse steenbakkerijen zijn al veel publicaties verschenen. Vooral over de oudere steenbakkerijen is veel geschreven. Nog altijd is de dissertatie van J. Hollestelle *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560* (1961, 1976 herdruk) een belangrijk standaardwerk. Ook in andere publicaties ligt vaak de nadruk op de middeleeuwse steenbakkerij.¹³

Over de middeleeuwse baksteenindustrie in de provincie Groningen is weinig literatuur verschenen. De meest uitgebreide publicaties zijn van de hand van Knottnerus.¹⁴ In *Fivelboezem. De erfenis van een verdwenen rivier* (2005) wordt beknopt ingegaan op de geschiedenis van de baksteenindustrie waarbij de nadruk ligt op de steenovens en tichelwerken. Daarbij wordt eveneens geput uit Duitse gegevens. In een ander artikel van deze auteur wordt beknopt de baksteenproductie tussen 1200 en 1650 beschreven. Tevens wordt, op basis van vondsten en vermeldingen, een kaartje getoond met de verspreiding van steenovens in Groningen tussen 1200 en 1650.¹⁵ Daarnaast kennen we enkele publicaties over opgegraven steenovens, onder andere bij Garsthuizen,¹⁶ het Selwerderdiepje ten noordwesten van Harsens¹⁷ en Euvelgunnerweg te Groningen.¹⁸ Ook is door Lourens en Lucassen (1987) in hun publicatie een lijst opgenomen van Groningse steenbakkerijen vanaf circa 1200. Aan de middeleeuwse steenbakkerijen is in de tekst nauwelijks aandacht besteed, omdat de nadruk van dit boek ligt op de Lipsker trekarbeiders tussen 1700 en 1900. Kieft gaat in op middeleeuwse steenbakkerijen in Groningen waarbij hij onder andere de hoeveelheid brandstof (vooral turf) en grondstof (klei) behandelt die nodig is voor het bakken van een x aantal stenen.¹⁹ Tot slot brengt Benders veel informatie bijeen over bouwen in de steden Groningen en Appingedam en de ommelanden tijdens de late

¹¹ Knottnerus, 2009, p. 21; Knottnerus, 2005, p. 68.

¹² Knottnerus, 2005, p. 68.

¹³ Onder andere Van der Hoeve, 2005; Berends, 1989; Arntz, 1954 en Bom, 1948.

¹⁴ Otto Knottnerus heeft tevens zijn aantekeningen over steenbakkerijen tot 1800 ter beschikking gesteld, waarvoor mijn dank.

¹⁵ Knottnerus, 2009.

¹⁶ Neck, 1993, p. 11.

¹⁷ Praamstra, 1958.

¹⁸ Kortekaas, 2000, p. 10.

¹⁹ Kieft, 2009, p. 10 en 15.

Middeleeuwen waarbij aandacht wordt besteed aan de bouw gerelateerde nijverheid zoals de steen- en pannenbakkerijen.²⁰

Publicaties over de 17^e en 18^e eeuw zijn beperkt.²¹ Voor de provincie Groningen zijn enkel de volgende publicaties verschenen. Lourens en Lucassen (1987) staan uitgebreid stil bij de Lipsker arbeiders die in de 18^e en 19^e eeuw werkzaam waren in de Groninger baksteenindustrie. Onder andere de komst en het verdwijnen van de Lipsker arbeiders en de arbeidsorganisatie en -verhoudingen passeren de revue. Friso (2009) gaat in op het functioneren van een 18^e-eeuwse steenbakkerij genaamd Zeldenrust. In 2010 is het boek *Bouwheer en bouwmeester. Bouwkunst in Groningen, Stad en Lande (1594-1795)* verschenen van G. van Essen. Dit handelt als een van de weinige over de organisatie van het Groninger bouwen. Daarbij wordt onder andere ingegaan op de Groninger ambachtsgilden, de opdrachtgevers, de timmerlieden, de metselaars en de vaardigheden die de gildeleden moesten beheersen. Dit boek is nuttig voor dit onderzoek, omdat tevens de situatie van de in het onderzoeksgebied gelegen plaats/regio Appingedam besproken wordt.

Over de 19^e en 20^e eeuw zijn meer publicaties verschenen.²² Voor wat betreft Groningen hebben Lourens en Lucassen een tweetal bijdragen geleverd.²³ Ook in het boek van Janssen getiteld *Baksteenfabricage in Nederland. Van nijverheid tot industrie 1850-1920* (1987) wordt kort aandacht besteedt aan de Groningse situatie. Uit deze bijdrage blijkt dat de Groningse baksteenindustrie zich onderscheidde van de rest van Nederland. De vorm- en droogtechniek was anders dan elders vanwege de drooggevoeligheid van de klei. Doordat de Groningse klei een vrij vette klei is treedt bij een te snelle droging scheurvorming op. Er werden droogloodsen gebouwd waarbij de luchtcirculatie beter gecontroleerd kon worden, zodat het droogproces geleidelijker verliep. Tevens waren in Groningen Lipsker arbeiders aan het werk en elders in Nederland lokale arbeiders. Ook Vermeulen (2009) noemt dit in zijn artikel. Daarnaast gaat hij in op de ontwikkelingen in de Nederlandse steenindustrie na 1850. Over de factoren die leidden tot mechanisatie hebben Lourens en Lucassen (1984) een bijdrage geleverd.

1.4.2 Naar thema

De literatuur over de baksteenfabricage kent een aantal belangrijke thema's. Een eerste hoofdthema is de techniek van stenen bakken. Over de techniek van stenen bakken is veel geschreven.²⁴ De meest uitgebreide publicatie is van Janssen (1987). In deze publicatie wordt ingegaan op de techniek van stenen bakken vóór en na de mechanisatie van het productieproces. Er is lange tijd niet veel veranderd in de techniek van stenen bakken. Bij de fabricage van baksteen werden de volgende stappen doorlopen: kleiwinning, kleiopslag, kleivoorbereiding, vormen, drogen en bakken. Het werk werd handmatig uitgevoerd. De klei werd met behulp van een spade en kruiwagen afgegraven. Vervolgens werd de klei gedurende de winter opgeslagen om kort voor het vormseizoen te kunnen worden gekneed. De geknede klei werd tot stenen gevormd die in circa vier weken gedroogd werden. Daarna kon het bakken beginnen. Pas in de tweede helft van de negentiende eeuw werd in een

²⁰ Benders, 2011, pp. 366-402.

²¹ Onder andere Hollestelle, 1982; Van der Kloot Meyburg, 1916 en 1925. Hollestelle besteedt ook in haar standaardwerk (1961, 1976 herdruk) kort aandacht aan de 17^e- en 18^e-eeuwse steenbakkerijen.

²² Onder andere Janssen, 1987; Janssen en Timmers, 1984.

²³ Lourens en Lucassen, 1987 en 1984.

²⁴ Onder andere Hollestelle, 1976, pp. 23-36.

aantal fasen in het productieproces de mechanisatie doorgevoerd. Enkele voorbeelden zijn een soort baggermolen die bij de kleiwinning werd ingezet, waardoor dieper afgegraven kon worden, een kleimolen die werd ingezet voor het kneden van de klei en een continue bakproces dat mogelijk werd door de invoering van de ringoven. In sommige fasen is de vernieuwing niet verder ontwikkeld en zelfs gestopt na mislukkingen. Het kwam eveneens voor dat de oude vertrouwde technieken naast de vernieuwde technieken bestonden.²⁵ In hoofdstuk 4 wordt uitgebreid ingegaan op het productieproces.

Een tweede hoofdthema is het tijdstip van de herintroductie van baksteen in onze streken en op welke wijze dat is gebeurd.²⁶ Vooralnog is niet met zekerheid te zeggen wanneer de baksteen is geïntroduceerd en door wie of welke instantie. Getuige vele oude bakstenen kerken is wel met zekerheid vast te stellen dat baksteen al in de dertiende eeuw een gangbaar bouw materiaal was. Volgens Emmens is de algemene veronderstelling dat we de baksteen aan de kloosters te danken hebben onzeker. De abdij Klaarkamp bij Rinsumageest (Fr.), die kort voor 1163 gesticht is, wordt de hoofdrol toebedeeld in theorieën over de herintroductie van baksteen in Groningen en Friesland. Echter, dateringen van het gebouwde erfgoed, zoals kerken, waarbij baksteen is toegepast gaan niet terug tot 1163. Ook zijn er geen geschreven bronnen, waarin baksteen als bouw materiaal wordt vermeld, die zo ver terug gaan.²⁷ De oudste vermeldingen van baksteen zijn gedaan in de kronieken van de premonstratenzerabdijen Mariëngaarde bij Hallum (Fr.) en Bloemhof te Wittewierum (Gr.). De abdijkerk van Mariëngaarde werd aan de westzijde in baksteen uitgebreid ten tijde van abt Sibrand (1230 – 1238) en Bloemhof begon in 1235 met het bakken van steen voor de nieuwe abdijkerk.²⁸

Het opnieuw bekijken en interpreteren van de opgravingsgegevens van de Friese abdij Klaarkamp leverde nieuwe inzichten op. Zowel Hollestelle²⁹ als Praamstra en Boersma³⁰ concludeerden dat alleen baksteenresten aangetroffen waren en geen andere resten van bouwmaterialen zoals tufsteen. Emmens trekt deze conclusie in twijfel. Deze conclusie is gebaseerd op de opgravingsgegevens van omstreeks 1940. Er blijken wel degelijk tufsteenresten gevonden te zijn afgaand op opgravingsgegevens uit 1910. Ook zijn er verschillen in de funderingen aangetroffen: schelpfunderingen en funderingen met baksteenbrokken wat volgens Emmens kan wijzen op verschil in het gebruikte bouw materiaal en verschillende bouwfasen. Meerdere voorbeelden wijzen erop dat de bebouwing op schelpfunderingen van tufsteen is geweest. Daarnaast blijkt dat de schelpenfunderingen en funderingen met baksteenbrokken, verschillen in funderingsbreedte en -diepte.³¹ Volgens Emmens zijn er te veel onzekerheden om vast te kunnen stellen wanneer baksteen is geïntroduceerd en door wie of welke instantie dat is gebeurd. Er is een gebrek aan bewijs voor controleerbare dateringen vóór circa 1225. Dit hoeft echter niet te betekenen dat er geen sprake kan zijn van 12^e-eeuwse baksteen. Naast dendrochronologie zijn betrouwbare methodes die baksteen of het voegmateriaal dateren noodzakelijk. Ook andere onderzoeken zoals bouwhistorisch, archeologisch en historisch onderzoek kunnen elkaar aanvullen en meer inzichten opleveren. Tot slot geeft Emmens aan dat hernieuwd

²⁵ Janssen, 1987, pp. 50-61 en 84.

²⁶ Onder andere Emmens, 2008; Van der Hoeve, 2005 en Arntz, 1954.

²⁷ Emmens, 2009, pp. 10-11.

²⁸ Jansen en Janse, 1991, pp. 334-335 en Lambooj & Mol, 2001, pp. 358-359.

²⁹ Hollestelle, 1976, p. 17.

³⁰ Praamstra en Boersma, 1977.

³¹ Emmens, 2008, pp. 80-81.

interdisciplinair onderzoek dankzij toepassing van moderne onderzoekstechnieken en inzichten de mogelijkheid biedt om de resultaten in een bredere Europese context te plaatsen.³²

Een derde hoofdthema is het baksteenformaat en de datering van baksteen.³³ In het algemeen wordt gesteld dat de ouderdom van de baksteen toeneemt naarmate het baksteenformaat groter wordt. Verkleining is de algemene tendens in de ontwikkeling van het baksteenformaat. Uit onderzoek naar kerkgebouwen is echter gebleken dat dit niet altijd het geval hoeft te zijn. In sommige kerkgebouwen hebben de jongere bouwdelen een groter baksteenformaat dan de oudere bouwdelen.³⁴ Ook kan de ontwikkeling van het baksteenformaat per regio verschillen. In Groningen heeft men lang vastgehouden aan een vrij fors formaat baksteen, terwijl in het westen van Nederland de verkleining zeer snel verliep.³⁵

Inmiddels zijn nieuwe technieken, zoals datering aan de hand van thermoluminescentie en aardmagnetisme, ontwikkeld om baksteen te kunnen dateren.³⁶ Door middel van zogenoemde thermoluminescentiedatering of TL-datering kan de leeftijd van bijvoorbeeld baksteen bepaald worden. Luminescentie is het licht dat sommige mineralen uitzenden wanneer ze worden beschoren met licht of worden verwarmd. De leeftijd van een voorwerp wordt bepaald door de hoeveelheid opgenomen straling in de tijd nadat het kristal was verwarmd of blootgesteld aan zonlicht te meten.³⁷ Bij aardmagnetisch onderzoek wordt gebruik gemaakt van de periodieke verschuivingen in het aardmagnetisch veld van de aarde. Het veld heeft een Noord- en Zuidpool. De magnetische Noord- en Zuidpool zijn op verschillende momenten in de geschiedenis omgekeerd. IJzerdeeltjes in sediment reageren op het aardmagnetisch veld en oriënteren zich, op het moment dat het afgezet wordt, op de toen heersende noord-zuid richting.³⁸ Bij het bakproces van baksteen wordt de oorspronkelijke oriëntatie van de ijzerdeeltjes in de klei gefixeerd. Door de hoge temperatuur bij het bakken kunnen de ijzerdeeltjes zich vrij bewegen, waardoor ze opnieuw kunnen gaan richten op het aardmagnetische veld van dat moment. Als de gebakken stenen uit de oven gehaald worden, daalt de temperatuur geleidelijk. Deze afkoeling zorgt ervoor dat de ijzerdeeltjes 'bevroren' en de aardmagnetische richting van dat moment dus opgeslagen wordt in de gebakken stenen.³⁹

Zeer recent (2012) zijn twee publicaties uitgebracht met een ander thema: *Biografie van de baksteen (1850-2000)* en *Historisch metselwerk. Instandhouding, herstel en conservering*.⁴⁰

In *Biografie van de baksteen (1850-2000)* wordt niet zozeer ingegaan op de productie van baksteen. De focus ligt meer op het moment dat de bakstenen de fabriek verlaten hebben. De ontwikkeling van de verschillende producten van steenbakkerijen komt aan de orde en de verwerking van deze producten in gebouwen.

Het boek *Historisch metselwerk. Instandhouding, herstel en conservering* kan gezien worden als een handboek voor onderhoud en herstel van historisch metselwerk in

³² Emmens, 2008, pp. 113-114.

³³ Onder andere Vermeulen, 2013; De Vries, 2009; Van der Hoeve, 2005; Ter Kuile 1937 en 1942.

³⁴ Emmens, 2008, pp. 99-100.

³⁵ Emmens, 2008, p. 99.

³⁶ Schriftelijke mededeling Prof. dr. D.J. de Vries (Universiteit Leiden).

³⁷ <http://www.luminescentie.nl/luminescentie/thermoluminescentie>, geraadpleegd op 8 maart 2014.

³⁸ Hus, Geeraerts en Spassov, 2003, pp. 3-4.

³⁹ McIntosh en Catanzariti, 2006, p. 12.

⁴⁰ Stenvert, 2012 en Van Hunen, 2012.

Nederland. De nadruk ligt op het gedrag en herstel van metselwerk waarbij vocht de oorzaak is van de problematiek. Hierbij kan gedacht worden aan vorstschade door hoog vochtgehalte in het metselwerk, het doorslaan van muren en optrekkend vocht.

1.5 Theoretisch kader

De steenbakkerijen zijn nauw verbonden met het omringende landschap. De relatie tussen steenbakkerijen en het landschap is tweeledig. Enerzijds maken de steenbakkerijen gebruik van het landschap waar deze gevestigd zijn. Te denken valt aan de aanwezigheid van de grondstof, de brandstof en transportmogelijkheden in de nabije omgeving. Anderzijds beïnvloeden de aanwezigheid en activiteiten van de steenbakkerijen het landschap. Te denken valt aan restanten van kleiputten en mogelijk onbruikbaar geworden land.

Door de jaren heen zijn door (economisch-) geografen diverse locatietheorieën ontwikkeld om de concentratie en spreiding van bedrijven te kunnen verklaren. Waarom vestigt een bedrijf zich op een bepaalde locatie?

Het gaat het doel van deze scriptie voorbij om alle locatietheorieën te behandelen. Daarom zullen alleen de theorieën behandeld worden die bruikbaar kunnen zijn voor dit onderzoek.

1.5.1 Klassieke locatietheorieën

De klassieke locatietheorieën leggen de nadruk op minimalisatie van de kosten. Er wordt theoretisch gezien de ideale situatie geschetst. Daarbij wordt uitgegaan van een *economic man*, een ondernemer die beschikt over de juiste informatie en de talenten om zijn of haar doel, maximale winst behalen, te bereiken. Daarnaast wordt onder meer uitgegaan van een homogeen gebied (bijvoorbeeld reliëfverschillen, natuurlijke barrières en klimatologische verschillen ontbreken), één stad waar de afzetmarkt zich bevindt en een vestigingslocatie die vooral bepaald wordt door de transportafstanden en bijbehorende kosten.⁴¹

Von Thünen (1826) en Weber (1909) zijn belangrijke grondleggers van de klassieke theorieën. De theorie van Von Thünen gaat over de landbouw en Weber richtte zijn aandacht op industriële bedrijven. Daarom zal alleen aandacht besteed worden aan de theorie van Weber.

Weber gaat er vanuit dat een industrieel bedrijf zich vestigt op een locatie waar de transportkosten het laagst zijn. Om te achterhalen welke vestigingsfactoren een rol spelen bij de locatiekeuze hanteert hij het begrip '*Standortfaktoren*'. Ieder bedrijf zal zoeken naar de locatie met de meest gunstige mix van '*Standortfaktoren*' voor het bedrijf. Weber onderscheidt daarbij drie groepen naar 1) geldigheid, 2) aard en 3) functionaliteit. In de eerste groep worden algemeen geldende vestigingsfactoren, zoals bereikbaarheid en transportkosten, onderscheiden. In de tweede groep worden natuurlijk-technische vestigingsfactoren en maatschappelijk-culturele vestigingsfactoren onderscheiden. Onder natuurlijk-technische factoren vallen bijvoorbeeld de aanleg van wegen, spoorlijnen en waterwegen. Maatschappelijk-culturele factoren zijn bijvoorbeeld subsidies van de overheid. Groep drie vertegenwoordigt specifiek regionale en (externe) agglomererende vestigingsfactoren. Onder regionale factoren vallen bijvoorbeeld (de aanwezigheid van) grondstoffen, transportkosten en arbeidskosten. Als op een bepaalde locatie de

⁴¹ Pen, 2002, p. 34; Atzema et al., 2002, pp. 53-65; Maas, 1994, p. 24.

arbeidskosten lager uitvallen dan de aangewezen optimale locatie van Weber dan zal het bedrijf zich verplaatsen naar deze locatie mits de lagere arbeidskosten opwegen tegen de extra te maken transportkosten. Hetzelfde geldt ook voor het effect van agglomeratievoordelen. Wegen de agglomeratievoordelen op tegen de extra te maken transportkosten dan zal het bedrijf zich op een andere locatie vestigen dan de aangewezen optimale locatie. Agglomeratievoordelen zijn voordelen die op kunnen treden als gelijksoortige bedrijven gaan samenwerken.⁴²

1.5.2 Neoklassieke locatietheorieën

Neoklassieke locatietheorieën borduren voort op de klassieke theorieën. Toch verschillen ze van de klassieke locatietheorieën op de volgende punten:⁴³

- Er is aandacht voor marktwerking⁴⁴
- Er wordt rekening gehouden met meerdere marktvormen⁴⁵
- Er wordt gestreefd naar winstmaximalisering en kostenminimalisering
- Er wordt rekening gehouden met interne schaalvoordelen
- Er wordt gebruik gemaakt van factorsubstitutie

Theorieën in de neoklassieke leer zijn onder andere die van Hoover⁴⁶ en Moses⁴⁷. De theorie van Hoover sluit sterk aan bij de theorie van Weber. Hoover hield zich bezig met de uitbreiding van de afzetmarkt in relatie tot interne schaalvoordelen. Uitbreiding van de afzetmarkt betekent een toename van de productie, maar ook hogere transportkosten. Hoe groter de productie, hoe goedkoper het wordt om een product te fabriceren (interne schaalvoordelen). Hierdoor kan het bedrijf haar producten goedkoper op de markt brengen, wat kan leiden tot concurrentievoordeel. Uitbreiding van de afzetmarkt is alleen aantrekkelijk als lagere productiekosten opwegen tegen de hogere transportkosten.⁴⁸

Ook Moses borduurde voort op de theorie van Weber. Moses voegde de factorsubstitutie toe aan de theorie. Met verschillende productietechnieken kan een product geproduceerd worden. Factorsubstitutie is het vervangen van een productiefactor in het productieproces door een andere productiefactor. Denk aan het vervangen van een handmatig proces door een geautomatiseerd proces. Niet alleen de mix van productiefactoren bepaalt de optimale vestigingslocatie, ook de omvang in gebruik van deze productiefactoren. Een veranderende omvang van de productie zorgt voor een verandering in de relatieve mix van productiefactoren. Sommige productiefactoren zullen een grotere betekenis hebben dan andere. Iedere productieomvang kent een eigen ideale mix van productiefactoren en dus een eigen ideale vestigingslocatie.⁴⁹

⁴² Atzema et al., 2002, pp. 59-65.

⁴³ Atzema et al., 2002, pp. 69-70.

⁴⁴ Wisselwerking tussen vraag en aanbod waardoor de prijs en hoeveelheid van een product of dienst bepaald wordt.

⁴⁵ Er zijn meerdere marktvormen die afhankelijk zijn van veel of weinig vragers, veel of weinig aanbieders, homogene of heterogene producten en toetredingsmogelijkheden tot de markt (Van der Putte en Rienstra, 2012, p. 22).

⁴⁶ Hoover, 1948.

⁴⁷ Moses, 1958.

⁴⁸ Atzema et al., 2002, p. 81.

⁴⁹ Atzema et al., 2002, pp. 81-83.

1.5.3 Kritiek op de (neo)klassieke locatietheorieën

De klassieke en neoklassieke theorieën creëren een ideale situatie. Er zijn aannames gedaan die niet met de werkelijkheid overeenkomen. De werkelijkheid is veel complexer dan de schematische modellen weergeven. Volgens Pen⁵⁰ komt een breed gedragen kritiek voort uit het feit dat de (neo)klassieke locatietheorieën uitgaan van een *'economic man'*. Kritiek is geuit op de volgende punten:

- Dat de *'economic man'* volledig is geïnformeerd en rationeel handelt;
- er wordt uitgegaan van één geïsoleerd bedrijf en één locatie;
- er is sprake van een homogeen gebied;
- de transportkosten zijn te overheersend in het bepalen van de vestigingslocatie;
- de factor tijd ontbreekt. Het zoeken en ontwikkelen van een locatie kost tijd en geld. Daarnaast gaan locatiekeuzes gepaard met risico's en onzekerheden.

De (neo)klassieke locatietheorieën worden gezien als onrealistisch en moeilijk toepasbaar in de praktijk. De theorieën echter, maken wel begrijpelijk dat verschillende ruimtelijke factoren een rol spelen bij de keuze van de vestigingslocatie.⁵¹

1.5.4 Gedragsgeoriënteerde locatietheorieën

Gedragsgeoriënteerde locatietheorieën gaan er vanuit dat de *'economic man'* niet bestaat. Het is onmogelijk dat een bedrijf beschikt over alle informatie die voor het bedrijf van belang is.⁵² Volgens de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën is de besluitvorming niet alleen gebaseerd op persoonlijke motieven en gedragingen, maar ook op invloeden uit de omgeving. Bij het bepalen van de vestigingslocatie is de ondernemer niet enkel gericht op het behalen van maximale winst. Ook andere factoren, zoals in het verleden opgedane ervaringen, sociale relaties en het imago van een plaats, spelen een rol in de besluitvorming.⁵³

Binnen de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën staan onder andere de volgende begrippen centraal: mental maps, regionale imago's en ruimtelijke cognitie. Onder mental maps worden beelden verstaan, die plaatsen en regio's bij mensen oproepen. In het verlengde ligt het begrip regionale imago's. Mensen hebben gedeelde beelden van plaatsen en regio's, waarbij de beeldvorming afwijkt van de werkelijkheid. Denk aan overdreven/sterk uitvergroete beelden van deze plaatsen of regio's en vooroordelen. Toch zullen ondernemers bij de keuze van een vestigingslocatie deze informatie meenemen in de besluitvorming, omdat dit de informatie is waar de ondernemers op dat moment over beschikken.⁵⁴

1.5.5 Kritiek op de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën

De gedragsgeoriënteerde locatietheorieën hebben een veel realistischer benadering dan de (neo) klassieke locatietheorieën. Desondanks zijn deze theorieën niet onweersproken gebleven. Een belangrijk punt van kritiek is dat deze theorieën te weinig verklarend zijn. Ze

⁵⁰ Pen, 2002, p. 44.

⁵¹ Pen, 2002, pp. 44-45.

⁵² Atzema et al., 2002, p. 84.

⁵³ Atzema et al., pp84-86; Maas, 1994, pp. 30-33.

⁵⁴ Atzema et al., 2002, pp. 86-87.

zijn vooral beschrijvend.⁵⁵ Meester en Pellenbarg geven aan dat al in de tachtiger jaren van de vorige eeuw geconcludeerd is dat de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën zich richten op de locatiekeuze, maar niet op het proces van totstandkoming van deze keuze.⁵⁶ Ook Pen geeft aan dat er niets gezegd wordt over het besluitvormingsproces.⁵⁷

Volgens Pen komt de kritiek op de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën voort uit de te grote nadruk op het afzetten tegen deze theorieën en de opsomming die gegeven wordt van de tekortkomingen. Hierdoor zijn de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën meer een aanvulling op de (neo)klassieke locatietheorieën.⁵⁸

1.5.6 Regionale groeitheorie

In het onderzoeksgebied is een concentratie van steenbakkerijen waar te nemen. De theorie van Marshall⁵⁹ kan mogelijk een verklaring geven, waarom een steenbakkerij zich vestigt in de buurt van andere steenbakkerijen. Marshall heeft het over een *industriële district*, wat volgens hem gezien moet worden als een concentratie van kleine, soortgelijke bedrijven.⁶⁰

Als soortgelijke bedrijven hun activiteiten concentreren, kunnen ze externe schaalvoordelen verkrijgen. Externe schaalvoordelen zijn onder andere, wederzijds vertrouwen en uitwisseling van kennis en vaardigheden. Hierdoor komt de samenwerking makkelijker van de grond.

Wederzijds vertrouwen tussen de bedrijven wordt gecreëerd doordat de bedrijven economisch afhankelijk zijn van elkaar. Daarnaast zorgt wederzijds vertrouwen ervoor dat bedrijven informatie en kennis met elkaar uit willen wisselen zodat de bedrijven er allemaal beter van kunnen worden. De voordelen die bereikt kunnen worden zijn bijvoorbeeld minimalisatie van de transportkosten, het delen van voorzieningen en vergaande arbeidsdeling.⁶¹

1.6. Probleemstelling

De vraag die in dit onderzoek centraal staat luidt als volgt:

Hoe was in de periode circa 1550-1960 de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage op het Hoogeland, in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied en hoe is deze spreiding te verklaren?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is een drietal thema's geformuleerd. Deze thema's zijn verder geconcretiseerd in deelvragen.

⁵⁵ Atzema et al., 2002, p. 91.

⁵⁶ Meester en Pellenbarg, 2006, p. 366.

⁵⁷ Pen, 2002, p. 45.

⁵⁸ Pen, 2002, p. 45.

⁵⁹ Marshall, 1920.

⁶⁰ Atzema et al., 2002, p. 159.

⁶¹ Atzema et al., 2002, p. 161.

Thema 1. De Groningse baksteenfabricage tot circa 1960

Deelvragen:

- a) Waarom ging men (opnieuw) baksteen fabriceren?
- b) Hoe ontwikkelde de baksteenfabricage zich?
- c) Hoe was de baksteenindustrie georganiseerd?
- d) Hoe zag het productieproces eruit en welke ontwikkelingen maakte het productieproces door?
- e) Welke producten werden gefabriceerd en op welke markten werden deze afgezet?

Thema 2. De ruimtelijke spreiding van de steenbakkerijen en tichellanderijen op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied

Deelvragen:

- a) Welke samenstelling van klei maakt de klei geschikt voor het bakken van steen?
- b) Waar waren de steenbakkerijen in het onderzoeksgebied gelegen?
- c) Welke landschappelijke factoren spelen een rol bij de locatiekeuze van steenbakkerijen?
- d) Vonden verschuivingen plaats van steenbakkerijlocaties?
- e) Waar waren de tichellanderijen in het onderzoeksgebied gelegen?

Thema 3. De eigenaren en gebruikers van de steenbakkerijen en tichellanderijen op het Hoogeland en in Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied

Deelvragen:

- a) Wie waren de eigenaren en de gebruikers van de steenbakkerijen en tichellanderijen?
- b) Waren de steenbakkerijen familiebedrijven?
- c) Woonden de eigenaren en gebruikers in de nabijheid van de steenbakkerijen?

1.7 Bronnen en onderzoeksmethoden

In dit onderzoek staat een interdisciplinaire aanpak centraal. Dit houdt in dat bronnen en onderzoeksmethoden uit verschillende vakgebieden worden gebruikt die vervolgens met elkaar worden verbonden om tot een samenhangend verhaal te komen.

1.7.1 Literatuuronderzoek

Vooraf de eerste vier hoofdstukken zijn gebaseerd op literatuuronderzoek. Daarbij is gewerkt volgens het trechtermodel: van breed naar gedetailleerd. Om de geschiedenis van de baksteenfabricage te begrijpen is eerst gekeken naar de algemene ontwikkeling buiten onze landsgrenzen en vervolgens naar de ontwikkelingen in Nederland. Van daaruit is ingezoomd op de Groningse situatie.

1.7.2 Archeologie

De beschikbare archeologische gegevens zijn afkomstig uit het Archeologisch Informatiesysteem voor Nederland: Archis II. Dit informatiesysteem is een database waarin gegevens zijn opgeslagen over terreinen en archeologische vindplaatsen in Nederland.

Bij het gebruik maken van gegevens uit Archis II dient rekening gehouden te worden met het feit dat de kwaliteit van de gegevens niet voor elke waarneming even goed is. Het komt voor dat niet alle gegevens van een waarneming ingevoerd zijn of dat de nauwkeurigheid van de gegevens verschilt. Dit kan te maken hebben met bijvoorbeeld de kennis van de invoerder of de opgravingsmethode.

Om zoveel mogelijk waarnemingen van steenbakkerijen en haar activiteiten op te kunnen halen is gezocht op verschillende complextypen in de provincie Groningen:

Economie – Pottenbakkerij (EIPB)

Economie – Steen-/pannenbakkerij (EISB)

Economie – Kleiwinning (EGKW)

Economie – Industrie/nijverheid (EIX)

Aan de hand van de al dan niet vermelde literatuurverwijzingen en de aanwezige vondsten zoals vloeren, rookkanalen, verbrande klei, misbaksels, ongebakken en gebakken stenen is de archeologische dataset geselecteerd.

Het zoeken op complextype Steen-/pannenbakkerij levert twaalf waarnemingen op. Elf waarnemingen vallen binnen het onderzoeksgebied en voldoen aan bovengenoemde selectiecriteria. Daarnaast levert het zoeken op Kleiwinning twee waarnemingen op, één waarneming ligt binnen het onderzoeksgebied en één erbuiten. Beide waarnemingen zijn geïnterpreteerd als kleiwingaten, mogelijk voor de steenbakkerij. Zoeken op Industrie/nijverheid levert één waarneming op, maar hier gaat het niet om een steenbakkerij. Het zoeken op Pottenbakkerij levert geen resultaten op.

Een viertal waarnemingen betreft rijksmonumenten. Het is van belang de informatie bij de rijksmonumenten te raadplegen want ze kan afwijken van de informatie die gegeven is bij de waarnemingen. Bij enkele waarnemingen en rijksmonumenten is de bijbehorende documentatie te raadplegen via de koppeling Livelink.

Documentatie die niet via Archis II te raadplegen is bevindt zich bij het Noordelijk Archeologisch Depot te Nuis⁶² en bij het Groninger Instituut voor Archeologie.⁶³

1.7.3 Archiefonderzoek

Om de eigenaren en de gebruikers van de tichellanderijen te achterhalen wordt een bezitsreconstructie van één steenbakkerij uitgevoerd. Een rijke bron van informatie voor dit onderzoek is het Kadaster. Van belang zijn verschillende kadastrale bronnen, namelijk de minuutplans met de bijbehorende Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels (OAT's) uit 1832, Suppletoire Aanwijzende Tafels (SAT's) uit 1832-1863 en de kadastrale leggers met het

⁶² Ernst Taayke heeft de aanwezige documentatie ter beschikking gesteld, waarvoor mijn dank.

⁶³ Kirsten van der Ploeg was zo vriendelijk om de aanwezige documentatie digitaal ter beschikking te stellen. Tekeningen zijn door haar ter inzage klaargelegd.

percelenregister (ook wel Register nr. 71 genoemd) uit respectievelijk 1832-1990 en 1844-1990.⁶⁴

De minuutplans geven de ligging en grenzen van percelen weer en de OAT's bevatten gegevens over onder andere de eigenaar, de perceelgrootte en het bodemgebruik. Tot 1844 werden wijzigingen in de gegevens vastgelegd in de Suppletoire Aanwijzende Tafels (SAT's). Ook nieuw gevormde percelen door bijvoorbeeld splitsing of samenvoeging van percelen werden hierin bijgeschreven. Na 1844 werden veranderingen in eigendom van gehele percelen niet meer in de SAT's vastgelegd. Vanaf dat jaar werden in de SAT's dus alleen wijzigingen in de perceelsvorming geregistreerd. In 1863 werden de SAT's afgeschaft. De veranderingen in eigendom van gehele percelen werden in de kadastrale leggers bijgewerkt. Per eigenaar worden alle percelen in eigendom binnen één kadastrale gemeente onder een zogenoemd leggerartikel genoteerd.⁶⁵

Door de afschaffing van de SAT's verdween de verbinding tussen legger en kadastrale kaart. Als schakel werd daarom een percelenregister ingevoerd, ook wel het register nr. 71 genoemd. In dit register kan aan de hand van het perceelnummer het leggerartikel gevonden worden.⁶⁶

De genoemde kadastrale bronnen zijn in de Groninger Archieven te raadplegen. Daarnaast zijn de minuutplans en bijbehorende OAT's digitaal beschikbaar op de websites van HISGIS en WatWasWaar.

Vóór 1832 zijn we aangewezen op de schat- en verpondingsregisters. De schat- en verpondingsregisters geven per kerspel informatie over de belastingplichtige landgebruikers, de hoeveelheid gebruikte grond en de te betalen grondbelasting.⁶⁷ Niet alle registers zijn even compleet.⁶⁸ Helaas is het moeilijk om aan de hand van de schat- en verpondingsregisters het landbezit van personen nauwkeurig te reconstrueren. De exacte ligging van de percelen waarover grondbelasting werd betaald is niet beschreven. Wel wordt af en toe een minder nauwkeurige beschrijving van de percelen gegeven. Bijvoorbeeld 'een x-aantal grazen liggende ten zuidwesten van het Damsterdiep'.

Om meer te weten te komen over de eigenaren en gebruikers van de tichellanderijen wordt naar de genealogie gekeken.

Het reconstrueren van het grondbezit voor het gehele onderzoeksgebied is een tijdrovende klus en past derhalve niet binnen het tijdsbestek van deze scriptie. Daarom is gekozen om één casestudie uit te voeren. Daarnaast is er gekozen om alleen gebruik te maken van de kadastrale bronnen, aangezien het moeilijk is om aan de hand van de schat- en verpondingsregisters het landbezit van personen nauwkeurig te reconstrueren.

⁶⁴ Groninger Archieven, toegang 2207 Kadasterbewaarders, Dienst van het Kadaster en toegang 44 Kadastrale kaarten.

⁶⁵ Een eigenaar is gekoppeld aan een uniek leggerartikelnummer; Kruizinga, 1997, pp. 26-37.

⁶⁶ Kruizinga, 1997, p. 38.

⁶⁷ Paping, 2001, p. 315.

⁶⁸ Paping, 2001, p. 329.

1.7.4 Kaarten en beeldmateriaal

Kaarten	Uitgave
<i>Historische kaarten</i>	
Kadastrale minuutplans	1832
Topografisch Militaire Kaarten	1850-1864
<i>Recente kaarten</i>	
Fysisch-Geografische Kaart (Snijders)	1985
Bodemkaart Nederland (Alterra)	1999
Geomorfologische kaart Nederland (Alterra)	2003
Grondsoortenkaart Nederland (Alterra)	2006
Vergraven gronden (Wageningen UR)	2011
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)	2013
Topografische kaarten, TOP10NL (Kadaster)	2013

Tabel 1. Overzicht van de gebruikte historische en recente kaarten.

Kaartmateriaal bevat een schat aan informatie. Op bijvoorbeeld de Topografisch Militaire Kaarten worden de steenbakkerijen aangegeven als ‘steenbakkerij’ of ‘tigchelwerk’. Daarnaast zijn de steenbakkerijplaatsen met hun gebouwen afgebeeld. Ook op de Kadastrale minuutplans worden de steenbakkerijplaatsen met hun gebouwen weergegeven. In tabel 1 is een overzicht gegeven van het gebruikte kaartmateriaal.

Naast bestudering van historische kaarten zijn recente bodemkundige, geomorfologische en topografische kaarten bestudeerd om inzichtelijk te krijgen welke landschappelijke factoren een rol gespeeld hebben bij de locatiekeuze van steenbakkerijen en de mogelijke verschuivingen daarin. Daarbij is gebruik gemaakt van het Geografisch Informatie Systeem (GIS) ArcMap. De toegevoegde digitale kaarten kunnen over elkaar heen gelegd worden, wat de interpretatie van de kaarten makkelijker maakt. Daarnaast kunnen nieuwe kaarten gecreëerd worden.

Om te kunnen bepalen waar de tichellanderijen lagen is het van belang te weten welke samenstelling van de klei geschikt is voor het bakken van stenen. Aan de hand van deze informatie is de bodemkaart geanalyseerd. Ook de geomorfologische kaart en het Actueel Hoogtebestand Nederland zijn zeer nuttig. Op de geomorfologische kaart worden onder andere de afgegraven percelen weergegeven en ook op het AHN zijn lager gelegen percelen zichtbaar. Door de gegevens samen te voegen kunnen de locaties van kleiwinning weergegeven worden. Op de websites van HISGIS en WatWasWaar zijn diverse kaarten online te raadplegen, zoals de kadastrale minuutplans en de Topografisch Militaire Kaarten.⁶⁹ Via de Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK) is veel digitale geo-informatie, zoals het AHN en topografische kaarten, beschikbaar.⁷⁰

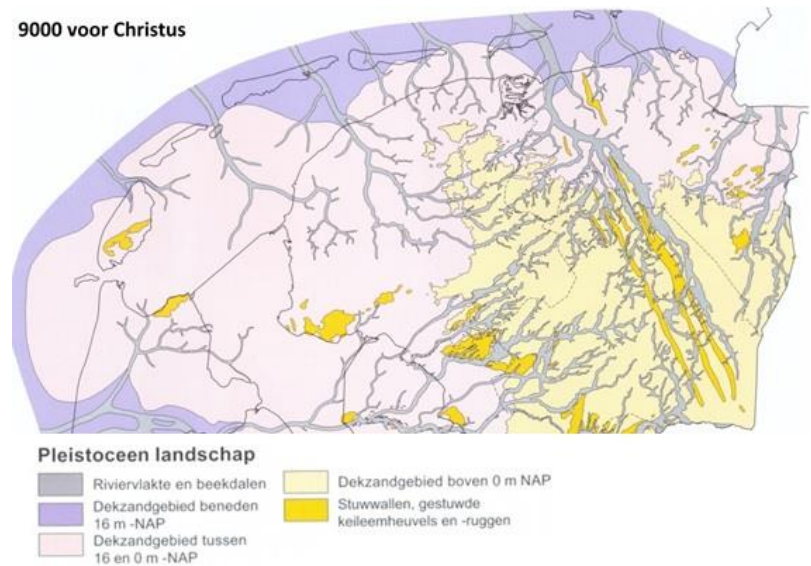
Om het verhaal hier en daar te verduidelijken is beeldmateriaal toegevoegd. Daarbij is, voor zover mogelijk, beeldmateriaal uit het onderzoeksgebied gebruikt.

⁶⁹ <http://www.hisgis.nl> en <http://watwaswaar.nl>

⁷⁰ <http://www.pdok.nl>

2. HET ONTSTAAN EN DE ONTWIKKELING VAN HET GRONINGSE LANDSCHAP

De tijd heeft diepe sporen achtergelaten in het Groningse landschap, hetzij door natuurlijke processen, hetzij door menselijk ingrijpen. Sommige sporen zijn zichtbaar, andere niet. Om de landschappelijke ligging van de steenbakkerijen en haar tichellanderijen te kunnen begrijpen worden het ontstaan en de ontwikkeling van het Groningse landschap in kaart gebracht. Voor de vorming van de provincie Groningen zijn een drietal glacialen (ijstijden) uit het Midden- en Laat-Pleistoceen (circa 850.000 - 10.000 jaren geleden) sterk bepalend geweest. Daarom gaat het verhaal van start in het Midden Pleistoceen.



Afbeelding 2. Het Pleistocene landschap in Noord-Nederland kort na de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (Bron: Vos et al., 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen*, p. 39).

2.1 Het natuurlijke landschap

Het Elsterien (circa 475.000 – 410.000 jaren geleden) vormt als het ware de basis voor het huidige Groningse landschap. In deze periode is Noord-Nederland voor het eerst bedekt met landijs. De belangrijkste sporen uit het Elsterien zijn de zogenoemde tunneldalen en de potklei-afzettingen. De tunneldalen zijn ontstaan als gevolg van smeltwater dat zich een weg baande onder het landijs. De afvoer van het smeltwater had een eroderende werking, waardoor in de ondergrond langgerekte depressies werden gevormd die tot wel 300 meter diep kunnen zijn. Deze depressies zijn opgevuld met potklei, een zeer zware, compacte zwartbruine klei.⁷¹ Op het moment dat het onder het landijs afgevoerde smeltwater in hoeveelheid en kracht afnam ontstonden rustiger omstandigheden, waardoor fijnkorrelig sediment kon bezinken. De fijnste kleideeltjes konden bezinken als het smeltwater geheel tot stilstand was gekomen. Dit was in de winter, wanneer de tunneldalen waren dichtgevroren.⁷²

De een na laatste ijstijd brak aan in het Saalien (circa 370.000 – 130.000 jaren geleden). Gedurende het Saalien werd een groot deel van Nederland bedekt met landijs dat vanuit Scandinavië Nederland binnenkwam. De grootste landijsbedekking was aan het einde van deze periode.⁷³ In de provincie Groningen was het landijs ongeveer 2,5 kilometer dik.⁷⁴ Het dikke pakket landijs heeft grote invloed gehad op de vorming van het reliëf in

⁷¹ Schroor en Meijering, 2007, p. 47.

⁷² De Mulder et al. 2003, p. 195.

⁷³ Berendsen, 2004, pp. 155-157.

⁷⁴ Schroor en Meijering, 2007, p. 47.

Nederland. Door het gewicht en de kracht van het landijs werd plaatselijk bodemmateriaal, bestaande uit keileem en keien, opgestuwd. Laagten bleven achter op plaatsen waar het bodemmateriaal was weggeduwd, de zogenoemde glaciële bekkens. Zo ontstond een aantal stuwwalreeksen in Noord- en Midden-Nederland.⁷⁵

In het Weichselien (circa 115.000 – 10.000 jaren geleden) bereikte het landijs Nederland niet meer. Er heerste een periglaciaal klimaat: koud, soms zeer droog en een permanent bevroren bodem waarvan alleen in de zomer het bovenste laagje ontdooide (permafrost). Doorgaans was sprake van een subarctisch open landschap en in de koudste fase van het Weichselien hadden de omstandigheden in Nederland het karakter van een poolwoestijn.⁷⁶

In de koudste fase van het Weichselien was vegetatie schaars en hierdoor kon de wind het losse materiaal van de bodem verplaatsen. Grote zandverstuivingen vonden plaats waardoor een deken van zand werd afgezet: dekzand.⁷⁷ Daar waar zand vastgehouden kon worden door vegetatie ontstonden lage ruggen in het landschap.⁷⁸ Een ander verschijnsel uit het Weichselien zijn pingo's. Pingo's ontstaan in een gebied met permafrost. Ondergronds groeien ijslenzen aan waardoor de bovenliggende grond omhoog wordt geduwd. De heuvels kunnen wel tot 70 meter hoog worden. In Nederland vinden we alleen nog restanten van pingo's, zogenoemde pingoruïnes. Doordat scheuren in de bovenlaag ontstonden konden de ijslenzen bloot komen te liggen. Onder invloed van de zon begonnen de ijslenzen af te smelten waardoor uiteindelijk meertjes met een wal eromheen ontstonden.⁷⁹

Zichtbare sporen uit het Elsterien, het Saalien en het Weichselien zijn in het onderzoeksgebied niet aanwezig. Deze sporen zijn door jongere afzettingen uit het Holoceen (circa 10.000 jaren geleden – heden) bedekt geraakt.

Aan het begin van het Holoceen lagen de Pleistocene afzettingen nog aan het oppervlak en lag de Noordzee grotendeels droog. De zeespiegel stond enkele tientallen meters lager dan tegenwoordig.⁸⁰ Met de intrede van het Holoceen begon het klimaat warmer en vochtiger te worden. Dit had tot gevolg dat de ijskappen begonnen af te smelten en het afsmelten van de ijskappen leidde weer tot stijging van de zeespiegel. In het Noord-Nederlandse kustgebied konden zich grote getijdenbekkens vormen. De zee kon diep landinwaarts dringen waardoor het Pleistocene landschap werd verzwolgen om vervolgens te verdwijnen onder klei- en veenafzettingen. Hoe diep de zee landinwaarts kon dringen werd sterk bepaald door de vorm van de in het Pleistoceen ontstane dalsystemen. De in het Pleistoceen gevormde dalsystemen zijn onder andere het dal van de Boorne, de Lauwers, de Hunze en de Fivel.⁸¹

⁷⁵ Berendsen, 2005, p. 80; Berendsen, 2004, pp. 159-165.

⁷⁶ Berendsen, 2004, pp. 112, 183-185.

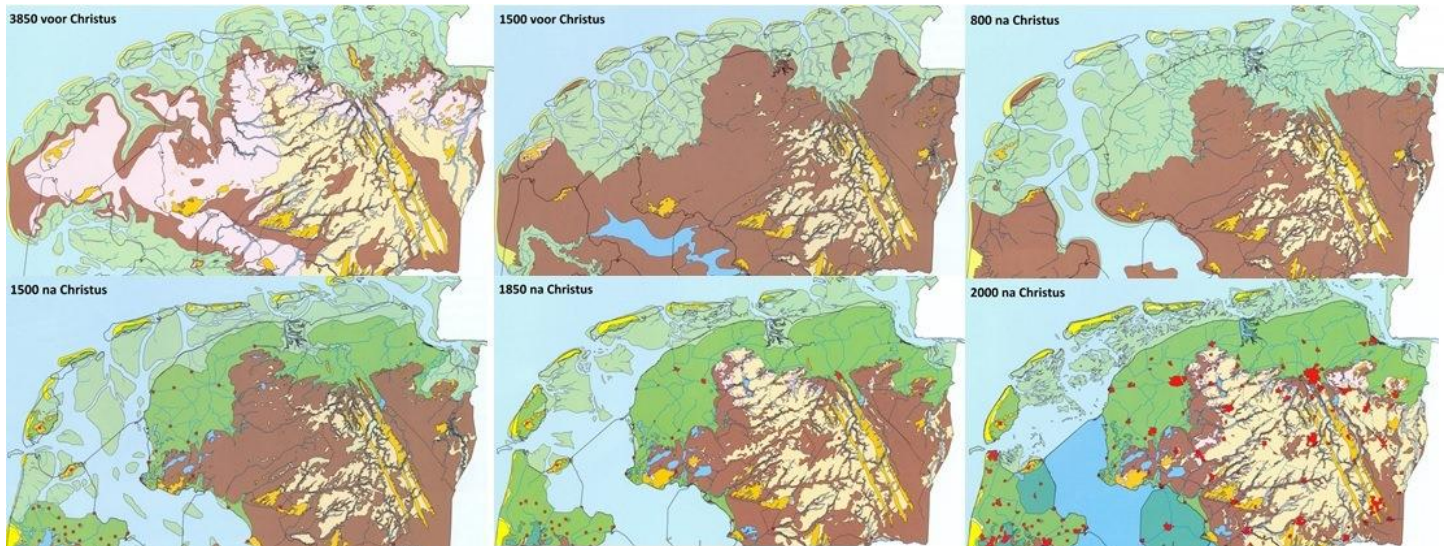
⁷⁷ De Mulder et al., 2003, p. 207.

⁷⁸ www.geologievannederland.nl, geraadpleegd 28 juni 2015.

⁷⁹ De Mulder et al., 2003, p. 210.

⁸⁰ Rensink et al., 2011, p. 38.

⁸¹ Schroor en Meijering, 2007, p. 53.



Holoceen landschap



Pleistoceen landschap



Afbeelding 3. Een voorstelling van het veranderende Noord-Nederlandse landschap door de eeuwen heen (Bron: Vos et al., *Atlas van Nederland in het Holoceen*, pp. 47, 55, 67, 71, 75 en 79).

Voor de vorming van de provincie Groningen zijn vooral de laatste twee fasen van het Holocene, het Subboreaale en het Subatlanticum, belangrijk geweest. In het Subboreaale (circa 3850 – 1100 voor Christus) nam het tempo van de relatieve zeespiegelstijging af. Doordat de zeespiegel minder snel steeg, hoogde het vasteland, door afzetting van sediment, ongeveer even snel op.⁸² Onder invloed van de zeespiegelstijging steeg ook het grondwaterpeil. Dit zorgde voor een slechte ontwatering, waardoor veen kon gaan groeien. Door zuurstofgebrek kunnen plantenresten onder water niet afgebroken worden. In de veenmoerassen vindt een opeenhoping van plantenresten plaats. Veenmoerassen lagen onder andere ten oosten van de lijn Groningen-Ten Post-Roodeschool.

Aan het einde van het Subboreaale, tussen 1600 en 1200 voor Christus, werd het veen aangetast door een versnelling in de zeespiegelstijging. De veengroei langs de kust kwam ten einde door het zoute water. Verder landinwaarts, zoals in de streken Duurswold, Vredewold en het Oldambt, trad vernatting op. Het binnenwater kon moeilijker wegstromen richting zee, wat leidde tot ophoping van water in het (lager gelegen) achterland. Daardoor kon in het achterland veengroei optreden.⁸³

In het Subatlanticum (circa 1100 voor Christus – heden) brak een stabielere periode aan. Er kwam een einde aan de aantasting en afbraak van het kustveen en door aanslibbing konden kwelderwallen ontstaan. De kwelderwallen ontstonden aan de oevers van de voormalige rivieren de Boorne, Lauwers, Hunze en Fivel.⁸⁴ Een hoge kwelderwal lag onder andere aan de westzijde van de Fivel. Deze strekt zich uit vanaf Usquert via Rottum, Kantens, Middelstum, Krangeweer tot aan Lellens.⁸⁵

Door de gestegen zeespiegel kwam tussen circa 300 en 600 na Christus het kustgebied weer onder invloed van de zee te staan. Doordat de kwelderwallen het achterland als het ware hadden afsloten en de zeeboezems deels dichtgeslibd waren, werd de afvoer van water uit het achterland bemoeilijkt. Er werd een zware klei, de zogenoemde knikklei afgezet.⁸⁶

Omstreeks 600 na Christus volgt een rustiger periode. De zeespiegel begon weer te dalen. Door de overwegend west-oost stroming van de zee en de wind begon ter hoogte van Usquert een kwelderwal oostwaarts te groeien, gevolgd door meer kwelderwallen. De dorpen Uithuizen, Uithuizermeeden en Roodeschool zijn op deze kwelderwallen ontstaan. Zo zijn in de loop van de tijd, dan spreken we over eeuwen, een vijftal kwelderwallen ontstaan die min of meer parallel achter elkaar lagen. De groei van de jongste kwelderwal kwam omstreeks 1000 na Christus ten einde. Door de oostwaartse groei van de kwelderwal werd de monding van de Fivel, die oorspronkelijk tussen Usquert en Uithuizen lag, smaller en uiteindelijk kwam de monding van de Fivel steeds verder naar het oosten te liggen.⁸⁷ De Fivelboezem slibde in de loop van de eeuwen geleidelijk aan steeds verder dicht.⁸⁸

⁸² Peeters et al., 2011, p. 46.

⁸³ Schroor en Meijering, 2007, p. 55.

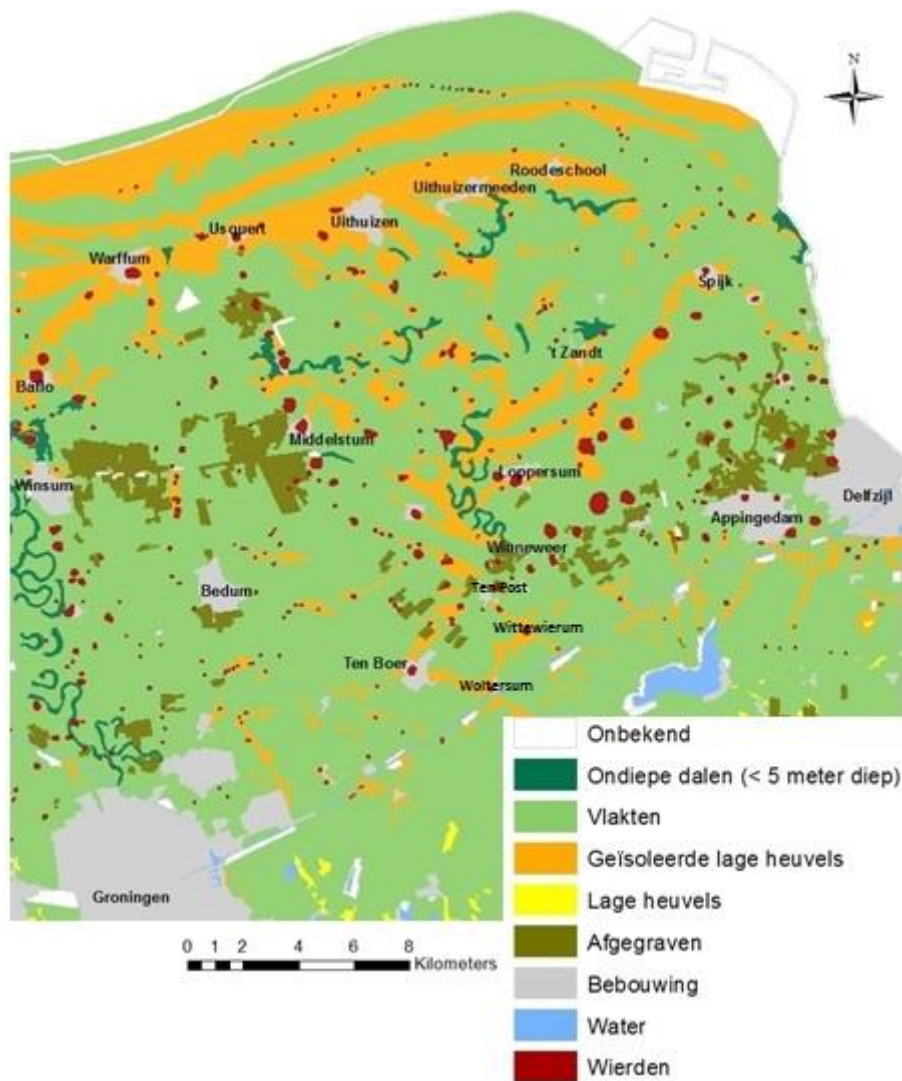
⁸⁴ Schroor en Meijering, 2007, p. 55 en De Mulder et al., 2003, p. 229.

⁸⁵ Schroor, 2003, p. 19.

⁸⁶ Miedema, 1990, p. 175.

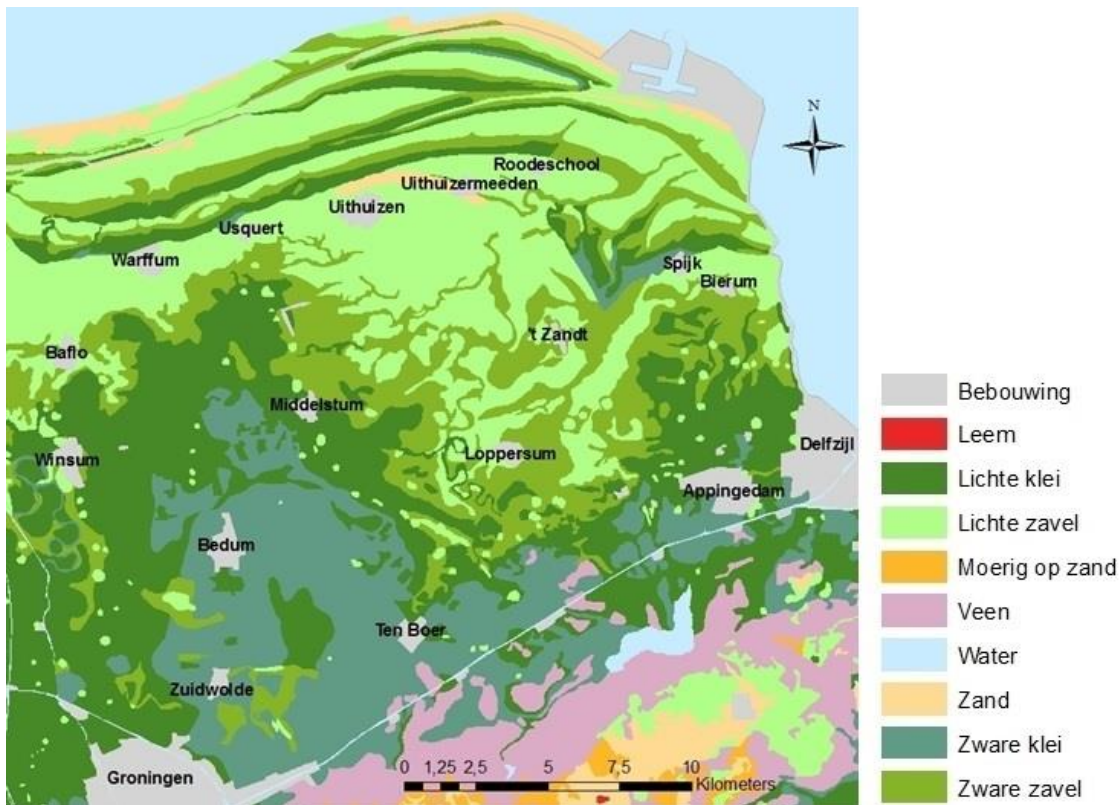
⁸⁷ Schroor, 2003, pp. 26 en 33.

⁸⁸ Miedema, 1990, pp. 175-176.

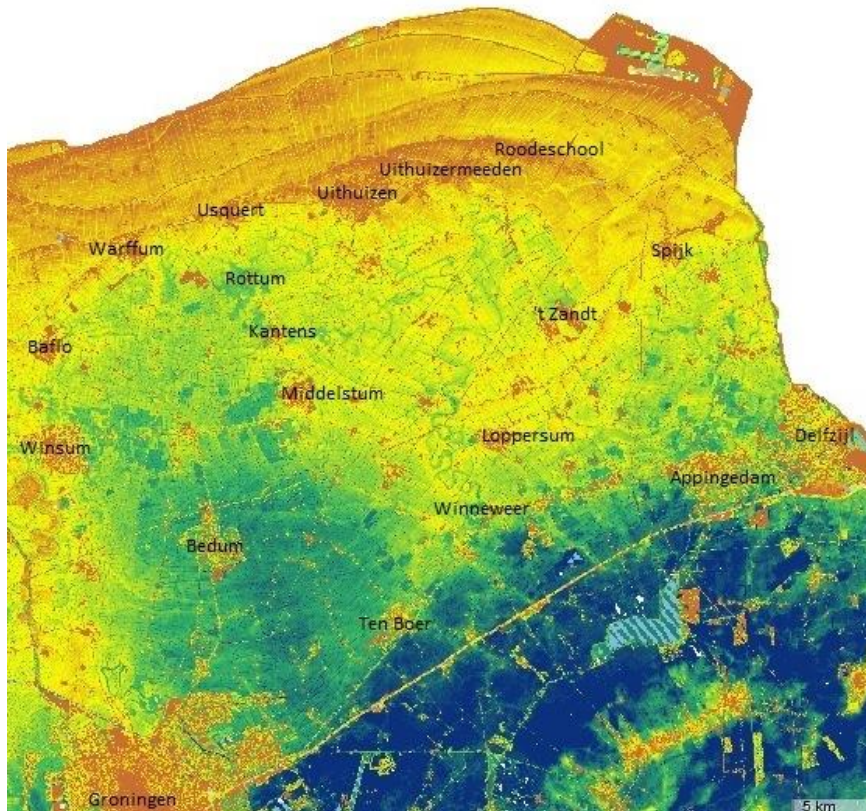


Afbeelding 4. De geomorfologie in het onderzoeksgebied.

Het reliëf wordt in hoofdzaak gevormd door vlakten van getij-afzettingen, geïsoleerde lage heuvels en afgegraven stukken land. De langgerekte geïsoleerde lage heuvels zijn voormalige kwelderwallen. Veel wierden zijn aangelegd op deze kwelderwallen en liggen min of meer op één lijn, de zogenoemde wierdenreeksen. Verspreid in het onderzoeksgebied komen ondiepe dalen voor. Dit zijn de restanten van oude waterlopen. Ten noorden van Groningen liggen de restanten van de Hunze en ten westen van Loppersum van de Fivel. Vanaf Ten Post via Wittewierum en Woltersum tekent de voormalige Fivel zich als een inversierug in het landschap af. Door inklinking van het voormalige omliggende veengebied kwamen de oude Fivelbeddingen hier hoger in het landschap te liggen. (Deze kaart is een bewerking van de digitale geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) van Alterra te Wageningen. Door de auteur zijn de kleuren aangepast en de plaatsnamen toegevoegd).



Afbeelding 5. De grondsoortenkaart van Alterra. Ook hier zijn de oude waterlopen hier en daar te herkennen (De plaatsnamen zijn door de auteur toegevoegd).



Afbeelding 6. Oplopend van blauw, groen, geel naar rood wordt het reliëf van het landschap weergegeven. Blauw vertegenwoordigt de laagst gelegen delen van het landschap en rood de hoogst gelegen. Het voormalige veengebied is te herkennen aan de lage ligging ten zuiden van Ten Boer, Winneweer, Appingedam en Delfzijl. Tevens is te zien waar de vijftiende-eeuwse kustlijn lag. Buitendijks land (het rood-oranje vlak boven de lijn Warffum, Usquert, Uithuizen, Uithuizermeeden, in een punt naar 't Zandt en Spijk) heeft, totdat de kust verder bedijkt werd, verder kunnen opslibben, terwijl opslibbing binnendijks stopte. Ook de kwelderwallen en sporen van oude waterlopen zoals de Fivel en de Hunze zijn nog waar te nemen. (De plaatsnamen zijn door de auteur toegevoegd).

2.2. Het cultuurlandschap: de menselijke invloed

Vanaf ongeveer de volle middeleeuwen, circa 1000 na Christus, krijgt het handelen van de mens een steeds grotere invloed op het landschap. Het natuurlijke landschap maakt meer en meer plaats voor een cultuurlandschap, een landschap waarin de mens een belangrijke sturende factor is.

De bevolking in het Groninger wierdengebied nam vermoedelijk in het midden van de tiende eeuw en op zijn vroegst aan het begin van de tiende eeuw de aangrenzende veengebieden in cultuur.⁸⁹ Al vrij snel brachten de ontginningen gevolgen met zich mee. Door de ontginningen begon het veengebied in te klinken waardoor het lager kwam te liggen dan het Groninger wierdengebied. Hierdoor kon het overtollige water steeds moeilijker via de natuurlijke wateren, zoals de Fivel, in het wierdengebied afgevoerd worden. Daarom werd vermoedelijk in de tweede helft van de tiende eeuw de Delf, het huidige Damsterdiep, tussen Ten Post en Delfzijl gegraven. Ook werden dijken langs de Delf aangelegd en sluizen gebouwd om het zeewater te keren.⁹⁰ De Delf heeft tussen Ten Post en Delfzijl een kronkelend karakter wat het gevolg is van de getijwerking waaraan de Delf eeuwenlang bloot heeft gestaan. Volgens Ligtendag moeten de dijken langs de Delf pas zijn aangelegd nadat de meanders in de Delf zijn ontstaan, omdat de dijken de meanders volgen.⁹¹ In 1424 is de Delf verlengd tot in de stad Groningen. Omstreeks 1190 werd de Fivel ter hoogte van Westeremden afgedamd.⁹² Ook andere wateren, zoals het Winsumerdiep, zijn gegraven met het oog op het verbeteren van de afwatering vanuit het veengebied.⁹³

In de dertiende eeuw vindt de aanleg van dijken grootschaliger plaats. Al met al kon de dijkbouw echter niet voorkomen dat er grote rampen plaatsvonden. Te denken valt aan de stormvloed in 1214 en de Sint Marcellusvloed in 1219. Op momenten dat het water zeer hoog stond, konden de voormalige zeeboezems het teveel aan water niet meer opvangen. Hierdoor ontstond een grote druk op de dijken met als gevolg doorbraken. Dit leidde tot een soort kettingreactie waarbij steeds weer opnieuw dijken werden aangelegd.

Begin veertiende eeuw ontstonden de eerste waterschappen, zoals het Generale Zijlvest der Drie Delfzijlen.⁹⁴ Door de incultuurname van de veengebieden in het Centrale Woldgebied en Duurswold kwam dit gebied veel lager te liggen dan het aangrenzende, relatief hoog gelegen kleigebied van Hunsingo en Favelingo. Als gevolg hiervan werd het laaggelegen gebied het verzamelpunt van overtollig water uit de hoger gelegen gebieden, zowel van het Groningse kleigebied als de Drentse zandgronden. De oorspronkelijke noordwaartse afwatering van Hunsingo en Favelingo was vanaf de veertiende eeuw vervangen door een zijwaartse afwatering via de Delf en het Reitdiep.⁹⁵ Stormen en overstromingen bleven een gevaar voor de dijken. Veel schade werd aangericht door de Allerheiligenvloed in 1570, de Sint Maartensvloed in 1686 en de Kerstvloed in 1717. Vernielde en weggeslagen dijken, schade aan de zijlen en huizen en mensen en vee verdronken.⁹⁶

⁸⁹ Ligtendag, 1995, pp. 91-93.

⁹⁰ Knottnerus, 2005, p. 43.

⁹¹ Ligtendag, 1995, pp. 196-197.

⁹² Hacquebord en Hempenius, 1990, p. 43.

⁹³ Van Schaïk, 2008, p. 138.

⁹⁴ Van Schaïk, 2008, pp. 197-198.

⁹⁵ Schroor, 2008, pp. 16-25.

⁹⁶ Boels en Feenstra, 2008, p. 245.

De nieuwe polders die waren ontstaan door de bedijkingsactiviteiten waren zeer geschikt voor de landbouw.⁹⁷ Tot 1660 kende de provincie een economische bloei met als hoogtepunt 1630.⁹⁸

Na 1650 werden nog meer waterwegen aangelegd en verbeterd ter bevordering van de afwatering en het handelsverkeer. Het vervoer over het water nam een belangrijker plaats in dan het vervoer over de weg. De wegen waren onverhard en voor een groot deel van het jaar moeilijk of niet begaanbaar. Pas in de eerste helft van de negentiende eeuw werden de wegen systematisch verhard.⁹⁹

In de tweede helft van de 18^e eeuw bloeide de landbouw op in de Groningse kleigebieden.¹⁰⁰ Dit had grote gevolgen voor het landschap. De landbouwgronden werden geëgaliseerd en beter ontwaterd. Sloten en kanalen werden dieper uitgegraven en er werden drainagebuizen aangelegd.¹⁰¹

Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw vonden er steeds meer ingrijpende veranderingen in het landschap plaats. De opkomst van industrieën, uitbreiding en verbetering van de infrastructuur (wegen, kanalen, spoorwegen), bevolkingsgroei en daarmee uitbreiding van nederzettingen hadden grote invloed op het landschap.¹⁰²

Wat een enorme aanslag op het wierdenlandschap heeft gepleegd zijn de terpafgravingen, welke veelal plaatsvonden tussen 1840 en 1940. Eerst werden onbewoonde wierden afgegraven en later de bewoonde wierden. Deze afgravingen waren nodig voor de bemesting van armere gronden. Terpaarde is namelijk erg vruchtbaar.¹⁰³ De overblijfselen van de afgravingsactiviteiten zijn bij sommige wierden nog te herkennen aan de hoge steilkanten.

Ook de grootschalige ruilverkavelingen, die na 1950 plaatsvonden in de provincie, hadden een groot effect op het landschap.¹⁰⁴ De percelen kregen een nieuwe indeling. Sloten en andere afscheidingen werden verlegd en er werden nieuwe sloten gegraven. Zo ontstonden grotere percelen die efficiënter te bewerken zijn.

⁹⁷ Knottnerus, 2005, p. 50.

⁹⁸ Schroor, 2008, p. 184.

⁹⁹ Boels en Feenstra, 2008, pp. 249-252.

¹⁰⁰ Boels en Feenstra, 2008, p. 348.

¹⁰¹ Knottnerus, 2008, p. 89.

¹⁰² Van Zuthem, 2009, pp. 145-158 en 186-190.

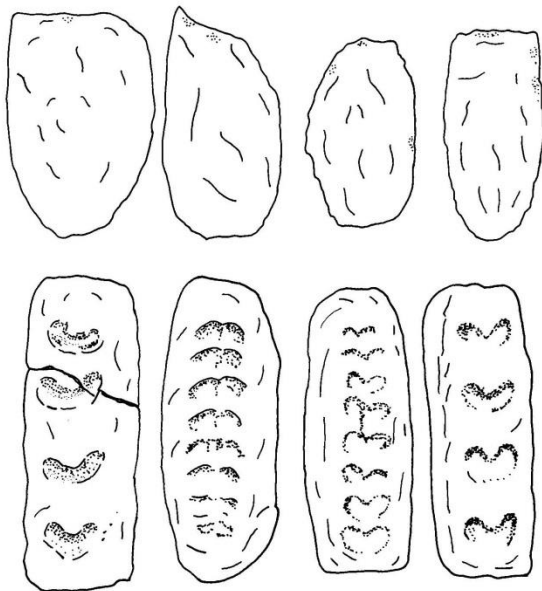
¹⁰³ Kooi, 1978, p. 6.

¹⁰⁴ Botke, 2010, p. 198.

3. KORTE GESCHIEDENIS VAN DE BAKSTEENFABRICAGE

3.1 Vroegste geschiedenis van baksteen

Een van de oudste nederzettingen die tot op heden zijn ontdekt ligt aan de westelijke oever van de rivier de Jordaan: Jericho (Jordanië). Tijdens opgravingen in 1952 zijn hier de oudste kleistenen ontdekt. Deze ongebakken kleistenen werden met de hand gevormd en waren ongelijk van formaat, maar hadden een gemiddelde afmeting van 26 x 10 x 10 cm. Dit type kleisteen dateert uit 8300-7600 voor Chr. Een ander type kleisteen, dat dateert uit 7600-6600 voor Chr., is eveneens in Jericho ontdekt. Dit type kleisteen was minder wisselend van formaat (40 x 15 x 10 cm) en had een visgraatpatroon van duimafdrukken op de bovenkant. Ze worden ook wel 'broodjesstenen' genoemd. Ook in Mesopotamië werden deze twee typen kleistenen aangetroffen. Mesopotamië is het gebied dat tussen de rivieren Eufraat en Tigris ligt en grotendeels in het huidige Irak lag.¹⁰⁵



Afbeelding 7. De bovenste rij geeft de oudste kleistenen met een datering tussen 8300-7600 voor Chr. weer. De onderste rij zijn de zogenoemde 'broodjesstenen' uit de periode 7600-6600 voor Chr. (Bron: Campbell, 2003, p. 26).

Ook in Egypte en Griekenland werden ongebakken stenen vervaardigd van klei. De Egyptenaren maakten bij het maken van deze ongebakken stenen gebruik van houten vormbakken. Zij waren niet de eersten die houten vormbakken gebruikten. Naar alle waarschijnlijkheid zijn de houten vormbakken ingevoerd vanuit Mesopotamië, waar ze al tussen 5900-5300 voor Chr. gemeengoed waren. De overgang van handgevormde stenen naar in vormbakken gevormde stenen verliep niet van de ene op de andere dag. Er was een overgangsfase waarbij handgevormde stenen met een plank werden vlak gestreken. De in vormbakken gevormde stenen hadden uniforme afmetingen die de 'overgangsfase steen' miste. Uit deze overgangsfase zijn ongebakken stenen ontdekt in Queili in Mesopotamië die rond 6300 voor Chr. zijn gedateerd. In Egypte en

Griekenland speelden de kleistenen een ondergeschikte rol vanwege de grote hoeveelheid natuursteen die voorhanden was. Anders dan in het droge Egypte had Griekenland echter wel behoefte aan waterdichte dakbedekking. Zodoende werden hier gebakken dakpannen gefabriceerd. In het algemeen werden platte onderpannen en bolle of hoekige bovenpannen gebruikt als dakbedekking.¹⁰⁶ Het is niet precies bekend wanneer de gebakken dakpan is uitgevonden. Wel is te zeggen dat de techniek van dakpannen bakken wijdverspreid was voordat de Griekse cultuur haar hoogtepunt tussen circa 500 en 400 voor Chr. bereikte. Stenvert noemt de mythische koning Cinyras van Cyprus aan wie de uitvinding van gebakken dakpannen omstreeks 1000 voor Chr. werd toegeschreven en dat deze gebakken dakpannen

¹⁰⁵ Campbell, 2003, pp. 26-27.

¹⁰⁶ Stenvert, 2012, p. 15; Campbell, 2003, pp. 28-29 en 42; Hollestelle, 1976, pp. 5-7.

vanaf 700 voor Chr. archeologisch aan te wijzen zijn.¹⁰⁷ Campbell echter, komt met veel vroegere vondsten van gebakken dakpannen. Voor zover bekend bij Campbell zijn nabij Argos in Lerna (Griekenland) gebakken dakpannen met een datering van 2600-2000 voor Chr. ontdekt.¹⁰⁸

Tussen circa 5000-4500 voor Chr. dateren de oudste gebakken stenen. Deze zijn in Madhur in Mesopotamië in een afvoer ontdekt. Deze bakstenen werden gebruikt voor het bekleden van muurwerken van gedroogde stenen en ze werden toegepast waar ongebakken stenen niet geschikt voor waren, zoals afvoergoten voor water en in afvoerputten. Hiervoor werd bitumenspecie gebruikt. Bitumen is waterafstotend en was makkelijk te winnen in de omgeving van poelen.¹⁰⁹ Bitumen is een teerachtige substantie.¹¹⁰

Werden vooralsnog de gebakken stenen meestal gebruikt als bekleding van muurwerken van gedroogde stenen, de Romeinen gebruikten de gebakken stenen als hoofdmateriaal. De gebakken stenen werden echter wel aan het zicht onttrokken door de bekleding met natuursteen of pleister. In Zuid-Italië werd tijdens het bewind van Caesar (49-45 voor Chr.) overgegaan op het gebruik van gebakken stenen. Vanaf circa 30 voor Chr. volgde de rest van Italië.¹¹¹ In de eerste eeuw na Chr. was het gebruik van baksteen wijdverspreid en verspreidde de techniek van stenen bakken zich over het hele Romeinse Rijk.¹¹² De toepassing van gebakken stenen werd in de hand gewerkt door het verbod op het gebruik van ongebakken stenen bij de huizenbouw met verdiepingen.¹¹³ Vanwege de zwaardere constructies bij huizenbouw met verdiepingen waren gebakken stenen noodzakelijk, omdat gebakken stenen meer druk kunnen verdragen.¹¹⁴

Vitruvius, een Romeinse architect, schreef een uitvoerig boek in tien delen over de Romeinse bouwkunst, *De Architectura Libri Decem*. Het is niet precies bekend wanneer Vitruvius leefde. Hij is vermoedelijk tussen 100 en 80 voor Chr. geboren. Het boek is vermoedelijk tussen 29 en 23 voor Chr. geschreven.¹¹⁵ In deel twee van het boek beschrijft hij de bouwmaterialen, waaronder de bouwstenen. Het gaat hier om zongedroogde tichels. De techniek van tichels maken wordt besproken, evenals de te vervaardigen formaten.¹¹⁶ Het gebruik van tichels en baksteen wordt op een aantal plaatsen in het boek genoemd.¹¹⁷

Campbell vindt het merkwaardig dat Vitruvius op enkele vermeldingen na niets schrijft over het gebruik van baksteen en andere producten van gebakken klei. In de periode dat Vitruvius zijn boeken vermoedelijk schreef was in Zuid-Italië, het gebied dat hij goed kende, het gebruik van baksteen geen onbekend verschijnsel. De meest aannemelijke verklaring die gegeven wordt voor Vitruvius' zwijgen over baksteen en andere producten van gebakken klei is dat hij baksteen en andere gebakken producten wantrouwde en zich liever richtte op zaken die hij beschouwde als beproefde technieken.¹¹⁸

¹⁰⁷ Stenvert, 2012, p. 15.

¹⁰⁸ Campbell, 2003, p. 42.

¹⁰⁹ Stenvert, 2012, p. 15; Campbell, 2003, pp. 30-33.

¹¹⁰ Stapert en Johansen, 2008, p. 23.

¹¹¹ Stenvert, 2012, p. 17.

¹¹² Campbell, 2005, p. 43.

¹¹³ Hollestelle, 1976, p. 8 (zonder vermelding op welke datum het verbod is ingevoerd).

¹¹⁴ Stenvert, 2012, p. 17.

¹¹⁵ Peters, 1999, pp. 9-14.

¹¹⁶ Peters, 1999, pp. 61-63.

¹¹⁷ Peters, 1999, onder andere op pp. 69-76 en 196-198.

¹¹⁸ Campbell, 2005, p. 44.

De Romeinen waren in de veronderstelling dat bakstenen alléén van speciale leemsoorten gefabriceerd konden worden.¹¹⁹ De middeleeuwse bakstenen echter zijn gefabriceerd uit jonge, vrij magere kleisoorten. Dit vereiste een andere techniek. De jonge kleisoorten lieten zich, anders dan de leemsoorten, in een vrij natte toestand vormen en omdat deze kleisoorten vrij mager waren kon alleen een vrij dikke steen gefabriceerd worden.¹²⁰ Anders dan leem bevatten magere kleisoorten een hoger percentage zand. Hierdoor laten ze zich moeilijker vormen en zijn ze gevoeliger voor scheuren.

3.2 Ontwikkelingen in Nederland

In Nederland dateren de oudste bakstenen uit de Romeinse tijd.¹²¹ De Romeinse bakstenen werden *lateres* genoemd. Kenmerkend voor de Romeinse bakstenen is de dikte en vorm. Tegenwoordig zouden wij deze bakstenen eerder tegels of plavuizen noemen. De dikte was slechts drie tot vijf centimeter en de lengte kon oplopen tot vijftig centimeter. De meest gangbare vorm was een vierkante steen. Na het wegtrekken van de Romeinen in de vierde eeuw na Chr. uit de Lage Landen verdween ook de fabricage van baksteen.¹²²

3.2.1 Herinstructie

Na het wegtrekken van de Romeinen uit de Lage Landen werden hier eeuwenlang geen bakstenen meer gefabriceerd. Pas rond 1200 vond, zoals het nu lijkt, de herinstructie van bakstenen plaats.¹²³ Arntz wees in 1954 er al op dat de baksteenfabricage niet opleefde, maar dat de baksteen geherinstructeerd is. Arntz concludeerde namelijk dat de middeleeuwse bakstenen uit West-Europa niets te maken hebben met de Romeinse voorgangers. Ze verschillen zowel in fabricagetechniek als afmetingen en model. De Romeinse bakstenen zijn glad, zeer plat en groot van formaat en de middeleeuwse bakstenen zijn rechthoekig van model en ruw. Daarnaast zijn de Romeinse bakstenen veel homogener van samenstelling.¹²⁴

Zoals in hoofdstuk 1 is vermeld, is vooralsnog niet met zekerheid te zeggen wanneer de baksteen is geïntroduceerd en door wie of welke instantie.

3.2.2 Redenen voor de overgang op baksteen

Er zijn diverse redenen aan te voeren waarom men weer baksteen ging fabriceren in de middeleeuwen. Van Tussenbroek noemt een drietal redenen. De eerste is de vraag naar bouwstenen ten opzichte van het aanbod aan natuursteen. De vraag was groter dan het aanbod aan natuursteen. Hierdoor stond men voor de keus om natuursteen te importeren waardoor de kosten opliepen of een ander bouw materiaal te gebruiken. De tweede reden is de beschikbaarheid van techniek en de efficiënte inzetbaarheid daarvan, zodat de baksteenfabricage aantrekkelijker was dan de import van natuursteen. De derde reden is dat er de geschikte omstandigheden, zowel geografisch als demografisch, voor waren. In de

¹¹⁹ Arntz, 1954, p. 29.

¹²⁰ Hollestelle, 1976, pp. 14 en 79; Arntz, 1954, pp. 29-30.

¹²¹ Ten zuiden van de Rijn lag het Romeinse gebied in Nederland.

¹²² Stenvert, 2012, p. 17; Hollestelle, 1976, pp. 8-11.

¹²³ Stenvert, 2012, p. 17.

¹²⁴ Arntz, 1954, pp. 25-30.

directe omgeving was de grondstof beschikbaar en de samenleving was in staat om een complex productieproces te coördineren, financieren en realiseren.¹²⁵

Dat baksteen oorspronkelijk diende als vervanging van natuursteen is vaker genoemd. Voskuil¹²⁶ en Van Doorn¹²⁷ noemen ook deze reden. Van Doorn geeft echter nog een aantal redenen, namelijk: het gewicht van baksteen is lager dan dat van natuursteen, baksteen is beter bestand tegen brand¹²⁸, baksteen isoleert driemaal beter dan natuursteen, baksteen wordt in het algemeen minder snel aangetast door weersinvloeden en baksteen is poreuzer dan de meeste natuursteen, waardoor vocht sneller opgenomen en afgegeven kan worden. In een natte omgeving is dit een voordeel.

Het lagere gewicht van de baksteen noemt Van Doorn mijn inziens, omdat een lager gewicht zorgt voor het makkelijker hanteren en verwerken van het bouwmateriaal. Dat baksteen beter bestand is tegen brand is afhankelijk van de soort natuursteen. Harde natuursteen zoals graniet is waarschijnlijk hittebestendiger dan zachte poreuze natuursteen. Stenvert en Van Tussenbroek geven aan dat de hardheid en slijtvastheid van natuursteen een grote rol spelen bij de keuze. Niet alle natuursteen is namelijk een even goede bouwsteen. Er werd gekeken voor welke doeleinden een soort natuursteen geschikt was. Op basis van beschikbaarheid, de prijs en geschiktheid voor de beoogde toepassing werd een keuze gemaakt.¹²⁹

Behalve de redenen dat baksteen als vervanging van natuursteen diende en de baksteen beter bestand is tegen brand zullen de redenen die Van Doorn aandraagt mijns inziens niet meteen in de beginfase van de baksteenbouw de doorslag hebben gegeven om baksteen te gebruiken als bouwmateriaal. Men moest immers de eigenschappen van baksteen nog leren kennen. De toepasbaarheid van baksteen voor verschillende doeleinden, zoals gevels, binnenmuren en wegen was afhankelijk van de kwaliteit. Afhankelijk van de plaats in de oven en daarmee ook de baktemperatuur, ontstonden namelijk bakstenen van verschillende hardheden.

3.2.3 Fabricagecentra

In de veertiende eeuw werden overal stenen gebakken zolang er een zekere hoeveelheid klei ter plaatse aanwezig was en de transportkosten over land gedrukt konden worden. De transportkosten werden zo laag mogelijk gehouden door de stenen zo dicht mogelijk bij het te bouwen object te bakken. De fabricage van baksteen concentreerde zich gaandeweg steeds meer in gebieden waar meer en beter geschikte klei voorhanden was. Aan het einde van de vijftiende eeuw waren er enkele fabricagecentra te onderscheiden: Zuid-Holland, Utrecht en Friesland. In Zuid-Holland en Utrecht lagen de steenbakkerijen langs de Hollandse IJssel van IJsselstein tot Ouderkerk, langs de Oude Rijn van Utrecht tot Leiden en verder en langs de Utrechtse Vecht.¹³⁰

In de zeventiende eeuw kwam de baksteenfabricage tot grote bloei waarbij wijdverspreide handel in Utrechtse, Leidse en Goudse stenen plaatsvond. Eind achttiende eeuw verkeerden de steenbakkerijen in zwaar weer. Het duurde tot halverwege de

¹²⁵ Van Tussenbroek, 2008, p. 115.

¹²⁶ Voskuil, 1979, p. 118.

¹²⁷ Van Doorn, 1998, p. 39.

¹²⁸ Hollestelle (1976, p. 100) geeft ook aan dat baksteen beter bestand is tegen brand dan de meeste natuursteen.

¹²⁹ Stenvert en Van Tussenbroek (red.), 2007, p. 79.

¹³⁰ Stenvert, 2012, pp. 19-21; Hollestelle, 1976, pp. 112-120.

negentiende eeuw eer de baksteenfabricage weer tot bloei kwam. Hieraan kwam in de Eerste Wereldoorlog een einde. De Zuid-Hollandse en Utrechtse steenbakkerijen konden de concurrentie met de waalsteenfabrieken in het rivierengebied niet aan. Veel steenbakkerijen verdwenen. De ooit zo belangrijke fabricagecentra in Zuid-Holland en Utrecht verloren voorgoed hun rol. Factoren die hieraan ten grondslag lagen waren onder andere hoge transport- en loonkosten. De steenbakkerijen kenden geen uitbreidingsmogelijkheden doordat ze in de directe omgeving uitgeticheld waren. Hierdoor diende de grondstof aangevoerd te worden wat steeds moeilijker en duurder werd. Ook trokken de arbeidskrachten weg naar andere takken van nijverheid waardoor ze alleen tegen hoge lonen teruggehaald konden worden. In het rivierengebied echter konden de steenbakkerijen door hun ligging langs waterwegen de transportkosten relatief laag houden. Daarnaast waren hier wel voldoende goedkope arbeidskrachten beschikbaar doordat deze uitgestoten waren uit de agrarische sector. Hierdoor kon in het rivierengebied de kostprijs lager gehouden worden dan elders in het land.¹³¹

Het belangrijkste steenbakkerscentrum van Nederland kwam aan het einde van de achttiende eeuw tot ontwikkeling in de uiterwaarden langs de grote rivieren de Waal, Rijn en IJssel. Uiteindelijk fabriceerde dit rivierengebied in 1899 bijna driekwart van het landelijke totaal aan bakstenen. In 1904 was dit zelfs nog iets meer. In 1920 had hier binnen tien jaren ook de fabricage van straatstenen zich geconcentreerd. Daarnaast werd er meer dan de helft van het landelijk totaal aan metselstenen gefabriceerd.¹³²

In Friesland lagen de steenbakkerijen in de kop van de provincie en rondom Harlingen en Franeker. Friese stenen werden eveneens verhandeld in de middeleeuwen, onder andere naar Holland en de Oostzeelanden. Vanaf de negentiende eeuw liep het aantal steenbakkerijen steeds meer terug. De Friese steenbakkerijen konden eveneens de concurrentie met de waalsteenfabrieken in het rivierengebied niet aan. Oorzaken waren de hoge prijzen van (slechte) turf en het gebrek aan arbeidskrachten. De Friese baksteenfabricage was nagenoeg verdwenen na de Eerste Wereldoorlog. Slechts enkele steenbakkerijen waren nog over.

In de Eerste Wereldoorlog kwamen Noord-Brabant en Zuid-Limburg als nieuwe fabricagecentra erbij, terwijl de bakstenenverkoop van de 'oude' fabricagecentra in Zuid-Holland, Utrecht en Friesland steeds verder afnam. In Noord-Brabant nam de vraag naar baksteen toe door bouwwerkzaamheden in de Brabantse industriesteden. Hierdoor kon Brabant zich als tweede fabricagecentra van Nederland noemen, zij het op grote afstand van het rivierengebied. De steenbakkerijen in Zuid-Limburg produceerden onder andere voor de Staatsmijnen, de gevangenis en de bouw van het station in Maastricht.¹³³

¹³¹ Janssen, 1987, pp. 32-44.

¹³² Stenvert, 2012, p. 21; Janssen, 1987, pp. 48-49.

¹³³ Janssen, 1987, p. 43-46.

4. Ontwikkelingen in Groningerland

Vanaf het begin van de dertiende eeuw wordt baksteen een algemener toegepast bouw materiaal. In eerste instantie werden alleen religieuze gebouwen, zoals kerken en kloosters opgetrokken uit baksteen. Vanaf de tweede helft van de dertiende eeuw werden steenhuizen gebouwd en in de veertiende en vijftiende eeuw werden ook andere belangrijke gebouwen, zoals borgen, stadshuizen en grote boerderijen opgetrokken uit baksteen.¹³⁴ Aanvankelijk werd voor de bouw een 'gelegenheidssteenbakkerij' ingericht in de directe omgeving van het bouwwerk.¹³⁵ Steenovens met een meer permanent karakter verschenen in de vijftiende eeuw. Dit is te herleiden uit meerdere op elkaar liggende vloeren die in steenovens aangetroffen zijn.¹³⁶

Vanaf de tweede helft van de vijftiende eeuw kwam een toenemende vraag naar bakstenen. Niet alleen voor de bouw van bijvoorbeeld kerken, kloosters, borgen en stadsmuren, maar ook voor het vervangen van de houten bebouwing van minder aanzienlijke huizen door stenen bebouwing.¹³⁷ Veel steden gingen hiertoe over, omdat het gevaar voor brand aanzienlijk toenam door de steeds voller wordende stad. Door vele stadsbranden werden brandkeuren uitgevaardigd. Er kwamen verboden op het gebruik van brandbare materialen, zoals hout voor de zijgevels en riet voor daken. Tevens werden subsidies op bakstenen en dakpannen gegeven om de verstening van de stad te stimuleren.¹³⁸ Het verbod van brandbare materialen op daken werd niet overal gelijktijdig ingevoerd. Er waren grote plaatselijke verschillen. Zo werd omstreeks 1400 in onder andere Kampen en Zwolle door de stadsoverheid verplicht om voor de daken harde dakbedekkingsmaterialen te gebruiken. Elders werd deze verplichting in de loop van de vijftiende en zestiende eeuw van kracht. In Maastricht zelfs pas aan het begin van de zeventiende eeuw.¹³⁹

Nabij de stad Groningen waren in de vijftiende eeuw drie of meer steenbakkerijen in bedrijf. De productiecapaciteit wordt geschat op het aantal benodigde bakstenen voor de bouw van circa 3500 huizen.¹⁴⁰ In de zestiende eeuw kwam zowel in de stad als op het platteland de verstening van de bebouwing in een stroomversnelling terecht. Benders heeft aan kunnen tonen dat halverwege de zestiende eeuw ten minste zes steenbakkerijen gelijktijdig in bedrijf waren. Op basis van de stadsrekeningen van Groningen heeft hij aan kunnen wijzen dat de stad Groningen zaken deed met steenbakkerijen te Warffum, Wijtwerd, Rottum en Winsum.¹⁴¹ Ook het klooster van Aduard deed zaken met de stad. Ten minste twee kloosterovencomplexen leverden gebakken stenen aan de stad Groningen.¹⁴² In de zestiende en zeventiende eeuw wordt de totale productiecapaciteit van de in bedrijf zijnde steenbakkerijen geschat op het aantal benodigde bakstenen voor de bouw van circa

¹³⁴ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 9-12.

¹³⁵ Hollestelle, 1976, p. 38.

¹³⁶ Lourens en Lucassen, 1987, p. 12.

¹³⁷ Schroor en Knottnerus, 2008, p. 81.

¹³⁸ Van Hunen, 2012, pp. 17-18.

¹³⁹ De Vries, 1994, p. 78.

¹⁴⁰ Lourens en Lucassen, 1987, p. 12.

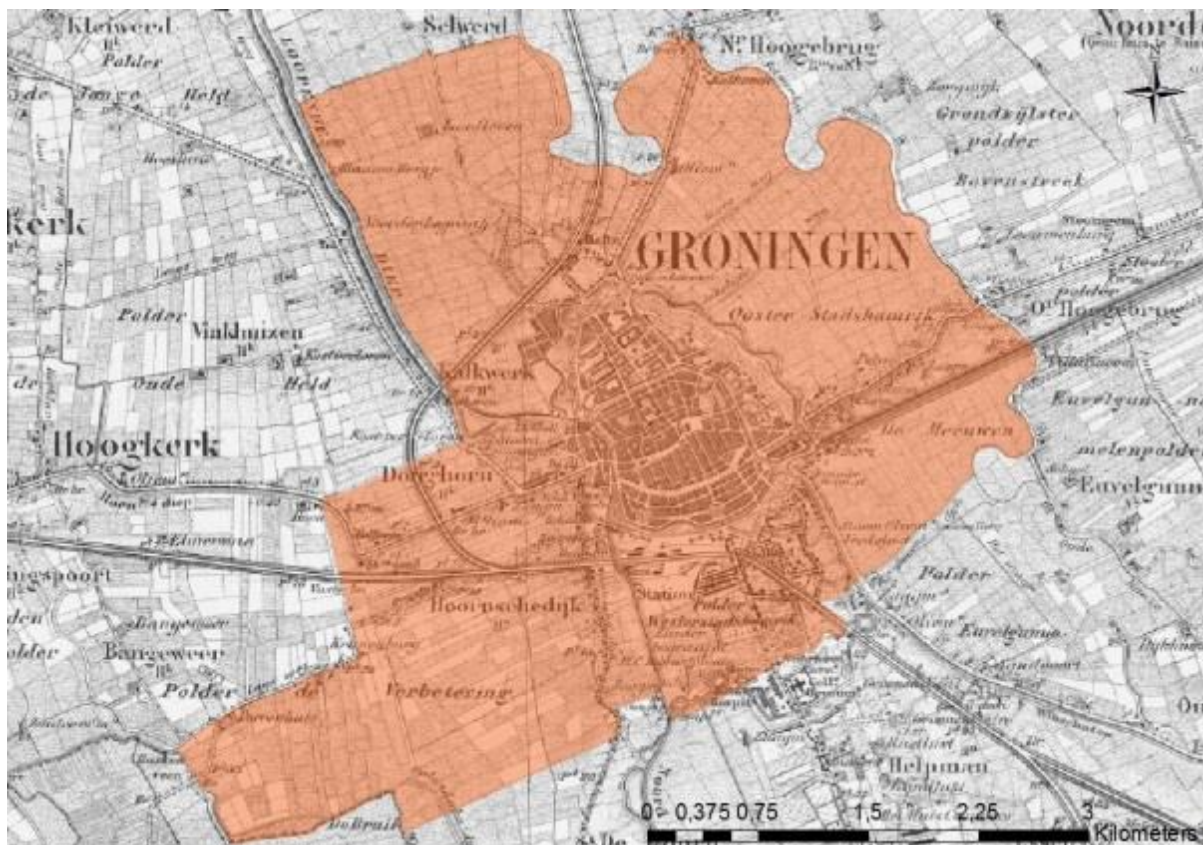
¹⁴¹ Benders, 2011, p. 379.

¹⁴² Benders, 2011, pp. 375-376.

20.000 huizen.¹⁴³ Er waren verschillen in het tempo van de verstening. De steden vervingen de houten bebouwing eerder door baksteen dan het platteland.¹⁴⁴

In de tweede helft van de zeventiende eeuw stagneert de bevolkingsgroei en verkeert Groningen in een crisis. Door bouwactiviteiten van de Ommelander adel en Groningse regenten blijft een zekere afzet van gebakken stenen gewaarborgd.¹⁴⁵ Het aantal steenbakkerijen bereikt een dieptepunt in 1725. Vijf steenbakkerijen zijn dan nog in bedrijf. Het aantal steenbakkerijen groeit uit naar elf in 1775. Vanaf dan lijkt een snellere groei op te treden. In 1850 zijn 29 steenbakkerijen in bedrijf en in de dertig jaar erna maakt de baksteenindustrie een zeer sterke groei door, tot 61 steenbakkerijen in 1880 met een gemiddelde productie van 1 miljoen bakstenen per bedrijf.¹⁴⁶

In de twintigste eeuw is een dalende lijn waar te nemen in het aantal steenbakkerijen. In tien jaar tijd daalde het aantal van 59 steenbakkerijen in 1910 naar 38 in 1920. Vanaf dan neemt het aantal gestaag af naar 26 in 1960. Tussen 1960 en 1970 vond een snelle daling plaats. Vijftien steenbakkerijen sloten hun deuren waardoor in 1970 elf steenbakkerijen overbleven. In 1985 waren slechts drie steenbakkerijen nog in bedrijf.¹⁴⁷ Vandaag de dag is nog slechts één steenbakkerij in bedrijf: Steenindustrie Strating te Oude Pekela.



Afbeelding 8. De stadsvrijheid (oranje) geprojecteerd op de Topografisch Militaire Kaart uit omstreeks 1850. De stadsvrijheid beslaat een aanzienlijk gebied buiten de stadsmuren of -wallen. (De grenzen van de stadsvrijheid heb ik overgenomen uit de dissertatie van Jan van den Broek uit 2007).

¹⁴³ Boels en Feenstra, 2008, p. 288.

¹⁴⁴ Van Hunen, 2012, p. 18.

¹⁴⁵ Boels en Feenstra, 2008, p. 289.

¹⁴⁶ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 13-14, 61.

¹⁴⁷ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 61-62.

4.1 De organisatie

4.1.1 De ambachtsgilden

Ambachtsgilden bestonden vanaf de middeleeuwen tot de afschaffing in 1798.¹⁴⁸ Een ambachtsgilde is een belangenorganisatie die ambachtslieden met hetzelfde beroep verenigt. Dit gebeurde met toestemming van de overheid. Een ambachtsgilde behartigde de belangen van ambachtslieden en beschermde hen. Vaak had een ambachtsgilde het alleenrecht op het uitoefenen van een beroep. Dit hield in dat ambachtslieden lid moesten worden van het desbetreffende gilde opdat ze hun beroep binnen de grenzen van een stad mochten uitoefenen.¹⁴⁹ De grenzen van een stad omvatten de zogenoemde stadsvrijheid. Dit is het buiten de stadsmuren of -wallen gelegen gebied waar het stadsrecht gold.¹⁵⁰

Ambachtslieden werden niet zomaar lid. Zowel in de stad Groningen als in Appingedam moesten ze het burgerrecht bezitten. Anders geformuleerd, ze moesten burger van Groningen of Appingedam zijn of worden, afhankelijk van het gilde waarvan ze lid wilden worden. Daarnaast moesten de ambachtslieden admittie- of entreegeld betalen en tot slot dienden ze een meesterproef af te leggen. De meesterproeven in Appingedam waren minder uitgebreid dan die in Groningen.¹⁵¹ Voorafgaand aan de meesterproef hadden de ambachtslieden een leerlingenschap van zeven of acht jaren achter de rug. Zo konden vakmanschap en kwaliteit van het vakmanschap gegarandeerd worden.¹⁵² Ik vraag mij af of een leerlingenschap altijd de duur van zeven of acht jaren had of dat, net zoals de uitgebreidheid van de meesterproeven verschilde in Groningen en Appingedam, de duur van een leerlingenschap verschilde per gilde waarvan ambachtslieden lid wilden worden. Te meer omdat Van Essen aangeeft dat metselaars en timmerlieden in de stad Groningen een leerlingenschap hadden van twee tot vier jaren.¹⁵³

Voor de vijftiende en zestiende eeuw geeft Benders een beeld van het aantal geregistreerde 'tichelaars' ofwel steenbakkers in het gildrechtboek van de stad Groningen (1434-1710). In 1439 heeft één tichelaar zich laten inschrijven, in de periode 1464 tot 1555 zeven, waarvan vijf tussen 1464 en 1489. In de zestiende eeuw is slechts één tichelaar geregistreerd, in het jaar 1555.¹⁵⁴ Deze gegevens geven wellicht een vertekend beeld, omdat onder andere gegevens over een aanzienlijk aantal jaren, om precies te zijn 34, ontbreken. Daarnaast zijn verschillende jaren samengevoegd onder een en hetzelfde jaar.¹⁵⁵

4.1.2 Organisaties van baksteenfabrikanten

Landelijke vereniging

Tussen 1850-1875 ging het goed met de baksteenindustrie. De verkoop van de producten ging vrij snel en tegen redelijke prijzen. De baksteenfabrikanten waren in de veronderstelling dat deze trend zich voor langere tijd zou voortzetten en hadden om die reden geen sterke behoefte om met elkaar samen te werken. Zij bleven het liefst onafhankelijk. Er werd niet

¹⁴⁸ Van Essen, 2010, p. 44.

¹⁴⁹ Van Essen, 2010, p. 11.

¹⁵⁰ Van den Broek, 2007, p. 620.

¹⁵¹ Van Essen, 2010, pp. 13 en 45.

¹⁵² Campbell, 2003, p. 100.

¹⁵³ Van Essen, 2010, p. 17.

¹⁵⁴ Benders, 2011, p. 386 en 388.

¹⁵⁵ Benders, 2011, pp. 24-26.

nagedacht over samenwerking, concurrentie, investeringen, verbeteringen of vernieuwingen. Tussen circa 1850 en 1875 namen de bouwactiviteiten toe wat een grotere vraag naar bakstenen tot gevolg had. Een flinke toename in het aantal steenbakkerijen zorgde voor een stijging in de fabricage van bakstenen. Vraag en aanbod van bakstenen konden elkaar tot circa 1880 nagenoeg in evenwicht houden. Toen zakte de markt voor bakstenen in Nederland in. Overproductie, grote voorraden, concurrentie uit het buitenland en dalende prijzen waren het gevolg.¹⁵⁶

Deze situatie zorgde ervoor dat in 1884 de landelijke “*Vereeniging van Nederlandsche Steenfabrikanten*” opgericht werd. Vanaf 1907 ging de vereniging verder onder de naam “*Vereeniging van Nederlandsche Baksteenfabrikanten*” omdat cement- en kalkzandsteenfabrikanten in opkomst waren. Gezien de geografische herkomst van de aangesloten baksteenfabrikanten kon deze landelijke vereniging eerder gekenmerkt worden als een regionale vereniging. De meeste aangesloten baksteenfabrikanten kwamen uit het gebied langs de Hollandse IJssel, de Oude Rijn en uit het gebied van de grote rivieren. Van de meer dan 250 baksteenfabrikanten waren slechts 67 aangesloten in het eerste bestaansjaar van de vereniging. De eerste tientallen jaren wilde de vereniging vooral de invoer van buitenlandse bakstenen tegengaan. Helaas was er weinig verbetering te bespeuren waardoor geen nieuwe baksteenfabrikanten zich aansloten bij de vereniging. 24 baksteenfabrikanten hielden het zelfs voor gezien, waardoor het aantal aangesloten leden in 1887 daalde tot 43. Zolang er geen persoonlijke belangen of directe voordelen voor de baksteenfabrikanten te behalen waren haakten ze al snel af. Op het moment dat het weer beter ging in de baksteenindustrie was het aantal aangesloten baksteenfabrikanten gestegen tot 134 in 1902.¹⁵⁷

In 1894 werden onderafdelingen opgericht, maar ook nu kon de vereniging meer als een regionale vereniging gekenmerkt worden. 75% van de baksteenfabrikanten kwam uit het gebied van de grote rivieren. De onderafdeling Groningen/Friesland had slechts vier leden. In 1916 werd een nieuwe vereniging *Bond van Nederlandsche Baksteenfabrikanten* opgericht ter vervanging van de bestaande landelijke vereniging. De bestaande landelijke vereniging ging voorbij aan lokale en regionale belangen elders in het land. Vooral de belangen van de overheersende groep baksteenfabrikanten werden behartigd. In de nieuwe vereniging werd Nederland opgedeeld in rayons, waarbij een afdeling van minimaal vijf leden zich kon aansluiten. In het hoofdbestuur kon een lid van elke afdeling de belangen van de desbetreffende regio behartigen. De belangen van alle leden werden op deze manier getracht te behartigen. Tien afdelingen sloten zich aan, waaronder Groningen met 37 leden. Het aantal leden van de overheersende groep baksteenfabrikanten was teruggelopen naar circa 50%. De hoogte van de te betalen contributie hing af van het aantal geproduceerde bakstenen. Per 1000 geproduceerde bakstenen diende men één cent (waalstenen) of een halve cent (kleinere formaten) te storten. Daarnaast mocht een afdeling één stem uitbrengen voor elke 20 miljoen geproduceerde bakstenen. Een afdeling kon maximaal zes stemmen uitbrengen. Uiteindelijk bleef het moeilijk om de belangen van de verschillende afdelingen te verenigen. De meeste baksteenfabrikanten stelden het eigenbelang voor het algemeen belang.¹⁵⁸

Om tegenwicht te kunnen bieden aan de problemen in de baksteenindustrie waren maatregelen nodig, zoals protectie en productiebeheersing. Zoals eerder genoemd wilde de

¹⁵⁶ Janssen, 1987, pp. 249-250.

¹⁵⁷ Janssen, 1987, pp. 250-253.

¹⁵⁸ Janssen, 1987, pp. 253-255.

vereniging de eerste tientallen jaren de invoer van buitenlandse bakstenen tegengaan. Volgens haar lag hier de oorzaak van de problemen. Ook concurrentie van andere producten zoals kalkzandsteen, beton en basalt werd als oorzaak aangemerkt. Maatregelen zoals een hoog invoertarief voor buitenlandse bakstenen en privileges bij levering van bakstenen boven de andere producten moesten de baksteenindustrie uit het slop halen. De schuld van de problemen werd gelegd bij externe oorzaken terwijl interne problemen, zoals overproductie, binnen de eigen industrietak wel werden gesignaleerd zonder dat er echter maatregelen werden getroffen. Ze verdwenen naar de achtergrond doordat vooral de aandacht werd gelegd op de wering van buitenlandse bakstenen. Ook de vrijwillige bereidheid tot productievermindering was ver te zoeken. De baksteenfabrikanten waren van mening dat de oven op volle capaciteit moest werken, omdat de kosten dan het laagst waren. Er werd geprobeerd een algemene regeling te treffen om de productie te beperken, maar ook dit mislukte.¹⁵⁹

Vanaf de oprichting van organisaties voor baksteenfabrikanten in 1884 probeerden de organisaties hun leden over te halen om zich aan te sluiten bij een verkoopkantoor¹⁶⁰, trust¹⁶¹ of syndicaat¹⁶² om tot productie- en prijsbeheersing te komen. Op landelijk niveau werd niet veel bereikt. Er werden hoogstens regionale verkoopkantoren opgericht. De meeste baksteenfabrikanten haakten voortijdig af als het er eenmaal op aan kwam. Ze wilden hun vrijheid niet kwijt.¹⁶³

Groningse vereniging

In Groningen werd in 1882 de *Vereeniging van Steenfabrikanten in Groningen* opgezet met als doel de bevordering van de belangen der steenfabrikanten in de provincie Groningen. Sinds 1889 was deze vereniging ook lid van de landelijke organisatie.¹⁶⁴ Daarnaast werden in Groningen tevens verkoopkantoren opgericht. In 1919 werd de *Groningsche Steenhandel* opgericht. Alleen baksteenfabrikanten uit Noord-Groningen waren aangesloten. De doelen waren het kopen en verkopen van bakstenen, bij voorkeur van de aangesloten baksteenfabrikanten, en het bevorderen van de belangen van de Groningse steenindustrie. In 1932 hield de organisatie op te bestaan. In 1920 werd als tegenhanger de *N.V. Oost-Groninger Steenhandel* opgericht. Ook deze organisatie hield in 1932 op te bestaan. In 1946 fuseerde de steenhandel uit het noorden met die uit het oosten van Groningen. Onder de naam *Steenhandel Groningen* werd een nieuw verkoopkantoor opgericht. De aangesloten baksteenfabrikanten waren verplicht hun bakstenen te verkopen aan het verkoopkantoor. Werden de bakstenen aan derden verkocht dan kon een boete worden opgelegd. Het verkoopkantoor bepaalde hoeveel bakstenen een steenbakkerij mocht fabriceren en waaraan de bakstenen moesten voldoen. Daarnaast hadden de aangesloten fabrikanten een aandeel voor elk half miljoen bakstenen of een deel daarvan. In 1989 waren slechts twee

¹⁵⁹ Janssen, 1987, pp. 257-262.

¹⁶⁰ De steenbakkerijen konden hun producten via een verkoopkantoor verkopen om te voorkomen dat zij in een concurrentiestrijd verwickeld raakten die hun bestaan onmogelijk zou maken.

¹⁶¹ Een trust is een overkoepelende organisatie die de productie en verkoop van de steenbakkerijen beheerde. De baksteenfabrikanten hadden daardoor geen zeggenschap meer over hun productie en verkoop en verloren dus hun vrijheid van handelen (Janssen, 1987, p. 262).

¹⁶² Een syndicaat is een groep baksteenfabrikanten die de gemeenschappelijke belangen behartigen. In tegenstelling tot een trust bleven de baksteenfabrikanten hun vrijheid van handelen houden. Er was alleen sprake van centralisatie van de verkoop (Janssen, 1987, p. 262).

¹⁶³ Janssen, 1987, pp. 262-266.

¹⁶⁴ Janssen, 1987, p. 252.

baksteenfabrikanten nog aangesloten. Zij richtten een nieuwe organisatie *Baksteen Noord* op. Een jaar later verkocht één van hen zijn productie aan een steenbakkerij buiten de provincie waardoor organisatie op provinciaal niveau geen zin meer had.¹⁶⁵

4.1.3 Organisaties van arbeiders

Het organiseren van de steenbakkerijarbeiders was moeilijk. Ze vormden geen homogene groep die op basis van hun vak aangesproken kon worden. De steenbakkerijarbeiders waren ongeschoold, verrichtten verschillende werkzaamheden en wisselden in samenstelling. Vanaf circa 1880-1889 vonden bij de steenbakkerijen de eerste stakingen plaats, ondanks de zwakke positie van de arbeiders.¹⁶⁶ Vóór 1920 maakten de steenbakkerijarbeiders vaak geen schijn van kans. De baksteenfabrikanten hadden macht. De stakingen schrikten ze niet af. Bij een groot arbeidsaanbod was vervanging van de steenbakkerijarbeiders zo geregeld. Legden meerdere steenbakkerijarbeiders hun werk neer dan werd dit door de baksteenfabrikanten als werkweigering gezien en werden ze op staande voet ontslagen.¹⁶⁷

Onder de steenbakkerijarbeiders was in tegenstelling tot de baksteenfabrikanten wel de behoefte aan samenwerking. Er werden plaatselijke of regionale organisaties opgericht die al dan niet landelijk werden uitgebreid. Sommige organisaties werden opgericht bij gelegenheid van een staking. Zo konden ze als georganiseerde groep met de werkgever onderhandelen. In Groningen was dit ook het geval. Hier werd in 1912 'Door Eendracht Sterk' opgericht. 35 stakers op een steenfabriek te Ruischerbrug sloten zich hierbij aan. Het aantal leden nam af nadat gedeeltelijk succes was behaald.¹⁶⁸

Op landelijk niveau waren de rooms-katholieke steenbakkerijarbeiders als eersten georganiseerd. Aangezien in een rooms-katholiek gebied, langs de grote rivieren, een concentratie was aan steenbakkerijen is van daaruit getracht de steenbakkerijarbeiders te organiseren. Na meerdere pogingen is in 1916 een zelfstandige organisatie, *R.K. Steenfabrieksarbeidersbond 'St. Stephanus'*, opgericht die zich specifiek richtte op de rooms-katholieke steenbakkerijarbeiders en hun belangen. De rooms-katholieke steenbakkerijarbeiders werden dus niet als een onderdeel van een bestaande, meer algemene vakbond georganiseerd.¹⁶⁹ In 1921 waren in bijna alle provincies afdelingen ontstaan. Groningen echter wordt niet genoemd. De 'St. Stephanus' heeft veel betekend voor de steenbakkerijarbeiders. De lonen werden verhoogd, verbetering van de arbeids- en woonomstandigheden vond plaats en de vrouwen- en kinderarbeid was grotendeels afgeschaft.¹⁷⁰

Een van de grootste vakcentrales was het Nederlandse Verbond van Vakverenigingen (NVV). Dit is de voorloper van de huidige Federatie Nederlandse Vakbeweging (FNV). Bij een vakcentrale zijn meerdere vakbonden aangesloten. Vakcentrales zijn overkoepelende organisaties die de belangen van hun leden behartigen.¹⁷¹ Het NVV werd op 1 januari 1906 opgericht. Het NVV doet in 1907 een oproep om een landelijke vereniging op te richten voor glaswerkers, aardewerkers en steenbakkers. Op dat moment waren er slechts enkele plaatselijke organisaties van glas- en aardewerkers. Op 1 juli 1907 ontstond de

¹⁶⁵ Fontani en Collenteur, 1997, pp. 78-83.

¹⁶⁶ Janssen, 1987, pp. 480-481.

¹⁶⁷ Janssen, 1987, p. 486.

¹⁶⁸ Janssen, 1987, pp. 480-484.

¹⁶⁹ Janssen, 1987, pp. 468-469.

¹⁷⁰ Janssen, 1987, pp. 479-480.

¹⁷¹ <http://www.fnv.nl>, geraadpleegd op 21 maart 2014.

Nederlandsche Vereeniging van Glas- en Aardewerkers (NVvGA), om zich vervolgens op 1 januari 1908 aan te sluiten bij het NVV. Dat het organiseren van steenbakkerijarbeiders moeilijk was blijkt uit het feit dat de NVvGA er nauwelijks in slaagde om aanhang te verwerven in de baksteenindustrie. In de cijfers die Janssen geeft komt dit beeld naar voren. In 1917 had de NVvGA 1549 leden. 1316 leden werkten in de glasindustrie en 233 in de kalk- en kleiwarenindustrie. Tot de kalk- en kleiwarenindustrie behoorden naast de steenbakkers, pannenbakkers, tegels- en buizenbakkers ook de pottenbakkers.¹⁷²

De bij het NVV aangesloten Nederlandsche Vereeniging van Fabrieksarbeiders (NVvFA) werd in augustus 1907 opgericht in Veendam. Haar werkterrein is in de beginjaren vooral gelegen in de provincie Groningen. In eerste instantie werden arbeiders in de strokarton- en aardappelindustrie georganiseerd.¹⁷³ Sinds 1917 is het NVvFA aan de slag gegaan om steenbakkerijarbeiders te organiseren.¹⁷⁴ Pas vanaf 1 november 1918 werden steenbakkerijarbeiders in haar werklozenfonds opgenomen.¹⁷⁵ In 1926 fuseerden de NVvGA en de NVvFA. De beide organisaties kwamen erachter dat het niet effectief was dat twee organisaties binnen één vakcentrale zich bezighielden met de glas- en aardewerkers.¹⁷⁶ De NVvFA veranderde eind jaren '40 van de vorige eeuw in een bedrijfsbond vanwege de bedrijfstakgewijze organisatie en op 1 januari 1950 werd hun naam gewijzigd in Algemene Bedrijfsgroepen Centrale (ABC). Het ABC richtte zich vooral op de secundaire arbeidsvoorwaarden en betere arbeidsomstandigheden. Op 1 januari 1972 fuseerde het ABC met de metaalbewerkers (Metaalbedrijfsbond NVV) en de textielarbeiders (ABTK 'De Eendracht') tot de Industriebond NVV.¹⁷⁷ Janssen geeft aan dat het moeilijk te zeggen is hoeveel steenbakkerijarbeiders georganiseerd waren, omdat hierover geen informatie beschikbaar is. Alleen de 'St. Stephanus' hield ledenlijsten bij, maar ook hierin zijn verschillen in eenzelfde jaar waar te nemen. Janssen schat dat aan het begin van de jaren '30 van de vorige eeuw circa 70% van de steenbakkerijarbeiders in Nederland georganiseerd was.¹⁷⁸

4.2 De grondstof

4.2.1 Algemeen

Klei ontstaat door verwerking van gesteenten. Het verweringsproces wordt veroorzaakt door temperatuurswisselingen en plantengroei. Door temperatuurswisselingen zetten de gesteenten uit en krimpen weer, waardoor scheuren ontstaan. Het water dat in deze scheuren blijft staan en bevriest zorgt ervoor dat de scheuren groter worden. Ook wortels van planten die in de scheuren hun weg zoeken, zorgen voor groter wordende scheuren. Daarnaast bevordert de zuurwerking van de afgezette humuslagen het verweringsproces. Uiteindelijk vallen de gesteenten uit elkaar en worden ze verder verpulverd als ze door wind, regen of gletsjers meegevoerd worden.¹⁷⁹ Na transport en afzetting in een waterig milieu

¹⁷² Nas, 2003, p. 3.

¹⁷³ Nas, 2000, pp. 1-3.

¹⁷⁴ Nas, 2003, p. 3.

¹⁷⁵ Janssen, 1987, p. 483.

¹⁷⁶ Nas, 2003, p. 3.

¹⁷⁷ Nas, 2000, pp. 4-5.

¹⁷⁸ Janssen, 1987, pp. 484-485.

¹⁷⁹ Wetzels, 2013, p. 136.

(fluviale afzetting) of windafzetting (eolische afzetting) krijgen respectievelijk klei en leem hun definitieve eigenschappen.¹⁸⁰

Klei bestaat uit kleimineralen, zand en een gering aandeel andere mineralen. De kleimineralen (lutum) zijn plaatvormig en kunnen water tussen de plaatjes vasthouden. Dit verschijnsel zorgt voor de plasticiteit en volumetoename van klei, maar het zorgt eveneens voor krimp bij het droogproces.¹⁸¹ Het zand bestaat uit gesteenteresten zoals kwarts, veldspaten en glimmers. Deze gesteenteresten veranderen niet bij de verwerking en zijn grofkorreliger dan kleimineralen. De andere mineralen bestaan bijvoorbeeld uit zouten, ijzer- en kalkverbindingen en organisch materiaal.¹⁸² Het organische materiaal verontreinigt de klei.¹⁸³ De kleur van de stenen wordt bepaald door de ovenatmosfeer (baktemperatuur en mate van luchttoevoer) en de gebruikte klei. Bestanddelen in de klei die de kleur bepalen zijn ijzer, mangaan, kalk en magnesium. IJzer zorgt voor de typisch rode kleur van de Groninger stenen, mangaan kleurt de stenen diepbruin, kalk en magnesium zwakken de kleuren af. De ijzer/kalkverhouding is van belang voor de kleur van de gebakken stenen en de smeltbaarheid van de klei. Kalk zorgt voor minder krimp van de stenen en maakt de stenen hard.¹⁸⁴ De kleur kan eveneens beïnvloed worden door de aanwezige lucht in de oven. Bij bakken met toevoer van zuurstof (oxiderend bakken) zullen ijzer, mangaan, kalk en magnesium hun kleur geven aan de stenen. Als de toevoer van zuurstof echter afgesloten wordt (reducerend bakken of ook wel: smoren) wordt de kleur van de stenen veel donkerder en grauwer. Ook als de baktemperatuur hoger ligt zullen de stenen een donkerder en grauwere kleur aannemen.¹⁸⁵

Daarnaast kan de korrelgrootteverdeling van de kleurbepalende bestanddelen in de klei van invloed zijn op de kleur van de stenen. Een grovere verdeling kan door plaatselijke verschillen bepaalde kleureffecten veroorzaken. De kleurbepalende bestanddelen moeten echter niet te grof zijn, want dit kan leiden tot bijvoorbeeld het springen of afschilferen van de stenen. Grove ijzerdeeltjes kunnen zich als donkere pitten aftekenen in de stenen. Voor grotere problemen zorgen de grove kalkdeeltjes die zich niet chemisch verbinden met de klei. Als de stenen gebakken zijn trekken de opgesloten kalkdeeltjes in de stenen vocht aan. Hierdoor nemen deze kalkdeeltjes fors in volume toe waardoor spanningen ontstaan en de stenen uiteindelijk springen of afschilferen.¹⁸⁶

4.2.2 Korrelgrootteverdeling

De korrelgrootteverdeling of textuur is een van de belangrijkste kenmerken van een grondsoort. De textuur is het meest onveranderlijk en heeft invloed op veel eigenschappen van de grondsoort. Denk aan de dichtheid en het vochthoudend vermogen.¹⁸⁷

Kleigronden bevatten meer dan 25% lutum. Het lutum vormt, met een korrelgrootte kleiner dan 0,002 mm, de kleinste deeltjes in klei. Lichte klei bevat 25 tot 35% lutum en wordt ook wel magere of korte klei genoemd. Een matig zware klei bevat 35% tot 50% lutum. Bij meer dan 50% lutum is sprake van zware klei, ook wel vette of lange klei

¹⁸⁰ Viaene en Ottenburgs, 1996, p. 31.

¹⁸¹ Janssen, 1987, pp. 20-23.

¹⁸² Viaene en Ottenburgs, 1996, p. 31; Janssen, 1987, pp. 20-23.

¹⁸³ Janssen, 1987, p. 20.

¹⁸⁴ Berendsen, 2004, p. 386; Janssen, 1987, pp. 23-24.

¹⁸⁵ Pomper, 1965, Baksteengids III, p. 27.

¹⁸⁶ Pomper, 1965, p. 26.

¹⁸⁷ Berendsen, 2005b, p. 72.

genoemd.¹⁸⁸ Vette klei is zeer goed vormbaar (plastisch) en kan enigszins uitgerekt worden zonder dat ze breekt. Om deze reden wordt vette klei ook wel lange klei genoemd. Magere klei echter is minder goed vormbaar en voelt ruw aan. Ze bevat een hoger percentage zand dan vette klei. Zand houdt geen water vast. Hoe meer zand de klei bevat hoe minder plastisch de klei is.¹⁸⁹

Zavelgronden bevatten tussen de 8 en 25% lutum. Zeer lichte zavelgronden bevatten 8 tot 12% lutum, matig lichte zavelgronden 12 tot 17,5% en zware zavelgronden 17,5 tot 25%.¹⁹⁰ Zware zavelgronden worden ook wel aangeduid als zandige en siltige (lemige) klei.¹⁹¹

Leemgronden bevatten een mengsel van lutum, silt en zand.¹⁹² Leemgronden bevatten meer dan 50% silt. Silt heeft een korrelgrootte tussen 0,002 en 0,063 mm.¹⁹³ Er is sprake van zandige leem als de leemgrond 50-85% silt bevat. Siltige leem bevat 85-100% silt.¹⁹⁴ De

eigenschappen van leemgronden zijn vergelijkbaar met die van kleigronden. Ze zijn echter lichter van kleur.¹⁹⁵ In tabel 2 is het systeem van textuurindeling voor lutum, silt en zand weergegeven. Het Nederlands Normalisatie Instituut publiceerde in 1989 de norm Sedimentclassificatie NEN 5104. Onverharde afzettingen zijn in dit systeem beschreven.¹⁹⁶

Korrelgrootte	Grondsoort
< 0,002 mm	Lutum (klei)
0,002 tot 0,063 mm	Silt (leem)
0,063 tot 0,105 mm	Uiterst fijn zand
0,105 tot 0,150 mm	Fijn zand
0,150 tot 0,210 mm	Matig fijn zand
0,210 tot 0,300 mm	Matig grof zand
0,300 tot 0,420 mm	Zeer grof zand
0,420 tot 2 mm	Uiterst grof zand

Tabel 2. Het systeem van textuurindeling voor lutum, silt en zand volgens NEN 5104 (naar: Berendsen, 2005b, p. 75).

4.2.3 Geschikte klei voor de Groningse steenbakkerijen

De Groningse klei is afkomstig uit de jongste geologische periode, het Holocene (circa 11.000 jaar geleden tot heden).¹⁹⁷

Volgens De Mulder et al. gelden in de grofkeramische industrie de volgende specificaties voor de grondstof klei:

- De klei heeft een lutumpercentage van 17,5 tot 35;
- maximaal 20% van de deeltjes in de klei mag grover zijn dan 0,250 mm;
- de klei mag maximaal 3% organisch materiaal bevatten;
- de klei mag maximaal 25% kalk bevatten.¹⁹⁸

Geschikte klei voor de grofkeramische industrie zijn dus zware zavelgronden en lichte kleigronden.

Op basis van de korrelgrootte van de klei wordt grofkeramiek en fijnkeramiek onderscheiden. De korrelgrootte van de klei voor de grofkeramische industrie kan oplopen

¹⁸⁸ Stenvert, 2012, p. 27; Steur en Heijink, 1991, p. 15; Janssen, 1987, p. 20.

¹⁸⁹ Stenvert, 2012, p. 26; Janssen, 1987, p. 20.

¹⁹⁰ Steur en Heijink, p. 15.

¹⁹¹ Van der Meulen et al., 2003, p. 86.

¹⁹² De Mulder et al., 2003, pp. 50-51.

¹⁹³ Berendsen, 2005b, pp.75-78.

¹⁹⁴ Steur en Heijink, 1991, p. 15.

¹⁹⁵ Van der Meulen et al., 2003, p. 53.

¹⁹⁶ <http://www.dinoloket.nl>, geraadpleegd op 12 maart 2014.

¹⁹⁷ De Mulder et al., 2003, pp. 51-53.

¹⁹⁸ De Mulder et al., 2003, p. 51.

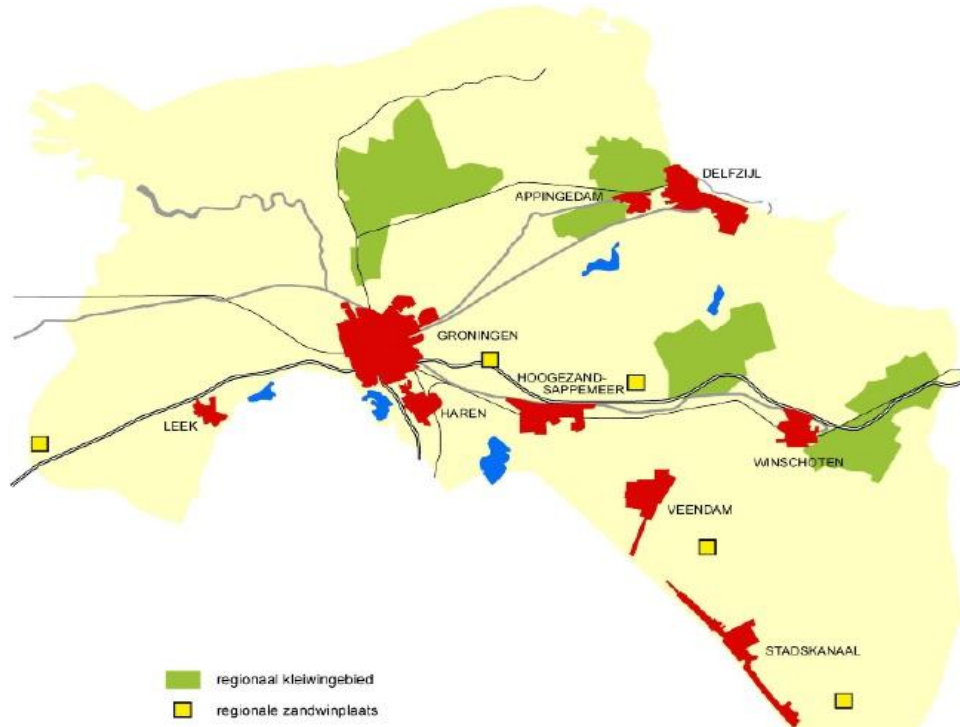
tot enkele millimeters. De korrelgrootte van de klei voor de fijnkeramische industrie is kleiner dan 0,100 mm.¹⁹⁹

De klei die in Nederland gewonnen kan worden is alleen geschikt voor de grofkeramische industrie, zoals bakstenen, dakpannen en draineerbuizen. Klei voor de fijnkeramische industrie, zoals aardewerk en terracotta moet uit het buitenland gehaald worden.²⁰⁰

4.2.4 Vindplaatsen van geschikte klei in Groningen

In maart 1994 is in de nota 'het ontgrondingenbeleid van de provincie Groningen' vier regionale kleiwinningsgebieden aangewezen: Winsum-Middelstum, Appingedam-Delfzijl, Scheemda-Nieuwolda en Winschoten-Nieuweschans. De in mijn onderzoeksgebied gelegen gebieden Winsum-Middelstum en Appingedam-Delfzijl kennen voor de kleiwinning enkele beperkingen vanwege de aanwezigheid van cultuurhistorisch, ecologisch en geomorfologisch waardevolle gebieden.²⁰¹ In afbeelding 9 zijn naast de aangewezen regionale zandwinplaatsen ook de aangewezen kleiwinningsgebieden aangegeven.

Buiten de aangewezen kleiwinningsgebieden zijn meer plaatsen in de provincie Groningen waar geschikte klei aanwezig is voor de grofkeramische industrie. In afbeelding 10 wordt het voorkomen van geschikte klei met een lutumpercentage tussen 17,5 en 35 in de provincies Groningen en Friesland weergegeven. Om wat voor soort klei het gaat wordt in afbeelding 11 weergegeven. In het onderzoeksgebied komen namelijk verschillende soorten klei voor: lichte zavel, lichte klei, zware zavel en zware klei. Zoals eerder gezegd zijn zware zavelgronden en lichte kleigronden geschikt voor de grofkeramische industrie.

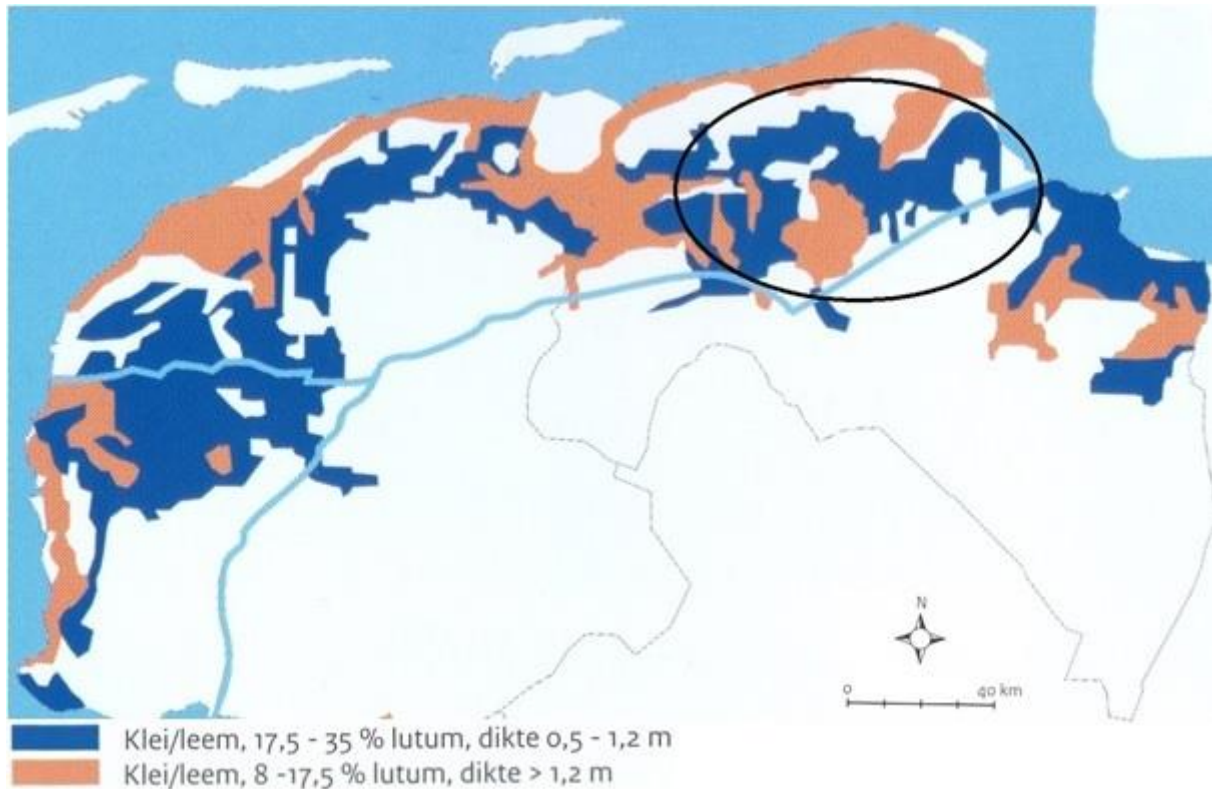


Afbeelding 9. De ligging van de regionale kleiwinningsgebieden en zandwinplaatsen in de provincie Groningen (Bron: Provinciale Staten van Groningen, 1998, Zand in Balans, Bouwstenen voor een evenwichtig ontgrondingenbeleid, Een actualisering van het ontgrondingenbeleid in de provincie Groningen, p.17).

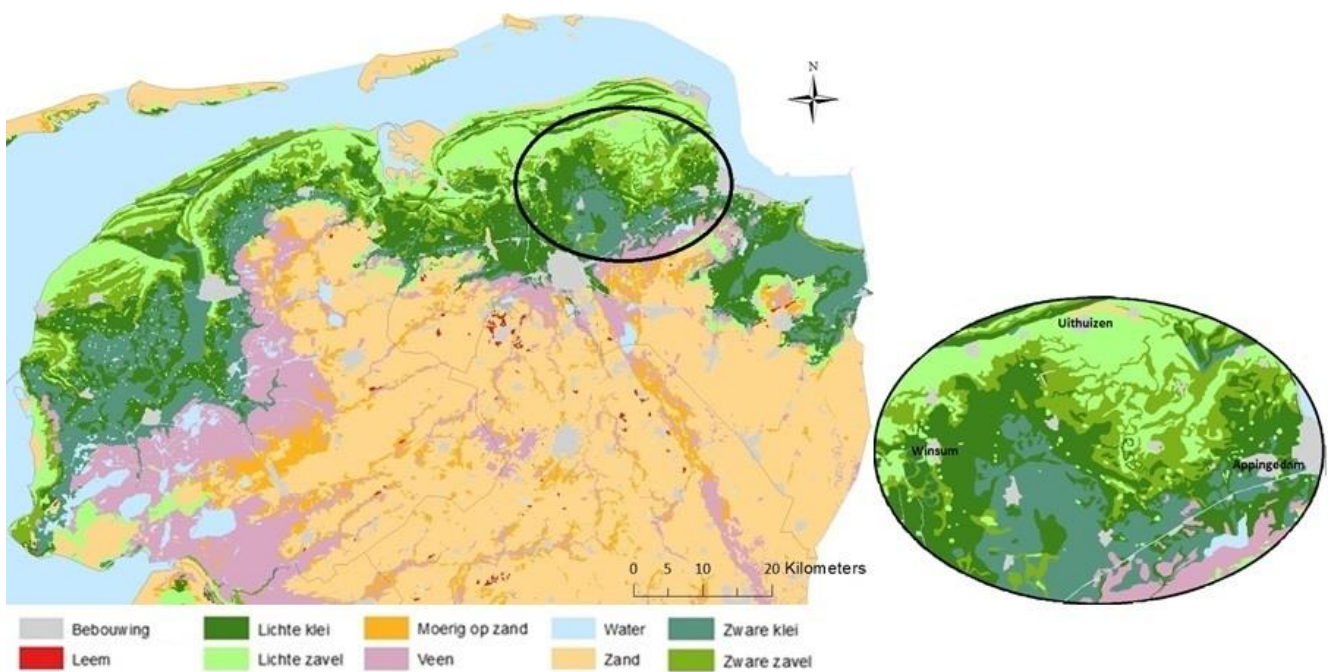
¹⁹⁹ Stenvert, 2012, p. 27.

²⁰⁰ Wetzels, 2013, p. 136.

²⁰¹ Provinciale Staten van Groningen, 1998, pp. 16 en 20-21.



Afbeelding 10. Het voorkomen van geschikte klei met een lutumpercentage tussen 17,5 en 35 (in blauw aangegeven) die als oppervlaktedelfstof gewonnen kan worden in de provincies Groningen en Friesland. In de zwarte cirkel is het onderzoeksgebied gelegen (Bron: Stenvert, 2012, p. 26).



Afbeelding 11. Grondsoortenkaart. Het voorkomen van verschillende soorten grond in de provincies Groningen, Friesland en Drenthe. In de provincie Groningen zijn de zware zavelgronden en lichte kleigronden geschikt als grondstofleverancier voor de steenbakkerijen (naar: Grondsoortenkaart 2006, Alterra).

4.3 Het productieproces

Bij de fabricage van baksteen worden een aantal fasen onderscheiden:²⁰²

- Het winnen van de grondstof: de klei
- Het bewerken van de klei
 - kleiopslag*
 - kleivoorbereiding*
- Het bewerken van de vormelingen²⁰³
 - vormen*
 - drogen*
 - bakken*
- Het bewerken van de stenen
 - sorteren*
 - opslag*
 - laden*
 - verzenden*

Zowel de productiefasen vóór de mechanisatie als na de mechanisatie in de tweede helft van de negentiende eeuw zullen hieronder besproken worden, waarbij specifiek ingegaan wordt op de Groningse situatie.²⁰⁴

4.3.1 Het winnen van de grondstof: de klei en de kleiopslag

Voordat de steenfabrikant kleigrond ging aankopen of huren werd de kwaliteit van de kleigrond beoordeeld. De beoordeling vond plaats door de brandmeester. De steenfabrikant was hierbij aanwezig.²⁰⁵

Vóór de mechanisatie

Meestal werden weilanden en soms ook bouwlanden met behulp van een spade en kruiwagen afgegraven ofwel afgeticheld. Eerst werd de bovenlaag van ongeveer twintig centimeter verwijderd. Deze bovenlaag werd na het afgraven van het perceel teruggelegd voor hercultivering zodat het land weer voor agrarische doeleinden gebruikt kon worden. Hoe diep de klei afgegraven werd was afhankelijk van de dikte van de kleilaag, de grondwaterstand en kwelwater. In de meeste gevallen echter ging men niet dieper dan circa twee meter.²⁰⁶



Afbeelding 12. Bij de inmiddels verdwenen boerderij van de familie Annema te Dijkshorn, Ten Boer werd klei gegraven voor de steenbakkerij in Winneweer (1905-1980). De klei werd vervoerd per smalspoor op kiepkarren die getrokken werden door een paard. Vermoedelijk is deze foto in de beginperiode van de steenbakkerij in Winneweer genomen (uit de collectie van de Historische Vereniging Ten Post en omstreken).

²⁰² Janssen, 1987, p. 50.

²⁰³ Vormelingen zijn de gevormde nog natte stenen.

²⁰⁴ Voor een uitgebreide beschrijving van de ingevoerde machines, zie Janssen, 1987, pp. 83-108.

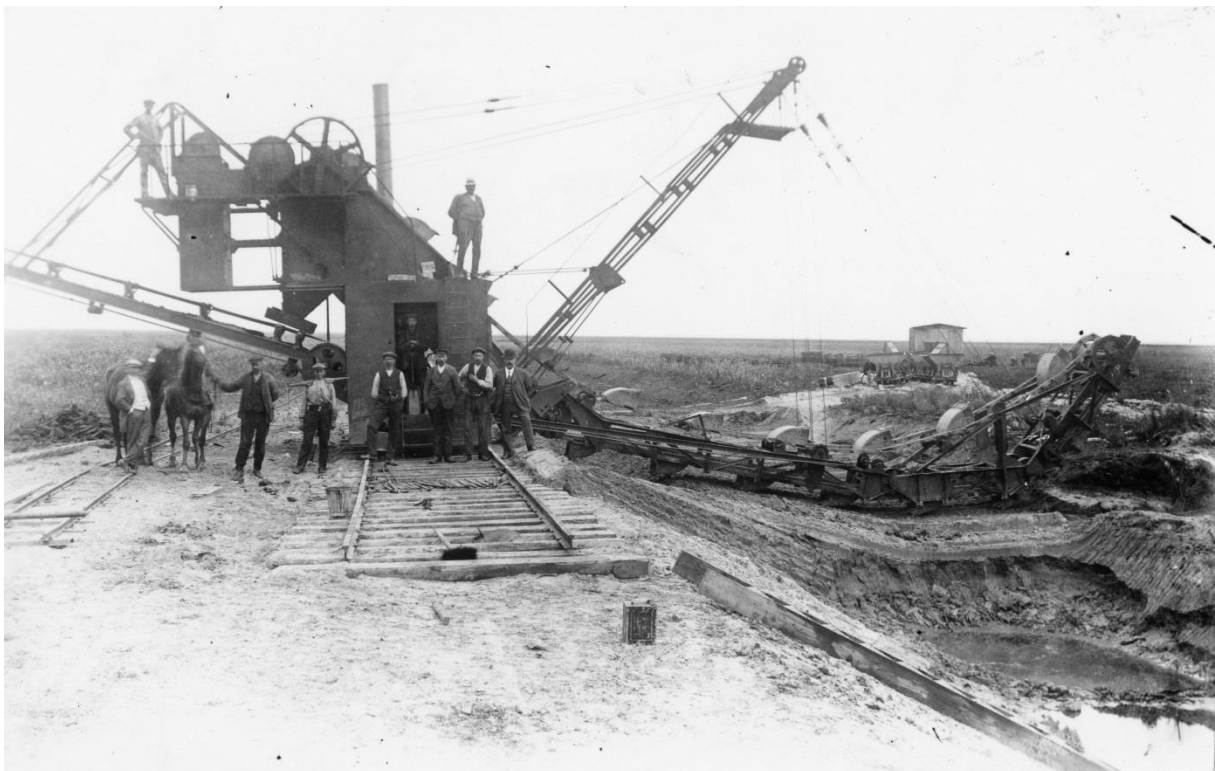
²⁰⁵ Haan, 2015, p. 13.

Wanneer de geschikte klei bloot was gelegd werd deze afgegraven en in kruitwagens of met kar met paard vervoerd naar de steenbakkerijplaats. Op plaatsen waar veel sloten en waterwegen waren werd de klei in schuiten naar de steenbakkerijplaats gevaren.²⁰⁷ De klei werd vooral in de herfst gewonnen, wanneer seizoensarbeid het goedkoopst was.²⁰⁸

De kleivoorraad bleef gedurende de winter opgeslagen om 'in de rot' te staan. Door vorst, dooi en regen verweerde de klei en vond 'verrotting' plaats. De humus en plantenresten konden zo (grotendeels) verteren, wat de klei homogener maakte. Hierdoor werd de klei beter geschikt voor het vormen van de stenen.²⁰⁹

Na de mechanisatie

Vanaf 1882 werden de spade en kruitwagen grotendeels vervangen door een zogenoemde excavateur. Een excavateur was een soort op rails staande baggermolen met emmerketting die de klei dieper uit kon graven. De klei werd per smalspoor op kiepkarren vervoerd naar de opslagplaats. De kiepkarren werden getrokken door paarden, stoomlocomotieven en later ook door diesellocomotieven.²¹⁰



Afbeelding 13. Een excavateur in bedrijf bij Hebrecht (Vlagtwedde) omstreeks 1910-1920, fotograaf R.H. Herwig (uit de collectie van RHC Groninger Archieven, identificatienummer: NL-GnGRA_818_6794).

²⁰⁶ Janssen, 1987, pp. 51-52.

²⁰⁷ Hollestelle, 1976, pp. 23-24.

²⁰⁸ Stenvert, 2012, p. 28.

²⁰⁹ Stenvert, 2012, p. 28; Hollestelle, 1976, p. 24.

²¹⁰ Janssen, 1987, pp. 62-63 en 101-103.

4.3.2 De kleivoorbewerking

Vóór de mechanisatie

De klei werd met water vermengd en met de blote voeten gekneed. Verontreinigingen, zoals steentjes, takjes en wortels werden verwijderd. Bij te vette klei werd zand toegevoegd om de klei te versralen. Het kneden ging door totdat een plastische massa was ontstaan.²¹¹

Voor Groningen is geen bewijs gevonden voor het kneden van klei op blote voeten. Wel werd sinds de achttiende eeuw een paard ingezet om de klei te kneden.²¹²

Na de mechanisatie

Het kneden van de klei werd gemakkelijker gemaakt door de invoering van de kleimolen. Deze werd in beweging gebracht door een paard en later door een verplaatsbare stoomlocomobiel of vaste stoommachine. In een latere fase integreerde de kleimolen met de steenpersen.²¹³ In de meest

oorspronkelijke vorm (eerste helft van de achttiende eeuw) bestaat de kleimolen uit een houten bak van 125 tot 135 centimeter hoog en 100 tot 125 centimeter breed. Deze bak is

bevestigd op in de bodem geslagen palen. In het midden van de bak is een draaibare spil met armen of messen gemaakt, die in beweging werd gezet door een paard. De armen of messen zijn zo geplaatst dat deze de klei zowel doorsnijden als naar onderen persen, waar de klei aan de onderzijde van de bak naar buiten wordt geduwd. Deze opening is af te sluiten door

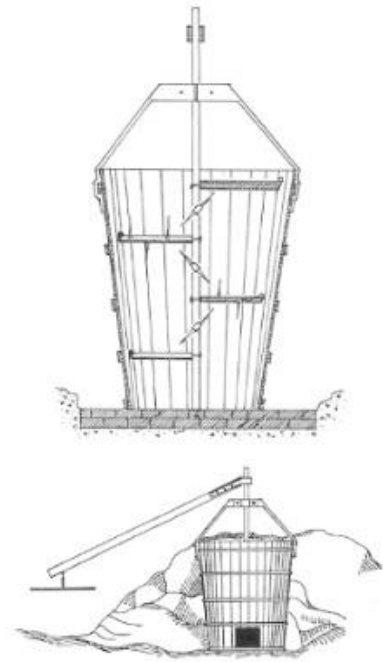
een schuif. Door middel van deze schuif kon tevens de snelheid waarmee de klei door de molen werd geduwd geregeld worden. Dit werd gerealiseerd door de schuif voor de opening te verwijderen of de opening kleiner te maken. De verontreinigingen in de klei bleven grotendeels in de hoeken achter.²¹⁴

In de tweede helft van de negentiende eeuw werden voor de stuggere kleisoorten, die onder andere in de provincie Groningen voorkwamen, walswerken ingezet. Deze walswerken werden in diverse



Afbeelding 15. Kleimolen aangedreven door een paard in Norfolk (Groot-Brittannië) omstreeks 1883-1888, fotograaf Peter Henry Emerson (Bron: www.rijksmuseum.nl).

constructies vervaardigd waaronder de 'kollergang'. Deze diende voor de meest stugge kleisoorten. De klei werd vermalen en gemengd tot een geringe korrelgrootte en vervolgens door een geperforeerde bodemplaat gedrukt.²¹⁵



Afbeelding 14. De Hollandse kleimolen (Bron: Janssen, 1987, p. 86).

²¹¹ Stenvert, 2012, p. 28; Janssen, 1987, pp. 53-54.

²¹² Lourens en Lucassen, 1987, p. 5.

²¹³ Janssen, 1987, p. 63.

²¹⁴ Lourens en Lucassen, 1987, p. 8; Janssen, 1987, pp. 86-87.

4.3.3 Het vormen

Vóór de mechanisatie

Wanneer de klei goed bevonden was konden de stenen gevormd worden. Dit gebeurde aan de zogenoemde vormtafel in de droogloods. De 'opsteker' maakte hompen klei en bracht deze naar de 'vormer'. De vormer maakte gebruik van een houten vorm ter grootte van de te vormen steen. De houten vorm werd nat gemaakt om vastkleven van de klei te voorkomen en de klei werd er in geduwd. Vervolgens werd de overtollige klei die buiten de vorm stak weggestreken zodat de vormeling mooi glad werd.²¹⁶

Na de mechanisatie

Het vormen van de vormelingen werd geheel gemechaniseerd. Halverwege de 19^e eeuw werd de strengpers geïntroduceerd. Een strengpers was bij bepaalde stugge kleisoorten het best toepasbaar. De strengpers werd dan ook in bepaalde regio's van Nederland gebruikt, onder andere in Groningen. De klei werd door een mondstuk geperst dat de gewenste afmetingen had van de steen. Van de uitgeperste kleistreng werden met behulp van een draadsnijder vormelingen afgesneden.²¹⁷ Vanaf circa 1870 werden stoommachines ingezet voor strengpersen. Door de komst van de strengpers haalde men een dagproductie van circa 12000 vormelingen. Voor de komst van de strengpers haalde men maximaal 7000 vormelingen.²¹⁸

4.3.4 Het drogen

Vóór de mechanisatie

De 'afdrager' kiepte de gevulde vorm om zodat de vormeling los kwam. Anders dan elders in Nederland konden de vormelingen hier niet op open banen in de zon en wind drogen. Doordat de Groninger klei vrij vet is, verdraagt deze geen snelle droging. Er moesten gesloten droogloodsen gebouwd worden.²¹⁹ Om zoveel mogelijk de overheersende (zuid)westenwind te kunnen vangen, werden de droogloodsen vaak in noord-zuidrichting gebouwd. In de provincie Groningen waren tot ver in de negentiende eeuw open droogloodsen, zonder luiken, algemeen gebruik. Deze loodsen werden met rieten hagen gesloten om de luchtcirculatie beter te kunnen controleren.²²⁰ Ook bestonden er droogloodsen met aan de buitenzijde verstelbare luiken zodat de luchtcirculatie beter geregeld kon worden.²²¹

De stenen lagen eerst op hun platte kant. Waren ze voldoende stijf dan konden ze op hun smalle kant gezet worden zodat de onderkant kon drogen. Wanneer de stenen droog genoeg waren konden ze 'op hagen' gestapeld worden. De stenen werden met een tussenruimte van circa twee centimeter schuin over elkaar geplaatst en werden in circa vier weken gedroogd.²²² Een gedroogde steen werd groene steen of groenling genoemd.²²³

²¹⁵ Janssen, 1987, pp. 100-101.

²¹⁶ Stenvert, 2012, p. 29; Janssen, 1987, pp. 55-56.

²¹⁷ Janssen, 1987, pp. 64 en 88-90.

²¹⁸ Lourens en Lucassen, 1987, p. 44.

²¹⁹ Stenvert, 2012, p. 31.

²²⁰ Haan, 2015, p. 21.

²²¹ Stenvert, 2012, p. 31.

²²² Stenvert, 2012, p. 30; Lourens en Lucassen, 1987, p. 6; Janssen, 1987, p. 59 en 67.

²²³ Stenvert, 2012, p. 30.

Na de mechanisatie

Het natuurlijk drogen van de vormelingen is lange tijd in gebruik gebleven, omdat kunstmatig drogen problemen opleverde.²²⁴ Kunstmatig drogen is het doelbewust ingrijpen en sturen van het droogproces waarbij getracht wordt de juiste luchtcirculatie te bewerkstelligen om het vocht af te voeren. De drooginrichting moest afgestemd worden op de klei die plaatselijk voorhanden was. Bij het kunstmatig drogen probeerde men de verwarmde lucht die vrijkwam bij het bakken of andere verwarmde lucht over te brengen naar de ruimten waar de vormelingen te drogen lagen. Het grootste probleem echter was het droogproces te beheersen. Er diende rekening gehouden te worden met de relatieve luchtvochtigheid, de ventilatie en het tempo van het droogproces.²²⁵

Het kunstmatig drogen was niet geschikt voor de nattere stenen. Deze stenen trokken krom of scheurden. Wel was deze manier van drogen geschikt voor de drogere strengperssteen. Het probleem van het kunstmatig drogen van nattere stenen werd pas na de Tweede Wereldoorlog goed aangepakt.²²⁶ Pas ver in de twintigste eeuw werden in Groningen essentiële verbeteringen toegepast.²²⁷

De manier waarop de Groningse steenbakkerijen hun vormelingen moesten laten drogen kan mijns inziens ook gezien worden als een vroege vorm van kunstmatig drogen. Er moesten immers droogloodsen gebouwd worden waarbij de luchtcirculatie beter geregeld kon worden.

4.3.5 Het bakken²²⁸

Vóór de mechanisatie

Het bakken kon beginnen wanneer voldoende stenen droog waren. Het inzetten van de oven, vooral de eerste rij vormelingen, was secuur werk. Het was belangrijk dat deze rij goed ingezet werd, want de andere vormelingen werden tegen deze rij aan gestapeld. De stapels vormelingen werden zo neergezet dat vuurkanalen tussen de tegenover elkaar liggende stookgaten werden uitgespaard. Hierin werd de brandstof gelegd. De opening van de oven werd met afgekeurde stenen afgesloten en met klei dichtgesmeerd. Het stookproces werd door de stookgaten geregeld en duurde drie à vier weken.²²⁹

De benodigde temperatuur voor het bakken van metselstenen lag tussen de 900 en 1125 °C.²³⁰ Allereerst werden de vormelingen drooggestookt om het resterende vocht te laten verdwijnen. Bij 150 °C is het vocht verdwenen.²³¹ Na circa twee tot drie weken werd meer brandstof toegevoegd om de temperatuur te verhogen en het bakken te laten beginnen.²³² De kwaliteit van de stenen is afhankelijk van de baktemperatuur. Bij 800 tot 900 °C ontstaat een vrij zachte steen en bij temperaturen hoger dan 1125 °C ontstaan stenen die

²²⁴ Stenvert, 2012, p. 135; Janssen, 1987, p. 65.

²²⁵ Janssen, 1987, pp. 145-146.

²²⁶ Stenvert, 2012, pp. 135-136.

²²⁷ Lourens en Lucassen, 1987, p. 44.

²²⁸ Voor een uitgebreide beschrijving van de typen ovens, zie Janssen, 1987, pp. 109-144.

²²⁹ Lourens en Lucassen, 1987, p. 6.

²³⁰ Janssen, 1987, p. 61.

²³¹ Stenvert, 2012, p. 33.

²³² Lourens en Lucassen, 1987, p. 6.

gaan verglazen, sinteren²³³ of zelfs vervormen.²³⁴ De stenen krompen circa tien tot twaalf procent door het droog- en bakproces.

Als de stenen voldoende gebakken waren werden de stookgaten volledig afgesloten zodat de oven langzaam af kon koelen. Dit was noodzakelijk, omdat bij een te snelle afkoeling de stenen alsnog konden gaan scheuren. Tot ver in de negentiende eeuw geschiedde het bakproces op ervaring en intuïtie van de stoker ofwel de brandmeester.

Tot in de tweede helft van de negentiende eeuw werd vooral turf als brandstof gebruikt. Steekturf afkomstig uit de hoogvenen genoot de voorkeur, omdat deze minder as gaf dan baggerturf uit de laagveengebieden.²³⁵ Steekturf wordt ook wel fabrieksturf genoemd.²³⁶ Rond 1900 lag het brandstofverbruik per 1000 stenen op twee kubieke meter turf. Voor dezelfde hoeveelheid stenen had men anderhalve kubieke meter klei nodig.²³⁷

Na de mechanisatie

In Groningen vonden tot het begin van de twintigste eeuw nauwelijks ingrijpende wijzigingen in het bakproces plaats. De vergrote productie van vormelingen kon men bij het bakproces opvangen door het in gebruik nemen van meerdere ovens op één steenbakkerij. Omstreeks 1890 hadden alle steenbakkerijen minimaal twee ovens in gebruik.²³⁸

Na 1880 kwamen nieuwe ovens op de markt. Een continu bakproces werd mogelijk door de invoering van de ringoven die bedacht was door Friedrich Hoffmann in 1858.²³⁹ In Groningen werd pas in 1885 de eerste ringoven gebouwd, gevolgd door nog twee in 1898.²⁴⁰ Een ringoven was ovaal van vorm en verdeeld in kamers waar de stenen gebakken werden. Iedere keer werd een kamer met gedroogde vormelingen opgestookt. Niet alleen deze vormelingen werden verhit. De warmte uit de opgestookte kamer zorgde eveneens voor de voorverwarming van de vormelingen in de volgende kamers. In de kamer waar de afgekoelde gebakken stenen werden uitgekruid kwam koude lucht binnen die de gebakken stenen in de voorgaande kamers afkoelde.²⁴¹

De invoering van de ringoven had een grotere vraag naar gedroogde vormelingen tot gevolg. Bovendien werd de vraag naar gedroogde vormelingen continu. De ontwikkeling van kunstmatige drooginrichtingen werd door deze grotere en continue behoefte bevorderd. De stooktechniek veranderde ingrijpend. Het stoken geschiedde van boven door talrijke stookgaten en niet meer gelijkvloers.²⁴²

Een nadeel echter van de ringoven was het feit dat de temperatuur niet lang heel hoog gestookt kon worden door het rondlopende vuur. Om die reden werden vooral gevelstenen gefabriceerd (85%). De overige typen stenen waren binnenmuurstenen (10%) en klinkers (5%). Doordat de bevolking zich meer en meer ging verplaatsen en de onverharde wegen vaak slecht begaanbaar waren werden de wegen verhard. De vraag naar

²³³ Bij sinteren worden de vormelingen gebakken tot op een temperatuur dat de kleideeltjes net niet gaan smelten. De kleideeltjes gaan aan elkaar plakken en komen hierdoor dichter bij elkaar. Dit heeft zowel krimp als een hardere steen tot gevolg.

²³⁴ Stenvert, 2012, p. 61.

²³⁵ Stenvert, 2012, p. 33.

²³⁶ Gerding, 1991, p. 116.

²³⁷ Stenvert, 2012, p. 33.

²³⁸ Lourens en Lucassen, pp. 45-46.

²³⁹ Janssen, 1987, p. 66.

²⁴⁰ Lourens en Lucassen, 1987, p. 47.

²⁴¹ Janssen, 1987, p. 127.

²⁴² Janssen, 1987, p. 66.

harde klinkers was daarom groot.²⁴³ Voor klinkers waren de steenbakkers nog steeds afhankelijk van de traditionele oven die wel voor een langere tijd een hoge temperatuur vast kon houden. Aangezien het brandstofgebruik van deze traditionele ovens hoog, was werd gezocht naar manieren om het brandstofgebruik omlaag te brengen.²⁴⁴

De grote vraag naar klinkers had de ontwikkeling van de vlamoven tot gevolg. De vlamoven bestond uit twee parallel gelegen rijen gesloten kamers die met elkaar werden verbonden door een rookgaskanaal. Net als bij de ringoven werd het bakproces van de vlamoven bepaald door het rondlopende vuur waarbij de opgewekte hitte eveneens diende voor het voorverwarmen van de gedroogde vormelingen.²⁴⁵ Doordat de hete lucht van boven op de gedroogde vormelingen neersloeg kon harder gestookt worden, wat de hardheid van de stenen ten goede kwam.²⁴⁶ Door de komst van de vlamoven werd het percentage klinkers verhoogd met 80 à 90%.²⁴⁷

4.3.6 Sorteren, opslag, laden en verzenden

Vóór de mechanisatie

Door de techniek van het bakproces ontstonden stenen van verschillende kwaliteit. Zo ontstonden zachte stenen die het verst van de brandstof hadden gelegen en direct langs de vuurkanalen ontstonden harde stenen. Men sorteerde de stenen naar kwaliteit, kleur en vorm.²⁴⁸ De zachtere stenen waren helderrood van kleur en de hardere stenen waren donkerder. Ook kon men aan de klank horen wat de zachtere stenen waren. Een zachtere steen laat een doffe klank horen en een hardere steen een heldere klank.²⁴⁹

Waren de stenen gesorteerd, dan werden ze meestal bij de laadplaats aan het water opgeslagen. Ze waren klaar om naar de afnemers te gaan.²⁵⁰

Na de mechanisatie

In deze fase vonden nauwelijks veranderingen plaats. Bij het laden van schepen werd soms gebruik gemaakt van kranen.²⁵¹

Bovenstaande maakt duidelijk dat machines, ovens en de techniek van drogen afgestemd dienden te worden op de klei die plaatselijk voorhanden was.

4.4 De producten en afzetmarkten

4.4.1 De producten

De grofkeramische industrie kent naast de gebakken stenen ook andere grofkeramische producten. Deze producten worden hieronder besproken.

²⁴³ Stenvert, 2012, p. 136.

²⁴⁴ Janssen, 1987, p. 131.

²⁴⁵ Janssen, 1987, pp. 136-140.

²⁴⁶ Stenvert, 2012, p. 136.

²⁴⁷ Janssen, 1987, p. 140.

²⁴⁸ Lourens en Lucassen, 1987, p. 6.

²⁴⁹ Janssen, 1987, p. 62;

²⁵⁰ Lourens en Lucassen, 1987, p. 6.

²⁵¹ Janssen, 1987, p. 66.

Gevelstenen en (straat)klinkers

Afhankelijk van de plaats in de oven ontstonden gebakken stenen van verschillende hardheden. De hardheid nam toe naarmate de stenen lager in de oven stonden. De hardheid van gebakken stenen had invloed op de toepasbaarheid ervan. Niet alle gebakken stenen zijn namelijk geschikt voor elk doeleinde. Per regio verschilde de manier van sorteren en de indeling in hoofdsoorten. Grofweg werden drie hoofdsoorten onderscheiden: 'bovenstenen', 'middelstenen' en 'onderstenen'. De 'bovenstenen' kwamen uit het bovenste deel van de oven waar de temperatuur het laagst was. Deze stenen waren zacht en bros en dus niet van de beste kwaliteit. Het beste konden deze stenen gebruikt worden voor niet-dragende binnenmuren. De stenen uit de bovenste laag uit deze afdeling waren te zacht en werden afgevoerd. De 'middelstenen' kwamen uit het midden van de oven en waren van de beste kwaliteit. De 'onderstenen' kwamen beneden uit de oven, waar de temperatuur het hoogst was. Deze stenen waren vaak gedeeltelijk kromgetrokken en gesmolten en daardoor ongeschikt voor de meeste metselwerken. De 'onderstenen' worden ook wel klinkers genoemd. Doordat de temperatuur laag in de oven hoog is werden de stenen wat gesinterd, waardoor de klinkers veel minder poreus zijn. Hierdoor zijn ze wel geschikt voor waterkerende metselwerken en bestratingen. De gebakken stenen werden niet alleen op hardheid gesorteerd. Vooral voor de toepassing van gevelstenen werd ook op gelijkmatigheid en vlakheid gesorteerd.²⁵²

Gevelstenen zijn in diverse formaten en uitvoeringen gebakken. Denk daarbij aan gevelstenen voor buiten- en binnenmuren en gevelstenen in massieve en geperforeerde uitvoering.²⁵³

Drainagebuizen

In de tweede helft van de negentiende eeuw werden voor het ontwateren van de klei- en zavelgronden drainagebuizen aangebracht. Het aanbrengen van de drainagebuizen luisterde nauw. Het afschot (dwarshelling) was 20 cm op 100 meter om een goede afwatering te kunnen verzekeren.²⁵⁴

Er waren verschillende soorten drainagebuizen en hulpstukken, zoals T-stukken, losse ringen en bochten. De eerste drainagebuizen hadden een lengte van 33 cm en een binnenwerkse doorsnede van 2,5 à 3 cm. Met deze binnenwerkse doorsnede ontstonden vaak verstoppingen. Hierdoor werd overgegaan op een grotere binnenwerkse doorsnede. Deze varieerde van 5, 6, 8, 10, 12 tot 15 cm, afhankelijk van de perceelgrootte. De lengte was 30 tot 33 cm. De eerste drainagebuizen hadden geen kraag. De buizen werden met losse ringen bij elkaar gehouden om zowel verschuivingen tegen te gaan als losse gronddeeltjes tegen te houden. Later kwamen de kraagbuizen op de markt. Drainagebuizen met kraag werden alleen door de steenbakkerijen 'De Brake' en 'Timmer en Weg' gelegen tussen Winsum en Onderdendam gefabriceerd. Zij fabriceerden in de jaren '50 van de vorige eeuw tweederde van de Nederlandse jaarproductie.²⁵⁵ Ook andere steenbakkerijen in de provincie Groningen fabriceerden drainagebuizen, zoals de steenbakkerijen 'Ceres' in Rottum en 'Boerdam' in Middelstum.²⁵⁶

²⁵² Stenvert, 2012, pp. 39-41.

²⁵³ Pomper, 1965, Baksteengids III, pp. 16-21.

²⁵⁴ Battjes, 2013, pp. 79-81.

²⁵⁵ Battjes, 2013, p. 82.

²⁵⁶ Pomper, 1965, Baksteengids I, pp. 6-15.

Dakpannen, daktegels en hulpstukken

Harde dakbedekking komt al vanaf de dertiende eeuw in Nederland voor. Keramische daktegels en holle en bolle pannen, ook wel 'monnik- en nonpannen' genoemd, lagen op de daken. Deze holle en bolle pannen zijn nog te vinden op enkele daken van Groningse kerken, bijvoorbeeld in Marsum en Winsum. In de zestiende eeuw werden deze daktegels en pannen vervangen door de golfpan, ook wel 'Hollandse pan' genoemd. Na de mechanisatie in de negentiende eeuw komt een variëteit aan dakpanmodellen op de markt.²⁵⁷ Door de komst van machines is het mogelijk om de vorm van pannen ingewikkelder te maken.²⁵⁸ Ook zijn er hulpstukken te krijgen voor beter sluitende pannen. Denk hierbij aan vorstpannen en eindpannen. Tevens werden dakversieringen en ventilatiepannen gefabriceerd.²⁵⁹

In Groningen werden dakpannen, al dan niet als bijproduct, gefabriceerd. Enkele Groningse steenbakkerijen die dakpannen fabriceerden waren, 'Boerdam' in Middelstum, 'Eureka' in Bedum en 'De onderneming' in Winneweer.²⁶⁰ Bij 'Eureka' in Bedum was de fabricage van dakpannen gering in omvang en ook onregelmatig.²⁶¹ Bij 'De Onderneming' in Winneweer was de fabricage van pannen van ondergeschikt belang.²⁶²

Vloertegels

Vloertegels komen net zoals de gebakken stenen en dakpannen al in de dertiende eeuw voor. Vaak zijn ze geglaazuurd in de kleuren groen of geel voor een betere slijtvastheid. Tevens waren er vloertegels met een ingedrukt reliëfpatroon.²⁶³

De oudste vloertegels hadden een afmeting van 5x5 cm, 10x10 cm, oplopend tot 17x17 cm. De vloertegels waren in verschillende vormen gefabriceerd. De oudste vloertegels die in Groningen aangetroffen zijn hadden een dikte tot wel 9 cm, terwijl in Utrecht en Holland de dikte slechts 2 tot 3,5 cm was. Vanaf 1650 konden de afmetingen oplopen tot 22x22 cm. Er is weinig bekend over de vroege fabricage van vloertegels in Nederland.²⁶⁴ Nederland legde zich weinig toe op de fabricage van vloertegels. Eind negentiende eeuw/begin twintigste eeuw werden in het buitenland wel kwalitatief goede vloertegels gefabriceerd. Vanwege een ruime keuze aan vloertegels importeerde Nederland ze uit het buitenland.²⁶⁵

Gootstenen en kabelafdekstenen

Minder bekend is de gootsteen, ook wel 'geutstain' genoemd. De stenen hebben een afmeting van circa 30 x 14,5 x 5,5 cm. De holte heeft een breedte van 25 cm en een diepte van 7 cm. De gootstenen werden tegen de buitenmuur van de koeienstal gemetseld. De koeien staan in een Friese stal met de kop naar de buitenmuur. De drinkgoot werd door middel van een pomp die aangesloten was op een welput voorzien van water. Verder is er niet veel bekend over deze gootstenen. Battjes gaat er vanuit dat de gootstenen eveneens gebruikt zijn als afvoergoot van het water bij de wasplaats en het karnhuis. Het is mogelijk

²⁵⁷ Stenvert, 2012, p. 155; Mombers, 2010, p. 7.

²⁵⁸ Wetzels, 2013, p. 135.

²⁵⁹ Stenvert, 2012, pp. 160-161.

²⁶⁰ Mombers en Van der Veen, 2011, pp. 7-15.

²⁶¹ Mombers en Van der Veen, 2011, p. 44.

²⁶² Mombers en Van der Veen, 2011, p. 109.

²⁶³ Stenvert, 2012, pp. 162-163; Stenvert en Van Tussenbroek (red.), 2007, p. 97.

²⁶⁴ Vermeulen, 2013, p. 92.

²⁶⁵ Stenvert, 2012, p. 163.

dat de gootstenen, net zoals in Oost-Friesland, ook dienst hebben gedaan als opvang- en afvoergoot van regenwater dat van de gootloze daken van de boerderijen kwam.²⁶⁶

Een ander minder bekend product is de kabelafdeksteen. In de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw werden de kabelafdekstenen toegepast voor de bescherming van elektriciteitskabels en kabels voor de telefonie. De kabelafdekstenen waren een strengpersproduct en hadden een lengte van circa 33,5 cm en een binnenmaat van 5 tot 9 cm. Met de komst van kunststofafdekbanden is de kabelafdeksteen uit de productie verdwenen.²⁶⁷ Steenbakkerij 'Ceres' in Rottum fabriceerde onder andere deze kabelafdekstenen.²⁶⁸

4.4.2 De afzetmarkten

Tot circa 1870 voorzagen de Groningse steenbakkerijen in de provinciale vraag naar gebakken stenen.²⁶⁹ Groningen heeft periodes gekend waarin de vraag naar gebakken stenen sterk toenam. Dit was in de tweede helft van de vijftiende eeuw, de zestiende eeuw, de eerste helft van de zeventiende eeuw en in de periode 1840-1880.

Zoals eerder vermeld aan het begin van hoofdstuk 4 kwam in de tweede helft van de vijftiende eeuw een toenemende vraag naar bakstenen voor de bouw van onder andere kerken, kloosters, borgen en het herbouwen van de houten huizen in de steden. De verstening kwam in de zestiende eeuw in een stroomversnelling terecht.

Vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw en in de eerste helft van de negentiende eeuw groeit de bevolking aanzienlijk, wat vooral na 1840 een zeer grote vraag naar gebakken stenen tot gevolg had.²⁷⁰ Deze stenen werden in de provincie afgezet. De vraag naar gebakken stenen kwam zowel van de stad Groningen als het platteland ten behoeve van de huizenbouw. Er werden niet alleen nieuwe huizen gebouwd, maar ook oude huizen gerenoveerd.²⁷¹ De vraag van het platteland werd mede bepaald door de bloei van de landbouw in dezelfde periode. Op het platteland werden nieuwe schuren gebouwd en oude bedrijfsgebouwen verbouwd. Ook kwamen er meer nieuwe bedrijfsgebouwen bij. De bloeiende landbouw had eveneens de uitvoering van infrastructurele werken en drainage van landerijen tot gevolg.²⁷² De steenbakkerijen kregen er een nieuw te fabriceren product bij: de drainagebuis.

Ten behoeve van de uitvoering van infrastructurele werken tussen 1860-1880 werden veel gebakken stenen gebruikt voor de aanleg en onderhoud van wegen en waterstaatswerken, zoals kademuuren en laad- en loswallen.²⁷³ In deze periode vonden grootschalige projecten plaats, zoals de aanleg van het Eemskanaal, dat in 1876 geopend werd en de inpoldering van de Dollard. De laatste polder werd in 1878 opgeleverd.²⁷⁴

Door de grote vraag naar bakstenen vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw moesten de Groningse steenbakkerijen kleine hoeveelheden gebakken stenen van elders importeren. Zij konden de toenemende vraag niet bijhouden. Gebakken stenen werden

²⁶⁶ Battjes, 2011, p. 10.

²⁶⁷ Battjes, 2012, p. 10.

²⁶⁸ Pomper, 1965, Baksteengids I, pp. 6-7.

²⁶⁹ Lourens en Lucassen, 1987, p. 20.

²⁷⁰ Boels en Feenstra, 2008, p. 288.

²⁷¹ Lourens en Lucassen, 1984, p. 191.

²⁷² Van Zuthem, 2009, pp. 132-136.

²⁷³ Lourens en Lucassen, 1987, p. 19.

²⁷⁴ Van Zuthem, 2009, pp. 135-136.

geïmporteerd uit Friesland en Oost-Friesland en in de negentiende eeuw kwamen ook gebakken stenen uit Overijssel.²⁷⁵ Andersom exporteerden de Groningse steenbakkerijen in de periode 1875-1900 gebakken stenen naar Oost-Friesland. In deze periode nam het aantal steenbakkerijen in Oost-Friesland af. De export verliep voornamelijk via Delfzijl en Ter Apel.²⁷⁶

Volgens Arntz heeft de export van Nederlandse gebakken stenen naar Oost-Friesland niet veel betekend.²⁷⁷ De export van Groningse gebakken stenen naar Oost-Friesland is mijns inziens echter onderschat. Lourens en Lucassen vermelden de volgende cijfers: in 1886 werden 8,9 miljoen gebakken stenen geëxporteerd via Delfzijl en Ter Apel, in 1891 alleen via Delfzijl 16 miljoen, in 1896 17,9 miljoen via Delfzijl en Ter Apel en tot slot in 1901 19,7 miljoen via Delfzijl, Ter Apel en Termunterzijl.²⁷⁸ Zoals eerder vermeld (paragraaf 4.3.5), hadden omstreeks 1890 alle steenbakkerijen minimaal twee ovens in gebruik. Gemiddeld had een Groningse steenbakkerij een ovencapaciteit van 100.000 stenen. Maximaal vijf keer per seizoen kon de oven in gebruik genomen worden, wat inhoudt dat maximaal zo'n 500.000 stenen per seizoen per oven gebakken konden worden.²⁷⁹ Er vanuit gaande dat een steenbakkerij twee ovens in gebruik had gaat het om ten hoogste één miljoen stenen per seizoen per bedrijf.

Benders vermeldt dat al in de tweede helft van de 15^e eeuw de Groningse steenbakkerijen, zij het een kleine hoeveelheid, voor de export fabriceerden. Over vijf jaren werden een kleine 11.000 gebakken stenen naar Hamburg geëxporteerd.²⁸⁰ Ook dakpannen werden al halverwege de zestiende eeuw door de Groningse dakpannenbakkers geëxporteerd naar Hamburg.²⁸¹

4.5 Lipsker arbeiders

Anders dan elders bij steenbakkerijen, werkten bij de Groninger steenbakkerijen veel trekarbeiders. Deze waren afkomstig uit Lippe-Detmold (Duitsland). Vooral in de tweede helft van de zeventiende eeuw was er een tekort aan lokale arbeiders in de landbouw en in de venen.²⁸² Lipsker trekarbeiders gingen naar Oost-Friesland en Groningen om turf te steken of gras te maaien. Lourens en Lucassen gaan er vanuit dat de Lipsker arbeiders in Oost-Friesland kennis gemaakt hebben met het bakken van stenen, omdat in de oudste berichten over Lipskers niet gesproken wordt over Groningen en wel over het naburige Oost-Friesland. Bovendien waren er omstreeks 1700 slechts zes steenbakkerijen in Groningen in bedrijf en vijftien tot twintig steenbakkerijen in Oost-Friesland. Daarom lijkt het haast onmogelijk dat een structureel arbeidstekort een rol speelde bij de Groningse steenbakkerijen. Vooralsnog gaan Lourens en Lucassen er vanuit dat de Groningse steenfabrikanten toevallig in contact zijn gekomen met ervaren Lipsker arbeiders in Oost-Friesland. In de Groningse en Oost-Friese steenbakkerijen was omstreeks 1737 ruim de helft van het personeel Lipsker. Omstreeks 1800 bestond het personeelsbestand al voor driekwart

²⁷⁵ Lourens en Lucassen, 1987, p. 20.

²⁷⁶ Lourens en Lucassen, 1984, p. 193.

²⁷⁷ Arntz, 1947, p. 79.

²⁷⁸ Lourens en Lucassen, 1984, p. 193.

²⁷⁹ Janssen, 1987, p. 68.

²⁸⁰ Benders, 2011, p. 391.

²⁸¹ Benders, 2011, pp. 398-399.

²⁸² Lourens en Lucassen, 1987, p. 21.

uit Lipsker arbeiders. Tot circa 1870 was sprake van een Lipsker monopoliepositie bij de steenbakkerijen.²⁸³

Een tichelbode, een soort arbeidsbemiddelaar, had het alleenrecht om Lipsker arbeiders te 'leveren' aan steenbakkerijen. Iedere tichelbode had een eigen district waarvoor hij een privilege had gekregen. Met de baksteenfabrikant, ook wel 'tichelheer' genoemd, werd een bindend contract afgesloten over de prijs per 1000 stenen. Wanneer de Lipsker arbeiders aan het werk waren kwam de tichelbode één of meerdere keren langs om post van huis te brengen en hij nam post en voorschotten op loon weer mee naar de achtergebleven gezinsleden.²⁸⁴

Een Lipsker steenbakkersploeg werkte bij één steenbakkerij en verbleef hier het gehele seizoen. Van het late najaar tot het vroege voorjaar verbleven ze in hun 'thuisland' Lippe-Detmold.²⁸⁵ De dagelijkse leiding lag bij de brandmeester. Hij bediende de oven(s). De brandmeester was tevens vormer als het om een kleine steenbakkerij ging. De Lipsker arbeiders verrichtten alle werkzaamheden in eigen kring, zoals het koken. Het was hard werken bij de steenbakkerijen. De arbeiders maakten lange dagen en werkten zes dagen in de week.²⁸⁶ Niet alle werkzaamheden werden door de Lipsker arbeiders verricht. Alleen het vormen en bakken werd door hen gedaan, omdat ze duurder waren dan de lokale dagloners. Het kleigraven werd in de herfst en winter gedaan door de lokale dagloners.²⁸⁷

Aan het einde van de negentiende eeuw verdwenen de Lipsker arbeiders bij de Groninger steenbakkerijen. Een aantal oorzaken is hiervoor te noemen. Na de Frans-Duitse oorlog in 1870/1871 bleven veel Lipsker arbeiders weg. Na deze oorlog volgde een periode van economische bloei in Duitsland. Dit ging gepaard met stijgende lonen. Voor de Lipsker arbeiders werd het aantrekkelijk om in Oost-Friesland aan het werk te gaan. Niet alleen vanwege de gestegen lonen, maar ook de reistijd was vaak korter dan vanuit Groningen en hierdoor was de mogelijkheid om een keer naar huis te kunnen groter.²⁸⁸ Omstreeks 1900 waren bijna alle Lipsker arbeiders uit Groningen verdwenen.²⁸⁹

²⁸³ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 23-27.

²⁸⁴ Fontani en Collenteur, 1997, p. 35.

²⁸⁵ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 30-35.

²⁸⁶ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 30-31.

²⁸⁷ Fontani en Collenteur, 1997, p. 35.

²⁸⁸ Haan, 2015, p. 38.

²⁸⁹ Lourens en Lucassen, 1987, pp. 52-53.

5. DE BAKSTEENFABRICAGELOCATIES

Dit hoofdstuk heeft als doel de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied tussen circa 1550 en 1960 weer te geven en te verklaren.

De steenbakkerijen hebben een nauwe verbondenheid met het landschap. Enerzijds maken de steenbakkerijen gebruik van het landschap waar ze gevestigd zijn. Anderzijds beïnvloeden de aanwezigheid en activiteiten van de steenbakkerijen het landschap. Te denken valt aan respectievelijk de transportmogelijkheden in de nabije omgeving en restanten van kleiputten.

Zoals eerder genoemd in hoofdstuk 1 zijn diverse locatietheorieën ontwikkeld om de concentratie en spreiding van bedrijven te kunnen verklaren. Verklaringen die onder andere gegeven worden voor de concentratie en spreiding van bedrijven zijn transportkosten, transportmogelijkheden zoals (water)wegen en spoorlijnen, de aanwezigheid van grondstoffen, agglomeratievoordelen, imago van een plaats/regio en externe schaalvoordelen.

Om een terugkoppeling te kunnen maken naar de genoemde locatietheorieën is het van belang om de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied inzichtelijk te maken. Waar waren de steenbakkerijen en haar tichellanderijen gelegen? Zijn concentraties van steenbakkerijen en haar tichellanderijen waar te nemen? Vonden in de loop van de tijd verschuivingen plaats van steenbakkerijlocaties? Daarnaast worden verklaringen gezocht voor vestiging op deze locaties. Welke (landschappelijke) factoren spelen een rol bij de locatiekeuze van steenbakkerijen? De ruimtelijke analyse wordt onder andere gedaan op basis van de bodemkaart, geomorfologische kaart, topografische kaart en de AHN.

5.1 Ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage

Voor het in kaart brengen van de steenbakkerijlocaties, is gekozen om de steenbakkerijen in groepen, naar oprichtingsdata, in te delen. Verschuivingen in de locatiekeuze zijn zo door de tijd heen op te sporen. De indeling van de groepen is als volgt:

1. Steenbakkerijen vóór 1600;
 - opgegraven steenovens vermeld in Archis;
 - opgegraven steenovens genoemd in de literatuur;
 - steenovens genoemd in geschreven bronnen.
2. Steenbakkerijen tussen 1600 en 1700;
3. Steenbakkerijen tussen 1700 en 1800;
4. Steenbakkerijen tussen 1800 en 1850;
5. Steenbakkerijen tussen 1850 en 1900;
6. Steenbakkerijen na 1900.

De steenbakkerijen opgericht tussen 1800 en 1900 zijn opgedeeld in twee groepen, omdat in de tweede helft van de 19^e eeuw veel steenbakkerijen zijn opgericht.

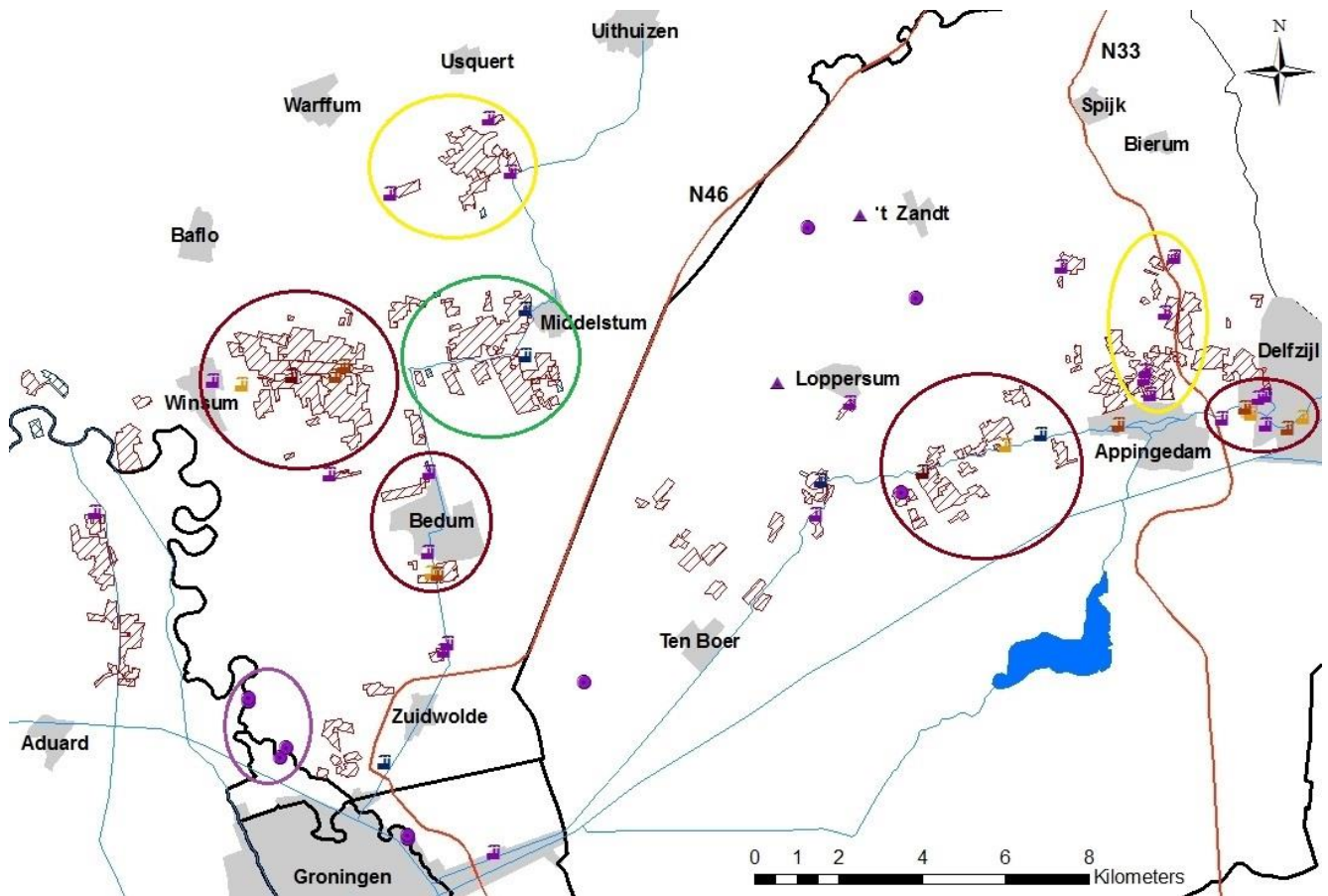
Afbeelding 16 toont de spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied. Duidelijke concentraties tekenen zich af. De meeste steenbakkerijen waren gevestigd in de driehoeken Appingedam/Delfzijl/Holwierde en Winsum/Middelstum/Rottum. Ook tussen Appingedam en Ten Post en bij Bedum waren meerdere steenbakkerijen gevestigd.

De vroegste baksteenfabricagelocaties waren meer verspreid gelegen. Een concentratie is ten noorden van de stad Groningen waar te nemen (paars omcirkeld). Hierbij dient een kanttekening geplaatst worden. De opgegraven steenovens zijn beperkt. Nu wordt de indruk gewekt dat de vroegste locaties meer verspreid lagen. Het is heel goed mogelijk dat dit beeld vertekend is door de stand van onderzoek. Rond de stad Groningen is mogelijk meer onderzoek gedaan naar de baksteenfabricage, doordat hier bijvoorbeeld meer grondverzet en bouwwerkzaamheden plaatsvinden. Hierdoor is de kans op het aantreffen van eventuele resten van baksteenfabricage groter dan elders in de provincie.

Gebieden waar eeuwenlang baksteenfabricage plaatsvond (donkerrood omcirkeld) liggen tussen Appingedam en Delfzijl, tussen Garrelsweer en Tjamsweer, tussen Winsum en Onderdendam en bij Bedum. De oudste steenbakkerijen, 'De Brake' bij Winsum en 'Enzelens' bij Garrelsweer hebben circa drie eeuwen bestaan. De bestaande baksteenfabricagegebieden bleven in trek voor het oprichten van een steenbakkerij. Na 1850 tekenen ook nieuwe concentratiegebieden zich af ten noorden van Appingedam en bij Rottum (geel omcirkeld). Na 1900 komt er nog een gebied bij Middelstum bij (groen omcirkeld).

De tichellanderijen lagen in de directe omgeving van de steenbakkerijen en aangrenzend aan water of in de nabijheid ervan. Alleen in de omgeving van Ten Post/Ten Boer liggen de tichellanderijen meer verspreid en verder van de steenbakkerijen af. Deze landerijen liggen wel direct langs water zoals in afbeelding 17 te zien is.

De eeuwenlang in gebruik zijnde baksteenfabricagegebieden roepen meteen vragen op. Waarom waren juist in deze gebieden de steenbakkerijen opgericht en bleven ze eeuwenlang in gebruik? De nieuw ontstane concentratiegebieden na 1850 roepen ook een vraag op. Waarom werden buiten de bestaande baksteenfabricagegebieden steenbakkerijen opgericht? Had dit te maken met ruimtegebrek of een tekort aan tichellanderijen in de nabije omgeving of een dreigende uitputting van deze tichellanderijen?



Legenda

- Opgegraven steenovens ARCHIS
- ▲ Opgegraven steenovens LITERATUUR
- 🏭 Steenbakkerijen tussen 1600 en 1700
- 🏭 Steenbakkerijen tussen 1700 en 1800
- 🏭 Steenbakkerijen tussen 1800 en 1850
- 🏭 Steenbakkerijen tussen 1850 en 1900
- 🏭 Steenbakkerijen na 1900
- ▨ Afgetichelde percelen
- ▩ Vermoedelijk afgeticheld
- Wegen
- Water
- Grenzen Ommelander kwartieren, resp. stadsjurisdicties
- Bebouwing
- Meren

Afbeelding 16. Verspreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied. Concentratiegebieden tekenen zich af: paars omcirkeld de vroegste baksteenfabricage, donkerrood omcirkeld eeuwenlang in gebruik, geel omcirkeld na 1850 ontstaan en groen omcirkeld na 1900 ontstaan (de kaart is vervaardigd door de auteur).

5.2 Landschappelijke locatiekeuzefactoren

Welke landschappelijke factoren kunnen een rol gespeeld hebben bij de locatiekeuze van steenbakkerijen?

Uit de literatuur²⁹⁰ is bekend dat de nabijheid van de grondstof klei, de relatieve nabijheid van brandstof (turf uit het Gronings-Drents hoogveengebied) en de aanwezigheid van kanalen voor de aanvoer van brandstof en afvoer van de gebakken producten een grote rol speelden bij de locatiekeuze van steenbakkerijen. Woltjer (1995) onderscheidt twee typen steenbakkerijen:

- Turf aanvoerende, dichtbij “tichelaarde” (dus klei) gesitueerde steenbakkerijen;
- Op aanwezigheid van turf gebaseerde steenbakkerijen (dus klei aanvoerende steenbakkerijen).

De turf aanvoerende steenbakkerijen waren gevestigd langs bijvoorbeeld het Damsterdiep, Boterdiep en Winsumerdiep. Op aanwezigheid van turf gebaseerde steenbakkerijen waren gevestigd in de omgeving van Veendam, Winschoten en de Pekela's.²⁹¹

De ruimtelijke analyse geeft inderdaad weer dat de grondstof lichte klei (zie paragraaf 4.2) en de aanwezigheid van waterwegen een grote rol spelen bij de locatiekeuze van steenbakkerijen. Ook kan gesteld worden dat de onderzochte steenbakkerijen tot de turf aanvoerende steenbakkerijen behoren.

5.2.1 De steenbakkerijen

Om inzicht te krijgen in de vraag welke landschappelijke factoren een rol gespeeld hebben bij de locatiekeuze van de steenbakkerijen heb ik gekeken naar de bodem, geomorfologie en objecten zoals water en wegen op de topografische kaart.

De kaarten zijn in Arcmap 10.2 toegevoegd. Deze kaarten waren alle digitaal beschikbaar. Nieuwe kaartlagen zijn door mij ontwikkeld. De groepen steenbakkerijen zijn handmatig ingetekend, omdat er geen lijstje met coördinaten beschikbaar is.

Schroor en Meijering onderscheid een aantal typen landschappen in de provincie Groningen.²⁹² Als we kijken naar de ruimtelijke spreiding van de steenbakkerijen in het onderzoeksgebied valt het op dat ze bijna allemaal in het wierdenlandschap zijn gesticht. Een voormalig kwelderlandschap dat gekenmerkt wordt door de vele prieden, kreken, maren, de onregelmatige blokverkaveling en de wierden. Enkele steenbakkerijen liggen in het wegdorpenlandschap op zeeklei. Het wegdorpenlandschap vormt het overgangsgebied van klei naar veen. De grens tussen het wierdenlandschap en het wegdorpenlandschap op zeeklei is het Damsterdiep tussen Delfzijl en Ten Post en de Wolddijk. De Wolddijk loopt van de Noorderhoogebrug in noordelijke richting naar Westerdijkshorn, dan boven Bedum richting de Kardingemaar en vervolgens in zuidoostelijke richting langs Ten Boer. Er zijn geen steenbakkerijen in het dijkenlandschap gesticht. Het dijkenlandschap in het onderzoeksgebied omvat het Fivelboezem-gebied en het gebied ten noorden van de wierdenreeks Warffum, Usquert, Uithuizen, Uithuizermeeden en Roodeschool.

De steenbakkerijen lagen met name op lichte kleigronden. Enkele steenbakkerijen lagen op zware zavelgronden. Onder andere ‘Enzelens’ bij Garrelsheer, ‘Landlust’ bij

²⁹⁰ Onder andere Paris, 1991 en Woltjer, 1995.

²⁹¹ Woltjer, 1995, p. 16.

²⁹² Schroor en Meijering, 2007.

Loppersum en een steenbakkerij bij Rottum. Op zware kleigronden vestigden zich na 1850 'Plattenburg' bij Noordwolde en na 1900 de steenbakkerij bij Tjamsweer en 'Boerdam' bij Middelstum. Over de ondergrond van steenbakkerijlocaties die tegenwoordig bebouwd zijn is geen informatie weergegeven.

Geomorfologisch gezien behoren de steenbakkerijlocaties tot de vlakte van getij-afzettingen (1M35). Onder invloed van getijdenbewegingen is sediment bestaande uit zavel en klei afgezet.

Bekijken we de topografische kaart dan valt op dat alle steenbakkerijen direct langs water zijn gesticht. Tot 1850 werden steenbakkerijen langs het Damsterdiep, het Winsumerdiep en het Boterdiep gesticht. Na 1850 zien we ook langs andere wateren, zoals de Usquerdermaar, Helwerdermaar, de Oude Ae bij Bedum en de Grote Heekt steenbakkerijen verschijnen. Hoewel na 1850 steenbakkerijen langs andere wateren werden gesticht, blijven vestigingslocaties langs het Damsterdiep tussen Appingedam en Delfzijl en langs het Boterdiep ten noorden en zuiden van Bedum erg in trek.

5.2.2 De tichellanderijen

Voor het inzichtelijk maken van de landschappelijke ligging van de tichellanderijen zijn verschillende kaarten gebruikt:

- Bodemkaart
- Fysisch geografische kaart van de provincie Groningen²⁹³
- Kaart van vergraven gronden²⁹⁴
- AHN
- Geomorfologische kaart

De kaarten zijn in Arcmap 10.2 toegevoegd. Vier van de vijf kaarten waren digitaal beschikbaar. De fysisch-geografische kaart van de provincie Groningen echter niet. Deze kaart is gescand, in Arcmap toegevoegd en vervolgens op de 'juiste plek gelegd' door de gescande kaart te geo-refereren. Met andere woorden de kaart is gepositioneerd in de ruimte. Voor het geo-refereren is een kaartlaag nodig die reeds een coördinatenstelsel bevat. Een aantal herkenbare punten op de gescande kaart is verbonden aan deze kaartlaag.

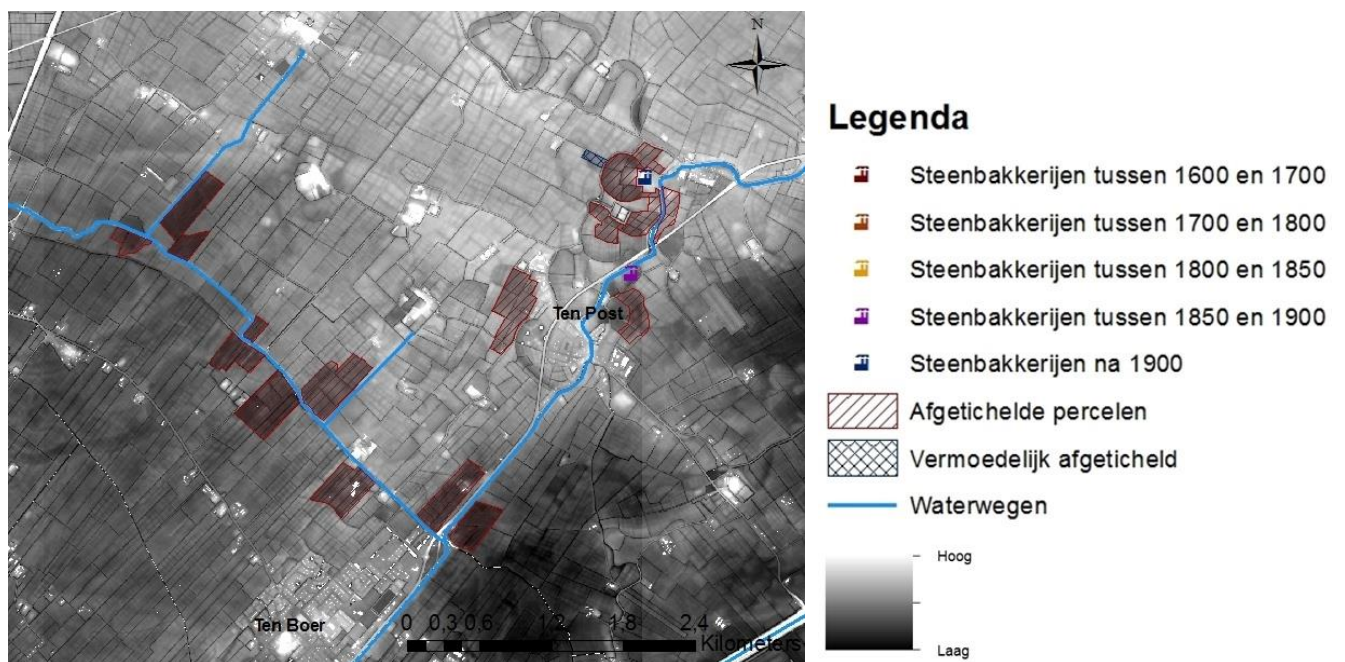
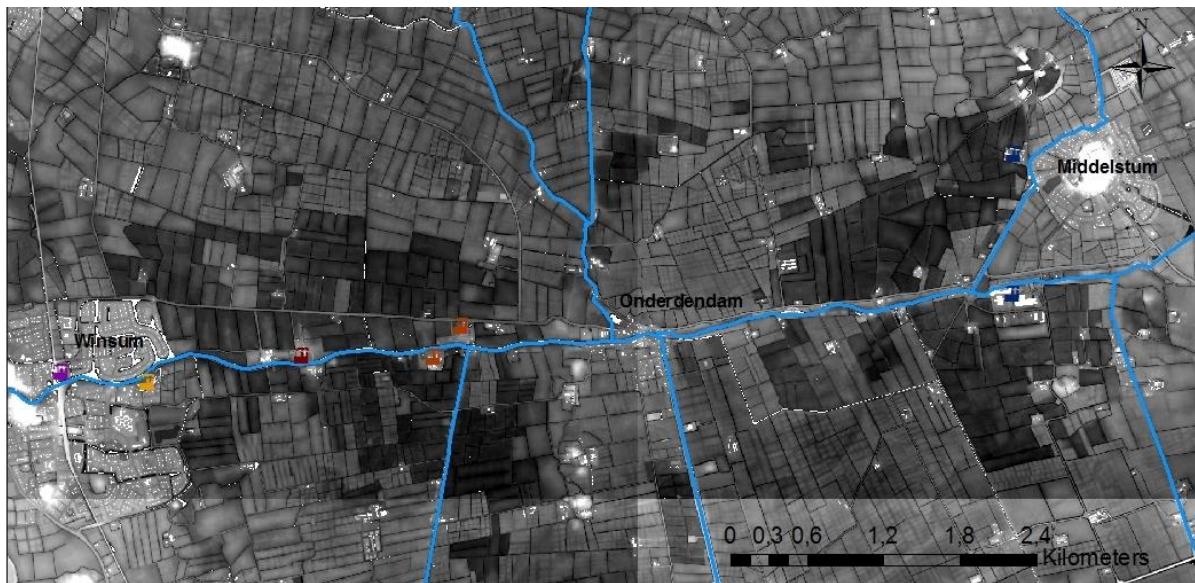
Door de kaarten over elkaar heen te leggen wordt het interpreteren van de kaarten makkelijker. Er is gekeken naar de ligging van afgegraven percelen waarbij de AHN als uitgangspunt diende. Twee nieuwe kaartlagen zijn ontwikkeld: afgetichelde percelen en vermoedelijk afgetichelde percelen.

Het AHN-kaartbeeld laat goed zien dat in de omgeving van steenbakkerijen duidelijk lager gelegen percelen naast elkaar aanwezig zijn. Deze percelen grenzen direct aan de locaties waar steenbakkerijen zijn gevestigd of in de nabijheid daarvan. De begrenzing is ten opzichte van de omliggende percelen scherp. Ook liggen de lager gelegen percelen direct langs of in de nabijheid van water.

²⁹³ Snijders, 1985. De fysisch-geografische kaart is wat betreft de onderscheidingen, zoals (gedeeltelijk) afgegraven wierden, ophogingen, dijken e.d. gedetailleerder dan de bodemkaart.

²⁹⁴ Alterra. De kaart van vergraven gronden, bijgewerkt tot 2011, geeft informatie over ophogingen, diepe grondbewerkingen en afgravingen. Ten behoeve van verschillende doeleinden worden deze bodemingrepen uitgevoerd. Denk aan stortplaatsen van afval, bagger- en slibdepots, natuurontwikkelingsprojecten, aanleg van gasleidingen en winning van delfstoffen.

In de omgeving van Ten Post/Ten Boer wijkt het beeld iets af. Hier liggen de lager gelegen percelen meer verspreid en verder van de steenbakkerijen af. Wel liggen deze verspreide percelen direct langs water.



Afbeelding 17. Boven: De op de AHN waarneembare lager gelegen percelen tussen Winsum en Middelstum. De scherpe begrenzing ten opzichte van de omringende percelen is duidelijk zichtbaar. Onder: De meer verspreide lager gelegen percelen in de omgeving van Ten Post/Ten Boer (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).

Ook de tichellanderijen lagen met name op lichte kleigronden. Enkele percelen lagen op zware zavelgronden, onder andere bij Garrelsweer, Winneweer, Ten Post, Loppersum, ten westen van Winsum en ten noorden van Rottum. Zoals eerder genoemd in paragraaf 3.2.3 zijn lichte kleigronden en zware zavelgronden beide geschikt voor de baksteenfabricage. Waarom is er dan toch een duidelijke voorkeur voor lichte kleigronden? Vermoedelijk omdat de lichte klei plastischer, vormbaarder is dan zware zavel. Zware zavel bevat meer zand, waardoor de klei minder plastisch is en de klei voelt ruwer aan.

Daarnaast lagen er percelen op zware kleigronden, onder andere ten noorden van Appingedam, bij Wirdum, Bedum en Onderdendam. Opvallend is het relatief grote oppervlak aan tichellanderijen op zware kleigronden in de omgeving van Onderdendam. Dit roept meteen een vraag op. Kan het aftichelen van zware kleigronden wijzen op de productie van een ander product? De tichellanderijen op zware kleigronden grenzen direct aan de jongste steenbakkerijen. Werd in die periode een nieuw product gefabriceerd?

In de tweede helft van de 19^e eeuw werd de draineerbuis in productie genomen, zoals eerder genoemd is. De eerste steenfabrikant die de draineerbuis in productie nam was Jansen te Tuikwerd bij Delfzijl. Dit was in het jaar 1856. Het produceren van draineerbuizen was geen bijproduct. Er was een Vereniging van Draineerbuizenfabrikanten in Nederland die in 1955 uit twintig leden bestond. Zeker zes leden kwamen uit de provincie Groningen.²⁹⁵ Andere steenbakkerijen waar draineerbuizen werden geproduceerd zijn Hamster en Rozeboom's Steen- en Buizenfabriek N.V. te Scheemda (buiten het onderzoeksgebied gelegen), 'Ceres' bij Rottum, 'Boerdam' bij Middelstum, 'De Brake' en 'Woellust' tussen Winsum en Onderdendam.²⁹⁶ Opvallend is de concentratie van draineerbuizenfabrikanten in de omgeving van Onderdendam. In ieder geval waren drie draineerbuizen producerende steenbakkerijen tussen Winsum en Middelstum gelegen. Daarnaast was er een vierde draineerbuis producent, 'Ceres', op niet al te grote afstand hier vandaan.

Er waren verschillende typen draineerbuizen in productie, onder andere een draineerbuis zonder kraag, de kraagbuis en draineerbuizen met losse ringen. Na de Tweede Wereldoorlog kwamen draineerbuizen met kraag op de markt. De eigenaar van de steenbakkerijen 'De Brake' en 'Woellust' was de uitvinder van de geheel machinaal gevormde draineerbuis met een kraag. Deze steenbakkerijen waren de enige in ons land waar buizen met een kraag werden geproduceerd. Ze waren verantwoordelijk voor de productie van circa 20 miljoen stuks in de jaren '50 van de vorige eeuw. Dit komt neer op circa twee derde deel van de Nederlandse jaarproductie.²⁹⁷ 'De Brake' en 'Woellust' zetten de draineerbuizen voornamelijk op de Nederlandse markt af.²⁹⁸

In het NEN440 blad zijn de kwaliteitseisen en maatvoering voor de draineerbuizen vastgelegd. Informatie over de samenstelling van geschikte klei voor het bakken van draineerbuizen wordt niet gegeven. Een algemene eis die gesteld wordt aan de klei is de volgende: *De buizen moeten bestaan uit welbereide, goed en gelijkmatig doorbakken klei of leem.*²⁹⁹

Geomorfologisch gezien liggen vrijwel alle tichellanderijen op vlakten van getij-afzettingen (1M35). Enkele percelen liggen op een geïsoleerde heuvel, een kwelderwal (3K31). Dit is het geval bij Ten Post en ten noorden van Feerwerd. Bij Ten Post liggen de

²⁹⁵ Battjes, 2013, pp. 80-81.

²⁹⁶ Pomper, 1965, pp. 6-16.

²⁹⁷ Battjes, 2013, p. 82.

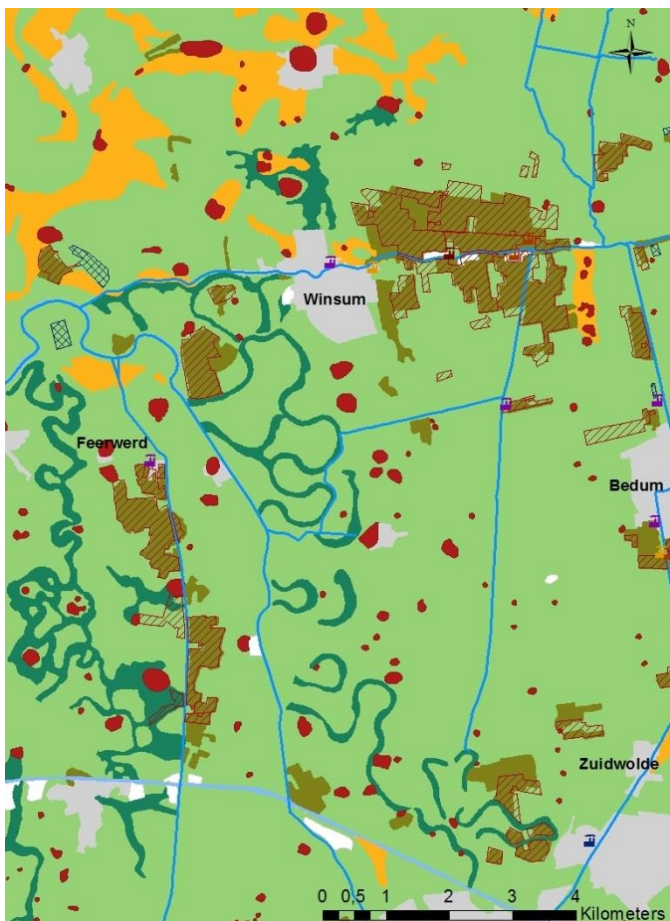
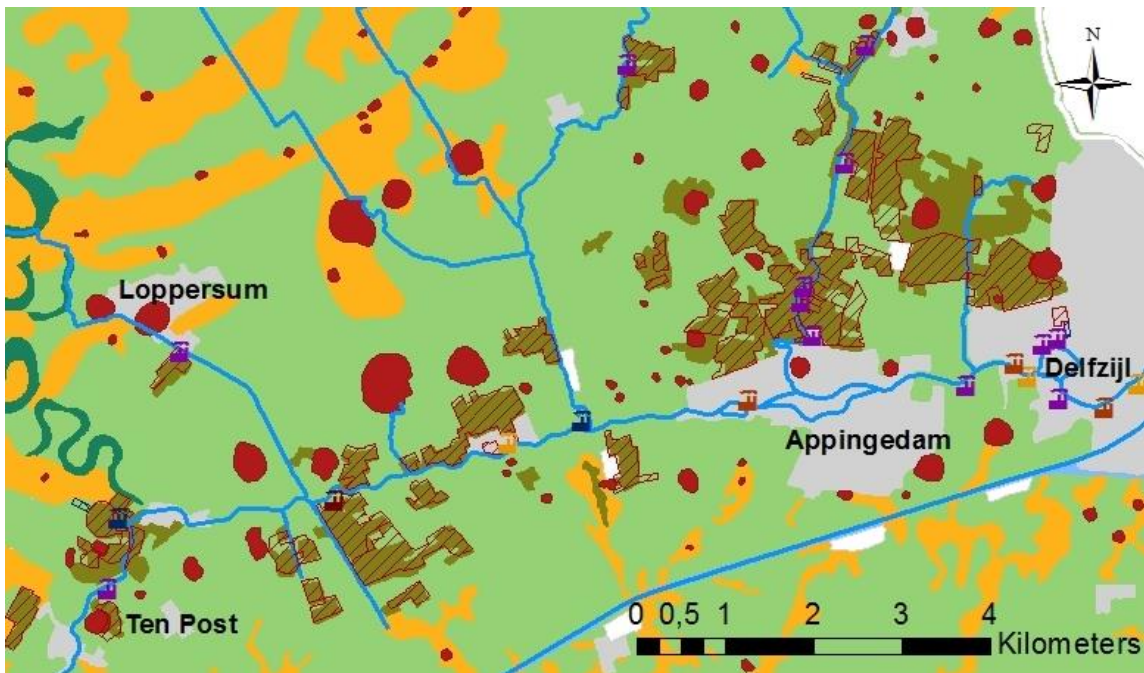
²⁹⁸ Battjes, 2013, p. 87.

²⁹⁹ Battjes, 2013, p. 85.

percelen op lichte kleigronden en ten noorden van Feerwerd liggen de percelen op zware zavelgronden.



Afbeelding 18. Boven: Tichellanderijen tussen Ten Post en Delfzijl, geprojecteerd op de grondsoortenkaart van Alterra uit 2006. De tichellanderijen liggen met name op lichte kleigronden. Bij Ten Post, Winneweer, Garrelsweer en Loppersum liggen de tichellanderijen op zware zavelgronden. Onder: De tichellanderijen in de omgeving van Onderdendam. Opvallend is het relatief grote oppervlak aan tichellanderijen op zware kleigronden (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).



Legenda

-  Steenbakkerijen tussen 1600 en 1700
-  Steenbakkerijen tussen 1700 en 1800
-  Steenbakkerijen tussen 1800 en 1850
-  Steenbakkerijen tussen 1850 en 1900
-  Steenbakkerijen na 1900
-  Afgetichelde percelen
-  Vermoedelijk afgeticheld
-  Waterwegen
-  Onbekend
-  Ondiepe dalen (< 5 meter diep)
-  Vlakten
-  Geïsoleerde lage heuvels
-  Afgegraven
-  Bebouwing
-  Wierden

Afbeelding 19. Boven: Tichellanderijen tussen Ten Post en Delfzijl, geprojecteerd op de geomorfologische kaart van Alterra uit 2003. Bij Ten Post is afgeticheld op een geïsoleerde heuvel, een kwelderwal. Alle andere tichellanderijen liggen op vlakten van getij-afzettingen. Onder: Ten noorden van Feerwerd liggen tichellanderijen op een geïsoleerde heuvel (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).

5.2.3 De opgegraven steenovens

Ook voor het inzichtelijk maken van de landschappelijke ligging van de opgegraven steenovens zijn de eerder genoemde kaarten, zoals de bodem-, geomorfologische en topografische kaart en de AHN bestudeerd.

Het gaat om veldovens of kleine permanente ovens. Een veldoven werd aangelegd in de directe omgeving van een te bouwen object. Na de bouw werd de oven weer afgebroken. De gedroogde stenen werden opgestapeld met enkele gleuven ertussen zodat de hitte door natuurlijke trek naar boven werd geleid. Dit soort ovens liet weinig sporen na. Kleine permanente ovens verschenen vermoedelijk rond 1350. Dit waren rechthoekige ovens, voorzien van één of twee ingangen. Afhankelijk van de grootte van de oven waren meerdere stookgaten aanwezig.³⁰⁰

Er zijn opgegraven steenovens bekend uit Archis en de literatuur. Van de opgegraven steenovens uit Archis zijn de coördinaten bekend, waardoor deze makkelijk toegevoegd konden worden in Arcmap. Van de opgegraven steenovens uit de literatuur waren geen coördinaten bekend, waardoor ze handmatig ingetekend moesten worden.

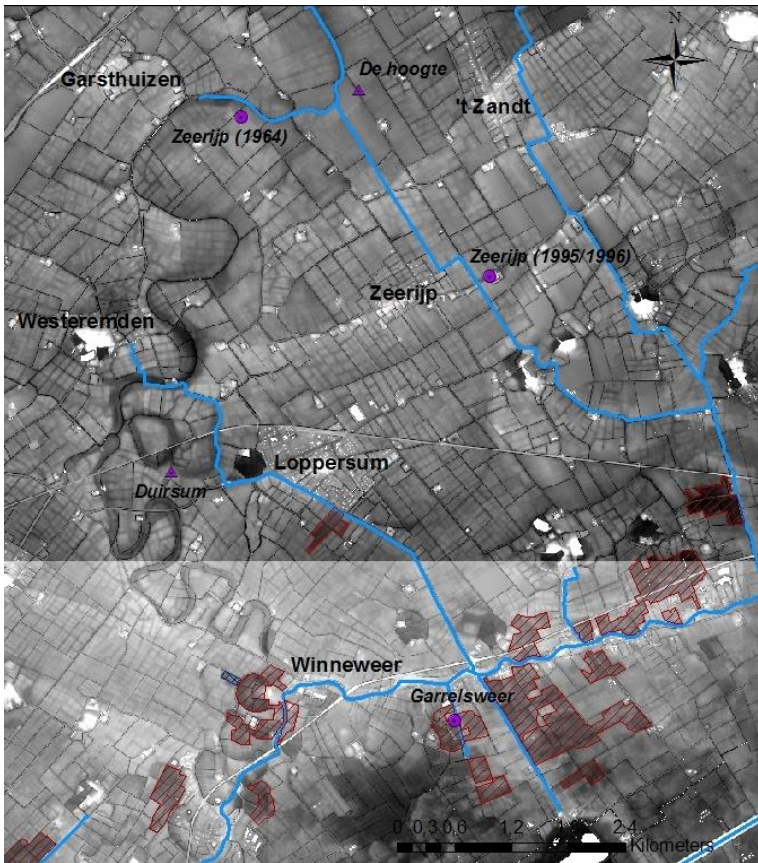
Wat meteen in het oog springt, is de ligging langs oude waterlopen. Van de twaalf steenovens liggen negen langs oude waterlopen. Ook de kleiwinningsgaten zijn aangetroffen langs een oude waterloop. Zowel op de AHN als de geomorfologische kaart is dit duidelijk zichtbaar. De opgegraven steenovens liggen langs het Selwerderdiepje (de voormalige benedenloop van de Hunze) en de – verdwenen – Fivel.

Over de grondsoort waarop de steenovens zijn aangelegd is geen eenduidigheid te geven. De steenoven vlakbij Garsthuizen en de steenoven bij de Baukumaheerd in Zeerijp liggen op lichte zavelgronden. Beide steenovens zijn praktisch op de overgang van lichte naar zware zavelgronden aangelegd. Ook de steenoven bij de voormalige borg Duirsum bij Loppersum ligt op lichte zavelgronden. De steenovens bij Garrelsweer en bij 't Zandt (De Hoogte) liggen op zware zavelgronden en de steenoven in Thesinge op zware kleigronden. Op lichte kleigronden liggen de steenovens bij Harssenbosch, 't Hemelrijk en Klein-Klooster. Door latere bebouwing is bij de Oosterhoogebrug in Groningen niets te zeggen over de ondergrond.

Wat betreft de geomorfologie is er sprake van iets meer eenduidigheid. Veelal liggen de steenovens op vlakten van getij-afzettingen. De steenovens bij de Baukumaheerd en de voormalige borg Duirsum liggen op een kwelderwal. De steenoven bij de Baukumaheerd ligt wel praktisch op de overgang van kwelderwal naar vlakte van getij-afzettingen. Bij Klein-Klooster ligt de steenoven op een wierde. Wegens bebouwing kan over de geomorfologie in Thesinge en de Oosterhoogebrug in Groningen niets gezegd worden.

Voor bijna alle steenovens geldt dat er geen tichellanderijen bij de steenovens gelegen zijn. Alleen bij Garrelsweer liggen tichellanderijen bij de steenoven.

³⁰⁰ Haan, 2015, pp. 23-25.

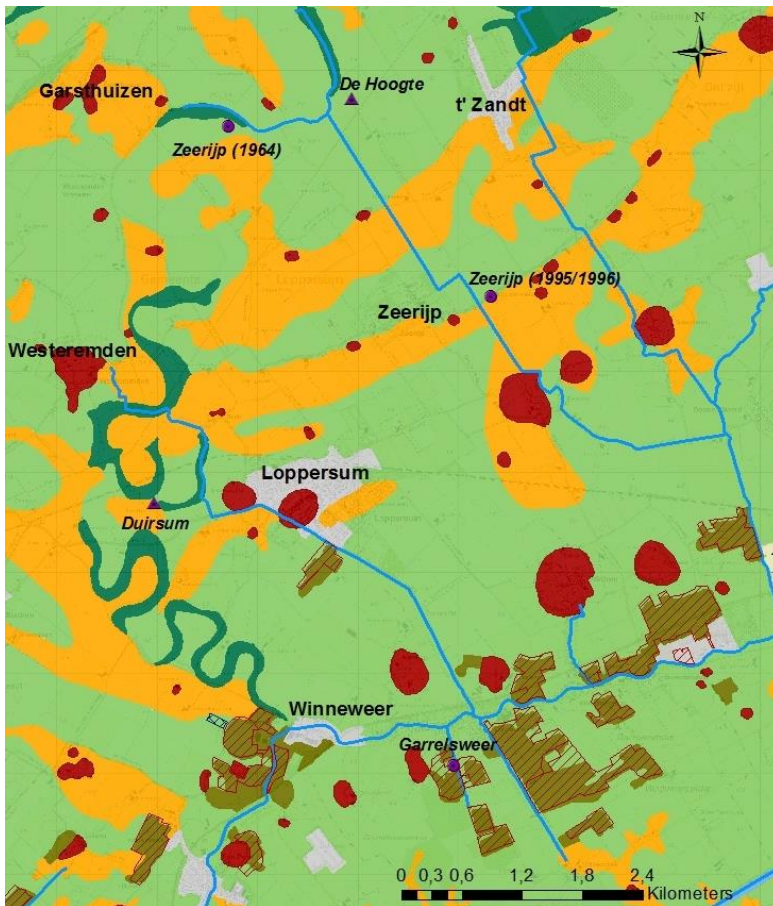


Afbeelding 20. De ligging van de steenovens langs oude waterlopen is duidelijk zichtbaar op de AHN uit 2013 (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).

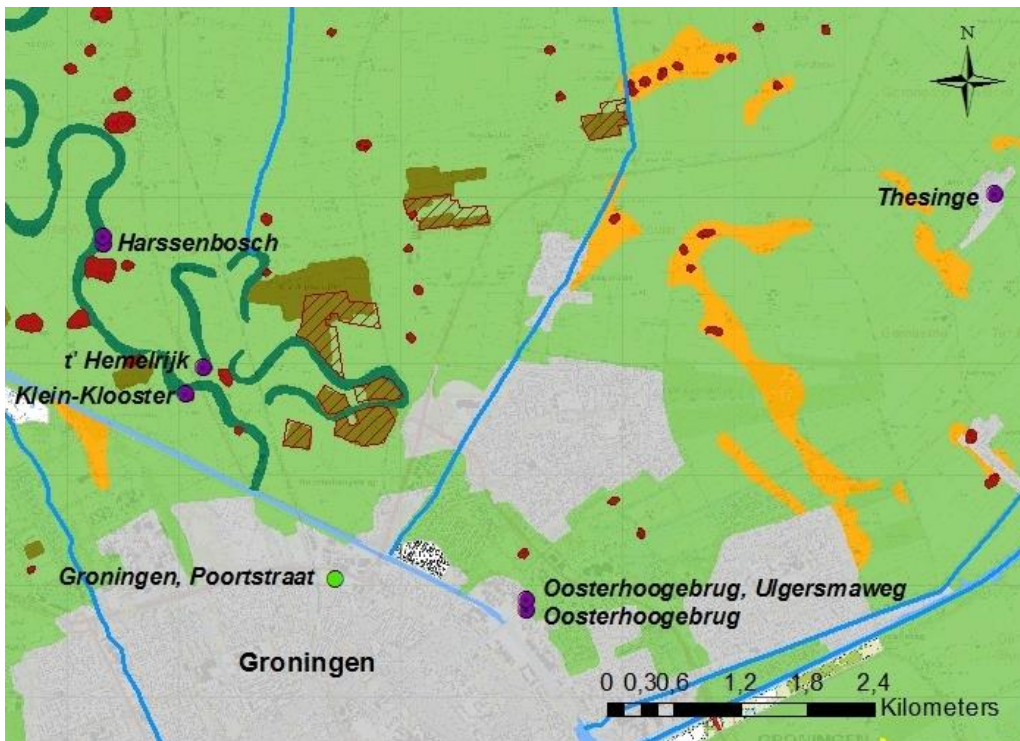
Legenda

- Opgegraven kleiwinningsgaten
- Opgegraven steenovens ARCHIS
- ▲ Opgegraven steenovens LITERATUUR
- Afgetichelde percelen
- Vermoedelijk afgeticheld
- Waterwegen
- Hoog
— Laag





Afbeelding 21. Ook op de geomorfologische kaart van Alterra uit 2003 is de ligging van steenovens langs oude waterlopen duidelijk te zien (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).

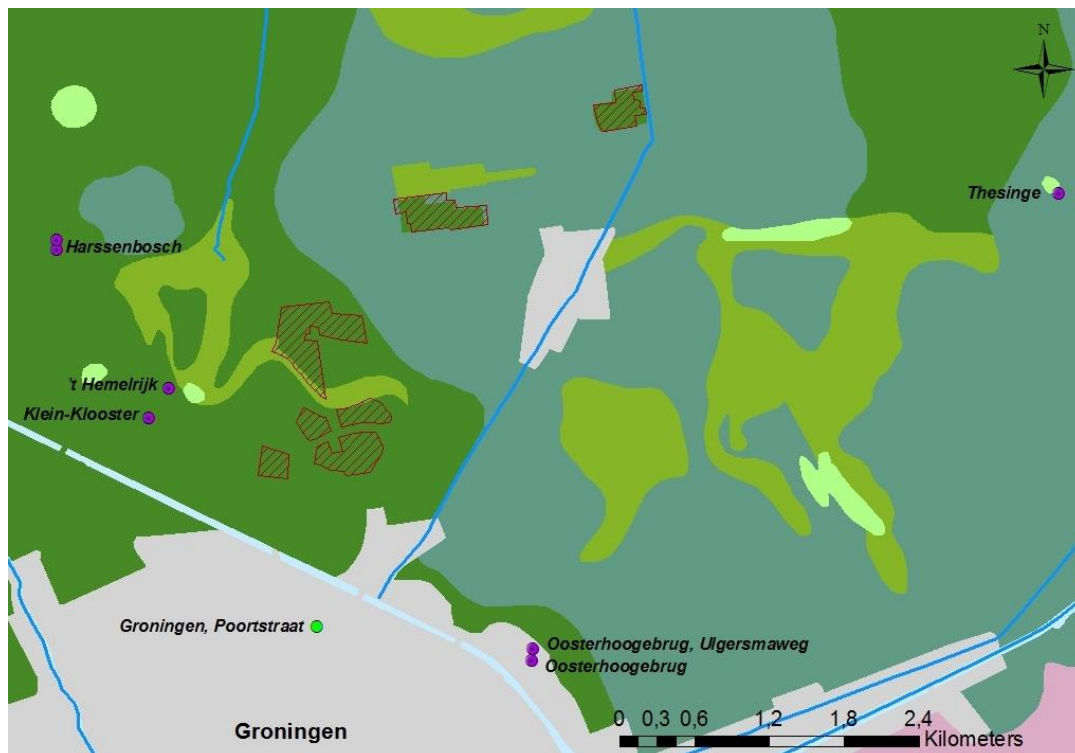




Afbeelding 22. De ligging van steenovens geprojecteerd op de grondsoortenkaart van Alterra uit 2006 (de kaarten zijn vervaardigd door de auteur).

Legenda

- Opgegraven kleiwinningsgaten
- Opgegraven steenovens ARCHIS
- ▲ Opgegraven steenovens LITERATUUR
- Afgetichelde percelen
- Vermoedelijk afgeticheld
- Waterwegen
- Bebouwing, enz
- Lichte klei
- Lichte zavel
- Veem
- Zwارة klei
- Zwارة zavel



5.3 Terugkoppeling naar de theorie

In paragraaf 1.5 zijn de (neo) klassieke locatietheorieën van Weber, Hoover en Moses, de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën en de regionale groeitheorie van Marshall besproken. Ik zal nu nagaan of de genoemde locatietheorieën ook opgaan voor de concentratie en spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied.

Zoals genoemd in paragraaf 1.5 gaat Weber er vanuit dat een bedrijf zich vestigt op een locatie waar de transportkosten het laagst zijn. Bedrijven maken transportkosten voor bijvoorbeeld het aanvoeren van grondstoffen en het afvoeren van de gereede producten. Weber onderscheidt grondstoffen met en zonder gewichtsverlies. Wanneer er gewichtsverlies optreedt tijdens het productieproces, vestigen bedrijven zich bij de vindplaats van de grondstof. Dit is goedkoper.³⁰¹ In de kleiverwerkende industrie treedt tijdens het productieproces gewichtsverlies op. Als we kijken naar de vestigingslocaties van de steenbakkerijen dan vinden we die daar waar de grondstof lichte klei en zware zavelgronden direct voorhanden zijn. Deze vestigingslocaties zijn dus locaties waar de transportkosten geminimaliseerd kunnen worden. Ook de concentraties van de baksteenfabricage passen binnen de theorie van Weber. Aannemelijk is dat de concentraties duiden op agglomeratie. Agglomeratievoordelen kunnen optreden als gelijksoortige bedrijven met elkaar gaan samenwerken. Maar zoals eerder genoemd in paragraaf 3.1.2 zaten baksteenfabrikanten niet te springen om samen te werken. Ze bleven het liefst onafhankelijk. Tevens werd er niet nagedacht over concurrentie, investeringen, verbeteringen of vernieuwingen.

Hoover hield zich bezig met de uitbreiding van de afzetmarkt in relatie tot interne schaalvoordelen. Bij een productietoename nemen de kosten per eenheid af als gevolg van de interne schaalvoordelen. In de kleiverwerkende industrie was weinig ruimte voor productietoename. Het winnen van de klei was seizoensgebonden en moest de gehele winter 'in de rot' staan en het drogen van de vormelingen kon ook niet versneld worden. De enige mogelijkheid voor productietoename is de aanleg van een extra oven.

Moses borduurde voort op de theorie van Weber en voegde factorsubstitutie toe aan de theorie, wat inhoudt dat een productiefactor in het productieproces vervangen wordt door een andere productiefactor. In de kleiverwerkende industrie vonden nauwelijks ingrijpende wijzigingen in het productieproces plaats. Er werd niet nagedacht over verbeteringen of vernieuwingen. Pas na 1880 kwamen nieuwe ovens op de markt. Het merendeel van de steenbakkerijen was toen al lang opgericht.

Uitgangspunt van de gedragsgeoriënteerde locatietheorieën is dat de ondernemer bij het bepalen van de vestigingslocatie niet enkel gericht is op het behalen van maximale winst. Ook andere factoren, zoals in het verleden opgedane ervaringen, sociale relaties en het imago van een plaats, spelen een rol in de besluitvorming. Voor de steenbakkerijen lijken echter de factoren grondstof, bevaarbare waterwegen en kostenminimalisatie de doorslag te geven voor de bepaling van een vestigingslocatie.

De theorie van Marshall heeft samenwerking als uitgangspunt. Zoals eerder vermeld bleven baksteenfabrikanten het liefst onafhankelijk en lijkt deze theorie niet op te gaan.

De beslissing om een steenbakkerij ergens te vestigen lijkt dus gebaseerd te zijn op een aantal factoren: kostenminimalisatie, aanwezigheid van de grondstof lichte klei of zware zavel en de aanwezigheid van bevaarbare waterwegen voor de aanvoer van brandstof (turf

³⁰¹ Atzema et al., 2002, pp. 61-62.

uit het Gronings-Drents hoogveengebied) en de afvoer van gebakken stenen. Deze specifieke factoren hebben uiteindelijk concentraties van steenbakkerijen tot gevolg gehad.

Vooralsnog lijkt de theorie van Weber het beste toepasbaar op de concentratie en spreiding van de baksteenfabricage in Groningen.

6. CASESTUDIE STEENBAKKERIJ TE TJAMSWEER

Om meer te weten te komen over de eigenaren en gebruikers van de tichellanderijen wordt een bezitsreconstructie uitgevoerd. De keuze voor de verdere uitwerking van deze casestudie, heeft te maken met het feit dat de betreffende steenbakkerijlocatie nu (grotendeels) bebouwd is en hier dus bodemkundig en geomorfologisch geen informatie voorhanden is. Daarnaast bieden de kadastrale bronnen voldoende informatie om na te kunnen gaan, welke percelen en gebouwen de eigenaar van deze steenbakkerij omstreeks 1832 in bezit had.

Lourens en Lucassen geven een overzicht van de Groningse steenbakkerijen waarbij per steenbakkerij, de eigenaren per periode zijn genoteerd.³⁰² Omstreeks 1832 was Johannes Quintinus Cleveringa eigenaar van de steenbakkerij te Tjamsweer.

6.1 De eigenaren

De steenbakkerij te Tjamsweer bestond van 1743 tot 1881.³⁰³ De steenbakkerij heeft meerdere eigenaren gekend. Tot 1781 was Rudolph Ebels eigenaar. Cornelia Ebels erft de steenbakkerij van haar vader in 1781. In 1789 neemt Cornelia haar man, Rudolph Pabus Cleveringa, de steenbakkerij over. Na zijn dood, in 1818, wordt Cornelia opnieuw eigenaresse. Als Cornelia in 1826 overlijdt, erft haar zoon, Johannes Quintinus Cleveringa, de steenbakkerij. Ook erft hij het Blauwe Huis en de bijbehorende landerijen.³⁰⁴ In 1875 overlijdt Johannes Quintinus en wordt zijn zoon, Rudolph Pabus Cleveringa, eigenaar.

Volgens Cleveringa is het aannemelijk dat de vader van Rudolph Ebels, Enno Ebels, de steenbakkerij heeft gesticht.³⁰⁵

Johannes Quintinus Cleveringa (6 februari 1796 – 24 november 1875) is op 15 maart 1817 getrouwd met Henriëtta Paulina van Swinderen (30 juni 1796 – 8 juni 1864).³⁰⁶ Zij kregen samen zes kinderen, drie meisjes en drie jongens. Catharina (22 juli 1818), Rudolph Pabus (7 november 1819), Rudolph Albert (12 april 1821), Cornelia Ebelina (1 april 1823), Anna Henriëtta (geboren op 19 januari 1825 en overleden op 24 januari 1825) en Onko de Rehden van Swinderen (14 januari 1826).³⁰⁷

Johannes Quintinus Cleveringa was van 1826 tot zijn dood in 1875, eigenaar.³⁰⁸ Naast zijn beroep als steenfabrikant, vervulde Johannes Quintinus nog meer functies. In zijn huwelijksakte en in de geboorteaktes van zijn kinderen is te lezen dat hij secretaris en ontvanger van het Zijlvest der Drie Delfzijlen was.

³⁰² Lourens en Lucassen, 1987, pp. 73-103.

³⁰³ Lourens en Lucassen, 1987, p. 76.

³⁰⁴ Cleveringa, 2005, p. 31.

³⁰⁵ Cleveringa, 2005, p. 31.

³⁰⁶ Wumkes, 1937, p. 178; Huwelijksregister Slochteren 1817 (aktenummer 2). Overlijdensregisters Appingedam 1864 (aktenummer 37) en 1875 (aktenummer 80).

³⁰⁷ Geboorteregisters Appingedam 1818 (aktenummer 56), 1819 (aktenummer 100), 1821 (aktenummer 33), 1823 (aktenummer 27), 1825 (aktenummer 7) en 1826 (aktenummer 6). Overlijdensregister Appingedam 1825 (aktenummer 3).

³⁰⁸ Lourens en Lucassen, 1987, p. 76.

6.2 Lijst van hoogst aangeslagenen in de directe belastingen

In de tweede helft van de 19^e eeuw werden regelmatig namen vermeld van de hoogst aangeslagenen in de directe belastingen. Volgens Kooij moet een vermelding in deze lijst als een statussymbool gezien worden.³⁰⁹

Johannes Quintinus Cleveringa staat elf jaren in de lijst van hoogst aangeslagenen in de directe belastingen in de provincie Groningen. Namelijk in de jaren 1848, 1850, 1851, 1855, 1856, 1857, 1862, 1865, 1866, 1868 en 1869.³¹⁰

Datum	Plaats in de lijst	Bedrag in guldens	Bron
18 november 1848	37 van de 63	Niet vermeld	Nederlandsche Staatscourant
19 juli 1850	50 van de 62	536,92	Groninger Courant
25 april 1851	56 van de 62	536,92	Groninger Courant
18 april 1855	62 van de 63	514,66	Nederlandsche Staatscourant
5 juni 1856	63 van de 63	527,12	Nederlandsche Staatscourant
4 juni 1857	61 van de 63	529,20	Nederlandsche Staatscourant
1 mei 1862	66 van de 69	527,76	Nederlandsche Staatscourant
30 april 1865	66 van de 69	532,06	Nederlandsche Staatscourant
18 mei 1866	67 van de 69	586,32	Nederlandsche Staatscourant
26 april 1868	41 van de 69	688,21	Nederlandsche Staatscourant
21 mei 1869	36 van de 69	693,55	Nederlandsche Staatscourant

Tabel 3. Vermeldingen van Johannes Quintinus Cleveringa in de lijst van hoogst aangeslagenen in de directe belastingen in de provincie Groningen (Bron: www.delpher.nl).

Uit deze cijfers kan ik niet anders concluderen dan dat Johannes Quintinus een vermogend man moet zijn geweest. Mogelijk hangen deze cijfers samen met de sterke vraag naar baksteen vanaf circa 1850. In de tweede helft van de 19^e eeuw (tot 1880) schoten de steenbakkerijen als paddestoelen uit de grond. In deze periode ging het goed in de baksteenindustrie.

³⁰⁹ Kooij, 1987, p. 36.

³¹⁰ www.delpher.nl, geraadpleegd op 13 juni 2015.

Volgnommer.	NAMEN EN VOORNAMEN VAN DE HOOGST AANGESLAGENEN	Plaats en dagteekening hunner geboorte.		Bedrag, waarvoor zij in elke belasting afzonderlijk zijn aangeslagen.			Totaal.	Waar de aanslag is geschied.	TOTAAL GENERAAL.
		Plaats.	Dagteekening.	Grond- belasting.	Per- soneel.	Pa- tenten.			
19	Cremers, Jacobus Joannes	Groningen	15 Dec. 1806	f 184.87 202.50 65.46 ⁵ 63.58 ⁵	f 228.10 " " " " " "	f 51.20 " " " " " "	f 464.17 202.50 65.46 ⁵ 63.58 ⁵	Groningen Adorp Bedum Noorddijk.	f 795.72
20	Arkema, Jacob Sijwerts	Usquert	15 Sept. 1813	718.86	70.83	" "	749.19	Usquert	789.19
21	Arends, Gerrit Arends	Ezinge	30 Nov. 1793	384.67 340.31	57.79 " "	" "	442.46 340.31	Ezinge Oldehove	782.77
22	Huisman, Remko Eppes	Hellum	22 Julij 1825	573.05	176.48	" "	749.53	Usquert	749.53
23	Quintus, Johan Hendrik	Groningen	1784	288.99 307.51	142.05 " "	" "	431.04 307.51	Groningen Haren	738.55
24	Meddens, Johannes Gerardus	Groningen	21 Junij 1809	322.07	237.30	163.84	723.21	Groningen	723.21
25	Innhausen und Kniphausen, Ferdi- nand Folef baron von	Midwolda	4 Mei 1804	668.63	44.21	" "	712.84	Leek	712.84
26	Onnes, Harmannus Barteld	Groningen	12 Jan. 1807	114.87	241.61	351.58 ⁵	708.06 ⁵	Groningen	708.06 ⁵
27	Homan, Johannes	Vries	4 Oct. 1796	109.33 297.59	208.40 " "	92.16 " "	409.89 297.59	Groningen Aduard	707.48
28	Dijkhuis, Cornelius Karperts	Oostwolderpolder	30 Oct. 1786	386.13 189.71 34.93 21.48	" " 67.15 " " " "	" " " " " " " "	386.13 256.86 34.93 21.48	Midwolda Beerta Nieuwolda Winschoten	699.40
29	Dijkhuis, Renne Lammerts	Vierhuizen	12 Aug. 1792	634.00	60.53	" "	694.53	Ulrum	694.53
30	Tichelaar, Jacobus P.	Loppersum	10 Aug. 1792	534.93	121.29 ⁵	33.28	689.50 ⁵	Loppersum	689.50 ⁵
31	Cleveringa, Enno Ebels	Appingedam	26 April 1801	490.82 ⁵ 98.94 15.49	77.99 " " " "	" " " " " "	568.81 ⁵ 98.94 15.49	t Zandt Appingedam Bierum	683.24 ⁵
32	Oosterhuis, Tjaard Eppes	Usquert	14 Julij 1786	616.04	50.57	" "	666.61	Usquert	666.61
33	Venhuizen, Klaas Jules	Rottum	10 Jan. 1819	598.90	55.51	" "	654.41	Kantens	654.41
34	Zijker, Jan Freerks	Nieuw Beerta	28 April 1805	537.25 4.23	109.27 " "	" " " "	646.52 4.23	Beerta Nieuwe Schans	650.75
35	Waard, Jannes Kl. de	Grijpskerk	30 Sept. 1817	571.21	74.51	" "	645.72	Oldehove	645.72
36	Ebbens, Onno Sebes (1)	Bonderland	15 Jan. 1799	341.40 208.08 20.32 ⁵	" " 66.66 " "	" " " " " "	341.40 274.74 20.32 ⁵	Nieuwolda Beerta Finsterwolde	636.46 ⁵
37	Onnes, Helenius Jans	Nieuw Beerta	12 Aug. 1794	568.95	62.58	" "	631.53	Beerta	631.53
38	Buma, Johan Hora	Leeuwarden	11 Maart 1797	468.30 ⁵	157.20	" "	625.50 ⁵	Zuidhorn	625.50 ⁵
39	Wiertsema, Pauwel Werts	Oosterwijtwerd	31 Jan. 1797	575.08	50.48	" "	625.48	Bierum	625.48
40	Roemeling, Jan Hanssens	Midwolda	3 Aug. 1815	515.72	96.50	5.76	617.98	Finsterwolde	617.98
41	Bierema, Steven Edzo Broeils	Warffum	19 Jan. 1819	586.95	74.48	" "	661.43	Usquert	661.43
42	Cleveringa, Olfert Klasens	Ezinge	3 Febr. 1806	310.20 232.76	" " 54.24	" " " "	310.20 287.00	Winsum Ezinge	597.20
43	Joling, Rotgert Reints	Noordbroek	21 Dec. 1811	531.21	65.59	" "	596.80	Beerta	596.80
44	Ebels, Reint Klaassens	Nieuw Beerta	18 Maart 1787	478.78 46.70	71.09 " "	" " " "	549.87 46.70	Beerta Finsterwolde	596.57
45	Bruins, Harm Knol	Usquert	9 Aug. 1815	522.79	72.86	" "	595.65	Usquert	595.65
46	Stikker, Uipko Obbes	Midwolda	21 Oct. 1798	361.73 170.96	58.65 " "	1.15 " "	421.53 170.96	Midwolda Nieuwolda	592.49
47	Dijkhuis, Willem Lamberts	Ulrum	28 Dec. 1804	519.40	71.69	" "	591.09	Ulrum	591.09
48	Calcar, Arend van	Groningen	12 Oct. 1811	214.55	269.32	102.40	586.27	Groningen	586.27
49	Lewringh, Johannes Henricus	Tolbert	3 Jan. 1772	495.14	72.84	8.86	576.84	Leek	576.84
50	Weit, Hendrik Sikkas	Usquert	18 April 1804	497.03	66.98	11.31 ⁵	575.32 ⁵	Usquert	575.32 ⁵
51	Bindervoet, Pieter	Zaidlaren	6 Mei 1797	426.26 ⁵ 73.07 22.77	52.27 " " " "	" " " " " "	478.53 ⁵ 73.07 22.77	Grijpskerk Zuidhorn Aduard	574.37 ⁵
52	Meijer, Klaas Hellinga	Visvliet	16 Dec. 1810	352.55 173.71 ⁵	46.73 ⁵ " "	" " " "	399.28 ⁵ 173.71 ⁵	Grijpskerk Grootegast	573.00
53	Alberda van Ekenstein, jhr. Willem	Groningen	22 Junij 1792	165.17 82.65	173.85 143.04	" "	338.52 225.69	Appingedam Groningen	564.21
54	Westerhuis, Evert Lammerts	Usquert	29 Aug. 1811	282.06 205.19 ⁵	60.21 " "	" " " "	342.27 205.19 ⁵	Usquert t Zandt	547.46 ⁵
55	Siertsema, Berend Sierts	Uithuistermeeden	3 Julij 1790	506.82	87.65 ⁵	" "	544.47 ⁵	t Zandt	544.47 ⁵
56	Quintus, Onno Joost	Groningen	1 Junij 1781	91.59 ⁵ 101.71	187.29 ⁵ 161.55	" " " "	278.89 263.26	Haren Groningen	542.15
57	Sijpkens, Willem Koerts	Noordbroek	28 Maart 1824	462.62	79.46	" "	542.08	Midwolda	542.08
58	Uniken, Jan	Wildervank	26 Oct. 1783	260.79 231.19	43.44 " "	" " " "	304.23 231.19	Wildervank Bellingewolde	535.42
59	Gaakema, Klaas L.	Niehove	30 Sept. 1820	480.15	54.90	" "	535.05	Oldehove	535.05
60	Hamminga, Klaas Abels	Beerta	12 Mei 1795	475.68	58.46 ⁵	" "	534.14 ⁵	Beerta	534.14 ⁵
61	Cleveringa, Johannes Quintinus	Tjamsweer	6 Febr. 1796	358.51	148.93	21.76	529.20	Appingedam	529.20
62	Knotnerus, Samuel Ottes	Oostwold	30 Maart 1804	465.99	62.73	" "	528.72	Midwolda	528.72
63	Meijer, Fekko Jans	Stadspolder	20 Sept. 1798	435.02	90.29	" "	525.31	Beerta	525.31

Aldus gedaan in het Provinciehuis te Groningen, den 28sten Mei 1857.

De Gedeputeerde Staten voornoemd,
I. A. VAN ROIJEN,
Ter ordonnantie van dezelve,
ALBERDA.

(*) Uit Nederlandsche ouders buiten 's lands geboren.

De Gedeputeerde Staten van het Hertogdom Limburg,
Herzien hun besluit van den 24sten April jl. LL., benevens de daarbij vastgestelde lijst der in 's Rijks directe belastingen 66 hoogst aangesla-
gen, verkiesbaar tot leden van de Eerste Kamer der Staten-Generaal;
Gelet op de tegen die lijst ingediende bezwaren;
Mede gelet op art. 84 der wet van den 4den Julij 1850 (*Staatsblad* n^o. 37),
Hebben goedgevonden en verstaan:
Genoemde lijst, welke behoorlijk is verbeterd, bepaaldelijk vast te stellen en te sluiten, zoo als deze hieronder is geplaatst.
En zal dit besluit met de gezegde lijst in de *Nederlandsche Staats-courant* en in het te Maastricht uitkomende dagblad *le Courier de la Meuse*
worden opgenomen.
Maastricht, den 20sten Mei 1857.

Tegenwoordig de heeren: C. Ruijs van Beerenbroek, bij afwezigheid van den heer Commissaris des Konings, het Voorzitter-
schap waarnemende, F. Corten, P. van der Maesen de Sombreff, J. van Wylick, Leden, en F. Michiels van Kessenich,
Griffier der Staten.

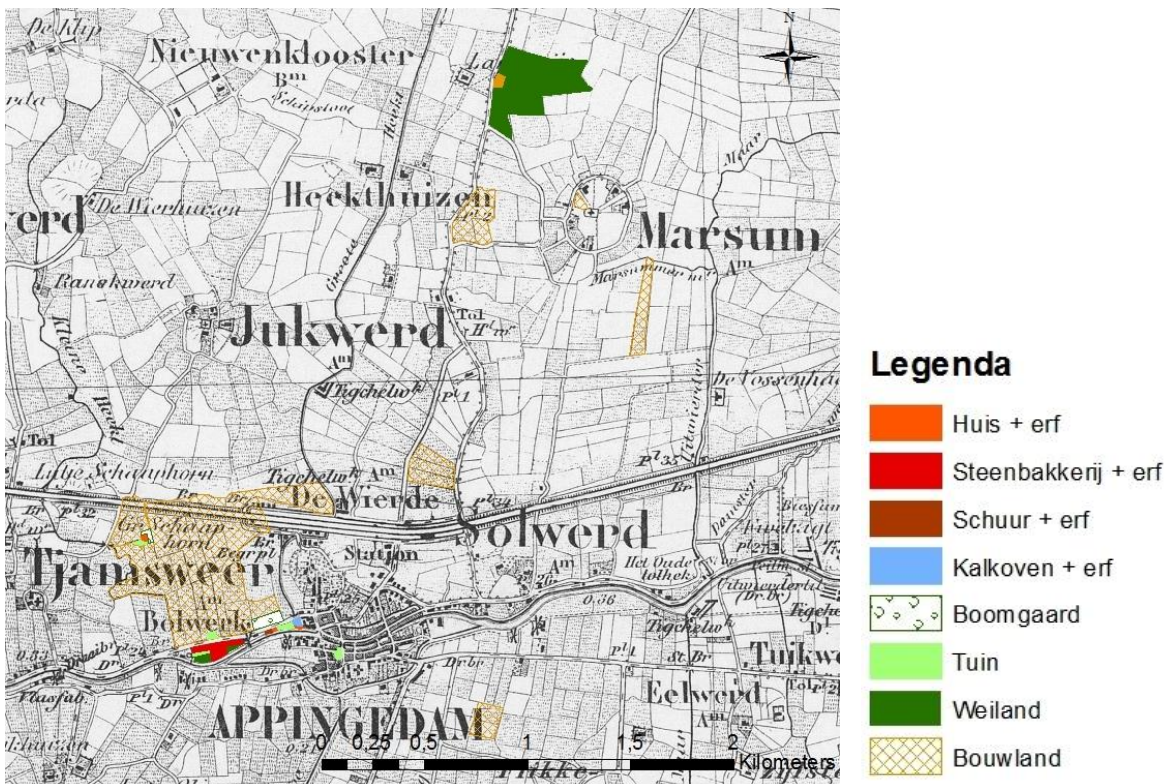
De Gedeputeerde Staten voornoemd,
C. RUIJS VAN BEERENBROEK,
De Griffier,
F. MICHELS VAN KESSENICH.

Afbeelding 23. Lijst van hoogst aangeslagenen in de directe belastingen in de provincie Groningen (Bron: *Nederlandsche Staatscourant*, 4 juni 1857 geraadpleegd op www.delpher.nl).

6.3 De bezittingen

Aan de hand van de kadastrale bronnen kan heel precies in kaart gebracht worden welke percelen en gebouwen Johannes Quintinus Cleveringa omstreeks 1832 in bezit had. Dit blijkt een aanzienlijke hoeveelheid bezit te zijn geweest. Hij bezat landbouwpercelen, een steenbakkerij, een kalkoven, een schuur, meerdere huizen, tuinen en boomgaarden. Ook vertellen deze bronnen ons dat Johannes Quintinus in Tjamsweer woonde.

Ten noordwesten van Marsum liggen weilanden en een huis met erf. Volgens de kadastrale bronnen zijn deze weilanden en huis met erf in bezit van ene Johannes Quintilianus Cleveringa woonachtig te Appingedam. Als beroep wordt secretaris vermeld. Ik heb het vermoeden dat het hier gaat om een en dezelfde persoon.



Afbeelding 24. Boven: het grondbezit met gebouwen van Johannes Quintinus Cleveringa omstreeks 1832. Onder: ingezoomd op Tjamsweer (Bron: www.hisgis.nl, de kaart is vervaardigd door de auteur. De eigendommen van Cleveringa zijn ingetekend in Arcmap en als achtergrond is de Topografisch Militaire Kaart gebruikt.).

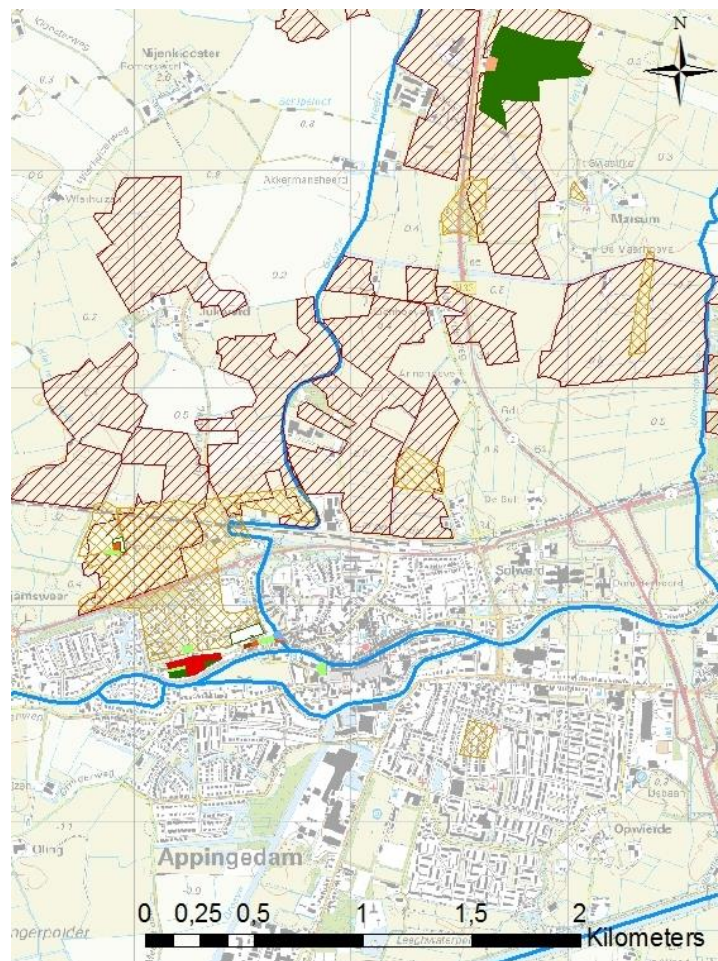


Afbeelding 25. Detail van het kadastrale minuutplan Appingedam, sectie B, blad 02. De steenbakkerij (lichtbruin), kalkoven (het rondje rechts bovenin) en andere gebouwen van Johannes Quintinus Cleveringa staan hierop weergegeven (Bron: www.watwaswaar.nl).

De landbouwpercelen die Johannes Quintinus in bezit had, zijn grotendeels afgegraven. De steenfabrikant lijkt dus zelf percelen in eigendom te hebben gehad, waar klei gewonnen werd. Deze bezitsreconstructie bevestigt dat de tichellanderijen dicht bij de steenbakkerij lagen. Althans voor de steenbakkerij te Tjamsweer.

Legenda

- Huis + erf
- Steenbakkerij + erf
- Schuur + erf
- Kalkoven + erf
- Boomgaard
- Tuin
- Weiland
- Bouwland
- Afgetichelde percelen
- Waterwegen



Afbeelding 26. De landerijen van Johannes Quintinus Cleveringa zijn grotendeels afgegraven (Bron: de kaart is vervaardigd door de auteur).

7. CONCLUSIE

7.1 Conclusies

7.1.1 De Groningse baksteenfabricage tot circa 1960

De baksteenfabricage kent een lange geschiedenis. Al eeuwenlang wordt baksteen als bouw materiaal gebruikt. In Nederland dateren de oudste bakstenen uit de Romeinse tijd. Na het wegtrekken van de Romeinen in de vierde eeuw na Chr. uit de Lage Landen werden hier eeuwenlang geen bakstenen meer gefabriceerd. Zoals het nu lijkt, heeft pas rond 1200 de herintroductie van bakstenen plaatsgevonden. De voornaamste reden die genoemd wordt voor de overgang naar baksteen als bouw materiaal is als vervanging van natuursteen.

De Groningse baksteenindustrie heeft een aanzienlijke bloeiperiode gekend. Omstreeks 1875 waren circa 60 steenbakkerijen gelijktijdig in bedrijf. Na 1775 groeide het aantal steenbakkerijen sterk. Vooral tussen 1850 en 1880 vond een sterke groei plaats. Gebakken stenen waren nodig voor onder andere de huizenbouw en infrastructuur. Na 1880 daalde het aantal steenbakkerijen en door concurrentie uit het buitenland, overproductie en dalende prijzen nam in de 20^e eeuw het aantal snel af.

Het productieproces had een geheel eigen karakter. De bedrijfsvoering en productiewijze week af van de rest van Nederland. Op de Groningse steenbakkerijen waren veel buitenlandse trekarbeiders aan het werk, de Lipskers. Daarnaast konden de vormelingen niet in open banen in de zon en wind gedroogd worden. Er moesten droogloodsen gebouwd worden om de luchtcirculatie beter te kunnen regelen. In het eeuwenoude handmatige productieproces is lange tijd niet veel veranderd. De klei werd met behulp van een spade en kruiwagen afgegraven. Vervolgens werd de klei gedurende de winter opgeslagen om kort voor het vormseizoen te kunnen worden gekneet. De gekneede klei werd tot stenen gevormd die in circa vier weken gedroogd werden. Daarna kon het bakken beginnen. In de tweede helft van de negentiende eeuw werd in een aantal fasen in het productieproces de mechanisatie doorgevoerd. Een belangrijke doorvoering is de ringoven in 1885, waardoor een continu bakproces mogelijk werd.

Producten die gefabriceerd werden, waren gevelstenen, (straat)klinkers, dakpannen, vloertegels, drainagebuizen, gootstenen en kabelafdekstenen. De Groningse steenbakkerijen voorzagen tot circa 1870 in de provinciale vraag naar gebakken stenen. Tussen 1875 en 1900 werden gebakken stenen naar Oost-Friesland geëxporteerd. Ook in de 15e eeuw werden al gebakken stenen geëxporteerd.

Het organiseren van de baksteenfabrikanten was lastig. De meerderheid van de baksteenfabrikanten bleef het liefst onafhankelijk. Er werd niet nagedacht over samenwerking, concurrentie, investeringen, verbeteringen of vernieuwingen. Zij wilden hun vrijheid niet kwijt. De steenbakkerijarbeiders waren eveneens moeilijk te organiseren, omdat ze geen homogene groep vormden die op basis van hun vak aangesproken kon worden.

7.1.2 De ruimtelijke spreiding van de steenbakkerijen en tichellanderijen

In dit onderzoek was het van belang om te weten welke samenstelling van de klei geschikt is voor het bakken van stenen om te kunnen bepalen waar de tichellanderijen lagen. Zware zavelgronden en lichte kleigronden zijn geschikt zijn voor het bakken van stenen.

Als we kijken naar de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage, dan zijn er duidelijk patronen te herkennen. De steenbakkerijen en haar tichellanderijen vertonen, zoals ook in de literatuur is aangegeven, een relatie met de grondsoort en de aanwezigheid van bevaarbare waterwegen. De tichellanderijen grenzen direct aan de locaties waar steenbakkerijen zijn gevestigd of liggen in de nabijheid daarvan. De ruimtelijke spreiding van de vroegste baksteenfabricage wijkt wel wat af van de meer recente baksteenfabricage.

Misschien omdat men nog moest nagaan welke kleisoort het meest geschikt was voor de fabricage van baksteen.

De steenbakkerijen lagen vooral op lichte kleigronden. Enkele steenbakkerijen lagen op zware zavelgronden. De tichellanderijen vertonen hetzelfde beeld. Alleen in de omgeving van Onderdendam en Middelstum wijkt het beeld duidelijk af. Hier ligt een relatief groot oppervlak aan tichellanderijen op zware kleigronden. Een mogelijke verklaring is te zoeken in de productie van een nieuw product: de drainagebuis. In de omgeving van Onderdendam waren drie draineerbuizen producerende steenbakkerijen en een vierde op niet al te grote afstand hier vandaan. Elders in het onderzoeksgebied waren er geen steenbakkerijen die draineerbuizen produceerden.

Wat betreft de opgegraven steenovens is er geen duidelijke relatie met de grondsoort, wel met de aanwezigheid van oude waterlopen. Bijna alle opgegraven steenovens liggen langs oude waterlopen. Behalve bij Garrelsweer liggen er geen tichellanderijen direct bij de steenovens. Mogelijk dat de middeleeuwse activiteiten van kleigraven niet of minder goed zichtbaar zijn in het landschap.

Ook zijn er duidelijke concentraties van de baksteenfabricage waar te nemen. De concentraties tekenen zich af in de driehoeken Appingedam/Delfzijl/Holwierde en Winsum/Middelstum/Rottum. Daarnaast vinden we tussen Appingedam en Ten Post en bij Bedum concentratiegebieden. Een concentratie van opgegraven steenovens is te vinden ten noorden van Groningen.

De concentratie ten noorden van Groningen is tevens de vroegste concentratie van baksteenfabricage. Dit heeft ongetwijfeld te maken met het feit dat de verstening in de stad eerder optrad en grotere vormen aannam dan op het platteland. De vroegste baksteenfabricage lijkt meer verspreid te liggen. Vervolgens zien we dat tot 1850 de baksteenfabricage zich concentreerde langs het Damsterdiep, het Winsumerdiep en het Boterdiep. Na 1850 zien we een verschuiving. Steenbakkerijen worden nu ook gevestigd langs andere wateren, zoals de Usquerdermaar, Helwerdermaar, de Oude Ae bij Bedum en de Grote Heekt. Toch blijven vestigingslocaties langs het Damsterdiep tussen Appingedam en Delfzijl en langs het Boterdiep ten noorden en zuiden van Bedum erg in trek. Het Damsterdiep en Boterdiep waren belangrijke handelsroutes. Het jongste concentratiegebied ligt bij Middelstum. Dit is tevens het gebied waar de tichellanderijen op een relatief groot oppervlak aan zware kleigronden liggen en wat mogelijk samenhangt met de productie van draineerbuizen.

Van de vermelde locatietheorieën in hoofdstuk 1, blijkt de theorie van Weber het beste toepasbaar te zijn.

7.1.3 De eigenaren en gebruikers van de steenbakkerijen en tichellanderijen

De steenbakkerij te Tjamsweer was in handen van één familie. Eerst in handen van de familie Ebels, later van de familie Cleveringa. Cornelia Ebels nam de steenbakkerij bij haar huwelijk met Rudolph Pabus Cleveringa mee. Omstreeks 1832 was Johannes Quintinus Cleveringa de eigenaar van de steenbakkerij te Tjamsweer. Ook bezat hij meerdere panden en landerijen. Johannes Quintinus woonde in de nabijheid van de steenbakkerij, in Tjamsweer. Voor de steenbakkerij te Tjamsweer wordt bevestigd dat de tichellanderijen dicht bij de steenbakkerij lagen.

7.1.4 Eindconclusie

In deze paragraaf wordt de vraag die in dit onderzoek centraal staat, beantwoordt. De vraag luidt als volgt: *Hoe was in de periode circa 1550-1960 de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage op het Hoogeland, Noordoost-Fivelingo en het Centrale Woldgebied en hoe is deze spreiding te verklaren?*

De baksteenfabricage concentreerde zich tot 1850 langs het Damsterdiep, het Winsumerdiep en het Boterdiep. Na 1850 werden ook langs andere wateren steenbakkerijen gevestigd. Opvallend zijn de concentratiegebieden. Tussen Appingedam en Delfzijl, tussen Garrelsweer en Tjamsweer, tussen Winsum en Onderdendam en bij Bedum werden eeuwenlang stenen gebakken. Na 1850 concentreerde een aantal steenbakkerijen zich ten noorden van Appingedam en bij Rottum. Tot slot verscheen er na 1900 een concentratiegebied bij Middelstum.

De vroegste baksteenfabricage lijkt meer verspreid te zijn geweest. Ten noorden van Groningen is een concentratie waar te nemen. Dit beeld kan vertekend zijn. Het is aannemelijk dat rond de stad Groningen meer grondverzet en bouwwerkzaamheden plaatsgevonden hebben dan elders in de provincie. Hierdoor is de kans op het aantreffen van eventuele resten van baksteenfabricage groter en is er mogelijk meer archeologisch onderzoek gedaan naar de baksteenfabricage.

In de directe omgeving van de steenbakkerijen en aangrenzend aan water of in de nabijheid ervan, lagen de tichellanderijen. In de omgeving van Ten Post/Ten Boer vinden we meer verspreid en verder van de steenbakkerijen af liggende tichellanderijen. Ze liggen wel direct langs water.

Landschappelijk gezien vertonen de steenbakkerijen en haar tichellanderijen een relatie met de grondsoort lichte klei en zware zavel en de aanwezigheid van bevaarbare waterwegen. Om de transportkosten te kunnen drukken zijn de vestigingslocaties van de steenbakkerijen daar waar lichte klei en zware zavelgronden direct voorhanden zijn. De nabijheid van bevaarbare waterwegen is belangrijk voor de aanvoer van turf uit het Gronings-Drents hoogveengebied (brandstof) en de afvoer van gebakken stenen.

De verworven inzichten in de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage kunnen mogelijk een handvat bieden om vermoedelijke (archeologische) locaties van baksteenfabricage elders in de provincie Groningen aan te wijzen. Via archeologisch onderzoek op de vermoedelijke locaties van baksteenfabricage kan mogelijk meer kennis vergaard worden over de aard en omvang van met name de vroegste baksteenfabricagelocaties.

7.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek

7.2.1 Historische overleveringen

Het is wenselijk om de historische overleveringen mee te nemen in het onderzoek naar de ruimtelijke spreiding van de baksteenfabricage in het onderzoeksgebied. Het lokaliseren van de steenovens uit historische overleveringen is een tijdrovende klus. Gezien het tijdsbestek waarbinnen deze scriptie geschreven diende te worden heb ik ervoor gekozen om de historische overleveringen niet mee te nemen.

De opgegraven steenovens zijn beperkt in het onderzoeksgebied. Met het meenemen van de steenovens uit de historische overleveringen kan meer inzicht gekregen worden in de ruimtelijke spreiding van de vroegste baksteenfabricage.

7.2.2 Herkomststudies

Een aanbeveling voor verder onderzoek is onderzoek naar de herkomst van de klei die voor het bakken van steen is gebruikt. Herkomststudies, zoals die voor de relatie tussen de herkomst van klei en aardewerk zijn gedaan, is voor baksteen, keramische dakbedekkingsmaterialen en plavuizen nog niet uitgevoerd. De eigenschappen en samenstelling van de grondstof bepalen de mate van kwaliteit van de baksteen.

Bij onderzoek naar de herkomst van de gebruikte klei worden verschillende technieken aangewend, zoals mineralogische en geochemische analyses. Bij deze analyses wordt gekeken naar de samenstelling van de klei, zoals soorten mineralen, korrelgrootte, textuur en organische stofgehalte.³¹¹ Niet voor ieder product is een bepaalde kleisoort even geschikt. Een moeilijkheid bij het bepalen van de herkomst van de klei is het feit dat kleisoorten gemengd kunnen zijn. Daarnaast is het mogelijk dat stoffen, zoals zand of grind, toegevoegd zijn. Dit wordt ook wel magering genoemd.

Herkomststudies kunnen nuttig zijn voor het achterhalen of baksteen lokaal, regionaal of elders is geproduceerd. Het is heel goed mogelijk dat er in de provincie Groningen lokale verschillen zijn in kleisamenstelling, waardoor veel preciezer nagegaan kan worden waar de stenen, die gebruikt zijn voor de bouw van verschillende objecten, gebakken zijn.

7.2.3 Aanvullende casestudies en archiefonderzoek

Om meer te weten te komen over de geschiedenis van individuele steenbakkerijen is het wenselijk om meer casestudies uit te voeren. Haan heeft in zijn boek *Oldambtster tichelwerken. Steen-, dakpannen- en draineerbuizenfabrieken in Oost-Groningen* (2015) de geschiedenis van een twintigtal steenbakkerijen onderzocht. Hij gaat onder andere in op de overnames en verervingen van de steenbakkerijen, de directeuren, de brandmeesters, opzichters, bedrijfsleiders, monteurs en arbeiders. Het zou een mooie vergelijking kunnen opleveren tussen de steenbakkerijen uit de verschillende gebieden. Klei aanvoerende steenbakkerijen (Oost Groningen) versus turf aanvoerende steenbakkerijen (steenbakkerijen in mijn onderzoeksgebied).

³¹¹ Raymaekers, 2010, p. 33.

BRONNEN- EN LITERATUURLIJST

- Arntz, W.J.A., 1947. Export van Nederlandsche baksteen in vroege eeuwen, *Economisch Historisch Jaarboek* 23, pp. 57-133.
- Arntz, W.J.A., 1954. Tijdstip en plaats van ontstaan van onze middeleeuwse baksteen, *Bulletin KNOB* 7, serie 6, pp. 23-38.
- Arntz, W.J.A., 1971. De Middeleeuwse baksteen, *Bulletin KNOB* 70, pp. 98-103.
- Atzema, O. et al., 2002. *Ruimtelijke Economische Dynamiek. Kijk op bedrijfslocatie en regionale ontwikkeling*, Bussum, Uitgeverij Coutinho.
- Battjes, J., 2011. Gootstenen, *Nieuwsbrief Stichting Historie Grofkeramiek* 36, p. 10.
- Battjes, J., 2012. Kabelafdekstenen, *Nieuwsbrief Stichting Historie Grofkeramiek* 38, p. 10.
- Battjes, J., 2013. De ontwikkeling van drainage en productie en transport van draineerbuizen, In: J. Jansen et al. (red.), *Een andere kijk op grofkeramiek. Historie, formaten en toepassingen van radiaalsteen – baksteen – plavuizen – dakpannen – gresrioolbuizen – systeemsteen – steengaas – draineerbuizen* (Stichting Historie Grofkeramiek), pp. 76-90.
- Benders, J., 2011. *Een economische geschiedenis van Groningen. Stad en Lande, 1200 – 1575* (Groninger Historische Reeks 39), Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v.
- Berends, G., 1989. Baksteen in Nederland in de Middeleeuwen, *Restauratievademecum baksteen* 2.
- Berendsen, H.J.A., 2004. *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v.
- Berendsen, H.J.A., 2005a. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's* (3), Assen, Koninklijke van Gorcum.
- Berendsen, H.J.A., 2005b. *Fysisch-geografisch onderzoek. Thema's en methoden*, Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v.
- Boels, H. en H. Feenstra, 2008. Regentenheerschappij en economische recessie 1660-1749, In: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen II, Nieuwe tijd*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 245-345.
- Boels, H. en H. Feenstra, 2008. Regentenheerschappij en economische recessie 1660-1749, In: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen II, Nieuwe tijd*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 345-393.
- Bom, J.A.L., 1948. Oude baksteen, *Bulletin KNOB* 1, serie 6, pp. 43-52.

Botke, IJ., 2010. 'Welvarend, kaal en vlak, apart, stoer, open of weids', De waardering van het Groninger landschap sinds het midden van de achttiende eeuw, In: G. Collenteur en P. Kooij, *Stad en regio, Opstellen aangeboden aan prof. dr. Pim Kooij bij zijn afscheid als hoogleraar economische en sociale geschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen* (Groninger historische reeks 40), Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v., pp. 187-204.

Broek, J. van den, 2007. *Groningen een stad apart. Over het verleden van een eigzinnige stad (1000 – 1600)*, Assen, Van Gorcum.

Campbell, J.W.P., 2003. *Baksteen. Geschiedenis, Architectuur, Technieken*, Bussum, Uitgeverij Thoth.

Cleveringa, P., 2005. *Een Groninger Familie* (Stichting Familiearchief Cleveringa), Bedum, Scholma Druk BV.

Doorn, R. van, 1998. Een historische veldbrandoven op de kollenberg te Sittard, *Historisch jaarboek voor het Land van Zwentibold*, pp. 31-45.

Emmens, K., 2008. De oudste Friese baksteen. Een heroriëntatie op de introductie en vroege toepassing van baksteen in Friesland en Groningen, In: T. Coomans & H. van Royen (red.), *Medieval Brick Architecture in Flanders and Northern Europe: The Question of the Cistercian Origin* (Novi Monasterii, Jaarboek Abdijmuseum Ten Duinen 1138 volume 7), Gent, Academia Press, pp. 73-114.

Emmens, K., 2009. Terug naar het begin. De introductie van baksteen in Groningen en Friesland, *Stad & Lande 2*, jaargang 18, pp. 10-15.

Essen, G. van, 2010. *Bouwheer en bouwmeester. Bouwkunst in Groningen, Stad en Lande (1594-1795)*, (Groninger Historische Reeks 38), Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v.

Fontani, M. en G. Collenteur, 1997. *Een 'bak'stenen tijdperk. Steenfabricage in de Eemsmondregio*, Scheemda, Drukkerij Actief.

Friso, W., 2009. 'Allerhande soorten van gebakken steen'. Baksteenleverantie en –gebruik in de 18^e eeuw in Groningen, *Stad & Lande 2*, jaargang 18, pp. 46-51.

Gerding, M.A.W., 1991. Turfacijns en turfproductie, 1834-1864, In: K. van Berkel, H. Boels en W.R.H. Koops (red.), *Nederland en het noorden. Opstellen aangeboden aan prof. dr. M. G. Buist ter gelegenheid van zijn afscheid als hoogleraar in de moderne geschiedenis van financiën en bestuur en in de contemporaine geschiedenis aan de Rijksuniversiteit te Groningen* (Groninger Historische Reeks 8), Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v., pp. 108-135.

Haan, K.B., 2015. *Oldambtster tichelwerken. Steen-, dakpannen- en draineerbuizenfabrieken in Oost-Groningen*, Zuidbroek, drukkerij de Bruin.

Hacquebord, L. en A.L. Hempenius, 1990. *Groninger dijken op deltahoogte*, Groningen, Wolters- Noordhoff/Egbert Forsten.

- Halbertsma, H., 1964. Archeologisch nieuws. Mededelingen van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Zeerijp, gem. Loppersum, *Bulletin KNOB* 17, p. 124.
- Hoeve, J. van der, 2005. Backstein in den Nederlanden, In: J. Cramer en D. Sack, *Technik des Backsteinbaus im Europa des Mittelalters* (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege 2), Petersberg, Michael Imhof Verlag, pp. 125-138.
- Hollestelle, J., 1976 (ongewijzigde herdruk der uitgave van 1961). *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*, Arnhem, Gijsbers en Van Loon.
- Hollestelle, J., 1981. De Nederlandse steenbakkerij in de 17^e en 18^e eeuw, *Economisch- en Sociaal-historisch Jaarboek* 44, pp. 11-21.
- Hoover, E.M., 1948. *The location of economic activity*, New York, McGraw-Hill.
- Hunen, M. van, 2012. *Historisch metselwerk. Instandhouding, herstel en conservering*, Zwolle, Wbooks.
- Hus, J., R. Geeraerts en S. Spassov, 2003. *Archaeomagnetism and archaeomagnetic dating*, Centre de Physique du Globe, Institut Royal Météorologique de Belgique, Dourbes Belgium
- Jansen, H.P.H. en A. Janse, 1991. *Kroniek van het klooster Bloemhof te Wittewierum*. Hilversum, Uitgeverij Verloren.
- Janssen, G.B. en H.J. Timmers, 1984. *100 jaar georganiseerde baksteenindustrie 1884-1984*, Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten, De Steeg.
- Janssen, G.B., 1987. *Baksteenfabricage in Nederland. Van nijverheid tot industrie 1850-1920*, Zutphen, De Walburg Pers.
- Kieft, N., 2009. Steen voor steen: steenbakkerij in Middeleeuws Groningen, *Historische Kring Menterwolde Bulletin* 12, pp. 5-16.
- Kloot Meyburg, B.M. van der, 1916. Een productiekartel in de Hollandse steenindustrie in de zeventiende eeuw, *Economisch Historisch Jaarboek* 2, pp. 208-238.
- Kloot Meyburg, B.M. van der, 1925. Eenige gegevens over de Hollandse steenindustrie in de 17^e eeuw, *Economisch Historisch Jaarboek* 11, pp. 77-160.
- Knottnerus, O.S., 2005. *Fivelboezem: de erfenis van een verdwenen rivier* (Archeologie in Groningen 2), Bedum, Profiel Uitgeverij.
- Knottnerus, O., 2009. Baksteenproductie in Groningen 1200-1650, *Stad & Lande* 2, jaargang 18, pp. 18-21.
- Koerts, J.P., 1951. *Uit de geschiedenis der Groningse steenbakkerijen* (scriptie Nederlandse Handelshogeschool).

Kooi, P., 1978. Terpenlandschap van Groningen en Friesland, *Noorderbreedte*, jaargang 2, pp. 1-6.

Kooij, P. 1987, *Groningen 1870-1914. Sociale verandering en economische ontwikkeling in een regionaal centrum*, Assen/Maastricht, Uitgeverij Van Gorcum.

Kortekaas, G., 2000. Archeologie in 1999, *Hervonden stad 2000*, pp. 7-15.

Kruizinga, P., 1997. De kadastrale legger en aanverwante bronnen, 1812-1990, In: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Broncommentaren 3, Bronnen betreffende de registratie van onroerend goed in de negentiende en twintigste eeuw*, Den Haag, Instituut voor Nederlandse Geschiedenis, pp. 17-75.

Kuile, E.H. ter, 1937. Baksteenformaten in Zuidholland tot het midden van de zestiende eeuw, *Oudheidkundig Jaarboek 6*, pp. 96-99.

Kuile, E.H. ter, 1942. Baksteenformaten in Noordholland tot het midden van de zestiende eeuw, *Oudheidkundig Jaarboek 11*, pp. 91-92.

Lambooi, H.Th.M. en J.A. Mol, 2001. *Vitae Abbatum Orti Sancte Marie. Vijf abtenlevens van het klooster Mariëngaarde in Friesland*, Hilversum/Leeuwarden, Uitgeverij Verloren/Fryske Akademy.

Ligtendag, W.A., 1995. *De Wolden en het water. De landschaps- en waterstaatsontwikkeling in het lage land ten oosten van de stad Groningen vanaf de volle middeleeuwen tot ca. 1870*, Groningen, REGIO-PROjekt Uitgevers.

Lourens, P.A. en J.M.W.G. Lucassen, 1984. Mechanisering en arbeidsmarkt in de Groningse steenbakkerijen gedurende de negentiende eeuw, *Jaarboek voor geschiedenis van bedrijf en techniek 1*, pp. 188-215.

Lourens, P. en J. Lucassen, 1987. *Lipsker op de Groninger tichelwerken. Een geschiedenis van de Groningse steenindustrie met bijzondere nadruk op de Lipper trekarbeiders 1700-1900*, Groningen, Wolters-Noordhoff/Forsten.

Maas, J.H.M., 1994. *De Nederlandse Agrosector. Geografie en dynamiek*, Assen, Koninklijke Van Gorcum b.v.

Marshall, A., 1920. *The principles of economics*, Londen, MacMillan.

Mcintosh, G. en G. Catanzariti, 2006. An introduction to archaeomagnetic dating, *Geochronometria 25*, pp. 11-18.

Meester, W. J. en P. H. Pellenburg, 2006. The Spatial Preferences map of Dutch entrepreneurs: subjective rating of locations, 1983, 1993 and 2003, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie 97*, nummer 4, pp. 364-376.

Meijering, J., 1990. Groninger baksteenindustrie, *Noorderbreedte*, Themanummer Wonen in Noord-Nederland, pp. 16-20.

Meulen, M.J. van der, et al. (red.), 2003. *Grondstoffen en delfstoffen bij naam, woordenboek van Nederlandse grondsoorten en gesteenten, en daarvan vervaardigde grondstoffen*, Delft, Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

Miedema, M., 1990. Oost-Fivelingo 250 v. C. – 1850 n. C., *Palaeohistoria* 32, pp. 111-246.

Momers, H., 2010. *Dakpanengids*, Heiloo, Drukkerij Uitkijkpost.

Momers, H.F.J.H. en E. van der Veen, 2011. *Historisch overzicht van de voormalige Nederlandse dakpannenfabrikanten 1583-2011, Beknopte fabriekshistorie, overzicht van productiemodellen en technische voetnoten* (Nederlands Dakpannen Museum), Soesterberg, Lin & Peter Gifts.

Moses, L.N., 1958. Location and the theory of production, *Quarterly Journal of Economics* 72, pp. 259-272.

Mulder, E.F.J. de, et al., 2003. *De Ondergrond van Nederland*, Utrecht, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO.

Nas, D., 2000. *Fabrieksarbeiders* (Vakbondshistorische Vereniging), pp. 1-5.

Nas, D., 2003. *Glas en aardewerkers* (Vakbondshistorische Vereniging), pp. 1-4.

Neck, W.J. van (red.), 1993, *Van Riepster Licht tot Wilgenstee, Historisch Fotoboek Zeerijp en 125 jaar OBS*, Bedum, Uitgeverij Profiel.

Paping, R.F.J., 2001. De Groningse verpondingsregisters, In: G.A.M. van Synghel, *Broncommentaren 4, Bronnen betreffende de registratie van onroerend goed in Middeleeuwen en Ancien Régime*, Den Haag, Instituut voor Nederlandse Geschiedenis, pp. 311-341.

Paris, P., 1991. Steenfabriek de Griffioen, *Noorderbreedte*, jaargang 15, nummer 5, p. 187.

Paul, L., 2009. Op zoek naar Von Thünen, In: M. van Egmond et al. (red.), *Bijzonder Onderzoek*, Utrecht, Universiteitsbibliotheek, pp. 196-201.

Peeters, H., et al., 2011. 3850 v. Chr. Het veen breidt zich uit, In: P.C. Vos et al. (red.), 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam, Uitgeverij Bert Bakker.

Pen, C.J., 2002. *Wat beweegt bedrijven, besluitvormingsprocessen bij verplaatste bedrijven*. Groningen, Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen.

Peters, T., 1999. *Vitruvius. Handboek bouwkunde*. Amsterdam, Athenaeum-Polak & Van Genneep.

Pomper, A.H., 1965. *Baksteengids I, De georganiseerde baksteenfabrieken in Nederland en hun produkten*, Arnhem, De Nederlandse Baksteenindustrie.

Pomper, A.H., 1965. *Baksteengids III, Metselprodukten en hun toepassing*, Arnhem, De Nederlandse Baksteenindustrie.

Praamstra, H. 1958. Sporen van een laat-middeleeuwse tichelbedrijven aan het Selwerderdiepje bij Groningen, *Groningse Volksalmanak*, pp. 127-144.

Praamstra, H. en J.W. Boersma, 1977. Die archäologischen Untersuchungen der Zisterzienserabteien Clarus Campus bei Rinsumageest (Fr.) und St. Bernardus in Aduard (Gr.), *Palaeohistoria* 19, pp. 173-259.

Provinciale Staten van Groningen, 1998. *Zand in Balans, Bouwstenen voor een evenwichtig ontgrondingenbeleid, Een actualisering van het ontgrondingenbeleid in de provincie Groningen*.

Putte, C. van der en F. Rienstra, 2012. *Principes van bedrijfseconomie*, Amsterdam, Pearson Benelux bv.

Raymaekers, B. (red.), 2010, *In gesprek met morgen. Lessen voor de eenentwintigste eeuw*, Leuven, Universitaire Pres Leuven.

Reinders, K. en F. Schreiber (red.), 2002. Hoog boven laand en tied. Verzoamelde Grunneger gedichten van Jan Boer, Warffum, Sikkema.

Rensink, E., et al., 2011. 9000 v. Chr. Het klimaat warmt op, In: P.C. Vos et al. (red.), 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam, Uitgeverij Bert Bakker.

Schaïk, R.W.M. van, 2008. Een samenleving in verandering: de periode van de elfde en twaalfde eeuw, In: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, I Prehistorie - Middeleeuwen*, Zwolle/Groningen, Waanders/Stichting Erven A. de Jager, pp. 125-169.

Schaïk, R.W.M. van, 2008. Consolidatie en bloei: de periode van de dertiende en begin veertiende eeuw, In: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, I Prehistorie - Middeleeuwen*, Zwolle/Groningen, Waanders/Stichting Erven A. de Jager, pp. 169-228.

Schroor, M., 2003. *Het Hoogeland, Hart van de Ommelanden* (archeologie in Groningen 1), Bedum, Profiel Uitgeverij.

Schroor, M. en J. Meijering, 2007. *Golden Raand, Landschappen van Groningen*, Assen, In Boekvorm Uitgevers bv.

Schroor, M., 2008. Mens en land in de zestiende eeuw, In: M.G.J. Duijvendak, et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, II - Nieuwe tijd*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 11-35.

Schroor, M., 2008. Heroriëntatie op de Unie en op Holland, In: M.G.J. Duijvendak, et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, II - Nieuwe tijd*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 153-211.

Schroor, M. en O.S. Knottnerus, 2008. Verharding en verscherping 1536-1568, In: M.G.J. Duijvendak, et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, II - Nieuwe tijd*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 71-107.

Snijders, F.L., 1985. *Fysische Geografie in de provincie Groningen*, Groningen, Milieu en landschapsonderzoek P.P.D.

Stapert, D. en L. Johansen, 2008. Een bladspits met mogelijke sporen van schachting, *Paleo-Aktueel* 19, pp. 20-29.

Stenvert, R., 2012. *Biografie van de baksteen 1850 - 2000*, Zwolle, Wbooks.

Stenvert, R. en G. van Tussenbroek, 2007. *Inleiding in de bouwhistorie, Opmeten en onderzoeken van oude gebouwen*, Utrecht, Uitgeverij Matrijs.

Steur, G.G.L. en W. Heijink (red.), 1991. *Bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000), Algemene begrippen en indelingen*, Stiboka, Arnhem, Van de Wiel en Smit B.V.

Thünen, J.H. von, 1826. *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.

Tussenbroek, G. van, 2008. Vroege baksteen in Holland tot 1300, In: T. Coomans & H. van Royen (red.), *Medieval Brick Architecture in Flanders and Northern Europe: The Question of the Cistercian Origin* (Novi Monasterii, Jaarboek Abdijmuseum Ten Duinen 1138 volume 7), Academia Press, Gent, pp. 115-132.

Ufkes, A., 1998. Evaluatie van een monument: kloosterterrein Selwerd (Gr.), *Paleo Aktueel* 9, pp. 103-107.

Vermeulen, R.A.J., 2009. Van steenbakkersambacht tot moderne procesindustrie, *Stad & Lande* 2, jaargang 18, pp. 54-59.

Vermeulen, R.A.J., 2013. De grofkeramische vloertegel in Nederland, In: J. Jansen et al. (red.), *Een andere kijk op grofkeramiek. Historie, formaten en toepassingen van radiaalsteen – baksteen – plavuizen – dakpannen – gresrioolbuizen – systeemsteen – steengaas – draineerbuizen* (Stichting Historie Grofkeramiek), pp. 92-99.

Viaene, W. en R. Ottenburgs, 1996. Klei en leem: algemeen, In: F. Gullentops en L. Wouters (red.), *Delfstoffen in Vlaanderen*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel, pp. 31-34.

Voskuil, J.J., 1979. *Van vlechtwerk tot baksteen. Geschiedenis van de wanden van het boerenhuis in Nederland*, Arnhem, Stichting Historisch Boerderij-onderzoek.

Vries, D.J. de, 2009. Baksteen: oorsprong, besparen en verfijnen, *Stad & Lande 2*, jaargang 18, pp. 4-9.

Vries, D.J. de, 1994. *Bouwen in de late middeleeuwen, Stedelijke architectuur in het voormalige Over- en Nedersticht*, Utrecht, Matrijs.

Vos, P.C., et al. (red.), 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen*, Amsterdam, Uitgeverij Bert Bakker.

Weber, A., 1909. *Über den Standort der Industrien, Teil 1: Reine Theorie des Standorts*, Tübingen, J.C.B. Mohr Verlag.

Wetzels, J.C., 2013. De wereld achter de dakpan, In: J. Jansen et al. (red.), *Een andere kijk op grofkeramiek. Historie, formaten en toepassingen van radiaalsteen – baksteen – plavuizen – dakpannen – gresrioolbuizen – systeemsteen – steengaas – draineerbuizen* (Stichting Historie Grofkeramiek), pp. 130-162.

Woltjer, J., 1995. In Groningen nog volop beschikbaar. Klei voor de steenindustrie, *Noorderbreedte*, jaargang 19, nummer 1, pp. 16-20.

Wumkes, G.A., 1937. Cleveringa, In: P.J. Blok en P.C. Molhuysen, *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek (NNBW)*, deel 1, p. 178.

Zuthem, J. van, 2009. Een samenleving met schakeringen, in: M.G.J. Duijvendak et al. (red.), *Geschiedenis van Groningen, III - Nieuwste tijd - heden*, Zwolle, Uitgeverij Waanders b.v., pp. 123-206.

Archeologische bronnen

Archis II, waarnemingsnummers 9930, 9954, 238183, 238185, 238510, 300506, 300507, 300509, 300510, 300512, 434801 en 437704.

Archieven

Groninger Archieven

Collecties

Collectie Historische Vereniging Ten Post en omstreken
Collectie RHC Groninger Archieven

Websites

<http://www.forgotten-secrets.nl>, geraadpleegd op 3 maart 2014

<http://www.luminescentie.nl/luminescentie/thermoluminescentie>, geraadpleegd op 8 maart 2014

<http://www.rijksmuseum.nl>, geraadpleegd op 2 april 2014

<http://www.hisgis.nl>, geraadpleegd tussen 12 en 29 juni 2015

<http://watwaswaar.nl>, geraadpleegd tussen 12 en 29 juni 2015

<http://www.pdok.nl>, geraadpleegd op 28 maart 2014

<http://www.dinoloket.nl>, geraadpleegd op 12 maart 2014

<http://www.fnv.nl>, geraadpleegd op 21 maart 2014

<http://www.allegroningers.nl>, geraadpleegd tussen 12 en 29 juni 2015

<http://www.delpher.nl>, geraadpleegd tussen 12 en 29 juni 2015

<http://www.geologievannederland.nl>, geraadpleegd 28 juni 2015

BIJLAGE

Bijlage 1. Vondsten en vermeldingen van steenbakkerijen

Opgegraven steenovens (ARCHIS)

Waarnemingsnummer	X-coördinaat	Y-coördinaat	Plaats	Datering
300510	231340	587070	Harssens, Harssenbosch	1200/50 - 1500
300509	231340	587140	Harssens, Harssenbosch	1200/50 - 1500
300512	231320	587230	Harssens, Harssenbosch	1200/50 - 1500
300507	232080	585720	Groningen, Klein-Klooster	1200/50 - 1500
300506	232240	585960	Groningen, 't Hemelrijk	1200/50 - 1500
238185	235140	583780	Oosterhoogebrug	1200/50 - 1500
238183	235147	583870	Oosterhoogebrug, Ulgersmaweg	1200/50 - 1500
434801	247330	596740	Zeerijp (1995/1996)	Eind 13 ^e tot midden 14 ^e eeuw
238510	246960	592070	Garrelsw eer	1200/50 - 1500
9930	244720	598430	Zeerijp (1964)	13 ^e eeuw
9954	239360	587520	Thesinge	1200/50 - 1500

Opgegraven kleiwinningsgaten (ARCHIS)

Waarnemingsnummer	X-coördinaat	Y-coördinaat	Plaats	Datering
437704	233417	584053	Groningen, Poortstraat	1200/50 - 1500

Opgegraven steenovens (literatuur)

Naam	Plaats	Datering
Duirsum	Loppersum	1475 -1537
De Hoogte	't Zandt	1200/50 - 1500

Steenbakkerijen

Naam	Plaats	Oprichting	Sluiting	Bestaan
De Brake	Winsum - Obergum, zuidzijde Winsumer Zijldiep	Circa 1638	1974	336
Enzelens	Garrelsw eer - aan het Damsterdiep	Vóór 1686	1969	283
Tuikwerder tichelwerk (sinds 1772 Vliethoven geheten)	Farmsum - zuidzijde Damsterdiep	Vóór 1737	+ - 1885	148
Nijverheid	Uitwierde - noordzijde Damsterdiep bij Fivelzicht	1766	1959	193
Allershof	Onderdendam - aan het Winsumer Zijldiep	Circa 1767	1963	196
De Haver	Bedum - aan de oostzijde van het Boterdiep	1790	1830	40
Woellust	Winsum - Winsumermeeden, aan het Winsumer Zijldiep	1795	1981	186
	Tjamswee r - aan het Damsterdiep	1743	1881	138
Lombok	Winsum -	1804	1984	180

	Winsumermeeden, aan het Winsumer Zijldiep			
Rusthoven	Wirdum - noordzijde Damsterdiep	1804	1965	161
Woellust	Bedum - Nieuw Folkerda	1806	+ - 1917	111
	Farmsum - zuidzijde Damsterdiep	1806	+ - 1918	112
	Tuikwerd - zuidzijde Damsterdiep	1838	+ - 1920 of 1930	82 of 92
	Feerwerd - Torensmaweg	1855	1974	119
	Ellerhuizen	1855	+ - 1932	77
	Krewerd, Arwerd - Oostzijde Maar	1856	1916	60
Ceres	Rottum – Eelswerderdam, aan het Boterdiep	1857	1969	112
	Appingedam - Opwierde, Eelwerd	1862	1907	45
Fivelmonde	Uitwierde - noordzijde Damsterdiep	1862	2002	140
De Nijverheid	Bedum - ten westen van het Boterdiep	1862	1980	118
Landlust	Loppersum - zuidzijde Wijmers	1862	+ - 1897	35
	Bedum - aan het Boterdiep	1864	1918	54
	Rottum - aan het Helwerder maar	1869	1912	43
Langerijp	Appingedam - Molenhorn, aan de Heekt)	1873	+ - 1959	86
	Ten noordwesten van Stitswerd, oostzijde Delthe	1876	1901 of 1915	25 of 39
	Ten Post - Huisburen aan het Damsterdiep	1876	1938	62
	Aan de Heekt, ten westen van Marsum	1878	+ - 1969	91
Plattenburg	Noordwolde - aan het Boterdiep	1878	1917	39
	Winsum - Obergum	1879	1884	5
	Appingedam - aan de Groote Heekt	1896	1914	18
	Bedum - aan de Oude Aa	1896	1918	22
Ballingheim	Holwierde - oostzijde Heekt	1897	1966	69
	Ruisscherbrug - aan het Damsterdiep	1898	1965	67
De Onderneming	Winneweer - noordzijde Damsterdiep	1905	1980	75
Boerdam	Fraamklap - aan het Westerwijtwerdermaar	Circa 1907	1981	74
Labor	Middelstum - aan het Boterdiep	1914	1968	54
Eureka	Zuidwolde - aan het Boterdiep	1917	1969	52
	Tjamsweer - bij het Damster Tolhek	1922	1962	40

Deze lijst omvat de data die gebruikt zijn voor het onderzoek. Alleen steenbakkerijen waarvan de exacte locatie aangewezen kon worden zijn hierin opgenomen.