

Visueel-ruimtelijke analyse van de ijzertijdsite op de Kemmelberg (provincie West-Vlaanderen, België)

Sarah Dalle¹

1. Inleiding

Op het plateau van de Kemmelberg (gemeente Heuvelland, West-Vlaanderen) bevond zich in de ijzertijd een hoogtesite. De rijke vondsten en het feit dat deze hoogtesite omgracht en omwijd was, duiden erop dat deze (woon)plaats aan een elite toebehoorde.

In deze studie werd een visueel-ruimtelijke analyse van de Kemmelberg gemaakt. Dit wil zeggen dat enerzijds de zichtbaarheid vanaf de heuvel onderzocht werd en anderzijds zijn ruimtelijke ligging in het omgevende landschap. Een landschapskundige en geografische invalshoek was dus steeds van belang. Bij het bepalen van de (theoretische) zichtbaarheid werd GIS-software (geografisch informatiesysteem) aangewend. Naast de Kemmelberg werden ook drie andere gekende ijzertijdhoogtesites in Vlaanderen behandeld.

Het doel van de studie was een bijdrage te leveren aan het inzicht in de rol die dergelijke hoogtesites speelden in de ijzertijdsamenleving. Door onderzoek van hun al dan niet typische inplanting in het landschap en de daaruit volgende visuele controle op het landschap werd bepaald of hier mogelijk sprake was van een bepaalde strategische keuze.

2. De sites

De ijzertijdsite op de Kemmelberg strekt zich uit over het gehele plateau. Dit plateau werd rondom begrensd door een gracht-walsysteem dat zich min of meer tussen de 140 en 150m-hoogtelijn bevond. (Van Doorselaer, Putman, Van der Gucht 1987, p. 24) Centraal op de noordflank bevond zich waarschijnlijk een ingang naar het plateau. Over bewoningsporen binnen het omheinde areaal bestaat geen zekerheid, maar waarschijnlijk zijn enkele horizontale vergravingen met smalle (stand)greppels als dusdanig te interpreteren. In de noordelijke zone trof men sporen van de productie van aardewerk aan. Beneden aan de helling van deze zone werd een afvalaag gevonden met onder andere heel wat misbaksels. (De Mulder, Putman 2006, p. 20) Een niet onbelangrijk deel van het aardewerk betrof luxewaar. Ook het lokaal geproduceerde zogenaamde 'Kemmelwaar' behoort tot deze categorie. (Van Doorselaer, Bourgeois 1996, p. 40) Onder de vondsten bevonden zich een aantal geïmporteerde stukken. Eén scherfje is bijvoorbeeld met grote waarschijnlijkheid Grieks. (De Mulder, Putman 2006, p. 21) De rijkdom van de vondsten is bovengemiddeld voor Vlaanderen: men trof enkele fragmentjes met bladgoud, versierde bronzen elementen

en twee glazen kralen aan. (Van Doorselaer, Putman, Van der Gucht 1987, p. 38-40) Ongeveer 740m ten zuidoosten van de Kemmeltop bevindt er zich een verhoging van ongeveer 3,5m hoogte en 30m diameter. Centraal had de heuvel een uitgraving van 3 bij 2m. Deze uitgraving bevatte geen sporen. Toch vermoedt men dat het om een grafheuvel zou gaan, mogelijk een soort van schijngraf. (Van Doorselaer, Bourgeois 1996, p. 42).

De ijzertijdbewoning moet ruwweg gesitueerd worden tussen de zesde en vierde eeuw voor onze tijdrekening, of dus tijdens de overgang van de late Hallstat- naar de vroege La Tèneperiode. (De Mulder, Putman 2006, p. 22).

Het gaat hier dus met zekerheid om een site waarvan de bewoners bovengemiddeld waren op vlak van rijkdom en sociale klasse. De site draagt belangrijke kenmerken van de ijzertijd elitesites in Centraal-Europa.

In Vlaanderen werden een drietal gelijkaardige sites herkend. Het gaat om Kooigembos (Kortrijk, 52m hoogte), Kesterheide (Gooik, 111,5m) en de Kesselberg (Leuven, 72,5m). (fig. 1) Deze sites werden archeologisch nog niet zo intensief onderzocht als de Kemmelberg, maar men stelde er ook de kenmerken van een omgrachte en omwalde elitehoogtesite vast. Deze heuvels werden tevens in dit onderzoek betrokken zodat ze als vergelijkend materiaal konden dienen.

Naast de hoogste Kemmeltop (154m) zelf, bevat de Kemmelberg als geheel nog een ander hoog punt, namelijk de Monteberg (115m). Op deze uitloper van de Kemmelheuvel, die zich overigens buiten het wal-grachtsysteem bevindt, kon nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd worden. Door zijn (militair) strategische ligging rees echter de vraag of de Monteberg een visueel voordeel bood ten opzichte van de Kemmeltop. Daarom werd ook deze hoogte in de studie betrokken.

De Kemmelberg is ongeveer 154m hoog. De heuvel behoort tot een west-oost gerichte heuvelrij die uittorent boven het eerder vlakke omliggende land. Deze Noord-Franse en West-Vlaamse heuvels worden ook wel getuigenheuvels genoemd. Door hun resistente ijzerzandstenkorst erodeerden ze namelijk niet weg zoals het omliggende gebied, maar bewaarden ze de tertiaire gelaagdheid. Ook verder landinwaarts is deze getuigenheuvelrij te volgen, maar krijgt dan achtereenvolgens de streeknaam Vlaamse Ardennen, Pajottenland en Hageland. Landinwaarts neemt de gemiddelde hoogte van de heuvels geleidelijk af (De Ceunynck 1993, p. 7) en evolueren ze van een enkelvoudige heuvelrij aan de kust tot een brede heuvelende 'band' in het binnenland. Op regelmatige afstand schuurden

¹ Sint-Jansplein 4, 9571 Hemelveerdegem (Lierde). E-mail: sarah.dalle@ugent.be

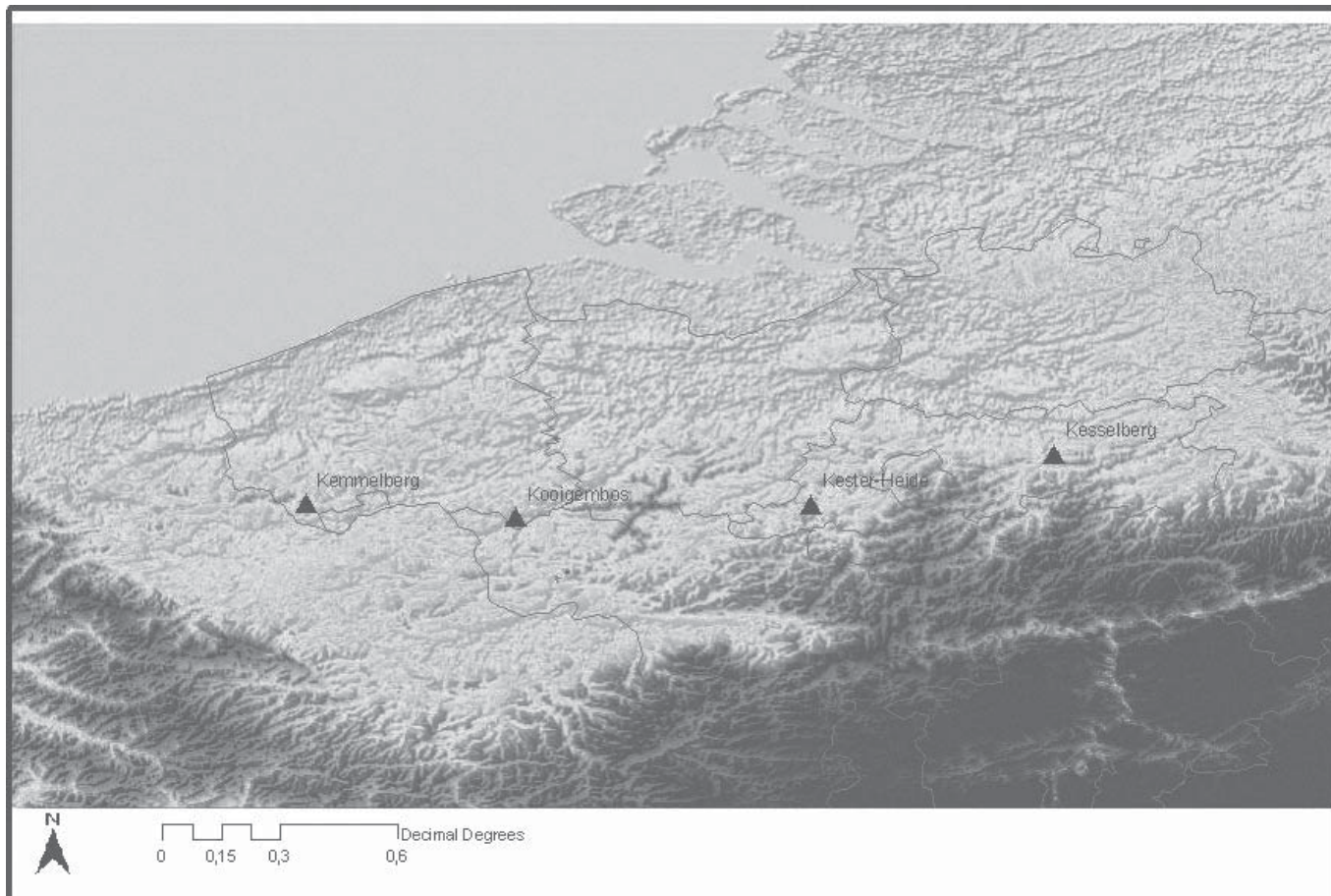


Fig. 1. Situering van de ijzertijdhoogtesites op digitaal hoogtemodel van de SRTM als achtergrond.

verschillende rivieren zich met hun valleien in dit heuvellandschap in en vormden zo doorgangen in deze heuvelrijen.

3. Methodologie

De visibiliteit of zichtbaarheid vanaf een bepaalde plaats kan onderzocht worden aan de hand van viewsheds in een GIS-omgeving (geografisch informatiesysteem). Deze bewerking wordt uitgevoerd op een DHM (digitaal hoogtemodel). Dit DHM bestaat uit een raster waarvan elke cel een hoogtewaarde bezit. Het principe van de berekening van viewsheds gaat als volgt: vanuit een gekozen zichtpunt (viewpoint) wordt de zichtbaarheid van iedere omliggende cel gecontroleerd. Als er zich een obstructie bevindt op de driedimensionale zichtlijn (line-of-sight) tussen zichtpunt en doelcel, is de doelcel niet zichtbaar. (fig. 2) De onzichtbare cel krijgt waarde nul. Als de zichtlijn tussen zichtpunt en doelcel niet onderbroken wordt, wordt de doelcel wel als zichtbaar beschouwd en krijgt deze waarde één. Het resultaat van deze bewerking is dus een binaire kaart met enkel waarden nul en één. (Wheatley, Gillings 2002, p. 205) Vooraf moeten de kijkhoogte (viewer height) en maximale zoekafstand (search distance) ingesteld worden.

Visibiliteitsonderzoek heeft te kampen met een aantal methodologische problemen en valkuilen.

De zogenaamde ‘boomfactor’ zorgt voor een steeds terugkerend probleem. De aanwezigheid van vegetatie en dan vooral

van bos is van grote invloed op de visibiliteit. De exacte paleo-vegetatie is echter – ondanks inbreng van de palynologie – onmogelijk te achterhalen (Wheatley, Gillings 2000, p. 6; Llobera 2007, p. 800) en technisch is het ook erg moeilijk om deze op een realistische manier aan de viewshed toe te voegen (Tschan 2000, p. 42). Omdat er palynologisch gezien erg weinig bekend is over de omgeving van de Kemmelberg, werd er in deze studie geen rekening gehouden met de aanwezigheid van vegetatie. Men moet dus in het achterhoofd houden dat het in dit geval steeds gaat om de maximale visibiliteit. In het geval van de Kemmelberg kent het boomfactorprobleem echter een positieve keerzijde: de huidige vegetatie op de heuvel verhindert het zicht, maar door middel van de artificiële viewsheds kan de visibiliteit in minder begroeide condities ingeschat worden. (Wheatley, Gillings 2000, p. 6).

Een volgend probleem is dat de zichtbaarheid afneemt met de afstand. Een object dat in de verte theoretisch zichtbaar is, is niet per se herkenbaar. (Wheatley, Gillings 2000, p. 6) De waarde van het zichtbaar zijn van bepaalde delen van het landschap is dus niet steeds dezelfde. Om die reden werden de viewsheds in deze studie gezoned in afstandsklassen. In iedere klasse moet de zichtbaarheid en herkenbaarheid dus anders geïnterpreteerd worden.

Er moet ook rekening gehouden worden met het feit dat de visibiliteit geen constante factor is. Factoren als de verschillende seizoenen, de opeenvolging van dag en nacht en zeker

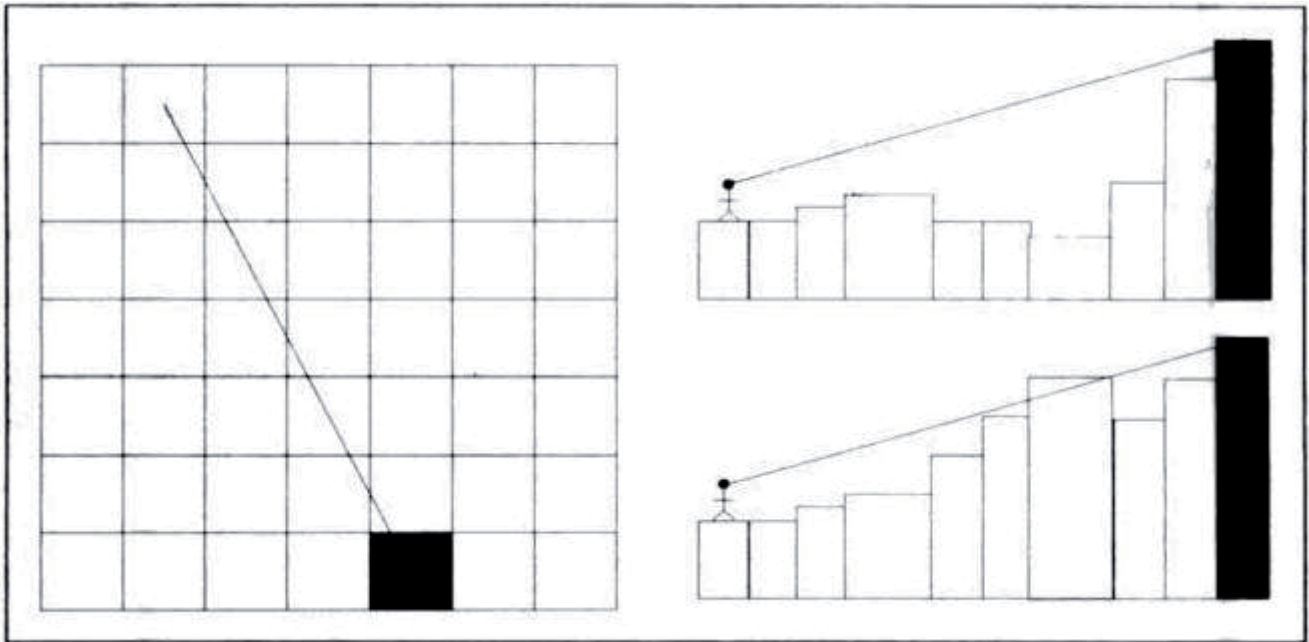


Fig. 2. Niet of wel onderbroken zichtlijn tussen waarnemer en target, In: Wheatley 1995, p. 172, fig. 13.1.

het weer hebben een niet te miskennen invloed. (Wheatley, Gillings 2000, p. 7).

Ook wordt in de literatuur steeds het belang van de kwaliteit van het DHM aangehaald. De resolutie van het hoogtemodel en de correctheid van de hoogtedata hebben een groot effect op de resultaten. In deze studie werd gebruik gemaakt van het digitaal hoogtemodel van de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) van het National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), National Aeronautics and Space Administration (NASA) en de Duitse en Italiaanse ruimteagentschappen. Deze wereldwijde hoogtedata hadden af te rekenen met enige afwijking, waardoor correcties nodig waren. Door deze correcties was men echter genoodzaakt de celresolutie te vergroten tot 90m. (Rabus, Eineder, Roth 2003, p. 261) Eén cel die telkens één hoogtewaarde bezit, heeft dus een oppervlakte van 8100m², dat vrij ruw is. In deze studie was echter vooral het globale beeld van belang, waardoor de resolutie niet meteen een belemmering was. Het grootste voordeel van deze data is echter dat ze grensoverschrijdend zijn. Er kon dus een globale studie gemaakt worden over een behoorlijk grote oppervlakte.

Ten slotte moet men oppassen voor pseudocorrelaties: een hoge visibiliteit is niet meteen de oorzaak van de locatie van een site. De keuze voor een locatie kan ook veroorzaakt zijn door kenmerken verbonden aan de visibiliteit zoals de verdedigbaarheid of droge bodem van een hogere plaats in het landschap. (Wheatley, Gillings 2002, p. 209).

In de eerste plaats werd steeds een gewone, binaire viewshed geproduceerd. (fig. 3) Deze werd vervolgens in afstandsklassen ingedeeld zodat de zichtbaarheid een meer correcte betekenis kreeg. De richting waarin de visibiliteit neigt, werd naast kwalitatief ook kwantitatief bepaald. Soms bleken eveneens combinaties tussen deze bewerkingen nodig (fig. 4).

4. Resultaten

4.1. Topografie

De Kemmelberg is een hoge top in een uitgestrekte oost-west gerichte heuvelrij. (fig. 5) Ten oosten van de Kemmeltop loopt de heuvelrij nog even verder tot Wijtschate, maar wordt daarna doorsneden door de Leievalei. De heuvelrij vormt de waterscheiding tussen de Leie in het zuidzuidoosten en de IJzer in het noordwesten. Ten zuiden van de heuvelrij loopt er parallel een lagere heuvelrug. Tussen de twee evenwijdige heuvelrijen in stroomt de Douve, die 11km naar het oosten toe in de Leie uitmondt. De Douve zelf bevindt zich op minder dan 2km van de Kemmelberg. De IJzer nadert in het noorden slechts tot op ongeveer 20km van de Kemmelberg. De kust in het noordwesten en de rug van Artesië ten zuidwesten zijn elk ongeveer 40km verwijderd.

Met zijn 52m hoogte is Kooigembos niet een indrukwekkende hoogte als de Kemmelberg. De heuvel is ook niet de hoogste uit zijn omgeving. Ten noorden liggen hoogtes van rond de 70m die de waterscheiding vormen tussen Leie en Schelde. (fig. 6) De heuvel Kooigembos ligt volledig in de Scheldevalei. De Schelde passeert de heuvel zuidelijk op een minimumafstand van 3,5km.

Kesterheide heeft een hoogte van 111,5m en is gelegen in sterk heuvelachtig gebied. (fig. 7) In de directe omgeving is het de hoogste top. De heuvel ligt op de waterscheiding tussen Dender en Zenne. Deze rivieren naderen tot op een minimumafstand van respectievelijk 10 en 8,5km.

De Kesselberg heeft een gemiddelde hoogte van ongeveer 72,5m en ligt aan het westelijke uiteinde van een west-oost gerichte heuvelrij. (fig. 8) Net zoals bij Kooigembos, gaat het niet om de hoogste heuvel uit de directe omgeving. De heuvel

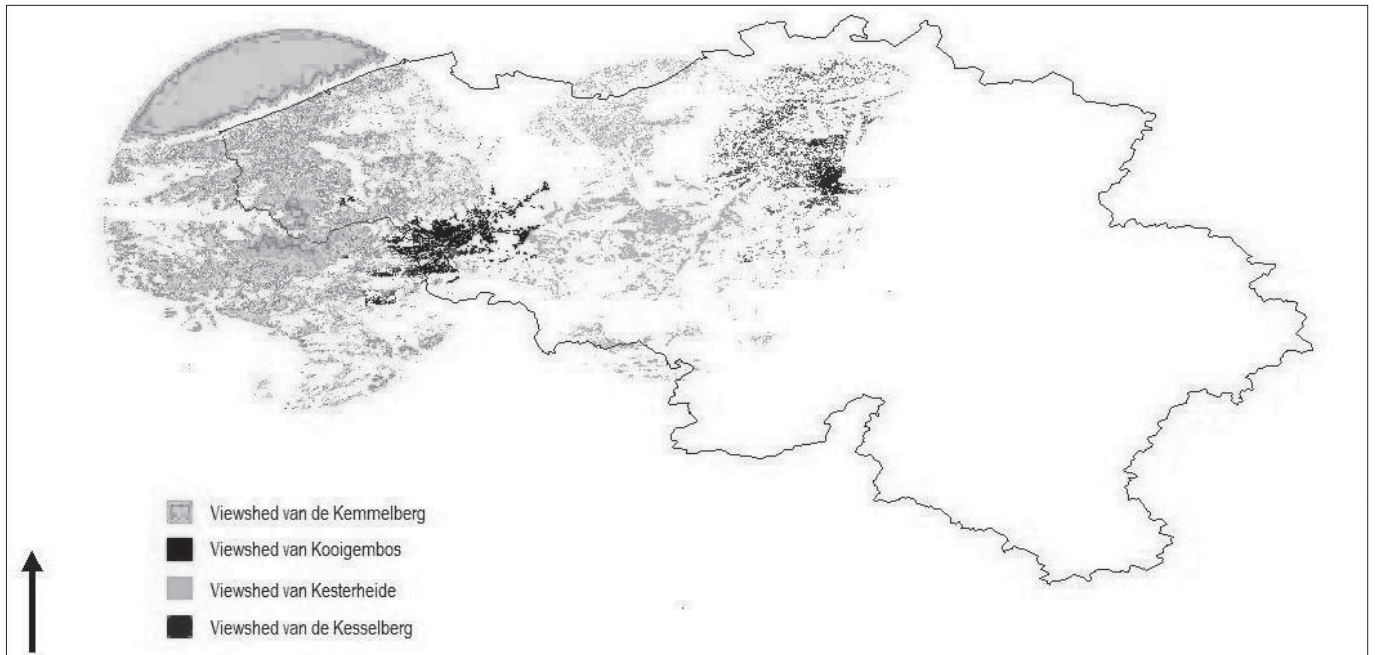


Fig. 3. Binaire viewsheds van de vier ijzertijdhoogtesites.

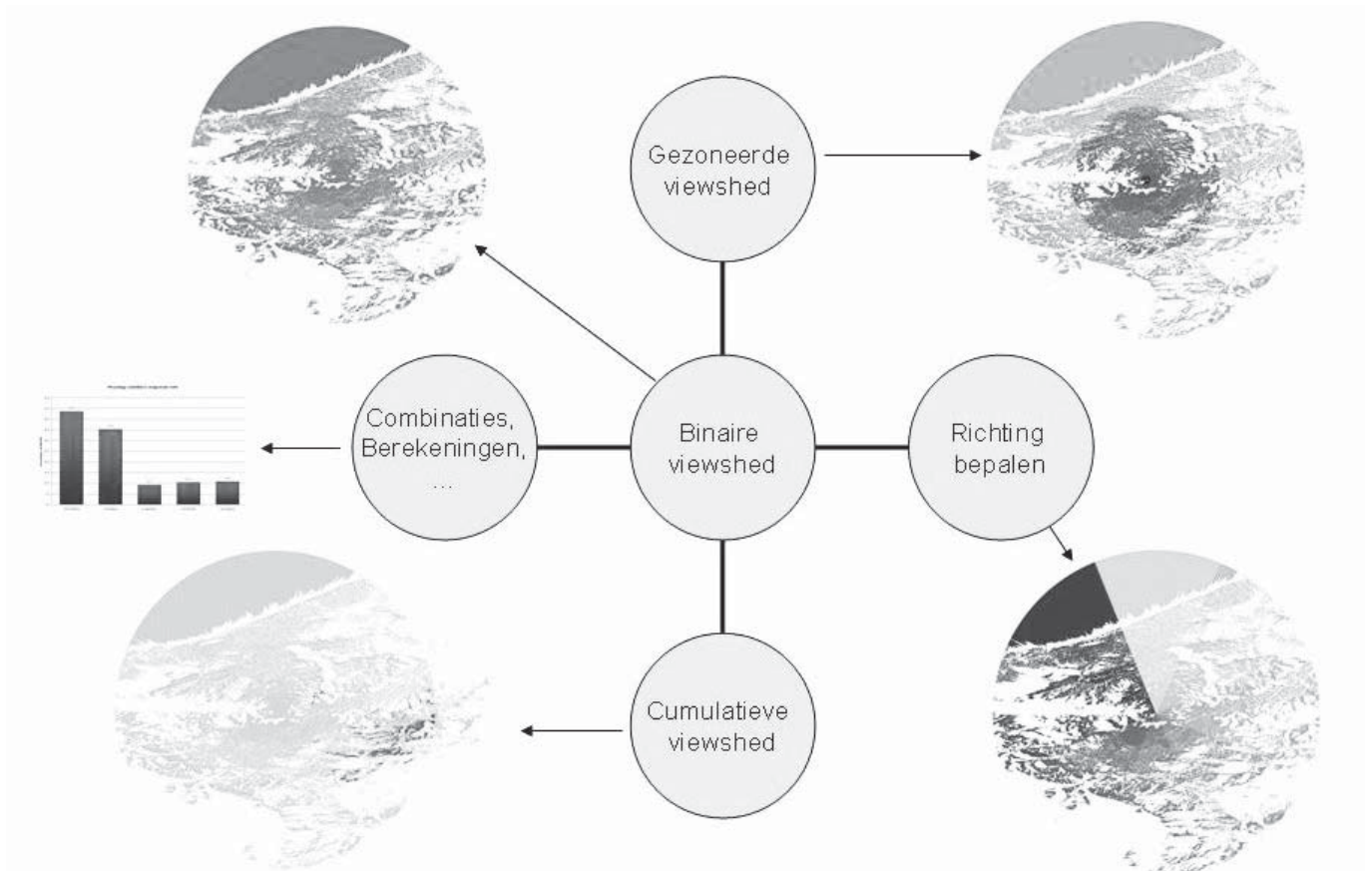


Fig. 4. Overzicht van de methodologische stappen.



Fig. 5. Digitaal hoogtemodel van het AGIV van de omgeving van de Kemmelberg, In: Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen 2006, *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen – (gebaseerd op raster met celgrootte 100m)*, internet.



Fig. 6. Digitaal hoogtemodel van het AGIV van de omgeving van Kooigem, In: Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen 2006, *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen – (gebaseerd op raster met celgrootte 100m)*, internet.

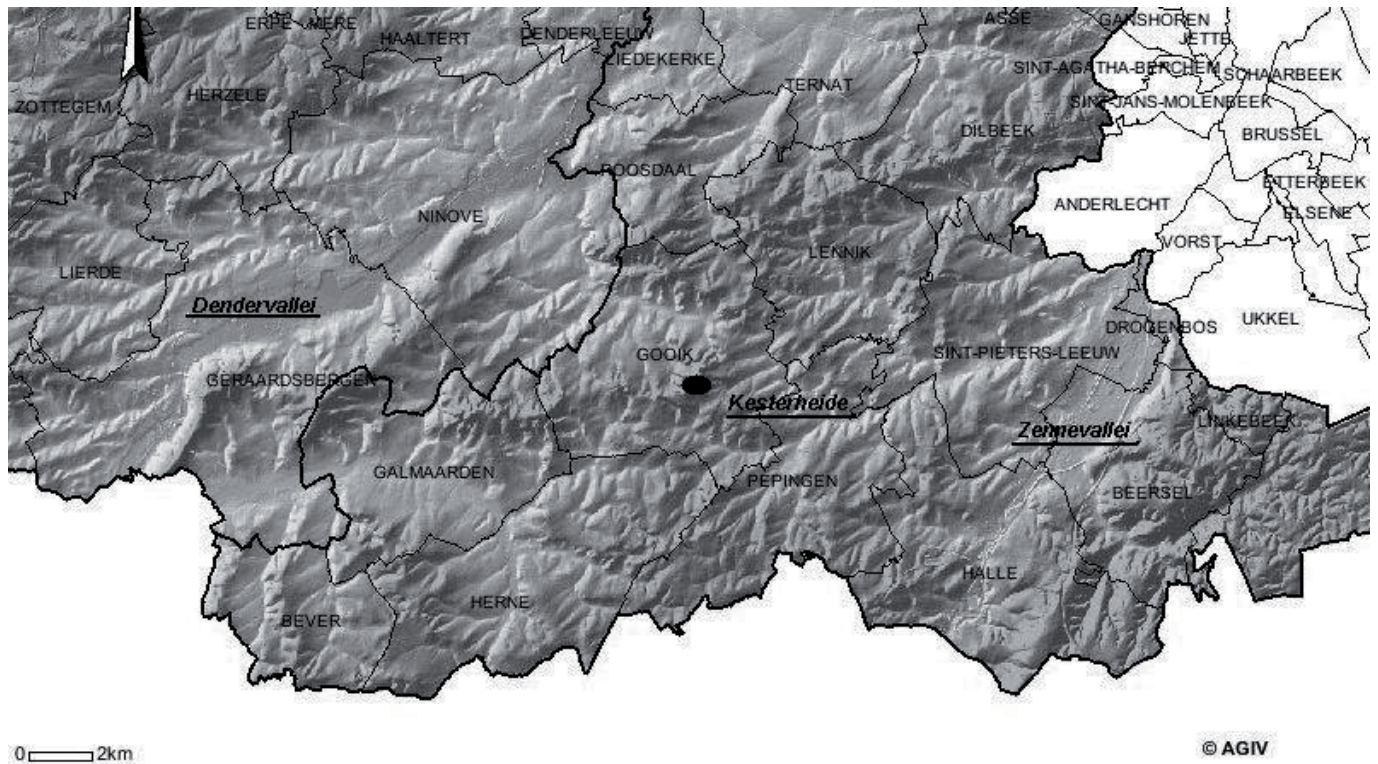


Fig. 7. Digitaal hoogtemodel van het AGIV van de omgeving van Kesterheide, In: Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen 2006, *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen – (gebaseerd op raster met celgrootte 100m)*, internet.

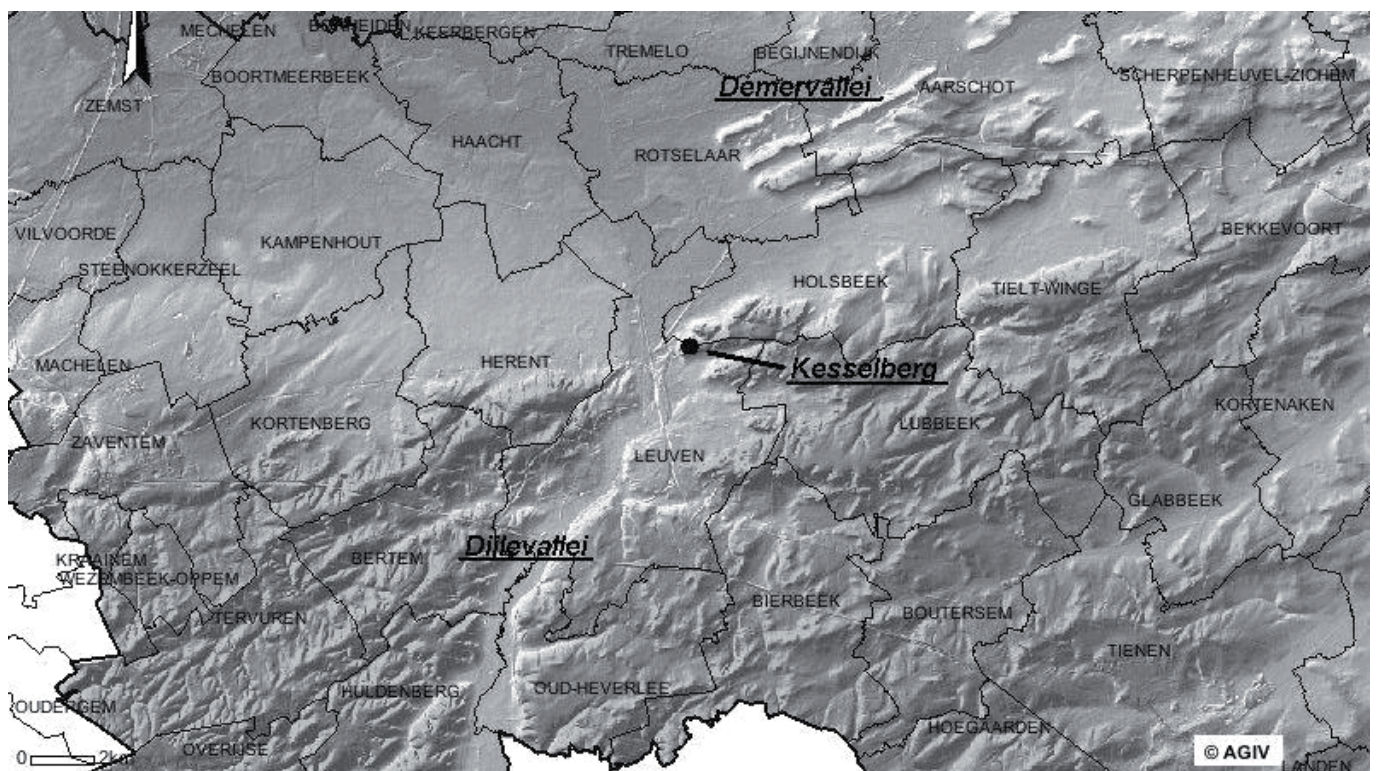


Fig. 8. Digitaal hoogtemodel van het AGIV van de omgeving van de Kesselberg, In: Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen 2006, *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen – (gebaseerd op raster met celgrootte 100m)*, internet.

ligt aan de rand van de vallei van de Dijle, die op slechts 1km nadert. De Demer nadert in het noorden tot ongeveer 7,5km.

4.2. Algemene grootte van de visibiliteit

De Kemmelberg (maar ook de Monteberg) steekt qua absolute visibiliteit met kop en schouders uit boven de andere sites. Op de tweede plaats komt Kesterheide. Kooigembos scoort het laagst qua visibiliteit.

Uiteraard hangt deze grootte van de visibiliteit vast aan de hoogte van de heuvel. Hoe hoger de heuvel, hoe verder de horizon of dus hoe groter de kijkcirkel is qua oppervlakte. Om die reden werd ook berekend hoeveel oppervlakte elke site percentueel binnen de eigen kijkcirkel kon zien. Ook hier opnieuw blijkt de Kemmelberg de hoogste visibiliteit te bezitten (43,7%). Ook de Monteberg scoort opnieuw evenredig (35,4%). De overige drie sites hebben een relatieve visibiliteit van ongeveer 10%. (fig. 9)

De grootte van de visibiliteit hangt echter in grote mate af van de topografie van de omgeving van de site. De Kemmelberg bevindt zich in een vlakkere omgeving dan de overige sites, waardoor het grotere zicht eenvoudig te verklaren is. Om te bepalen of de site (mede) gekozen werd om zijn strategische uitzicht, bleek het nuttiger te controleren waarop dit zicht nu net gericht is.

4.3. Richting van de visibiliteit

De richting van de viewsheds wordt het beste per site bekeken in combinatie met een kwalitatieve interpretatie op het digitale hoogtemodel. Bij een perfecte verdeling van de visi-

biliteit over alle windrichtingen, zou elke richting ongeveer 12,5% van de totale visibiliteit bevatten. Zowel Kemmelberg als Kesterheide lijken deze verdeling te volgen. Hun visibiliteit is dus over alle richtingen min of meer gelijk. Kooigembos en de Kesselberg daarentegen, kennen een sterke voorkeur voor één of enkele richtingen, terwijl de visibiliteit in bepaalde richtingen zeer beperkt is. (fig. 10).

Als men de viewsheds over een kaart legt, kan men beter identificeren wat precies gezien wordt. Bij de Kemmelberg is de verdeling van de zichtbaarheid vrij goed in alle richtingen, toch kan men zien dat de hoogste dichtheid aan zichtbare cellen zich vooral in de riviervalleien van Leie en IJzer bevindt. De zee werkte zich in de periode van circa 2500 tot 450 v. C. dieper landinwaarts in (Tys 2001/2002, p. 260) en moet ook in een bepaalde mate zichtbaar geweest zijn.

Bij Kesterheide is het opvallend dat de zichtbaarheid helemaal niet tot Dender en Zenne reikt. De visibiliteit is wel gericht op de valleitjes die naar deze rivieren toe leiden.

Bij Kooigembos is de visibiliteit in hoofdzaak zuidwestelijk en oostelijk gericht. Het zuiden, zuidoosten en westen zijn in mindere mate van belang. In het noorden en noordwesten wordt het zicht echter geblokkeerd door de hogere heuvelrij die iets noordelijker ligt. Zowel in de topografie als visueel is er geen contact met het Leiebekken. De heuvel ligt als een geïsoleerde bult in het rivierdal van de Schelde en heeft een perfect zicht over een behoorlijk lang deel van deze rivier.

Bij de Kesselberg is de visibiliteit vooral naar het noordwesten gericht, alsook naar het noorden en westen. In mindere mate kijkt men ook uit op het zuidwesten. In het noordoosten, oos-

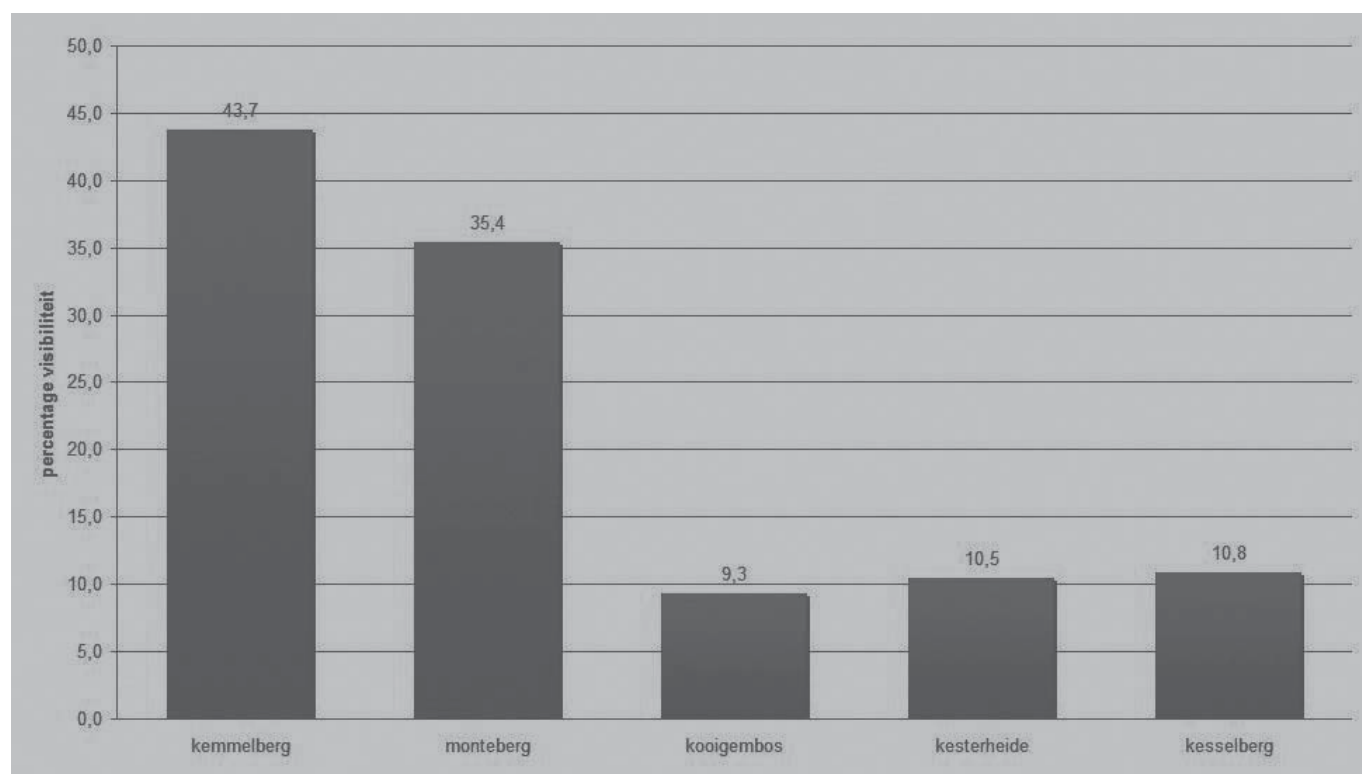


Fig. 9. Percentage visibiliteit binnen de kijkcirkel per site.

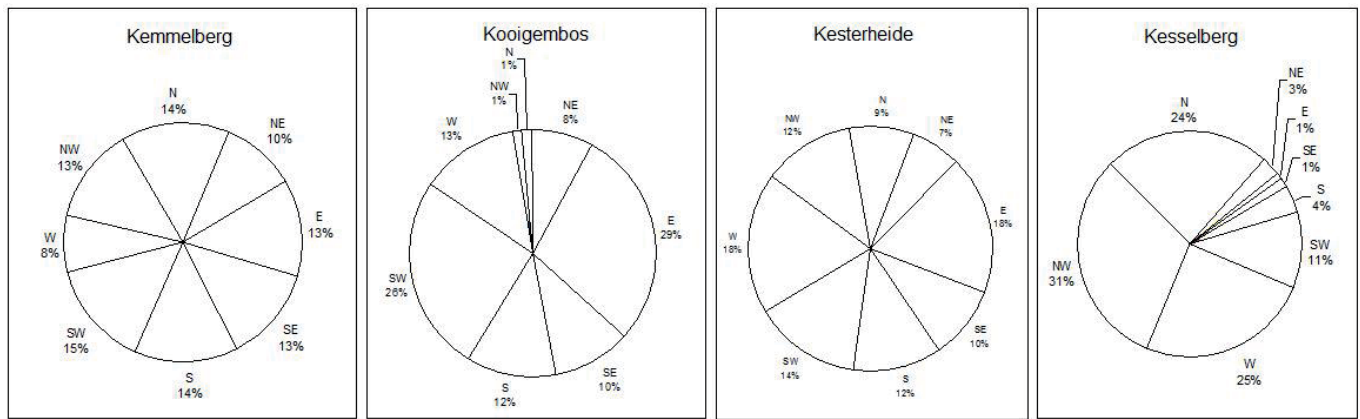


Fig. 10. Richting van de visibiliteit per hoogtesite.

ten, zuidoosten en zuiden is het zicht echter zeer beperkt. Het zicht blijkt dus vooral op het dal van de Dijle gericht. In noordelijke en noordwestelijke richting kijkt men uit op vlak land.

Deze laatste twee sites, Kooigembos en de Kesselberg, lijken als poortwachters de doorgang van hun rivier te controleren.

4.4. Zichtbaarheid van punten in het landschap

Het controleren van de zichtbaarheid van specifieke punten in de omgeving van de Kimmelberg, zoals bijvoorbeeld rivieren, beken en andere gekende sites, bleek niet erg nuttig, gezien de grove resolutie van het digitale hoogtemodel.

4.5. Visuele overlap

De overlap tussen de viewsheds werd tevens gecontroleerd. Deze zijn sterk afhankelijk van de onderlinge afstand tussen de sites en de afstand tot de zichtbare horizon. Bij de meeste sites was er quasi geen overlap en zij sluiten elkaar dus uit. Enkel tussen Kimmelberg en Kooigembos leek er een vrij grote mate van overlap. (fig. 11) 27,5% van de viewshed van Kooigembos valt ook in het viewshed van de Kimmelberg. De sites zijn ook 'slechts' 37km van elkaar verwijderd, terwijl tussen de andere sites al gauw 50km afstand zit. Deze onderlinge zichtbaarheid kan een betekenis hebben op vlak van territoria en duiden op een verbondenheid tussen beide sites.

De Monteberg, annexheuveltop van de Kimmelberg, heeft net als de Kimmelberg een zeer goed zicht in alle richtingen. De belangrijke vraag is echter of deze heuvel een visueel voordeel biedt ten opzichte van de Kimmelberg. Om die reden werd de viewshed van de Kimmelberg afgetrokken van deze van de Monteberg. Het resultaat toonde echter dat 99,9% van het zicht van de Monteberg ook in het zicht van de Kimmelberg valt, of dus dat de Monteberg niks méér ziet dan de Kimmelberg.

4.6. Betekenis en impact van de visuele en ruimtelijke kenmerken van de sites

Het gaat hier uiteraard slechts om een zeer klein aantal sites dat statistisch niet significant is, maar toch kan men de sites

visueel-ruimtelijk in twee groepen scheiden. Kooigembos en de Kesselberg behoren daarbij duidelijk tot eenzelfde categorie, zowel qua ligging als qua type visibiliteit. Ze behoren tot één rivierbekken en liggen op een hoogte net in een riviervallei (met name Kooigembos) of aan de rand daarvan (Kesselberg). Ze liggen dus dicht bij de rivier. Kooigembos is slechts 3,5km van de Schelde verwijderd, de Kesselberg ligt op slechts 1km van de Dijle. Ze lijken wachtposten op 'hun' rivier.

De Kimmelberg en Kesterheide zijn beiden in topografisch homogeen gebied gelegen. Ze zijn beiden gepositioneerd op een waterscheiding en zijn het hoogste punt in de omgeving. Aan de hand van (bron)beken zijn de twee hoofdrijvers te bereiken. De afstand tot deze hoofdrijvers bedraagt al gauw 10km. De twee sites verschillen echter enorm qua visibiliteit. De omgeving van de sites verschilt dan ook op vlak van de topografie.

De positie tussen twee rivierbekken in, maakt het eventueel mogelijk een verbinding of overstap te vormen tussen twee belangrijke rivieren. Dit contact met de rivieren is echter niet zo direct als bij 'rivierwachters' Kesselberg en Kooigembos. Er moest nog een aantal kilometer over land gereisd worden, aangezien de bronbeken dicht bij de heuvel niet meteen beschikbaar zijn.

Aanwijzing voor de hypothese van overstapplaats tussen twee rivierbekken kan bijvoorbeeld zijn dat zowel Cassel als Mont des Cats niet werden uitgekozen als elitesite in plaats van de Kimmelberg, ondanks het feit dat deze heuvels hoger en dus dominantier zijn. Cassel heeft geen riviercontact met de Leie of andere belangrijke rivier. Mont des Cats heeft wel een rivierverbinding met zowel Leie als Schelde, maar ligt in afstand wat verder van de Leie af dan de Kimmelberg. Het contact tussen de rivierbekken is dus intenser op het punt waar de Kimmelberg gelegen is. Op de Ieperboog is dit contact eveneens vrij groot, maar er is op deze heuvelrug geen indrukwekkende top aanwezig zoals de Kimmelberg.

Bij de Kimmelberg is ook de relatie met kust en zee mogelijk van belang. Zeker als de kust nog meer gefragmenteerd was en de zee dieper landinwaarts kwam, kan dit contact intenser

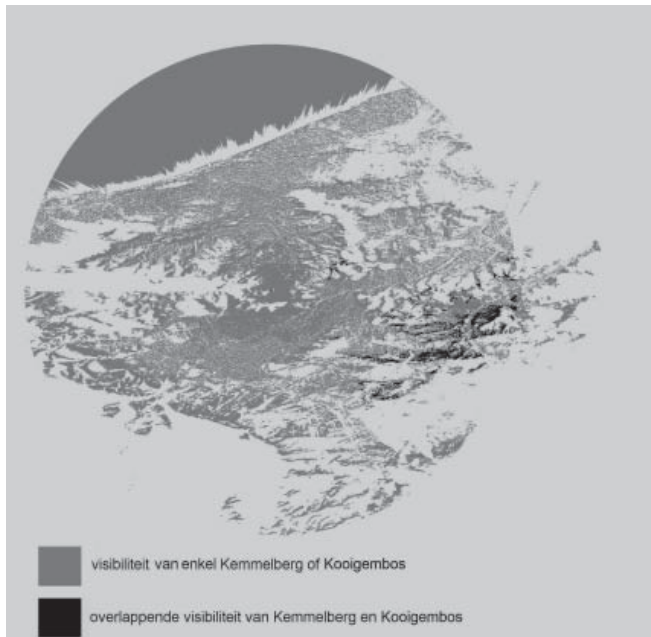


Fig. 11. Overlappende visibiliteit van de sites Kemmelberg en Kooigembos.

geweest zijn dan het nu lijkt. In dit verband kan de productie en het transport van zeezout mogelijk toch als belangrijk gezien worden, ondanks het nog onduidelijke chronologische verband tussen de sites. (Van Doorselaer, Putman, Van der Gucht 1987, p. 47; Thoen 1993, p. 56-57; van den Broeke 2005, p. 517).

De sites Kooigembos en de Kesselberg tonen met hun zeer gerichte visibiliteit aan dat visuele controle wel degelijk van belang was. Daarnaast komt ook de focus op de rivieren en dus mogelijk op langeafstand(handels)contacten sterk naar voor. Zowel de landschappelijke ligging als de viewsheds lijken dezelfde strategische motieven te verraden.

5. Conclusie

Met deze studie kon aangetoond worden dat de visuele controle op het landschap zeker van belang was bij de keuze van de locatie voor een ijzertijdhoogtesite. De locatie van de sites en de daarmee verbonden visibiliteit lijkt heel sterk gebonden te zijn aan de rivieren en kan dus wijzen op het grote belang van de waterwegen en langeafstandscontacten in de ijzertijd in onze streken.

Door hun afwijkende positie in het landschap kon een onderscheid gemaakt worden tussen twee types sites: twee van de sites, de Kemmelberg en Kesterheide, liggen beide op een waterscheiding tussen twee rivieren en kunnen de functie gehad hebben van 'contactplaats' tussen twee rivierbekkens. Bij de Kemmelberg kan er sprake zijn van een verbinding met en een controle over de kust. De overige twee sites, Kooigembos en de Kesselberg, liggen op een hoogte aan de rand van een riviervallei. De visuele controle richtte zich dan ook hoofdzakelijk op deze ene rivier(vallei) en niet meteen daarbuiten. Deze sites lijken eerder een directe controle over de rivier uit te oefenen.

Deze studie introduceert nieuwe ideeën en mogelijkheden die eventueel kunnen helpen bij het verder verklaren van de functie van elite hoogtesites uit de ijzertijd.

Bibliografie

DE CEUNYNCK R. 1993, De West- en Frans-Vlaamse heuvels, In: ROUMÉGOUX Y., TERMOTE J. (eds.) 1993, *Kemmel – Cassel, de vroegste bewoningsgeschiedenis van de Vlaamse heuvels* (Westvlaamse Archaeologica 9/2), pp. 7-23.

DE MULDER G., PUTMAN J.-L. 2006, Een status quaestionis van het archeologisch onderzoek op de Kemmelberg, In: BOURGEOIS J., DE MULDER G., PUTMAN J.-L. (eds.) 2006, *De Kemmelberg en verwante elitesites in Centraal- en West-Europa (6^{de} – 5^{de} eeuw): perspectieven voor toekomstig onderzoek* (Ieper-Kemmel 11-12 september 2006), Brussel, pp. 19-23.

LLOBERA M. 2007, Modeling visibility through vegetation, *International Journal of Geographical Information Science* 17/1, pp. 25-48.

RABUS B., EINEDER M., ROTH A. et.al 2003, The Shuttle Radar Topography Mission – a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar, *Journal of Photogrammetry & Remote Sensing* 57, pp. 241-262.

THOEN H. 1993, De zoutproductie in de ijzertijd en de Romeinse periode, In: ROUMÉGOUX Y., TERMOTE J. (eds.) 1993, *Kemmel – Cassel, de vroegste bewoningsgeschiedenis van de Vlaamse heuvels* (Westvlaamse Archaeologica 9/2), pp. 56-57.

TSCHAN A. et al. 2000, Perception and viewsheds: are they mutually inclusive? In: LOCK G. (ed.) 2000, *Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam, pp. 28-47.

TYS D. 2001/2002, De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van de vroegmiddeleeuwse nederzittingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffingen (gemeente Middelkerke, prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VIII*, pp. 257-279.

VAN DEN BROEKE P. 2005, Zoutzieders aan de Noordzee, Zeezout voor het achterland, In: KOOIJMANS L., VAN DEN BROEKE P., FOKKENS H., VAN GIJN A. (eds.) 2005, *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, pp. 513-517.

VAN DOORSELAER A., BOURGEOIS J. 1996, Van boeren en adellijke heren. Sociale differentiatie in de ijzertijd ca. 750 v.C. – Romeinen, In: VAN ROEYEN J.-P. (ed.) 1996, *Uit Vlaamse bodem – 10 archeologische verhalen*, Sint-Niklaas, pp. 29-47.

VAN DOORSELAER A., PUTMAN R., VAN DER GUCHT K. & JANSSENS FR. 1987, *De Kemmelberg, een Keltische bergvesting*, (Westvlaamse Archaeologica Monografieën III), Kortrijk.

WHEATLEY D. 1995, Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its ar-

archaeological application, In: LOCK G., STANČIČ Z. (eds.) 1995, *Archaeology and Geographical Information Systems: a European Perspective*, Londen, pp. 171-186.

WHEATLEY D., GILLINGS M. 2000, Vision, perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility, In: LOCK G. (ed.) 2000, *Beyond the map: Archaeological and Spatial Technologies*, Amsterdam, pp. 1-27.

WHEATLEY D., GILLINGS M. 2002, *Spatial Technology and Archaeology – The archaeological applications of GIS*, Londen/ New York.

Internet - AGENTSCHAP VOOR GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN 2006, Digitaal hoogtemodel Vlaanderen – (gebaseerd op raster met celgrootte 100m), (May 5, 2008) (<http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/dhm/>).