



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### Casestudy Siegerswoude-Middenwei

*Thermisch infrarood remote sensing van een laatmiddeleeuwse nederzetting*

Waagen, J.; van der Heiden, M.

#### Publication date

2021

#### Document Version

Final published version

#### Published in

Archeologische prospectie vanuit de lucht

#### License

Article 25fa Dutch Copyright Act (<https://www.openaccess.nl/en/in-the-netherlands/you-share-we-take-care>)

[Link to publication](#)

#### Citation for published version (APA):

Waagen, J., & van der Heiden, M. (2021). Casestudy Siegerswoude-Middenwei: Thermisch infrarood remote sensing van een laatmiddeleeuwse nederzetting. In E. Rensink, L. Theunissen, & H. Feiken (Eds.), *Archeologische prospectie vanuit de lucht : Remote sensing in de Nederlandse archeologie (landbodems)* (pp. 76-78). Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. <https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2021/01/01/archeologische-prospectie-vanuit-de-lucht>

#### General rights

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

#### Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

## 8.2 Casestudy Siegerswoude-Middenwei

### Thermisch infrarood remote sensing van een laatmiddeleeuwse nederzetting

Auteurs: J. Waagen (UvA) en M. van der Heiden (RCE)

#### Administratieve gegevens

Provincie: Friesland

Gemeente: Opsterland

Plaats: Siegerswoude

Toponiem: Middenwei

Centrumcoördinaten: 213.784,5/568.631,2

ARCHIS-onderzoekmelding: 4735433100

Grondgebruik: grasland

#### Literatuur:

Doesburg, J. van & M. van der Heiden (red.), in voorbereiding: Onderzoek naar de bruikbaarheid van geofysische prospectie in het kader van de precisielandbouw voor de archeologie op basis van onderzoek naar een laatmiddeleeuwse nederzetting in het Voorwerkersveld in Siegerswoude (prov. Friesland), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg).

#### Overige bronnen:

Kaart van het Opsterland uit Schotanus-Halma atlas uit 1718

Actueel Hoogtebestand Nederland, versie 3

#### Landschappelijke ligging

Landschap volgens Archeologische Landschappenkaart

Hoofdlandschap: keileemgebied

Landschapszone: keileemvlakte

#### Geraadpleegde beelden

Dronebeelden, thermisch infrarood

Opnamejaar: 2019

Opnameseizoen: eind van de zomer (15 september)

Type opname: thermisch infrarood (8-15  $\mu\text{m}$ )

Korte toelichting: thermisch infrarood remote sensing is een relatief nieuwe techniek in het spectrum van archeologische prospectiemethoden. Het gebruik van een thermische camera onder een drone in plaats van een vliegtuig of een satelliet verkleint de afstand en daarmee atmosferische verzwakking (attenuatie) van de emissie van thermische energie door objecten op en onder het aardoppervlak. Het thermografisch onderzoek door middel van een drone te Siegerswoude is onderdeel van een systematisch onderzoek naar gunstige omstandigheden voor het herkennen en in kaart brengen van archeologische sporen, uitgevoerd door ACASA (UvA), in dit geval in samenwerking met de RCE. Afbeelding 1 toont een opname van 1.30 uur 's nachts, bestaande uit een fotogrammetrisch gecreëerde orthofoto van de

thermische straling, opgebouwd uit 92 gecalibreerde thermogrammen. De foto's zijn genomen op 100 m hoogte. Aangemerkt zijn de meest in het oog springende sporen (A t/m E) waaraan een archeologische interpretatie wordt gegeven.

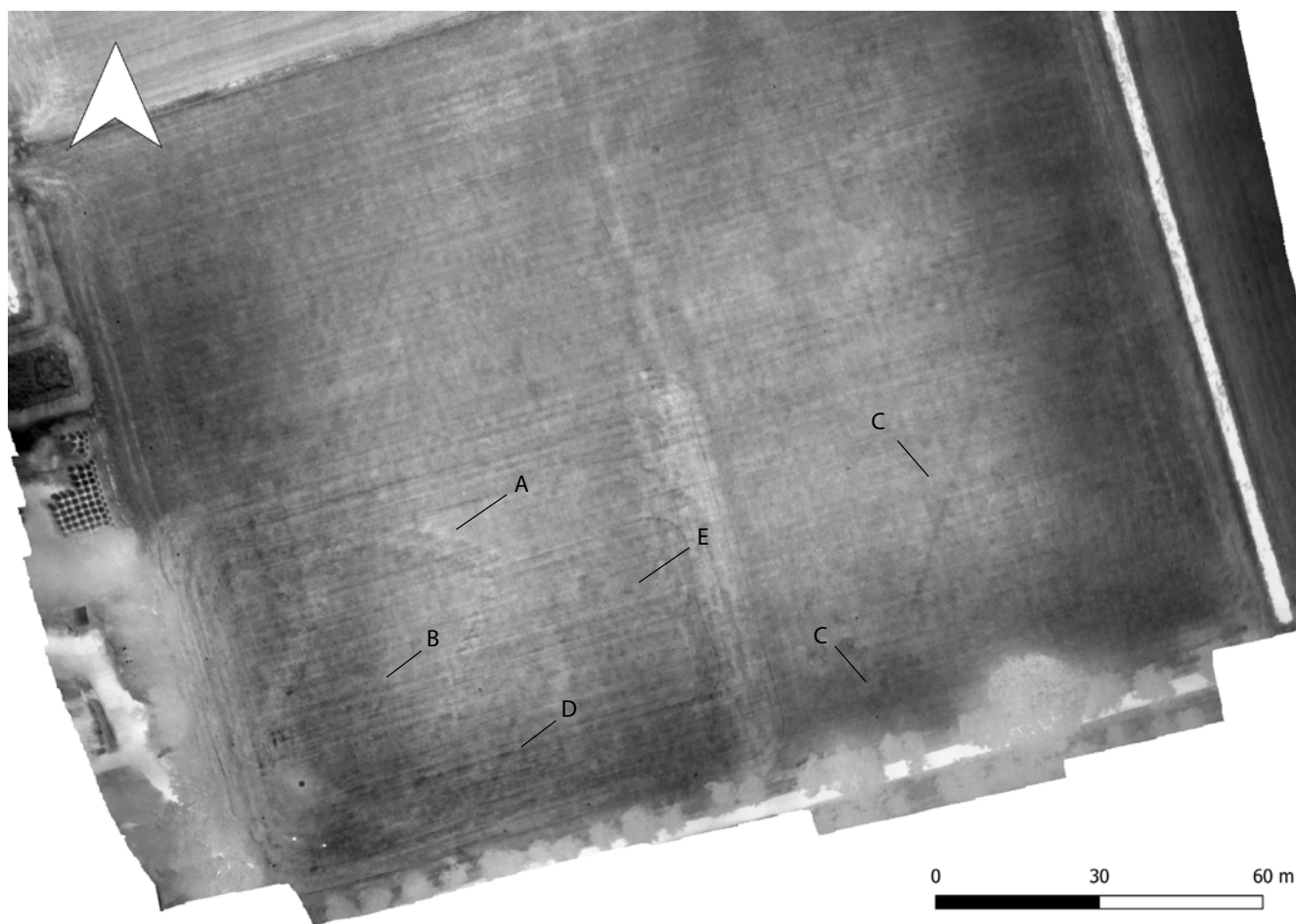
#### Wat zien we?

Het meest in het oog springende spoor is de rechthoekige greppel in het westelijke terrein (A) (afb. 1). Deze greppel is ook te zien op de luchtfoto en op de AHN<sub>3</sub> gegevens, maar heeft dus ook een duidelijk thermisch signatuur (warmer dan de directe omgeving). De noordelijke greppel laat een dubbele lijn zien, die licht waarneembaar is op de orthofoto en niet op het AHN<sub>3</sub>. In het centrum van het omgreppelde terrein bevindt zich een donker (kouder dan de directe omgeving) afgerond rechthoekig spoor (B) in dezelfde oriëntatie als de greppel. De exacte interpretatie van dit spoor is onduidelijk, maar het zou een ondiepe greppel kunnen zijn. Het signatuur is vergelijkbaar met andere sporen, met name de lijnen die zich vanuit het zuidwesten naar het noordoosten uitstrekken (C), en de greppel van het oostelijke perceel (D). De greppel van het oostelijke perceel lijkt de hoek om te gaan en door te lopen in een greppel (E) met een vergelijkbaar signatuur als de noordelijke dubbele greppel van het westelijke perceel, die traceerbaar is op het AHN<sub>3</sub>. Het duidelijkst is een spoor dat niet waarneembaar is op de orthofoto maar wel op het AHN<sub>3</sub>, zoals aangegeven is in afbeelding 1 (C). In het thermische beeld is ook te zien dat het spoor doorloopt in het zuidelijke deel van het veld, daar waar het op het AHN<sub>3</sub> niet meer zichtbaar is. Dat zou kunnen betekenen dat de strakkere donkere sporen kleine greppels zijn.

In de dagen voorafgaand aan de thermische opnames heeft het vrijwel elke dag geregend. De temperatuurverschillen tussen dag en nacht waren groot, ca. 21 °C overdag tot ca. 6 °C 's nachts, met bewolking en af en toe directe zon. Dat betekent dat de zandige toplaag van de lokale bodem vochtig is geweest, en overdag geleidelijk is opgewarmd. De donkere sporen houden waarschijnlijk meer vocht vast en veranderen minder snel van temperatuur. Ze blijven kouder. Boven de greppels daarentegen groeit minder vegetatie en daar wordt juist minder vocht vastgehouden, waardoor deze overdag sneller opwarmen en 's nachts sneller afkoelen. Dit effect valt af te leiden uit de opnames die om 6.00 's ochtends zijn gemaakt.

#### Wat is de archeologische interpretatie?

De thermische opnames laten twee grote rechthoekige terreinen zien met dezelfde oriëntatie en afmetingen. Het westelijke terrein tekent zich zeer duidelijk af, terwijl het oostelijke terrein veel minder zichtbaar is. De terreinen zijn 1200 m<sup>2</sup> groot en zijn geïnterpreteerd als erven, begrensd met een greppel. De greppel rondom het westelijke terrein is veel breder uitgegraven. Mogelijk duidt dit op een verschil in functie tussen beide erven.



Afb. 1 Op de thermische beelden zijn verschillende verkleuringen (A t/m E) te zien.

De terreinen liggen ten oosten van een voorwerk van het Benedictinessenklooster uit Smalle Ee en vermoedelijk is deze grond ook in eigendom geweest van het klooster. Op de kaart van het Opsterland uit de Schotanus-Halma-atlas uit 1718 staan op deze locatie zes 'oude huys steeden'. Het feit dat ze in de vroege achttiende eeuw nog genoemd worden, doet vermoeden dat zij niet al te lange tijd verlaten zijn op dat moment.

#### Wel of geen validatie, en zo ja, wat heeft dit opgeleverd?

Het westelijke terrein is door middel van proefsleuven onderzocht (afb. 2). Het terrein is niet direct een erf te noemen vanwege het ontbreken van een boerderij. Al is het mogelijk dat deze op een wijze is geconstrueerd die weinig tot geen sporen achterlaat (bijv. op stiepen). Op basis van het archeologische onderzoek in combinatie met een bureauonderzoek wordt het geheel geïnterpreteerd als een aanzet tot ontginning van het omliggende veengebied. Vermoedelijk werd dit vanuit het klooster geïnitieerd waarbij eerst meerdere percelen zijn uitgezet met smalle greppels. Delen hiervan waren te zien op de thermische opnames (A, D, E). Op het westelijke perceel wordt de initiële smalle greppel vergroot en men legt een vier meter brede gracht aan. De gracht heeft deels een functie gehad in de ontwatering van het veengebied, maar ook heeft men hiermee leem gewonnen. De brede gracht is tot anderhalve meter onder het huidige maaiveld gegraven, dwars door een compact leempakket (afb. 3). De leem die hiermee gedolven is, is gebruikt om het terrein op te hogen. Ten noordoosten van het omgrachte terrein waren ontwateringgreppels

gegraven die ook op de thermische opnames zichtbaar waren (C). De centrale depressie blijkt een verdieping te zijn waarbij het zand is afgegraven tot men op de harde leem kwam. Hierna is in de verdieping een waterput aangelegd, geflankeerd door enkele palen. Van de afgeronde rechthoek (B) die op de infrarood beelden te zien is rondom deze centrale depressie is geen spoor teruggevonden. De vermoedelijke oorzaak hiervan moet gezocht worden in een geringe diepte van het spoor in combinatie met de onregelmatige diepe ploegvoren.

Op basis van aardewerkvondsten wordt deze ontginning in de dertiende eeuw gesitueerd. Succesvol is de ontginning waarschijnlijk niet geweest, er is slechts een handvol scherven aangetroffen. Ook lijkt het oostelijke perceel nooit in gebruik te zijn genomen.

#### Wat zijn belangrijke leermomenten?

In het kader van het experimentele karakter van het drone thermografisch onderzoek is de casestudy Siegerswoude zeer nuttig geweest. Thermografie is goed in staat om sporen te traceren, ook waar deze niet zichtbaar zijn op de orthofoto en op het AHN3. Keerzijde is wel dat het mogelijk meest interessante spoor (B) geen archeologisch waarneembaar profiel heeft, waardoor de interpretatie en de exacte diepte onduidelijk blijft. Zoals bekend zijn variabelen als bodemsamenstelling, de aard van de archeologische sporen, tijdstip van opname en vochtigheid belangrijke factoren in thermische prospectie, en deze casestudy is daar een goed voorbeeld van.



Afb. 2 Ook in de proefsleuven bleken de grote en brede sporen die op de remote sensing-beelden duidelijk zichtbaar waren, aanwezig te zijn als opgevulde greppels van ca. 4 m breed.



Afb. 3 De vulling van de greppels kent een vrij rommelige structuur van zand en dunne, venige lagen.