



ALTEERRA  
WAGENINGEN UR

# Cultuurwaarden Loenermark

Een verkenning

T.J. Weijsschedé  
J.R. Mulder

Alterra-rapport 1333, ISSN 1566-7197



Cultuurwaarden Loenermark



# **Cultuurwaarden Loenermark**

**Een verkenning**

**T.J. Weijschedé  
J.R. Mulder**

**Alterra-rapport 1333**

**Alterra, Wageningen, 2006**

## REFERAAT

Weijsschedé, T.J. & J.R. Mulder, 2006. *Cultuurwaarden Loenermark. Een verkenning*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1333. 49 blz.; 21 fig.; 79 ref.

Het oude Loenense bos is van oudsher een belangrijk onderdeel geweest van de Loenermark. Binnen dit bosgebied zijn nu nog steeds verschillende cultuurhistorische relictten en structuren te vinden (o.a. IJzerkuilen en grafheuvels). Een opvallende structuur in het gebied is de randwal aan de zuid- en westzijde van het Loenense bos. Zeer waarschijnlijk heeft het oude Loenense bos een hindernis gevormd voor oprukkend stuifzand, zodat in de bosrand een hoge rug ontstond.

Trefwoorden: Loenen, Cultuurhistorie, Loenermark, Geldersch Landschap

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl). Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice)

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

# Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 2 Gebiedsbeschrijving en werkwijze	11
2.1 Het studiegebied	11
2.2 Werkwijze	11
3 Fysische geografie	13
3.1 Geologie en geomorfologie	13
3.2 Bodemgesteldheid	16
4 Cultuurhistorie	19
4.1 Archeologie	19
4.1.1 Prehistorie	19
4.1.2 Middeleeuwse Veluwe ijzerindustrie	20
4.1.3 Archeologische verwachting van het gebied	23
4.2 Historische geografie	24
4.2.1 Inleiding	24
4.2.2 De kaart van Christiaan 's Grooten	27
4.2.3 De kaart van Van Geelkercken	28
4.2.4 Kaart van De Man	29
4.2.5 Minuutplan uit 1827 en TMK 1845	30
4.2.5 Loenense bos	33
4.2.6 Topografische kaarten van 1898 en later	34
4.2.7 Wegenpatroon	36
4.2.8 Ijkbasis	39
5 Conclusies	41
6 Aanbevelingen	43
Literatuur	45



## Samenvatting

De Stichting Geldersch Landschap is als beheerder van de Loenermark bezig met het opstellen van een beheersvisie voor de Loenermark op de Veluwe. Bij het 'Geldersch Landschap' is vrij weinig bekend over de cultuurwaarden van het gebied. Om deze leemte in kennis op te vullen heeft het 'Geldersch Landschap' Alterra opdracht verleend om een verkennende studie te doen naar de cultuurhistorische waarden op de Loenermark.

Het oude Loenense bos is van oudsher een belangrijk onderdeel geweest van de Loenermark. Binnen dit bosgebied zijn nu nog steeds verschillende cultuurhistorische en archeologische relictten en structuren te vinden. De belangrijkste archeologische relictten zijn de grafheuvels en de ijzerkuilen. De meest in het oog springende historisch-geografische patronen zijn de oude wegen (vooral de holle weg), de enkwal en de Papenkamp.

Eeuwenlang heeft het Loenense bos dan ook een centrale rol in het landbouwsysteem gespeeld. Het bos is vanaf de vroege Middeleeuwen voor verschillende doeleinden gebruikt, waardoor het sterk onder druk is komen te staan. De Mark van Loenen is opgericht om dit proces van grootschalige boskap tegen te gaan. Hierin is het redelijk geslaagd: vanaf de late Middeleeuwen zien we een constante aanwezigheid van het Loenense bos. De begrenzing van het Loenense bos is vanaf deze tijd vastgelegd. De west – en zuidgrens zijn waarschijnlijk vastgelegd door de stuifduinen en de oostgrens door de enkwal. Alleen over de noordelijke begrenzing bestaat nog onduidelijkheid





# 1 Inleiding

De Stichting Geldersch Landschap is als beheerder van de Loenermark bezig met het opstellen van een beheersvisie voor de Loenermark op de Veluwe. Bij het 'Geldersch Landschap' is vrij weinig bekend over de cultuurwaarden van het gebied. Om deze leemte in kennis op te vullen heeft het 'Geldersch Landschap' Alterra opdracht verleend om een verkennende studie te doen naar de cultuurhistorische waarden op de Loenermark. De resultaten van het onderzoek zullen worden gebruikt bij het opstellen van de beheersvisie.

Het onderzoek vond plaats in 2004 en 2005 en is uitgevoerd door J.R. Mulder en T. Weijschedé (projectleider). Dank gaat uit naar de volgende personen, waar we informatie hebben ingewonnen:

- drs M. van Nie, archeoloog: over de ijzerwinning in het gebied;
- dr. Ir. R.J. Bijlsma (Alterra), ecooloog: over de bosrelicten in de Loenermark;
- prof. Drs. J.A.J. Vervloet (Wageningen UR), historisch-geograaf: over algemene, cultuurhistorische aspecten in het gebied;
- ing. G. Maas(Alterra), geomorfoloog: over de terreinvormen in het landschap van de Loenermark.

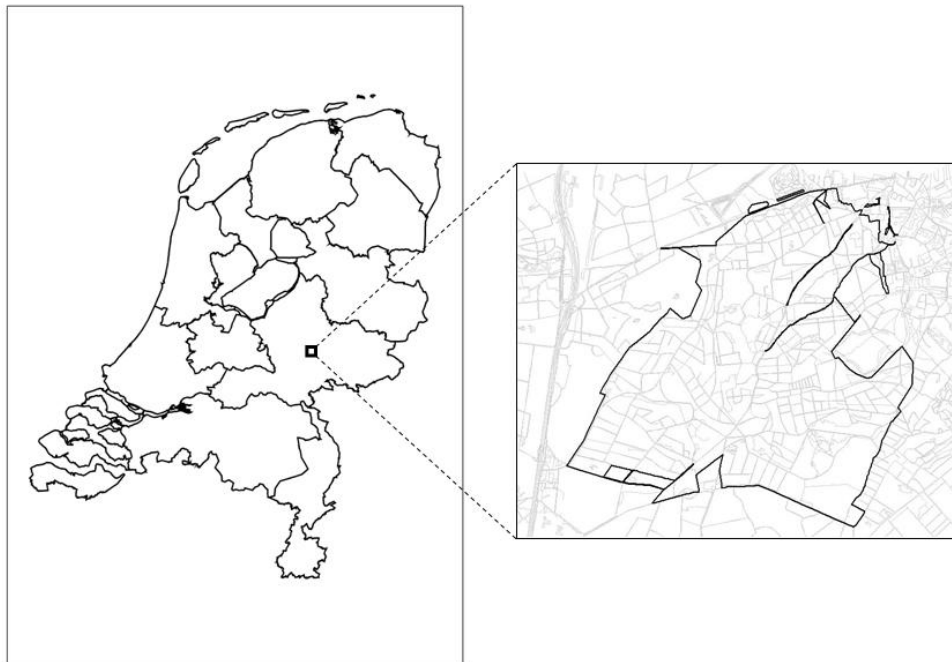
Het rapport heeft de volgende opzet. Hoofdstuk 2 bevat de gebiedsbeschrijving en de werkwijze. In hoofdstuk 3 komt de fysische-geografie (geologie, geomorfologie en bodemgesteldheid) aan bod. In hoofdstuk 4 gaan we in op de cultuurhistorie van de Loenermark. Hier is een onderscheid gemaakt tussen de archeologie (4.1) en de historische-geografie (4.2). In hoofdstuk 5 en 6 zijn de conclusies en aanbevelingen beschreven. Achterin bevindt zich de literatuurlijst en een lijst met geraadpleegde kaarten.



## 2 Gebiedsbeschrijving en werkwijze

### 2.1 Het studiegebied

De Loenermark ligt even ten zuiden van Apeldoorn op de Oost-Veluwse stuwwal. Het gebied is 1156 ha groot (figuur 1). De Groenendaalse Weg vormt ruwweg de noordgrens van het gebied, de A50 de westgrens, en de Ringallee de zuidgrens. Het dorp Loenen ligt ten noordoosten van de Loenermark. Vanaf Loenen gaat een weg (Droefakkers) schuin door het gebied via de schaapskooi naar de Ringallee.



*Figuur 1 Ligging studiegebied*

Het gebied is voor het grootste gedeelte bebost (Loenensche Bosch en Loenermark). Daarnaast liggen er enkele heidevelden waaronder het droogdal van de Loenermark in het zuidwesten en de Zilvense Heide in het zuidoosten. De schaapskooi herbergt een kudde van circa 150 schapen. Verder loopt er een kudde Schotse hooglanders rond. Het gebied is vrij toegankelijk voor wandelaars en fietsers.

### 2.2 Werkwijze

Om inzicht te krijgen in het ontstaan van het landschap en in de bewoningsgeschiedenis van de Loenermark hebben we een aantal malen het terrein bezocht,

een aantal verkennende boringen verricht, oude en recente kaarten, en literatuur<sup>1</sup> verzameld.

We hebben tevens gebruik gemaakt van de historische kaarten van sGrooten en Van Geelkercken (uit de 16<sup>e</sup> resp. 17<sup>e</sup> eeuw), de kaart van De Man (begin 19<sup>e</sup> eeuw), de kadastrale kaart uit 1827, de Topografisch Militaire Kaart (TMK) rond 1850 en de Bonnekaart van omstreeks 1900. Verder hebben we de geologische kaart, de bodemkaart en de geomorfologische kaart, schaal 1 : 50 000 geraadpleegd en een aantal luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog. Bovendien hebben we gebruik gemaakt van het doctoraalverslag en de gedetailleerde bodemkaart van de Zilvensche Heide (Claessen, Graatsma en Ten Hoedt 1978). Een belangrijk hulpmiddel bij deze studie is voorts het Actueel Hoogtebestand Nederland, afgekort AHN. Op deze hoogtekaarten zijn zelfs kleine reliëfverschillen nog te zien.

In het voorjaar van 2004 hebben we samen met archeoloog M. van Nie het noordelijke deel van de Loenermark bezocht om een beeld te krijgen van de ligging en omvang van ijzerkuilen. In de zomer van 2004 hebben we een verkennende ronde gemaakt in het zuidelijke deel van het gebied. In het najaar van 2004 hebben we een presentatie verzorgd voor de begeleidingsadviescommissie (BAK) over de stand van zaken van ons onderzoek, waarna we het terrein hebben bezocht. Ter toetsing van de Actuele Hoogtekaart Nederland (AHN) hebben we in de winter van 2005 het terrein bezocht met geomorfoloog G. Maas. Bij alle terreinbezoeken hebben we verspreid over het gebied enkele boringen verricht ter toetsing van de bodemkaart. In het voorjaar van 2005 zijn we nogmaals het veld in geweest om te kijken of op de Zilvense Heide IJzerkuilen voorkomen.

---

<sup>1</sup> Bibliotheek 'De Haaff' te Wageningen

## 3 Fysische geografie

### 3.1 Geologie en geomorfologie

#### *Pleistoceen*

Het Pleistoceen kenmerkt zich door een aantal ijstijden, waarvan de voorlaatste, het Saalien (200 000-125 000 jaar geleden) voor de vorming van ons gebied de belangrijkste was. De Loenermark bevindt zich namelijk op een stuwwal aan de oostelijke kant van de Veluwe, die door het landijs is gevormd. De gletsjertong bevond zich ter plaatse van het huidige IJsseldal. Ter hoogte van de Betuwe splitste zich twee lobben af, de Kranenburger Lob en de Valburgse Lob<sup>2</sup>. Rondom de gletsjer, die een paar honderd meter hoog was, kwamen o.a. de stuwwallen van Apeldoorn - Loenermark - Arnhem, Nijmegen - Kleef en Montferland tot stand (Formatie van Drenthe). De stuwwallen waren oorspronkelijk veel hoger. Ze zijn door erosie vooral gedurende het Weichselien lager geworden.

In de stuwwal van de oostelijke Veluwe bevinden zich voornamelijk Rijn- en Maasafzettingen. De afzettingen werden door de kracht van het landijs omhoog geperst. Doordat de bodem tot op grote diepten bevroren was (permafrost), werd het materiaal verplaatst in bevroren schollen, die langs en over elkaar schoven. Klei en lemlagen dienden hierbij vaak als glijvlak. Het resultaat hiervan is dat de gestuwde lagen in smalle banen van grind, zand en leem dakpansgewijs op elkaar kwamen te liggen.

De schollen van de Maasafzettingen komen vooral in het noorden van het gebied voor en strekken zich uit richting Apeldoorn. Ook ten zuiden van de Loenermark in de omgeving van de Imbosch zijn gestuwde Maasafzettingen aangetroffen<sup>3</sup>. De Maasafzettingen zijn opgebouwd uit verschillende banen met grind, leem, zand en klei, waarin ijzerconcreties voorkomen. Het regenwater stagneert op de leembanen, waardoor zich daar schijnspiegels van grondwater hebben gevormd en plaatselijk zelfs kleine vennen. De schollen met klei en ijzerconcreties bevatten veelal zogenaamde klapperstenen. Dit zijn leemkernen, met daaromheen gevormde ijzerconcreties. Wanneer de leemkern indroogt, krimpt deze en raakt los van het ijzeromhulsel. Wanneer de klappersteen geschud wordt, maakt de losliggende leemkern een klapperend geluid. De klapperstenen zijn soms tot grote pakketten aaneengekoekt, waardoor ze het uiterlijk van moerasijzererts kunnen krijgen. Ze hebben een ijzerpercentage van 60-70%<sup>4</sup>. In paragraaf 4.1 zal verder worden ingegaan op het voorkomen van deze grote hoeveelheden ijzer.

Na het Saalien brak een relatief warme periode aan, het Eemien (125 000 – 80 000 jaar geleden). De ijskap smolt af. Grote delen van de stuwwallen raakten bebost. De Rijn hernam zijn loop ongeveer ter plaatse van het huidige IJsseldal.

---

<sup>2</sup> Verbraeck 1975.

<sup>3</sup> Van Nie 1997.

<sup>4</sup> Idem. Ijzererts komt in Nederland in twee vormen voor: als moerasijzererts (voorkomend in beekdalen en in hoogveengebieden) en als klapperstenen (voorkomend op de stuwwallen).

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (80 000 – 10 000 jaar geleden) bereikte het landijs Nederland niet. Er heerste een toendraklimaat, zodat de bodem vrijwel permanent bevroren was. Als in het voorjaar begon te dooien, stroomden grote hoeveelheden smeltwater naar de Rijn, waarbij diepe dalen in de stuwwallen werden uitgesleten. Na het verdwijnen van de permafrost verloren de dalen hun waterafvoerende functie, omdat het water in de grond kon wegzakken en zo bleven de droge dalen achter. Het droogdal van de Loenermark is hiervan een prachtig voorbeeld. Op de plateau's bevinden zich verscheidene grindkoppen. Het zijn erosieresten van préglaciale stuwwalafzettingen. Op de hoogtekartaart (AHN) komen de grindkoppen duidelijk tot uitdrukking (de pijlen in figuur 2).

Gedurende de verschillende zeer droge en koude perioden gedurende het Weichselien trad op grote schaal winderosie op. Er werd veel zand verplaatst, dat als een deken over grote delen van de Veluwe is gewaaid. Het dekzand (Formatie van Twente) treffen we als een vrijwel aaneengesloten gebied in het zuidwesten van de Loenermark aan.

### ***Holoceen***

In het Holoceen (circa 10 000 jaar geleden) verbeterde het klimaat en raakten grote delen van de Veluwe geleidelijk aan begroeid, waardoor afspoeling en winderosie van minder betekenis werden dan in de voorafgaande koude periode. De begroeiing bestond in het Praeboreaal en Boreaal (circa 10 000- 8000 jaar geleden) uit voornamelijk gesloten berken- en dennenbossen. Geleidelijk aan kwamen ook warmteminnende boomsoorten voor als eik, iep, linde en els. In het Atlanticum (circa 8000-5000 jaar geleden) ontwikkelde zich vooral de els en het gemengde eikenbos met iep en linde. In het Subboreaal (circa 5000 – 3000 jaar geleden) verscheen de beuk in het landschap, terwijl het iepenbestand achteruitging. Het Subatlanticum (circa 3000 tot heden) kenmerkt zich door een toename van beuk en haagbeuk. We hebben geen aanwijzingen van Vroeg-Holocene zandverstuivingen in het gebied. Op de Zilvense Heide is een deel van de dekzandgronden bedekt geraakt met een laag jong stuifzand van wisselende dikte.

Door Koster<sup>5</sup> is het voorkomen van zeer hoge stuifzandruggen (>10m) op de Veluwe in verband gebracht met de ligging van (voormalige) markenbossen of door bos omgeven ontginningen. Daar waar deze bossen een hindernis vormden voor oprukkend stuifzand, ontstonden in de bosrand (vaak in de zuid- tot westrand) hoge ruggen met een zeer steile binnenzijde (boszijde)<sup>6</sup>. Dit is ook het geval in het studiegebied van de Loenermark. Hier heeft het voormalige Loenense bos als zandvang gediend tijdens de verschillende zandverstuivingen die optraden in de Late Middeleeuwen. Het stuifzand kwam aan de randen van het Loenense bos terecht, waar zich twee opvallend rechte, langgerekte stuifduinen (Formatie van Kootwijk) vormden, een noordelijke en een oostelijke. Ze zijn duidelijk te zien op een uitsnede van het AHN (figuur 2, omgeven door de stippellijn). Omdat de stuifzandruggen een rechte hoek vormen, kunnen we afleiden dat het zuidwestelijk deel van het voormalige Loenense bos destijds een rechte hoek heeft gevormd.

---

<sup>5</sup> Koster, 1968

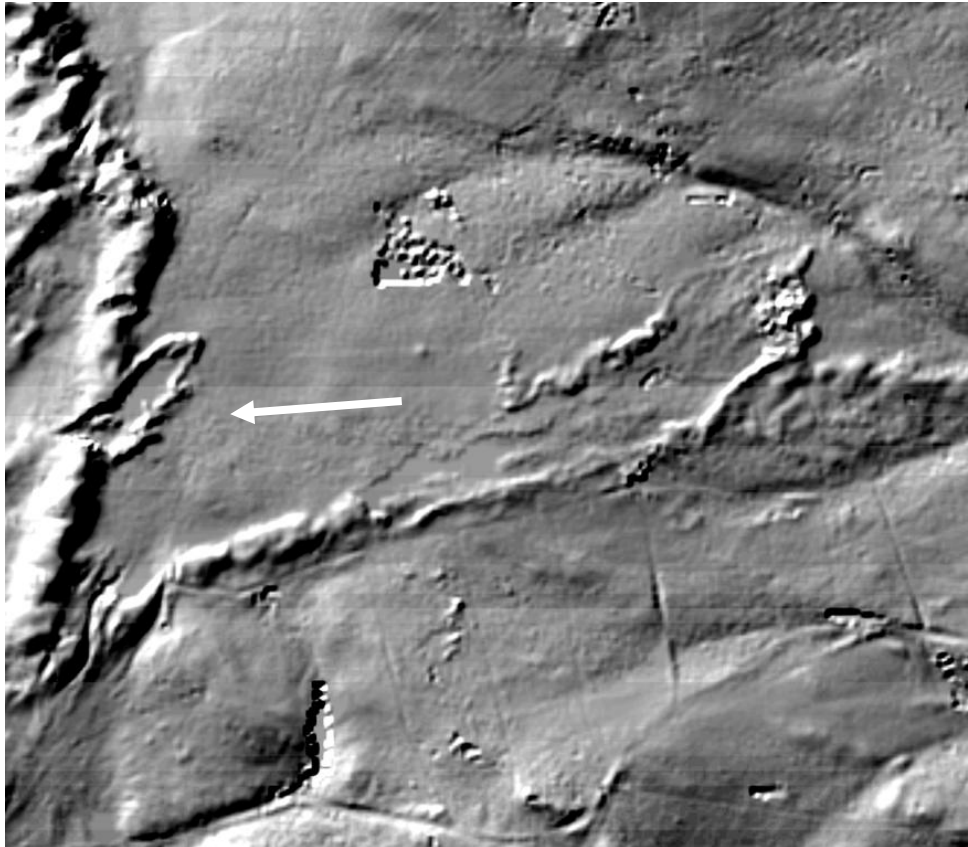
<sup>6</sup> Bijlsma, 2002

Lokaal zijn de bovengenoemde zandduinen later nogmaals gaan stuiven op plekken waar het bos is verdwenen door bijvoorbeeld kap, omwaaien of brand. Op deze plekken zijn uitgestoven laagten ontstaan en ontbreekt een deel van de oudere duinrug. Dit is goed te zien in figuur 3. We vermoeden, dat deze herverstuivingen ergens in de 16<sup>e</sup>/17<sup>e</sup> eeuw (kleine ijstijd) hebben plaatsgevonden. De markeboeken van de Loenermark geven wellicht uitsluitsel over het tijdstip en de ontstaanswijze van deze uitgestoven laagten.



*Figuur 2. Hoogtekaart (AHN) van het voormalige Loenense bos. De reliëfrijke stuifduinen (gestippelde ovaal) en het zwakgolvende gebied. Let op de rechte vorm van de stuifduinen. De pijlen geven de plaats van de grindkoppen aan.*





*Figuur 3. Een uitvergroting van figuur 2. Bij de witte pijl is een (vermoedelijke) uitgestoven laagte te zien.*

### 3.2 Bodemgesteldheid

Zowel op de bodemkaart 1 :50 000<sup>7</sup> als op de gedetailleerde bodemkaart van de Zilvensche Heide<sup>8</sup> zijn vier bodemeenheden in het studiegebied onderscheiden: holtpodzolgronden, haarpodzolgronden, enkeerdgronden en duinvaaggronden. Hieronder volgt een beknopte beschrijving.

#### ***Holtpodzolgronden***

De holtpodzolgronden vormen een onderdeel van de moderpodzolgronden. Dat zijn de mineralogisch rijkere, grindhoudende, lemige, grove zanden. Ze zijn hoog boven het grondwater gevormd en hebben daardoor ijzerhuidjes rondom de zandkorrels. De B- horizon is zwak ontwikkeld en licht bruin van kleur. Ze werden vroeger bruine bosgronden genoemd. De holtpodzolgronden hebben een humushoudende bovengrond die dunner is dan 30 cm. Ze komen in het noordoosten van het studiegebied voor, ter hoogte van het Loenense bos. De bovengrond is grindrijk. De gronden zijn tot meer dan 40 cm diepte vergraven.<sup>9</sup> In het noorden van het gebied

<sup>7</sup> Bodemkaart van Nederland 1979

<sup>8</sup> Claessen, Graatsma en Ten Hoedt 1978.

<sup>9</sup> Dit is vermoedelijk gebeurd tijdens de jonge bosontginningen in de 19<sup>e</sup> en begin 20<sup>e</sup> eeuw. Om de jonge bosgroei te bevorderen is de grond bovendien vruchtbaarder gemaakt door stadscompost te vermengen met de bodem (Claessen, et al 1978).

(ijzerkuilen) komen plaatselijk ijzerrijke gronden voor met een schijngrondwaterspiegel.

### ***Haarpodzolgronden***

De haarpodzolgronden maken deel uit van de humuspodzolgronden. Dat zijn mineralogisch arme gronden die in grove fluvioglaciale zanden en matig fijne dekzanden zijn ontstaan. Humuspodzolgronden hebben sterk ontwikkelde, soms scherp begrensde horizonten. Haarpodzolgronden hebben over het algemeen een loodgrijze A2-horizont (voorzover die niet is vergraven) en een zwarte tot donkerbruine B-horizont. Ze zijn hoog boven het grondwater gevormd. Ze komen voor in het droogdal van de Loenermark en op de oudere stuifzandruggen uit de 10<sup>e</sup>/11<sup>e</sup> eeuw.

### ***Enkeerdgronden***

De enkeerdgronden liggen net buiten het gebied. Voor een goed begrip van het ontstaan en ontwikkeling van de Loenermark mogen de enkeerdgronden in dit hoofdstuk niet ontbreken. Enkeerdgronden zijn ontstaan door bemesting met zandhoudende potstalmest. In de potstal werden heideplaggen, grasplaggen en bosstrooisel gebruikt. De oude bouwlanden hebben daardoor in de loop der eeuwen een dikke A1-horizont gekregen (> 50 cm). Ze liggen net buiten het gebied als een krans om het dorp Loenen. De enkwal scheidde de oude bouwlanden van het Loenense bos en vormde dus de noordoost grens van het bos.

### ***Duinvaaggronden***

De duinvaaggronden hebben een zwak ontwikkelde, vage zandbovengrond. Het betreft jonge stuifduinen en uitgestoven laagten. Duinvaaggronden zijn hoog boven het grondwater gevormd. In de stuifduinen heeft zich veelal een micropodzol (zeer dun) ontwikkeld. De bovengrond bestaat meestal uit matig fijn, leemarm zand. Ze komen voor onder andere op de herstoven 17<sup>e</sup> eeuwse duintjes (zie ook paragraaf 3.1) en op de Zilvense Heide. Hier is het oude dekzandlandschap met haarpodzolen en plaatselijk holtpodzolen overstoven met een laag jong stuifzand van 40- tot meer dan 120 cm dik.

Dat betekent dat de begroeiing, met vermoedelijk loofbos, van dit gebied al vóór de overstuiving rond de 17<sup>e</sup> eeuw verdwenen is. In het zuidwesten van de Zilvense Heide is onder het stuifzand een veraarde veenlaag aangetroffen (Claessen 1978). Kennelijk heeft hier stagnatie van regenwater plaatsgevonden als gevolg van de aanwezigheid van leemlagen of van ijzerconcreties in de B2ir-horizont.

Tijdens een veldverkenning hebben we enkele proefboringen gedaan in het droogdal van de Loenermark en op de Zilvense Heide. Daar staan verspreid enkele eikenstrubben. In de directe omgeving van de eikenstrubben troffen we een dunne haarpodzol (30-60 cm dik) op een moderondergrond aan. Een paar meter van de eikenstrubben vandaan vonden we vanaf het maaiveld een moderpodzolgrond. Over de oorzaak van dit fenomeen tasten we in het duister. Nader onderzoek kan mogelijk hierover uitsluitsel geven.



## 4 Cultuurhistorie

Onder cultuurhistorie wordt verstaan de archeologie, de historische geografie en de historische bebouwing. Op de Loenermark komen geen bebouwde monumenten voor, dus we beperken ons in dit hoofdstuk tot de archeologie (4.1) en de historische-geografie (4.2).

### 4.1 Archeologie

#### 4.1.1 Prehistorie

De Veluwe is al vroeg in de prehistorie bewoond. Dit blijkt uit verschillende prehistorische vondsten verspreid over de Veluwe<sup>10</sup>. Op en nabij de Loenermark zijn echter weinig archeologische vondsten gedaan. Op enkele plekken zijn vondsten bekend, waaronder:

- een vuurstenen bijl uit de steentijd (klokbekercultuur; 2600-1900 v. Chr.), die is gevonden in het droogdal van de Loenermark<sup>11</sup>;
- een vuurstenen fragment, gevonden op de Zilvense heide<sup>12</sup>;
- restanten van urnen op de Heerenhul bij Engelandersholt (Beekbergen)<sup>13</sup>.

Verder komen in het gebied twee grafheuvels voor bij het Kraaiennest in het noorden van de Loenermark en op de Zilvense Heide (figuur 3). Ze zijn nog niet gedateerd. De Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek heeft ze aangewezen als archeologisch monument. Tijdens onze veldverkenning zijn wij mogelijk op een derde grafheuvel gestuit even ten zuiden van het Loenense Bos. Nader archeologisch onderzoek zou moeten uitwijzen of deze daadwerkelijk een grafheuvel is.

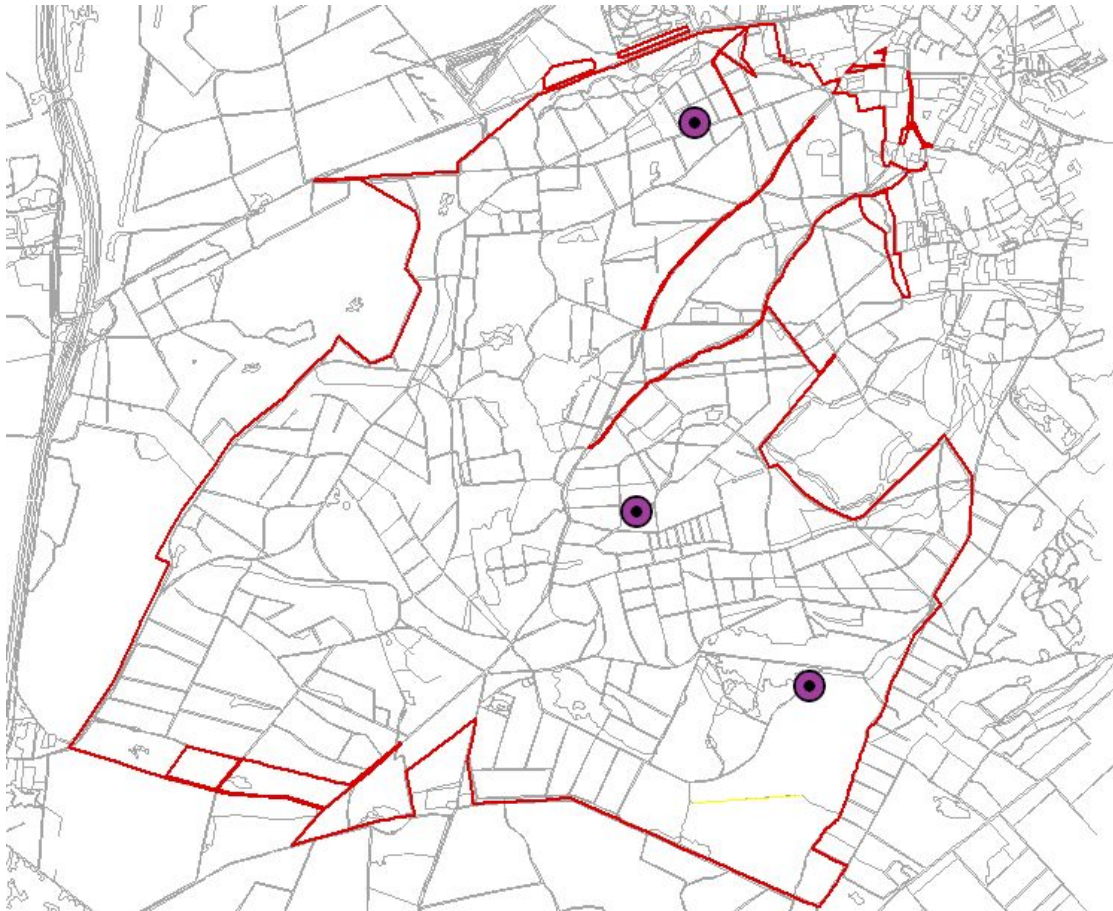
---

<sup>10</sup> Heidinga, 1987

<sup>11</sup> Archis II bestand, ROB, 2004

<sup>12</sup> Archis II bestand, ROB, 2004

<sup>13</sup> Pleyte, p. 200, in: Van Riemsdijk 1874.



*Figuur 3. De locaties van de reeds bekende grafheuvels. Van de middelste is het nog niet duidelijk of het daadwerkelijk een grafheuvel is.*

#### 4.1.2 Middeleeuwse Veluwe ijzerindustrie

Vondsten uit de vroege en late Middeleeuwen (6<sup>e</sup> tot 15<sup>e</sup> eeuw) zijn onder meer gedaan in Englanderholt even ten westen van Beekbergen<sup>14</sup>. In de Middeleeuwen heeft op de Veluwe tussen de 7<sup>e</sup> en de 10<sup>e</sup> eeuw rondom Apeldoorn een bloeiende ijzerindustrie plaatsgevonden. Hiervan is relatief veel bekend doordat er in archieven veel is opgeschreven en door recentelijk archeologisch onderzoek. In de bossen rondom Apeldoorn bevonden zich veel grondstoffen: de zogenaamde klapperstenen (zie ook hoofdstuk 3) en hout als brandstof. Het hout van de bossen werd gebruikt als brandstof voor de veldovens. Eerst werd het hout tot houtskool gebrand<sup>15</sup>,

<sup>14</sup> Pleyte: p. 200-203, in: Van Riemsdijk 1874.

<sup>15</sup> Houtskool wordt gefabriceerd door in een kuil, afgedekt met plaggen, hout onder zuurstofarme omstandigheden te branden. Doordat houtskool in tegenstelling tot hout niet brandt, maar gloeit en geen water meer bevat is het bij uitstek geschikt om ijzererts te reduceren.

aanvankelijk in kuilen en later in zogenaamde houtskoolmeilers<sup>16</sup>. Daarin werd het ijzer in de klapperstenen in smeltovens gesmolten.

Gezien de verschillende houtsoorten en hun eigenschappen is het logisch dat deze verschillen zich ook in de aard van de houtskool manifesteren. Buis<sup>17</sup> geeft de volgende houtskoolkwalificaties:

- Beuk: groot verhittend vermogen, geschikt voor zilversmeden en ijzerindustrie;
- Berk: veel gevraagd voor ijzersmelterijen
- Haagbeuk: brandt zeer fel, geschikt voor glasblazers en smederijen
- Den: geen speciale kwaliteiten
- Linde: tekenmateriaal (als hout zeer geschikt voor blaasbalgen)
- Lariks: brandt zeer fel, geschikt voor (edel)smeden
- Elzenhakhout: In smeltovens goed te gebruiken, vooral langs de Oude IJssel
- Els: laag warmte rendement, geschikt voor goud- en zilversmeden
- Eik: brandkwaliteit goed, maar vanwege de langzame groei, weinig gebruikt.

Er was vooral behoefte aan houtskool afkomstig van snelgroeiend hakhout. In de ijzerindustrie werd voornamelijk beuken en eikenhout gebruikt.

Voor het delven van de klapperstenen zijn ijzerkuilen gegraven. Ze zijn nog in het landschap zichtbaar als lange, evenwijdig aan elkaar lopende sleuven van ongeveer een meter breed. De gestuwde afzettingen reiken in smalle banen tot aan de oppervlakte en lopen daarom nagenoeg parallel aan de hoogtelijnen. Waarschijnlijk hebben de mensen deze ijzerbanen vroeger weten te lokaliseren met behulp van specifieke vegetatie. Vermoedelijk ging het hierbij om ijzerminnende korstmossen (*Acarosporretum sinopicae*-groep)<sup>18</sup>.

In het noordelijk deel van het studiegebied komt niet ver van de Groenendaalseweg een complex van ijzerkuilen voor (figuur 4), dat een archeologische monumentenstatus heeft<sup>19</sup>. Verder hebben we enkele honderden meters ten zuiden van dit complex nog een forse ijzerkuil aangetroffen. Ook in het Dichte Gat zijn ijzerkuilen waargenomen<sup>20</sup>. Uit deze kuilen is het meeste ijzer weggegraven. Toch is niet alles weggehaald en liggen er in de buurt van deze kuilen vaak nog ijzerhoudende stenen, zie de onderstaande foto.

---

16 Volgens Bakker en H. Rogaar (xxx) zijn geen roodzanden aangetroffen in de Loenermark. Het branden van houtskool als verklaring voor het ontstaan van roodzand wordt niet door hen ondersteund. Voor meer informatie hierover verwijzen wij naar bovenvermelde studie.

<sup>17</sup> Buis, 1985

<sup>18</sup> Van Nie, 1990

<sup>19</sup> Archis II bestand, ROB, 2004

<sup>20</sup> Mondelinge mededeling Matthijs van Nie



*Foto 1: er zijn nog steeds ijzerhoudende stenen in het gebied te vinden*

Het is zeer aannemelijk dat in het noordelijk deel nog meer ijzerkuilen aanwezig zijn, aangezien in de nabije omgeving van de bekende kuilen de bodemkundige en geomorfologische omstandigheden wijzen op ijzer in de ondergrond. Dit is echter in het kader van deze studie onvoldoende onderzocht. Op de Zilvense heide lijken nog enkele ijzerkuilen te dagzomen. Echter, na enkele boringen in het gebied gedaan te hebben blijken dit geen ijzerkuilen, maar leem- of grindkuilen te zijn.



*Figuur 4. IJzerkuilcomplexen in het studiegebied.*

Voor de toenmalige Veluwe begrippen was de ijzerindustrie een behoorlijke economische activiteit. Het economische hart lag in het Engelandersholt, dat later het Hoge Gericht van de Veluwe vormde. En dus heeft bij de ijzerwinning waarschijnlijk een vorm van organisatie achter gezeten. In eerste instantie lijkt het er op dat de ijzerindustrie zich op lokaal schaalniveau heeft ontwikkeld. Het was vooral de niet-lokale adel die zich met de distributie bezig hield. Zij bezaten hier stukken land en hadden goede contacten in het Rijnland. Waarschijnlijk heeft deze adel zich ook bemoeid met de (gereguleerde) boskap. Heidinga (1984) en Van Nie (1997) schatten, dat in de bloeiperiode ongeveer 2000 mensen op de Veluwe moeten hebben gewoond en gewerkt. Ze werkten niet alleen in de ijzerindustrie (houtschoolproductie, smelten van ijzer etc.), maar hadden ook in de landbouw.

Het einde van de economische bloeiperiode van de ijzerindustrie tekende zich in de 9<sup>e</sup> eeuw af. Hiervoor is tot nu toe nog geen eenduidige verklaring. Tot voor kort werd de oorzaak hiervan toegeschreven aan het tekort aan hout. De natuurlijke vegetatie, een gemengd loofbos bestaande uit eiken, berken en beuken, zou langzaam het veld moeten ruimen ten gunste van allerlei vormen van heidebegroeiing. Echter, nieuwe archeologische studies wijzen daar niet op<sup>21</sup>. Pollenanalyses<sup>22</sup> tonen aan dat vanaf de 7<sup>e</sup> eeuw wel het bosoppervlak op de Veluwe geleidelijk afnam, terwijl de samenstelling van het bos gelijk bleef. Dit duidt waarschijnlijk op een zorgvuldig bosbeheer, waar genoeg hout voor brandstof voorhanden bleef. Joosten en Van Nie geven aan dat de teloorgang van de Veluwe ijzerindustrie te maken zou kunnen hebben met de dalende vraag vanuit Dorestad. Deze stad heeft zich in de hoogtijden ontwikkeld als een belangrijk overslagpunt voor het Veluwe ijzer. Een andere reden voor het verdwijnen van de ijzerindustrie op de Veluwe blijkt te liggen in het feit dat de wingebieden van klapperstenen uit geput raakten. In ander streken langs de Rijn (zoals de Achterhoek) werden nieuwe ijzerbronnen aangeboord en kwam de ijzerindustrie elders dus op gang.

Toponiemen met kuil, gat en put kunnen duiden op de voormalige ijzerwinning. Een duidelijk voorbeeld is de naam 'Ijzerkuil' even ten zuiden van de Loenermark. Ook de veldnaam 'Dichte Gat' nabij de Groenendaalse Weg lijkt naar de ijzerwinning te verwijzen.

### **4.1.3 Archeologische verwachting van het gebied**

Het is vrij lastig om betrouwbare uitspraken te doen over de archeologische verwachting in het gebied. Uit de gegevens van het ROB (ARCHIS II) blijkt dat er weinig archeologische vondsten zijn gedaan. Toch geeft de Archeologische verwachtingenkaart van de gemeente Apeldoorn (figuur 5) aan dat, voornamelijk op de stuwwalplateau's, de archeologische verwachting hoog is. Een lage verwachting wordt op diezelfde kaart aangegeven in de (droge) dalen. We wijzen er met nadruk op het bij het bepalen van deze verwachtingenkaart is gebeurd op grond van de geologisch en geomorfologische gesteldheid van het gebied. Een waterdichte

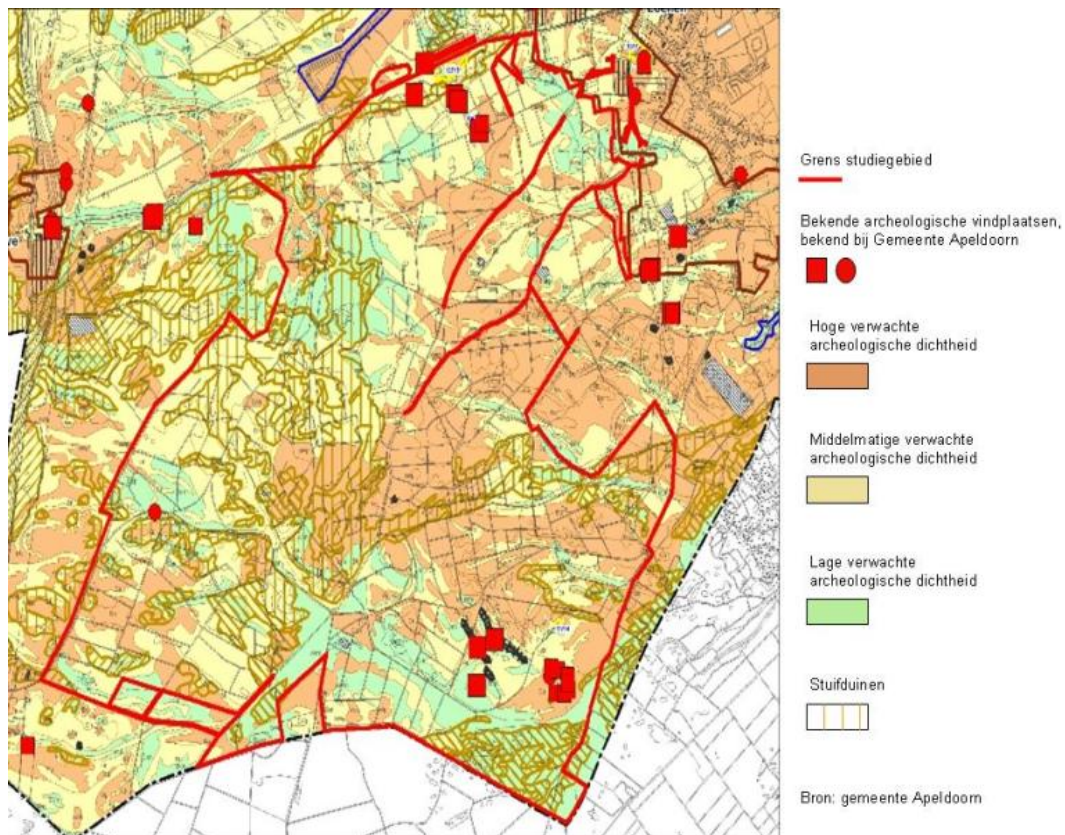
---

<sup>21</sup> Joosten (2004) en Van Nie (dissertatie i.v.)

<sup>22</sup> Van Geel en Groenman-van Waateringe 1987



zekerheid geeft dit niet. Dit blijkt wel uit het feit dat de vondsten van de resten van de ijzerindustrie in het noorden van het studiegebied, niet zijn aangegeven op de archeologische verwachtingenkaart.



Figuur 5. De archeologische verwachtingenkaart, gebanteerd door de Gemeente Apeldoorn.

## 4.2 Historische geografie

### 4.2.1 Inleiding

Het is niet duidelijk wanneer de eerste mensen in de middeleeuwen in de omgeving van de Loenermark zijn gaan wonen. Vast staat dat ten noorden van de Loenermark het Engelderholt als rechtsgebied bekend was<sup>23</sup>. Het Engeland (Englandi) betekent akkerland en de eerste vermelding van de naam dateert uit 801. De eerste vermelding van Loenen ('in villa Luona') en Dieren (Theothorne) dateren uit 838, die van Zilven is ons niet bekend. Apeldoorn wordt al in 792-793 genoemd, Eerbeek in 1046<sup>24</sup>. We gaan er vanuit dat vóór de 10<sup>e</sup> eeuw het gebied nog grotendeels bebost was.

In de Karolingische tijd (8<sup>e</sup>-9<sup>e</sup> eeuw) was op de Veluwe een landbouwsysteem aanwezig dat verwijst naar de Duitse term 'Wald-Vieh-Bauerntum'. In dit systeem werd voornamelijk gesteund op wat het bos in de directe omgeving voor het vee te

<sup>23</sup> De buurschap Engeland bij Beekbergen wordt al in 800 na chr. genoemd (Van Riemsdijk zij)

<sup>24</sup> Künzel, Blok en Verhoeff 1989.

bieden had. Het houden van runderen en varkens was het voornaamste doel, waarbij het verzamelen van mest van geringe betekenis was. Wel werd het vee regelmatig ingeschaard in zogenaamde veebochten en 's winters op stal gehouden. De hoeveelheid mest die dit opleverde was te gering in relatie tot de hoeveelheid akkerareaal. Bij dit type landbouwsysteem behoorde een nederzettingsspatroon bestaande uit verspreid liggende boerderijen met aangrenzende 'huiskampen'. Hierop teelden de boeren diverse gewassen om in de behoefte van de eigen bevolking te voorzien.

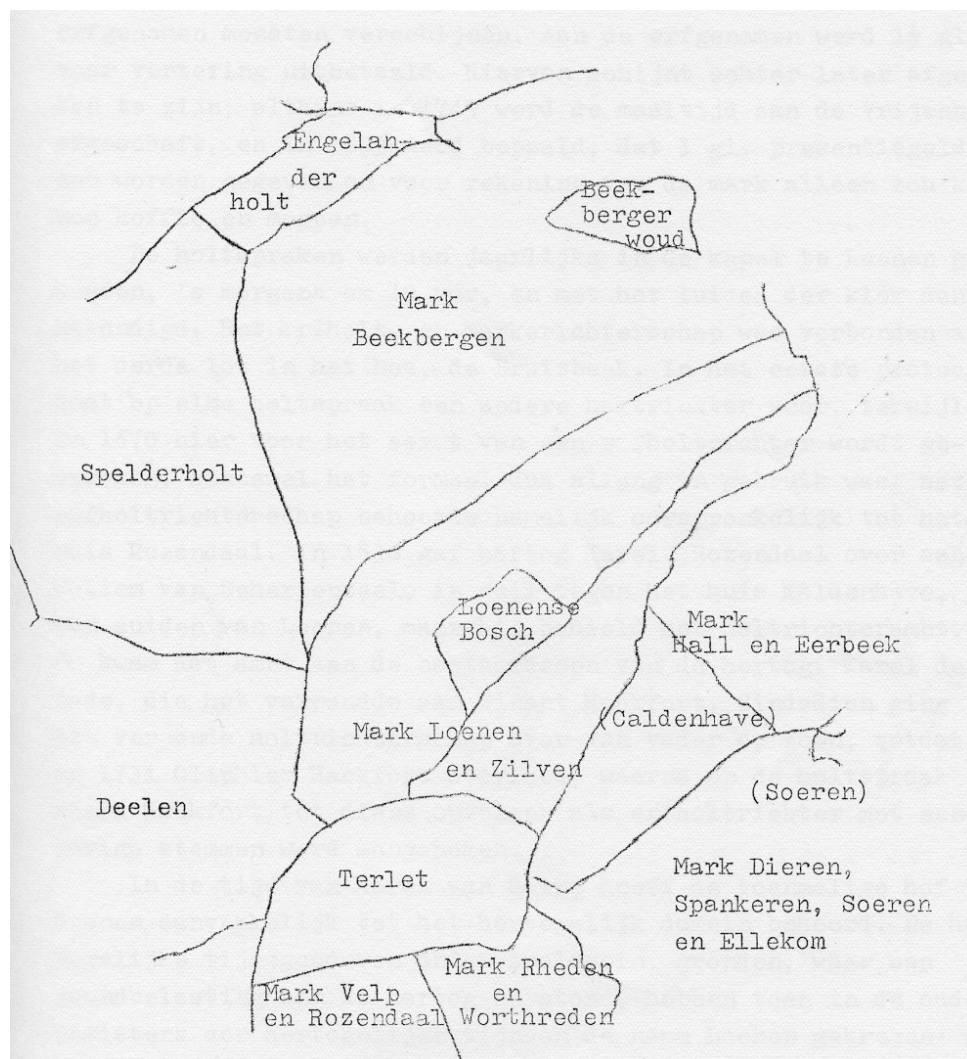
In de loop der tijd kwam de verbouw van graan steeds meer centraal te staan ('Vergetreidung') en werd het areaal akkerland aanzienlijk uitgebreid. Dit nieuwe systeem wordt in het Duits 'Heide-Vieh-bauerntum' genoemd. De uitbreiding kwam tot stand door het intensief verzamelen van mest en het gebruik van humusrijk materiaal in de vorm van strooisel en heideplaggen. Vanwege het continue karakter van de roggeteelt (continu in de zin dat de akkers werden benut en de perioden van braak liggen niet voorkwamen) wordt wel gesproken over 'eeuwige roggebouw'. Hier was het mestleverende vermogen van groot belang.

Omdat de aftakeling van bossen in de loop van het Wald-Vieh-Bauerntum de mogelijkheden voor de rundveehouderij steeds verder beperkten, veranderde de veestapel van karakter. Op de heidevelden (in plaats van de bossen) werd het schaap geïntroduceerd en met zoveel succes dat spoedig de schaapskudden niet meer waren weg te denken op de bedrijven van de Veluwe boeren. Om zoveel mogelijk mest te verzamelen brachten de boeren/herders hun schapen elke nacht in schaapskooien onder. Na de oogst weidden de herders de kudde op de stoppelvelden met het doel de mest maximaal aan de akkers ten goede te laten komen. Van het overige vee vergaarde men mest in de potstallen.

Wanneer de overgang tussen deze twee landbouwsystemen op de Veluwe hebben plaatsgevonden is nog onduidelijk, maar waarschijnlijk in de 14<sup>e</sup> eeuw (Spek 2004). Dan ook duikt het begrip 'mark' pas op (eind 13<sup>e</sup>/begin 14<sup>e</sup> eeuw) om gedurende de 15<sup>e</sup> eeuw gemeengoed te worden. Het is verleidelijk om het ontstaan van de marken in verband te brengen met de veranderingen in het landbouwsysteem. De marken zijn ontstaan met behulp van gezamenlijke regels voor het gebruik van bossen en heiden. De continuïteit van de agrarische bedrijven was daardoor gewaarborgd. De Veluwe marken liggen in de 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> eeuw op de flanken van de stuwwal, naast de lager gelegen ontgonnen akkers. Ze breiden zich in de loop der eeuwen uit naar de woeste gebieden.

Voor ons studiegebied voldoet de nederzetting Loenen met zijn enk aan het bovenbeschreven tweede landbouwsysteem, Heide-Vieh-bauerntum. De akkers liggen als een krans om Loenen heen en daarnaast het Loenense bos en de heidevelden. Om zich tegen wildvraat te beschermen, legden die van Loenen een houtwal om hun bouwlanden aan, de zogenaamde enkwal. Het bos leverde hout, strooisel, eikels voor de varkens enz. Er werden schapen gehouden op de heidevelden en voor het inzamelen van de mest werden er schaapsoeien gebouwd. Op de heidevelden staken de boeren plaggen voor de potstal. De stuifduinen die zich

in de 10<sup>e</sup>/11<sup>e</sup> eeuw ontwikkelden, leverden wellicht het benodigde zand voor de potstalmest. Op die manier kregen de marken van Loenen en van Zilven vorm (zie figuur 6).



*Figuur 6. Het Loenense bos temidden van de mark van Zilven en de mark van Loenen in 19<sup>e</sup> eeuw.*

De Loenermark is een zogenaamde bosmark, ook wel een bosmaatschap genoemd. Aan het hoofd ervan stond een holtrichter. De leden van het maalschap waren de zogenaamde 'maalmannen', die bepaalde rechten en plichten hadden. Zij waren gerechtigd tot het kappen van een bepaalde hoeveelheid hout. Er waren regels opgesteld voor het houden en weiden van het vee om tot een duurzaam bosbeheer te komen. Wanneer teveel houtkap zou plaatsvinden of een te intensieve beweiding, bestond het gevaar van zandverstuivingen.

Periodiek vonden vergaderingen plaats, de holtspaken. Daarvan maakten de leden notulen, die in zogenaamde markeboeken werden vastgelegd. Van de mark van Loenen en Zilven zijn zes boeken bewaard gebleven. Het eerste boek begint met een ordonnantie van het Loenerbosch in 1595. In de overige markeboeken zijn alle

belangrijke gebeurtenissen tussen 1647 en 1894<sup>25</sup> beschreven. We hebben bovengenoemde markeboeken voor dit beperkte onderzoek niet kunnen raadplegen.

Om de verdere ontwikkelingen in het gebied na de 16<sup>e</sup> eeuw globaal te volgen, hebben we gebruik gemaakt van de informatie op een aantal oude kaarten. We laten ze hieronder de revue passeren.

#### 4.2.2 De kaart van Christiaan 's Grooten

Christiaan 's Grooten heeft ergens tussen 1568 en 1573 een fraaie kleurenkaart van de Veluwe gemaakt. Figuur 7 bevat een uitsnede van de kaart met daarop de bossen, cultuurlanden en woeste gronden. Binnen de woeste gronden heeft 's Grooten een aantal kleine ontginningen (akkercomplexen) getekend, namelijk bij de 'Wueste Hoeve' en 'Ter Leth'. Bij Terlet bevindt zich de galgenplek die met het bekende symbool is aangegeven, even ten westen van het punt waar de weg vanuit Arnhem zich in tweeën splitst. De westelijke weg gaat richting Elburg. De oostelijke weg loopt schuin door het Loenense bos naar Zutphen. Ten noordwesten van Loenen (met kerk) bevindt zich de 'Loener Herbergh', waar reizigers konden overnachten en waar mogelijk het bestuur van de Loenermark vergaderde.

Vanuit kasteel (ter) Horst en het dorp 'Caldenhave' ontspringen twee beken, die naar het noordoosten stromen om uiteindelijk in een oude meander van de IJssel uit te monden. Beide zijn voorbeelden van sprengen. Een spreng is een gegraven bovenloop van een beek, die een watervoerende laag aansnijdt<sup>26</sup>. Die van Horst ontspringt feitelijk nabij het dorp Loenen, wordt de Loenense Beek genoemd en is mogelijk later in de 17<sup>e</sup> eeuw gegraven; de andere is de Eerbeek. Langs de beken ontstonden o.a. papiermolens<sup>27</sup> en wasserijen (zoals nu nog aanwezig in Loenen). Tussen beide beken treffen we de plek 'Sijlvolde' (Zilven) aan.

Ten zuiden van het Loenense bos zijn twee gebieden met een grijsgroene kleur aangegeven: de 'Duvels Koel' (kuil) en de Zilvense Heide. Wij veronderstellen, dat de kartograaf hiermee natte laaggelegen gebieden heeft bedoeld. Verder heeft 's Grooten in de Zilvense Heide symbooltjes getekend, die stuifduintjes suggereren. Dit zou betekenen, dat tijdens de veldopname van de kaart omstreek 1570 daar al zandverstuivingen optraden (zie ook hoofdstuk 3).

Ten westen van 'Beeckberghe' en ten noorden van 'Ugelen' liggen het gehucht 'Engelant' en daarboven het 'Engelerholt'. In het gebied daartussen heeft 's Grooten -- heel opvallend -- een boom getekend. Dit moet de plek zijn geweest (op de Heerenhul?) waar al in de 8<sup>e</sup> eeuw recht werd gesproken<sup>28</sup>.

---

<sup>25</sup> Op 30 januari 1894 werd de laatste vergadering gehouden. Het is de vraag of dan ook de Markeorganisatie is opgeheven. Uit de kadastrale kaart van 1832 blijkt dat het merendeel van de gronden in ons studiegebied nog steeds eigendom waren van de Mark van Loenen.

<sup>26</sup> Renes, Meijer en De Poel 2002; Arnold 1998.

<sup>27</sup> Idem

<sup>28</sup> Van Riemsdijk 1874.



Figuur 7 Uitsnede van de kaart van 's Grooten

#### 4.2.3 De kaart van Van Geelkercken

In 1639 heeft Nicolaes van Geelkercken een globale kaart van het hertogdom Gelre gemaakt. Van Geelkercken heeft drie hoofdeenheden op de kaart onderscheiden: cultuurgronden (wit), bossen (bruin) en woeste gronden (beige). De zuidkant staat boven en figuur 8 bevat een uitsnede van deze kaart. Hierop zien we het 't Lonense Bos' met 'Loonen' en 'Silwolden'. Kasteel Horst (hoogte) ligt tussen het 't Lonense broeck' en 't Lonense veen'. Langs de bovenloop van de beide beken (Loenense beek en Eerbeek) staan molens. Ten opzichte van het kaartbeeld van 's Grooten is het weggennet in de omgeving van de Loenermark verdicht. Vanuit het Loenense bos loopt een weg (via de Woeste Hoeve) richting Deelen en één richting 'Wagborn' naar Arnhem. Vanuit Loenen kon men nu ook naar Otterlo. Vanuit Rozendaal loopt een weg naar 'Koldenhove'. Verder geeft de kaart geen belangrijke informatie over ons studiegebied.



Figuur 8. Uitsnede van de kaart van Van Geelkercken.

#### 4.2.4 Kaart van De Man

Omstreeks 1807 heeft De Man de gehele Veluwe gedetailleerd in kaart gebracht. Figuur 9 bevat een uitsnede van Loenen en omgeving. Hierop staat het 'Loenensche Veld' centraal. Het Loenense bos is niet als zodanig vermeld op de kaart. Wel zijn enkele namen herkenbaar: 'Stylhul', de 'Boschjesberg' en 'Pisbergen'. Vooral in het noorden is het wegenpatroon (van de Woeste Hoeve naar Loenen) uitgebreid. Opvallend is het vrijwel vierkante perceel midden in het Loenense bos, waarvan de contouren vaag op de kaart zichtbaar zijn. We hebben hier te maken met de Papenkamp. Dit is mogelijk een particulier perceel met hakhout. Over de ouderdom van de akker tassen we in het duister, evenals over de oorspronkelijke eigenaar. Gezien de naam Papekamp, zou het eigendom van een nabij gelegen klooster kunnen zijn. Wellicht bieden de markeboeken uitkomst.



Figuur 9. Uitsnede uit de kaart van De Man, omstreek 1807.

#### 4.2.5 Minuutplan uit 1827 en TMK 1845

De voorlopers van de kadastrale kaarten uit 1832 zijn de minuutplannen uit 1827. De kaarten met daarop de Loenermark geven een gedetailleerd beeld van het gebied. Bij de minuutplannen behoren de Oorspronkelijk Aanwijsbare Tafelen (OAT), waarop per perceel, het grondgebruik en de eigenaar staan vermeld met als doel om daaraan een belastingklasse te koppelen. De klassering vond plaats 'naar evenredigheid der graden van de vruchtbaarheid van de bodem en van de waarde van de opbrengst'<sup>29</sup>. In het studiegebied worden verschillende belastingklassen onderscheiden:

- heide met een keuze uit drie klassen;
- dennenbos;
- hakhoutbos.

Interessant hierbij is het onderscheid van de belastingklassen van de heide. Doordat de opnemer van het minuutplan verschillende klassen onderscheidde, was het ene stuk heide was blijkbaar meer waard dan het andere stuk heide. Het is nu de vraag waardoor het komt dat er verschillen zijn aan te geven binnen de heideklasse. Om deze vraag beter te kunnen beantwoorden lijkt het zinvol om de Topografisch Militaire Kaart (TMK) uit 1845 (figuur 11) combineren met het grondgebruik uit het minuutplan (1827) (figuur 10). De TMK is gebaseerd op de minuutplannen. De legenda

<sup>29</sup> Veldhorst, 1991

van de TMK geeft geen informatie over de betekenis van de gebieden die met zwarte stippen zijn gemarkeerd (figuur 10). Ze komen in een vrij brede aanéengesloten zone ten westen en zuidwesten van het Loenense bos voor en meer pluksgewijs in het zuiden van het gebied. Bijlsma<sup>30</sup> veronderstelt dat we te maken hebben met struikbos en struellen. Dit blijkt namelijk uit het feit dat deze struellen en bosrelicten in het minuutplan staan weergegeven als heide met een aparte (hogere) belastingklasse: 1 en 2. Blijkbaar waren deze losse houtopstanden dus van een zodanige grootte en kwaliteit dat ze een economische meerwaarde vertegenwoordigden ten opzichte van de kale heidegebieden.

In paragraaf 3.1 hebben we reeds met behulp van de AHN de vermoedelijke west- en zuidgrens van het Loenense bos omstreeks de 11<sup>e</sup> eeuw vastgesteld. Deze grenzen worden namelijk gemarkeerd door de randwallen. Opvallend is dat deze randwallen vrij precies overeenkomen met de west- en zuidgrens van de zone met struellen en bosrelicten, zoals weergegeven op de TMK. De struellen en bosrelicten binnen deze grens zijn tevens de heide klassen 1 en 2. Dit maakt het dan ook aannemelijk dat deze struellen overblijfselen zijn van het oude Loenense bos.

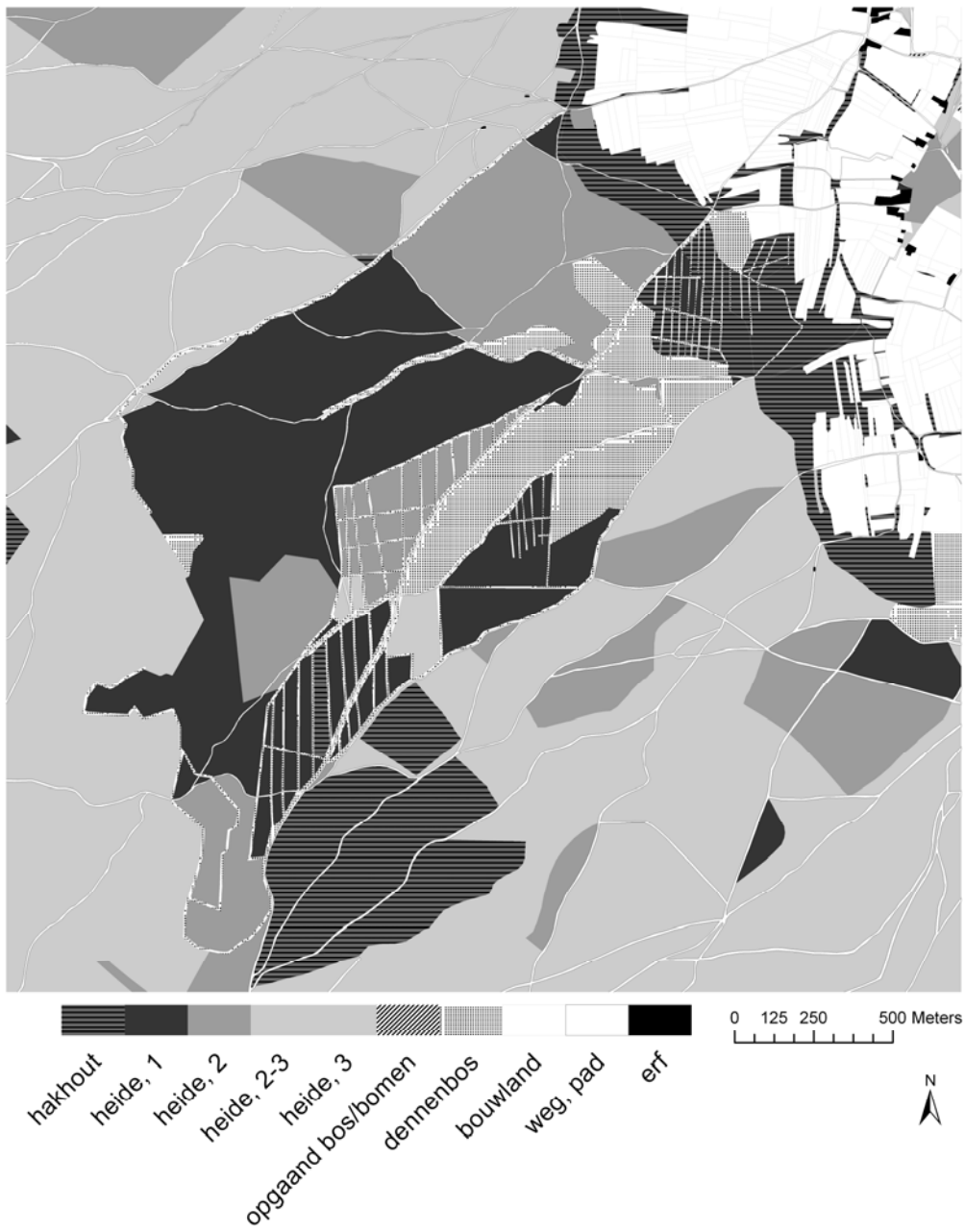
Naast deze bevindingen, vallen ons nog twee dingen op wanneer we de TMK en minuutplan met bijbehorende OAT vergelijken. Als eerste geeft de TMK een mooi beeld van bebossing die tegen de enkwat aanligt. Uit het minuutplan (figuur 10) blijkt dit te bestaan uit hakhout. Deze krans vormt een duidelijke afscheiding tussen de akkercomplexen van Loenen en Zilven aan de ene kant en de heidevelden en woeste gronden aan de andere kant.

Een andere observatie vormt de boskern van het Loenense bos. Deze staat op de TMK ingetekend als besloten bos, wat doet vermoeden dat dit de oude boskern van het Loenense bos is. Echter, wanneer we het grondgebruik uit de OAT bekijken, blijkt dit voornamelijk uit naalddhout te bestaan, wat wijst op relatief jonge aanplant. Tevens zien we op de minuutplan een opvallend regelmatig kavelpatroon rondom dit bos. Deze kavels bestaan uit heide klasse 1 en 2, maar zijn omgeven met dennen. Een enkele kavel is geheel beplant met hakhout. We vermoeden dan ook dat er tussen 1827 (tijdstip opstellen minuutplan) en 1845 (TMK) een bosherstelproject aan de gang was op de plek van het oude Loenense bos. Ten tijden van het opstellen van het minuutplan was dit al in volle gang.

---

<sup>30</sup> Bijlsma, 2004





Figuur 10. Grondgebruik rond 1827



*Figuur 11. Topografisch Militaire kaart 1845. Hierop is het Loenense bos weergegeven. Dit is vermoedelijk het begin van het bosherstel van het Loenense Bos. Eromheen liggen enkele bosrelicten en struellen (zwarte stippen). Zeer waarschijnlijk zijn dit relicten van het oude Loenense bos.*

#### 4.2.5 Loenense bos

Uit het voorgaande blijkt dat we de begrenzing van het oude Loenense bos kunnen aangeven. Zoals we in 3.1 al noemde, heeft het Loenense bos vermoedelijk gezorgd voor de invang van stuifzand. Het bos vormde als het ware een hindernis voor het oprukkende stuifzand en zo ontstond een bosrand met een steilere kant aan de boszijde<sup>31</sup>. Deze duinen zijn vrij hoog en geven dan ook, gezien de heersende westenwinden de oude zuid- en westgrens van het Loenense bos aan. Wanneer deze wallen zijn ontstaan is nog onduidelijk, maar gezien de flinke haarpodzol die op het duin is gevormd, vermoeden we dat deze ruggen zijn opgestoven in de zelfde periode als de zandverstuivingen van Kootwijk (ongeveer 11<sup>e</sup> eeuw). Als dit waar mocht zijn, dan kunnen we dus zeggen dat het Loenense Bos in ieder geval vanaf de 11<sup>e</sup> eeuw al heeft bestaan! Deze duinen zouden dan dus de zuidelijke en westelijke grens aan

<sup>31</sup> Koster, 1968

kunnen geven van het oude Loenense bos in die tijd. Met aanvullend onderzoek zou de datering van deze duinen wellicht beter kunnen worden bepaald.

De noordelijke grens van het oude Loenense Bos kunnen we minder nauwkeurig aangeven. Vermoedelijk ligt deze grens daar waar de strubbenachtige heide van de TMK overgaat in heide zonder opgaande begroeiing. Deze grens ligt in het huidige landschap dus ongeveer ter hoogte van het Dichte Gat.

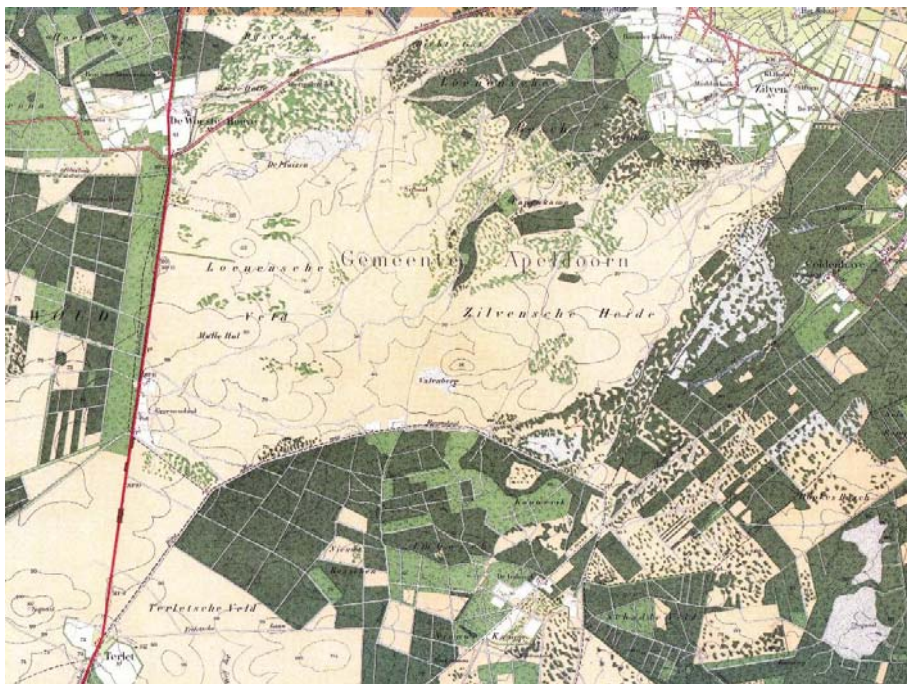
De oostzijde van het Loenense bos werd begrensd door de enkwal.



*Foto 2. Op deze figuur de zuidelijke randwal, wat de grens van het oude Loenense bos was. Het Loenense bos zou wellicht meer kunnen worden aangeplant tot aan deze grens.*

#### **4.2.6 Topografische kaarten van 1898 en later**

Uit de bonnekaarten van 1898 en 1906 blijkt dat het paden- en wegenpatroon zich in het gebied heeft verdicht en dat de gebieden met het strookvormige verkavelingspatroon (hakhout) in het Loenense bos in 1898 nog wel en in 1906 niet meer aanwezig te zijn (figuur 12). Sinds 1906 neemt het areaal bos in de Loenermark aanzienlijk toe. Vooral in de periode tussen 1906 en 1932 heeft een forse uitbreiding van het bosareaal plaatsgevonden, waardoor het Loenense bos uit 1850 helemaal is omgeven met jonge beplanting. Hier en daar liggen enkele heidevelden. Tussen 1932 en 1954 heeft het bosareaal zich bijna verdubbeld. De grootste uitbreiding vond vooral in het zuiden tijdens de crisisjaren, in verband de werkverschaffingsprojecten. Op de luchtfoto's van de RAF 1945 (figuur 13) zijn deze jonge ontginningen duidelijk te zien. Tussen 1954 en heden is het areaal bos op de Loenermark met enkele, kleine percelen uitgebreid, namelijk in het oosten en in het zuidoosten van de Zilvense heide.



Figuur 12. Bonnekaart omstreeks 1806. Frappant om te zien is dat het gesloten Loenense bos uit TMK 1845 (figuur 11) kleiner van omvang is geworden



Figuur 13 RAF luchtfoto uit 1945, waarin de jonge bosaanplant goed te zien is door het strakke kavelpatroon. Ter oriëntatie: linksboven ligt de Groenendaalseweg met daaronder de Dichte Gat. Rechtsboven de enk van Loenen. Alleen het bovenste deel van het studiegebied staat op de foto.

#### 4.2.7 Wegenpatroon

Na het bestuderen van de kaarten van 's Grooten en van Geelkercken blijkt dat de weg van Arnhem naar Zutphen al voor 1568 te hebben bestaan. Een oude weg dus. Verder zijn er vooral in het noordoostelijk deel van ons studiegebied wegen terug te vinden die dateren van vóór 1850, maar zijn ontstaan na de kartering van Van Geelkercken (figuur 14).



*Figuur 14. Het historisch wegenpatroon; wegen aangelegd vóór 1850*

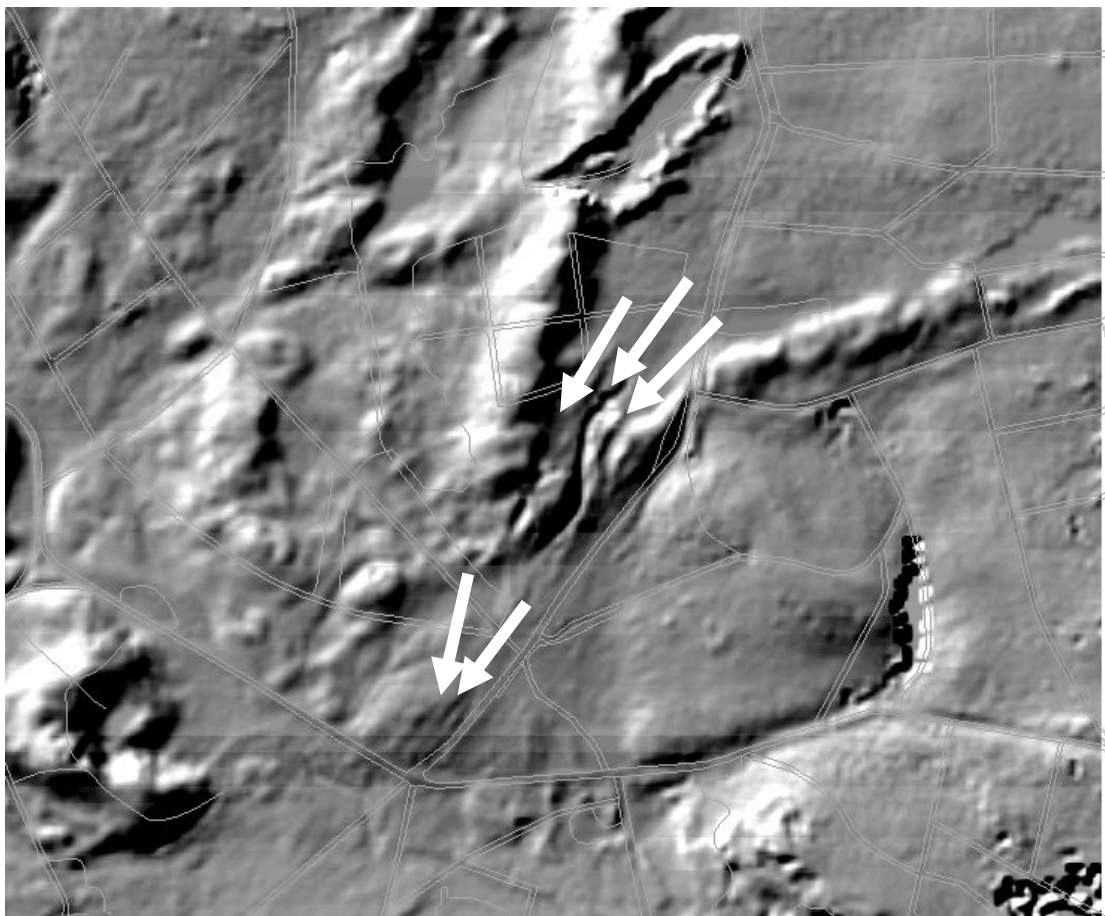
Tijdens de jonge ontginningen is een geheel nieuw wegenpatroon over het studiegebied heen gelegd. Een groot deel van het huidige wegenpatroon bestaat dan ook uit wegen die zijn aangelegd ten tijden van de jonge ontginningen. Ze geven een markant beeld van deze belangrijke ontginningsperiode weer en heeft dit wegenpatroon een historische zeggingskracht. In de onderstaande figuur 15 staat dit jonge wegenpatroon weergegeven.



*Figuur 15. Het historisch wegenpatroon, aangelegd tijdens de jonge bebossingen, in paars weergegeven.*

### ***In onbruik geraakte wegen***

Veel wegen en paden op de Veluwe zijn in de loop van de tijd in onbruik geraakt, maar zijn op verschillende plekken nog wel zichtbaar in het landschap. Vaak zijn de wegen door de karrensporen uitgesleten of door de wind uitgestoven, en zijn enkele, tot tientallen meters, ernaast gaan lopen. Dit is ook op de Loenermark gebeurd. Dit is prachtig te zien, wanneer we de AHN bestuderen. Op de onderstaande figuur 16 is bij de witte pijlen weergegeven enkele doorgangen van de oude weg van Arnhem naar Zutphen te zien. Deze is in de loop van de tijd steeds verder opgeschoven. Eén van deze doorgangen is nu nog als holle weg (middelste pijl) zichtbaar en in gebruik als wandelpad. Ernaast liggen nog enkele sporen van deze zelfde weg. Iets verderop naar het zuiden mondt deze weg uit in het droogdal van de Loenermark. Ook hier liggen enkele uitgesneden sporen naast elkaar.

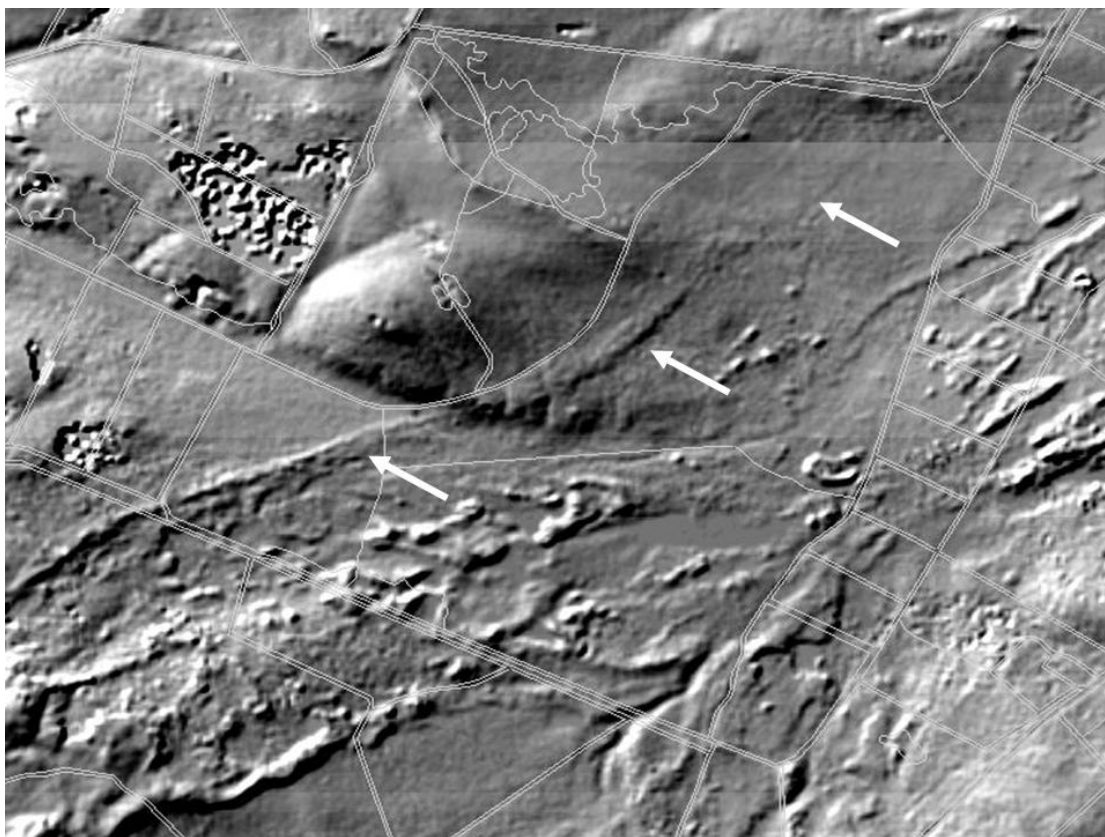


*Figuur 16. In deze figuur (een uitsnede van de AHN met daaroverheen het huidige wegenpatroon) geven de witte pijlen oude wegen aan, welke liggen tussen het droogdal van de Loenermark (links onder) en het Loenense bos (rechtsboven). Deze zijn in het reliëf of door afwijkende begroeiing nog zichtbaar.*



*Foto 3. Een holle weg, welke ook goed zichtbaar is op AHN.*

Ook op de Zilvense heide kunnen we met behulp van het AHN nog een historische weg ontdekken, die nu niet er in gebruik is. Zie onderstaande figuur 17.



*Figuur 17. Op de Zilvense heide kunnen met behulp van het AHN een vermoedelijke historische weg terugvinden. Deze staat aangegeven met de witte pijlen.*

#### 4.2.8 Ijkbasis

Op de Zilvense heide ligt de ijkbasis waarop men hulpmiddelen voor primaire afstandsmeting, zoals die gebruikt worden bij landmeting, kan ijken. De reden dat deze ijkbasis op de Zilvense heide werd aangelegd was dat deze moest worden geplaatst op een geologisch zeer stabiele ondergrond om een betrouwbare en duurzame ijkmaat te verkrijgen. Voor de ijkbasis zijn zeven betonnen pijlers opgericht over een totale afstand van 576 m. Het werk is uiterst precies uitgevoerd door een Fins team. Het geheel ligt in een rechte lijn, die exact oost-west ligt<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> Claessen, et al, 1978





## 5 Conclusies

Het studiegebied van de Loenermark is ogenschijnlijk een natuurgebied ,maar is door de eeuwen heen gevormd en beheerd door de mens. Het gebied is voor zover wij weten niet bewoond geweest, maar er zijn wel verschillende sporen van menselijke activiteit gevonden. De belangrijkste archeologische relictten zijn de grafheuvels en de ijzerkuilen. De meest in het oog springende historisch-geografische patronen zijn de oude wegen (vooral de holle weg), de enkwal en de Papenkamp.

In de Middeleeuwen speelden de meeste activiteiten zich vooral af rondom de nederzettingen van Loenen en Zilven. De lager gelegen akker- en hooilanden met de enken, enkwal, sprengen en het Huis Ter Horst wijzen hierop. Deze agrarische dynamiek werd op minder opvallende (maar op onmisbare) wijze ondersteund door wat het hoger gelegen stuwwallandschap te bieden had: de begrazing en boskap van het Loenense bos. Eeuwenlang heeft het Loenense bos dan ook een centrale rol in het landbouwsysteem gespeeld. Het bos is vanaf de vroege Middeleeuwen voor verschillende doeleinden gebruikt, waardoor het sterk onder druk is komen te staan. De Mark van Loenen is opgericht om dit proces van grootschalige boskap tegen te gaan. Hierin is het redelijk geslaagd: vanaf de late Middeleeuwen zien we een constante aanwezigheid van het Loenense bos. De begrenzing van het Loenense bos is vanaf deze tijd vastgelegd. De west – en zuidgrens zijn waarschijnlijk vastgelegd door de stuifduinen en de oostgrens door de enkwal. Alleen over de noordelijke begrenzing bestaat nog onduidelijkheid.



## 6 Aanbevelingen

Oude infrastructuur is zeer waardevol. Laat deze wegen en paden in tact; ze kunnen namelijk worden gebruikt voor verschillende doeleinden. Zo laat de afwisseling van kronkelige en bochtige wegen het Middeleeuwse karakter van het bos zien, terwijl op de rechte en regelmatige paden de jonge ontginningsperiode doorklinkt. Naast deze recreatieve en cultuurhistorische functie, vervullen de wegen en paden eveneens een belangrijke rol bij de verspreiding van soorten.

Om het cultuurhistorische karakter van de Loenermark te benadrukken zouden de volgende suggesties kunnen worden meegenomen:

- Maak de enkwal opnieuw zichtbaar en beleefbaar. Hierdoor wordt de relatie tussen de enkwal en het akkercomplex van Loenen weer sterker. Hierbij zou tevens de relatie met het landgoed Zilven kunnen worden versterkt.
- Het is aanbevelingswaardig om te onderzoeken of de enkwal een beschermde status kan krijgen.
- Wellicht zou met behulp van afwijkende beplanting of bebossing de beleefbaarheid van de Papenkamp beter tot haar recht komen. Nu ligt dit historische bosperceel wel erg verscholen in het Loenense bos.

Om te komen tot een beter inzicht in de ontwikkeling en het beheer van de Loenermark, zouden de Markenboeken veel nieuwe informatie kunnen geven. Tevens zouden deze boeken inzicht kunnen geven in enkele nog onduidelijke bodemkundige en geomorfologische fenomenen, zoals het ontstaan van de strubben op de heide. Dit zou waardevolle informatie kunnen opleveren voor het toekomstige beheer.

Om beter inzicht te krijgen in de ouderdom van het Loenense Bos, zouden de randwallen op ouderdom onderzocht moeten worden.

Er zou onderzoek gedaan kunnen worden naar de relatie tussen heide, eikenstrubben en de bodemgesteldheid. Het is nu nog onduidelijk of deze eikenstrubben zouden wijzen op de aanwezigheid oerbos.

In deze studie is geen uitputtende inventarisatie gedaan naar alle in het gebied aanwezige kleine landschapselementen, zoals grenspalen, grafheuvels, en sporen van de ijzerindustrie. Het zou aanbevelingswaardig zijn dit wel te doen. Dit kan de belevingswaarde van de cultuurhistorie op de Loenermark verhogen.



## Literatuur

- Aa, A. J. van der, 1839-1847. Aardrijkskundig woordenboek van Nederland.
- Arnold, C.J.C.W.H., 1998. De kadastrale gemeente Beekbergen. In: Kadastrale Atlas Gelderland 1832. Beekbergen, Tekst en kadastrale gegevens. Velp. Stichting Werkgroep Atlas Gelderland.
- Bakker, D.E.C. en H. Roogaar. 1993. Roodzand op de Veluwe. In: Grondboor en Hamer: 1/2: 24 tot en met 29.
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveau's. Wageningen. PUDOC.
- Bijlsma, R.J., Blitterswijk, H. van, Clekx, A.P.P.M., Jong, J.J. de, Wijk, M.N. van, Os, L.J. van. 2001. Bospaden voor bosplanten. Bospaden –en ween als transportroute, vestigingsmilieu, refugium en uitvalsbasis voor bosplanten. Wageningen, Alterr arapport 193.
- Bijlsma, R.J., 2002. Bosrelicten op de Veluwe. Een historisch-ecologische beschrijving. Wageningen, Alterr arapport 647.
- Bijlsma, R.J., 2004. Struikbos (kreupelbos en struellen) op de Veluwe: 1832 versus 2003). In: Het bos in 1832, de betekenis van de eerste kadastrale gegevens. Bijdrage aan de studiedag. Stichting boskaart 1832.
- Buis, J. 1985. Historia Forestis: Nederlandse bosgeschiedenis (2 dln). Wageningen, dissertatie.
- Demoed, H.B., 1987. Mandehoed, schandehoed. De Markenverdeling in Oost-Nederland in de 19<sup>e</sup> eeuw. Zutphen. De Walburgpers.
- Heidinga, H.A. (red.), H.J.M. van Nie 1993. Oud ijzer op de Veluwe. In: Voeten in de aarde. Een kennismaking met de moderne Nederlandse archeologie. Amsterdam, University press.
- Blommesteijn, C.M. , H.A. Heidinga, H.H. van Rechteren, H.A. van den Berg en C.L. Verkerk (red.) 1977. de veluwe, Archeologisch-historische verkenning van de bewoningsgeschiedenis tot 1200. Amsterdam. Working paper 4. Historisch Seminarium, werkschrift 14.
- Bodemkaart van Nederland, 1975. Toelichting bij Blad 40 West en Blad 40 Oost, Arnhem. Wageningen, schaal 1 : 50 000. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering.

Bodemkaart van Nederland, 1979. Toelichting bij Blad 33 West en Blad 33 Oost, Arnhem. Wageningen, schaal 1 : 50 000. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering.

Boers, M., 1970. Natuurpaden. Een onderzoek naar de belangstelling en appreciatie in de 'Loenermark' en 'de Woudhuizen'. Staatsbosbeheer. Scriptie.

Bons, R.M., 1985. Begrazingsplan voor de schaapskudde op de Loenermark. Arnhem. Stageverslag M.B.C.S. Bosbouw


Buis, J., 1985. Historia Forestis; Nederlandse bosgeschiedenis. Utrecht. HES. 2 dln.

Claessen, I, B. Graatsma en A. ten Hoedt, 1978. De Zilvensche Heide. Een bodem- en globale vegetatiekartering. Arnhem. RIN/ Nijmegen KUN, afd. Biogeologie (Bodemkunde). Doctoraalverslag Bodemkunde.

Demoed, H.B., 1987. Mandegoed schandegoed. De markeverdelingen in Oost-Nederland in de 19<sup>e</sup> eeuw. Zutphen. Walburg Pers.

Dirkx, G.H.P., 1997. ..ende men sal van een erve ende goedt niet meer dan een trop schaepe holden... Historische begrazing van gemeenschappelijke weidegronden in Gelderland en Overijssel. Staring Centrum. Wageningen. Rapport 499.

Donkersloot-de Vrij, M., 1981. Topografische kaarten van Nederland vóór 1750. Groningen. Wolters-Noordhoff bv/Bouma's boekhuis bv.

Dort, K. W. van, C.J. Grashof-Bokdam, A.F.M. van Hees, P.W.F.M. Hommel,  J.T.R.

Jooste, I. 2004. Technology of early historical iron production in the Netherlands. Geoarcheological and Bioarcheological studies 2. Amsterdam, Vrije Universiteit. Proefschrift.

Kalkhoven & M.J. Schelhaas, 2003. Kleine bossen in het landelijk gebied. Geschiedenis, waarde en beheer. Wageningen. Alterra. rapport 643.

Geel, B. van, Groenman-van Waateringe 1987: Palynological investigations, in Groenman-van Waateringe, W., van Wijngaarden-Bikker, L.H., Farm life in a Carolingian village, Studies in Prae- en Protohistorie 1), 6-38.

Gijsseling, M., 1960. Toponymisch woordenboek van België, Nederland, Luxemburg, Noord-Frankrijk en West-Duitsland (vóór 1226). 2 delen. Belgisch Interuniversitair Centrum voor Neerlandistiek. Brussel.

Heidinga, H.A., 1984. De Veluwe in de vroege Middeleeuwen; aspecten van de nederzettingensarcheologie van Kootwijk en zijn buren. Proefschrift.

Heidinga, H.A., 1987. Medieval Settlement and economy North of the Lower Rhine, Archeology and history of Kootwijk and the Veluwe (the Netherlands), Assen.

Houte de Lange, S.M. ten (red.), 1977. Rapport van het Veluwe-onderzoek. Een onderzoek van natuur, landschap en cultuurhistorie ten behoeve van de ruimtelijke ordening en het recreatiebeleid. Wageningen.

Keunen, L.J., 2002. Beheersrichtlijnen cultuurhistorische elementen in Gelderland. Arnhem, Stichting het Geldersch Landschap.

Koster, E.A., 1968. De invloed van de markebossen op de vorming van zeer hoge stuifzandruggen ('randwallen') op de Veluwe. Boor en Spade 16, 66-72.

Koster, E.A., 1978. De stuifzanden van de Veluwe; een fysisch-geografische studie. Amsterdam. Publicaties van het Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de universiteit van Amsterdam 27.

Künzel, R.E., D.P. Blok en J.M. Verhoeff, 1989. Lexicon van nederlandse toponiemen tot 1200. Amsterdam.

Kuyper, J., 1868. Gemeente atlas van de provincie Gelderland.

Locher, W.P. en H. de Bakker, 1990. Bodemkunde van Nederland. Deel 1. Algemene Bodemkunde. Den Bosch. Malmberg.

Maarleveld, G.C., 1956. Grindhoudende Miden-Pleistocene sedimenten. Bodemkundige studies 1. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering.

Martens van Sevenhoven, A.H., 1925. Marken in Gelderland. 's-Gravenhage.

Moerman, H.J., 1956. Nederlandse plaatsnamen. Nomina Geographica Flandrica. Studiën VII. Standaard-Boekhandel. Brussel.

Moerman, J.D., 1962. Smeedijzerbereiding. Gemeentemuseum Apeldoorn.

Moerman, J.D., 1962. De oude smeedijzerindustrie. Beschrijving der overblijfselen in het Orderbos. Gemeentemuseum Apeldoorn.

Moerman, J.D., 1957. Oude smeedijzerindustrie: ijzerkuilen en klapperstenen. Bijdragen en Mededeelingen Gelre 56, 3-32.

Moerman, J.D., 1960. Oude smeedijzerindustrie II: de techniek. Bijdragen en Mededeelingen Gelre 59. 1-32.

Moerman, J.D., 1968-1969. Oude smeedijzerindustrie III: beschrijving der overblijfselen. Bijdragen en Mededeelingen Gelre 63. 1-30.



Moerman, J.D., 1970. Oude smeedijzerindustrie III: beschrijving der overblijfselen. (vervolg). Bijdragen en Mededeelingen Gelre 64. 1-41.

Nie, van M., 1990.

Nie, van M., 1997. Early Medieval Iron production and its organisation in the Veluwe area, the Netherlands. In G. De Boe, Verhaege, G. (eds), Material Culture in Medieval Europae: Papers of the ' Medieval Europe, Brugge 1997' Conference, Volume 7, Zellik: I.A.P. rapporten 7, blz. 33-44.

Oltmans, A., 1922. De schapenhouderij op de Veluwe. In: Bijdragen en Mededeelingen van Gelre. Deel XXV: 143-146.

Oostveen, J.W. Veluwa Catholica, 1<sup>e</sup> deel 600-1600. 1950, eigen uitgave.

Oostveen, J.W. Veluwa Catholica, 2<sup>e</sup> deel 1600-1953. 1953, eigen uitgave.

Otten, D. Landschap en plaatsnamen van de Velwezoo. 1988. Arnhem, Gybers en van Loon.

Otten, D. Veldnamen en oude boerderijnamen in de gemeente Apeldoorn. 2003. Hilversum, Verloren.

Pannekoek van Rheden, J.J., 1935. Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Kaartblad 40 Arnhem. Kwartblad III.

Petersen, J.W., 2002. Reizen is tol betalen : de verkeersontwikkeling in en om het gebied van Rijn en IJssel tot de Bataafse omwenteling van 1795. Aalten.

Renes, J., J. Meijer en K.R. de Poel, 2002. Het Veluwse sprengenlandschap; een cultuurmonument. Alterra, Wageningen/Stichting tot Behoud van de Veluwse Sprengen en Beken.

Riemsdijk, Th. H.F. van, 1874. De hoge bank van het Veluwsche landgericht te Engelandersholt. Proefschrift. Utrecht. Beijers.

Roessingh, 1979. De veetelling van 1526 in het kwartier van Veluwe. A.A.G. Bijdragen 22: 3-57.

Schönfeld, M., 1980. Veldnamen in Nederland. Gijsbers en Van Loon. Arnhem.

Slicher van Bath, B.H., 1964. Studiën betreffende de agrarische geschiedenis van de Veluwe in de middeleeuwen. AAG Bijdragen 11, 13-68..

Sloet, J.J.S Baron, 1859. Beknopt statistiek overzicht der wegen op de Veluwe op den 1sten januarij 1859. Zwolle.

Sloet, J.A.J. Baron. 1911. Geldersche markerechten. 's-Gravenhage.

Staal, G. en G. Naber, 1999. Kaartseries aanwezig in de Haaff-Bibliotheek. Wageningen. PUDOC.

Veldhorst, A.D.M, 1991. Het Nederlandse vroeg 19<sup>e</sup>-eeuwse kadaster als bron voor andersoortig onderzoek, een verkenning. In: Historisch-geografisch Tijdschrift, 9p. 8-27.

Vervloet, J.A.J., 1986. Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse Cultuurlandschappen. Wageningen. PUDOC. Reeks landschapsstudies 4.

Wartena, R., 1974-1975. Ontginningen en 'Wüstungen' op de Veluwe in de veertiende eeuw. Bijdragen en Mededeelingen Gelre 68, 1-50.

### ***Geraadpleegde oude kaarten***

- Beekman, 1913-1932. Geschiedkundige atlas van Nederland. Eerste deel tot 1561.
- Topografische kaart van 1910, verkend in 1886.
- Topografische kaart
- Gemeente-atlas van Gelderland van J.Kuyper 1865-1872
- Kadastrale Atlas Gelderland 1832. Beekbergen.
- Manuscript van de Topografische en militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Blad 39 IV en 40 III. Ca. 1850. Vergroting op schaal 1 : 25 000 van het origineel op de schaal 1 : 50 000;
- Kaart van sGrooten
- Kaart van Van Geelkercken
- Kaart van De Man

### ***Geraadpleegde recente kaarten***

- Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000. 1898 (451 Terlet); 1906 (451 Terlet) 1973 (Loenen 33 D); 1954 (Loenen: 33 D); 1934 (451 Terlet);
- Geologische kaart van Nederland uit 1935 (Opname door J.J. Pannekoek van Rheden)
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Blad 40 O en W (Arnhem);
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Blad 40O en W (Arnhem);
- Luchtfoto's van de geallieerde luchtmacht 1944/45. LUW bibliotheek/ Jan Kopshuis. Wageningen;