SPRENGEN EN SPRENGENBEKEN OP DE VELUWE

EEN ONDERZOEK NAAR BEHEER,
ONDERHOUD EN WATERVOORZIENING
IN HISTORISCH PERSPECTIEF.

A.J. IJZERMAN

NATUURBEHEER VERSLAG NR. 414

LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN

WV008

RAPPORT TEN BEHOEVE VAN DE
COMMISSIE BESTUDERING WATERHUISHOUDING GELDERLAND

ARNHEM, MEI 1979

SPRENGEN EN SPRENGENBEKEN

OP DE VELUWE

Een onderzoek naar beheer,
onderhoud en watervoorziening
in historisch perspectief.

A.J. IJzerman
Landbouwhogeschool te Wageningen

Verslag van een 3-maands doctoraal
onderzoek in het kader van de
studie biologie.
Projectnr. LH - Nb 76/77-6.

Verslag Natuurbeheer nr. 414

Rapport ten behoeve van de
Commissie Bestudering
Waterhuishouding Gelderland

Arnhem, mei 1979

I N H O U D

		pag.
INHOUD		1
LIJST VAN FIGUREN		2[a]
LIJST VAN FOTO'S		2[b]
LIJST VAN TABELLEN		2[c]
1.	ALGEMEEN	3
	1.1 Inleiding	3
	1.2 Geologie	5
	1.3 De mens grijpt in	7
2.	HET ONDERZOEK	13
	2.1 Vraagstelling en doel	13
	2.2 Methode en werkwijze	13
3.	INVENTARISATIE EN TYPOLOGIE VAN DE BEKEN	15
4.	EIGENDOMS- EN BEHEERSTRUCTUUR	20
	4.1 Historisch overzicht	20
	4.2 De toestand thans, algemeen	23
	4.2.1 De bedrijfsbeken	23
	4.2.2 De parkbeken	25
	4.3 De toestand thans, per beek	25
	4.3.1 De bedrijfsbeken	28
	4.3.2 De parkbeken	35
5.	ONDERHOUD	38
	5.1 Algemeen	38
	5.2 De organisatie en het uitvoeren van het onderhoud	38
	5.3 Het onderhoud thans	42
	5.4 Plaatselijke verordeningen ten aanzien van sprengen en sprengenbeken	44
	5.5 Het onderhoud der beken, per beek	45
	5.6 De grondwaterstand en onderhoud	55
	5.7 Het onderhoud in de toekomst	57

pag.

6. GRONDWATERFLUCTUATIE EN BEEKAFVOEREN 62
6.1 Algemeen 62
6.2 Geohydrologie 62
6.3 Hydrologisch evenwicht en onttrekking 63
6.4 Algemene afname van de beschikbare infiltratie-neerslag 65
6.5 De invloed van wateronttrekkingen op de grondwaterstand 65
6.6 De onttrekking van grondwater onder een ondoorlatende laag 69
6.7 De neerslag ten opzichte van de afstroming en de vertragingseffecten 69
6.8 Jaarschommelingen in neerslag en afvoer 72
6.9 Het vergroten van het beekdebiet met kunstmatige hulpmiddelen 73
6.10 Droogteverschijnselen aan sprengenbeken en analyse van oorzaken 76
6.11 Ontwikkelingen aangaande grondwaterstandsverloop in de toekomst 84

7. RESUMÉ VAN RICHTLIJNEN VOOR BEHEER EN ONDERHOUD 88

LITERATUURLIJST 89

NOTEN EN BRONVERMELDING 99

pag.

BIJLAGEN

1.	Gedetailleerde beschrijving sprengen en sprengenbeken der Zuidelijke en Oostelijke Veluwezoom (niet opgenomen)	104
2.	Erfdienstbaarheidsovereenkomst tussen beekgebruikers en eigenaren van omliggende terreinen in verband met schoonmaken en watergebruik, 1905-1907	105
3.	Rechten en plichten van de eigenaren van de Hartensche Molenbeek	106
4a.	Contract "Sprengencombinatie" te Ugchelen, 1820	107
4b.	Contract "Sprengencombinatie" te Ugchelen, 1908	108
5.	Erfpachtsbrief 1644, 't Voorslop (Steenbeek) te Ugchelen	109
6.	Bekenverordening gemeente Renkum, 1969	110
7.	Geologische kaart Veluwe	achterin
8.	Overzichtskaart Sprengenbeken Oostelijke en Zuidelijke Veluwezoom	achterin
9.	Isohypsenkaart grondwater 1967 Veluwe	achterin

pag.

FIGUREN

1.	Het principe van een spreng	9
2.	Terreindoorsnede dicht boven een molen	9
		- tegenover - pag.
3.	Tijdstijghoogte van het grondwater	69
4.	Debietverloop Vrijenberger-, Veldhuizer- en Zwaanspreng sedert 1929	70
5.	Jaarlijkse neerslag en winterneerslag te Wageningen, 1913-1977	71
6.	Grondwaterstanden en neerslag te Otterlo, 1951-1977	72
7.	Debietverloop Zuidelijke Horsthoekerbeek ("Molenbeek") in relatie tot neerslagoverschotten, 1966-1977	73
8.	Grondwateronttrekkingen in Gelderland naar regio's en verbruikstypen	84

		- tegenover -	pag.
FOTO'S			
1.	Koppelsprengen		14
2.	Schoolbeek. Sprengkop		14
3.	Orderbeek. Sprengen		14
4.	Kayersbeek. Spreng		27
5.	Rozendaalse beek. Spreng		27
6.	Paalbeek (Eper beken) beekschonen		35
7.	Laag Soeren (?) Spreng met beschoeiing		35
8.	Laag Soeren (?) Beschoeiing en kwel		35
9.	Orderbeek. Beschoeide sprengtak		45
10.	Rozendaalse beek. Nieuw beschoeide beektak		45
11.	Nieuwe beek. Schot ter scheiding van water		55
12.	Beekbergense beek. Opgeleide bovenbeek		55
13.	Beekbergense beek. Ruitersmolen		55
14.	Winkewijert. Voormalige wasserij Middelbeek		65
15.	Meibeek. Molen van Bree		65
16.	Hartensche Molenbeek. Cannenburgher korenmolen		65
17.	Eper beken. Korenmolen te Zuuk		75
18.	Eper beken. Korenmolen te Zuuk,Waterrad		75

Alle foto's zijn van de auteur behalve:

nr. 6 J.v.d. Kolk, Wageningen

nrs.7-8 Landbouwhogeschool Wageningen

pag.

TABELLEN

I Algemeen overzicht beken Zuidelijke en Oostelijke Veluwezoom (weilandbeken niet inbegrepen) 26

II Beken der Zuidelijke en Oostelijke Veluwezoom, ingedeeld naar gebruik 27

III Kort overzicht onderhoudswerkzaamheden sprengenbeken - tegenover - 42

IV Schematische geohydrologische opbouw der Veluwe - tegenover - 62

1. ALGEMEEN

1.1 Inleiding

De sprengenbeken langs de oostelijke en zuidelijke Veluwerand nemen in vele opzichten een unieke plaats in tussen de beken in ons land. De sterke menselijke bemoeienis geeft hier een bijzonder resultaat te zien, mede veroorzaakt door de ongewone topografische situatie: een uitgestrekt en hoog massief.

De noodzaak tot onderhoud van de beken ligt voor de hand, als men zich de niet natuurlijke herkomst realiseert. Even logisch is het, dat de belanghebbenden hiervoor afdoende zorg droegen.

Het economische tij is echter verlopen. Natuurlijke energiebronnen spelen een geheel ondergeschikte rol, terwijl de onderhouds- en arbeidskosten vooral in de naoorlogse jaren sterk stegen. Er is dan ook een situatie ontstaan, waarbij het gebruik wegvalt en onderhoud voor de eigenaar derhalve niet meer noodzakelijk is. Hij ondervindt er meer last dan lust van en is geneigd, het geheel aan zijn lot over te laten.

Alhoewel de beken hun economisch belang verloren, is het grondwater, dat ze voedt, op een andere manier steeds meer van belang. Nu niet meer via beken maar direct doen velen in toenemende mate een beroep op deze ogenschijnlijk onuitputtelijke bron voor industrie en huishoudelijk gebruik. De voorraad grondwater is groot, zeker, maar niet onuitputtelijk. Het gevolg is dan ook, dat plaatselijk grondwaterstandsverlagingen optreden, die soms kunnen doorwerken in de voeding der beken.

Last but not least het weer, dat het laatste halve decennium wat van slag lijkt te zijn. Na een natte periode schiet de neerslag al diverse jaren voortdurend tekort, zodat onvoldoende aanvulling van de grondwatervoorraad plaatsvindt, wat direct doorwerkt in verminderde beekafvoeren.

De beken ondervinden sterke waardering vanuit diverse maatschappelijke invalshoeken. Niemand zou ze graag kwijt willen. De steeds zorgelijker wordende situatie gedurende de laatste jaren maakt een inventarisatie van problemen, oorzaken en mogelijke oplossingen gewenst. In dit rapport is getracht, hiermee een begin te maken.

Tijdens het veldwerk werden beken en belanghebbenden bezocht. Alhoewel in eerste instantie niet in het werk opgenomen, bleek het noodzakelijk, het grondwater meer in het geheel te betrekken. Dit onderwerp verdient echter beslist nog meer studie.

De achtergrond van de auteur, met een al lang bestaande belangstelling voor molens en hun ontstaansgeschiedenis, heeft ertoe geleid, dat dit aspect een voor sommigen misschien wat tē sterke aandacht kreeg. Ik heb echter getracht, het te minimaliseren.

Zonder de hulp van de tientallen beekeigenaren was dit verslag nooit tot stand gekomen. Daarnaast werd ook door Provinciale Waterstaat van Gelderland, de Stichting het Gelders Landschap, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum, het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening te Den Haag en diverse andere instanties veel medewerking verleend.
De Vakgroep Natuurbeheer en vooral drs. J.J.P. Gardeniers, gaven een plezierige persoonlijke en zakelijke begeleiding.

Opmerking:

De cijfers tussen ( ) verwijzen naar noten en bronvermeldingen, die zijn opgenomen achter de literatuurlijst.
Het veldwerk werd verricht in oktober 1976 - mei 1977. Alhoewel daarna nog enkele correcties zijn opgenomen, kan de situatie inmiddels plaatselijk zijn gewijzigd.

1.2 Geologie

Het Veluwemassief heeft zijn basisvorm verkregen in het vóórlaatste of Saaleglaciaal. Vóór die tijd bestond het gebied uit een relatief vlak, iets hellend pakket zand en grind, afgezet door Rijn, Maas, Elbe en Wezer in een vlechtend systeem, waarin plaatselijk ook kleiafzettingen voorkomen. De bruine zanden van de Maas en de Rijn komen veel voor in de Zuidelijke Veluwe, de meer witte zanden van oostelijke herkomst (Elbe en Wezer) vooral in het noordelijk gedeelte. De reeds door de rivieren uitgesleten dalen werden in de voorlaatste ijstijd door de uit het noorden oprukkende ijsmassa's gevuld, verdiept en verbreed zodat het hier eerder aanwezige materiaal langs de randen omhoog werd gedrukt tot de zogenaamde stuwwallen, die een aanzienlijke hoogte verkregen. Door deze stuwing kwamen voorheen min of meer horizontaal liggende lagen vaak in sterk hellende en soms zelfs in verticale stand te staan. We kunnen op de Veluwe een aantal stuwwallen onderscheiden (Krüger, 1973, Maarleveld, 1951). Verreweg de grootste en belangrijkste is die tussen Hattem en Dieren met een noord-zuid ligging. Andere liggen nabij Arnhem, Ede, Putten en Oud Rumst.
Het gebied dat wordt omsloten door de stuwwallen van Ede-Wageningen, Oud Rumst, de Oostelijke Veluwe en Arnhem is een Sandr vlakte, die bestaat uit kris-kras gelaagde smeltwater afzettingen.
Onder de zool van het ijs werd keileem afgezet, een slecht doorlatende klei die nu nog in de ondergrond van de IJsselvallei en de Gelderse Vallei voorkomt.

Ten gevolge van afzetting van fluvioglaciale en interglaciale (Eem) afzettingen en van dekzanden in de valleien en van erosie der stuwwallen, vooral solifluctie - dit is oppervlakkig afvloeien van zand en water over een bevroren ondergrond - werd het hoogteverschil gereduceerd en de laagten waarin voorheen het ijs lag werden opgevuld, zodat de grootste hoogteverschillen nu nog tot maximaal honderd meter reiken, terwijl dat voorheen plaatselijk wel tweehonderd meter moet zijn geweest.
Als gevolg van de grote verschillen in de samenstelling van het materiaal, varieert ook de doorlatendheid sterk (Verweij, 1975).

Ten gevolge van erosie vooral in de laatste ijstijd, het Weichselien, zijn aan de oostzijde van de grote noord-zuid stuwwal diverse west-oost liggende dalen uitgeslepen, die onder meer worden aangetroffen bij Heerde, Epe, Vaassen en Apeldoorn, doch ook nog zuidelijker. Langs de zuidrand in de Sandr vlakte treft men de dalen van de Heelsumse en Renkumse beken aan, die vermoedelijk reeds in het Saaliën ontstonden (Verweij, 1975 , Teunissen, 1961).

Het hierdoor ontstane beeld van de Veluwe zoals dat thans aanwezig is, laat zien, dat vooral aan de oost- en de zuidrand een vrij steile overgang aanwezig is naar de veel lager gelegen gebieden langs de rivieren. De neerslag in het gebied is vanzelfsprekend seizoensafhankelijk, over een lange periode gemiddeld 940 mm per jaar bij Apeldoorn en 790 mm per jaar bij de IJsselmeerkust (periode 1953 t/m 1968) (Romijn, 1974). Ten gevolge van traagheidsfactoren, die optreden bij het zijdelings afvloeien van het grondwater door de bodem, treden toch aanzienlijke verschillen in de hoogte van het freatisch vlak op. De welving van dit vlak volgt in grote lijnen de hellingen van het bovenliggende maaiveld alhoewel in sterk gereduceerde mate. (1) (zie bijlage 9 , achterin). Het gevolg hiervan is, dat de hellingen in het freatisch vlak langs de oost- en zuid-Veluwerand ten gevolge van de hier sterk optredende hoogteverschillen ook vrij steil zijn en het grondwater hier relatief dicht aan de oppervlakte staat, vooral in plaatselijke laagten en zijdalen. Dit, samen met het voorkomen van leembanken en andere ondoorlatende lagen in hellende toestand, leidt er toe, dat daar soms natuurlijke bronnen en plasjes ontstaan zijn, doordat het grondwaterniveau hier tot aan het maaiveld reikte. Ook kan door het voorkomen van de ondoorlatende lagen soms juist dieptewater onder zo'n laag belet worden op te stijgen zodat plaatselijk sprake kan zijn van artesisch water. Dit verschijnsel is onder meer algemeen in grote delen van de Gelderse Vallei (Verweij, 1975). Vooral op de zuid-Veluwe zijn natuurlijke bronnen op diverse plaatsen ontstaan en nu nog aanwezig. Ook elders langs de randen van het massief in de lagere delen van de erosiedalen ontstonden natte situaties, die aanleiding gaven tot plaatselijke veenvorming of drassigheid, hetgeen in vele toponymen is terug te vinden. (Hoornerveen, Wisselse veen, Orderveen, 't Veen). In deze dalen zullen oorspronkelijk ongetwijfeld ook beekjes hebben gestroomd, die delen van het water naar lagere delen hebben afgevoerd. Het is welhaast overbodig te vermelden dat de vennen, moerasjes en "bronnetjes", die op het Veluweplateau voorkomen (bijvoorbeeld de IJzeren Man en andere vennen op de Hoge Veluwe, de Gerritsfles en de vennen in de heide nabij Hasselt in het Kroondomein die werden gebruikt voor de watervoorziening van de "Koningsspuiter" op Het Loo (Kremer, 1932) niet in contact staan met het werkelijke grondwater, doch dat hier sprake is van zogenaamde schijngrondwaterspiegels, in stand gehouden door dicht onder de oppervlakte liggende ondoorlatende lagen. (Zie ook Moerman, 1934 c.)

1.3 De mens grijpt in

Reeds in de vroege middeleeuwen heeft de toen nog schaarse bevolking van de Veluwe de waarde van deze waterlopen onderkend, niet alleen als bron van zuiver drinkwater, doch ook al heel gauw heeft men het water weten toe te passen als drijfkracht van watermolens. Zo lag al in 1025 een watermolen bij Biljoen (Velp) (Kerkkamp, 1970), later werden ze ook genoemd te Arnhem (1281) (Maris), Beekbergen (1294), Wenum (1313), Apeldoorn (1335) (Hardonk, 1968) en Hattem (Molencaten, 1347) (Van Heeckeren van Molecaten, 1966). Het belang van deze molens realiseert men zich pas ten volle als bedacht wordt, dat vóór de introductie van de stoomkracht in ons land aan het einde der 18^{e} eeuw, de wind en het stromende water de enige bron van mechanische energie vormden die de mens naast spierkracht tot zijn beschikking had. Bovendien is de windmolen die in latere eeuwen in ons land op uitgebreide schaal werd toegepast, in onze streken pas geïntroduceerd in de loop van de 13^{e} eeuw (Notebaard, 1974) zodat de waterkracht, voor het eerst toegepast in de romeinse tijd (Parsons, 1936, Virtruvius), van het grootste belang was. De stroompjes die in aantal en afvoer waarschijnlijk van weinig betekenis waren boden slechts beperkte mogelijkheden, terwijl vermoedelijk het verval ook niet erg groot was en de afvoer nogal onregelmatig. Men is dan ook dan al snel begonnen deze stroompjes te verleggen, te versterken en nieuwe aan te leggen. Dit was mogelijk door op geschikte plaatsen, waar het grondwater zich slechts op geringe diepte onder het maaiveld bevindt, horizontale ingravingen of sleuven in de dalwand te maken, zodat de grondwaterspiegel doorsneden werd en het water uit de wanden en bodem in de zo ontstane geul stroomde. (fig.1, zie pagina 9).
De zo ontstane kunstmatige bronnen of sprengen (foto 1-5, t.o.pagina 14 en 27) waren voor hun afvoer niet meer afhankelijk van het oppervlakkige water doch werden gevoed uit de schijnbaar onuitputtelijke watervoorraad, die in het gehele Veluwemassief aanwezig is en die in stand wordt gehouden door het in de bodem infiltrerende regenwater. Men verzekerde zich zodoende niet alleen van een veel krachtiger, doch ook bijzonder continue waterstroom, waaraan molens konden worden gebouwd. Bij het aanschouwen van deze gegraven sprengen en sprengenstelsels in het terrein valt op hoe ingewikkeld en uitgebreid die vaak zijn en welk een werk men met de toenmalige hulpmiddelen heeft moeten verrichten. De meeste sprengen liggen 2 tot 4 m diep, sommige ondieper, de diepsten zijn tot zeven meter onder het maaiveld gegraven. De enkele honderden sprengen die zo over de gehele

Veluwe gegraven zijn vormen tezamen een waterstaatkundig werk, te vergelijken met poldergebieden (Moerman, 1934 a). Het is dan ook volkomen onjuist in verband met deze graafwerken te spreken van "bronnen" die "ontspringen" aan de voet van heuvels, waar het water opwelt en vervolgens in zijn loop een beekbedding "uitslijpt" waarop molens gelegd konden worden, zoals dat door diverse auteurs in het verleden is gesteld (Van Baaren, 1906, zie ook: Hardonk, 1968). De sprengengravers hadden een uitstekende kijk op de hoogteverschillen in het terrein en wisten de mogelijkheden daarvan goed te benutten. De vele arbeid van deze molenstichters, voor wier werk we grote bewondering kunnen hebben, heeft er toe geleid, dat we nu uitgebreide stelsels van sprengen en sprengenbeken aantreffen. De allereerste molens die aan beekjes met slechts een gering verval gelegd werden, hadden vermoedelijk onderslagraderen, waarbij het water onder tegen de schoepen aanstroomt. Met het graven van de sprengen hield het werk van de molenbouwers niet op. Om een zo groot mogelijke kracht te krijgen in de molens ging men van onderslagraderen over naar de bovenslagraderen (foto 13, 15, 18, t.o.pagina 55,65 en 75), waar het water op het rad valt en het gewicht ervan het werk doet, om zo een aanzienlijk hoger rendement te verkrijgen (zie dienaangaande onder meer Smeaton, 1774). Het hiervoor noodzakelijke hoge verval werd bereikt, door een bedding te graven langs de hoge delen in het terrein, zodoende kwam de nieuwe loop steeds verder boven de oorspronkelijke beek te liggen, tot het verval zo hoog werd, dat het mogelijk was er een molen op aan te leggen. (fig.1 en 2, zie pagina 9). Dan werd de beek, soms met een scherpe knik weer loodrecht op de hoogtelijnen geleid, stromend op de kruin van een steeds hoger wordende kunstmatige dijk (foto 12, t.o.pagina 55), tot de molenplaats, waar het, na zijn energie te hebben afgeleverd, weer in de oude bedding terugstroomde. Natuurlijk is de lengte van het dijkwerk sterk afhankelijk van de terreinomstandigheden. In lager gelegen, minder hellende terreinen kan het soms enkele kilometers lang zijn, in andere gevallen is het heel kort of geheel afwezig (Moerman, 1934 a-c, Hardonk, 1968, Dijkhuizen c.s. 1976 en topografische kaarten). De gevolgde werkwijze kon vaak enkele malen achtereen herhaald worden met hetzelfde beekje, waardoor diverse molens onder elkaar gelegd konden worden, daarnaast werd wel boven één of enkele molens een grote stuwvijver of wijer aangelegd, ook met dijkwerk omgeven, om het water 's nachts op te sparen zodat overdag meer water beschikbaar was. Vooral bij korenmolens, die alleen overdag werkten en een relatief hoog vermogen eisen was dat het geval. De introductie van

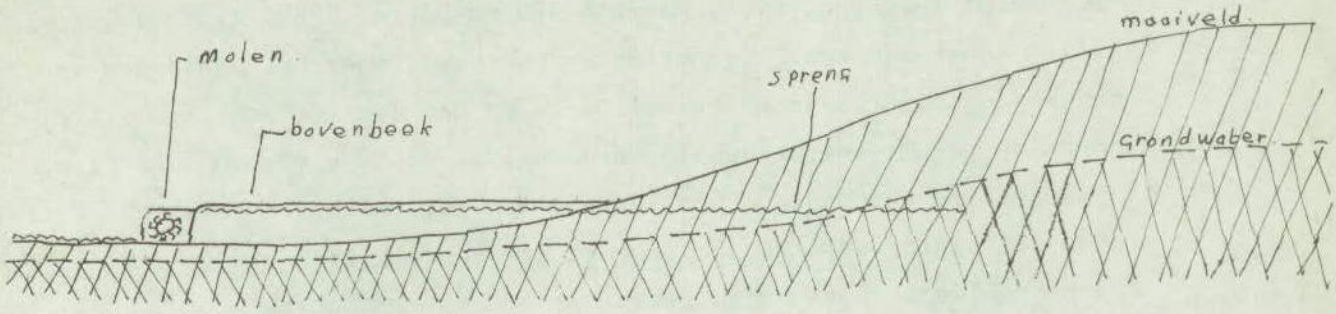


Fig.1 Principe van een sprengenbeek

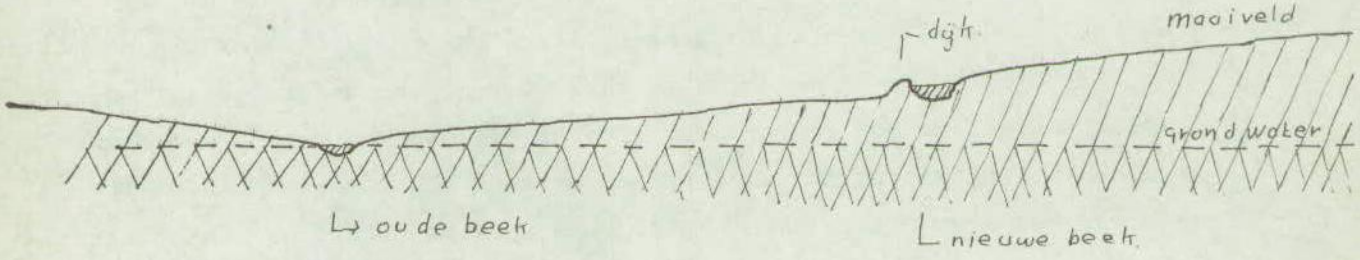


Fig.2 Terreindoorsnede dicht boven een molen

de papierindustrie aan het einde van de 16e en het begin van de 17e eeuw (de eerste papiermolens worden gebouwd omstreeks 1591 in Arnhem en Dordrecht (Hardonk, 1968, Maris, 1960 en Voorn, 1960) (foto 17, t.o.pagina 75) heeft een krachtige stimulans betekend voor het aanleggen van beken en sprengen, de meeste stelsels dateren dan ook vermoedelijk uit die tijd. Over de gehele Veluwe hebben vermoedelijk door de eeuwen heen circa tweehonderd watermolens hun energie aan het vallende beekwater onttrokken. Van dit aantal zal zeker driekwart gedurende kortere of langere tijd als papiermolen werkzaam zijn geweest.
In de 17e en 18e eeuw was het Veluws papier over geheel Europa een begrip. Niet alleen de waterkracht was een argument voor de papierfabrikanten, die zich op de Veluwe wilden vestigen. Ook aan een andere, voor dit bedrijf belangrijke voorwaarde werd voldaan: een grote hoeveelheid schoon water voor het fabricageproces. Het sprengenwater immers, dat niet van de oppervlakte doch uit diepere lagen afkomstig is, is behalve constant in afvoer en temperatuur (vrijwel steeds circa 10°C), ook zeer zuiver en zacht (Romijn, 1974) en zodoende bijzonder geschikt om als proceswater te dienen. In de tweede helft der 19e en eerste kwart der 20e eeuw, toen, ten gevolge van mechanisatie en schaalvergroting en protectionistische maatregelen van andere landen veel van de oude papiermolens in de economische strijd ten onder gingen, bleek dit zuivere water een mogelijkheid te bieden, om de molen in te richten voor een ander bedrijf: de wasindustrie. Met de opkomst der steden, het groeien van de bevolking en de betere transportmogelijkheden ontstond een toenemende behoefte om de was "de deur uit te doen" en er werd veel wasgoed vanuit het hele land naar de Veluwe getransporteerd. Vele tientallen molens werden omgezet in wasserijen (foto 14, t.o.pagina 65), die eerst nog, naast het water, ook nog de energie van het oude rad benutten voor het aandrijven der eerste wasmachines. Later echter werden de beekjes alleen maar als proceswaterleverancier benut. Omstreeks 1870 werd in Heerde door Albert Uyt den Bogaard (een voorvader van de huidige wasserij-eigenaar) voor het eerst een wasmachine door waterkracht aangedreven (L. Bosch, 19 ?). Ook het afvalwater werd er in geloosd, dit alles vaak tot op de dag van vandaag. Zodoende was er voor de oude molenplaatsen een nieuw leven weggelegd. Op het belang hiervan voor de beken zal in het volgende nog worden teruggekomen.

Niet alleen voor waterkracht of proceswater konden de beken worden gebruikt, ook de diverse eigenaren van kastelen en landgoederen langs de Veluwerand ontdekten al vroeg, dat het water hun slotgrachten kon vullen en het omliggende park kon verfraaien, zodat in de 17^{e} en 18^{e} eeuw op diverse buitenplaatsen uitgebreide waterwerken tot stand kwamen. Ook hierop zal later nog worden ingegaan.

Enkele van de oude papiermolens was het gegeven, zich te ontwikkelen tot bedrijven die de tand des tijds konden weerstaan om uit te groeien tot fabrieken die vaak op dezelfde plaats als de oude molen aan de beek te vinden zijn, terwijl de laatste nog lang als proceswaterleverancier dienst bleef doen. Zodoende zijn op de Veluwe nog circa 15 papierfabrieken over. Hun sterke groei en de daarmee samengaande sterke toename in de behoefte aan proceswater heeft echter de laatste jaren op diverse plaatsen aanleiding gegeven tot problemen, omdat de beekjes niet genoeg water meer konden aanvoeren (zie hoofdstuk 6).

Alhoewel uit het voorgaande is gebleken, dat de Veluwse sprengenbeken in sterke mate door de mens te zijner gerieve zijn ontstaan, vervullen de beken in de huidige tijd ook nog een andere, steeds belangrijker functie. Meer en meer worden de beken gewaardeerd om hun bijdrage aan het landschap van de Veluwerand. Het geheel eigen karakter van beken en sprengen is een duidelijke verrijking van deze omgeving die juist door vrij droge milieu's wordt gekenmerkt. Ook is uit natuurwetenschappelijke hoek de aandacht voor de sprengenbeken sterk toegenomen, en hiermee ook de waardering voor dit specifieke milieu. De constante temperatuur van het sprengenwater, de relatief constante afvoer der sprengen (zie hoofdstuk 6), het verhoudingsgewijs zuivere water van weliswaar plaatselijk wisselende samenstelling (Meinardi, 1974, Van Dam en Sollman, 1974), de soms hoge stroomsnelheid en het voorkomen van kwelzones vormen een specifieke combinatie die in ons land tamelijk uniek is. Qua macrofauna is dit milieutype in bepaalde opzichten te vergelijken met bronbeken in middelgebergten (v.d. Kolk, in prep., Gerritsen, in prep., Venema, 1974), terwijl de flora van de beek en de beekomgeving overeenkomsten vertoont met die van natuurlijke bronbossen of soorten hieruit herbergt. Alle door Van Dam en Sollman gemonsterde beken bleken één of meer zeldzame of minder algemene plantensoorten te bevatten (Van Dam en Sollman, 1976).

Tegelijk echter met een toenemende waardering vanuit diverse kringen voor de sprengenbeken doen zich steeds sterker problemen voor bij de instandhouding ervan.
Twee belangrijke aspecten hiervan zijn het wegvallen van het economisch belang der beken in de huidige tijd, wat er toe leidt dat onderhoud wegvalt en een bedreiging van de aanvoer der beken ten gevolge van grondwaterstandsdalingen.

2. HET ONDERZOEK

2.1 Vraagstelling en doel

Gedurende de laatste jaren zijn ten aanzien van diverse beken problemen gerezen wat betreft beheer, wateraanvoer en onderhoud.
Om de gerezen problemen te analyseren en te trachten een oplossing voor sommige te vinden wordt in het volgende:

a. een inventarisatie gemaakt van de aanwezige zuid en oost Veluwer beken en sprengen,
b. de eigendoms- en beheerssituatie voor zover mogelijk nagegaan in het kader van de ontstaansgeschiedenis,
c. het onderhoud, de onderhoudsstructuur en de onderhoudstoestand vastgelegd,
d. getracht de problemen betreffende de watervoorziening te analyseren.

Dit alles met het idee dit typische Veluwse verschijnsel voor het nageslacht te behouden.

2.2 Methode en werkwijze

Allereerst zijn uit de voorhanden zijnde litteratuur, die enerzijds historisch-technisch van aard is (Moerman 1934 a, b en c, Hardonk, 1968, Kerkkamp, 1970) anderzijds toegepast hydro-biologisch en vegetatiekundig (Venema, 1973, Maas, 1959, v.d. Kolk in prep., Gerritsen in prep., Van Dam en Sollman, 1975) de relevante gegevens verzameld.
Dit is aangevuld met een bezoek aan het natuurwetenschappelijk archief - op gemeente gerangschikt-van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum en aan een aantal grote institutionele eigenaren zoals het Staatsbosbeheer en de Stichting Het Gelders Landschap.
Daarna is om een goed overzicht te krijgen van de ligging van de diverse beken en de situatie waarin ze thans verkeren een bezoek gebracht aan alle bekende beken in het onderzoeksgebied dat tevoren vastgesteld was en de oostelijke en zuidelijke Veluwerand van Wageningen tot aan Hattem omvatte. Deze begrenzing is gekozen omdat gebleken is (50) (zie pagina 100), dat de beken op de westelijke en noordwestelijke Veluwerand over het algemeen heel anders zijn wat betreft oorsprong en gebruik. Zie ook hoofdstuk 6.
Het was noodzakelijk om in principe met gemotoriseerd vervoer (auto) te werken, doch steeds is getracht het gehele stelsel te voet te bezoeken; met de bovenlopen en sprengen der beken is dit haast steeds gedaan.

De lager gelegen gedeelten zijn niet altijd geheel bezocht, maar vaak steeksproefsgewijze bij wegkruisingen e.d. bekeken, de soms grote afstanden en moeilijke toegankelijkheid maakten dat noodzakelijk. Het verlies van een groot deel van het specifiek beekkarakter in de benedenloop ten gevolge van kanalisaties,vermindering van de stroomsnelheid en/of lozing van afvalwater maakten dit ook mogelijk, aangezien de waarde van dergelijke trajecten uit biologisch oogpunt dan beperkt is en, verder stroomafwaarts gaande, zeker niet sterk meer wijzigt. Hoogstens kan er nog sprake zijn van landschappelijke waarde. Aan de hand van een onderwerpenlijst werd in het veld een groot aantal gegevens verzameld (bijlage 1, zie pagina 104).

Naast het registrerende en inventariserende werk aangaande de huidige toestand zijn de gemeenten waarin de diverse beken liggen bezocht, voor informatie aangaande de eigendomssituatie en gemeentelijke verordeningen; verder zijn vrijwel alle eigenaren geïnterviewd. Hierbij is vooral aandacht geschonken aan:

- de eigendoms- en beheersstructuur in heden en verleden,
- de uitgevoerde onderhoudsmaatregelen, de periodiciteit ervan en de oorzaken van de veranderingen hierin,
- mogelijke wijzigingen in de afvoer van de hoeveelheid water en de oorzaak ervan.

Tegelijkertijd is in een aantal gevallen contact gezocht met diegenen, die het onderhoud zelf uitvoeren, om een indruk te krijgen van de technische uitvoering van de werkzaamheden.

FOTO 1 Koppelsprengen, Ugchelen.
Zeer fraai gelegen sprengen, met een schouwpad op de linker oever. Rechts, net voorbij de bocht, een zijtak (slecht zichtbaar).

FOTO 2 Schoolbeek, Ugchelen.
Nogal verwaarloosde sprengkop. Geheel links palen als het begin der spreng. In de wand diverse sleuven, om kwel te bevorderen (slecht zichtbaar).

FOTO 3 Orderbeek, Apeldoorn.
Bescherming van de spreng tegen
vernielingen door bomen en borden.

3. INVENTARISATIE EN TYPOLOGIE VAN DE BEKEN

(zie ook bijlage 1 en 8, pagina 104 en achterin)

Het opstellen van een inventarisatie van de beken geschiedde op basis van litteratuur en topografische kaarten. Niet alle op de zuidelijke en oostelijke Veluwe voorkomende beken zijn hierin opgenomen. Vooral ten noorden van Apeldoorn en ten noordoosten van Dieren liggen diverse beken en beekstelsels die meer onder de weilandbeken zijn te rangschikken en een ander karakter hebben dan de sprengenbeek(zie ook v.d. Kolk, in prep.).Het verschil tussen deze twee groepen is echter gradueel en een keuze is dan ook altijd enigszins arbitrair.

a. de typische sprengenbeek

Uitgesproken sprengenbeken zijn gemakkelijk te herkennen. Hun bovenlopen, de sprengen (foto 1-5, t.o.pag.14 en 27), liggen steeds 1,5 - 7 m onder het maaiveld en zijn over het algemeen omgeven door wallen aan één of beide kanten. Deze wallen zijn ontstaan bij het graven der sprengen. Door de wallen lijken de sprengen soms aanzienlijk dieper onder het maaiveld te liggen dan in werkelijkheid het geval is. De sprengen zijn over het algemeen 0,8-1,5 m breed, er staat zelden meer dan 0,15 m water in. Is dit meer, dan is er meestal iets mis. De bovenste delen liggen onder het grondwaterniveau,soms over geruime afstand (fig.1,pag.9),hier komen de kwelzones (foto 4,8, t.o.pag.27 en 35)voor. Vaak is waarneembaar dat het water uit de oevers treedt. De bodem van de kunstmatige sleuf waarin de eigenlijke spreng ligt, is soms min of meer vlak, tot 5 m breed en soms zeer drassig (foto 4,7, t.o.pag.27 en 35).Het grondwaterniveau kan er tot 0,5 m boven het beekwater staan. In andere gevallen gaan de hellingen direct over in het water en is de kwel minder gemakkelijk waarneembaar (foto 1, t.o.pagina 14). De spreng begint dikwijls in een ovaalvormige of driehoekige verwijding of sprengkop. Een sprengenstelsel bestaat meestal uit enkele tot vele kortere of langere takken van drie- tot meer dan honderd meter lang, die samenvloeien en zo een hoofdstroom vormen. Soms zijn ter versterking en vergemakkelijking van de kwel zijdelings in de brede dalbodem korte, ondiepe ingravingen gemaakt (foto 2, t.o.pagina 14). Vaak is ter bescherming van de oevers een beschoeiing aangebracht. In verband met onderhoud loopt soms een schouwpad langs de sprengen. Het kunstmatige karakter van de waterloop is vaak gemakkelijk te herkennen, doordat de sprengen recht zijn met scherpe hoeken in de bochten. Afhankelijk van de helling van het maaiveld ter plaatse komt de spreng vanaf de kop geleidelijk minder diep te liggen.

Zoals reeds is genoemd werd bij het aanleggen van de sprengen zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de in het terrein aanwezige laagten, zodat de insnijdingen zo ondiep mogelijk konden blijven.
Waar dit niet mogelijk was, groef men in een vrij steil gedeelte de helling in. In verreweg de meeste gevallen ligt het sprengenstelsel in bos, dat overigens in diverse gevallen in het recente verleden ontstaan is, vaak op de voormalige heidevelden. De sprengen die in cultuurgronden liggen, worden gewoonlijk door een bosje of singel geheel omgeven. Ook de cultuurgronden zijn soms niet al te lange tijd geleden uit heidevelden ontgonnen. Waar de beek zijn diepe ligging ten opzichte van het maaiveld heeft verlaten eindigt de eigenlijke spreng, die dus uit een waterleverend en een waterafvoerend deel bestaat.
Daarna wordt de beek, zoals reeds is beschreven, "opgeleid" dat wil zeggen het verval wordt zo gering mogelijk gehouden door de beek langs de hoogtelijnen te leggen (op hoge terreindelen of op een dijkje) totdat voldoende verval voor een waterrad is ontstaan (fig.2, pagina 9). De dijk kan tot twee meter hoog zijn (dat wil zeggen het water loopt 2 m boven het omringende maaiveld!) meestal echter 1 tot 1,5 m. Dit deel wordt de bovenbeek genoemd (foto 12, t.o. pagina 55) die bij de molen eindigt in het molenhoofd. Oorspronkelijk was er dan een houten goot met waterval en rad (foto 15, 18, t.o. pagina 65 en 75), vaak is de beek daar thans over korte afstand gerioleerd of overkluisd.
Het verval bedraagt 1,5 tot 3,5 m. De onderbeek daarna ligt als regel weer 0,5 tot 1 m onder het maaiveld en kan nog een of enkele malen worden opgeleid en weer bovenbeek worden. De bovenbeken zijn meestal veel breder dan de sprengen, tot 4 m breed en 0,3-0,8 m diep is niet ongebruikelijk. Dit dient om het water enigszins op te stuwen en het meegevoerde vuil te laten bezinken, wat nodig is daar, waar het water als proceswater voor een bedrijf wordt gebruikt. Soms is een stuwvijver of wijer aangelegd. De stroomsnelheid in de bovenbeken is vaak gering, minder dan 0.03 m/s.De stroomsnelheid is meestal het hoogst in de onderbeken en op de plaatsen, waar de spreng de heuvels uittreedt, soms ook in de sprengen, ze kan oplopen tot 0.4 m/s en hoger. Na één of enkele molenplaatsen kunnen andere, lagere gelegen sprengen de beek nog versterken.
Zoals reeds geschetst ziet men de spreng vanaf de oorsprong zijn beekkarakter steeds meer verliezen. De breedte neemt toe, de stroomsnelheid af, vaak treedt verontreiniging op, zodat het beekwater er soms geheel wit uitziet, terwijl het in de sprengen over het algemeen zeer helder is.

Ook wordt vaak veel vast vuil, zoals stenen en takken in de beek gegooid. In vele sprengen treedt, soms zeer plaatselijk, ijzerhoudend grondwater in de beek (foto 8, t.o.pagina 35); dit is direct waarneembaar aan een geel-rood tot rood-bruin vlokkige neerslag op de bodem, op takken etc. . Omwonenden en belanghebbenden spreken in dit verband nooit over ijzer en ijzerhoudend water doch gebruiken de term rodolm en rodolmwater. Ook spreekt men vaak over "rode" sprengen, waarmee sterk ijzerhoudende takken worden aangeduid (bijvoorbeeld de Rode beek, één der takken van de Beek in 't Orderveen te Apeldoorn en de voormalige spreng Rojan aldaar).
Indien de beek lang genoeg is, slaat het in het water aanwezige ijzer onder invloed van zuurstof vaak geleidelijk geheel neer, waardoor de bodem weer zijn oude kleur terug krijgt. Aangezien het ijzerhoudende water voor de papier- en wasindustrie ongeschikt is en het ook voor forellenkwekerijen ongewenst is, heeft men op enkele plaatsen vanaf de rode spreng een schot in de lengte van de beek geplaatst om zodoende ijzerhoudend en ijzerarm water te scheiden (foto 11, t.o.pagina 55). Beide konden voor energie worden gebruikt, doch alleen het ijzerarme water als proceswater (Hardonk, 1968, Hagens, 1965 e.a.). Ook werd een schot gebruikt om afvalwater van bovenliggende bedrijven van het zuivere beekwater te scheiden. Dit gebeurde onder andere tussen de Hamermolen en Altena in Ugchelen en de Achterste en Middelste molen te Loenen.
In de tijd waarin de waterkracht steeds minder werd toegepast en de kwantiteit van het water minder van belang was dan de kwaliteit werden ijzerhoudende sprengen ook wel afgedamd of verwaarloosd (Koppelsprengen).
Zoals eerder genoemd is de temperatuur van het water in de sprengen zeer constant en bedraagt circa 10°C, wat gelijk is aan de grondwatertemperatuur. Uiteraard nemen afhankelijk van de weersomstandigheden op een afstand van de uittreding temperatuursfluctuaties toe.

b. Weilandbeken

Een uitgesproken weilandbeek is in haast alle karaktereigenschappen tegengesteld aan de sprengenbeek. Hun ligging is vaak ondiep, de oorsprong is in cultuurgronden en bestaat uit één of meer perceel- of bermsloten. Zowel waterafvoer als -temperatuur fluctueren met de neerslag en lucht-temperatuur. In deze beken, die 's-zomers vaak droog staan of zeer weinig water afvoeren, komen haast nooit opgeleide gedeelten voor.

Door de sterk wisselende wateraanvoer waren ze voor molenaanleg ongeschikt. Ze zijn in het onderhavige onderzoek niet opgenomen.

c. Overgangssituaties tussen a. en b.

Vooral tussen Apeldoorn en Heerde komt een aantal beken voor, die qua karakter beide bovengenoemde typen in zich verenigen. Alhoewel er meestal wel sprengen zijn, zijn deze zelden diep en soms zonder wallen en in cultuurgrond gelegen. Steeds wordt naast grondwater ook oppervlaktewater afgevoerd. Een duidelijke begrenzing tussen oppervlakte- en grondwater is echter moeilijk te trekken, daar dit vooral wordt bepaald door de diepteligging van het freatisch vlak. Ligt dit hoog, staat het grondwater dus dicht aan de oppervlakte, dan zal de neerslag c.q. het oppervlaktewater ook minder gemakkelijk kunnen wegzakken en dus door de beken worden afgevoerd.

d. Bronbeken

Een vooral langs de zuid-Veluwe veel voorkomend type beken zijn de echte bronbeken of resten daarvan, dat wil zeggen die oorspronkelijk niet door de mens zijn gemaakt of vergraven. Ze treden op op plaatsen, waar door terreinomstandigheden, vaak in erosie-dalen, het grondwater van nature boven het maaiveld staat en zodoende oppervlakkig afstroomt. De kwelzones zijn, in tegenstelling tot de sprengen, geen diepe geulen onder het maaiveld met wallen, maar min of meer drassige laagten, vaak met elzenbroekbos, waarin handpalmbrede stroompjes ontstaan en samenvloeien tot grotere beken. Soms treedt ook water uit een min of meer natuurlijk gat aan de voet van een steile helling, een soort korte "grot" van zand. Vaak zijn de bronbeken naderhand door de mens veranderd of aangepast aan zijn behoeften, door het opstuwen van water voor watervallen, het graven van vijvers en soms ook het graven van echte sprengen. Qua eigenschappen aangaande watertemperatuur en -afvoer zijn deze beken geheel met de sprengen te vergelijken. Als ze echter niet of slechts ten dele zijn aangepast heeft de beek vaak een veel groter verhang dan in sprengenbeken wat dan ook tot grotere stroomsnelheden kan leiden.

e. De korte sprengen en kwelplasjes

Deze vijfde categorie tenslotte vormt min of meer een restgroep. Alle worden op diverse landgoederen op de zuidelijke Veluwerand aangetroffen. Zij dienen meestal tot verfraaiing van deze bezittingen. Soms heeft men duidelijk een spreng gegraven die een vijver voedt. In andere gevallen

is slechts sprake van een komvormige plas, vaak halverwege een helling, van slechts enkele meters doorsnede. Meestal wordt met een sluisje of overlaat het niveau geregeld, een afvoer is er eigenlijk nooit, het water zakt vaak snel weer weg in de grond. In aanvulling op het bovengenoemde worden in tabel I (zie pagina 26)de beken naar deze indeling gerangschikt.

4. EIGENDOMS- EN BEHEERSTRUCTUUR

Het blijkt, dat ten gevolge van de ontstaansgeschiedenis en het doel van de Veluwse sprengenbeken hier een zeer specifieke en nogal van de normale eigendomsstructuur afwijkende situatie is ontstaan. Deze is nauw verbonden met het grote economische belang dat de beken in het verleden vertegenwoordigden voor diegenen, die voor het draaien van hun molens op de beken waren aangewezen.

4.1 Historisch overzicht

Om een goed beeld te krijgen van deze situatie is het wenselijk enig idee te hebben omtrent de maatschappelijke situatie in de ontstaanstijd der beken en de ontwikkelingen daarna. We moeten ons dan even van de beken afwenden en de juridische aspecten van molens in die tijd in ogenschouw nemen. De molenexploitatie behoorde van ouds tot de landsheerlijke rechten of regalia, welke dus in het bezit waren van de landsheren, die het eigendom ervan ontleenden aan hun regeermacht (Bosch 1976). Het recht werd doorgaans door de eigenaar aan de molenaars in erfpacht uitgegeven. Eerst was die eigenaar de hertog van Gelre, die onder meer in 1434 "zijn water, watermolen en gemaal" verpacht. Kort daarna gaat het recht over naar Karel V, die Rekenkamers met het beheer van de domeinen belast. Deze Rekenkamers zijn te beschouwen als rentmeesterskantoren, die over de dagelijkse gang der bezittingen de scepter zwaaien en die weer verantwoording schuldig waren aan de Kamer van Financiën te Brussel. Zo vielen de domeinen op de Veluwe onder de Arnhemse Rekenkamer. In 1581, bij het instellen van de Republiek gaat dit instituut hier met alle bezittingen naar over. De Rekenkamers worden in 1795 opgeheven, hun werkzaamheden worden dan overgedragen aan de provincies. Dit wat dit instituut betreft, we komen nu terug op de bovengenoemde rechtsverpachting. Deze is in drie delen te onderscheiden:

1. De verpachte molen, door de landsheer of anderen gebouwd, later ook door de molenaar zelf.
2. Het gemaal, dat wil zeggen het exclusieve recht om de inwoners binnen een bepaald rechtsgebied te verplichten hun graan (want het betreft hier uitsluitend korenmolens) op de betreffende molen te laten malen, ook wel molendwang genoemd. Dit recht komt ook bij wind- en andere molens voor (zogenaamde dwangmolens).
3. Het recht op het water, dat de molen moet drijven.

Naast dit alles moest de pachter zich tot de eigenaren van de landerijen, waarin hij zijn beek dacht aan te leggen, wenden om van hen de nodige gronden ter beschikking te krijgen. Hierbij kwam hij veelal in contact met de plaatselijke Marke. Alvorens verder te gaan is het wenselijk een korte uiteenzetting van dit instituut te geven.
De Marken zijn in de vroege Middeleeuwen in grote delen van Europa ontstaan. Zij zijn in feite de eerste burgerlijke bestuursinstelling ten plattelande, naast het haast steeds aanwezige adellijke bestuur. De Marke is te beschouwen als een vereniging van eigenaren die in elk dorp van enige omvang bestond. Lid hiervan waren de hoofden der families die van oudsher in het dorp woonden, de zogenaamde eigengeërfden. Men voerde het beheer over wegen, waterlopen en vooral de uitgestrekte onontgonnen en onverdeelde gebieden rondom de dorpen, daarnaast werd ook een zekere rechtspraak gevoerd en werden sanctionerende maatregelen uitgevaardigd.

Op de Veluwe waren niet alle gronden in Markebezit. Sommige delen vielen er buiten en behoorden direct aan de Landsheer. Uiteraard werden ook deze gronden in 1581 staatseigendom. De Marken blijven voorbestaan tot in de 19^{e} en soms de 20^{e} eeuw, alhoewel hun macht en bezit dan zeer gering is en hun functie wordt overgenomen door de nieuw ingestelde gemeenten.

Bij de Marke, soms meer dan één, kon de molenaar in spé, gronden in "eeuwigen,doch versuymelicken" erfpacht krijgen, dat wil zeggen de pacht vervalt bij nalatigheid (zie voor een voorbeeld van zo'n contract bijlage 5, pagina 109). Soms moest hij ook nog van de Rekenkamer gronden gelegen buiten de Marke in erfpacht verkrijgen.

Het waterrecht op een sprengenbeek lijkt juridisch gezien op het eerste gezicht overbodig, dit in tegenstelling tot hetzelfde recht op andere wateren, die niet (geheel) eigendom van de molenaar waren of door hem gepacht. Immers, het water ontspringt en stroomt geheel op eigen grond, niemand kan hem in zijn rechten aantasten, zoals dit bij molens aan openbare of publieke wateren wel het geval is.
Bosch (Bosch 1976) suggereert, dat we het recht zouden kunnen zien als een soort van concessierecht, doch dit wordt door andere feiten weer tegengesproken, hij komt er ook niet geheel uit. In geval van meer dan één molen achter elkaar op één beek zou de situatie iets duidelijker kunnen zijn, in dat geval kan men elkaar immers hinderen door bijvoorbeeld het water te hoog op te stuwen, waardoor het rad van een bovenliggende molen

in het water komt te hangen en daardoor sterk geremd wordt. Aangaande dit en dergelijke onderwerpen zijn dan ook in de loop der eeuwen talloze rechtsprocedures aanhangig gemaakt. Anderzijds was de onderlinge verhouding tussen de moleneigenaren weer belangrijk en van die bij gewone beken afwijkend, daar de sprengen alleen door voortdurend onderhoud hun functie blijven vervullen en dit onderhoud in ieders belang was. Een onderlinge rechtsband kwam dan ook vaak voort uit een onderling contract of werd opgelegd door een bepaling in het door allen aangegane erfpachtscontract (Bosch, 1976).

Na 1795 wordt de situatie door de afschaffing van de Heerlijke Rechten in de Franse tijd er niet duidelijker op. Nooit is namelijk goed bepaald wat niet en wat wel werd afgeschaft. Sommige molenaars stopten gewoonweg de betaling van de pacht, anderen echter gingen nog tot in deze eeuw daarmee door ! Er is ook een mogelijkheid geschapen tot afkoop van de erfpacht. Pas de komst van het kadaster leek voor de meeste molenbezitters enige duidelijkheid te scheppen, althans, zo werd het door hun ervaren. De eerder gepachte domeingronden werden toen goeddeels tot het eigendom van de molenaar verklaard. Dit is in het kadaster haast steeds aangeduid als "percelen water" en ook op de kadasterkaarten zijn de oevers en beek samen haast steeds als apart perceel ten opzichte van de omgeving opgenomen. Omtrent deze oevers, vooral de breedte van het deel dat bij de beek hoort, bestaat ook thans nog veel onduidelijkheid. Men kan zich voorstellen dat bij de instelling van het kadaster, toen verreweg het grootste deel der gronden langs de beken nog woest en min of meer ongebruikt was men het bij de vaststelling van de oevers der beken niet zo nauw heeft genomen. Doch met het steeds meer in cultuur brengen van de omliggende terreinen werden de claims ten aanzien van de oevers door de omwonenden steeds scherper. Dit terwijl de kadasterkaarten, onder meer ten gevolge van de haastige inschrijving van dit gebied niet erg veel duidelijkheid schijnen te verschaffen, zodat problemen erg licht kunnen rijzen. Hetzelfde geldt voor het recht dat beekeigenaren of -pachters hadden om vanaf het land van omwonenden de beek te schonen en de verwijderde materialen op de oevers achter te laten. Hier is sprake van zogenaamde <u>erfdienstbaarheid</u> van de aanwonende of het <u>lijdend</u> erf ten opzichte van de beekeigenaar of <u>heersend erf</u>. Dit is soms in koopcontracten vastgelegd, in andere gevallen bestaat het recht alleen volgens mondelinge overlevering (zie voor voorbeelden bijlage 2 en 3, pagina's 105,106).

4.2 De toestand thans, algemeen

Uit het voorgaande is gebleken dat ten gevolge van het kunstmatig karakter der sprengenbeken er steeds een nauwe band was tussen beek- en moleneigenaar. Deze band bestaat blijkens mededelingen in vele gevallen nog steeds, vooral dáár, waar tot voor vrij kort of nu nog de beek een zekere economische functie vervuld. Daarnaast zijn er een aantal, vaak meer natuurlijk, beken, die vooral ter verfraaiing van landgoederen wordt gebruikt. We kunnen dan ook wat eigendomsstructuur aangaat, de beken in twee groepen indelen de bedrijfsbeken en de parkbeken (zie ook tabel II, pagina 27). Hierbij zijn overigens de kleine kwelplasjes en sprengen (de groep e in hoofdstuk 3, pagina 18) bij voorbaat bij de parkbeken ingedeeld.

4.2.1 De bedrijfsbeken

Dit zijn alle beken die nog steeds of tot voor kort economisch van belang waren en die eigendom zijn of waren van de gebruikers. Deze groep is, over de gehele zuidelijke en oostelijke Veluwe ziende, verreweg in de meerderheid. Afgezien van de kwelplasjes en korte sprengen zijn totaal 46 beken geregistreerd, waarvan 29 onder deze categorie vallen. Ze liggen over het gehele onderzoeksgebied verspreid, doch rondom Arnhem komen ze weinig voor. De bedrijfsbeken zijn allen, op één na (Smallertse beek), sprengenbeken.

De eigendoms- en beheersstructuur zijn na instelling van het kadaster nagenoeg onveranderd gebleven. Wat eigendom betreft doen zich enige varianten voor. In het eenvoudigste geval dat op de beek maar één molen lag, is de gehele beek, vanaf de oorsprong tot meestal de uitstroming in een ander water in het bezit van de molenplaatseigenaar. Dit vindt men onder meer bij de zuidelijke tak van de Eerbeekse beek, de Orderbeek, de Beek in 't Orderveen, de Steenbeek en de Heerder beken "Bosch" en "Volkers", terwijl het vroeger ook het geval was bij de Winkewijert, de Kayersbeek en de Eendragtssprengen. Bij de laatste kreeg de eigenaar later ook het omringende bos, de Goudvink, in eigendom.

In geval dat meer dan één molen op één beek is gelegen heeft soms de bovenste molenaar de sprengen en een stuk beek in eigendom, terwijl daarna bij iedere onderliggende molenplaats een stuk beek behoort. De bovenste eigenaar moet dan water aan de onderliggende(n) leveren. Dit komt voor bij de Schoolbeek, de Meibeek en mogelijk ook de zuidelijke Horst-

hoekerbeek. Meestal zijn de sprengen gemeenschappelijk eigendom (Oude beek, Eerbeekse beek, Koppelsprengen, Geelmolensebeek, Hartensche Molenbeek en één der Eperbeken). Soms is het gehele stelsel gemeenschappelijk eigendom, dan is er haast steeds een verdeling in het gemeenschappelijk bezit naar de mate van gebruik. Een voorbeeld vormen de Loenense en Zilvense beken, waar oorspronkelijk maar liefst elf belanghebbenden waren. Volgens een bepaalde verdeelsleutel nam men deel in het collectieve eigendom (zie pagina 29).
Bij ineenvloeien van diverse beken ontstaan soms bijzonder complexe situaties. Een uitgesproken voorbeeld hiervan is het bekenstelsel bij Vaassen, bestaande uit de Nieuwe-, de Hartensche Molen- en de Geelmolense beek, alle met diverse sprengenstelsels, op verschillend niveau ontspringend en in, over en langs elkaar stromend. Zoals vermeld, is het aantal procedures met als inzet het recht op het stuwen van het water, het verdelen van het water over de diverse molens, het discontinue doorlaten van water en de vervuiling van water door bovenliggende gebruikers bijzonder groot (Hardonk, 1968, Moerman, 1934 a-c, Bosch, 1976). Alhoewel thans in verreweg de meeste gevallen de gebruiker van het water ook de mede-eigenaar van de beek is, gaat dit niet altijd op. Zo ontving de papierfabriek Schut te Heelsum lange tijd het sprengenwater, dat elders ontsprong. Ook in Laag-Soeren berust onderhoud en eigendom bij de gemeente terwijl de gebruikers hierin geen aandeel hebben. Bij nadere beschouwing blijkt het hier meestal om een afgeleide situatie te gaan.
Een geheel andere categorie binnen de bedrijfsbeken vormen de sprengen die gebruikt worden ter voeding van het kanaal Dieren-Hattem.
Bij de aanleg van dit kanaal omstreeks 1860 bleek, dat vooral het hoogst liggende pand (dit is een kanaaldeel tussen twee opeenvolgende sluizen), een veel te lage waterstand had (Hardonk, 1968), mede doordat bij het schutten zowel naar het noorden als naar het zuiden water verloren ging. Men heeft toen ten behoeve van het kanaal een aantal sprengen gegraven: de kleine Oosterhuizer Spreng en de veel grotere Veldhuizer- en Vrijenberger Spreng tussen Beekbergen en Loenen en direct ten zuiden van Apeldoorn de Zwaanspreng. Later is het water van de Kayersbeek, die direct noordelijk van de Zwaanspreng ligt ook in het kanaal geleid waarbij de molen daar werd uitgekocht (Moerman, 1934, Hardonk, 1968). Alhoewel in deze sprengen op diverse plaatsen flinke watervallen voorkomen, is, behalve bij de Kayersbeek dit water nooit als energiebron toegepast.

4.2.2 De parkbeken

Dit zijn beken waar het economisch belang al geruime tijd geleden is omgezet in een functie ter verfraaiing van parken en buitenplaatsen, of beken die als zodanig zijn aangelegd. Ze worden vooral gevonden langs de zuidelijke Veluwerand waar vanouds veel landhuizen en kastelen hebben gestaan. De molens die oorspronkelijk aan deze beken lagen, zijn door de eigenaren der landgoederen uitgekocht om het verval en het water te gebruiken om de schoonheid van hun bezit te vergroten. Soms werden ook nieuwe beken aangelegd. Welke grootse vormen dit soms kan aannemen kon men zien in het paleispark van Het Loo te Apeldoorn, waar een fontein werd aangelegd die een straal produceerde van maar liefst 14 m hoogte met nog vele kleinere waterwerken (Kremer, 1932, Royaards, 1972). Helaas is dit fraaie en ingenieuze kunstwerk reeds lang vernietigd toen de tuinen aldaar werden omgezet in de engelse landschapsstijl. Kortgeleden werd echter bekend dat in het kader van de restauratie van het park ook de franse tuinaanleg met zijn waterwerken waarschijnlijk zal worden hersteld.
Vele landhuizen in de omgeving van Arnhem hadden dergelijke waterpartijen met vijvers, watervallen, "cascades" (trapvormige watervallen) en fonteinen, vaak samen met kunstmatige grotten en beeldenpartijen, dit alles met veel marmer, materiaal uit druipsteengrotten en schelpen rijkelijk versierd (zie ook Snoeck, 1933). In later eeuwen zijn vele van de kunstwerken die de bezoeker met ontzag en bewondering moesten vervullen, ten gevolge van dezelfde hoge onderhoudskosten die veel van de landgoederen ten gronde richtten, weer vervallen. Slechts op enkele plaatsen is nog iets van de oude luister terug te vinden.
Vaak behield de beek een zekere economische functie buiten het landgoed.

4.3 De toestand thans, per beek

Onderstaand volgt per beek een gedetailleerde beschrijving van de beheers- en eigendomsstructuur in het recente verleden en op het moment (nummering als in tabellen I en II, voor ligging zie bijlage 8, achterin).

Algemeen overzicht beken zuidelijke en oostelijke Veluwe

(weilandbeken niet inbegrepen) zie voor ligging bijlage 8, achterin

No.	Naam	Gemeente	Plaats, wijk	Type	Bladno.op Top. krt. 1:25.000
1.	Hoekelumse spreng	Ede	Bennekom	Kw.	39 F
2.	Renkumse beken	Wageningen,Renkum	Renkum,Heelsum	Spr.	39 F
3.	Heelsumse beken	Renkum	Heelsum	Spr.	39 F, 40 A
4.	Duno-Fonteinsallee	Renkum	Doorwerth	Br.	40 A
5.	Seelbeek	Renkum	Heveadorp	Br.	40 A
6.	Hoog Oorsprong	Renkum	Oosterbeek	Br., Spr.	40 A
7.	Hemelseberg I (de Eendjesvijver)	Renkum	Oosterbeek	Kw.	40 A
8.	Hemelseberg II	Renkum	Oosterbeek	Br.	40 A
9.	Zuiderbeek-de Zomp	Renkum	Oosterbeek	Br.	40 A
10.	Slijpbeek (Mariëndaalse beek)	Renkum,Arnhem	Arnhem	Spr.	40 A
11.	de Vijverberg	Arnhem	Bakenberg	Spr.	40 A
12.	Warnsborn	Arnhem	Bakenberg	Spr.	40 A
13.	Kwelplasjes op de Waterberg	Arnhem	Openluchtmuseum	Kw.	40 B
14.	Kwelplasjes nabij Westerbouwing	Renkum	Oosterbeek	Kw.	40 A
15.	Sint Jansbeek	Arnhem	park Sonsbeek	Br.(Spr.)	40 A, 40 B
16.	Paasberg-Angerenstein Insula Dei	Arnhem	Angerenstein	Br.(Spr.)	40 B
17.	Klarenbeek	Arnhem	Angerenstein	(Br.)	40 B
18.	Bronbeek	Arnhem	Paasberg	Br.	40 B
19.	Daalhuizen (Dorthwijk)	Velp	Velp	Kw.	40 B
20.	Rozendaalse beek	Rozendaal + Velp	Rozendaal + Velp	Spr.(Br.)	40 B
21.	Beekhuizense beek	Velp,Brummen	Velp	Spr.(Br.)	40 B
22.	de Spreng op Heuven	Brummen	Rheden	Kw.	40 B
23.	Laag Soerense beken	Brummen	Laag Soeren	Spr.	33 G
24.	Eerbeekse beken	Brummen	Eerbeek	Spr.	33 D, 33 G
25.	Loenense beken	Apeldoorn	Zilven,Loenen	Spr.	33 D, 33 E, 33 G
26.	Vrijenberger + Veldhuizer spreng	Apeldoorn	Loenen	Spr.	33 D
27.	Oosterhuizer spreng	Apeldoorn	Oosterhuizen	Spr.	33 D
28.	Oude beek	Apeldoorn	Beekbergen,Lieren	Br.(Spr.)	33 B, 33 D
29.	Zwaanspreng	Apeldoorn	Malkeschoten	Spr.	33 B
30.	Kayersspreng	Apeldoorn	Malkeschoten	Spr.	33 B
31.	Koppelsprengen-Ugchelse Beek	Apeldoorn	Ugchelen	Spr.	33 B
32.	Steenbeek	Apeldoorn	Ugchelen	Spr.	33 B
33.	Schoolbeek	Apeldoorn	Ugchelen	Spr.	33 B
34.	Beek in 't Orderveen	Apeldoorn	Orden	Spr.	33 B
35.	Orderbeek	Apeldoorn	Orden	Spr.	33 B
36.	Eendragtssprengen	Apeldoorn	Ugchelen	Spr.	33 B
37.	Winkewijert	Apeldoorn	Ugchelen	Spr.	33 B
38.	Badhuissprengen	Apeldoorn	Berg en Bosch	Spr.	33 B
39.	Koningsbeek	Apeldoorn	't Loo	Spr.	33 B
40.	Meibeek	Apeldoorn	Wenum	Spr.	33 B
41.	Nieuwe beek	Epe	Vaassen	Spr.	27 D
42.	Geelmolense en Dorpsche beek	Epe	Vaassen	Spr.	27 D
43.	Hartensche Molenbeek	Epe	Vaassen	Spr.	27 D
44.	Nijmolense beek	Epe	Hegge (Vaassen)	Br.,Spr.	27 D
45.	Smallertse beek	Epe	Emst	Wei.	27 D
46.	Eper beken	Epe	Wissel, Epe, Zuuk	Spr.,Wei.	27 D
47.	z.Horsthoekerbeek (Molenbeek)	Epe	Horsthoek	Spr.	27 D
48.	midd. Horsthoekerbeek	Heerde	Horsthoek	Spr.	27 B, 27 D
49.	n.Horsthoekerbeek (Horsth.Molenbeek)	Heerde	Horsthoek	Spr.	27 B, 27 D
50.	zuid.Heerderbeek (beek "Volkers")	Heerde	Heerde	Spr.	27 B, 27 E
51.	midd.Heerderbeek (beek "Uyt den Bogaard")	Heerde	Heerde	Spr.	27 B, 27 E
52.	noord.Heerderbeek (beek "Bosch")	Heerde	Heerde, Hoornerveen	Spr.	27 B, 27 E
53.	Molecatense beek	Hattem	Hattem	Spr.	27 B, 27 E

Verklaring der afkortingen

Kw. - Kwelplasje
Spr. - Sprengenbeek
Br. - Bronbeek
Wei. - Weilandbeek

Voor uitleg zie tekst.

TABEL II

Beken der zuidelijke en oostelijke Veluwe, ingedeeld naar gebruik
(nummering volgens Tabel I) zie voor ligging bijlage 8, achterin

No.	Naam	Belanghebbenden en gebruiker	Opmerkingen
	I. Bedrijfsbeken		
2.	Renkumse beken	oorspronkelijk zeker 5 molens, recent alleen een pap. fabriek	het eigendom is recent aan SBB overgedragen
3.	Heelsumse beken	één beek verdwenen, de andere werd door een pap. fabriek gebruikt	een groot deel ligt in een natuurreservoir
23.	Laag Soerense beken	één stelsel staat droog, vroeger 5 molens, thans nog 2 wasserijen, die het water benutten	de beken behoorden bij een grootgrondbezit, later aan de gemeente overgedragen
24.	Eerbeekse beek	oorspronkelijk zeker 6 molens, thans Industriewater Eerbeek B.V. (samenw.verb.pap.fabr.) een deel is van één der bedrijven	
25.	Loenense beken	vroeger zeker 11, thans twee gebruikers	één "gebruiker" ligt aan een droge beek
28.	Beekbergense- of Oude beek	geen gebruikers meer, de eig. van de 4 vroegere molens bezitten de beek	tot ver na 1945 werden diverse molenplaatsen economisch benut
31.	Koppelspr.-Ugchelse beek	zeker 6 gebruikers-eigenaren, recent diverse weggevallen	het gebruik neemt snel af
32.	Steenbeek	één eigenaar, die al geruime tijd het water niet meer benut	
33.	Schoolbeek	tot voor kort twee gebruikers-eigenaar, thans één gebruiker	de ene eigenaar is leverplichtig van water aan de andere
34.	Beek in 't Orderveen	één eigenaar-gebruiker	
35.	Orderbeek	één eigenaar-gebruiker, vroeger diverse	
36.	Eendragtssprengen	vroeger één eigenaar-gebruiker, thans gedempt	reeds lang geen gebruik meer
37.	Winkewijert	vroeger twee eigenaren-gebruikers	de beek staat sinds circa 20 jr.dr
40.	Meibeek	vroeger 4 eigenaren-gebruikers, tot voor kort nog 1 gebruiker	de sprengen staan goeddeels droog
41.	Geelmolense + Dorpsche beek	drie eigenaren, waarvan twee gebruikers	één der eig.bezit 2 oude molenplaa
42.	Nieuwe beek	twee eigenaren, waarvan één gebruiker	
43.	Hartensche Molenbeek	vier eigenaren, waarvan drie gebruikers	
44.	Nijmolense beek	twee eigenaren, waarvan één gebruiker	
45.	Smallertse beek	één eigenaar-gebruiker	de bovenlopen van deze beek zijn v omwonenden
46.	Eper beken	vermoedelijk 5 eigenaren, thans nog één gebruiker	delen van de bovenbeken verm. niet van de moleneigenaren
47.	zuid. Horsthoekerbeek	twee eigenaren-gebruikers	
48.	midd. Horsthoekerbeek	twee eigenaren, waarvan één gebruiker	de voorganger der 2e eig. was ook gebruiker
49.	noord.Horsthoekerbeek	twee eigenaren, tot 1978 nog één gebruiker	twee gebruikers tot circa 1965
50.	zuid. Heerderbeek	één eigenaar, vroeger ook gebruiker (tot begin jaren '60)	
51.	midd. Heerderbeek	één eigenaar, vroeger ook gebruiker, een deel is van een andere eigenaar, wiens voorganger gebruiker was	
52.	noord.Heerderbeek	één eigenaar, vroeger ook gebruiker, doch al lang niet meer	
26.	Vrijenb.- + Veldhuizer spreng	één eigenaar-gebruiker	alle dezelfde eigenaar, die de beken ook heeft aangelegd
27.	Oosterhuizer spreng	één eigenaar-gebruiker	
29.	Zwaanspreng	één eigenaar, twee gebruikers (1 ervan is de eigenaar)	
30.	Kayersbeek	één eigenaar-gebruiker	dezelfde eig.als boven heeft deze beek gekocht
	II. Parkbeken		
1.	Hoekelumse spreng	behorende bij het gelijknamige landgoed	
4.	Duno-Fonteinsallee	één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen	
5.	Seelbeek		
6-9.	Oosterbeekse beken	één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen	
10.	Slijpbeek	drie eigenaren waarvan twee eigenaren der omliggende terreinen	
11.	Warnsborn	één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen	
12.	Vijverberg		
13.	plasjes op Waterberg	één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen	
14.	plasjes Westerbouwing	elk één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen	
15.	Sint Jansbeek	thans één eigenaar, tevens eigenaar der omliggende terreinen en twee gebruikers	
16.	Paasb.-Angerenstein Insula Dei	twee eigenaren, tevens eigenaren der omliggende terreinen	
17.	Klarenbeek	één eigenaar,tevens eig.der omliggende terr.	
18.	Bronbeek	één eigenaar,tevens eig.der omliggende terr.	
19.	Daalhuizen (Dorthwijk)	één eigenaar,tevens eig.der omliggende terr.	
20.	Rozendaalse beek	twee eigenaren, tevens eig.der omliggende terreinen, vroeger vele gebruikers	
21.	Beekhuizense beek	drie eigenaren, tevens eig.der omliggende terreinen, vroeger vele gebruikers	
22.	Heuvense spreng	één eigenaar,tevens eig.der omliggende terr.	
39.	Koningsbeek	twee eigenaren, waarvan één eig.der omliggende terreinen, vroeger vele gebruikers	
53.	Molecatense beek	twee eigenaren, waarvan één gebruiker, beide tevens eig.der oml.terr.,vroeger div.gebruikers	

o) onder gebruik wordt alleen economisch gebruik verstaan, dat wil zeggen als proceswater etc.

FOTO 4

Kayersbeek, Apeldoorn.

Zeer kunstmatige, kaarsrechte spreng met palenbeschoeiing. Vrij brede "dalbodem" langs de spreng met kwelzones.

FOTO 5

Rozendaalse beek.

Bovenste spreng. Let op de fraaie mosoevers en de steile hellingen. Geheel op de achtergrond de sprengkop.

24. De Eerbeekse beek.

De beek ontvangt van oorsprong water uit een drietal op verschillend niveau liggende sprengenstelsels. Er lagen diverse molens aan zowel de sprengen als aan de beek zelf. Thans behoort nog één der sprengenstelsels aan één der papierfabrieken (papierfabriek Sanders). De andere stelsels en een groot deel van de beek zijn samengevoegd en behoren aan Industriewater Eerbeek B.V., een instelling van de gemeenschappelijke papierfabrikanten. Deze verzorgt ook het onderhoud.

25. De Loenense- en Zilvense beken.

Het uitgebreide sprengen- en bekenstelsel werd als vanouds door een groot aantal molens gebruikt. Dit waren:

a. op de Zilvense beek: In Zilven de bovenste Zilvense molen of Hunekampsmolen, nu wasserij de Hunekamp (Aarnink) en de Zilvense korenmolen, nu maalderij Kruitbosch, in Loenen lagen op deze beek: De Grote Slatsmolen, vroeger maalderij Wilberdink, en de Bovenste Molen, op een zijspreng lag de kleine Slatsmolen;
b. op de Vrijenbergse- of Strobroekse beek lag de Strobroeksmolen;
c. enkele sprengen in Loenen voed(d)en de kasteelvijvers van kasteel Ter Horst;
d. alle beken en sprengen tezamen tenslotte dreven de Middelste Molen(s) (vroeger Bomhof, thans Lona Verpakking), daarna de Achterste Molen (vroeger Schut en Berends papierfabriek, thans Lona Verpakking) en de voormalige korenmolen te Voorst, ze voeden tevens de kasteelvijvers van kasteel Voorst.

Vermoedelijk hadden sedert de vorige eeuw alle belanghebbenden hun eigen beek of beekdeel in eigendom. Daarvóór hebben alle molens en beken toebehoord aan het geslacht Hackfort, dat Ter Horst bewoonde en de molens verpachtte, wat hun gedurende lange tijd aanzienlijke revenuen opleverde (Hardonk, 1968, Moerman, 1934 a).
Reeds lang echter zijn alle beken gemeenschappelijk eigendom van de elf belanghebbenden naar rato van profijt, immers, hoe lager aan de beek, hoe meer water men ontving. Er was een verdeelsleutel in 24sten. De rechten van de eigenaar wiens bedrijf opgeheven werd of die zijn economische band met het water verloor (na de tweede Wereldoorlog zijn dat geweest de Zilvense Korenmolen in 1954, de Grote Slatsmolen in 1952, de Bovenste Molen en de Middelste Molen in 1968) werden systematisch door de Achterste Molen (Lona Verpakking) opgekocht, zodat er thans nog twee eigenaren zijn te weten bovengenoemde papierfabriek en wasserij de Hunekamp (Aarnink) voor respectievelijk 22/24 en 2/24. Ook het onderhoud wordt reeds jaren door de papierfabriek verzorgd. De kosten worden over belanghebbenden verdeeld. De beek levert nog steeds bedrijfswater voor de papierfabriek (5, 45) (zie pagina 's 99 en 100).

28. De Beekbergense- of Oude beek.

Heel lang reeds is deze beek waaraan vanouds een viertal molens lag in het bezit van de betreffende eigenaren. Van boven naar beneden zijn dat de Tullekensmolen (Mulder), de Ruitersmolen (foto 13, t.o.pagina 55) (gem. Apeldoorn), de Gasthuismolen (fa. Goudkuil)en de Klarenbeekse Kopermolen (fam. Krepel).

Ieder had zijn deel in eigendom. De sprengen en bovenloop zijn gemeenschappelijk bezit. Recent is een geringe verschuiving in de eigen delen opgetreden. De kosten van beheer worden gemeenschappelijk gedragen en de organisatie ervan berust bij één der eigenaren (6a, b).
Thans gebruikt geen der beekeigenaren het water, doch tot omstreeks de tweede wereldoorlog dreef de beek de drie bovenste molens en leverde proceswater.

31. en
32. De Koppelsprengen, de Steenbeek en de Ugchelse beek (foto 1, zie pagina 14).

Een groot aantal bedrijven was voor hun krachtbron van dit bekenstelsel afhankelijk. Ook hier heeft elk der gebruikers tot ongeveer halverwege de naastliggende een stuk in eigendom.
De papierfabriek het Voorslop op de Steenbeek, vermoedelijk de oudste beek, die even benedenstrooms de Koppelsprengen in de hoofdbeek uitmondt, heeft deze tak sedert 1908 zelf geheel in bezit. Daarvóór maakte deze eigenaar ook deel uit van de combinatie die het beheer over de beek voert. Reeds in 1815 en 1820 werd tussen de elf gebruikers van de molen, (uitdrukkelijk wordt gesproken over "bewoners, hetzij zij dezelfde in Eigendom bezitten of in Pacht gebruiken") (vermoedelijk 12 molens) een contract gesloten, waarin uitgebreid wordt geregeld hoe de beken en sprengen onderhouden moeten worden en wanneer dit gebeuren moet. Verder worden boetes gesteld op gaten in dijken, de financiële afwikkeling wordt geregeld, de controle op het een en ander door drie "gecommitteerden" die de beken na het ruimen moeten schouwen wordt vastgelegd, etc. (zie bijlage 4, pagina's 107 e 108
In 1908 wordt een nieuw contract gesloten, dat in 1918 nog wordt bevestigd, waarin in grote lijnen hetzelfde wordt vastgelegd.
De Steenbeek valt er dan buiten, doch deelt wel in de onderhoudskosten. Het contract, bekend staande onder de "Sprengencombinatie" heeft tot voor enkele jaren goed gefunctioneerd. Dit sprengen- en bekenstelsel was dan ook altijd uitstekend onderhouden. Men had gemeenschappelijk een beekruimer in dienst. Sedert 1972 is het onderhoud door het overlijden van deze functionaris weggevallen, bovendien zijn enkele der wasserijen die eigenaren waren als bedrijf gestaakt (7) (zie pagina 99).
In 1908 waren er 10 eigenaren, later 8, op één na alle de oorspronkelijke eigenaren der molenplaatsen (zie ook Hardonk, 1968). Thans schijnen er zes eigenaren overgebleven te zijn. Dit zijn, van boven naar beneden: Fa. Preller (wasserij Altena), fam.Quartel (Winnemolen, voormalige wasserij), wasserij Van Beurden (later gebouwd, geen oorspronkelijke molen), de fa. Kamphuis, thans Texoclean, (de wasserijen c.q. molens de Oude Olifant, Methusalem en Hattum) en de fam. Uyt den Bogaard (v.m. wasserij de Bouwhofsmolen).

33. De Schoolbeek (foto 2, t.o.pagina 14).

Deze beek behoort reeds lang bij een tweetal aanliggende molenplaatsen, de voormalige molens Steenbeek (niet te verwarren met de beek van die naam), thans wasserij de Spreng en de Oude Klarenbeek, later wasserij, thans camping de Veldekster. Het laatste bedrijf, dat ook sprengen en bovenloop bezit zorgde voor het

onderhoud, men is leverplichtig van water aan het onderste bedrijf (8) (zie pagina 99), dat het thans nog steeds als proceswater benut. Direct hieronder vloeit het water in de Ugchelse- of Steenbeek.

34. De beek in het Orderveen.

Deze beek met enkele sprengen behoort geheel bij de voormalige Brouwersmolen, thans papierfabrieken Van Houtum en Palm B.V. te Ugchelen. Sinds enkele jaren is een deel van het sprengenstelsel vergraven en overkluisd, ten behoeve van een nieuwbouwwijk. De beek doet nu voornamelijk dienst als transportleiding voor opgepompt proceswater (9) (zie pagina 99).

35. De Orderbeek (foto 9, t.o.pagina 45).

Vroeger behoorde deze beek geheel tot de voormalige Ordermolen, waarin tot het einde der vorige eeuw een wasserij was gevestigd. Ernaast werd in 1931 een tweede wasserij opgericht, die de helft van het eigendom en onderhoud overnam. Toen het eerste bedrijf in 1946 stil kwam te staan werd het geheel door de andere wasserij, wasserij Helderoord (C. Meyer), overgenomen. Nog steeds wordt een intensief beheer gevoerd, aangezien het bedrijf nog geheel afhankelijk is van het water van de beek (10) (zie pagina 99).

36. De Eendragtssprengen.

Deze voormalige sprengen, die nu goeddeels gedempt zijn, zijn met het omliggende bos eigendom van Van Gelder Papier N.V., die ze vroeger benutte ten behoeve van proceswater.

37. De Winkewijert (foto 14, t.o.pagina 65).

Deze sprengenbeek die een tweetal wasserijen van bedrijfswater voorzag is tot het moment van droogvallen in 1955 in bezit geweest van één der bedrijven, wasserij Middelbeek, die aan de andere, onderliggende, leverplichtig van water was. Recent (1976) is de eerste opgeheven en delen van de beek zijn reeds geruime tijd in het bezit van de gemeente Apeldoorn. (11 a,b) (zie pagina 99).

40. De Meibeek (foto 15, t.o.pagina 65).

Zoals eerder vermeld hebben we hier te maken met een viertal oude molenplaatsen. De twee bovenste liggen beide aan verschillende sprengen, aan weerszijden van het ondiepe dal gegraven. Elk der beken behoort bij deze vroegere molens. De twee onderliggende eigenaren, die het water uit onderliggende takken ontvangen hebben van de hoofdbeek elk een stuk in eigendom. Bij beide molens hoort een grote wijer. Ze waren wel verplicht mee te delen in de onderhoudskosten van beide bovenste beken (12) (zie pagina 99). Eigenaren zijn thans: C.J. Berkhof (hotel Sprengenhorst, vroeger wasserij, aan de bovenste spreng), fam. Palm (voormalige wasserij Palm aan de N. tak), fam. v. Aragon (de voormalige Rotterdamse Kopermolen) en de gemeente Apeldoorn of de fam. v.Bree (de Wenumse Korenmolen, dit is de molen Van Bree). Een groot deel van de beek voert geen water meer (12) (zie pagina 99).

41-43. De Vaassense beken.

Tussen de Veluwse sprengenbeken neemt dit stelsel wel een zeer bijzondere plaats in. Men treft hier een groot aantal sprengen en beeklopen aan, die naar eigendom en beheer min of meer in een drietal delen uiteenvallen. Dit zijn de Geelmolense beek, de Nieuwe beek en de (Hartensche) Molenbeek. Doordat de sprengen van deze beken soms naast elkaar liggen, de beken elkaar kruisen en soms in elkaar vloeien, ontstaat een moeilijk ontwarbare situatie. Tot 1871 was het eigendom overzichtelijk. Vrijwel alle beken en molens schijnen toen te hebben behoord bij het bezit de Cannenburgh, met het door beken omgeven kasteel als centraal punt. Hierbij behoorden toen ook nog de Nijmolense- en de Smallertsebeek (Bosch,1976).
Deze situatie moet door koop ontstaan zijn in de 18^{e} eeuw (Hardonk, 1968). In bovengenoemd jaar is door het uitsterven van het bewonende geslacht, het bezit in delen geveild. In verkoopcontracten van beken, molens en landerijen zijn toen de rechten en plichten der belanghebbenden uitvoerig vastgelegd. (Bijlage 3, zie pagina106). Als geschetst kunnen nu drie stelsels worden onderscheiden.

41. De Geelmolense- en Dorpschebeek.

Deze beek ligt aan de zuidrand van het erosiedal tussen Vaassen en Niersen. Er zijn drie eigenaren:
het pensioenfonds der Koninklijke Nederlandse Heidemaatschappij, die in het bezit is van de twee viskwekerijen (vroeger één molen) en de Geelmolen, de B.V. Bordpapierfabriek Jan van Delden (voormalige papiermolen) en de Aluminiumindustrie Vaassen N.V. .
De laatste ligt aan de Dorpsche beek, dit is het deel dat onder de papierfabriek ligt en door het dorp Vaassen stroomt. Deze beek ontvangt 2/3 van het aangevoerde water, het overige stroomt via een aparte leiding in de Hartensche Molenbeek (13) (zie pagina 99). (Deze verdeling stamt uit de tijd, dat bij de huidige papierfabriek een drietal molens lag, waarvan van één het water in de Hartensche Molenbeek stroomde, zie ook Bosch, 1976).
Contractueel is vastgelegd dat de drie eigenaren de beek ongedeeld over de lengte bezitten, in een verhouding van 4/7 voor de papierfabriek, 1/7 voor het pensioenfonds en 2/7 voor de Aluminiumindustrie Vaassen, dus niet ieder zijn deel (dit betreft "Sprengen, beken en beekwallen") (14) (zie pagina 99). Alle gebruikers onderhouden een bepaald gedeelte, de huurder van de kwekerijen die het hoogst aan de beek liggen, de N.V. Nederlandse Forellenkwekerij verzorgt ook het onderhoud aan de sprengen.

42. De Nieuwe beek (foto 11, t.o.pagina 55).

Deze beek ligt in het midden van genoemd dal, maar ontvangt ook nog water uit een grote tak, die geheel ten zuiden van het dal ligt, bij de Woestijn. Dit water wordt met een aquaduct over de Geelmolense beek geleid en stroomt dan, door een schot gescheiden, in dezelfde bedding als de hoofdbeek naar de voormalige wasserij het Kraaiennest. Eigenaren zijn: G.J. Menting (Het Kraaiennest) en G.H. Bos te Holten (wasserij de Grote Zwaan te Oosterhof, Vaassen). De onderste wasserij gebruikt het beekwater nog steeds. De spreng nabij de Woestijn is geheel eigendom van de heer Menting, die het onderhoud ook verzorgt.

In de dertiger jaren is in de beek langs de Emmalaan het schot geplaatst om het rodolmwater van de bovenste sprengen te scheiden van het ijzerarme water van de Woestijnspreng (13) (zie pagina 99). Een deel van de beek en alle vijvers nabij het kasteel zijn eigendom van de Stichting Vrienden van de Geldersche Kastelen, doch deze heeft geen onderhoudsplicht volgens het contract uit 1871.

43. De Hartensche Molenbeek (foto 16, t.o.pagina 65).

Deze beek tenslotte ligt langs de noordelijke dalwand en heeft de hoogste, meest westelijke gelegen sprengen. De vier eigenaren: P. Boon (conferentieoord het Hattem, vroeger een molen), J.M.J. Jaspers (wasserij Jaspers aan Rollekootse Allee), A.J. te Riele (Cannenburgher Korenmolen) en fa. A.W.J. v. Delden (wasserij v. Delden, Oosterhof, Vaassen) hebben ieder een deel van de beek in hun bezit, de sprengen zijn gemeenschappelijk eigendom. Het beheer wordt collectief geregeld, de twee wasserijen gebruiken de beek als proceswater. Voor het deel van de beek nabij de Cannenburgh geldt hetzelfde als in nr. 42.

44. De Nijmolense beek.

Een tweetal aanliggenden zijn eigenaar van deze sprengenbeek: De Koninklijke Utermöhlen Emst (de "wattenfabriek") en de vetsmelterij te Hegge (één der voormalige Hofse molens). De sprengen zijn voor 3/4 van de wattenfabriek en voor 1/4 van de vetsmelterij, de bovenbeek tot de smelterij is ½-½ eigendom en onder dit bedrijf tot de Grift is de beek geheel van de Koninklijke Utermöhlen. Het laatste bedrijf, dat voor haar proceswater geheel van de beek afhankelijk is, beheert ook de beek en sprengen. De onderhoudskosten worden omgeslagen. Vroeger waren beide eigenaren wasserijen en daarvoor papiermolens.

45. De Smallertse beek.

Onder de bedrijfsbeken neemt deze beek een bijzondere positie in. Het is geen echte sprengenbeek maar een weilandbeek die uit slootjes en greppels ontstaat. Wie eigenaar van deze loopjes is, is niet geheel duidelijk, wel heeft de Koninklijke Nederlandse Heidemaatschappij de hoofdbeek in eigendom. Het water wordt gebruikt in de viskwekerij Het Smallert (voormalige watermolen). Tot vóór 1975 werd het onderhoud en beheer door de eigenaar of de huurder, de N.V. Nederlandse Forellenkwekerij, zelf uitgevoerd. Daarna werd het aan de omwonende landbouwers overgedragen doch wordt mogelijk weer teruggenomen in verband met de watervoorziening van een recreatiepark in aanleg nabij de viskwekerij (35) (zie pagina 100).

46. De Eper beken (foto 17, 18, t.o.pagina 75).

Deze beken zijn ten dele weilandbeken, vergelijkbaar met de Smallertse beek, overigens zijn er wel enige echte sprengen. De bovenste sprengen zijn gemeenschappelijk eigendom van: de N.V. Maatschappij tot exploitatie van het landgoed Tongeren (omliggende landerijen), de Achterste Molen B.V. (thans wasserij), Rietvelds Instrumentmakerij (voormalige molen), Decaprint zeefdrukkerij (voormalige molen), J. de Vreede, molenaar, (voormalige korenmolen), J.A. Heering (Zuukse korenmolen), H.W.M. Bourgonje (vroeger moleneigenaar) en de V.M.I. Epe (voormalige molen) (36, 37) (zie pagina 100).

Van de hoofdbeek heeft ieder een deel in eigendom. De gemeente Epe heeft recent een groot gedeelte van J.A. Heering overgenomen. Hoe het eigendom van de zijbeken, de Vlas-, Klaar- en Paalbeken is geregeld, is onbekend, doch ten dele behoren ze aan één der bovengenoemde eigenaren. Alleen de Achterste Molen benut de beek voor koelwater en doet iets aan onderhoud, geen van de overige eigenaren maakt nog gebruik van het water, alhoewel de korenmolen van J.A. Heering weer min of meer intact is.

47. De zuidelijke Horsthoeker- of Molenbeek.

De twee wasserijen textielreiniging de Adelaar (J. Bagerman) en de Eper Stoomwasserij B.V. (B. Bagerman) die proceswater aan de beek onttrekken, zijn vermoedelijk gemeenschappelijk eigenaar van de sprengen, de beek is verdeeld. Sedert enkele jaren is het onderhoud van de sprengen aan de gemeente Epe overgedragen, die aldaar bruggen en wandelpaden heeft aangelegd (38) (zie pagina 100).

48. De middelste Horsthoekerbeek.

Deze beek was vroeger, net als nr. 47, eigendom van de twee wasserijen die er aan lagen. Reeds 60 à 70 jaar geleden is de onderste wasserij opgeheven en de beek onder de bovenste wasserij overgedragen aan de eigenaren van de omliggende landerijen. De beek boven de wasserij en de sprengen behoren tot de wasserij fa. Bagerman (A.J. Bagerman en Comp.) die hun proceswater aan de beek onttrekken en ook het beheer er over voeren (50) (zie pagina 100).

49. De noordelijke Horsthoeker- of Horsthoeker Molenbeek.

Deze beek heeft twee sprengenstelsels. Eén ervan komt alleen ten bate van de eigenaar van de Horsthoeker korenmolen, J.W. Rakhorst. Hij bezit dan ook die sprengen en de gehele bovenbeek naar zijn molen evenals de onderbeek tot de Grift. Het hoger gelegen sprengenstelsel voorziet eerst de wasserij van W.L. v. Klaveren van water en stroomt onder deze wasserij door en dan in de bovenbeek van de korenmolen. Dit stelsel is tot daar eigendom van de wasserij. Een deel van deze bovenste sprengen is in beheer bij de gemeente Heerde, die in ruil daarvoor bruggen en paden over en langs de sprengen mag aanleggen ten behoeve van het toerisme. Een ander deel van de sprengen en de beek zelf wordt door de wasserij beheerd. De overige beek wordt geheel door Rakhorst beheerd.

50. De zuidelijke Heerderbeek of de beek "Volkers".

Beek en sprengen zijn tot de Zwolseweg eigendom van B.D. Volkers (graanhandel en maalderij, voormalige korenmolen). Ten oosten van de Zwolseweg is beek eigendom van H.M.A. Kamerlingh Onnes (landgoed Vosbergen, vroeger ook hier een watermolen.)

51. De middelste Heerderbeek of de beek "Uyt den Bogaard".

Deze beek behoort vanaf de sprengen nabij Kolthoorn tot uitvloeiing in nr. 50 tot het eigendom van A. Uyt den Bogaard, die de wasserij aan de Beeklandseweg bezit (42) (zie pagina 100). De bovenste sprengen, de "Heerder sprengen" die nu droog staan, behoren met de omliggende terreinen thans aan de Staat. (C.R.M. Reservaat de Heerder sprengen) (Horn, 1969). Tot enkele jaren geleden werd het water als proceswater in de wasserij benut.

FOTO 6

Paalbeek (Eper beken).

Weilandachtige beek waar nog op de traditionele wijze wordt geschoond.

FOTO 7

Laag Soerense beken.

Fraaie spreng in loofbos. De duidelijk zichtbare dubbele beschoeiing dient om het afschuiven van modder te voorkomen.

FOTO 8

Laag Soerense beken (?).

Enkele beschoeiing, palen met ertussen gevlochten eikehakhout. Er is hier een sterke kwel van ijzerhoudend water (rodolmwater).

52. De noordelijke Heerderbeek of beek "Bosch".

De gehele beek met sprengen tot de uitvloeiing in nr. 50 is eigendom van de Stichting J.G.G. Bosch en Anna Uyt den Bogaard (43) (zie pagina 100). Ook het beheer geschiedt door deze instelling. De Stichting is eigenaar van het huis Molenbeek waarnaast vroeger de molen stond.

26, 27 en 29. De Veldhuizer- en Vrijenbergerspreng, de Oosterhuizerspreng en de Zwaanspreng.

Deze voedingssprengen zijn alle in de 19e eeuw aangelegd om het Apeldoorns kanaal van voldoende water te voorzien. Tot voor enkele jaren geleden werd beheer en onderhoud door Rijkswaterstaat geregeld. Thans echter wordt een deel van het onderhoud uitbesteed (28) (zie pagina 99). Men heeft ooit overwogen om de Vrijenbergerspreng met een tak uit te breiden. Hiertoe is nog steeds een stuk bos in eigendom bij de Rijkswaterstaat. Het water van de Zwaanspreng wordt gebruikt in een viskwekerij.

30. De Kayersbeek (foto 4, t.o.pagina 27).

Deze beek is veel ouder dan bovengenoemde voedingssprengen en is als eerste gebruikt om het kanaal van water te voorzien. Er werd toen nog wel een molen mee gedreven. Later is de gehele beek en spreng opgekocht door de Staat, sinds 1958 is het gebied waardoor de beek stroomde bebouwd en de beek verlegd langs de Zwaanspreng.

4.3.2 De parkbeken (zie noot 61 , pag. 103)

Zoals reeds eerder is vermeld behoren deze alle bij de omliggende landerijen (landgoederen). Dit ging (gaat) soms gepaard met een vorm van economisch gebruik. Voor zover dit het geval is, is het bij de behandeling vermeld. De landgoederen hadden molens op de beken of anderen hadden deze op lager gelegen delen (de landgoederen liggen als regel in de sprenggebieden). Indien niet anders vermeld wordt beheer door de eigenaar uitgevoerd.

1. De Hoekelumse spreng.

Deze spreng, die reeds decennia droog ligt ontstaat op het gelijknamige landgoed te Bennekom. Eigenaresse is mevr. J.C. Iddink-Baronesse van Wassenaar. Beheer wordt sinds de droogstand niet meer gevoerd.

4. Duno-Fonteinsallee.

Dit stelsel waterlopen nabij kasteel Doorwerth is met de omliggende landgoederen eigendom van de Stichting Het Geldersch Landschap.

5. De Seelbeek.

Het brongebied is eigendom van de Stichting Het Geldersch Landschap. Het is niet duidelijk wie de eigenaar van de beek is, vermoedelijk de rubberfabriek HEVEA N.V. (Vredestein) en de gemeente Renkum.

6-9. De Hemelseberg I ("de eendjesvijver"), de Hemelseberg II, Hoog- en Laag Oorsprong en de Zomp-Zuiderbeek.

Deze beeklopen met vijvers en watervallen zijn met het omliggende park vrijwel volledig eigendom van de gemeente Renkum. Beheer wordt gevoerd door de plantsoenendienst. Enkele kleine stukken, vooral in de benedenlopen zijn particulier bezit.

10. De Slijpbeek. (Mariëndaalse beek)

Sprengen, vijvers en beek tot de spoorweg Arnhem-Nijmegen behoren met het omliggende landgoed Mariëndaal aan de Stichting Het Geldersch Landschap. Overigens behoort de beek voornamelijk tot het terrein van de K.E.M.A.
Een wasserij aan de Klingelbeekseweg en de conservenfabriek Veluco B.V. benutten het water voor wassen en spoelen.

11-12. Warnsborn en de Vijverberg.

Beide beken zijn met de omliggende landgoederen eigendom van de Stichting Het Geldersch Landschap.

13. De plasjes op de Waterberg.

Deze liggen op het terrein van het Rijksmuseum voor Volkenkunde "Het Nederlands Openluchtmuseum" en zijn derhalve staatseigendom.

14. Een tweetal kwelvijvers aan de Benedendorpseweg (Oosterbeek).

De ene, nabij de Westerbouwing, is vermoedelijk gemeentelijk eigendom, de andere ligt op particulier terrein (Benedendorpseweg 199, Van Boetzelaer).

15. De St. Jansbeek.

Deze ontspringt en stroomt geheel op de landgoederen Zijpendaal en Sonsbeek, die het eigendom zijn van de gemeente Arnhem.
De plantsoenendienst voert het beheer. Er is een gerestaureerde Korenmolen die echter geen economische functie meer heeft. Wel wordt het water nog gebruikt in de daar direct boven gelegen forellenhandel (voormalige molen).

16. Paasberg, Angerenstein, Insula Dei.

De beekjes en bronnen die in deze landgoederen liggen behoren steeds tot de gelijknamige landgoederen. De Paasberg en Angerenstein zijn eigendom van de gemeente Arnhem; Insula Dei van de R.-K. Stichting Insula Dei.

17. De Klarenbeek.

Gedeeltelijk ligt deze beek in gemeentelijk plantsoen, delen stromen door particuliere tuinen.

18. Bronbeek.

Het beekje alhier behoort met het landgoed alhier aan de Koningin en wordt beheerd door het Ministerie van Defensie.

19. Daalhuizen.

De korte spreng behoort bij het landgoed Dorthwijk, dat eigendom is van W.R.C. de Roo.

20. De Rozendaalse beek.

Alle sprengen en een deel van de beek behoren tot het landgoed Rosendael waarin ze liggen. Eigenaar was tot zeer recent W.F.T. baron van Pallandt, beheer werd gevoerd door een rentmeesterskantoor ter plaatse. Het geheel is nu overgedragen aan de Stichting Het Geldersch Landschap. Andere delen van de beek zijn eigendom van de gemeente Rozendaal en Velp en hier en daar ook particulieren. Aan de beek ligt de gerestaureerde van Lennepsmolen, die echter geen commercieel gebruik van het water meer maakt.

21. De Beekhuizense beek.

Een zeer groot deel behoort met het omliggende terrein aan de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. Het gedeelte boven hotel Beekhuizen is in eigendom van de gemeente Rheden, de benedenloop nabij kasteel Biljoen van G.E. Lüps.

22. Spreng op Heuven.

Deze ligt geheel in terreinen van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

39. De Koningsbeek.

Dit stelsel van beken en sprengen ligt goeddeels op het Landgoed Het Loo en behoort geheel aan de Staat. Een klein deel ten oosten van de Zwolseweg is in particulier en gemeentelijk bezit.

53. De Molecatense beek.

Oorspronkelijk geheel behorende bij het landgoed Molecaten (Erven E.C. baron van Heeckeren van Molecaten) is thans een deel van de beek van de gemeente Hattem. Het water voedt het gemeentelijk Zwembad (voormalige molen). De gerestaureerde molen op het landgoed heeft geen economische functie meer.

Vermeld dient te worden dat de Loenense en Zilvense beken (nr. 25), de Vaassense beken (nrs. 41-43) en de Heerder beken (nrs. 50-52) alle benut worden om kasteelvijvers en -grachten te voeden en zo ook enigszins parkbeek zijn.

5. ONDERHOUD

5.1 A l g e m e e n

De sprengenbeken hebben een groot deel van hun ontstaan aan de mens te danken. Met deze constatering worden ze gerangschikt in een veel uitgebreider categorie van landschapselementen, die vaak tezamen als half-natuurlijk worden omschreven. Men kan in dit verband denken aan heidevelden, die goeddeels door beweiden, afbranden en afplaggen zijn ontstaan, en die bij het wegvallen van die maatregelen blijken dicht te groeien, aan hakhoutbos en knotwilgen die regelmatig moeten worden afgezet. De noodzaak voor een vrij stringent beheer geldt ook voor sprengen. In tegenstelling tot een natuurlijke bronbeek, zoals de Seelbeek, die zichzelf min of meer in stand houdt, vervallen sprengen vaak door allerlei oorzaken snel als geen onderhoud meer plaatsvindt of in intensiteit vermindert. De specifieke eigendomsstructuur als beschreven moet dan ook niet alleen worden gezien als een uitvloeisel van het ontstaan der beken. Ze was ook terdege van belang in verband met de aan de beken noodzakelijke werkzaamheden en is een adequaat inspelen hierop.

5.2 D e o r g a n i s a t i e e n h e t u i t v o e r e n v a n h e t o n d e r h o u d

Het gemeenschappelijk eigendom van de beek vindt vervolg in het gemeenschappelijk onderhoud ervan, echter met één verschil, dat de gebruiker voor het onderhoud zorgt, deze hoeft niet noodzakelijk de eigenaar te zijn (zie ook bijlage 4, pagina's 107 en 108).
Als regel geschiedt het onderhoud niet door de eigenaar of pachter zelf, maar wordt overgelaten aan een beekruimer.
Het werk van deze functionaris, hij is een soort "polderwerker op de Veluwe" bestaat uit het voortdurend nalopen van de beken en mogelijke opstoppingen verwijderen.
Bij de grote beken met veel eigenaren, zoals de Loenense beken en het Koppelsprengen-, Steenbeek- en Ugchelse beek complex had men gezamenlijk een beekruimer in vaste dienst. In andere gevallen waar voortdurend toezicht niet nodig of te duur werd geacht, volstond men met af en toe een grote beurt, die de beekruimer in aangenomen werk of op uurbasis verrichtte. Na een paar weken vertrok hij weer naar elders. Sommige

eigenaren hadden één of meer mensen in het bedrijf die, indien noodzakelijk "de sprengen ingingen". Als regel werden de beken eenmaal per jaar, in het voorjaar geheel schoongemaakt (foto 6, t.o.pagina 35), ook wel tweemaal per jaar of alleen in het najaar. Bij deze grote beurt werd meestal van beneden naar boven gewerkt om zodoende een goede afvoer van het water te hebben waarin gewerkt werd. Om te voorkomen dat het losgewoelde vuil stroomafwaarts in het geschoonde deel drijft, wordt in de Loenense beken gebruik gemaakt van ijzeren pinnen, die als rooster in de beek worden geplaatst. Blad en ander afval, zoals stenen wordt met grepen verwijderd.
Blad etc. kan op de oevers worden gedeponeerd aangezien deze als regel in het bezit zijn van de beekeigenaren, in andere gevallen heeft hij het recht om dit te doen, de aangrenzende eigenaren moeten het gedogen (zie eerder en bijlagen 2 en 3, pagina's 105, 106). In de sprengen moet het uitgegraven materiaal op de oevers boven op de sprengsleuf worden gedeponeerd, omdat anders de ontbindende organische stof remmend werkt op het uitwellende water. Graskanten werden, voor zover aanwezig, met een zicht gemaaid en met een soort zeis werden overhangende takken afgehouwen al wadende door de beek in klomplaarzen, later lies- of rubberlaarzen. In de beek groeiende vegetatie werd afgemaaid en ingetrapte oevers werden hersteld, vooral daar waar de beek boven het omringende land ligt. In deze trajecten moet vooral op lekken in de beekbodem worden gelet die de beek geheel zouden kunnen doen leeglopen (zie ook bijlage 4, pagina 107). Lekken werden soms met leem gedicht, in enkele gevallen werd de gehele opgeleide beek van een leembodem voorzien.
Vooral bij het molenhoofd was dit soms noodzakelijk (het molenhoofd is het plotselinge, vaak gemetselde einde van de beek waar deze overgaat in een goot boven het rad, thans is hier vaak een waterval (foto 13, 15, 16, 18, t.o.pagina 55,65 en 75).Geleidelijk werd de beek stroomopwaarts afgewerkt. Afgezien van dergelijke grote beurten, die jaarlijks of halfjaarlijks geschiedden werd de beek tussentijds vaak nog "doorgehaald", dat wil zeggen met harken etc. werd losliggend vuil van boven naar beneden weggespoeld.
Men begon in de sprengen en werkte in korte tijd, binnen één dag de gehele beek af. Hiervoor was het noodzakelijk, dat in de bovenbeken, waar over het algemeen diep en vrijwel stilstaand water is, het peil aanzienlijk werd verlaagd om de benodigde hoge stroomsnelheid te verkrijgen. Op veel plaatsen waren hiervoor speciale voorzieningen

getroffen: boven de molens treft men nog vaak verlaatsluisjes aan, waarmee men de bovenbeek kan laten leeglopen of aflopen. Het water stroomt dan via een sloot in het weiland op naar de onderbeek. Zodoende kreeg men een extra hoeveelheid water om het vuil mee weg te spoelen. Het doorhalen werd bij voorkeur vóór een vrije dag gedaan, zodat het vuil, dat door de werkzaamheden het water vertroebeld had, de tijd kreeg om uit te zakken. Bij hervatting van het bedrijf was het water dan weer geschikt als waswater of voor de papierfabricage. Bij het doorhalen werd als regel een groot deel van het personeel van de wasserijen of molen ingeschakeld. De regelmaat van het doorhalen varieerde van enkele malen per jaar tot eenmaal in de twee weken.

Ook werd veel werk in de sprengen verricht. De sprengen ontvangen hun water doordat ze onder het freatisch vlak liggen. De beek moet dus voldoende onder het grondwater blijven. Een gevolg van het inkwellen van het water uit de oevers is dat de kanten de neiging hebben met het uittredende water de beek in te"drijven", vooral dáár, waar het grondwater duidelijk boven de spreng staat. Een stevige oever is derhalve gewenst. Vaak zijn de sprengen dan ook beschoeid of bekribd. (Deze veel gebruikte term bekribbing heeft natuurlijk niets te maken met de bekende kribben, die loodrecht op de stroomdraad liggen zoals we die in de grote rivieren kennen.) (zie foto 4,7,8,9,10, t.o.pag.27,35,45). Vroeger werd deze bekribbing haast steeds gemaakt van eiken paaltjes (wepen), waartussen eikenhakhout, soms ook wilgentenen werd gevlochten. Dit is nu nog te vinden in de Koppelsprengen, de Zwaanspreng en de Kayersspreng. De voor de beschoeiing benodigde materialen konden vaak in het bos rondom de sprengen worden gevonden. Ook nu treft men nog op veel plaatsen langs de sprengen een eikenhakhoutbos of -singel aan, waar de verdere omgeving uit naaldhout bestaat. In latere jaren werd ook veel dunningshout van larix en andere naaldhoutsoorten gebruikt. Niet alle beschoeiingen zijn als bovenomschreven, soms werd volstaan met een rij palen met daarachter liggende stammetjes; om inzanding te voorkomen bracht men daarachter vaak nog takkenbossen aan, soms ook in een brede strook dwars op de spreng In de zuidelijkste tak van de Laag Soerense sprengen is dit te zien. Vooral daar, waar de bodem van de sleuf waarin de eigenlijke spreng ligt breed is, worden buiten de waterkant nog één tot drie rijen beschoeiing (foto 7, t.o.pagina 35) als een soort treden aan weerszijden langs de spreng op het droge aangebracht om afschuiven van de drassige grond te voorkomen. Dit is bijvoorbeeld gebeurd in de Vrijenbergse spreng.

In de Loenense beken heeft men in plaats van de omschreven gevlochten beschoeiing steeds achter de palen scheef staande dunne eiken stammetjes geplaatst wat goed voldeed. De meest kunstmatige beschoeiing bestaat uit naast elkaar geslagen palen die vooral in de voedingssprengen wordt aangetroffen (Vrijenbergerspreng, Zwaanspreng). De kwel is dan soms zo groot dat onder de sprengbodem de twee oevers dwars met elkaar verbonden zijn om de druk van de grond te weerstaan.

Alle inheemse houtsoorten hebben het nadeel dat de duurzaamheid vooral op het grensvlak van lucht en water niet erg groot is, de beschoeiing moet dan ook regelmatig worden vernieuwd (om de 5 à 15 jaar). Alhoewel het verwerken geïmpregneerd hout de duurzaamheid wel verlengt, wordt thans veel gebruik gemaakt van tropische houtsoorten waarbij vooral Azobé favoriet is.
Deze hardhoutsoort is in de handel in dunne planken waaruit de bekende matten worden gevlochten, die soms nog aan één kant van grof kunststofdoek worden voorzien. De duurzaamheid ervan is erg groot en ze genieten dan ook een grote voorkeur van de eigenaar. Landschappelijk gezien zijn ze minder fraai dan de oude gevlochten beschoeiingen. Ook geven de laatste door het minder strakke geheel meer mogelijkheden aan plant en dier om zich in de spreng te vestigen. Azobé beschoeiingen treft men aan in vele sprengen, bijvoorbeeld de Orderbeek (foto 9, t.o.pagina 45), de Koppelsprengen en noordelijke Heerderbeek.

Sommige sprengen zijn in het geheel niet beschoeid. Het lijkt afhankelijk te zijn van de grondsoort ter plaatse; vooral als de bodem veel grof zand of grint bevat ontstaan geen uitgesproken drijfzandzones. Ook de steilte der kanten is van veel belang. In zeer steile sprengen waar de dalbodem in de "sleuf", waarin de spreng ligt, ontbreekt en de kanten direct in het water overgaan is de kwelzone smaller en beschoeiing derhalve soms minder noodzakelijk.

Niet alleen de sprengen werden beschoeid. In de bovenbeken, waar slechts een smal dijkje aan weerszijde het water moet beletten de omliggende landerijen in te stromen was vaak een beschoeiing aangebracht, ook om intrappen door vee te voorkomen.

In de beekgedeelten waar geen kwel meer optreedt zich toch zand en vooral ook veel modder ophopen, zeker als de stroomsnelheid gering is. Dat werd dan ook met doorhaalbeurten weggevoerd. Ook moet de beek regelmatig op takken en dammetjes worden geïnspecteerd die daar door de jeugd met liefde worden gebouwd. Soms, vooral als beken en sprengen in landgoederen liggen wordt niet alleen de beek schoongemaakt. Ook de wanden

TABEL III

Kort overzicht onderhoudswerkzaamheden sprengenbeken.

1. Jaarlijkse of halfjaarlijkse schoonmaakbeurt.
Uitgevoerd in voor- en/of najaar, soms winter.
Door de beek wadend wordt met grepen en schoppen blad, modder en ander afval weggegraven, meestal werkend van beneden naar boven.
Soms (Loenense beken) wordt met ijzeren pinnen voorkomen, dat vuil tijdens het werk naar beneden drijft.
Soms wordt vanaf de kant gewerkt, onder meer met een krag. (Een greep, loodrecht aan een lange steel.)
In de beken kan het afval op de oevers worden gedeponeerd, in de sprengen moet het echter uit de sprenggeul worden gehaald, dat wil zeggen naar het omliggende maaiveld worden afgevoerd, om te voorkomen, dat belemmering van de kwel ontstaat.
Overhangende takken worden afgehouwen en gras langs de oevers gemaaid.

2. Bekribben.
In de sprengen en opgeleide delen is meestal beschoeiing aangebracht. Afhankelijk van de gebruikte materialen zal deze min of meer regelmatig moeten worden vervangen. Diverse materialen en technieken werden toegepast, een gevlochten beschoeiing van eikehakhout was het meest algemeen, maar soms werden ook wilgetenen gebruikt. Ook worden de takken vaak achter de palen gelegd in plaats van eromheen gevlochten.
Tegenwoordig verwerkt met veel azobémat, maar het verdient geen voorkeur, evenmin als de rijen naast elkaar geslagen gecreosoteerde palen.
Behalve vervanging zal ook regelmatig gerepareerd moeten worden.

3. "Doorhalen".
Veel grotere beken werden regelmatig doorgehaald.
Vooral gebeurde dit op zaterdagen of vóór vakanties, zodat opgewoeld vuil weer kon bezinken vóór gebruik.
Verlaatsluizen maakten het mogelijk, de bovenbeken te laten leeglopen.
Begonnen in de sprengen wordt met harken en bezems blad en modder weggespoeld.

4. Extra werkzaamheden.
Behalve bladvrijhouden en bekribben behoeven de sprengen ook overigens veel toezicht. Zo is op den duur verzanding van de spreng haast onvermeidelijk, zodat graafwerk nodig blijft.
Ook de bovenbeken, vooral waar opgeleid, zijn kwetsbaar.
Makkelijk ontstaan daar lekken, die met leem moeten worden gedicht.
Bovendien is afdoende heining tegen vee noodzakelijk.

van de spreng en de oevers werden van blad ontdaan om zodoende inwaaiing te voorkomen. Dit geschiedde onder meer in het park Rosendael (23) (zie pagina 99) en bij enkele der Oosterbeekse beken (17) (zie pagina 99). Om de steile oevers, die hier vaak met veel mos, varens of bosbes zijn begroeid niet te beschadigen werden bij het onderhoud speciale maatregelen getroffen. In tabel III wordt een overzicht van de gaanbare onderhoudsmaatregelen gegeven.

5.3 Het onderhoud thans

Het grote economische belang dat vele beken vertegenwoordigden maakt het voor de hand liggend dat kosten noch moeite gespaard werden. Immers, meer water betekende meer energie. In een tijd waarin de meeste waterraderen tot stilstand kwamen en de energie eenvoudiger uit andere bronnen kon worden betrokken, veranderde deze situatie. Vaak had men niet meer zo'n dringende behoefte aan een zó grote hoeveelheid water als voorheen, de hoeveelheid proceswater was immers over het algemeen een fractie van de oorspronkelijke waterbehoefte van de molen!
Alhoewel de noodzaak dus geleidelijk afnam bleef men op veel plaatsen min of meer traditiegetrouw de beken op de oude manier onderhouden. Vooral gedurende het laatste decennium is de situatie snel anders geworden. De sterk gestegen arbeidskosten van het vrijwel niet te mechaniseren sprengenonderhoud leggen een steeds groter beslag op de middelen, waardoor het onderhoud wegvalt.
Ook vallen ten gevolge van schaalvergroting bedrijven weg. Zo stopten in de jaren na de tweede wereldoorlog circa tien, voordien nog werkende graanmolens hun werkzaam leven (zie noot(55), pagina 100). Door dezelfde oorzaken valt de laatste jaren de economische basis bij een dergelijk aantal wasserijbedrijven weg (zie noot (56), pagina 101).
De overblijvenden hebben in toenemende mate te kampen met vervuiling van het water en vaak een afnemende beekafvoer. Dit laatste is voor een deel weer te wijten aan het verminderde onderhoud dat op sommige plaatsen zulke vormen heeft aangenomen dat zelfs de betrekkelijk geringe hoeveelheid proceswater nauwelijks meer aan de beek kan worden onttrokken. Hierdoor is men steeds meer geneigd, zelf bronnen te slaan of water uit de waterleiding te betrekken, ook omwille van de bedrijfscontinuïteit.
Ook blijkt het voor diegenen die nog wel onderhoud willen laten verrichten steeds moeilijker te zijn mensen te vinden die het werk van de beekruimer willen doen, dat niet alleen nogal wat fysieke inspanning vergt maar ook kennis van zaken en een grote zelfstandigheid.

De beken waar de molens zich tot papierfabrieken ontwikkelden en een snelle groei doormaakten maken soms hierop een uitzondering. Het watergebruik van deze bedrijven is echter zo groot geworden dat de beek dat, ook indien goed onderhouden, niet kan leveren of de waterkwaliteit voldoet niet aan de steeds stringentere eisen, die de moderne produktie-procédés stellen. Zodoende heeft een groot aantal industrieën in deze sector eveneens zijn toevlucht genomen tot het slaan van pompputten waardoor de beken overbodig worden. Het pompen kan ook gevolgen hebben voor de watervoorziening van de beken (zie hiervoor hoofdstuk 6).

Daarnaast vormt de recreatie op diverse plaatsen een toenemend probleem door het vertrappen en vernielen van beken en oevers, het bouwen van dammetjes etc.

Slechts bij een gering aantal beken is de situatie wat betreft onderhoud nog als van ouds. Bij een aantal andere is het onderhoud, zoals dat vroeger geschiedde, weggevallen, doch ze worden niet geheel aan hun lot overgelaten. Vaak doen eigenaren en (vroegere) belanghebbenden zelf, soms met behulp van vrijwilligers, nog iets aan onderhoud, maar het beperkt zich vanzelfsprekend meestal tot het openhouden van de stroomgeul omdat het zware beekwerk niet voor iedereen is weggelegd. Vaak is het de historische binding van de eigenaar met de beken, die hem tot dergelijk handelen beweegt. Alhoewel hierdoor op korte termijn de watervoorziening vaak wel in stand blijft, biedt een dergelijke onderhoudsvorm, de goede gevallen uitgezonderd, op de lange termijn vaak weinig soelaas, omdat dichtslibben op den duur vaak onvermijdelijk is.
In sommige gevallen tracht men een oplossing in de nijpende onderhoudsproblemen te vinden door mechanische hulpkracht bij de werkzaamheden in te schakelen. Met een hydraulische graafmachine kan men in korte tijd een aanzienlijk stuk werk verzetten, dat voordien in zeer langdurig handwerk moest geschieden. Hierbij ontstaan echter grote problemen. Soms zijn in de benedenloop van de beek wel mogelijkheden, omdat deze daar door weilanden stroomt en een slotenschoner vandaaruit de beek kan bereiken. Geheel anders echter is het wanneer de beek in het bos ligt. Over het algemeen is de toegankelijkheid gering en het dan toch inzetten van graafmachines impliceert het rooien van bomen en het egaliseren van beekoevers. Nog desastreuzer zijn de gevolgen indien de sprengen mechanisch geschoond worden. Zoals bleek liggen er over het algemeen wallen langs van de uitgegraven grond, zodat, tezamen met de diepe

ligging, de kraan niet zo maar bij de spreng komt.
De enige mogelijkheid is dan met aanzienlijk grondverzet en eveneens het rooien van bomen een soort pad langs de spreng te maken, waarover de graafmachine zich verplaatst, hetgeen het geheel in zijn karakter aanzienlijk aantast. Een heel andere vraag is welk effect het mechanisch schonen van beken en sprengen op het typische beekmilieu heeft. Een gevolg is meestal dat de delen die voorheen ondiep en smal waren, vaak aanzienlijk worden verbreed en uitgediept, wat ten koste gaat van de stroomsnelheid die hierdoor vaak tot zeer gering wordt teruggebracht. Ook oevers worden beschadigd en vegetatie in de beek geheel verwijderd, wat bij handschonen niet het geval is.
Al met al zou mechanisch schonen van beken en sprengen alleen in die gevallen mogen worden toegestaan, waarin alle andere mogelijkheden falen of ontbreken.

Een geheel andere kwestie vormt bescherming van de beken tegen het publiek.
Door het grote aantal recreanten in de vaak zeer kwetsbare, kleinschalige brongebieden wordt vaak erg veel schade aan de beken aangericht. Alhoewel diverse eigenaren met borden en beplantingen trachten intrapvernielingen zoveel mogelijk te beperken, zal het soms helaas noodzakelijk zijn met behulp van versperringen of het afsluiten van gebieden vandalen te weren.

5.4 Plaatselijke verordeningen ten aanzien van sprengen en sprengenbeken

Het feit dat haast alle beken van de zuidelijke en oostelijke Veluwerand particulier eigendom zijn, heeft ertoe geleid, dat zich hier een voor Nederland uitzonderlijke situatie voordoet. Het gebied is namelijk niet in waterschappen ingedeeld. Alleen in meer polderachtige gebieden, in grote lijnen ten oosten van het kanaal Hattem-Dieren kent men wel waterschappen en de beken die niet in het kanaal of de Grift uitmonden, maar naar de IJssel afvloeien lopen door waterschapsgebied, waar dit instituut dan ook een groot deel van de waterwegen in onderhoud heeft.
Plaatselijk blijkt echter vanwege de gemeentelijke overheid de behoefte te bestaan, het onderhoud van beken die buiten de waterschapsgrenzen vallen, te reglementeren, met als achtergrond vaak de kans op te hoge

FOTO 9

Orderbeek, Apeldoorn.

Recent "opgemaakte" sprengkop met azobé-mat. Verderop is de oude beschoeiing nog aanwezig.

FOTO 10 Rozendaalse beek.
Geheel opnieuw beschoeide bovenbeek bij het Kasteel.
Materiaal: gecreosoteerde palen en wilgetenen, rondom leem (dit laatste is niet altijd noodzakelijk).

waterstanden in de benedenlopen bij verminderd onderhoud. Zo is door de gemeente Renkum reeds in 1955 een bekenverordening opgesteld, waarin beekeigenaar en aangrenzenden verplicht worden beken te onderhouden (zie bijlage 6, pagina 110).
In 1969 is deze verordening in iets gewijzigde vorm hernieuwd. Door middel van een schouw en sanctionerende bepalingen wordt de verordening dwingend gemaakt. Thans is men ook in de gemeente Epe doende een dergelijke verordening op te stellen. Deze zal niet voor alle in de gemeente liggende beken gelden omdat diverse eigenaren zich hiermee niet akkoord zullen verklaren (45) (zie pagina 100).
Men heeft in Epe omstreeks 1950-1955 al plannen gehad, nabij Tongeren gronden te ontwateren en hiervoor een waterschap op te richten, maar deze zijn nooit tot uitvoering gekomen (36) (zie pagina 100).
De overige gemeenten in het onderzoeksgebied hebben nooit reglementen aangaande onderhoud of beken gekend en hebben daartoe, voor zover bekend, geen plannen.

5.5 Het onderhoud der beken, per beek

Om een indruk te krijgen van de onderhoudstoestand van elk der beken zal in het onderstaande een kort overzicht worden gegeven.

1. De Hoekelumse Beek.

   Daar deze korte spreng reeds zeer lang geen water meer voert, wordt geen onderhoud meer gepleegd.

2. De Renkumse beken.

   Zeer lang is het onderhoud verzorgd geweest door een beekruimer, W. van Hunen, in vaste dienst van de papierfabriek.
   Na zijn pensionering in 1963 schakelde men voor de watervoorziening over op dieptebronnen (4) (zie pagina 99). De ruimer had aan het onderhoud een volledige dagtaak en werd soms geassisteerd door een ploeg werkvolk uit de fabriek. Sindsdien had men een man, die af en toe enkele weken in de beek werkte (de heer Hazeleger).
   In 1965 zijn de beken min of meer volgens de gemeentelijke verordeningen (zie bijlage 9, achterin) in orde gebracht.
   Gedurende de laatste jaren is op initiatief van de eigenaar der omliggende terreinen en vrijwilligers (54) (zie pagina 100) diverse malen met handkracht in de sprengen gewerkt. Op aandrang van de gemeente Renkum is het opgeleide deel van de Molenbeek omstreeks 1975 machinaal uitgegraven, waardoor door gebrek aan deskundigheid de oorspronkelijke beekbodem geheel werd vernietigd en de beek veel te laag kwam te liggen. Na overname van het bezit door het Staatsbosbeheer zijn de beken in de winter 1976/1977 goeddeels schoongemaakt en op diverse plaatsen beschoeid.
   Helaas staan ze haast geheel droog. In de sprengen heeft men hier nooit veel beschoeiing gekend, wel in de opgeleide bovenbeken.
   Incidenteel is in het verleden wel eens een lek met leem gedicht.

3. Heelsumse beken.

De zuidelijke beek (thans bekend als "de" Heelsumse beek), die het langst flink water heeft gehad, is gedurende lange tijd door de papierfabriek Schut samen met de toenmalige terrein-eigenaar onderhouden (15) (zie pagina 99). Er waren drie man, die veel in de beek werkten. Nadat het sprengengebied omstreeks 1967 naar de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten is overgegaan, heeft deze het beheer aan zich getrokken. Aan onderhoud van de sprengen is sedertdien niet erg veel meer gedaan. Alhoewel de argumenten van de eigenaar wel te begrijpen zijn (het behoud van het natuurlijk karakter en enkele bijzondere plantensoorten) (16) (zie pagina 99), is hier toch een misverstand in het spel. Verwaarlozing van onderhoud van een van oorsprong kunstmatige spreng betekent immers op den duur verzanding en verval, wat hier dan ook het geval is; de koppen van de oorspronkelijke beschoeiingspalen zijn op diverse plaatsen onder de modder en het zand in de sprengbodem terug te vinden! Wél is af en toe wat plantengroei uit de beek verwijderd. Enkele zijtakken zijn allang om onduidelijke redenen afgedamd en/of geheel verwaarloosd.
De opgeleide beek is enkele jaren geleden met een kraan geschoond (15 b) (zie pagina 99).
Om water in de sprengen te houden heeft Natuurmonumenten omstreeks 1970 een stuw in de beek geplaatst, die in 1976 is verlaagd om stroming in de beek te houden vanwege de droogte. Bij het op diepte houden van de beek was dit minder problematisch geweest.

4. Duno-Fonteinsallee.

Door de eigenaar worden reeds lang ongeveer tweemaal per jaar deze beeklopen van takken en het ergste blad ontdaan, hetgeen over het algemeen voldoende lijkt te zijn. Enkele der kleine vijvertjes zouden geschoond kunnen worden. Een deugdelijke afrastering is gewenst.

5. Seelbeek.

Door de eigenaren schijnt nauwelijks iets aan deze beek te worden gedaan, maar de noodzaak is ook niet zo hoog. De nu nog aanwezige kunstmatige vijvers zijn omstreeks 1907 door O. van Vloten (wonend op de Duno) aangelegd (Demoed, 1953). Schonen van enkele ervan lijkt gewenst. Het zeer waardevolle brongebied dient deugdelijk voor het publiek te worden gesloten.

6. Hoog en Laag Oorsprong.

Deze beek met bron en sprengen wordt jaarlijks van blad ontdaan, zoveel mogelijk schept men vanaf de kant het blad eruit. In het najaar 1976 was ten gevolge van een ruimer personeelsbestand meer mogelijk; ook het direct omliggende bos is toen geheel geharkt. Het is zeer aan te bevelen, dit in de toekomst te blijven doen.

7. Hemelseberg I (de Eendjesvijver).

In 1974 is de spreng bij de vijver geheel uitgegraven, door inzakkingen is dit weer goeddeels tenietgedaan. Zie ook nr. 8.

8. Hemelseberg II.

Dit beken-, bronnen-, sprengen- en vijverstelsel wordt vrij regelmatig van vers blad ontdaan, veel graafwerk geschiedt niet meer. Vroeger werden de kanten om de spreng in het najaar geheel van blad ontdaan. Men liep de beken ook vaak na om opstoppingen met harken te verwijderen. Daarnaast werden de sprengen uitgegraven als er zandbanken in lagen, wat ongeveer eens in de twee jaar het geval was. Bij de laagste vijvers is nog vlak voor de oorlog een nieuwe leembodem aangebracht (17) (zie pagina 99). Het natuurlijke bronbos in dit bekenstelsel behoeft vanzelfsprekend weinig onderhoud. Het ware echter gewenst, de bovenste sprengvijver aanzienlijk meer bladvrij te houden en het wegharken van blad langs de oevers aldaar weer in te stellen.

9. Zuiderbeek-de Zomp.

Ook hier worden af en toe blad en opstoppingen verwijderd. Omstreeks 15 jaar geleden is ten gevolge van de doorbraak van een dam in het droge dal boven de beek het brongebied nogal verzand. De van oorsprong natuurlijke bronnen zijn daarna min of meer in een park opgenomen.
(Voor nr. 6-9 geldt, dat de eigenaar ongeveer sinds 1970 wat meer interesse voor het bezit is gaan tonen en het huidige onderhoud ter hand heeft genomen. (48) (zie pagina 100)).

10. Slijpbeek.

Het sprenggebied is de laatste jaren qua onderhoud flink verbeterd. In 1975/1976 is de grote spreng geheel opnieuw beschoeid, de vijvers zijn geschoond, met leem is onder- en zijloopsheid van diverse watervallen bestreden. Vóór deze maatregelen was veel blad in de spreng. Idealiter zou ook hier elk najaar de spreng met directe omgeving bladvrij moeten worden gemaakt, tegelijk met het schonen van de beek. Dit voorkomt veel nalopen. De benedenloop wordt voor zover nodig door de eigenaar schoongemaakt en is goed onderhouden.

11. Warnsborn.

Regelmatig wordt wel blad e.d. uit de sprengen en beek verwijderd, erg intensief onderhoud wordt echter niet gepleegd. (Zie (57), pagina 101, voor recente onderhoudsmaatregelen.)

12. Vijverberg.

Omstreeks 1968 zijn alle vijvers en beken, behalve de sprengen geheel opnieuw beschoeid en geschoond, ook zijn toen delen van de vijvers met leem bekleed. Aan de sprengen is toen niet veel gedaan.
In 1975/1976 is veel blad uit de bovenste spreng gegraven (18) (zie pagina 99). Zie (57) pagina 101 , voor recente onderhoudsmaatregelen.

13. De kwelplasjes op de Waterberg.

Tijdens onderhoud wordt blad uit de plasjes geharkt en gegraven. Bij de bovenste plas bij de watermolen gebeurt dat jaarlijks in de winter, bij twee andere ongeveer eens in de twee jaar (19) (zie pagina 99).
Het kleinste plasje is geheel met verteerd blad en modder gevuld en in geen jaren schoongemaakt.

14. De kwelplasjes aan de Benedendorpseweg.

Beide plasjes schijnen min of meer regelmatig door omwonenden te worden schoongemaakt. Het ware wenselijk, dat de gemeente zich het lot van deze kleine objecten wat meer aantrok.

15. Sint Jansbeek.

De eigenaar verricht onderhoud aan beken en sprengen. Soms worden azobé- en planken beschoeiingen aangebracht, vooral om de vijvers, er wordt wat blad afgevoerd. Duikers worden regelmatig gecontroleerd. De bovenste spreng aan de vijver bij Kasteel Zijpendaal is haast geheel met blad gevuld en behoeft dringend onderhoud. Jaarlijks bladruimen is ook hier gewenst.

16. Paasberg, Angerenstein, Insula Dei.

Het merendeel van het stelsel ligt in openbaar parkbos, waar regelmatig onderhoud plaatsvindt. Zo zijn grote delen met planken beschoeid. Plaatselijk is teveel blad. Het beekgedeelte op het niet openbare landgoed Insula Dei is nergens beschoeid en wordt mondjesmaat onderhouden. Er is veel blad in de beeklopen. Beschoeiing is mogelijk ook niet nodig, maar een iets stringenter onderhoud zou het geheel veel goed doen.

17. Klarenbeek.

De sprengvijvers liggen geheel in openbaar parkbos en zijn met planken beschoeid. De beek loopt door vele particuliere tuinen, waar hij vrij goed onderhouden wordt.

18. Bronbeek.

Dit korte beekje wordt jaarlijks zo goed mogelijk van blad ontdaan, vooral de sprengvijver. Voor dat doel laat men deze zoveel mogelijk aflopen (21) (zie pagina 99). De tweede vijver is in 1976 van een wat erg kunstmatige beschoeiing voorzien.

19. Daalhuizen.

Deze spreng is zeer lang niet onderhouden. Er is toch maar weinig modder. Men heeft eens een beschoeiing van planken aangebracht (22) (zie pagina 99).

20. Rozendaalse beek.

De sprengen, vijvers en een deel der beek liggen in parkbos en worden onderhouden. Vroeger werd jaarlijks in het vroege voorjaar blad uit sprengen en van sprengoevers geharkt. In manden werd het langs speciaal hiervoor gemaakte glijbanen uit de diepe spreng gehesen, om beschadigen van de fraaie mosoevers te voorkomen. Blad werd afgevoerd naar het omliggende bos (23) (zie pagina 99). Gedurende geruime tijd bleef onderhoud vrijwel geheel achterwege. In 1974 is een groot deel van het achterstallige werk ingelopen en sindsdien is het oude schema weer hervat. Het harken van blad in spreng en omgeving doet veel goed aan het geheel. De beek, in hoog opgaand beukenbos, zou anders snel verstopt raken. Verbeteringen en herstelwerkzaamheden staan nog op het programma. Zo was de spreng vroeger geheel beschoeid, een vijver is lek en diverse kunstwerken behoeven herstel. De fraaie zogenaamde Schelpengalerij bij het Kasteel is na een langdurige restauratie in 1977 uit de steigers gekomen. Voordat de watervoorziening van

dit van fonteinen en watervallen voorziene kunstwerk weer kan worden gebruikt, zijn diverse herstellingen aan de beken en de Schaatsvijver noodzakelijk, alle vijvers waren beschoeid. Ook de bekende "Bedriegertjes" op dit landgoed moeten worden gerestaureerd. Een spreng geheel beneden in het park wordt door een aanwonende onderhouden.
Buiten het park stroomt de beek door particuliere tuinen en openbare plantsoenen. Gemeente en aanwonenden lijken het onderhoud te verzorgen.

21. Beekhuizense beek.

Het deel boven het hotel wordt jaarlijks in maart-april van blad ontdaan en is in 1975 geheel met azobé beschoeid (25) (zie pagina 99). Vermoedelijk is het opgeleide deel van de beek hier enigszins lek. De door toeristen veroorzaakte opstoppingen worden 's zomers wekelijks opgeruimd.
Onder het hotel wordt de beek in augustus en mei bodemschoon gemaakt en 's winters wordt het blad langs de beek weggeharkt. Eventuele zandbanken worden eruit gegraven. De grote vijver laat men zoveel mogelijk aflopen en schoont dan vanaf de oevers (24) (zie pagina 99). Langs de middenloop liggen diverse nogal verwaarloosde sprengen, die geen water meer zouden kunnen geven, hetgeen erg de vraag lijkt.
Enkele worden bewust verwaarloosd ten behoeve van de vegetatie. Onderhoud aan een paar andere zou mogelijk een interessant kwelmilieu in stand kunnen houden. Op enkele plaatsen komen van oorsprong natuurlijke bronbosjes voor.
De benedenloop loopt door vele vijvers en wordt jaarlijks enigszins geschoond.

22. Heuvense spreng.

Deze korte spreng met vijvers is na jarenlang geheel te zijn verwaarloosd, omstreeks 1975 goeddeels van blad, modder en takken ontdaan, de bedoeling is, dat regelmatig onderhoud plaats blijft vinden (24) (zie pagina 99).

23. Laag Soerense beken.

In 4.3.1 bleek, dat de gemeente hier het onderhoud verzorgt.
In 1951 is de zuidelijke spreng geheel bekribd. In 1975 is wederom een nieuwe beschoeiing aangebracht met daarachter balen heide. Jaarlijks in augustus worden de sprengen van blad ontdaan, mogelijk ook in mei (25) (zie pagina 99). Vroeger liet men de beek voor het schonen jaarlijks aflopen (26) (zie pagina 99), waarbij de verlaatsluizen werden opengezet. Of dit nu nog gebeurt, is niet bekend.

24. Eerbeekse beken.

De belangrijkste spreng met zijtakken wordt intensief onderhouden, regelmatig wordt blad verwijderd en de bekribbing waar nodig met azobé hersteld. Een deel der sprengen staat droog en wordt derhalve niet meer onderhouden, een ander deel is enkele jaren geleden geheel met azobé beschoeid, maar deze is verkeerd (te hoog) aangebracht. Hier wordt min of meer incidenteel onderhoud verricht.

25. Loenense en Zilvense beken.

Een deel van de sprengen staat droog en wordt derhalve niet (meer) onderhouden. Overigens wordt de beek door een tweetal beekruimers verzorgd, die een groot deel van het jaar hiermee doende zijn. Vrijwel alles wordt met de hand gedaan: grasmaaien van boven naar beneden en blad ruimen van beneden naar boven. De noordelijke spreng (Stroobroeksebeek) is recent geheel uitgegraven. Door de vorige beekruimer, de heer Put (1945-1970) is veel beschoeiing aangebracht, daarna niet meer. Wel wordt nog, indien nodig, graafwerk verricht (27, 5) (zie pagina 99).

26,27. Vrijenberger-, Veldhuizer- en Oosterhuizerspreng.

Tot omstreeks 1972 werden deze sprengen met het omliggende bos door een drietal vaste krachten onderhouden, thans wordt veel werk uitbesteed aan een aannemer. Tweemaal per jaar wordt de beek van boven naar beneden geschoond om blad e.d. te verwijderen (28) (zie pagina 99). Vroeger gebruikte men veel beschoeiing van palen met gevlochten tenen, thans worden palen naast elkaar geslagen die een veel langere levensduur zouden hebben (20 i.t.t. 7 jaar).
Op diverse plaatsen in de sprengdelen is dubbele of een driedubbele beschoeiing aanwezig. Vooral in de Oosterhuizerspreng is veel blad.
In de Vrijenberger- Veldhuizerspreng heeft men veel last van toeristen die opstoppingen in de beken veroorzaken.

28. De Oude beek (te Beekbergen).

Tot voor kort werd jaarlijks door een tweetal beekruimers enkele weken in de beek gewerkt, thans wordt dit door één der beekeigenaren gedaan (gemeente Apeldoorn) op gemeenschappelijke kosten. Er wordt niet meer dan het noodzakelijke onderhoud verricht omdat niemand meer direct belang heeft bij het water (6) (zie pagina 99).
De onderhoudstoestand van de sprengen is echter goed. Door omwonenden wordt veel afval in de beek gegooid.

29,30. Zwaanspreng en Kayersspreng.

Thans verloopt het onderhoud hier min of meer vergelijkbaar met nrs. 26, 27. Er is echter een grote achterstand in te halen (28) (zie pagina 99), in diverse takken van vooral de Kayersspreng is zeer veel blad, afval en hout aanwezig. Beide sprengen zijn geheel beschoeid, vrijwel steeds met palen en rijshout, de noordelijke tak van de Zwaanspreng met naast elkaar geslagen palen, waarachter takkenbossen.

31. De Koppelsprengen en de Ugchelse beek.

Als beschreven was hier onder meer tot 1972 een beekruimer in vaste dienst. Zeer lang was dat Van Dijk, later Bloem, daarna nog een tijd een los-werkman, het onderhoud is thans geheel gestaakt.
De sprengen zijn plaatselijk met Azobé of rijshout beschoeid, de beek over grote delen, maar de beschoeiing is daar op de meeste plaatsen geheel vervallen. De beekruimer werkte van beneden naar boven. Regelmatig werd de beek doorgehaald, maar niet altijd de gehele beek in eenmaal. Men ondervindt in toenemende mate overlast van afval, dat omwonenden in de beek werpen (7) (zie pagina 99).
(Er is nu veel meer bebouwing dan vroeger en de bewoners komen van elders waardoor ze minder binding met dorp en beek hebben.
Zie ook (59) pagina 101, voor recente onderhoudsmaatregelen.

32. De Steenbeek.

De sprengen worden goed onderhouden door personeel van beek-eigenaar op zaterdagen (7^a) (zie pagina 99). Ze zijn geheel met tropisch hardhout of met rijshout beschoeid. Benedenstrooms van de fabriek, boven de uitmonding in de Ugchelse beek liggen enkele geheel verwaarloosde sprengen, die goeddeels verland zijn, maar wel waterrijk. Beter onderhoud aan deze sprengen zou mogelijk afnemend beekdebiet kunnen compenseren.

33. De Schoolbeek.

De eigenaar van de bovenbeek en de sprengen verricht nauwelijks onderhoud vanwege het geringe belang dat hij hierbij heeft. Vroeger zijn alle sprengen beschoeid geweest met palen en rijshout, thans is dit nergens meer te zien. De bovenbeek is bovendien nabij de voormalige molen lek. De beek boven de tweede gebruiker wordt min of meer onderhouden. Grote delen zijn daar beschoeid met azobémat.

34. De Beek in het Orderveen.

Voor de oorlog had de eigenaar een beekruimer in vaste dienst. Alle sprengen waren beschoeid met gevlochten hakhout of met palen met stammetjes en takkenbossen erachter.
Door een werknemer in overuren wordt nog enig onderhoud verricht, maar het geheel is goeddeels vervallen vanwege de slechte water-kwaliteit (enkele takken zijn sterk rodolmhoudend).
De beek doet dienst als transportleiding van proceswater voor de papierfabriek de Brouwersmolen, nabij de sprengen wordt het water in de beek gepompt.

35. De Orderbeek.

De eigenaar pleegt hier met enkele werknemers zeer intensief onderhoud aan de sprengen. Waar nodig wordt nieuwe beschoeiing aangebracht (Azobémat) of de oude hersteld (gevlochten tenen om palen). Tweemaal per jaar wordt de beek doorgehaald; om de week wordt in drie keer een stuk geschoond, het geschiedt niet in eenmaal omdat anders teveel slib ontstaat en te weinig plantengroei overblijft. Sinds 1962 heeft men op de hellingen langs de sprengen vele sparren aangeplant om te voorkomen dat blad in de beek valt, voordien groeide hier eikenhakhout. Mogelijk is het in de toekomst noodzakelijk deze sparren aanzienlijk te snoeien en te dunnen om ongewenste naaldval te voorkomen.

36. De sprengen van de Eendragt.

De sprengen zijn vrijwel geheel gedempt en worden niet meer onderhouden.

37. De Winkewijert.

Daar sprengen en beek gedurende lange tijd droog hebben gestaan wordt geen onderhoud meer gepleegd. Het geheel is derhalve nogal verwaarloosd. Thans staat weer water in de sprengen en zou onderhoud weer een fraaie beek kunnen opleveren.

38. Badhuissprengen.

Deze ontvangen thans alleen water dat in het park Berg en Bosch wordt opgepompt. De voormalige sprengen zijn dan ook goeddeels met plastic bekleed om waterverlies te voorkomen. Ze worden door de gemeente Apeldoorn samen met de omliggende plantsoenen schoon gehouden.

39. Koningsbeek.

Ook de vele sprengen en vijvers in het park Het Loo worden kunstmatig gevoed door opgepompt water, op de noordelijke tak na. Beken en vijvers zijn dan ook van een kunststofbodem en een beschoeiing van planken voorzien. Blad wordt eruit geharkt. Vroeger waren in het park twee beekruimers, hier waterwerkers genoemd, de gebr. Simonds, die de bekribbing verzorgden en het geheel onderhielden (30) (zie pagina 100).

40. De Meibeek.

Hier was vroeger een beekruimer die één-à tweemaal per jaar de beek doorging en hem schoonmaakte en de vegetatie opsnoeide. De sprengkoppen waren beschoeid (12) (zie pagina 99). Sinds de droogstand wordt ook aan de rest van de beek vrijwel geen onderhoud gepleegd. De wijer boven de korenmolen is omstreeks 1970 geschoond.

41. De Geelmolense- en Dorpsche beek.

Door de eigenaren c.q. gebruikers van het water wordt de beek onderhouden. Vroeger geschiedde dat in juni, aan het begin van de vakantie van de papierfabrieken Van Delden, één van de gebruikers. Men liet het water dan "van de beek aflopen"; blad, takken en ander vuil werden eruit verwijderd (14, 31) (zie pagina's 99 en 100).
Thans zit hier enigszins de klad in. De sprengen werden en worden onderhouden door de bovenste gebruiker, de viskwekerij, die echter een aantal waterrijke sprengen flink verwaarloost, mogelijk omdat deze rodolmwater bevatten dat slecht bruikbaar is. Onderhoud geschiedt met grepen en ander handgereedschap. Een groot deel der onderbeken is beschoeid geweest maar deze bekribbing is nu vervallen. In de sprengen is nooit beschoeiing geweest.

42. De Nieuwe Beek.

Door de eigenaar van de zuidelijke spreng, bij de Woestijn, wordt zelf enig onderhoud verricht aan deze spreng en de hoofdbeek maar veel minder dan vroeger het geval was.
Toen geschiedde het door personeel uit het bedrijf (wasserij) (13) (zie pagina 99). De sprengen nabij de viskwekerij worden voornamelijk onderhouden door de eigenaar van de omliggende landerijen, die dit in loonwerk laat verrichten. Het geschiedt op de traditionele wijze, met zeis, spa en greep vanaf de kanten. Men heeft in deze beek nauwelijks ooit beschoeiing gekend.

43. De Hartensche Molenbeek.

Vroeger werd deze beek geschoond door losse werklui die hiervoor werden aangetrokken of in aangenomen werk, reeds verschillende jaren gebeurt dit niet meer. Wel wordt door de eigenaren zelf op de zaterdagen enig onderhoud verricht (32) (zie pagina 100). Recent heeft men een groot deel van de beek met een graafmachine

uitgediept. Hiervoor moest een singel worden afgezet en een wal langs de beek worden geëgaliseerd. Een klein deel is in handwerk verricht. Men beschouwt het mechanisch schonen als een noodzakelijk kwaad omdat handwerk erg duur is. In september 1977 is het belangrijkste sprengenstelsel door vrijwilligers in handwerk geschoond. Later is ook het najaarsblad uit de beek verwijderd. De bovenste sprengen liggen droog en worden derhalve niet onderhouden. Dit is ook het geval met een "dood" sprengenstelsel dat reeds lang van de beek is afgedamd omdat het geen water meer leverde. Grote delen van de beek zijn beschoeid geweest maar de bekribbing is haast overal vervallen. De kasteelvijvers van de Cannenburgh die voornamelijk door deze beek worden gevoed, moeten hoognodig worden schoongemaakt. Alhoewel juridisch, volgens de verkoopakte uit 1871, (zie bijlage 3, pagina 106) de kasteeleigenaar c.q. de Stichting Vrienden van de Geldersche Kasteelen geen schoonmaakplicht heeft, bestaan er vanwege deze Stichting toch plannen alle kasteelvijvers binnen enkele jaren te laten schoonmaken.
De bovenbeek nabij de onderste eigenaar, vanaf de Zwolseweg tot aan de wasserij, wordt tweemaal per jaar, in mei en oktober in eigen beheer geschoond (33) (zie pagina 100).

44. De Nijmolense beek.

De grootste eigenaar heeft een beekruimer in dienst die in de periode mei-september vrijwel continu in de beek aan het werk is. De kanten worden gemaaid en blad verwijderd, men werkt stroomopwaarts (?). De beek wordt tweemaal per jaar "gedaan" de sprengen soms driemaal (34) (zie pagina 100).
Aangezien vrijwel geen bomen langs beek en sprengen staan heeft men weinig last van blad, plaatselijk is enige beschoeiing aanwezig. De onderhoudstoestand is op enkele kleine delen na, uitstekend.

45. De Smallertse beek.

Het onderhoud van deze weilandbeek met vele zijtakken geschiedde tot voor kort door de gebruiker, thans door de eigenaren der omliggende landerijen, landbouwers (35) (zie pagina 100), vermoedelijk gedeeltelijk in handkracht en gedeeltelijk machinaal.

46. De Eperbeken.

De sprengen en de beek boven de Achterste Molen worden thans nog enigszins door deze belanghebbende onderhouden, soms worden hiervoor enkele losse werklui gehuurd. Af en toe wordt de beek mechanisch geschoond (36) (zie pagina 100). Een spreng in het bos is reeds jaren geheel verwaarloosd, maar potentieel waterrijk. Aan het onderhoud der overige beken wordt door de eigenaren weinig gedaan, mogelijk wel door de aangrenzenden aangezien de meeste takken in cultuurgrond liggen. Ook de gemeente schijnt plaatselijk onderhoud te verrichten, voor zover mogelijk mechanisch, overigens in handwerk (37) (zie pagina 100).

47. De zuidelijke Horsthoekerbeek.

De sprengen van deze beken worden door de gemeente Epe tweemaal per jaar geschoond, de overige beek door de gebruikers (38) (zie pagina 100). Ook hier wordt tweemaal per jaar doorgehaald. In de sprengen is vroeger wel beschoeiing aangebracht.

48. De middelste Horsthoekerbeek.

Vroeger had men in deze beek voor een deel van het jaar een beekruimer. Reeds lang worden de sprengen in het najaar en de beek in juni in eigen beheer op zaterdagen schoongemaakt, maar veel minder intensief dan vroeger. Of ooit beschoeiing is toegepast is onbekend, maar niet ondenkbaar.

49. De noordelijke Horsthoekerbeek of Horsthoeker Molenbeek.

Het gedeelte van deze beek dat in eigendom is en gebruik was van de wasserij moet gedeeltelijk door de gemeente worden onderhouden (39) (zie pagina 100). Dit gebeurt echter slechts gedeeltelijk. De overige takken en de beek worden nogal verwaarloosd en nauwelijks onderhouden. Plaatselijk komt enige beschoeiing voor. Op diverse plaatsen liggen grote zandbanken, diverse takken zijn thans geheel met blad gevuld en voeren geen water af. De hoofdbeek en de sprengen onder de wasserij die bij de lager gelegen korenmolen horen, werden tot 1973-1974 nog enigszins onderhouden, sindsdien helemaal niet meer omdat de molen toen stil kwam te staan. Vroeger werd regelmatig onderhoud gepleegd, soms in eigen beheer, soms werd het aan een beekruimer uitbesteed (40) (zie pagina 100). De sprengen, maar ook de beek zijn tamelijk verwaarloosd en dichtgegroeid alhoewel de beek nog flink water voert. Beschoeiing heeft men hier nooit gehad. Dit wordt als nadelig ervaren.

50. De zuidelijke Heerderbeek.

In deze beek wordt geen onderhoud meer gepleegd. Tot circa 1965, toen de molen op deze beek nog werkte, werd af en toe een paar weken een beekruimer aangenomen om de beek te schonen. Nu wordt niet meer gedaan dan het strikt noodzakelijke. De sprengen en de bovenbeek zijn dan ook geheel verwaarloosd. Het deel van de bovenbeek dat door cultuurland stroomt wordt plaatselijk door aangrenzende eigenaren schoongehouden. Beschoeiing heeft men hier nooit gekend (41) (zie pagina 100).

51. De middelste Heerderbeek.

Hier wordt al vrij lang vrijwel geen onderhoud meer gepleegd. Vijftig jaar geleden, toen het rad van de wasserij nog gebruikt werd, werd de beek intensief schoongehouden. Dit geschiedde met personeel uit het bedrijf. Ook nadien is nog wel onderhoud gepleegd, maar geleidelijk minder.
Alleen de eigenaar zelf doet er nog wat aan (42) (zie pagina 100).
De sprengen zijn geheel verwaarloosd en dichtgeslibd, vaak met dikke pakketten blad en modder. Vroeger was ook in de sprengen ook beschoeiing aanwezig, die echter geheel is verdwenen (onder de modder?). De beek direct boven de wasserij is nog niet zo lang geleden mechanisch geschoond door een loonwerker.
Het bovenste deel van het bekenstelsel, de zogenaamde "Heerdersprengen" werden oorspronkelijk onderhouden door de eigenaar van het Landgoed Het Veen, die hiertoe ruimrecht bezat (Horn, 1969). Dit spruit vermoedelijk voort uit het gebruik van het water voor een molen, die allang is verdwenen, en die gestaan moet hebben in het Veen nabij de Veenweg bij het vroegere landhuis. Reeds onder de vorige eigenaar werd dit recht niet meer uitgeoefend en het onderhoud door de eigenaar van het sprengterrein verricht. Tot voor kort werden de sprengen stroomopwaarts geschoond, waarbij soms duikers werden afgesloten om het ruimen in de drooggevallen beek

FOTO 11 Nieuwe beek, Vaassen.
Schot in de beek om ijzerarm (rechts) en rodolmwater te scheiden ten behoeve van de voormalige wasserij "het Kraaiennest".
(Opn.1972, schot thans vervallen.)

FOTO 12 Oude beek (Beekbergen).
Gedeelte nabij Klarenbeek.
Landschappelijk fraai ligt de beek hier ± 1 m boven de omgeving over meer dan 1 km ten behoeve van de voormalige Klarenbeekse Molen.

FOTO 13 Oude beek (Beekbergen).
Ruitersmolen.
De waterval bij het molenhoofd.
Deze voormalige korenmolen is helaas geheel vervallen.
Resten van de voet en de as zijn nog zichtbaar.

te vergemakkelijken (Horn, 1969). Van beschoeiing is hier niets bekend.
De sprengen staan thans droog en noodzaak tot onderhoud is derhalve weggevallen.

52. De noordelijke Heerderbeek.

Het onderhoud aan dit beken- en sprengenstelsel is gedurende een vrij groot aantal jaren minimaal geweest.
Sinds enkele jaren tracht de eigenaar achterstallig werk in te halen. In 1975-1977 zijn diverse trajecten mechanisch geruimd en plaatselijk van een Azobébeschoeiing voorzien (43) (zie pagina 100).

53. De Molecatense beek.

De eigenaar van het landgoed waarin beek en sprengen liggen, laat reeds zeer lang jaarlijks de waterlopen in het voorjaar ruimen. Zand en modder heeft men er echter nooit uitgegraven, hetgeen plaatselijk wel wenselijk zou zijn om stagnaties in de sprengen te voorkomen. Vanwege de hoge kosten en het geringe profijt is dit altijd achterwege gebleven (44) (zie pagina 100). Eén korte spreng is nooit geschoond en derhalve geheel dichtgeslibd.

5.6 De grondwaterstand en onderhoud

Alhoewel uitgebreid op de grondwaterstanden en de invloed daarvan op de beekafvoer zal worden ingegaan, moet, hierop vooruitlopend één belangrijk aspect hier worden genoemd.
In het voorgaande is gebleken, dat goed onderhoud bevorderend is voor de beekafvoer. Er bestaat echter ook een omgekeerde relatie tussen enerzijds grondwaterstand en anderzijds onderhoud.

Hoe groter immers het door een hoge grondwaterstand ten opzichte van het beekniveau ontstane debiet is, hoe minder intensief onderhoud noodzakelijk wordt, ervan uitgaande, dat het geheel in goede onderhoudstoestand verkeert. De grote kwel en het vele afgevoerde water veroorzaken dan een vrij grote stroomsnelheid waardoor de spreng en de daaruitstromende beek dan vanzelf al vrij blijft van allerhande los blad en afval, dat erin terecht komt. Ook diepte en breedte zijn hierbij van belang; indien deze te groot zijn ten opzichte van het debiet wordt de stroomsnelheid tóch nog laag, en blijft daardoor veel afval liggen of zinkt (zoals blad). De spreng verliest mét de stroomsnelheid tevens zijn typische beekkarakter, dit is voor de beken van groot belang (v.d. Kolk, in prep., Gerritsen, in prep., Venema, 1973).

In sommige gevallen van sterke kwel is een beschoeiing niet nodig, zoals bij de onderste sprengen (Van Rakhorst) aan de Horsthoeker Molenbeek, die zonder beschoeiing en de laatste jaren ook zonder enige vorm van onderhoud tóch nog een aanzienlijk debiet geven. Blijkbaar is het potentiaal-

verschil tussen beek en omliggend freatisch vlak zó groot, dat de beek zichzelf loshoudt en daarmee min of meer "natuurlijk" is geworden. Dit is echter allerminst regel. Vele andere waterrijke en beschoeide sprengen geven de indruk dat zonder de beschoeiing de oevers van de beek zouden inzakken en deze geheel zouden verstoppen. Welhaast zeker is, dat een bekribbing na te zijn aangebracht de noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden kan verminderen en zodoende kostenbesparend kan werken. Komt de grondwaterstand lager ten opzichte van het beekniveau, dan zal daaruit voortvloeiend de noodzaak tot onderhoud toenemen, doordat de lage stroomsnelheid gemakkelijker verstoppingen en groei van vegetatie doet ontstaan.

In dit verband moet ook het verval van de beek worden genoemd, immers ook dit is, naast het debiet en de doorsnede een belangrijke factor, de stroomsnelheid aangaande.
Vanouds is het verval in sprengenbeken gering, omdat juist gestreefd werd naar een zo groot mogelijk waterrad bij de molen, waarvoor de beek langs een hoogtelijn of op een dijk gelegd werd. Ten gevolge van wegvallen van onderhoud kan verzanding optreden, waardoor plaatselijk hoge stroomsnelheden ontstaan, bijvoorbeeld in de Schoolbeek te Ugchelen. Het verzanden heeft tot gevolg dat de bovenloop enigszins wordt opgestuwd en daardoor enerzijds een lager potentiaal krijgt ten opzichte van het grondwaterniveau en anderzijds dat de stroomsnelheid aldaar vermindert. Bij beken, die voorheen veel water voerden en waar thans het economisch gebruik is weggevallen, hoeft een kleine debietsvermindering door minder onderhoud niet bezwaarlijk te zijn, zeker niet dáár waar zodoende een meer gedifferentieerd milieu in de beek ontstaat. (Dat wil zeggen, dat kleine ophopingen van blad, plaatselijke stroomversnellingen of -vertragingen e.d. ontstaan. Dit geeft onder meer alle mogelijke diersoorten de gelegenheid zich hier te vestigen, wat bij zeer intensief onderhoud wordt vermeden.)

Bij beken met een toch al geringe afvoer, om wat voor reden dan ook, kan dit echter catastrofaal zijn, zoals in het geval van de Schoolbeek. De afvoer is daar zo gering dat de beek over grote gedeelten vrijwel geen of stilstaand water bevat. In zulke gevallen zal met het oog op de toekomst tóch de beek moeten worden uitgediept, om zodoende het voortbestaan te verzekeren.

Evenzeer moet echter voorkomen worden, dat de sprengen dieper worden uitgegraven dan de eruitstromende beek.

Dit is onder meer het geval in de Kayersbeek te Apeldoorn waar de bodem van de spreng soms vrijwel 1 m onder het wateroppervlak ligt. In mindere mate en mogelijk ten gevolge van het verzanden van de bovenste beek is dit het geval in de sprengen en van de Hartensche Molenbeek te Vaassen. De stroomsnelheid wordt dan erg laag en modder en blad hopen zich op. Een andere situatie bestaat bij diverse parkbeken langs de zuidelijke Veluwerand. Bij deze beken was het horizontaal opleiden langs de dalwand of op een dijk om zodoende een zo groot mogelijk verval ten behoeve van een waterrad te verkrijgen nooit een eis, of is dat althans nu niet meer. Ze hebben een veel sterker hellende bodem en daardoor een hogere stroomsnelheid dan de sprengenbeken: bij de Beekhuizense beek plaatselijk tot 100 cm/s. In veel plaatsen wordt de stroomsnelheid echter weggenomen door op regelmatige afstanden kleine drempels en stuwen in de beek te plaatsen. Dit is onder andere het geval bij enkele gemeentelijke beken in Oosterbeek. Vermoedelijk wordt dit door de beekeigenaar gedaan om erosie van deze anders snel vliedende beekjes te voorkomen of uit een onduidelijk, zogenaamd "nederlands" gevoelen tot regulatie en controle van waterlopen. Men realiseert zich echter blijkbaar nauwelijks, dat de eruit voortvloeiende stroomsnelheidsvermindering het beekkarakter schade doet terwijl het onderhoud toeneemt. Niet alleen de stuwen verstoppen maar ook wordt het blad in de tussenliggende gedeelten minder gemakkelijk afgevoerd. Veel beter kan men in deze gevallen dan ook maar de erosie op zijn beloop laten en de stuwen verwijderen. Verzanding van de benedenloop kan indien wenselijk voorkomen worden door het aanleggen van een kleine zandvang of door hiervoor één van de meestal toch aanwezige vijvers te gebruiken. Het eenmaal in de vele jaren uitgraven van de vijvers is vermoedelijk minder kostbaar dan het voortdurend nalopen van de beken en het komt de natuurlijkheid ervan ten goede.

5.7 Het onderhoud in de toekomst

Alhoewel bij sommige beken het onderhoud zowel qua structuur als uitvoering nog zo plaatsvindt als dat vanouds het geval was is het duidelijk dat een toenemend aantal sprengen niet meer volgens de traditionele wijze wordt beheerd. Dit is vooral te wijten aan het feit dat de eigenaar thans strict economisch gezien maar een gering belang heeft bij het in stand houden van dit voor hem dure object. Voor zover het belang er nog is zal het op den duur geheel wegvallen bij het zich

voortzetten van de huidige ontwikkelingen. Zonder een essentiële verandering zal dit neerkomen op een verwaarlozing. Als vermeld is de moeilijke situatie die hierbij ontstaat vergelijkbaar met de beheersproblemen aan andere half-natuurlijke landschappen. Voor het oplossen van de beheersproblemen van de beken moeten we dan ook de mogelijkheden, die bij andere half-natuurlijke landschappen zijn ontstaan, op hun bruikbaarheid in onze situatie toetsen.

Heidevelden blijken, nadat het grootste deel in bos was omgezet, aangekocht te worden door de overheid of van haar financieel goeddeels afhankelijke particuliere natuurbeschermingsorganisaties. Het behoud is hiermee slechts gedeeltelijk gewaarborgd. Het onderhoud bestaat uit een aantal maatregelen, die het oorspronkelijke gebruik, schapen houden en afplaggen, zoveel mogelijk benaderen.

Alhoewel enkele Veluwse gemeenten, met name Renkum, Arnhem en Rheden diverse beken in eigendom hebben verworven is het de vraag of deze ontwikkeling zal worden voortgezet. Haast steeds betreft het vrij lang geleden verworven landgoederen, die nu als openbaar park in gebruik zijn. Vrijwel geen beken in bosgebieden zijn gemeentelijk bezit en het is de vraag of de plantsoenendiensten altijd voor een adequaat beheer kunnen zorgen.

Ook diverse natuurbeschermingsinstanties hebben beken en sprengen in eigendom. De Stichting het Geldersch Landschap bezit de Duno, de Seelbeek, de Slijpbeek, Warnsborn, de Vijverberg en - zeer recent - de Rozendaalse beek. De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten bezit de Heelsumse- en Beekhuizense beek en Staatsbosbeheer de Heerder sprengen.
Verreweg de meeste beken zijn nog particulier bezit.

De Stichting het Geldersch Landschap heeft voor een groot deel van het achterstallig onderhoud van de in hun bezit zijnde beken en sprengen enkele malen met succes een beroep gedaan op de gelden ter bestrijding van de werkloosheid. (Onder meer van de D.A.C.W., dit is Dienst Aanvullende Cultuurtechnische Werken,en E-arbeidersregeling) daarnaast wordt dagelijks onderhoud in het beheer van het omliggende terrein opgenomen. Natuurmonumenten onderhoudt de Heelsumse beek nauwelijks maar dit geschiedt min of meer met opzet of uit onwetendheid (zie 5.5), de Beekhuizense beek daarentegen wordt vrij goed onderhouden in het kader van het beheer van de omliggende terreinen.

De mogelijkheden voor het verbeteren van de situatie bij de particuliere beken zijn alsnog beperkt. Indien echter de gezamenlijke eigenaren van één of enkele beken hun bezit zouden kunnen overdragen aan een beherende stichting ten algemenen nutte, die instandhouding van de beken beoogt, lijken de mogelijkheden aanzienlijk hoger. Door de betere coördinatie zal het efficiënt beheer veel gemakkelijker kunnen worden gevoerd en het is reëel om te veronderstellen dat in dat geval ook een beroep zou kunnen worden gedaan op de D.A.C.W.en dergelijke gelden. Verder zijn er misschien mogelijkheden in de recent ontworpen nieuwe financiële regeling voor het uitvoeren van onrendabele werkzaamheden in natuurterreinen. In een enkel geval zou een beroep op de Monumentenwet gedaan kunnen worden. (In principe bestaan laatstgenoemde mogelijkheden ook bij beken in particulier bezit.)
In hoeverre het mogelijk is, gemeentelijke sociale werkplaatsen een deel van het bekenonderhoud te laten verrichten, moet worden nagegaan.
Naast of in plaats van een zelfstandige stichting, die het beheer van beken nastreeft zou ook gedacht kunnen worden aan overdracht in beheer of eigendom aan bestaande natuurbeschermingsorganisaties, voor zover wenselijk met behoud van bepaalde rechten aan de eigenaar.
Het beleid, dat door de Stichting het Geldersch Landschap bijvoorbeeld gevoerd wordt over de door haar herworven landgoederen gaat sterk in de richting van het voortzetten van het beheer van de laatste eigenaar.
Het lijkt mogelijkheden te kunnen bieden indien eigenaar en Stichting tot overeenkomst zouden kunnen komen.
Een groot voordeel is natuurlijk de reeds bestaande faciliteiten, die de Stichting kan bieden, temeer waar men al een flinke ervaring op het gebied van bekenonderhoud heeft.
Het lijkt zinnig, deze gedachte bijvoorbeeld bij de Vaassense beken, waar diverse onderhoudsproblemen zijn, nader uit te werken.
De Stichting Vrienden van de Geldersche Kasteelen (deze stichting onderhoudt een personele unie met het Geldersch Landschap) heeft hier reeds kasteel de Cannenburgh, het centrum van de beken aldaar in bezit.

Alhoewel een vraagteken is geplaatst bij het verwerven van beken in gemeentelijk bezit, wil dat nog niet zeggen, dat het plaatselijk bestuur zich geheel negerend hoeft op te stellen. Vooral de gemeenten op de noordoost Veluwe zoals Apeldoorn, Heerde en Epe tonen tot dusverre een minimale belangstelling voor het behoud van de beken binnen hun grenzen. Begrijpelijk vormen hier gedeeltelijk de financiële consequenties, die aan het onderhoud verbonden zijn, een knelpunt.

Onverklaarbaar blijft hiermee de neiging van vooral de gemeente Apeldoorn om, uitzonderingen daargelaten, zoveel mogelijk beken te dempen en te rioleren. In de laatste twee decennia is dat op werkelijk indrukwekkende schaal geschied.

Alhoewel vanzelfsprekend begrip moet worden getoond voor bepaalde infrastructurele maatregelen, zoals wegenaanleg, die een sterk gegroeide en nog steeds sterk groeiende kern als Apeldoorn in de huidige tijd behoeft, krijgt men toch sterk de indruk dat de bestaande beken, bijvoorbeeld het Steenbeek-Schoolbeek-Ugchelse beekcomplex uitsluitend als lastig beschouwd worden in verband met planologische werkzaamheden.

Weinig gevoel lijkt te bestaan voor de vele landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwetenschappelijke waarden, die de beken bezitten.

(Door afvalwaterlozingen ontbreken sommige van deze waarden soms in de benedenlopen, maar met een toenemend aantal aansluitingen op zuiveringsinstallaties liggen hier in de toekomst mogelijkheden.)

Men wil zich blijkbaar niet realiseren, dat de huidige expansie alleen mogelijk is, doordat in het verleden de beken met hun molens vooral hier een industriecentrum van internationaal belang hebben gevormd, wat een grote industriële bedrijvigheid veroorzaakte.

De voor geheel Nederland unieke situatie in Ugchelen met vaak diverse beken op verschillende niveaus parallel aan elkaar stromend, zou in openbaar groen of anderszins zeker bewaard kunnen worden.

Terugkomend op het onderhoud is één mogelijkheid, die perspectieven biedt, tot dusverre onbesproken gebleven.

Alhoewel hier door velen een vraagteken geplaatst wordt, duid ik op het inschakelen van vrijwilligers.

Welhaast iedereen is bekend met de "knotwilgenacties" die de laatste jaren op steeds grotere schaal in het gehele land zijn gehouden, waarbij een aanzienlijk aantal plaatselijke comité's een groot deel van het Nederlandse knotwilgenbestand heeft gered van de anders gewisse ondergang.

Dat deze maatregelen ook door de overheid positief gewaardeerd worden, blijkt uit een financiële vergoeding, die per geknotte boom van rijkswege sinds kort wordt verstrekt.

Hiernaast worden reeds een groot aantal jaren alle mogelijke andere onrendabele onderhoudswerkzaamheden door vrijwilligers verricht, vooral op het gebied van het "schonen" van heidevelden en het bestrijden van vogelkers (Prunus serotina in bos.

Een veelgenoemd bezwaar bij het werken met vrijwilligers is, dat de organisatie en de kennis van zaken vaak onvoldoende zijn om het geheel tot een voor alle belanghebbenden geslaagd einde te brengen.

Toch tonen niet alleen bovengenoemde voorbeelden aan, dat het mogelijk is, maar er werd ook in de afgelopen paar jaar in een tweetal beken een aanzienlijke hoeveelheid werk verzet tot tevredenheid van zowel eigenaren als organisatoren. (Het betreft hier de Rozendaalse beek in september 1975 en de Hartensche Molenbeek te Vaassen in september 1977, waar in beide gevallen 100 à 150 man enkele dagen doende waren, zie ook (51) (pagina 100).) Zeker indien grote groepen worden ingezet is het dringend noodzakelijk, dat de voorbereiding en de kennis van zaken zeer gedegen zijn en de leiding strikt.

De mogelijkheden om, ook in de toekomst, werkzaamheden te mechaniseren, zijn erg beperkt. Het meest voor de hand liggende werktuig, een graafmachine, is vaak desastreus voor het betreffende beekmilieu, terwijl vaak ook aanzienlijk grondverzet en het rooien van bomen noodzakelijk zal zijn om de sprengen toegankelijk te maken. Alleen in uiterste gevallen en dan nog met de grootst mogelijke zorg zou dit mogen worden toegestaan in de bovenlopen. Bij vrijwilligerswerk is wel met succes gebruik gemaakt van een vacuümgiertank (normaliter gebruikt voor mesttransport in de landbouw) met extra slangen om modder en blad uit de spreng te zuigen.
Daarnaast zijn, ook door grondverzetbedrijven, met succes sleepbakken gebruikt, zowel met handkracht als mechanisch. In de Tongerense beek (één der Eper beken) werd indertijd een paard gebruikt, dat een sleepinrichting door de beek trok (36) (zie pagina 100). Ook dat lijkt zeer toepasbaar.

Door een beekeigenaar is de mogelijkheid geopperd, speciaal ten behoeve van het sprengenonderhoud een soort graafmachine te laten maken, die vanuit de beek zelf zou kunnen opereren. Vanwege de waarschijnlijk zeer hoge kosten zou dat dan met een aantal eigenaren gezamenlijk moeten geschieden. Het lijkt echter erg de vraag, of dit een in de praktijk realiseerbare oplossing is en of hiermee toch niet een ernstige beschadiging van de sprengen ontstaat.
Een geheel apart probleem vormen vernielingen door recreanten en de jeugd. Het is niet te vermijden, dat op kwetsbare plaatsen afzettingen en versperringen worden aangebracht en dat sommige gebieden geheel voor het publiek gesloten worden (bijvoorbeeld de brongebieden in Oosterbeek en Doorwerth).

TABEL IV

Schematischegeo-hydrologische opbouw der Veluwe. (uit: R.I.D. 1970)

tijd van herkomst	herkomst	sediment	aquifer
Holoceen	marien, fluviatiel	zand, klei, veen	afdekkende lagen
Weichsel	dekzand, niveo-fluviatiel	meest fijn zand	aquifer 4
Eem	vnl. marien	dikke klei, ook grove, schelprijke zanden	slecht doorlatende laag
Saale	fluveoglaciaal en grondmoraine	zand, ook dikke klei-lagen	a. aquifer 3 b. slecht door-latende laag
Holstein, Elster en Cromer	vnl. fluviatiel	bruine zanden van Rijn en Maas, en grint, vaak met ingesloten kleilagen	aquifer 2 meestal gestuwd
Menapien, Waal en Eburonien	vnl. fluviatiel	witte zanden van Elbe en Weser (+grint), (vaak met ingesloten kleilagen)	aquifer 1 meestal ongestuwd
Tegelen en Icelien (Maassluis)	fluviatiel en marien	fijne zanden, dikke klei lagen, soms grove zanden	basislaag (Laag van Tegelen)
Plioceen	-	-	aquifer 0

6. GRONDWATERFLUCTUATIE EN BEEKAFVOEREN

6.1 A l g e m e e n

Met name de laatste jaren, nu op een groot aantal plaatsen zich verschijnselen van uitdroging van landerijen en afvoervermindering van beken voordoen, is veel sprake van mogelijke grondwaterstandsdalingen en de geruchten omtrent de oorzaken daarvan nemen sterk toe. Ook in het verleden echter is deze materie onderwerp van discussie geweest. Van Baren (Van Baren, 1906) was de eerste, die meende een grondwaterstandsdaling op de Veluwe te kunnen constateren, hetgeen onder meer door Moerman (Moerman, 1934 a-c) werd bestreden. De complexheid van de materie maakt het echter bijzonder moeilijk de juiste feiten dienaangaande te verzamelen, om van het trekken van conclusies maar geheel te zwijgen. Toch zal getracht worden enkele opmerkingen betreffende deze vraag te maken, aangezien naast onderhoud de watervoorziening uit der aard der zaak één van de meest wezenlijke factoren voor het bestaan der beken is, terwijl het grondwater bij de sprengenbeken hierin een grote rol speelt.

6.2 G e o h y d r o l o g i e

In hoofdstuk 1 blijkt dat het Veluwemassief uit diverse lagen bestaat, die al dan niet gestuwd zijn en kleilagen bevatten, waardoor een ingewikkelde geologische structuur ontstaat. Tussen elke ondoorlatende (klei-) laag immers kan zich een watermassa verzamelen men spreekt dan van een aquifér of watervoerende laag. Er kunnen enkele van deze lagen boven elkaar voorkomen (Tabel IV, t.o. pag. 62).
Vanzelfsprekend zijn deze lagen niet continu en ontbreken vaak één of meer aquifers of weerstandslagen (Romijn, 1970). De isohypsenkaart (isohypsen zijn grondwaterhoogtelijnen) (bijlage 9, zie achterin) geeft de aquifers 1 t/m 3 aan. Door de relatief goede doorlatendheid van de bovenste lagen op de centrale Veluwe zijn daar geen beken of waterlopen aanwezig. Het neerslagwater, minus het gedeelte dat verdampt, infiltreert er naar de ondergrond (Meinardi, 1969). In dit centrale gedeelte ligt de grondwaterspiegel dusdanig diep onder het maaiveld, dat de vegetatie onafhankelijk is van het water in de verzadigde zone. Het infiltreren blijkt onder meer uit het feit, dat onder de hoogste delen van de Veluwe ook de hoogste grondwaterstanden voorkomen, en dat de stijghoogte van de aquifers 1 en 2, waar de isohypsenkaart voornamelijk op is gebaseerd, veel hoger is dan die van aquifer 0, die vrijwel onbeïnvloed is door het infiltratiewater ten gevolge van de slecht doorlatende Laag van Tegelen. Plaatselijke natte

situaties, zoals op de Ginkel (Verweij, 1975), in de omgeving van de Leuvenumse beek (Romijn, 1974) en diverse vennen en flessen (onder meer Moerman, 1934 c) zijn te wijten aan schijngrondwaterspiegels, die te beschouwen zijn als de bovenkant van de bovenste watervoerende laag, die zich op min of meer geringe diepte onder de oppervlakte bevindt ten gevolge van de hoge ligging van een waterondoorlatende laag. Deze behoeft niet alleen uit klei te bestaan maar kan ook een oude oerbank zijn. De eigenlijke grondwaterspiegel kan dan aanzienlijk lager liggen.

Het in de Veluwe geïnfiltreerde water moet rondom afvloeien. Zo ontstaan langs de randen afhankelijk van de opbouw ervan, diverse typen beken (Meinardi, 1974):

a. De beken langs de zuidelijke Veluwezoom. Afgezien van de Heelsumse en Renkumse beken worden deze beschouwd als hebbende weinig invloed op het hydrologisch gebeuren van de Veluwe, omdat ze een geringe afvoer hebben en hier ook veel schijngrondwaterspiegels zouden voorkomen.
b. De sprengenbeken langs de oostelijke Veluwezoom. Deze vaak vrij hoog gelegen beken zijn de eerste plaatsen waar het grondwater weer vrij dicht aan de oppervlakte komt.
c. De kwelbeken der Noord-West Veluwe. Langs een lijn evenwijdig aan de IJsselmeerkust ontspringt een aantal korte beekjes, die voornamelijk kwelwater afvoeren.
d. De beken langs de westelijke rand. Deze beken voeren voornamelijk oppervlaktewater af, doch ook kwelwater dat vanuit de ondergrond in de Gelderse Vallei opstijgt.

6.3 Hydrologisch evenwicht en onttrekkin

Er bestaat een zeker evenwicht tussen infiltratie enerzijds en afvoe anderzijds, waarbij dan weer een gedeelte ten goede komt aan de beken, het overige deel vloeit ondergronds af en kwelt elders op. Door verschillende auteurs (R.I.D., 1970, Romijn,1974, Meinardi, 1974) wordt de Veluwe in diverse "stroomgebieden" ingedeeld op basis van waterscheidingen, die op de isohypsenkaart kunnen worden getrokken. Hierdoor ontstaan vier gebieden, analoog aan de vier categorieën beken, met respectievelijk afstroming naar Rijn en IJssel (zuid), IJssel (oost), het IJsselmeer (noord-west) en de Geldersche Vallei (naar de Eem, west). Vervolgens kan voor elk gebied een berekening worden opgesteld aangaande infiltratie, oppervlakte- en beekafvoe ondergrondse afvoer en kunstmatige onttrekking (Romijn, 1974).

Men heeft in dit verband te maken met diverse onzekere factoren, zo is de verdamping een moeilijk te schatten grootheid. Ook zijn van de meeste beken geen debietmetingen beschikbaar.
De waterbalansen zien er dan als volgt uit:

a. Het zuidelijk gebied.

Zowel Romijn als Verweij (Verweij, 1975) komen hier op een infiltratie van circa 70.10^6 m^3/J., ten opzichte van een kunstmatige onttrekking van circa 43.10^6 m^3/J. in 1972.
Voor de gemeenten Arnhem, Renkum, Ede en Wageningen tezamen geeft dat een onttrekking van > 70% van het geïnfiltreerde water.
Dit is aanzienlijk meer dan in 1950 en ligt ook ver boven het percentage voor de gehele Veluwe. (Over de gehele Veluwe wordt 20% van het geïnfiltreerde water door pompen onttrokken.) (Verweij, 1975).
Deze grote onttrekking zal ten koste gaan van de bestaande kwel langs Rijn en IJssel en dus ook van invloed zijn op de beken aldaar.

b. Het oostelijk gebied.

In het zuidelijk gedeelte, ten zuiden van Apeldoorn, infiltreert circa 40.10^6 m^3/J., er wordt circa 18.10^6 m^3/J. onttrokken, die voornamelijk ten koste zal gaan van de kwel in de IJsselvallei en mogelijk ook gedeeltelijk van de beekafvoer. Van de laatste is alleen bekend dat de voedingssprengen voor het Apeldoorns kanaal (Vrijenberger-Veldhuizer-Oosterhuizer-Zwaan- en Kayersspreng en Oude Beek te Loenen) tezamen circa 8.10^6 m^3/J. afvoeren.
In het noordelijke gedeelte infiltreert circa 50.10^6 m^3/J. er wordt circa 29.10^6 m^3/J. onttrokken. Er zijn weinig gegevens wat betreft beekafvoer.

c. Het noordwestelijke gedeelte.

Hierin infiltreert maar liefst 160.10^6 m^3/J., in een deelgebied circa 130.10^6 m^3/J., waarvan 75.10^6 m^3/J. ondergronds afvloeit en 55.10^6 m^3/J. door beken werd afgevoerd in de periode 1952-1965. De totale onttrekking, die in 1972 18.10^6 m^3/J. bedroeg en de drooglegging van de IJsselmeerpolders zijn op deze balans van invloed.

d. Het westelijk gebied.

Hier infiltreert circa 85.10^6 m^3/J.; aangaande afvoer en onttrekking bestaan weinig duidelijkheid, maar de laatste ligt tussen de 11 en 20.10^6 m^3/J.

Alhoewel de geschetste situatie een zeer globaal beeld geeft van de waterbewegingen op de Veluwe, blijkt hieruit toch wel dat vooral langs de zuidelijke

Veluwezoom en in mindere mate ook langs de oostrand het beroep, dat door onttrekkingen op de aangevoerde hoeveelheden grondwater wordt gedaan relatief veel groter is dan in het westen en noordwesten het geval is. Alvorens hier echter conclusies uit te kunnen trekken betreffende de invloed van de onttrekkingen op de beekafvoeren behoeven enkele andere punten in dit verband toelichting.

6.4 Algemene afname van de beschikbare infiltratieneerslag

Verweij (Verweij, 1975) schetst in zijn betoog een aantal oorzaken die grondwaterstandsdalingen tot oorzaak zouden kunnen hebben gehad, afgezien van onttrekkingen en dergelijke. In de eerste plaats is er een toename van de totale verdamping van neerslag op het Veluwemassief sedert 1900 ten gevolge van de sindsdien sterk toegenomen bebossing, waar voorheen uitsluitend heidevelden waren.

Bos, en vooral naaldbos verdampt aanmerkelijk meer water dan heide. In dit verband wordt een toename van de verdamping van circa 40 mm per jaar sinds 1891 genoemd maar na ongeveer 1955 is de oppervlakte bos vrijwel constant gebleven. Van droogteverschijnselen lang na die datum kan de verdamping dan ook slechts van geringe oorzaak zijn.

Een ander aspect waarmee rekening gehouden moet worden is de toenemende ontwatering rond de Veluwe. Zowel in de Geldersche Vallei, de Betuwe als de oostelijke Veluwerand is deze sinds de tweede wereldoorlog aanzienlijk verbeterd. Een totale daling van 0,5 à 1 m wordt reëel geacht. Hier komt nog bij dat effecten mogen worden verwacht van het droogleggen van de IJsselmeerpolders, ondanks de hiervoor aangelegde randmeren. Ook deze factoren werken slechts langzaam en het effect ervan is slecht te bepalen temeer daar grondwaterstandsgegevens over een lange reeks van jaren ontbreken. De genoemde verschijnselen zijn grotendeels eenmalig en verwacht mag worden dat zich een nieuw evenwicht zal instellen.

6.5 De invloed van wateronttrekkingen op de grondwaterstand

Vanzelfsprekend ontstaat bij grondwateronttrekking aan de bodem een potentiaalverschil tussen onttrekkingspunt of dat nu een spreng, bron of pomp is, en de omgeving waardoor een stroming in de richting van dat punt ontstaat, net zoals dat bij open water, bijvoorbeeld een poldergemaal, het geval is.

OTO 14

inkewijert, Apeldoorn.

oormalige wasserij
iddelbeek. Typisch
asserijgebouw. De
pgeleide beek kwam
an links en liep
chter de wasserij langs.

FOTO 15

Meibeek, Wenum.

Molen van Bree.
Onder de waterval
bevindt zich het rad.
Achter het bruggetje
ligt de wijer. Deze
molen is altijd koren-
molen geweest, vroeger
met twee raderen.

OTO 16

artensche Molenbeek,
aassen.
annenburghse korenmolen.

n 1940 geheel door
rand verwoest en nieuw
pgebouwd.
itgevoerd met een
urbine i.p.v. een
aterrad en de enige
olen als zodanig ten
oorden van Roermond

Daar echter de weerstand van de lagen, waardoor het water moet stromen zeer aanzienlijk hoger is dan van open water, is ook het verhang bij hetzelfde debiet aanmerkelijk groter. In een gebied met een min of meer horizontaal freatisch vlak en een homogene bodem zal dit een trechtervormige inzakking van de grondwaterspiegel om het onttrekkingspunt tot gevolg hebben, met concentrische isohypsen rond het zuigpunt.
De diepte van de trechter is afhankelijk van de bodem (de doorlatendheid), het bergingsvermogen van de bodem (het volume water dat in een bepaalde hoeveelheid grond kan worden opgenomen) de dikte van de laag waaruit het water wordt onttrokken, de potentiaal van het onttrekkingspunt ten opzichte van het freatisch vlak of van de onttrokken hoeveelheid water en de onttrekkingsduur tenzij een stationaire toestand is bereikt.
Gegevens omtrent deze factoren, die essentieel van belang zijn om de effecten van onttrekkingen te kunnen bepalen, worden onder andere verkregen uit pompproeven, waarbij gedurende enige tijd een constante hoeveelheid water aan de bodem wordt onttrokken, het verloop van het freatisch vlak rond het pomppunt in de tijd wordt nagegaan. Indien de grondwaterspiegel niet horizontaal maar hellend is, zodat reeds een bepaalde afstroming bestaat, of wanneer de bodem niet homogeen is en wordt verstoord door liggende, hellende of staande lagen wordt de situatie aanzienlijk complexer. In het niveau van het grondwater komen dan op korte afstand aanzienlijke sprongen voor, bijvoorbeeld door een ondergronds watervaleffect over een ondoorlatende laag heen. De ontstane trechter rond het onttrekkingspunt is dan niet meer rond.

Deze factoren die haast alle op de Veluwe een rol spelen bemoeilijken het begrip van de grondwaterbewegingen in het algemeen en die bij onttrekkingspunten in het bijzonder. Vooral bij belanghebbenden, zoals gebruikers van beek- of opgepompt water bestaat dan ook weinig inzicht in deze materie hetgeen begrijpelijk is, waar hydrologen soms tegenstrijdige meningen hebben.
In Apeldoorn is vrij veel duidelijkheid geschapen door uitgebreide pompproeven en metingen. Hier is omstreeks 1967 ten behoeve van de aanleg van een tunnel een uitgebreide bronbemaling toegepast, voorafgegaan door enkele studies aangaande het te verwachten effect van deze bemaling op de omgeving (Stol, 1968, 1969). Hieruit bleek, dat bij wateronttrekking in die omgeving de daardoor ontstane trechter of afzuigkegel een zeer langgerekte vorm heeft met een noordnoordwest - zuidzuidoost ligging, waarvan de lengte circa 2,5 maal zo lang is als de breedte. De as van deze ellips loopt grofweg parallel aan de isohypsen in dit gebied. Dit geldt niet alleen voor de bemaling van de bouwput maar ook voor de wateronttrekking ten bate van de papierfabriek Van Gelder Zonen (R.I.D., 196

In hoeverre het ook voor andere onttrekkingspunten in de buurt, zoals het pompstation voor de drinkwaterleiding aan de Amersfoortseweg geldt is onbekend, maar lijkt waarschijnlijk. In andere gebieden langs de Veluwerand zijn geen gegevens beschikbaar. Vooral plaatselijk echter is het effect van wateronttrekkingen ten bate van industrie- of drinkwatervoorziening op de grondwaterstand en de daarop aangewezen sprengen onomstotelijk aangetoond. Enkele gevallen waar dit onmiskenbaar is, zijn:

a. Het oudste geval betreft het droogvallen van de spreng tussen Bennekom en Ede op het landgoed Hoekelum. Omstreeks 1860 moet deze spreng nog zeker water hebben gevoerd (Moerman, 1934 c). Ongeveer in 1920 vestigde zich te Ede, nabij het station op 0,5 km van de spreng de ENKA die sedertdien een aanzienlijke hoeveelheid water onttrekt.
(In 1967 4.6 . 10^6 m^3/J.),de spreng viel vrij kort daarna droog.
In de tweede wereldoorlog staat het bedrijf enige tijd stil, wat tot gevolg had dat in 1944 de spreng weer ging stromen. Na de heringebruikname heeft de spreng steeds weer droog gestaan (Verweij, 1975).

b. Omstreeks 1950-1955 heeft papierfabriek Van Gelder te Apeldoorn een aanzienlijke uitbreiding ondergaan gepaard aan een navenante toename in wateronttrekking. Kort daarna vallen de sprengen van de Winkewijert te Ugchelen op ruim 0,6 km ten zuiden van het onttrekkingspunt droog.
De beekeigenaar, die voor zijn bedrijf afhankelijk is van schoon water, spant de fabriek een proces aan, wat verloren wordt.
Later bij een bedrijfsstop van de papierfabriek (men werkt met continu produktie) gedurende de kerst- of paasdagen komt weer water in de sprengen. Een hernieuwd proces wordt gewonnen en de schade financieel afgewikkeld (11 b).(zie pagina 99)

c. De sprengen van de Loenense beek in Zilven en de Molenbeek, de noordelijke tak van de Eerbeekse beken, staan sinds 1970 droog (46, 47, zie pagina 100).
Droogstand wordt geweten aan de grote onttrekkingen ten bate van de industrie (6 papierfabrieken!) en de drinkwatervoorziening in het bos nabij de sprengen. Gedurende een periode in 1976 staat één der grootste bedrijven in Eerbeek enige tijd stil of werkt op lage capaciteit in verband met overproduktie. De sprengen in Zilven gaan daaropvolgend weer water leveren, de situatie in de Molenbeek is onbekend. Na afloop van de werktijdsverkorting zakt het water weer snel weg (46, zie pagina 100).

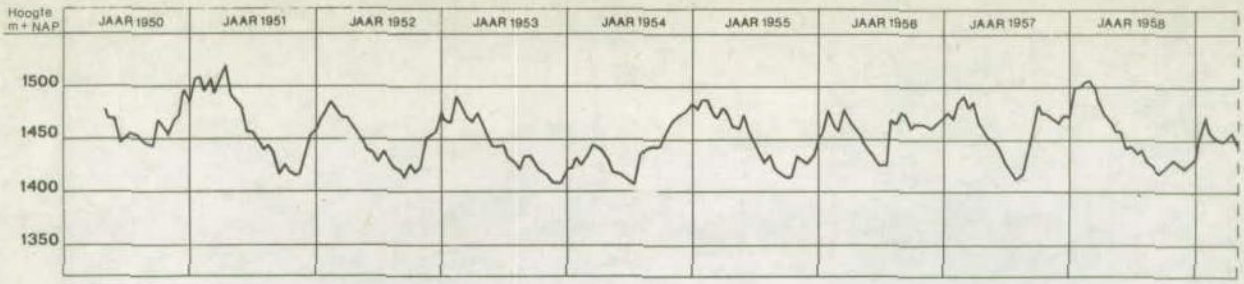
d. Op een afstand van circa 50 m van de sprengkoppen van de Beek in het Orderveen in Apeldoorn wordt door de papierfabriek Van Houtum en Palm, bedrijf Brouwersmolen circa 1.7 . 10^6 m^3/J. per jaar onttrokken.

In de koppen staat het grondwater, voor zover aanwezig, haast 0,5 m lager dan na ongeveer 100 m stroomafwaarts in de beek, waar nog een duidelijke kwel is. De sprengkop is min of meer afgedamd om terugstroming te voorkomen.

e. Na de tweede wereldoorlog wordt het pompstation La Cabine aan de Amsterdamseweg te Arnhem ingericht ten behoeve van de drinkwatervoorziening, waartegen door de gemeente Renkum tevergeefs wordt geprotesteerd in verband met mogelijke gevolgen voor de grondwaterstand (48, zie pagina 100). Niet lang daarna geven de sprengen van de Wolfhezerbeek (de bovenloop van de Heelsumse beek) minder water en vallen droog. Alleen in 1968, als overal uitzonderlijk hoge grondwaterstanden voorkomen, geven de sprengen weer enig water.

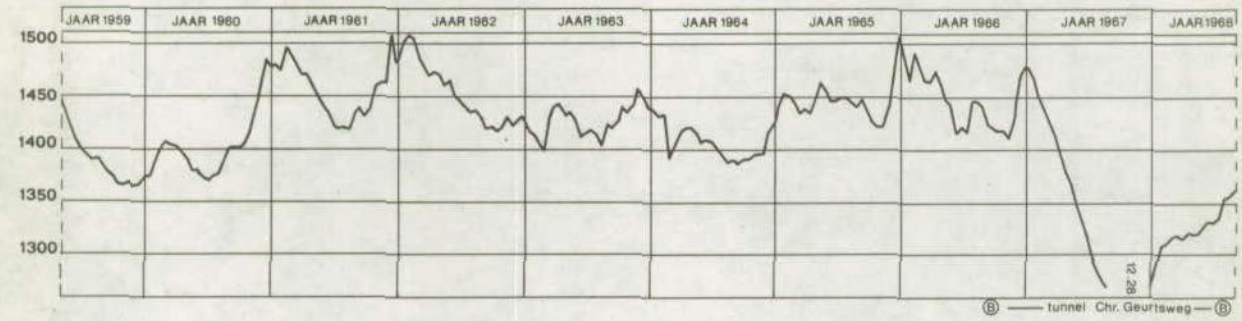
f. Het pompstation van de gemeentewaterleiding aan de Amersfoortseweg te Apeldoorn voert vanaf de jaren vijftig de capaciteit op tot 5.8 . 10^6 m^3/J. in 1967 en 9.3 . 10^6 m^3/J. in 1977. De sprengen in het paleispark van Het Loo, die in de begintijd nog alle water gaven (30) (zie pagina 1 leveren steeds minder en vallen in 1970 alle op één na droog. Een in de spreng het dichtst bij het pompstation aanwezige pulsbuis van 1,8 m diep is in najaar 1976 geheel droog. Hetzelfde geldt voor de grondwatervijvers in het park Berg en Bosch en de Badhuissprengen. Sedert enkele jaren staan ook de sprengen van de Meibeek te Wenum, circa 3 km ten noorden van het onttrekkingspunt droog. Of dit laatste ook zijn oorzaak in de onttrekking aan de Amersfoortseweg vindt, is niet duidelijk, maar een effect is zeker mogelijk als bij deze onttrekking een identieke afzuigkegel als eerder geschetst ontstaat.

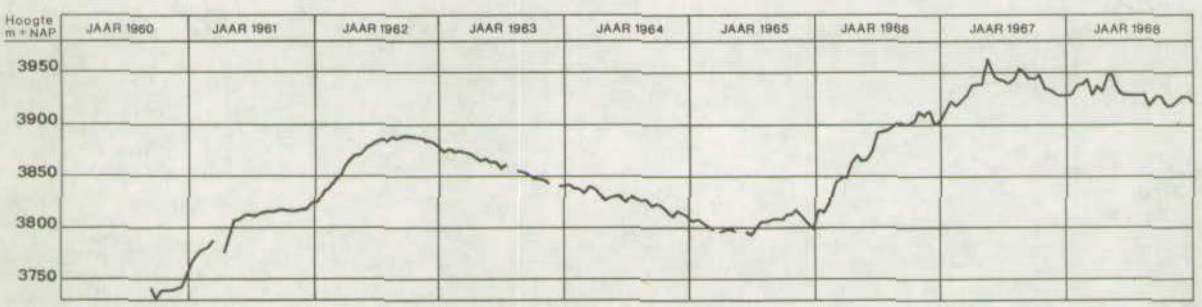
Het probleem met veel gevallen van wateronttrekking is, dat wanneer de afstand tussen onttrekkingspunt en meetpunt gering is, de daling van het grondwater vaak zeer duidelijk waar te nemen valt. Bij grotere afstand wordt het echter veel moeilijker de effecten van onttrekkingen te constateren, omdat deze dan binnen de marge van de natuurlijke fluctuatie gaan vallen en daardoor pas na een aantal jaren te constateren zijn (Stol, 1968).
Het is onjuist te stellen, dat elke wateronttrekking zonder meer een nadelig effect heeft op de grondwaterstand in het algemeen. Een groot deel van het geïnfiltreerde regenwater immers, dat niet door beken of pompstations wordt afgevoerd, stroomt ondergronds naar de randen af ten gevolge van het drukverschil tussen de Veluwe en het aanliggende lager gelegen gebied.
Normaliter zal een evenwicht bestaan tussen dit drukverschil en de hoeveelheid



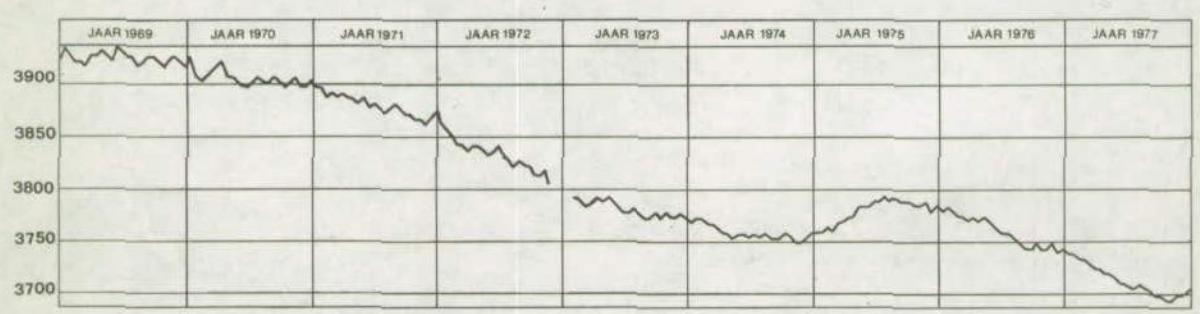
Tijdstijghoogtelijn v
het grondwater in
Peilbuis nr 084
plaatsaanduiding :
DILLEN
graf coörd X + 193
Y + 471
maaiveld 17.06m
bovenkant bs. 16.74m
lengte bs. ± 52.50 c

VERKLARING
Ⓑ - invloed van bro
making mogelijk





Tijdstijghoogtelijn van
het grondwater in
Peilbuis nr. 043
plaatsaanduiding:
HOENDERLOSEWEG
graf.coörd. X + 190090.00
Y + 464290.00
maaiveld 58.51 m + NA
bovenkant bs. 58.87 m + NA
lengte bs. ± 40.50 m



Gemeentewerken Apeldoorn
Afd. Landmeten L. + 407. 3k

FIG. 3

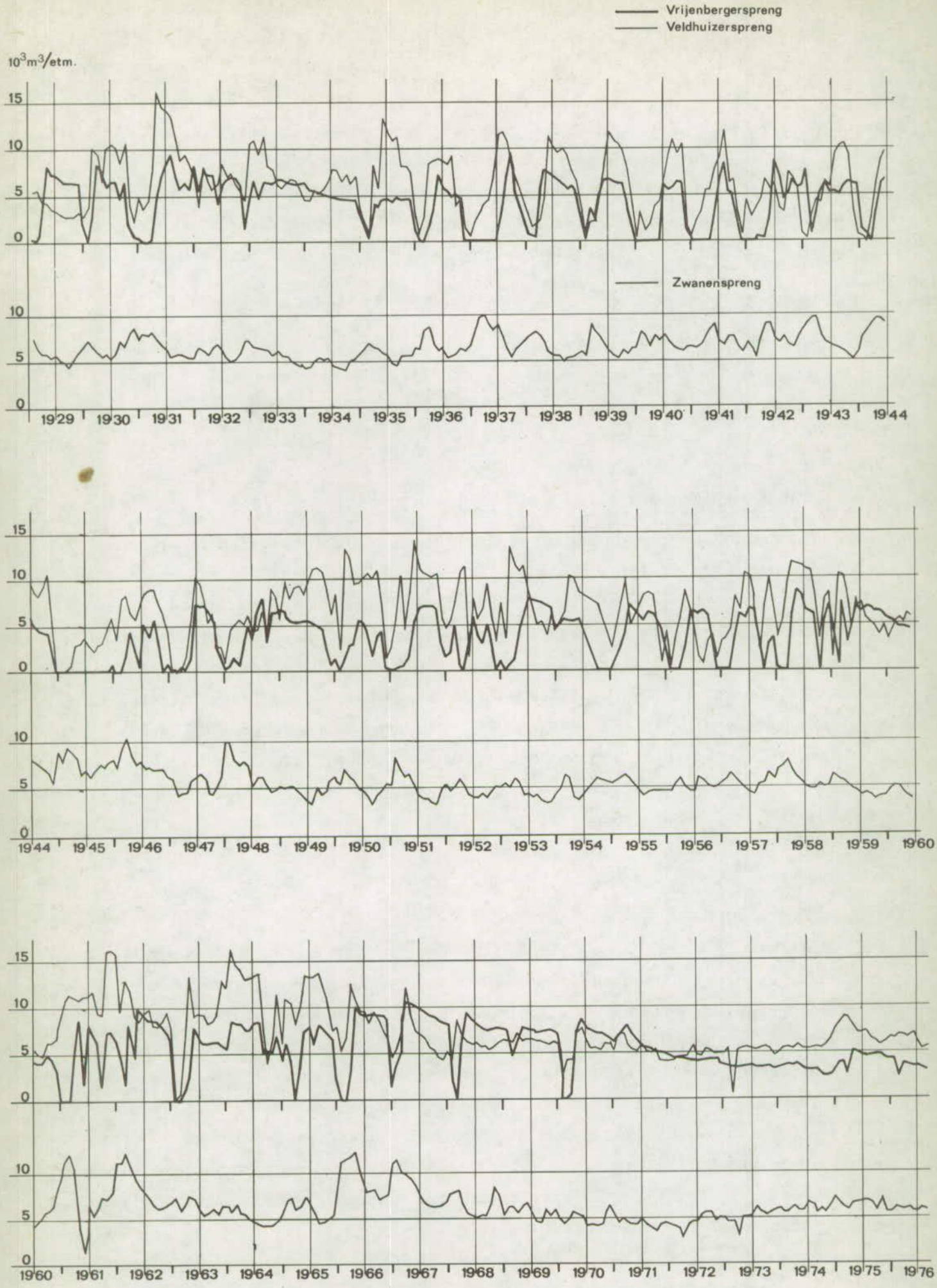
afstromend water. Wordt nu een deel van deze reserves opgepompt, dan zal dit wel een waterstandsverlagende invloed hebben, maar anders zou goeddeels hetzelfde gebeurd zijn door een verhoogde afvloeiing (52, zie pagina 100). Indien echter de waterhoeveelheid, die door de beken en pompstations onttrokken wordt, een groot deel gaat worden van de totale infiltratiehoeveelheid, zal bovengestelde theorie de relatie tussen onttrekkingen en natuurlijke afvloeiing wel veranderen.
Het streven van de gemeenten Apeldoorn en Arnhem om tot een spreiding van onttrekkingspunten te komen, waardoor plaatselijke effecten worden gereduceerd lijkt in dit verband zinnig.

6.6 De onttrekking van grondwater onder een ondoorlatende laag

Belangrijk bij het bepalen van de invloed van grondwateronttrekkingen aan de bodem op het freatisch vlak is, in hoeverre onder een slechtdoorlatende laag wordt onttrokken. Zo blijkt op de zuid-west Veluwe over een grote oppervlakte een dergelijke laag aanwezig te zijn (Verweij, 1975). Het effect van onttrekkingen onder deze laag bij het pompstation La Cabine te Arnhem wordt geschat op 20% van dat bij dezelfde onttrekkingen boven deze laag. In rapporten aangaande onttrekking in de omgeving van Apeldoorn worden dergelijke lagen niet genoemd, de bronbemaling ten behoeve van de tunnel (Stol, 1968, 1969) zal slechts ondiep water betroffen hebben, maar de onttrekkingen ten behoeve van de watervoorziening kunnen ook op grote diepte plaatshebben.

6.7 De neerslag ten opzichte van de afstroming en de vertragingseffecten

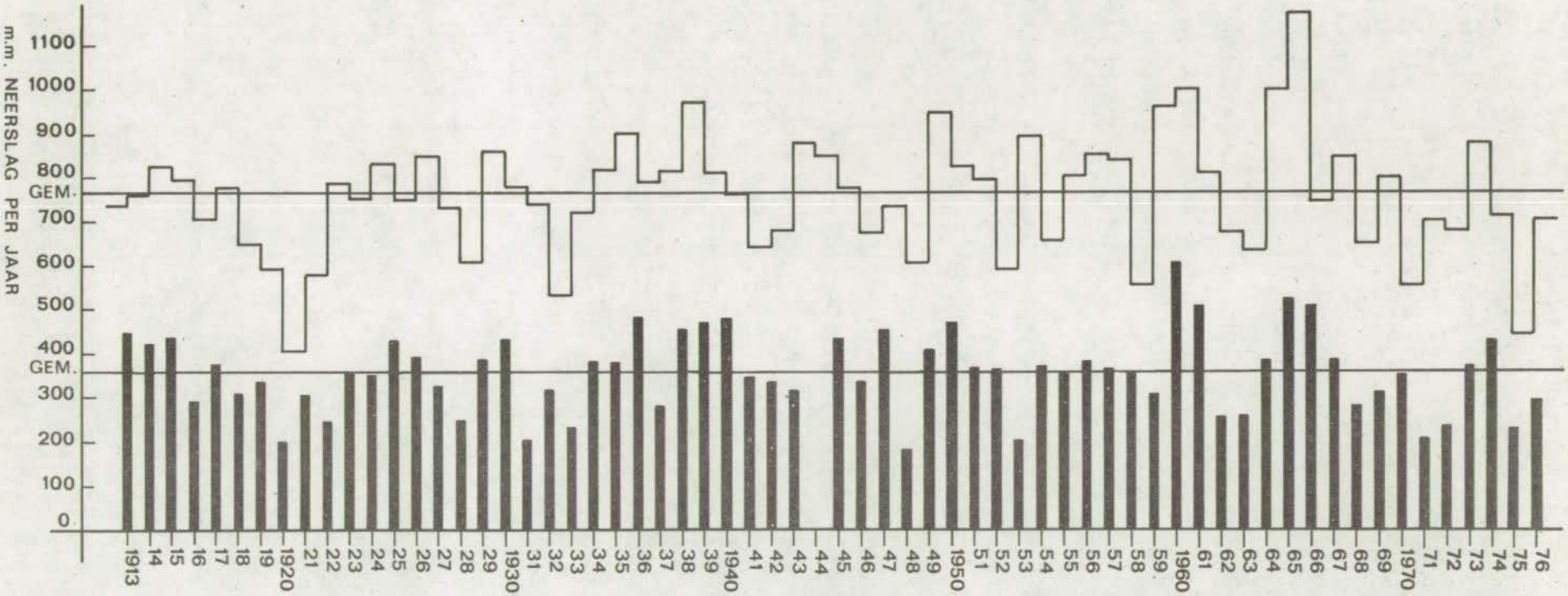
Als gevolg van de diepe ligging van het grondwater ten opzichte van het maaiveld op veel plaatsen op het Veluwemassief hebben de grondwaterbewegingen hier ook een ander karakter dan in een gebied met ondiepe grondwaterstanden. Alhoewel in beide gevallen een vrij sterke fluctuatie kan optreden met ongeveer dezelfde absolute amplitudo is de periodiciteit geheel anders (R.I.D., 1967). Dit blijkt bijvoorbeeld uit het grondwaterstandsverloop van enkele peilputten nabij Apeldoorn (figuur 3 ,t.o. pagina 69); de vrij laag gelegen put Dillenburg, waar het grondwater 2 tot 4 m onder het maaiveld staat, heeft een jaarlijkse fluctuatie met een maximum in het vroege voorjaar en een minimum in de nazomer/herfst.
De put Ugchelse berg waar het maaiveld maar liefst 30 m boven het grondwaterpeil staat, vertoont een geheel ander beeld.



(Bron: Rijkswaterstaat Dienstkring Apeldoorn)

FIG.4

Jaarlijkse fluctuaties ontbreken terwijl het verloop van de stand door de jaren heen wel enkele meters kan bedragen.
Een voorbeeld in ander verband is het naijlen in de afvoer van de Vrijenberger- en Veldhuizer spreng. In vroegere jaren werd bij overvloedig water in het Apeldoorns kanaal in de winter de spreng op diverse plaatsen met schotbalken afgesloten.
Het water in de spreng steeg dan aanzienlijk, tot 3 m toe (28, zie pagina 99). Ten gevolge van het wegvallen van de afvloeiing werd de afzuigtrechter, die rondom de spreng was ontstaan, geleidelijk opgevuld. Indien de waterbehoefte van het kanaal weer toenam werd de spreng soms geleidelijk, maar soms ook wel vrijwel ineens geopend en het debiet was dan zeer aanzienlijk hoger vergeleken met normale omstandigheden, geleidelijk afnemend tot "normaal" in een periode van zes weken (figuur 4 , t.o.pagina 70). Het eerder gesignaleerde effect is te wijten aan het vertraagd en afvlakkend doorwerken van de gevallen neerslag in de grondwaterstand, waardoor het water de lange weg tussen maaiveld en freatisch vlak slechts geleidelijk aflegt (Buitendijk en Wind, 1976 e.a.).
De grondwaterfluctuaties kunnen naijleffecten van 8 à 12 maanden vertonen (Stol, 1968). In een ondiepe ligging is het effect van de neerslag veel directer waarneembaar, zo is de regenval in veenpolders met een waterstand van minder dan 0,5 m onder het maaiveld binnen enkele uren merkbaar. Van belang in dit verband is ook of er een aanvoer van grondwater van hoger gelegen lagen plaats vindt. Daardoor kunnen op een lager punt wel seizoens-fluctuaties optreden, maar met een min of meer vast minimum door een "garantie" van hoger gelegen toestroming. Zie in dit verband fig.4 t.o.pag.70 waar de jaarlijkse fluctuatie van de afvoer van de Zwaanspreng te Apeldoorn is weergegeven. Hieruit blijkt, dat vooral uitschieters naar boven waarneembaar zijn, maar de minima vertonen veel minder schommelingen. Een groot deel van de Veluwse sprengen betrekt het grondwater uit een laag, waar wèl een zekere seizoensfluctuatie is, wat door mededelingen van vele eigenaren omtrent de afvoer wordt bevestigd. Sommige, vooral de diepliggende, zoals de Veldhuizer spreng liggen in minder fluctuerend water. Haast alle weilandbeken met een oppervlakkige ligging hebben een sterk fluctuerende afvoer. Het gesignaleerde verschijnsel heeft tot gevolg, dat sprengen met constante afvoer in de loop van enkele jaren wèl in debiet kunnen afnemen door onvoldoende toevoer van neerslag, waardoor teruggang in afvoer voor belanghebbenden sneller gesignaleerd wordt dan bij een beek die toch al een vrij sterk fluctuerend debiet heeft terwijl men zich eerdere periodes van lage afvoer vaak maar slecht



JAARLIJKSE NEERSLAG EN WINTERNEERSLAG TE WAGENINGEN 1913 – 1977

(Bron: afd. Natuur – en Weerkunde
L.H. Wageningen)

FIG. 5

voor de geest kan halen. De topjaren worden wel goed onthouden en soms zelfs als gemiddelde voor "vroeger" genoemd. Een nog niet genoemde belangrijke factor in de grondwaterbewegingen is de tijd waarin de neerslag valt. Zomerregens namelijk leveren nauwelijks een aanvulling aan de grondwatervoorraden. Deze gaan geheel aan evaporatie en evapotranspiratie verloren zodat 's-zomers een neerslagtekort bestaat.
Een en ander wordt geïllustreerd door het neerslagoverschot sedert 1966 te Wageningen (figuur 5 , t.o.pagina 71), waaruit blijkt, dat infiltratie vooral in de maanden oktober tot en met maart kan plaatsvinden. Het verloop van de neerslagoverschotten binnen een jaar is dan ook vooral van belang voor gebieden met een hoog grondwaterniveau, terwijl de totale voor infiltratie beschikbare hoeveelheid grondwater belangrijk is voor het verloop van het diepe grondwater over een aantal jaren. Het ligt overigens voor de hand, dat op de allerhoogste punten van het freatisch vlak de amplitudo der schommelingen groter zal zijn dan langs de randen. Bij afvloeiing zonder aanvoer vindt geleidelijk een afvlakking van de bolling van het vlak plaats, die in absolute hoogte langs de randen minder merkbaar is. Dit wordt geïllustreerd door het debiet van de Vrijenberger- en Veldhuizerspreng sinds 1968 (figuur 4 , t.o.pagina 70), toen de opstuwingen 's-winters ophielden. Duidelijk is te zien dat de afvoer van de Veldhuizerspreng, die de benedenloop is van de Vrijenbergerspreng en onder de Grote Waterval zijn water ontvangt, sinds 1968 nauwelijks is gewijzigd. De bovenloop, de Vrijenbergerspreng, had in 1968 een hogere, en 1976/1977 een lagere afvoer dan eerstgenoemde hetgeen correspondeert met de hoge grondwaterstand in 1968 en de lage later.
Het komt bovendien overeen met droogteverschijnselen aan diverse beken, die recent zijn opgetreden, waarbij de hoogste sprengen altijd het eerste van de droogte hebben te lijden. Dit is te vinden bij de volgende beken:

- Hartensche Molenbeek
- Koningsbeek
- Meibeek
- Molecatense beek
- Horsthoeker Molenbeek
- Beekhuizense beek
- Rozendaalse beek
- Renkumse beek

Bij aanvulling van de grondwaterhoeveelheid door infiltratie van neerslag in de centrale Veluwe is het niet direct het geïnfiltreerde water zelf, dat een verhoging in randgebieden tot stand brengt, maar meer een drukgolf, die zich vanuit het infiltratiegebied naar de omgeving uitbreidt. Eigenlijke grondwaterstromingen in de bodem vinden slechts uiterst langzaam plaats (52). (zie pagina 100). Bij beschouwing van de jaar- en winterneerslagsommen sedert

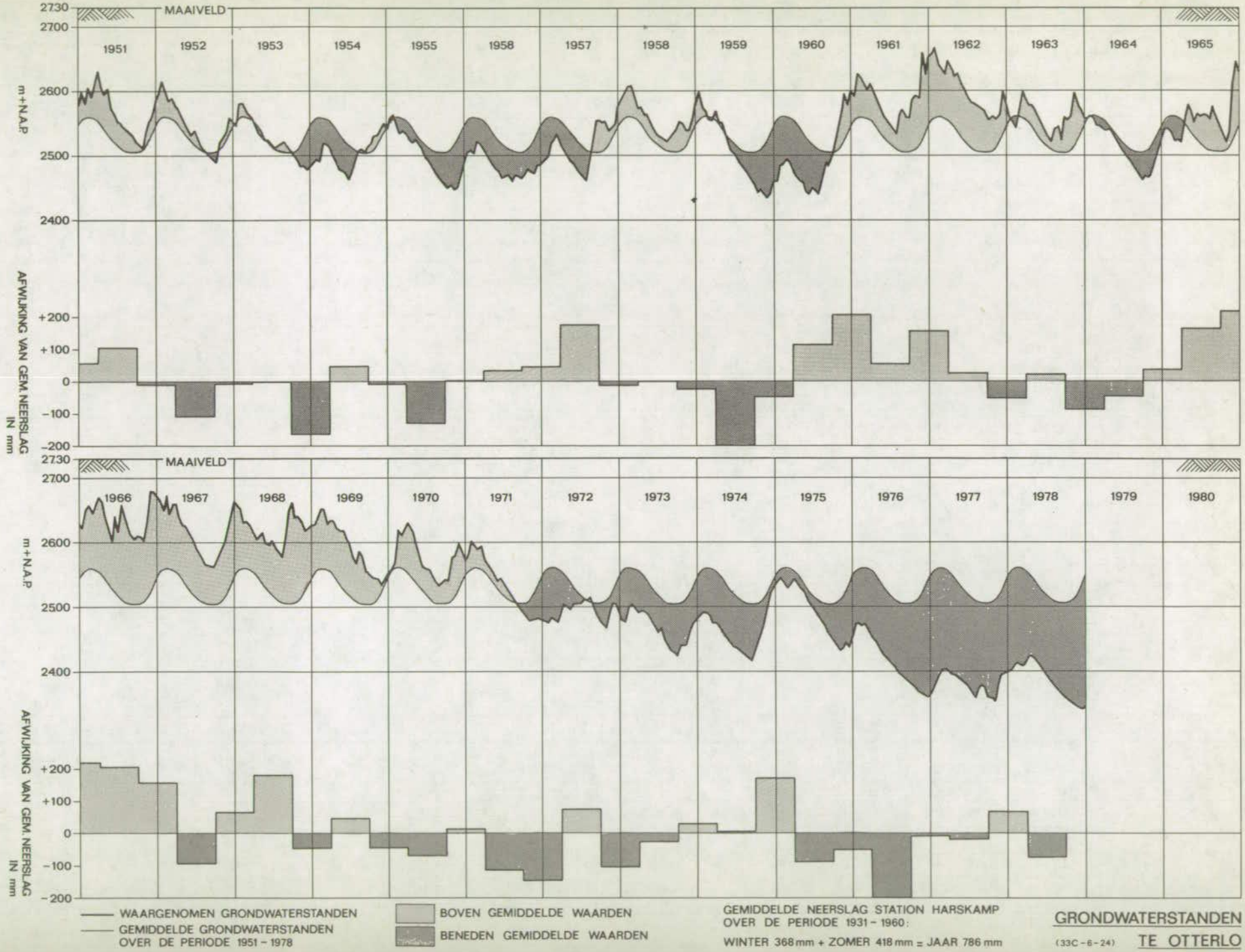


FIG. 6

GRONDWATERSTANDEN TE OTTERLO

(33C-6-24)

1913 te Wageningen (fig.5 t.o. pag.71) blijkt, dat beide nogal aanzienlijke schommelingen vertonen. Het valt op, dat hoge jaarneerslagcijfers niet noodzakelijkerwijs gekoppeld zijn aan hoge winterneerslagcijfers. (Hetzelfde geldt overigens in mindere mate voor de winterneerslagcijfers t.o.v. de neerslagoverschotten.) De winterneerslagcijfers laten natte en droge periodes zien. Droge periodes komen voor in 1916-1923, 1941-1946 en 1968-heden, natte periodes in 1937-1940 en 1960-1967. Dit komt overeen met verspreide mededelingen over lage respectievelijk hoge afvoeren van beken door beekeigenaren. De natte periode omstreeks 1968 ligt velen nog in de herinnering, toen de grondwaterstanden plaatselijk zó hoog werden, dat wateroverlast optrad. Bossen bij Nieuw Reemst verdronken en wegen stonden blank. Sindsdien is de hoeveelheid neerslag, die voor infiltratie ter beschikking staat, steeds onder het gemiddelde gebleven hetgeen zichtbaar is in het grondwaterverloop in de al eerder genoemde peilput Ugchelse Berg (fig.3,t.o.pag.69 en fig.6,t.o.pag.72).Dit verschijnsel, dat zich over de gehele Veluwe voordoet, is belangrijk bij het beschouwen van de debietverminderingen van sommige sprengen gedurende de laatste jaren. Het geheel is des te opmerkelijker, daar een dergelijke lange periode van weinig winterneerslag zich voordien alleen omstreeks 1920 heeft voorgedaan. Droogteverschijnselen uitten zich toen in het droogvallen van de bovenloop van de Renkumse beek (Verweij, 1975), terwijl toen ook de noordelijke Heerderbeek nauwelijks meer water bevatte (43) (zie pagina 100). Een probleem bij de beschouwing van deze materie is, dat registratie van droogstand of hoge en lage afvoer vrijwel nergens systematisch over langere perioden is ondernomen.

6.8 Jaarschommelingen in neerslag en afvoer

De mate waarin neerslag in beekafvoer doorwerkt varieert aanmerkelijk. Uit voorhanden zijnde gegevens omtrent sprengafvoeren blijkt meestal een jaarfluctuatie; zowel bij de Renkumse beken (Verweij, 1975), de Molenbeek (fig.7 t.o. pagina 73) en de Zwaanspreng (fig.4,t.o. pagina 70) is dit waarneembaar. Alhoewel ook voor de overige Rijkssprengen afvoermetingen sinds 1929 bekend zijn is de waarde van deze metingen vrij gering doordat de Veldhuizer- en Vrijenbergerspreng tot 1968 jaarlijks enkele weken werden afgedamd, zodat een vrij sterk fluctuerend beeld ontstaat (fig.4,t.o. pagina 70). Nadien is dit slechts incidenteel gedaan en is er een veel rustiger verloop, waarin seizoensfluctuaties niet erg doorwerken. De gegevens der Kayersbeek

DEBIET SPRENGKOP „MOLENBEEK" EPE

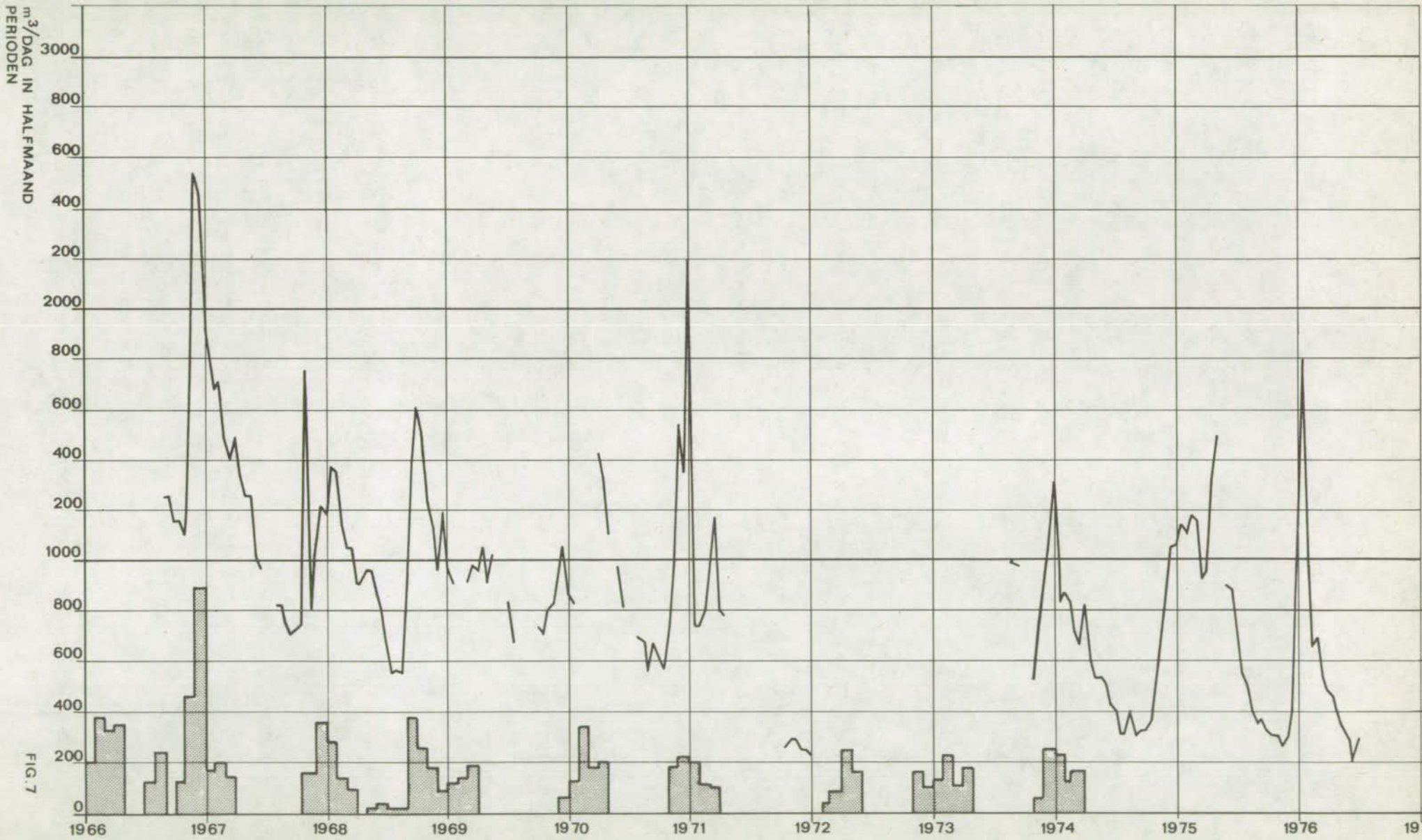


FIG. 7

worden ook door opstuwing gestoord, het materiaal betreffende de Oosterhuizerspreng is om den tijdswille niet bewerkt.

6.9 Het vergroten van het beekdebiet met kunstmatige hulpmiddelen

Reeds geruimte tijd geleden hebben beekeigenaren ontdekt, dat behalve door het verdiepen en uitbreiden van sprengenstelsels er nog een andere methode was, om de afgevoerde hoeveelheid water te vergroten. Het middel, de zogenaamde puls- of stijgbuis is even eenvoudig als doeltreffend en wordt onder andere omstandigheden overal gebruikt om grondwater aan de bodem te onttrekken. In plaats van de zuigkracht van een pomp maakt men hier gebruik van de natuurlijke overdruk van het grondwater. Het principe berust dan ook op het verkleinen van de weerstand van de bodem, zodat het water gemakkelijker en dus in grotere hoeveelheden de spreng bereikt, gegeven een zeker potentiaalverschil tussen beekniveau en freatisch vlak.

Bij kwel vanuit de bodem in de spreng treedt het water niet alleen uit de oevers, wat het beste is waar te nemen, maar ook uit de bodem, immers ook deze bevindt zich onder de grondwaterspiegel. Om de hoeveelheid geleverd water nu te vergroten brengt men in de beekbodem verticaal een buis aan, met aan de onderzijde over enige lengte een filter, waardoor wel water maar geen grond de buis in kan treden. Doordat het water een geringe weerstand ondervindt stroomt het via de buis in de spreng. Natuurlijk wordt het grootste effect verkregen indien ergens in de ondergrond een ondoorlatende laag voorkomt met daaronder een aquifer met een hogere stijghoogte dan die in de bovenste watervoerende laag. Dan staat het water onder overdruk en wordt de buis ingeperst. In feite is dit artesisch water. Alhoewel er geen bewijzen voor bestaan, krijgt men de indruk, dat de pulsbuis ook werkt wanneer dergelijke ondoorlatende lagen niet of slechts gedeeltelijk bestaan. Dit is vooral gebaseerd op de mededeling van beekbeheerders en het feit, dat sommige buizen op twee meter diepte al effect sorteren.Het betreft hier bijv.zeker 25 houten buizen in de bovenloop van de Vrijenbergerspreng die, alhoewel thans voor het merendeel verzand, vroeger alle water leverden (28) (zie pagina 99).
Uiteraard valt en staat de werking met de weerstand, die het water bij intreding in de buis heeft te overwinnen, deze moet immers geringer zijn dan die der bodem bij normale kwel. Het aanbrengen der buizen geschiedt over het algemeen door een bronbemalingsbedrijf met behulp van een waterstraalboor (8, 10) (zie pagina 99), zonder enige zand- of grindommanteling. Dit, en mogelijk van boven invallend vuil bij lage stroomsnelheden zal er dan ook de oorzaak van zijn dat sommige buizen na enige tijd verzanden. Mogelijk kan bij

een zorgvuldig aanbrengen de watergift nog groter zijn. Ook kan het filter misschien nog vergroot worden. Tijdens de inventarisatie werden pulsbuizen aangetroffen in de volgende beken (nummering naar Tabel I , zie pagina 26).

19. Daalhuizen.

In de in de winter 1976/1977 vrijwel droogstaande spreng is in het midden een circa 6 cm dikke ijzeren pulsbuis aanwezig die toen zeker 0,4 m boven het waterniveau uitstak (dat ook zeker zoveel hoger is geweest). De buis leverde nog iets rodolmwater. Omtrent datum van aanbrengen is weinig bekend doch vermoedelijk vóór de tweede wereldoorlog daar al zeer lang niets meer aan onderhoud is gedaan (22) (zie pagina 99).

23. Laag Soerense beken.

In de westelijke tak van het nog watervoerende zuidelijke stelsel bevindt zich reeds zeker 50 jaar een grote, ijzeren pulsbuis in een put naast de spreng. Vroeger werd dit water gebruikt om de badinrichting Amsterda, die in 1934 werd gesloten, van water te voorzien. Het water werd daarheen getransporteerd via een gietijzeren buis in de sprengbodem. Thans levert deze nog water voor de boerderij "Sprengen" aldaar, er is een overloop naar de spreng. In het noordelijke stelsel bevinden zich in de middelste tak drie pulsbuizen, die echter van veel latere datum zijn. De buizen gemaakt van een kunststof zijn aangebracht tussen 1973 en 1975 (25)(zie pagina 99). De beek is hier droog. Het water staat circa 8 cm onder de beekbodem in de buizen (winter 1976/1977).

24. Eerbeekse beken.

Zowel in de thans nog watervoerende westelijke tak als in de noordelijke tak (de Nieuwe Molenbeek) bevinden zich pulsen. In de eerste 13 stuks, die zich in kleine inhammen terzijde van de spreng bevinden en alle water geven, in de Nieuwe Molenbeek een tweetal buizen in de beekbodem, waarin het water ongeveer 1 m onder de bodem staat. In beide beken waren ze reeds vóór 1961 (49) (zie pagina 100).

25. Loenense beken.

Ook hier zijn op een tweetal plaatsen pulsbuizen toegepast. In de bovenste, thans droogstaande Zilvense sprengen zijn er enkele van kunststof met betonnen ringen en ijzeren afdekkapjes, waarin het water 0,7 m onder de beekbodem staat (winter, 1976/1977). Ook in de Stroobroekse beek zijn twee buizen aanwezig. Eén ervan gaf tijdens de opname enig water, de andere was zichtbaar veel ouder (gietijzer) en leek verzand. Het systeem bestaat in deze beken reeds lang (5) (zie pagina 99).

26. Vrijenberger- en Veldhuizerspreng.

De al eerder genoemde houten buizen zijn hier al heel lang, daarnaast zijn in de Veldhuizerspreng onder de grote waterval zeker 4 grote, ijzeren pulsbuizen met afsluiters erop, waarvan de laatste omstreeks 1960 moet zijn aangebracht (28) (zie pagina 99).

FOTO 17 Eper beken. Molen te Zuuk.
De bouw, met een houten bovengedeelte, verraadt de vroegere papiermolen. De droogluiken op zolder zijn nog aanwezig. Ook het inwendige verraadt nog het gebruik als papiermolen. Omgebouwd als koper- en later als korenmolen. Zeer gaaf molengebouw.

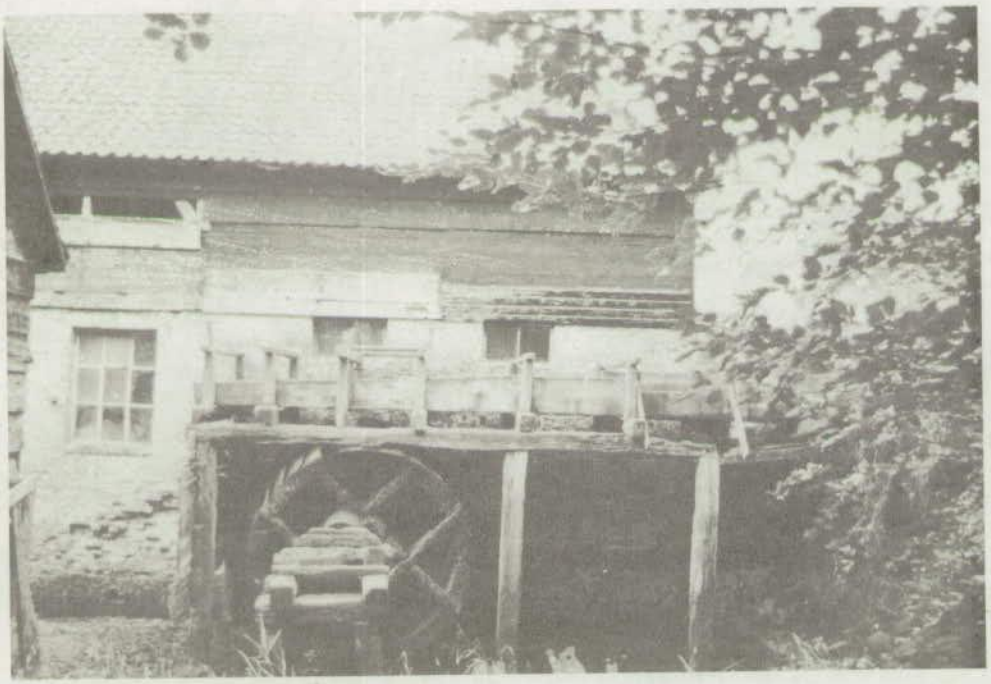


FOTO 18 Dezelfde molen.
Het waterrad en daarboven de goot vóór de restauratie. Rechts het molenhoofd.

De afsluiters werden dichtgedraaid als de spreng werd opgestuwd. Diverse buizen geven nog flink water, zo te zien met een behoorlijke overdruk. Hoe diep de buizen steken is onbekend.

29,30 Zwaanspreng en de Kayersbeek.

Volgens gegevens van de gemeente Apeldoorn uit 1966 bevonden zich toen in de Kayersbeek 34 houten "welkokers", in de Zwaanspreng zouden er toen 64 in de noordelijke tak en 16 in de zuidelijke tak zijn geweest.
Tijdens het bezoek aan de sprengen zijn ze niet waargenomen. Of ze desondanks toch nog aanwezig zijn en werken is onbekend.

33. Schoolbeek.

In de sprengen van deze beek is in 1974 een tweetal pulsbuizen aangebracht voor totaal circa ƒ 5.000,-- (8) (zie pagina 99), die beide water geven. Het betreft kunststofbuizen, ook hier is de diepte onbekend evenals filters e.d..

35. Orderbeek.

Omstreeks 1974/1975 zijn hier in verband met het afnemende debiet 2 buizen op een diepte van 12 m geplaatst; in 1976 aangevuld met nog een viertal op 14 m diepte (10) (zie pagina 99). Alle pulzen geven thans water, de ene meer dan de andere. Alle liggen in de sprengkoppen.

38. De Koningsbeek.

In de meest zuidwestelijke, thans droogliggende spreng in het paleispark bevindt zich in de kop, midden in de beekbodem, een pulsbuis, die tot 1,80 m diep te traceren was(is mogelijk dieper) en op die diepte slechts iets vochtig is. Wanneer deze is aangebracht en of pulsbuizen meer zijn toegepast op Het Loo is onbekend. (Opmerking: op diverse andere plaatsen in het park komt water via buizen, schijnbaar stijgbuizen in de beken en sprengen, het betreft hier echter steeds verbindingen met pompen of hoger gelegen beken.)

43. Hartensche Molenbeek.

Volgens mededelingen van één der eigenaren (32) (zie pagina 100) zouden in de thans nog watervoerende sprengen ten noorden van de Nierssenseweg vroeger wel pulsbuizen zijn geweest doch deze zitten thans dicht, omtrent oorzaken en tijd van aanbrengen is niets bekend.

Zoals uit het overzicht blijkt, is in een aantal gevallen met de beek ook de pulsbuis drooggevallen. Hiermee wordt min of meer aangetoond, dat zich daar geen afsluitende laag tussen beekbodem en filter bevindt. Aangezien wateronttrekking door pompen als regel op één diepte plaatsvindt en dus uit één aquifer zou bij aanwezigheid van zo'n laag óf de buis óf de spreng nog water kunnen geven (namelijk uit de aquifer, waaruit niet gepompt wordt). Dit versterkt het vermoeden, dat alleen al door een weerstandsvermindering de pulsbuis kan werken. Het filter zou zo groot mogelijk moeten zijn.

Een beek met een door grondwaterstandsdaling afnemend debiet kan, alhoewel de voor de sprengen kenmerkende kwelzones verminderen, met behulp van pulsbuizen mogelijk gered worden of er mee een droge periode overbruggen.

6.10 Droogteverschijnselen aan sprengenbeken en analyse van oorzaken

Om een overzicht te krijgen van debietveranderingen en oorzaken daarvan zullen alle beken afzonderlijk worden behandeld. (Zie ook 4.3 en 5.5) De nummering volgens Tabel I.

1. De Hoekelumse spreng.

   Op het droogvallen van deze spreng omstreeks 1920 ten gevolge van de wateronttrekking der ENKA te Ede is reeds uitgebreider ingegaan in 6.5.

2. De Renkumse beken.

   Incidentele droogval doet zich hier reeds vrij lang voor, doch na 1963 is de situatie ernstiger geworden (Verweij, 1975). Met name vanaf 1968 is het water in de beek snel weggezakt en sedert 1974 staan beide beken vrijwel geheel droog. De enkele spreng, die nog water voert, is dit na enkele tientallen meters weer kwijt. Alleen de Kortenburgse beek tussen Keijenbergse en Hartense weg bevat nog enig water. Als oorzaak kan vooral de sterke toename van de wateronttrekking in het stroomgebied van deze beek worden genoemd, terwijl de droogte van de laatste jaren het proces versneld zal hebben. Uit berekeningen blijkt, dat relatief gezien, het zuidelijk deel van de Veluwe aanzienlijk sterker van de onttrekkingen te lijden heeft gehad. De "waterschijf", die jaarlijks ten goede komt aan het op peil houden van de grondwaterstand, is voor de Veluwe sinds 1900 gedaald van 380 mm naar 280 mm per jaar in 1974; voor de zuidelijke Veluwe was dat respectievelijk 340 en 80 mm (zie voor dit alles veel uitgebreider Verweij, 1975).

3. De Heelsumse beken.

   Wat betreft de bovenloop (de Wolfhezer beek) is het effect van het pompstation La Cabine al geschetst, sinds 1970 is de onttrekking hier constant gebleven op 9.5 à 10. 10^6 m^3/j. Verder geldt in grote lijnen als voor de Renkumse beken, daar beide in hetzelfde door Verweij behandelde gebied liggen. Thans heeft nog slechts een aantal sprengen en een stuk beekloop water, hetgeen echter gedeeltelijk aan de onderhoudstoestand te wijten is. (Zie 5.5).

4. Duno/Fonteinsallee.

   Essentiële veranderingen zijn hier niet geregistreerd. Vanwege het zeldzame voorkomen van een platworm-soort in het beekje wordt een zeer lange periode van continue waterafvoer verondersteld. (Oomen en Geelen, 1966).

5. De Seelbeek.

De afvoer van deze natuurlijke bronbeek is de laatste paar jaar gedaald, zodat men enig graafwerk heeft verricht om genoeg water in de beek te houden (18) (zie pagina 99).
De beek voert echter nog behoorlijk water. Afvoerverminderingen zullen dan ook toe te schrijven zijn aan de droge periode sinds 1968.

6. Hoog- en Laag Oorsprong.

Veranderingen zijn hier niet waargenomen.

7. Hemelseberg I (Eendjesvijver).

Volgens omwonenden (17) (zie pagina 99) heeft de grote vijver in de jaren na de Eerste Wereldoorlog zoveel water afgevoerd, dat het door een tuin stroomde naar de lager gelegen vijver van de Hemelseberg II (nr. 8). Sedertdien is dat niet meer het geval geweest. Exacte jaartallen ontbreken. Het zou kunnen duiden op een lichte algehele daling. Onderhoud is mogelijk van enig belang, evenals mogelijke lekken in de vijver. De overloop uit de vijver zakt nu na een tiental meters in de grond weg.

8-10. Hemelseberg II, Zuiderbeek, Slijpbeek.

Geen waargenomen veranderingen.

11.en
12. Vijverberg en Warnsborn.

Omstreeks 1969 werd door deze beken zoveel water afgevoerd dat haast van overlast kon worden gesproken (18) (zie pagina 99). Sedertdien is de afvoer zeer aanzienlijk teruggelopen, waarbij de watertoestand van de stelsels thans een absoluut minimum heeft bereikt. Effecten van het neerslagtekort sinds 1968 lijken hier voor de hand liggend. Merkwaardig is overigens dat het nabij gelegen pompstation La Cabine hier minder invloed lijkt te hebben dan dat bij de Heelsumse beken het geval is. Mogelijk echter spelen hier schijngrondwaterspiegels een rol of de in 6.7 geschetste grotere fluctuaties nabij de top van het freatisch vlak dan langs de randen. (Deze sprengen liggen erg hoog.)

13. De Waterberg.

De kwel in de bovenvijver van de papiermolen was vroeger veel sterker; er zouden drie "bronnen" zijn geweest tegenover nu nog één. In de laatste oorlog was er zoveel water dat de gehele in het museum wonende bevolking (alle gebouwen waren tijdelijk bewoond) en de paarden van nabij ingekwartierde Duitsers ervan konden rondkomen toen de waterleiding uitviel (19,19a) (zie pagina 99). Ook in de andere plasjes staat minder water, maar dit heeft altijd wel enigszins gefluctueerd. In natte jaren stroomde het water via een duiker in de grote weide (19) (zie pagina 99). Naast de droogte mogelijk enige algehele daling.

14. Kwelplasjes aan de Benedendorpseweg.

Het meest oostelijk gelegen plasje, dat normaliter zijn water via een duiker afvoert naar de beek van Hoog Oorsprong heeft gedurende de zomer van 1976 enige tijd vrijwel drooggestaan (geen gegevens over 1977) (53) (zie pagina 100).

15. Sint Jansbeek.

De bovenste spreng boven Kasteel Zijpenberg levert thans vrijwel geen water meer, maar dat zal grotendeels te wijten zijn aan de sterke verwaarlozing; bij goed onderhoud voert de spreng ook thans beslist nog wel wat water. Een lichte algehele daling moet echter toch niet worden uitgesloten, temeer daar ook de overlaat van de bovenste vijver geen water afvoert.

16. Paasberg, Angerenstein, Insula Dei.

Volgens omwonenden zou het bronbosje naast het Lyceum onder de Paasberg vroeger veel waterrijker zijn geweest (Venema, 1974). Ook het bronbos op het terrein van Insula Dei zou minder waterrijk zijn. In hoeverre deze verschijnselen langer gaande zijn, is niet bekend.

17. Klarenbeek.

Mogelijk voert deze beek thans minder water af dan voorheen, aangezien een deel der benedenloop vrijwel droog staat. Nadere gegevens ontbreken.

18. Bronbeek.

Geen gesignaleerde veranderingen.

19. Daalhuizen (Dorthwijk).

Deze spreng met vijver heeft sinds 1975 aanzienlijk water verloren, wat tot gevolg had dat de vijver in voorjaar 1977 vrijwel droog stond. Een aanwezige pulsbuis gaf nog zeer weinig water. "Vroeger" liep de duiker onder de hoofdweg regelmatig over (22) (zie pagina 99). De recente droge jaren lijken hier belangrijk.

20. Rozendaalse beek.

De bovenste grote spreng geeft thans wel minder water dan voorheen; onderhoud en de droogte sinds 1968 zijn ook hier een belangrijke factor zie ook (60) (pagina 103). De overige, lager gelegen sprengen geven nog steeds ruim water.

21. Beekhuizense beek.

De afvoer van de bovenste spreng boven het hotel is thans zeer gering, veel minder dan een aantal jaren geleden (25) (zie pagina 99), waardoor de huidige beek nooit de fontein, die vroeger onder het hotel ontsprong (Moerman, 1934.b), van water zou hebben kunnen voorzien. Alhoewel dit gedeeltelijk aan een lekke beek kan worden toegeschreven, is hier, net zoals in nr. 20 ook het fluctuatie-effect bij hoog liggende sprengen van belang (zie Warnsborn, nrs. 11-12).

22. Heuvense spreng.

Bij het opgraven in 1974 gaf de spreng water (24) (zie pagina 99), doch bij bezoek in het voorjaar 1977 was dat nauwelijks het geval. Ook de overlaat tussen eerste en tweede vijver functioneerde vrijwel niet. De droogte is hier mogelijk van invloed (hoog liggende spreng!)

23. Laag Soerense beken.

Droogteverschijnselen doen zich hier al lang voor (25)(zie pagina 99). Van het noordelijke stelsel staat de zuidelijke tak reeds sedert 1953 droog, de noordelijke sinds 1964 en de middelste tak voerde in 1973/1974 circa 30% minder water dan in 1971. In 1976 heeft die tak, die inmiddels ook droog stond, nog enige tijd water gevoerd, dat weer wegzakte. Mogelijk staat dit in verband met de werktijdverkorting in de papierindustrie in Eerbeek (zie aldaar). Het zuidelijke stelsel heeft altijd water gevoerd, de noordelijke tak het minst, de zuidelijke het meest en de middelste het mooiste water (26) (zie pagina 99).
Wel bleek het nodig in 1975 of 1976 de pulsbuis in de put bij de westelijke spreng die boven het waterniveau uitstak, af te korten omdat er onvoldoende water omhoog kwam (drinkwater ten behoeve van boerderij "Sprengen").
Ook staat de noordelijke tak nu geheel droog, terwijl hij vroeger altijd iets water voerde (voor oorzaken zie ook nr.24).

24. De Eerbeekse beken.

Ook deze beken kampen reeds lang met watertekorten (47)(zie pagina 100). De meest westelijke beek, de Nieuwe Molenbeek, in het landgoed De Pol staat sinds circa 1970/1971 droog. Reeds in 1961 gaven niet alle sprengen meer water. De zuidelijke spreng, die bij de papierfabriek Coldenhove schijnt te horen, heeft in de zomer van 1976 droog gestaan terwijl hij al jaren weinig water voerde. Matig onderhoud is hier echter ook van belang. De westelijke spreng voert ondanks het intensieve onderhoud steeds minder water af. De oorzaken van de waterproblemen bij de Eerbeekse beken, de zuidelijke tak (de Zilvense beek) van de Loenense beek en mogelijk ook het noordelijk sprengenstelsel in Laag Soeren, zullen behalve door de droge periode sedert 1968 zeker ook moeten worden geweten aan de aanzienlijke grondwateronttrekking door het gemeentelijk waterleidingbedrijf en vooral ook de papierindustrie, (in 1967 9,6 . 10^6 m^3/jaar) die ook vóór de droge periode van 1968 reeds een daling tot gevolg moet hebben gehad. Zie in dit verband ook 6.5.

25. De Loenense beken.

De sprengen in Zilven liggen sedert ca.1970 geheel droog;daarvoor werd de afvoer jaarlijks minder. Ook omstreeks 1963 moet de beek hier eens een half jaar hebben droog gestaan (46) (zie pagina 100), wat onder meer te wijten kan zijn aan de droge jaren 1962 en 1963.
De onttrekkingen in Eerbeek zijn echter voornamelijk van belang. Zie na 24 en 6.5.
Ook de overige sprengen van de Loenense beek leveren thans weinig water meer. In de laatste vijf jaar is de afvoer gehalveerd (27) (zie pagina 99), terwijl het onderhoud niets te wensen overlaat.
De droge jaren sedert 1968 moeten hier zwaar tellen. De Stroobroekse beek, de noordelijkste spreng van de Loenense beek, voert reeds sinds het graven van de Vrijenberger spreng weinig water meer (Moerman, 1934.a). Vroeger moet de beek ook wel aanzienlijk meer water hebben gevoerd, want hij dreef toen een molen (de Stroobroekse molen), waarvoor thans véél te weinig water is. Het opstuwen van de Vrijenberger en Veldhuizer spreng in de winter kwam de afvoer van de Stroobroekse beek steeds zeer ten goede (5) (zie pagina 99). Een flinke schoonmaakbeurt van deze spreng in 1975/1976 resulteerde in een redelijke afvoer, doch het water zakte in de zomer weer weg.

Reeds enkele jaren staat de beek 's zomers (vrijwel) droog (45) (zie pagina 100).

26. De Veldhuizer en Vrijenberger spreng.

De afvoer van de Vrijenberger spreng is sinds 1968 voortdurend gedaald (fig. 4, t.o. pagina 70), hetgeen in het kader van het reeds geschetste voor de hand ligt. Het effect van de zeer droge zomer in 1976 was pas in de winter van 1976/1977 merkbaar (28, zie pagina 99, cijfers bij samenstelling nog niet beschikbaar).

27. Oosterhuizer spreng.

Sinds de aanleg van de E 8 (autosnelweg), die de meest waterrijke tak van deze spreng afsneed en door een te hoog gelegde duiker in het lichaam van deze weg is de afvoer van deze beek zeer gering (28) (zie pagina 99).

28. Oude Beek (te Beekbergen).

Verminderingen in de afvoer van dit stelsel zijn niet geregistreerd. Het op te richten pompstation op de Vrijenberg zal waarschijnlijk enige teruggang in debiet geven. (Schimmel, 1973).

29. Zwaanspreng.

De afvoermetingen sinds 1929 (fig.4, t.o. pagina 70) laten geen daling in de afvoer zien.

30. Kayersbeek.

Uit de ter beschikking staande gegevens zijn geen conclusies te trekken.

31. Koppelsprengen.

Mogelijk geeft dit sprengenstelsel minder water dan voorheen (7 b), (zie pagina 99); doch dit zal goeddeels te wijten zijn aan het wegvallen van gericht onderhoud, terwijl de droge periode ook van invloed kan zijn (zie verloop van peilput Ugchelse berg, fig.3, t.o. pagina 70, nabij deze sprengen). De afdamming van een grote "dode" tak van dit stelsel in de jaren 1920 staat niet in verband met droogteverschijnselen, doch met het rodolmwater uit deze spreng, dat voor de wasindustrie ongewenst was. Na uitgraven zou deze, thans zeer verwaarloosde tak ook vrijwel zeker weer water geven.

32. Steenbeek.

Alhoewel het debiet van deze spreng wel met circa 1/3 is verminderd, zou dat zijn oorzaak vinden in het dempen van een deel van de spreng ten behoeve van wegenaanleg (7 a) (zie pagina 99).
De totale hoeveelheid water, door de beek afgevoerd, is gelijk gebleven, daar meer water in de beek geloosd wordt.

33. Schoolbeek.

De laatste jaren is het debiet van de sprengen aanzienlijk afgenomen (8) (zie pagina 99). Men heeft in 1974 pulsbuizen geplaatst.
De oorzaak van de verminderde afvoer moet echter zeker voor een aanzienlijk deel gezocht worden in een vrij sterke verwaarlozing

van de sprengen en het lekken der bovenbeek.
Ook de droge jaren en waarschijnlijk de grote onttrekkingen in Apeldoorn zullen hierbij een rol spelen.
Totaal werd hier enkele jaren geleden maar liefst 16 . 10^6 m^3/jaar aan de bodem onttrokken. Deze hoeveelheid is echter de laatste jaren enigszins dalende door afnemend industrieel gebruik.

34. Beek in het Orderveen.

Door droogstand van één spreng (zie 6.5) en slecht onderhoud zal deze beek wat minder water voeren.

35. De Orderbeek.

Deze beek heeft gedurende de laatste jaren een geleidelijk afnemend debiet gehad (10) (zie pagina 99), naar schatting van 90 naar 30 m^3/uur. Als remedie daartegen werden in 1971 één en in 1976 nog enkele pulsbuizen geplaatst; die het euvel tot dusverre konden oplossen. Aangezien slecht onderhoud hier als oorzaak volkomen uitgesloten is, moeten droogte en mogelijk onttrekking hier de oorzaken van zijn.

36. De sprengen van de Eendragt.

Vrijwel alle sprengen zijn gedempt, het deel dat nog over is heeft geen afvoer, maar bevat nog wel water. Vermoedelijk zijn andere delen al eerder drooggevallen ten gevolge van de grote onttrekking, die op dit terrein plaatsvindt (maar die afnemend is).

37. De Winkewijert.

Zoals gemeld staat deze beek al geruime tijd ten gevolge van de wateronttrekking nabij nr. 36 droog. Ook uit andere bronnen blijkt, dat de wateronttrekking door de papierfabriek hier merkbaar is (Grontmij, 1975). In voorjaar 1977 stond het grondwaterniveau circa 0,4 m onder de sprengbodem (gemeente Apeldoorn, 1977). Opmerkelijk is hier het verschil in grondwaterstand tussen de spreng (waar een peilgat is) en de nabij gelegen peilbuis, waar het niveau 1,5 m lager staat. Bij een waarschijnlijk aanzienlijk verder teruglopende onttrekking van water ten behoeve van de papierfabriek en rekening houdende met de huidige droge periode en de verwaarloosde toestand van de sprengen, lijkt de kans, dat de spreng, mits in oude toestand, te zijner tijd weer water gaat voeren, zeker reëel. Zie hiervoor ook (58) (pagina 102).

38. Badhuissprengen.

Deze sprengen voeren, zoals gemeld reeds enkele jaren geen grondwater meer en bevatten slechts opgepompt water in een plastic bedding.

39. Koningsbeek (sprengen op Het Loo).

Ook deze beek staat thans vrijwel volledig droog. De watervoerende delen bevatten opgepompt water, meestal in een plastic bedding.

40. Meibeek.

De droogteverschijnselen in deze beek begonnen omstreeks 1969-1970, toen er aanzienlijk minder water kwam (12) (zie pagina 99).
Nu staan sinds 1972 de twee bovenste sprengenstelsels geheel droog en andere delen 's zomers, terwijl dit voorheen nooit geregistreerd is. Vooral de grote onttrekkingen ten behoeve van de drinkwatervoor-

ziening te Apeldoorn zullen hierbij van essentieel belang zijn, nog versterkt door de droge periode van thans. Het effect van enkele grote zandgaten, die gedurende de afgelopen jaren zijn gegraven achter in het Prins Hendrikpark op Het Loo is moeilijk te schatten.
De plassen liggen 0.5 - 1.5 km van de sprengen af. Er kan hier zeker, net zoals in Heerde (zie nr. 51) een afvlakkend effect zijn, mogelijk een doorbroken bank? Nader onderzoek lijkt gewenst.

41. Geelmolense beek.

Ongeveer tien jaar geleden was hier zeer aanzienlijk meer water. Gedurende de zomer van 1976 was er vrijwel geen stroming in de lagere delen van de beek (14) (zie pagina 99). Alhoewel achterstallig onderhoud gedeeltelijk de oorzaak zal zijn, lijkt de droogteperiode sinds 1968 hier vooral van belang te zijn, aangezien de grondwateronttrekkingen nabij de sprengen gering zijn.
Voor zover de onttrekkingen in Apeldoorn hier al enig effect hebben, zal dat maar in zeer geringe mate het geval zijn.

42. Nieuwe Beek.

Afgezien van achterstallig onderhoud lijken hier geen oorzaken van de geringe watervermindering te zijn. (13) (zie pagina 99).

43. Hartensche Molenbeek.

De droogteverschijnselen zijn hier nog in sterkere mate aanwezig dan in de Geelmolense beek. De bovenste sprengen in Nierssen, die iets hoger liggen dan die van de eerdergenoemde beek staan sedert 1971 droog en ook het overige debiet is vanaf dat jaar alleen afgenomen (32, 33) (zie pagina 100). Bij de lager gelegen sprengen zal achterstallig onderhoud tot september 1977 zeker van belang zijn geweest en mogelijk ook enige lekkage in de beek, maar grondwaterstandsdaling speelt hier zeker een belangrijke rol. In afwezigheid van grote onttrekkingen moet die dan voornamelijk aan de geringe neerslag zijn te wijten.

44. Nijmolense beek.

In dit goed onderhouden, waterrijke bekenstelsel zijn geen debietsveranderingen geconstateerd.

45. Smallertse beek.

Deze beek, die van nature al een sterk fluctuerend verloop heeft met een gemiddeld wintermaximum van circa 50 l/sec. heeft gedurende de zomer van 1976 een minimum afvoer van 2 à 3 l/sec. bereikt, wat extreem laag is (35) (zie pagina 100).

46. Eper Beken.

Evenals de voorgaande hebben deze beken met over het algemeen een ondiepe ligging altijd reeds een vrij sterk wisselend debiet gehad. Omstreeks 1955 was een groot deel van het gebied waarin de sprengen liggen 's winters nog zeer nat en slecht met landbouwwerktuigen begaanbaar (36) (zie pagina 100), wat thans nooit meer het geval is. De beken hebben alle ook last van droogstand in de zomer, wat vroeger niet voorkwam. Vooral de minima in de afvoer zijn lager geworden (de maxima worden goeddeels in de winter bereikt door afvloeiing van

neerslag en zijn derhalve minder beinvloed). De invloed van de wateronttrekking van circa 3,5 . 10^6 m^3/jaar ten noordwesten van Epe zou men slechts gedeeltelijk van invloed mogen achten. De droge periode sedert 1968 lijkt echter ook niet alles te verklaren.

47. De zuidelijke Horsthoeker beek (Molenbeek).

De vrij sterk fluctuerende afvoer van deze sprengen (fig. 7, t.o. pagina 73) is sedert 1967 aanzienlijk gedaald; vroeger liep de opgeleide beek boven de bovenste wasserij in periodes van hoge neerslag wel over, wat al in geen jaren meer is gebeurd (38) (zie pagina 100). Naast de opstuwing in de sprengen door het meetschot, dat op zichzelf al een geringe debietsvermindering zal hebben veroorzaakt, zal de droge periode sinds 1968 hier een belangrijke rol spelen. Het effect van het nabijgelegen pompstation kan alleen op lange termijn merkbaar zijn, omdat ook in 1967 reeds een aanzienlijke hoeveelheid water werd onttrokken (3 . 10^6 m^3/jaar).

48. Middelste Horsthoeker beek.

Vroeger was er zeker meer water in deze beek (50) (zie pagina 100), maar er werd ook veel meer aan onderhoud gedaan. Toch zal ook hier hetzelfde gelden als bij de Molenbeek (nr. 47).

49. Horsthoeker Molenbeek.

Het debiet van de laaggelegen sprengen is, ondanks het wegvallen van onderhoud nog steeds aanzienlijk (40) (zie pagina 100). De bovenste sprengen laten echter zowel wat onderhoud als debiet nogal wat te wensen over, ze stonden in de zomer van 1976 droog (39) (zie pagina 100), hier geldt hetzelfde als bij nr. 47.

50. Zuidelijke Heerderbeek.

In de zomer van 1976 heeft deze beek haast geheel droog gestaan, de debietsvermindering doet zich al enkele jaren voor. Ook staan de laatste jaren de weilanden in het Veen, nabij de sprengen 's winters ook niet meer onder zoals dat vroeger regelmatig het geval was (41) (zie pagina 100). Het onderhoud aan de sprengen van deze beek is echter ook reeds geruime tijd achterwege gebleven.

51. Middelste Heerderbeek.

De watertoestand van de bovenste sprengen van deze beek geeft al jaren problemen (Horn, 1969 e.a.) Vóór 1970 bestonden al perioden van uitzonderlijk lage afvoer. Daarna is het debiet steeds verminderd, in 1975 was de situatie zorgwekkend (archief Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum), daarna viel de beek geheel droog. Vaak wordt in verband met het droogvallen van deze en andere sprengen in Heerde het Heerderstrand genoemd, een zandplas die gegraven is ten behoeve van snelwegaanleg. Ook de Heidemij (Recreatiegemeenschap Veluwe, 1971) voorspelt een effect dienaangaande, doch hoe de plas op de grondwaterstanden in de omgeving van invloed is, is nog tamelijk onduidelijk. Een vervlakkende invloed lijkt voor de hand liggend. Zeker is in ieder geval, dat de droge periode sinds 1968 hier ook een rol heeft gespeeld.
De lager gelegen sprengen van deze beek hebben in de zomer van 1976 vrijwel droog gelegen, doch zijn sterk verwaarloosd (42) (zie pagina 100). Ook hier is een combinatie van onderhoud en droogte waarschijnlijk de hoofdoorzaak.

52. Noordelijke Heerderbeek.

Vrijwel volledige droogstand van deze beek kwam in de zomer van 1976 voor, dit was niet meer het geval geweest sinds ± 1921 (43) (zie pagina 100), toen het ook lang zeer droog was (fig. 5, t.o.pagina 71). Voor deze beek geldt wat betreft onderhoud hetzelfde als voor de andere Heerder beken, thans is men doende het achterstallige onderhoud in te lopen, hetgeen gunstig op de watertoevoer werkt.

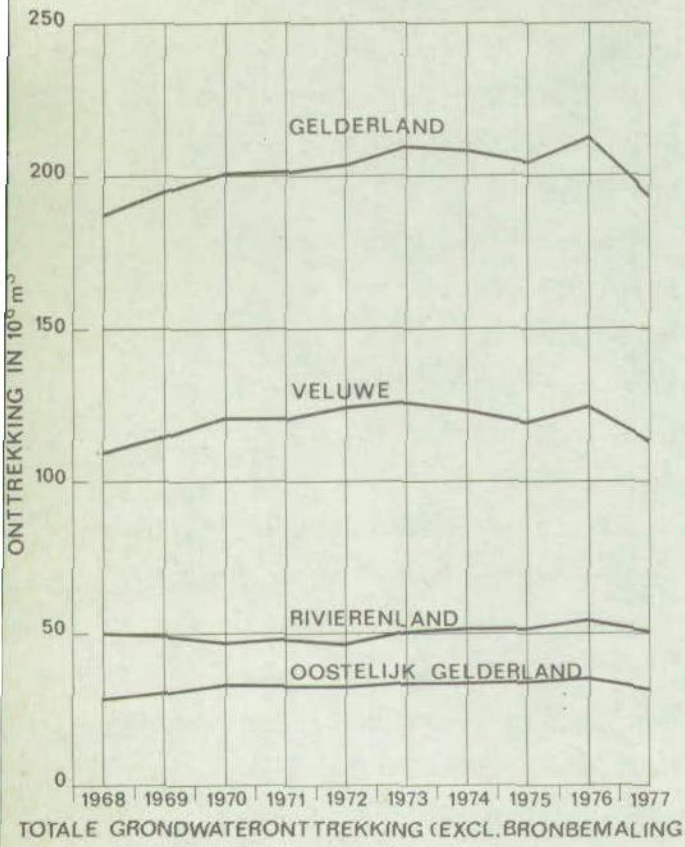
53. Molecatense beek.

De kasteelvijver van Molecaten heeft sinds 1971 niet meer het oude, hoge niveau bereikt, omdat de sprengen niet genoeg water aanvoeren (44) (zie pagina 100). Alhoewel de onderhoudstoestand plaatselijk kan worden verbeterd, is dat niet de hoofdreden voor de achteruitgang. Behalve het neerslagtekort sinds 1968 zal ook de aanzienlijke onttrekking van circa 5,6 . 10^6 m^3/jaar in 1967 van de Berghuizer papierfabriek de situatie hier bepaald niet ten goede zijn gekomen.

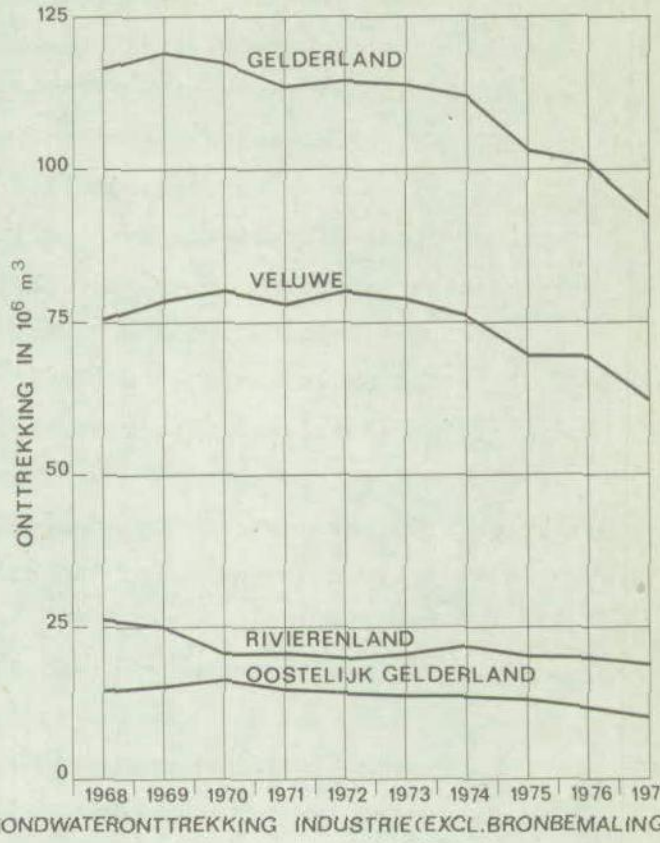
6.11 Ontwikkelingen aangaande grondwaterstandsverloop in de toekomst

Om een idee te krijgen van de te verwachten grondwaterbewegingen en de daaraan gekoppelde beekafvoeren, is het noodzakelijk enkele van de in het voorgaande genoemde effecten te onderscheiden.

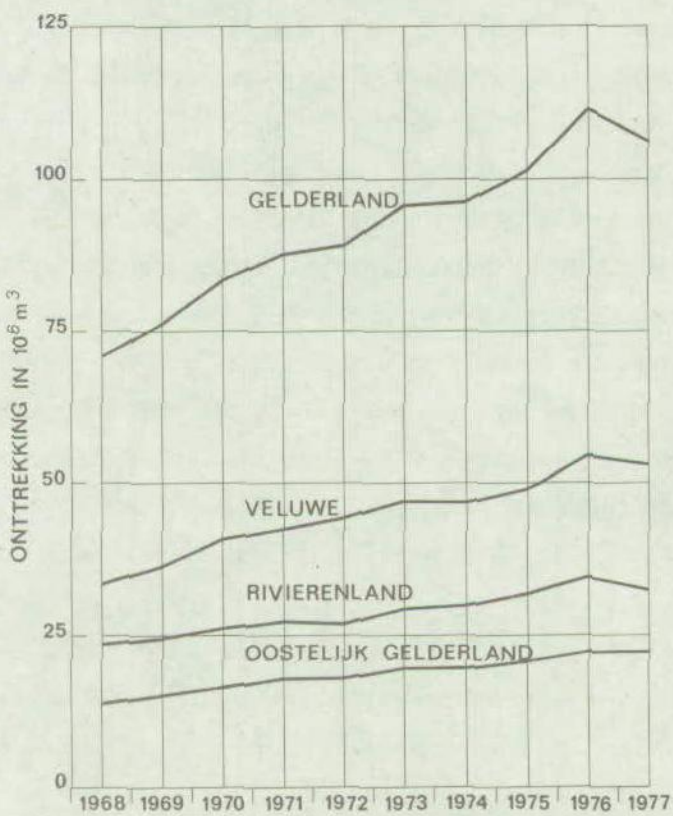
1. De droge periode sinds 1968 en het ontegenzeggelijk grote gevolg hiervan op de waterstand. Op het moment zijn geen aanwijzingen voorhanden, dat dit uitzonderlijk lange tijdperk met geringe neerslagoverschotten gecontinueerd zal worden. Het lijkt daarentegen waarschijnlijk, dat op de lange duur de gemiddelde neerslag weer zal worden bereikt en de uitdrogingseffecten daardoor gecompenseerd worden; alhoewel dit beslist niet in een enkel nat jaar zal kunnen geschieden. Mocht echter door onbekende oorzaken de zich nu voordoende droge periode niet van tijdelijke aard zijn of nog enkele jaren voortduren, dan moet voor een catastrofale situatie worden gevreesd.
2. De grondwateronttrekkingen die sinds het begin van deze eeuw een aanzienlijke stijging hebben doorgemaakt, (een vertwintigvoudiging tot 126 . 10^6 m^3/jaar in 1973), lijkt de laatste jaren niet zo snel meer toe te nemen en zelfs een dalende tendens te vertonen. Zie ook fig.8, t.o. pagina 84 . Vooral het industriële verbruik neemt af onder invloed van de Wet op Verontreiniging van oppervlakte wateren, die enige jaren geleden van kracht werd. Hierdoor werd de industrie niet alleen gestimuleerd, schoner water te lozen, maar ook minder, aangezien ook naar kwantiteit belast wordt. Deze



TOTALE GRONDWATERONTTREKKING (EXCL. BRONBEMALING)



GRONDWATERONTTREKKING INDUSTRIE (EXCL. BRONBEMALING)



GRONDWATERONTTREKKING WATERLEIDINGBEDRIJVEN

FIG. 8

ingezette lijn zal in versterkte mate vervolgd worden, wanneer het wetsontwerp Grondwater tot wet zal worden verheven. Hierin bestaat de mogelijkheid, dat de onttrekker van water belast wordt met een tarief per onttrokken hoeveelheid, hetgeen in sterke mate het gebruik zal beperken.
Een voorbeeld van beperking van waterverbruik in de papierindustrie is de Bordpapierfabriek J.v. Delden te Vaassen, die thans 90% van het gebruikte water recirculeert en daarmee een fractie van de oorspronkelijke waterbehoefte heeft. Naast een zuiniger gebruik van water in de industrie is er op het moment een teruggang in het gebruik ten gevolge van conjuncturele oorzaken. Zo zal de thans op handen zijnde aanzienlijke inkrimping van de vestiging Apeldoorn van Van Gelder Papier een navenant effect op de wateronttrekking hebben (die inmiddels al in sterke mate heeft plaatsgevonden,zie voor de gevolgen daarvan noot 58). Ook hebben bedrijven te Wapenveld en Eerbeek economische moeilijkheden Dit effect zal echter van voorbijgaande aard zijn.
Tegenover de te verwachten ontwikkelingen bij de industrie staat een in verband met de beekafvoer minder gunstige situatie in het huishoudelijk verbruik, waarbij voorlopig nog een groei te verwachten is, alhoewel die hopelijk wel afnemend zal zijn door de geringere bevolkingsgroei e.d. in de komende jaren.
Tot dusverre is de vermindering in het industriële verbruik, dat drievijfde van het totale verbruik in 1973 voor zijn rekening nam, echter groter dan de toename in het huishoudelijke, hetgeen een gunstige ontwikkeling kan worden genoemd. Daarnaast trachten de waterleidingbedrijven in diverse plaatsen de schadelijke effecten om de onttrekkingspunten zoveel mogelijk te beperken door het over een groter gebied verspreiden van de onttrekkingspunten. (Bijvoorbeeld de voorgenomen vestiging nabij de Vrijenberg te Apeldoorn ter ontlasting van het station aan de Amersfoortseweg en de bouw van het station Immerloo-park van de gemeente Arnhem in de Betuwe.)
Een mogelijkheid die nog niet eerder genoemd is, is het verplaatsen van de thans grote onttrekkingspunten van de zuidelijke en oostelijke Veluwerand naar het westen. Zoals in 6.3. bij de behandeling der waterbalansen al is gebleken, is vooral in dat gebied de onttrekking percentueel zeer klein in vergelijking met ons onderzoeksgebied, terwijl de daar aanwezige beken vrijwel alle gekanaliseerd zijn en de landbouw graag van teveel water af wil. Het lijkt dan ook in meer

dan één opzicht redelijk, dat deze gedachte reeds uitgewerkt wordt.

3. Mogelijke effecten ten gevolge van grotere verdamping door meer bos en grotere afstroming door ontwatering zullen een eenmalig karakter dragen en goeddeels hun beslag hebben.

Resumerend kan worden gesteld, dat over het algemeen de verwachting ten aanzien van de grondwaterstand niet al te sceptisch hoeft te zijn, alhoewel grote voorzichtigheid geboden blijft. Zeker plaatselijk, zoals op de zuid-west Veluwe, rondom Apeldoorn, Eerbeek en in mindere mate ook Hattem, is de situatie thans niet zonder zorg, terwijl ook op de lange termijn niet teveel verbeteringen moeten worden verwacht. Vanzelfsprekend is een algemeen effect van grondwateronttrekking, dat de marge die overblijft, smaller wordt. Dit zou zeer wel kunnen betekenen, dat het afwijken van de gemiddelde infiltratiehoeveelheid in één of enkele jaren sterker dan vroeger doorwerkt in de fluctuaties in beekdebiet, vooral in de minima, hetgeen op zich beslist geen wenselijke ontwikkeling is, aangezien de relatief constante afvoer juist een van de specifieke en waardevolle eigenschappen van sprengenbeken is.

Het verplaatsen van een aantal grote onttrekkingspunten naar een aantal minder kwetsbare gebieden blijft nog steeds gewenst.
Mocht uiteindelijk blijken, dat, rekening houdende met natuurlijke infiltratiehoeveelheden, de grondwaterstand tóch een dalende tendens vertoont, dan zal dit vermoedelijk aan de onttrekkingen zijn te wijten. Er is dan een situatie ontstaan, waarbij op de bestaande voorraden wordt ingeteerd. Dit lijkt bijzonder ongewenst. Een geheel andere, vooralsnog ongewisse factor is, in hoeverre de bestaande plannen ten aanzien van kunstmatige infiltratie van Rijnwater op de Veluwe ten behoeve van de drinkwatervoorziening van het westen des lands tot uitvoering zullen komen en wat de invloed hiervan op de grondwaterstand in het algemeen en het daaruit voortvloeiende beekafvoeren in het bijzonder zal zijn. Van Dam en Zwijnenberg de Rijke (Van Dam en Zwijnenberg de Rijke 1975) gaan er van uit dat vanwege de hydrologische structuur van de Veluwe infiltratie alleen in het gebied ten westen van de grote noord-zuid waterscheiding zal plaatsvinden, waardoor effecten op de chemische samenstelling van het grondwater in oostelijke en in mindere mate ook zuidelijke Veluwezoom gering zullen zijn. Wel wordt de mogelijkheid gesignaleerd, dat fluctuaties in de grondwaterstand zullen toenemen omdat in periodes waarin de infiltratie tijdelijk stagneert in verband met bijvoorbeeld lage rivierafvoeren, de onttrekking niet zal kunnen worden stopgezet. Voornoemde auteurs beschouwen de daaruit voortvloeiende

toename in fluctuaties in de beekafvoer langs de oostelijke Veluwe als weinig bezwaarlijk. Voor de brongebieden langs de zuidelijke Veluwe wordt het wèl als nadelig gezien. Gebleken is echter dat door het over het geheel grotere beroep, dat ten opzichte van vroeger op het grondwater wordt gedaan, de fluctuaties waarschijnlijk toch al van toenemende aard zullen zijn. Een versterking van deze tendens is, zeker omdat de indruk bestaat, dat de fluctuaties vooral in neerwaartse zin zich zullen laten voelen, dan ook allerminst wenselijk. Een andere situatie zou ontstaan, indien systematisch meer water zou worden geïnfiltreerd dan onttrokken. Zelfs al was dat een relatief kleine hoeveelheid, bijvoorbeeld 20% meer dan onttrokken, dan kan zodoende toch een zekere buffer worden opgebouwd voor periodes van schaarste.

Belangrijk bij het beschouwen van de wenselijkheid en mogelijkheid tot kunstmatige infiltratie is, dat dit niet als iets op zichzelfstaand kan worden gezien, maar in het wijdere verband van een algeheel beheer van het grondwater over het gehele Veluwemassief.

Behalve de effecten op de grondwaterstand zullen uiteraard andere aspecten, zoals de aanleg van infiltratie- en pompstations in de overwegingen moeten worden betrokken.

Helaas was het om der wille van de tijd niet mogelijk, rapporten aangaande dit infiltratieproject te beschouwen en het uitgebreider op te nemen in deze studie.

7. RESUMÉ VAN RICHTLIJNEN VOOR BEHEER EN ONDERHOUD

Aangezien al eerder op diverse plaatsen op deze materie is ingegaan, zal hier worden volstaan met een korte samenvatting.

a. Beheer

Door de veranderde gebruikssituatie voldoet de huidige beheersstructuur niet meer. Particuliere eigenaren zijn niet meer bereid en in staat het kostbare onderhoud te laten verrichten. Omdat de waardering van de beken als "natuur" echter steeds toeneemt, ligt het voor de hand, dat dit zich zal uiten in een grotere belangstelling van overheid en particuliere natuurbeschermingsinstanties. Alleen wanneer vanuit die zijde effectieve steun wordt verleend in de vorm van een kostenbijdrage of overname van beheer zal op den duur het behoud zeker gesteld kunnen worden. Er lijken enige mogelijkheden in dit opzicht te bestaan.
Daarnaast is het zich verenigen van beekeigenaren in een stichting of vereniging, die behoud nastreeft, aanbevelenswaardig.

b. Onderhoud

De mogelijkheden voor onderhoud met moderne hulpmiddelen lijken tot dusverre erg beperkt, alhoewel in een uitzondering het onvermijdelijk zal zijn. Het moet echter als uiterste redmiddel worden gezien. Als de beken eenmaal in een verwaarloosde toestand verkeren, is het inlopen van het onderhoud, vooral in handkracht, een grote opgave. Regelmatig onderhoud op jaarbasis is dan ook gewenst, ook het biologisch rithme eist dit en het werkt kostenbesparend.
Bij schonen in handwerk zijn wel enkele hulpmiddelen toepasbaar. Vacuüm-giertank, sleepbak en mogelijk paardekracht lijken goed bruikbaar. Op plaatsen met veel kwel of een slappe bodem is beschoeiing, net zoals vroeger, wenselijk en het vergemakkelijkt het onderhoud.
Inlandse houtsoorten verdienen de voorkeur. Conserveringsmiddelen kunnen de levensduur mogelijk aanzienlijk verlengen.
Tropisch hardhout is minder gewenst, doch vanwege de hoge duurzaamheid toch erg populair.
In beken met een min of meer tijdelijk watertekort kunnen pulsbuizen een goede hulp bieden. Experimenteel zal de diepte van het filter moeten worden vastgesteld. De plaatsing moet met zorgvuldigheid geschieden. Mogelijk is het afsluiten van de pulsbuizen gewenst in tijden van hoge afvoer, alhoewel dit mogelijk de buis verstopt.
Het inschakelen van vrijwilligers bij schoonmaakwerkzaamheden dient goed te worden georganiseerd en te worden geleid, maar kan zeker goed resultaat opleveren. De toepassing van deze mogelijkheid verdient beslist meer belangstelling.

LITERATUURLIJST

De met o gemerkte werken zijn in dit verslag verwerkt, een groot deel der overigen is wel geraadpleegd.

Gebruikte afkortingen:

R.I.D.	Rijksinstituut voor de Drinkwatervoorziening ('s-Gravenhage)
S.B.B.	Staatsbosbeheer
I.C.W.	Instituut voor de Cultuurtechniek en de Waterhuishouding (Wageningen)

Aukes, P., 1970
Excursierapport Kayers- en Zwaanspreng bij Apeldoorn

o Baren, J. van, 1906
De seculiere daling van den grondwaterstand op de Veluwe
In: Tijdschr. Kon.Ned.Aardr.Gen. 1906, pp. 561-563

o Bosch, J.H., 1976
De rechtspositie van de sprengenbeken op de Noord-Veluwe
scriptie R.U. Leiden, 34 pp.

o Bosch, L., ?
Albert Bongard, de eerste bleeker
jaartal en herkomst onbekend, pp. 317-322

Bovée Meijn, N.P., 1970
Een hydrobiologisch onderzoek van de Renkumse beek
In: De Levende Natuur 73 (1970): 7-11

Bovée Meijn, N.P., 1969
Onderzoek naar de hydrobiologische toestand van het water in het stroomgebied van de Renkumse beek in verband met verontreiniging en recreatie.
Rapp. Afd. Natuurbeheer Landbouwhogeschool Wageningen, 1969

o Buitendijk, J. & Wind, G.P., 1976
De waterstanden in de "Echoput"
Nota 914 I.C.W. 17 pp.

Bijlsma, M.P. ——
Inventarisatie der natuurgebieden van de gemeente Renkum
scriptie afdeling Natuurbeheer nr.4 Landbouwhogeschool Wageningen

Bijlsma, R. (red.), 1973
Inventarisatie van het beekdal der Renkumse beken in verband met verstorende invloeden
Chr.Jeugdb.v.Nat.Studie, 1973, 144 pp

o Claessens, E., 1978
Beheersadvies voor "De Duno", "De Seelbeek" en "De Hoge Oorsprong" naar aanleiding van een macrofauna-onderzoek
Afdeling Natuurbehoud en -beheer, Landbouwhogeschool Wageningen, 6 pp. Rapport ten behoeve van de Commissie Bestudering Waterhuishouding Gelderland

o Commissie, ingesteld door etc.etc.
tot het onderzoek naar de gevolgen van eventuele wateronttrekking aan de Veluwe ten behoeve van de drinkwatervoorziening van Amsterdam, 1933
Wateronttrekking aan de Veluwe

o Cowabo (Commissie Wateronttrekking aan de Bodem), 1967
Nota inzake de Wateronttrekking door de Kon.Papierfabrieken Van Gelder Zonen n.v. te Apeldoorn op de grondwaterstanden in de omgeving
10 pp. , 12 bijlagen

o Crommelin, R. & Maarleveld G. van, 1949
Een nieuwe geologische kartering der Zuid-Veluwe
In: Tijdschr. Kon.Ned.Aard.Gen. 2e reeks: 66, pp. 41-57

o Dam, H. van & Sollman, F., 1975
Inventarisatie van vaatplanten en mossen in sprengen en brongebieden van de oostelijke en zuidelijke Veluwezoom.
Inventarisatie voltooid 1974.
R.I.D., 's-Gravenhage en R.I.N. Leersum, 48 pp., bijlage

o Dam, H. van & Zwijnenberg-de Rijke, M., 1975
Ecologische gevolgen van de Veluwe-infiltratie
R.I.D., 's-Gravenhage en R.I.N. Leersum, 116 pp.

o Demoed, E.J., 1953 (herdruk 1965)
Van een groene zoom aan een vaal kleed, zijnde
de geschiedenis van de westelijke Veluwezoom (gem. Renkum)
356 pp.

Edelman, C. & Maarleveld, G. van, 1949
De asymmetrische dalen van de Veluwe
In: Tijdschr. Kon.Ned.Aardr.Gen. 2e reeks pp. 143-147, 1949

Evers, G.A., 1914
De papierindustrie te Apeldoorn
In: Maandblad van het Bibliotheekwezen 2 (1914) pp. 169 e.v.
en 278 e.v.

o Frankenhuyzen, K. van, 1974
Onderzoek naar de hydrobiologische toestand van de Heelsumse
beek met betrekking tot problemen bij beheer
Rapp. Chr. Jeugdbond v. Nat. Studie afdeling Ede-Wageningen,
16 pp.

o Gemeentewerken Apeldoorn, 1977
Van Gelder Papier en de grondwaterstand
Interne meded. v.d. afd. Waterhuishouding; 21-3-1977, 5 pp.

o Gerritsen, G.C. in prep.
Hydrobiologisch onderzoek in de beken van de oost Veluwe
ten zuiden van Apeldoorn Onderzoek 1974,
Vakgroep Natuurbeheer Landbouwhogeschool Wageningen

o Grontmij, 1975
Bestrijding wateroverlast Interconfessioneel Ziekenhuiste
Ugchelen, gemeente Apeldoorn maart 1977, 12 pp.

o Hagens, H., 1965
Het halve rad en de dubbele beekbedding bij Veluwse watermolens. Bijdr. & Meded. Ned. Openlucht Museum Arnhem, 28 (1965): 1 + 2

o Hardonk, R., 1968
Koornmullenaers, Pampiermaeckers en Coperslaghers korte historie van de watermolens van Apeldoorn 256 pp.

o Heeckeren van Molecaten, E.S. Baron van, 1966
Een wandeling door het Landgoed Molecaten

Herwerden, P.J. van & Wapstra, J.E., 1968
Een inventarisatie van de natuurgebieden in de gemeenten Rheden en Rozendaal. Verslag Vakgroep Natuurbeheer Landbouwhogeschool Wageningen, R.I.V.O.N. Zeist 106 pp.

Heslinga, M.W., 1949
De Gemeente Heerde, een Landschapsgeografische Beschouwing
In: Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 66 (1949)

Higler, L.W.G., 1969
Excursierapport Warnsborn

o Horn, H., 1969
Beheersplan C.R.M. Reservaat "Heerder Sprengen"
24 pp, vele bijlagen

Iven, W., 1962
Excursierapport Seelbeek

Kerkkamp, H., 1967
De van Lennipsmolen uit puin en as herrezen
Oudheidkundige Kring Velp-Roosendaal

Kerkkamp, H., 1964
Kasteel Biljoen en daar rondom
Oudheidkundige Kring Rheden-Roosendaal

Kerkkamp, H., 1938, herdruk 1965
Historie van Velp en Roosendaal

o Kerkkamp, H., 1970
Waterraderen wentelden in Velp en Roosendaal
96 pp. 30 ill.

o Kolk, J. van der , in prep.
Hydrobiologisch onderzoek oost-Veluwe beken
Vakgroep Nat.beheer Landbouwhogeschool Wageningen.
Onderzoek 1974-1975

Kon.Ned.Natuurhist. Ver., 1973
Inventarisatie Landgoed Tongeren, Epe

o Kremer, J.L.A., 1932
Een vergeten waterwerk uit de 17e eeuw 33 pp.

o Kruger, ... , 1973
Rapport betreffende grondwater op de Veluwe

o Maas, F.M., 1959
Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom, een plantensociologische en oecologische studie (diss. Landbouwhogeschool Wageningen)
166 pp.

o Maris, J., 1960
De Sint Jansbeek en de Prümerhof en de watermolens te Arnhem
In: Bijdr. en Meded. Ver. Gelre LIX (1960) pp. 179 - 198

o Meinardi, C., 1974
Beken en sprengen rond de Veluwe, een eerste indruk omtrent kwaliteit en kwantiteit van het afgevoerde water
Rapport R.I.D., 12 pp. + 3 bijl.

Mettevier Meijer, J.C., jaar onbekend
Beken of greppels? Over water in de Renkumse beken
stencil, 12 pp. + krtn.

Modderkolk, F., Orden, C. van & Brakke, P.A., 1959
Excursieverslag van de Meibeek-sprengen te Greutel
32 pp. + krt.

o Moerman, J.D., 1934 a.
Beken, sprengen en watermolens op de Veluwe
In: Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LI (1934): 2, pp. 167 - 207

o Moerman, J.D., 1934 b.
Veluwsche beken en daling van het grondwaterpeil I
In: Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LI (1934): 4, pp. 495 - 520

o Moerman, J.D., 1934 c.
Veluwsche beken en daling van het grondwaterpeil II
In: Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LI (1934): 5, pp. 676 - 698

Moller Pillot, H.K.M. & Higler, H.W., 1973
Excursierapport Beekbergense Beek 1973

Natuurbeschermingsraad - N.C.W., 1972
Sprengen bij het Apeldoorns Kanaal

o Notebaard, J.C. 1972
Der Stand der Forschung über das Vorkommen und der Ursprung der Windmühle 496 pp.

Nijhof, I.A., 1826
Statistische beschrijving van Gelderland Arnhem, 1826

o Oomen, H.C.J. & Geelen, J.F.M. van, 1966
On the Distribution of Crenobia (Planaria) alpina (dona) in the Netherlands
In: Arch. Neerl. de Zoöl. XVI (1966): 4, pp. 440 - 452

o Parsons, A.W., 1936
A Roman Water Mill in the Athenian Agora
In: Esperis V (1936) pp. 70 - 90

o Recreatiegemeenschap Veluwe, 1971 a.
Project Heerderstrand, gem. Heerde, geo-hydrologisch onderzoek
Rapp. Kon. Ned. Heidemij. nr. 277, 51 pp. met vele bijlagen

o Recreatiegemeenschap Veluwe, 1971 b.
Sprengengebied Heerderstrand
Rapp. Kon. Ned. Heidemij (W.I.V. 3090/66), 4 pp.

o R.I.D., 1970
De Hydrologie van de Veluwe
samengesteld door E. Romijn, 14 pp., 8 bijlagen

R.I.D., ± 1970 - 1976
Diverse rapporten, voornamelijk hydrologisch en geologisch, aangaande kunstmatige infiltratie van water in de Veluwe

Roessingh, H.K., 1952
Facetten van de ontwikkeling van de landbouw en de industrie sinds het begin van de vorige eeuw
scriptie Landbouwhogeschool Wageningen, 1952, 44 pp.

o Romijn, E., 1974
Geohydrologische inventarisatie Veluwe
R.I.D. rapport 74-1 23 pp., vele bijlagen

Roorda van Eysinga, N.P.H.J., 1950 ?
De Veluwezoom, ontwikkeling, benaming, vegetatie en hun onderlinge invloed, vooral in het gebied van Renkum

o Royaards, C.W., 1972
De restauratie van het Koninklijk Paleis Het Loo
1972, 74 pp.

Ruige, P.N., 1972
Excursierapport Ambtsbos 1972

S.B.B., 1963
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Apeldoorn 1963

S.B.B., 1969
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Brummen

S.B.B., 1969
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Epe

S.B.B., 1969
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Hattem

S.B.B., 1969
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Heerde

S.B.B., 1969
Inventarisatie van de Natuurgebieden in de gemeente Rheden

Schimmel, H., 1963
Excursierapport Oude Beek

Schimmel, H., Aukes, P. & Kloosterboer, 1974
Excursierapport Oude Beek

o Schimmel, H., 1973
Nota inzake de plannen tot waterwinning der Gemeente Apeldoorn in de omgeving van de Vrijenberger spreng te Loenen 4 pp.

Sloet, J.J.A., 1850
Memorij wegens de Fabrijken op de Veluwe, die door water worden gedreven.
In: Tijdschr. van de Staathuishoudkunde en Statistiek 5 (1850) pp. 225 - 241

o Smeaton, John, 1774
An Experimental Enquiry concerning the National Powers of Water and Wind to turn Mills and other Machinery, depending on a circular Motion

o Snoeck, M.W., 1933 London, 1774
Een uitstapje in de environs van Arnhem, september 1813, door N. Esser Meerman
In: Bijdr. + Meded. Gelre XXXV (1973) pp. 145 - 158

Stichting het Gelders Landschap 1969
Handboek Gelders Landschap

Stichting Het Gelders Landschap
Bodemkundig-hydrologisch onderzoek van een drietal beken op de landgoederen Mariëndaal en Warnsborn
Rapp., samengesteld door Adviesbureau Arnhem,
AA 1672, 1977, 20 pp + vele tekeningen

o Stol, Ph.T., 1968
Aspecten van het onderzoek naar de tijdelijke gevolgen van een bronbemaling te Apeldoorn op het grondwaterniveau
I.C.W. nota 464, 1968, 15 pp. + bijl.

Stol, Ph.T., 1969
Use of computers for the investigation of the hydrology properties of an area, exemplified with the temporary draw-down of ground-water levels
I.C.W. overdruk 89, 1969

Studie Landschapsarchitectuur 1973
Renkumse Beek Rapp. Vakgroep Landschapsarchitectuur Landbouwhogeschool Wageningen 1973, 190 pp.

o Teunissen, D. 1961
Het middelnederlandse heuvelgebied
(diss. Landbouwhogeschool Wageningen, 1961) 153 pp.

o Venema, C., 1973
Een inventarisatie van de macrofauna van 16 beken van de zuidelijke Veluwezoom
Verslag Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool Wageningen 79 pp.

o Verweij, J.J., 1975
Oorzaken van de verminderde afvoer en het droogvallen der Renkumse beken
Meded. Afd. Cultuurtechn. Landbouwhogeschool Wageningen no. 16, 52 pp. vele bijl. + ill.

o Virtruvius, 20 v.Chr.
De Architectura (vooral: vol.10, boek 10, hoofdstuk 5, deel 1 + 2)

Visser, W., 1954
Van schepvorm tot papiermachine 1954, 233 pp.

o Voorn, H. 1960
De papiermolens in de provincie Noord-Holland 1960

Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten,
Beheersverslagen

Vries, B.W. de
De Nederlandse Papiernijverheid in de 19e eeuw

Werffs, S. van der & Sollman, F.
De voorjaarsexcursie 1973 naar de Veluwe
In: Buxbaumiello 4

- Gedenkboek, uitgegeven ter gelegenheid van het 200 jarig bestaan der Berghuizer Papierfabriek v.h. B. Cramer 1911

- Handboek Staatsnatuurreservaten 1972

- 300 Jaar Papierfabricage 1637 - 1937
N.V. Papierfabriek de Hoop, Eerbeek

- Tegenwoordige Staat van Gelderland 1740
o.m. pp. 429 en 502

- Verslag van het Weekend van de Werkgroep Beken
5-7 oktober 1973 te Putten

NOTEN EN BRONVERMELDING

1 . Mond.inf. ir. Warmendam, afd. Hydraulica, L.H. Wageningen
2 . Archief Kon.Papierfabr. Van Gelder Zonen Renkum
3 . Mond.inf. ing. Koker, huize Quadenoord, Renkum
4 . id. dhr. Meeuwissen, Oosterbeek
5 . id. H. Berends, de Achterste Molen, Loenen
6a. id. D. Goudkuil, Molenstraat, Lieren (Beekbergen)
6b. id. gemeente Apeldoorn
7 . id. P. Kamphuis, Texoclean, Apeldoorn
7a. id. ir. J. van Houtum, Ugchelen
7b. id. dhr. Uyt den Bogaard, wasserij Bouwhofsmolen, Ugchelen
8 . id. H. Geurts, Camping de Veldekster, Ugchelen
9 . id. W. van Houtum, (Pap.fabr.v.Houtum & Palm, bedr. Brouwersmolen, Apeldoorn)
10 . id. C. Meyer, wasserij Helderoord, Apeldoorn
11a. id. gemeente Apeldoorn
11b. id. Mevr. Middelbeek, Ugchelen
12 . id. C.J. Berkhof, hotel Sprengenhorst, Wenum
13 . id. P.A. Menting, vm. wasserij het Kraaiennest, Vaassen
14 . id. J. van Delden, Bordpapierfabr. Jan van Delden, Vaassen
15a. id. A.W. Schut, pap.fabr.Schut, Heelsum
15b. id. dhr. Gerritsen, boerderij Kabeljauw, Heelsum
16 . id. dhr. Aandeweg, opzichter Natuurmonumenten, Wolfheze
17 . id. dhr. v.d. Gronde, Kneppelhoutweg 1, Oosterbeek
18 . id. W. Mattijssen, Utrechtseweg, Arnhem, opzichter Sticht. Gld. Landsch.
19 . id. dhr. v.d. Ende, Openlucht Museum Arnhem
19a. id. medewerker Ned.Openl.Museum Arnhem
20 . id. A.H. Paling, Plantsoenendienst Arnhem
21 . id. F.P. Speklee, tuinbaas Bronbeek, Arnhem
22 . id. tuinbaas Huize Dorthwijk, Velp
23 . id. B.A. Brinkenberg, Rozendaal
24 . id. dhr. Teunissen, opz. Natuurmonumenten, Velp
25 . id. G. v. Hierden, Gemeentehuis, Velp
26 . id. dhr. Plant, Laag Soeren
27 . id. dhr. Alberts, beekruimer, Loenen
28 . id. G. Klomp, kantonnier Rijkswaterstaat Apeldoorn
29 . vervalt

30 . id. ir. E. Reinders, Kon.Houtvesterijen, Het Loo, Apeldoorn

31 . id. de boer op de Geelmolen en de beheerder der viskwekerijen op de Geelmolense beek, Vaassen

32 . id. M.J.M. Jaspers, wasserij de Rollekoot, Vaassen

33 . id. dhr. v. Delden jr., wasserij v. Delden, Vaassen

34 . id. F.P. Tolhuis, Kon. Utermöhlen, Emst

35 . id. dhr. Berkhof, viskwekerij het Smallert, Emst

36 . id. F. Eshuis, wasserij de Achterste Molen, Tongeren, Epe

37 . id. V.v. Dijk, afd. onderhoud wegen, gemeente Epe

38 . id. J. Bagerman, wasserij de Adelaar & B. Bagerman, Eper Stoomwasserij

39 . id. W.L. van Klaveren, Horsthoek, Heerde

40 . id. J.W. Rakhorst, molenaar, Horsthoek, Heerde

41 . id. B.D. Volkers, molenaar, Heerde

42 . id. A. Uyt den Bogaard, wasserij-eigenaar, Heerde

43 . id. H.G. Bosch, beekeigenaar, Heerde

44 . id. J. Bijsterbos, opzichter Landgoed Molecaten, Hattum

45 . id. bewoner Stroobroeksemolen, Loenen

46 . id. H.W. Aarnink, wasserij de Hunekamp, Loenen

47 . id. dhr. Kuipers, Industriewater B.V., Eerbeek

48 . id. G. Gerlagh, Oosterbeek

49 . id. Wasserij fa. Bagerman, Horsthoek, Heerde

50 . Onderzoek J. Bontebal en A. Stofberg, vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool Wageningen

51 . Schrijver dezes was bij de organisatie van beide acties betrokken en geeft gaarne inlichtingen over opzet en werkwijze. Referenties aangaande het verrichte werk bij J.M.J. Jaspers te Vaassen en ing. C. Duvecot, Rozendaal

52 . Mond.inf. drs. E. Romijn, Provinciale Waterstaat Gelderland

53 . Bewoonster Benedendorpseweg 208, Oosterbeek

54 . Schrijver dezes kwam hier voor het eerst in contact met het sprengenonderhoud en werkte diverse malen met grote en kleine groepen in de sprengen.

55 . Korenmolens, die na de Tweede Wereldoorlog buiten gebruik kwamen, zijn onder meer:

- de Korenmolen van Zuuk (Eper beken)
- " " " Horsthoek (n. Horsthoeker beek)
- " " " Sonsbeek (Sint Jansbeek)

- de Korenmolen van Loenen (Grote Slatsmolen, Loenense beek)
- " " " Wenum (Molen van Bree, Meibeek)
- " " " Eerbeek (Zadelhof, Eerbeekse beek)
- de Cannenburgher korenmolen te Vaassen (Hartensche Molenbeek)
- de Ruitersmolen te Beekbergen (Oude Beek)
- de Van Lennipsmolen te Velp (Rozendaalse beek)
- de korenmolen Gardenbroek te Apeldoorn (Koningsbeek)
- de korenmolen van Wissel (Epe) (Eper Beken)

56. Wasserijen, welke de laatste jaren buiten bedrijf kwamen, zijn onder meer:

- wasserij Palm, Wenum (Meibeek)
- " Quartel, Ugchelen (Ugchelse beek)
- " het Kraaiennest, Nieuwe beek, Vaassen
- " de Schoolbeek, Ugchelen (Schoolbeek)
- " Uyt den Bogaard (Bouwhofsmolen, Ugchelse beek)
- een tweetal wasserijen aan de Eper beken te Wissel (Epe)
- wasserij Middelbeek, Ugchelen, op de Winkewijert
- " van Klaveren, N. Horsthoeker beek

57. Werken in de beken en sprengen van Warnsborn en de Vijverberg

Gedurende winter 1977-1978 heeft de Stichting het Gelders Landschap een project laten uitvoeren om de beken hier in een betere toestand te brengen.
De werkzaamheden worden verricht door de Heidemij.
Vrijwel alle vijvers zijn geleegd, mechanisch geschoond en van een nieuwe leembodem voorzien, evenals de beektrajecten, die boven de grondwaterspiegel liggen.
De ongeveer 10 jaar oude beschoeiing van naaldhout werd vervangen door een lage azobémat, vrijwel onzichtbaar aangebracht.
De sprengen waren op het moment van bezoek (februari 1978) nog niet gedaan. Volgens mededelingen (18) echter zullen ze worden aangepakt wanneer de overige delen klaar zijn.
De bedoeling is dat ze zoveel mogelijk in handwerk zullen worden geschoond.
Duidelijk blijkt, dat het bij mechanisch werk er erg van af hangt, wie het werk verricht. Hier is zeker voorzichtig gewerkt!
Mocht men bij het uitgraven der sprengen niet genoeg water krijgen dan wordt overwogen pompen te installeren.

(Zie ook: Stichting het Gelders Landschap, 1976/1977.)

58. Watertoestand Winkewijertsprengen d.d. 12 februari 1978

Bij een bezoek aan de sprengen bleek, dat sinds winter 1976/1977 de situatie aanzienlijk veranderd is. In vrijwel alle takken van het stelsel staat thans 5-20 cm water. Ten gevolge van diverse dammen in de sprengen en het ontbreken van een duiker in de weg, die de beek direct onder de sprengen kruist, vindt geen afvoer plaats.

Het was niet mogelijk de oorzaken van de situatie nog na te gaan, doch waarschijnlijk is het verminderen van de wateronttrekking in de Goudvink (Van Gelder Papier) hiervan de belangrijkste oorzaak. Zelfs bij een relatief gering onderhoud zou deze spreng nu gemakkelijk weer kunnen worden hersteld. Na verlies van diverse beken rondom Apeldoorn (Meibeek, Badhuissprengen, Koningsbeek) zou dat een te waarderen compensatie zijn, temeer daar sprengen, bos en beekloop gemeentelijk eigendom zijn en in principe als groengebied zijn aangemerkt.

Daarbij zou behoud van zowel woning als bedrijfsgebouwen van de voormalige wasserij Middelbeek, architectonisch een eenvoudig, doch gaaf geheel vormend, zeer verkieslijk zijn (museum was- en papierindustrie??)

Bij het blijvend wegvallen van de onttrekking lijkt het perspectief voor deze beek gunstig, als hier nu zelfs met de huidige, over het algemeen lage grondwaterstand en jaren zonder onderhoud, toch water staat! In maart 1979 bleek wederom de situatie aanzienlijk te zijn verbeterd (op diverse plaatsen ± 80 cm water).

59. Recente ontwikkelingen ten aanzien van onderhoud in de Koppelsprenge

Op initiatief van één der eigenaren (dhr. v. Beurden) is in winter 1977/1978 en '78/'79 een schoonmaakactie gestart. Dit betreft zowel de sprengen als een deel van de beek. Boven en beneden de wasserij (Textielveredeling van Beurden) is in aangenomen werk door de Heidemij. over enkele honderden meters opnieuw beschoeid met azobémat. Ook wordt regelmatig grof vuil, door omwonenden in de beek gegooid, afgevoerd. In de sprengen heeft men een "nieuwe" techniek toegepast. Met behulp van een pomp en een aanzienlijke lengte slangen pompt men het water uit de diepe delen van de sprengen. Aangezien het geheel door vrijwilligers wordt verricht en dus op zaterdagen wordt gewerkt, begint men vrijdagavond te pompen. Doordat het water goeddeels weg is, is het aanzienlijk eenvoudiger modder en zand uit de spreng te graven.

Dit geschiedt geheel in handkracht. Op diverse plaatsen wordt, indien noodzakelijk, de bestaande beschoeiing (± 15 jaar oud) vervangen door azobémat. Voor het plaatsen der palen gebruikt men een mechanische boormachine. Een groep van 5 à 8 man kan zodoende op een ochtend ± 50 m. beschoeiing plaatsen en de beek uitgraven. De resultaten lijken hoopgevend. Alhoewel het huidige werktempo geen problemen oplevert, moet worden opgepast, dat niet teveel ineens wordt geschoond, omdat zodoende de waterflora en vooral -fauna zou kunnen worden gedecimeerd.
Het is wenselijk de werkzaamheden wat meer te coördineren, zodat de gebruikers van het water geen problemen ondervinden van het opgewervelde slib etc.

60. Watertoestand Rozendaalse beek februari 1978

Bij bezoek bleek, dat de bovenste, diepe spreng momenteel zeer weinig water meer voert, zo te zien beslist minder dan in dezelfde periode in 1977. Alhoewel de vrij grote hoeveelheid blad etc. hieraan gedeeltelijk debet zal zijn, worden ook de gevolgen van de droogte hier steeds ernstiger. Nader onderzoek is gewenst.

61. Vanwege het nogal afwijkende karakter is de Middachter Beek geheel uit de inventarisatie weggelaten. Deze beek ontspringt in een groot bronbos in het IJsseldal. De geologische situatie ter plaatse veroorzaakt vermoedelijk de sterke kwel.

B I J L A G E N

1 t/m 6

BIJLAGE 1

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING SPRENGEN EN SPRENGENBEKEN DER ZUIDELIJKE EN OOSTELIJKE VELUWEZOOM

Bijlage 1 bevat een gedetailleerde beschrijving en kaarten van de ligging, het aantal zijtakken, watervallen, onderhoudstoestand, stroming, bodem, oevers, diepteligging ten opzichte van het maaiveld, onderhoudstoestand, etc.etc.

Omwege volume is deze bijlage niet opgenomen.
Alhoewel een bezoek ter plaatse waarschijnlijk meer informatie zal verstrekken, indien gedetailleerde gegevens benodigd zijn, is de bijlage raadpleegbaar bij de auteur. (A.J. IJzerman, via drs.J.J.P.Gardeniers, Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool, Wageningen.)

BIJLAGE 2

ERFDIENSTBAARHEIDSOVEREENKOMST TUSSEN BEEKGEBRUIKER EN EIGENAAR VAN OMLIGGENDE TERREINEN IN VERBAND MET SCHOONMAKEN EN WATERGEBRUIK, 1905 - 1907

(Bron: Archief papierfabriek Van Gelder Zonen, Renkum)

Recht van water en grond:
Van een gedeelte der "Molenbeek", zoals dit gedeelte op de kadastrale legger der gemeente Renkum bekend is in sectie nr en sectie de nrs. en . Verkoper en opvolgende eigenaren van die "Molenbeek", behouden mitsdien als eigenaar daarvan het vrije genot van het water dier beek en het recht daarover op de volstrekte wijze te beschikken, wordende bij deze ten behoeve van verkopers papierfabriek "Harte", met bijbehorende gronden en water, kadastraal bekend te Renkum in de sectie nrs. als heersend erf en tot laste van de tot het verkocht perceel behorende kadastrale nrs. , als lijdend erf, uitdrukkelijk gevestigd de erfdienstbaarheid nu te allen tijde zonder enige vergoeding te gedogen, dat het gedeelte van de "Molenbeek" sectie de nrs lopende door de tuin worde geruimd en schoongemaakt en het uitkomende vuil door de tuin worde weggevoerd, telkens en zo dikwijls als dit door schouwvoerende Besturen zal worden gelast of in het algemeen door de eigenaar van voormeld heersend erf zal worden nodig of wenselijk geacht.
Eventuele verdere overbrugging en ook overkluizing zal niet mogen geschieden zonder toestemming en medewerking van de eigenaar van de "Molenbeek".

BIJLAGE 3

RECHTEN EN PLICHTEN VAN DE EIGENAREN VAN DE HARTENSCHE MOLENBEEK

(Bron: M.J.M. Jaspers, Vaassen)

DE HARTENSCHE MOLENBEEK OF HOOGEBEEK

De rechten en verplichtingen der beekeigenaren zijn indertijd voor de beken in Vaassen nauwkeurig vastgelegd in de verkoopakten, die na de veiling der gronden, toebehoord hebbende aan den in 1889 overleden F.L.Th.Baron d'Isendoorn à Blois van den Cannenburgh, werden opgemaakt.

Voor de HARTENSCHE MOLENBEEK of HOOGEBEEK is een en ander bovendien terug te vinden in den catalogus der veiling van 6 September 1871 te Vaassen voor zooverre betreft de thans nog overgebleven waterval van den vroegeren Hartenschen Molen en van de Geldersche Stoomwasscherij en Natuurbleekerij, van de Erven A.W.J.van Delden, op den Oosterhof te Vaassen (vroeger "De IJzerfabriek").

De Stoomwasscherij van M.J.Jaspers te Vaassen, komt als "Papierfabriek De Rollekoot" voor in den catalogus der veiling van 18 Juli 1872 te Epe
Eveneens komt daarin voor met een zeer korte omschrijving als "De Cannenburgsche Molen" de Graanmaalderij van A.J.te Riele te Vaassen , waarvan de rechten en verplichtingen hier en daar verspreid in de verschillende catalogi worden vermeld.

Hieronder is in de eerste plaats een omschrijving van deze molens opgenomen, zooals deze voorkomt in de hierboven vermelde catalogi. Eveneens is nog een enkel perceel vermeld, dat in de onmiddellijke nabijheid van de sprengen dezer beek is gelegen.

HET MOLENTJE BEWOOND DOOR J. HARLEMAN.

			Bd.	Rd.	Ell.
29e perceel :					
Sectie F	No.116	weiland	1	02	40
	117	id.		91	10
	118	heide		30	80
	119	huis en erf		7	00
	120	uitweg		3	10
	121	tuin		21	70
	122	bouwland		55	30
	123	id.		20	60
	124	hakhout		2	40
	143	bouwland	1	81	20
	E. 243	weiland (vroegere)		24	42
			5	40	02

De eigenaren van het/Molenhoofdhebben het regt tot herstelling van hetzelve en tot het gebruik maken van den daartoe noodigen grond. Het Molenhoofd behoort niet bij dit Perceel.

-De-

DE PAPIERFABRIEK HATTEM.

30e perceel			Bd.	Rd.	Ell.
Sectie F	No.19	bouwland	1	80	60
	20	hakhout		5	40
	21	opg.boomen		3	60
	22	hakhout		9	90
	23	bouwland		55	70
	24	hakhout		6	80
	25	huis, papiermolen & erf		6	10
	26	opg.boomen		8	40
	27	tuin		18	10
	28	weiland		16	20
	29	schuur en erf		8	00
	30	hakhout		10	50
	34	id.		1	75
	36	weiland		88	70
	37	id.	2	52	50
	38	id.	1	24	70
	39	water		47	20
	39bis	beekendijk		21	20
	355	weiland	1	25	00
	356	idem	1	33	00
E.	93bis	beekendijk		17	60
		te zamen	11	40	95
	255	bouwland		12	00
			11	52	95

Van de Kad.Nos.39bis en 93bis behooren tot dit Perceel de zuidwestelijke en van de Nos.355 en 356 de Noordelijke g deelten. De Kad.Nos.19, 26, 28, 355 en 356 zijn belast met overweg van de Noode Nos. 31, 32 en 33.(perceelnummers)

De Kad.Nos.			Bd.	Rd.	Ell.
E	91	water als heide		20	90
	92	water als heide		52	90
	91bis	heide		50	40
	92bis	id.		92	40
	244	heide nu dennenbosch	4	18	40
	245	dennenbosch		12	
F	114	water als hakhout		12	50
	136	water als bouwland		56	80
	378	dennenbosch		42	14
		tezamen	7	37	54

behooren gemeenschappelijk tot dit Perceel: de Rollekoot, Korenmolen en IJzerfabriek. Voorts valt nog op te merken, da van het Kad.no.245, hier alleen sprake is van het Zuidelijk gedeelte. De eigenaren van dezen molen zijn verpligt om deze bronnen in goeden staat te houden, in overleg met elkander de kosten elk voor 1/4 te dragen, ook al ware het, dat een h ner geengebruik daarvan wilde maken.

De bruggen over de beek vermeld onder No.136 bij de Kad. Nos. 166 en 383 in het onderhoud van het Molenhoofd bij No. 181 liggende zijn ten laste van de vier molens voornoemd.

De twee bruggen bij den Hattemschen molen liggende over de beek vermeld onder No.39 en het onderhoud der beek van af het Kad.Nummer 13 tot 165 el tegen het Groen land zijn ten laste van Perceel 30, en tot zover behooren ook de dijken van die beek bij Perceel 30.

De veilingsacte van 6-9-1871 zegt nog bovendien:
" Bij het ruimen der beek mag het water worden afgezet
" op de Roodesloot van de molens het Krauyennest en de
" molen nummer 53 naar telkens niet langer als 24 uur
" en met de noodige voorzorg dat er niet veel zand in
" kan loopen. "

MOSKOU.

31le perceel :		Bd.	Rd.	Ell.
Sectie L No.250	huis en erf		1	75
251	id.		1	35
252	id.		1	55
253	id.		1	75
254	bouwland	1	6	58
255	bouwland en heide	6	04	42
	te zamen	7	17	20

De perceelen 30 en 31 in eene Kolom.

43e perceel :		Bd.	Rd.	Ell.
Sectie H. No.291	weiland		10	40
292	id.	1	49	70
	te zamen	1	60	10

De eigenaar van dit perceel moet de beekendijk in goeden staat onderhouden.

De YZERFABRIEK.

44e perceel :		Bd.	Rd.	Ell.
Sectie C. No.455	water als hakhout		59	63
705	ijzerfabriek		5	53
706	huis en erf			95
707	bouwland		61	65
H. No.295	water		86	20
320	water als weiland		30	
326	weiland		2	50
545	hakhout		5	
	te zamen	2	51	37

Van het Kad.No.320 behoort tot dit Perceel het Oostelijke en van het Kad.No.323 alleen het zuidelijk gedeelte. Een gedeelte van 707, zijnde ongeveer 3 roeden, staat abusievelijk op naam van den heer Hallo en behoort aan J.R.Kemper. Op het Kad.No.205 rust de verpligting om water te leveren voor 1 fontein van 12 millimeter en voor een fontein van 15 millimeter, zich bevindende in den tuin, thans behoorende bij de R.C.Pastorie. Voorts is dit Perceel bezwaard met de verpligting tot schoonhouden der beek van af de verloren beek in Sectie H. tot aan de Crift.

Het onderhoud van de brug boven de ijzerfabriek gelegen bij No. 327 van Sectie H en van de brug benoden de ijzerfabriek bij No. 637 van Sectie C zijn ten laste van dit Perceel. Dat van de Pijl boven de ijzerfabriek bij No.184 ten laste van dit Perceel en den korenmolen gezamenlijk. De Eigenaar van dit Perceel mag in geen geval het water hooger opstuwen dan 5 centimeter boven den tegenwoordigen Pijlpaal. Zie verder de aanteekening bij Perceel 30.

Bd.Rd.Ell.

45e Perceel C 545 opg.boomen ongev. 2 50

Een gedeelte van het Kad.No. behoort aan anderen. De Beekendijk loopende over dit Perceel van af den Grindweg tot aan het Oostende der IJzerfabriek, behoort bij Perceel 44.

Bd.Rd.Ell.

46e Perceel C 545 hakhout ongeveer 45

Dit perceel bestaat uit het Oostelijk gedeelte van dat Nummer en is bezwaard met een voetpad voor het erve van den Heer Kemper.

Op den eigenaar van het perceel 53, vermeld in den Catalogus van 6-9-1871 (blz.28-29), d.i. de Papierfabriek op den Oosterhof rust nog de verplichting om het overtollige water af te zetten op de beek der ijzerfabriek en mag zulks niet over de looze goot laten wegvloeien.

De veilingsacte van 6-9-1871 zegt hierover nog het volgende:

" De eigenaar van dit perceel (d.i. de Papierfabriek op den
" Oosterhof, bewoond door Aarnink) zal van het water uit de beek
" die van den Cannenburg komt niet meer mogen gebruiken dan voor
" twee gewone hamerbakken noodig zijn en gehouden wezen het overi
" water op de beek der IJzerfabriek te doen afloopen, zoo ook al
" het water dat hij niet voor zijn gebruik noodig heeft. "

Wellicht is voor de beekeigenaren nog van belang het vermelde der perceelen 121-132 op blz.41-42 van den catalogus van 6-9-1871 in het bijzonder het recht van schoonmaken enz. der sprongen en het pootrecht der aangrenzende eigenaren.

121e perceel:

Een onafgedeeld 1/12 gedeelte van het Vreebosch en aanbehooren onder Vaassen gelegen bestaande in: Niken Akkermaalshout, Dennen en Opgaande Boomen, Huis en erf, Bouwland en Heidegrond te zamen ter grootte van 356 hectares, 47 ares en 94 centiares en op het Kadaster der gemeente Vaassen vermeld in Sectie E onder de Nummers 19, 20, 33, 47 tot en met 51, 56 tot en met 66, 74 tot en met 85, 223 tot en met 227, 278, 282, 284, 286 tot en met 264 en een gedeelte van 348, staande op naam van de ge-erfden van Vaassen, en in Sectie F onder de Nummers 149, 149 153, 157 tot en met 162, 165, 166, 336 en 337. De vol en te Nummers staan op naam van den Heer Hallo en behooren tot het Vreebosch in Sectie E, de Nos.13, 16 en 34 geheel, 14 en 15 gedeeltelijk; en in Sectie F. de Nos. 138 bis, 148bis, 150, 151, 152, 153bis, 156, 156, 157bis, 158bis, 159bis, 161bis, 162bis, 163bi

-De-

De sprongen en beken langs en tusschen deze gronden gelegen, behouden het regt om even als tot nu toe, die sprongen schoon te maken, te onderhouden en te herstellen.
Het bestuur van het Vreebosch zal niet mogen poten binnen een el afstand van den kant van het water. Het bestaande gepoot ma blijven staan.

122e perceel. Een idem.
123e Perceel. Een idem.
124e perceel. Een idem.
125e perceel. Een idem.
126e perceel. Een idem.
De zes laatste perceelen in een Kolom.
De Perceelen 13 tot en met 35 in eene Kolom met de zes laatste Perceelen.
127e Perceel. Een onafgedeeld 1/48 gedeelte hiervoren omschreven.
128e Perceel. Een idem.
129e Perceel. Een idem.
130e Perceel. Een idem.
131e Perceel. Een idem.
132e Perceel. Een onafgedeeld 1/96 gedeelte als voren.

PAPIERFABRIEK DE ROLLEKOOT, thans gedeeltelijk ingericht tot ZAGERIJ.

			H.	A.	C.
Perceel 26 :					
Sectie G. No.	194	Hakhout (westelijk gedeelte)		25	00
	195	Bouwland idem	1	65	00
	198	Opgaande Boomen "		53	00
	199	Weiland "	3	00	00
	223	Hakhout		34	80
	224	Bouwland	1	66	60
	225	Tuin		18	90
			7	63	30
	226	Huis, Papiermolen en Erf.		8	70
	227	idem		4	40
	228	Weiland		3	20
	229	Bouwland		37	80
Sectie D. No.	202	Opgaande Boomen (westelijk gedeelte)		7	00
Sectie E. No.	93	Hangschuur			80
	93bis	Bekendijk (oostelijk gedeelte)		17	60
Sectie G. No.	200	Opgaande boomen (westelijk gedeelte)		14	00
	201	Boek		38	30
Sectie F. No.	39bis	Bekendijk (noordoostelijk gedeelte)		21	20
		Tezamen	9	13	50

De Kadastrale nummers:			H.	A.	C.
Sectie E. No.	91	water als heide		29	90
	91bis	heide		50	40
	92	water als idem		53	90
		transp.	1	34	20

-6-

		H.	A.	C.
92bis	Heide		92	40
244	Heide, nu Dennenbosch	4	18	40
245	Dennenbosch		12	00
Sectie F.				
114	Water als Hakhout		12	50
136	Idem Bouwland		56,80	
378	Dennenbosch		42	14
		7	58	44

Behooren gemeenschappelijk tot dit Perceel: de PAPIERFABRIEK HATTEM, in eigendom bij J.A.Mentink, de Kannenburger KORENMOLEN, de FABRIEK op den Oosterhof, thans eigendom van J.R.Kemper, staande ten name van J.A.Mentink en cons. in den kadastralen legger.

De eigenaren van gemelde Molens zijn verpligt om de bronnen dezer Perceelen gelegen in goeden staat te houden, in overleg met elkander, de kosten elk voor 1/4 te dragen, ook al ware het dat een hunner geen gebruik daarvan wilde maken.

De bruggen over de beek vermeld onder No.136 bij de kadastrale Nos.188 en 383 en het onderhoud van het verlaat bij No.121 liggende, zijn ten laste van de vier molens voornoemd.

Doch de brug over de bovenbeek van dit Perceel in de Rollekootsche Laan, is ten laste van dit Perceel.

Volgens de Veilingsacte van 10-7-1872 wordt nog bepaald:
" De kooper van dit perceel heeft geen regt om het zoogenaamde
" bakwater uit de onderbeek van de Geelmolen te mogen aftappen,
" zooals vroeger wel geschied is. "

DE KANNENBURGSCHE KORENMOLEN. (wordt in Kad. stukken het eerst genoemd. in 1387.)

			H.	A.	C.
Perceel 40	:				
Sectie C. No.	80	Tuin		32	60
	81	Huis, Molen en Erf		5	00
	82	Uitweg, als weiland		4	50
		Tezamen		42	50

Verder bezit de Kannenburgsche korenmolen het aandeel in de sprengen, zooals omschreven is voor de Hattemermolen , de molen de Rollekoot en de IJzerfabriek.

Terwijl de hierboven aangehaalde perceelen de daartoe behoorende reenten en verplichtingen, genoemd in de veilingcatalogus worden vermeld, bevatten de koopacten nog eenige algemeen geldende bepalingen.

De verkoopacten van 20-9-1871 resp. 1-8-1872 melden daarover in art.14-17 nog het volgende:

Art.14. Waar dijken van beken niet afzonderlijk zijn voorbehouden behooren die bij de gronden, waaraan of op wij zijn gelegen, doch in dat geval zijn de koopers van die gronden verplicht die dijken in goeden staat te onderhouden en in geen geval er eenige verandering aan mogen maken, waardoor waterverlies of belemmering in den goeden afvoer van het water kan ontstaan.

Art.15. De eigenaars of koopers van gronden langs die beken liggende, voor zoover die nu aan den Kannenburg behooren, zijn verplicht bij het schoonmaken van de bronnen en beken, het vuil en zand, uit de beken of bronnen komende, op hunne erven toe te laten en mogen het schoonmaken door dicht te bepoten of op andere wijze niet belemmeren of bemoeielijken. Daarentegen zijn de eigenaren der bronnen en beken ook gehouden bij dat schoonmaken, de vruchten of wat er verder langs die beken staat niet noodeloos te beschadigen maar zooveel mogelijk te ontzien.

Art.16. De koopers van molens moeten hunne beken steeds goed schoonhouden, opdat de daarboven liggende molens geen hinder van het onderwater hebben of dat het water in andere beken of sloten wegvloeie. Ook zijn de bovenstaande bepalingen omtrent de dijken op hen toepasselijk. De koopers of eigenaren van de papiermolens nummers 32 en 33 (de Geelmolens), 82 en 87 (De Dorpermolens), 47 en 50 zijn verplicht om de molenhoofden en goten, dat gemeenschappelijk eigendom is, met hun buurman in goeden staat te onderhouden. (In de tweede veilingsacte worden in het overeenkomstige artikel genoemde de perceelen 29 en 27 (Brinkermolens).

Art.17. Waar geene veranderingen bij deze zijn bepaald, blijft alles wat het water, de sprengen of dijken betreft, zooals zulks van oudsher geweest is.

Voor den Kannenburger Molen is nog de volgende bepaling, die als Art.18 in het koopcontract van 18-7- en 1-8-1872 is opgenomen, van belang:

" De beide Brinkermolens, bewoond door Paul van Tongeren
" en door Uittenboogaard, alsmede de molen De Citadel,
" bewoond door J.C.Mulder, ontvangen gezamenlijk het wa-
" ter van de Geelmolens en elk voor een derde gedeelte,
" onder verpligting om te zorgen, dat het water van den
" molen van UitdenBoogaard loope naar den Kannenburgschen
" Korenmolen en dat van de molen van Paul van Tongeren
" en de Citadel naar de Dorpermolens; zij zijn gezamen-
" lijk voor de goede afscheiding daarvan aansprakelijk."

Verder heeft de Kannenburger Molen volgens de koopacte
" het regt van stuwen in de vijvers op het goed Kannenburg,
" bestaande uit de kadastrale nummers 95, 98, 100 en 114, in
" Sectie G, en wel op dezelfde wijze als zulks tot nu toe is
" geschied doch zulks mag niet hooger dan zevenendertig Neder-
" landsche duimen of centimeters boven het tegenwoordige molen-
" hoofd. - Het schoonmaken der Beeken moet op dezelfde wijze ge-
" schieden, als tot nu toe heeft plaats gehad."
terwijl het verder luidt:
" Na het eindigen van het regt van bewoning of gebruik door
" de Douairière van den Heer van den Kannenburg zal het aan de
" Eigenaren van het goed Kannenburg vrijstaan om de Stuwvijvers
" hierboven vermeld van gedaante en grootte te veranderen, doch

-zullen-

"zullende de oppervlakte waarin door den Eigenaar van dit "perceel kan worden gestuwd nooit minder zijn dan tweederde van "de tegenwoordige grootte en moet zoodanig worden gedaan, dat "het water steeds een goeden toegang heeft tot elk onderdeel "van die vijvers tot een diepte van vijfentwintig Nederlandsche "duimen of centimeters, onder het tegenwoordige molenhoofd en "dat de molenaar, wanneer zulks noodig is, bij herstellingen aan "de molen of het schoonmaken der beeken weder door de zoogenaam- "de Melksloot zijn water in zijn onderbeek kan doen loopen, "terwijl de eigenaar van dit perceel en van den Kannenburg ver- "pligt is, het water dat daardoor zoowel door herstellingen "als schoonmaken der beeken van de molen mocht worden afgezet, ten "behoeve ook van de onderliggende molens weder in de onderbeek "te brengen. 16) Na het einde van het regt van bewoning, zooals "hierboven is vermeld, mag de Eigenaar van den Kannenburg uit de "bovenbeek van de Korenmolen evenals nu water aftappen door een "vrije opening, doch geen zuigpijp, welke opening echter niet "grooter dan acht Nederlandsche duimen of centimeters middellijn "mag zijn en die niet lager dan vijftien Nederlandsche duimen of "centimeters hooger boven het molenhoofd mag wezen. Verder mag "de eigenaar van het goed Kannenburg uit de bovenbeek eene fon- "tein laten springen van elf Nederlandsche strepen of milli- "meters middellijn. - Het verlaat of de overloop achter de wild- "baan moet alsdan worden gelegd dertig Nederlandsche duimen of "centimeters boven het molenhoofd en mag niet breeder zijn dan "een halve Nederlandsche El. - De kooper van dit perceel zal de "molenvijver en Beek, om het Kannenburger Bosch, welke op het "Kadaster vermeld is onder Nummer 114 Sectie G, steeds voldoende "moeten schoonhouden en moeten zorgen, dat het blad of de modder "daarin nooit zóó hoogzijn, dat zulks boven het water uitsteekt. "Voorts zal de kooper van dit perceel: de brug boven de molen voor "zijn rekening in goeden staat moeten onderhouden en gemeen- "schappelijk met de molen van den heer Kemper op den Oosterhof 15) "de pijl of overloop beneden de molen bij het Kadastrale Nummer "293 van Sectie H onderhouden".

[illegible]

De catalogus van de veiling van het Riddergood "De Cannenburgh" en omliggende landerijen op 9 Augustus 1882 geeft ook nog enige bijzonderheden, die voor de beekeigenaren der hierbovengenoemde beken van belang zijn. Hieronder volgt de opsomming.

Blz.4-5-6) 1°. Het bruggetje over Beek No.119 moet door den kooper van dit perceel worden onderhouden. (Perceel = Kasteel met de Vijvers en wandelingen daaromheen). Meer speciaal wordt daarvoor aangewezen het kadastrale perceel No.94 sectie G.

De eigenaar van het perceel I b (= Koetshuis, oostelijk van het plein voor het Kasteel, met den daarachter gelegen tuin en gedeelte van het voorplein) mag uit Sectie G.No.95 en ingeval van demping van dien

vijver uit No.114 een fontein laten springen van 11 m.m middellijn.

Blz.7) 2°. De kooper van dit perceel (namelijk van het koetshuis enz., Sectie G. no.93 - 106 - 107 - 108 - 109 - 110 - 116 - 117) zal moeten zorgen dat het water, het welk door den duiker bij No.110 en 117 vloeit worde afgezet, voor ongeveer de helft door den duiker bij No 108 en No.96 en ongeveer voor de wederhelft in de beek No.119.

Blz. 9) 3°. De koopers van de perceelen Id en Ie (namelijk de perceelen Sectie G No.112 - 113 - 115 - 116 en Sectie G. no 112-113-116) moeten het verlaat of overloop, achter in de wildbaan, onderhouden en zorgen, dat het in stand blijft 30 c.M. boven het tegenwoordige molenhoofd van den Cannenburgschen Korenmolen, en moet een halve ~~meter~~ breed zijn en blijven. Het, door dit verlaat komende water mogen de koopers dezer twee perceelen naar willekeur gebruiken; Zij hebben echter te zorgen dat het wegstroomende water gebracht worde in Sectie G.no.117, door den duiker, welke zij moeten onderhouden, gelegen onder den middenweg, bij den Zuidwesthoek van No.100.

Fel

De schuif in dat verlaat, moet ook door hen in goeden staat worden onderhouden, doch mag niet anders, dan door of op last van den Cannenburgschen korenmolenaar worden geopend of dichtgemaakt.

Het onderhoud van dijken of waterkeeringen, om de beken of vijvers, die tot voorschreven perceelen behooren, komen ten laste van de eigenaren dier perceelen, die zorgen moeten, dat die dijken of waterkeeringen in een gooden toestand worden gehouden, zoodat het water, niet uit de beken of vijvers kan wegvloeien.

Blz.13-14) 4°. Bij het schoonmaken der beken Sectie G.119 en 114 hebben de onderhoudsplichtigen of onderhoudsgerechtigde dier beken het recht, het daarvan komende vuil, ter weerszijden op de wallen te werpen; doch zijn verplicht zooveel mogelijk het gewas op de kanten of wallen te ontzien. De eigenaren van den belendenden grond moeten zulks gedoogen, zonder schadevergoeding te kunnen eischen, en mogen het ruimen en schoonmaken dier beken en het nederwerpen van het vuil op geenerhande wijze belemmeren. De koopers der perceelen Ia (namelijk de perceelen Sectie G.no.94 (opgaande boomen) - 95-96-97-98-99-100-101-108-111-114-116), Ib (de perceelen Sectie G.no.93 (opgaande boomen),-96-103-105-104-105-108) en Ic (de perceelen Sectie G. No.93-105-107-108-109-110-116-117) zijn verplicht te zorgen, ieder op zijnen grond, dat voorabedoeld water (uitgezonderd bij het herstellen van den kannenburgschen korenmolen en bij het schoonmaken der beek, als wanneer het door de duikers onder No.94 moet worden afgetapt) ongehinderd half door No.96 en half door de sloot No.117 bij No.107 en beek No.119 loopt.

-Blz.15-

Blz.15) 5°. De eigenaar van den molen "het Kraaijennest" heeft het recht om het water zijner beek, door No.119 te laten loopen en is bevoegd die beek steeds schoon te houden, waartoe hij het vuil voor zooveel noodig op de kanten mag werpen.

Blz.18) 6°. De brug over de beek, tusschen de perceelen III (sectie G.no.92) en IV (sectie G no.90) behoort bij perceel IV. (Sectie G.no.90)

Blz.19) 7°. Perceel IV (Sectie G.no.90) is belast met het onderhoud van het verlaat aan den Keragndijk, Sectie G.no.94 en met perceel V (Sectie G.no.88) met het onderhoud van de z.g. Melksloot (scheiding tusschen perceel IV en V), en wel zoodanig, dat het water ongehinderd kan loopen in de onderbeek van den korenmolen.

Blz.20) 8°. De brug over de Melksloot behoort bij dit perceel (Sectie G.no.88-89, duiventil) en moet door den kooper worden weggenomen. De Melksloot moet met den kooper van het IVde Perceel (Sectie G. no.90) worden onderhouden.

De kooper van dit perceel moet gedoogen, tegen behoorlijke schadevergoeding, dat de molenaar van de Cannenburgschen molen, zóó dikwijls zulks noodig is, een waterras voor zijn molen over dit perceel vervoert; ook moet hij gedoogen, dat de molenaar, bij eventueele herstellingen van het molenhoofd of andere werken tot den molen behoorende, voor zooveel noodig, desgevorderd tegen schadeloosstelling gebruik maakt van een hoekje grond bij dien molen.

Blz.25) 9°. De eigenaar van den Cannenburgschen korenmolen heeft het recht van uitweg over perceel H.67 naar den Zwolschen weg.

Blz.47) 10°. De perceelen XXIX (Sectie G. no.203-209-210-213-214 opgaande boomen-215-301 opgaande boomen) en XXX (Sectie G.no.202-2-11-212 opgaande boomen-301-opgaande boomen, oostelijk gedeelte) zijn belast met het in orde maken en onderhouden van den duiker liggende bij Sectie G.No. 202 onder de beek van de Hollekoot en onder den Langenweg naar de onderbeek van het Kraaiennest.

VAASSEN, 7 Juni 1943.

[opsteller onbekend]

BIJLAGE 4[a]

CONTRACT "SPRENGENCOMBINATIE" TE UGCHELEN, 1820

(Bron: ir. J. v. Houtum, Ugchelen)

Onderling Contract
gemaakt en gesloten tusschen de Eigenaren der Moolens
wegens het Ruimen, opmaken en onderhouden
der Sprengen hier onder na benoemd.
Daar de Sprengen van de Moolen genaamd het
Voorslop in de Buurtschap Uchelen gelegen sedert Veele
Jaren in Verval Zijn geweest. Zoodat dezelve dat Water
thans niet opleveren, hetgeen bij eene goeden Ruiminge
Jaarelijkse onderhoudinge Wel Zouden kunnen doen, en het
Van een aanmerkelijk belang is, niet alleen Van gemelde Moolens
maar ook voor allen Moolens Welke gebruik Van dit Water hebben
Dat gemelde Sprengen jaarlijks en na behooren geruimd en als
het nodig is geweept, en Verder nabehooren onderhouden worden.
om Welke reedenen de ondergetekende Eigenaaren/Zo die
Welke eene geheele Van den in dezengemelden Moolens in
Eigendom hebben, als die Welke een of ander Moolen voor een
gedeelte in Eigendom bezitten of overeengekomen Zijn, om de
Kosten van Ruimen en op maken der Sprengen nu, en bij Vervolg
gesamentlijk te helpen dragen, onder onderling beding en dusdanige
Voegen, als in de hiernavolgenden Artikelen Word Vermeld.
Art 1 Niemand Zal Eenige der Moolens mogen Verkopen of Verpagten
anders, dan dat door Kopers of Pagters aan den inhoud dezes Zal
moeten Worden Voldaan.
Art 2 Het Jaarlijkse Ruimgeld tot onderhouding der Sprengen
nodig, Zal door de Elf hier onder benoemden Moolens op eengelijken
Voet moeten gedragen Worden en Zal betaald Worden door den
bewooners der Moolens, het Zij Ze dezelve in Eigendom bezitten
of in Pagt gebruiken.
De bovengezegde Elf Moolens Zijn als Volgd
Eenen Moolen genaamd het Voorslop
Eene " " Altena
twee " " de Windemoolens
twee " " de Bazemoolens
drie " " KleinHattum
twee " " de Olifant

Art 3 Zoo een of meerder Eigenaaren of gebruikers die Moolens geheel buiten Staat mogen Zijn, om aan Art 2 Voortschreven te kunnen Voldoen, Zullen de anderen Verpligt Zijn, een iders aandeel op een gelijken Voet in 't te kort komende te betaalen.

Art 4 Door de gesaamentlijke gebruikers der Moolens Zal Jaarlijks en Wel ider Jaar bij het doen der Rekening door Meerderheid Van Stemmen een commissie worden benoemd, bestaand Uit drie Leeden, Waar Van de gebruikers der Moolen het Voorslop altoos een Lid Zullen Uit maken. Van Welke drie Leden eens Zal verkozen Worden, die belast is met den ontvangst en Uitgaven der Penningen, en het doen der Rekening, Welke Rekening Zal moeten gedaan Worden, tegelijk met het doen der Rekening Van den Moolens en Sprengen.

Verder Zullen de drie Leden gesamentlijk het op Zig hebben over het ruimen en opmaken Van bovengemelde Sprengen, als mede over het Ruimen der beeken, en digt houden der Dijken.

Art 5 Eenmaal in 't Jaar Zal de onder en bovenbeek moeten worden geruimd, en Wel op deZelve tijd, als de beeken Welke dit Water ontfangen en geruimd Worden, Zullende het Water Vrijdag 's Morgens Worden afgestoken, En Zaturdag 's Morgens om Elf Uuren Weder moeten digt gemaakt Worden, tenZij het mogt komen te gebeuren dat Ze door timmeratie hier in Verhinderd Wierden, in Welk geval het ten allen tijde Zal Vrij Staan, het Water op de gewoone plaats af te Steken, de Kosten Van dezen Ruiminge blijft gerede voor de bewooners der Moolens.

Art 6 De drie gecommiteerden in Art 4 Vermeld, Zullen Verpligt Zijn de Beken te schouwen en Wel op deZelve tijd Wanneer de andere Beeken worden geschoud. Zooals dan bevonden Word, dat der Beekens niet behoorlijk Zijn geruimd, te Weten, het houd er voor de Voet uit de Zandplaten ter behoorlijke diepte Weg geruimd, het in het Water hangende houd opgesnoeid, Zal verbeuren eene boete Van twee guldens, insgelijks Wanneer er, Mollen of andere gaten in den Dijk bevonden worden, daar Water Uitloopt, voor ider gat twaalf Stuivers, te betaalen door de bewooners der Moolens, die in deZen gemelde boetens komen ten Voordele Van Vertering als er Rekening word gedaan.

Art 7 Het houdgewas langs de Sprengen Staande blijft ten Voordele Van de Eigenaaren of bewooners der Moolens, Egter Zal't houd dat in 't Ruimen der Sprengen in de Weg Staat moeten Verworpen en de Stompen en Wortels daar Van Uitgerooid worden, opdat 't Water een onbelemmerde loop hebben en behouden.
Aldus bovenstaande Contract, ten blijke Van onderlinge overeenkomst en tot Verbintenisse om aan deszelfs inhoud Voor Zoo Veel een ider aangaat te Voldoen, Zijn hiervan twee Eensluidende gemaakt,en beijde door alle de Eigenaaren Van gemelde Moolens Eigenhandig ondertekend, in Uchelen in den Jaare

Een duizend Acht Honderd en twintig.

J. Kop
G. Kop
A. Kop
A. Kop
Janna Pol
M.J. Schut
Jan Jacob Berends als Voogd Van Jacomina Berends
J.Z. Zevenhuizen
H.I. Ploeg
Jans Jacob Berends
R. de Goeijeng A. Uijt den Bogaard
G. De Bruijn
R. De Bruijn
I. Ten Hoove
Arend Van Rees Co

CONTRACT "SPRENGENCOMBINATIE" TE UGCHELEN, 1908

(Bron: P. Kamphuis, Apeldoorn)

Op heden den 29 Augustus negentienhonderdacht en
zesse/n de ondergeteekenden, allen Sleeker wonende in de
meerde Apeldoorn en eigenaren dorpaan de Ugchelsche beek ge-
legen en achter hunne naamen vermelde molens, te weten:
1° Johann Gottlieb Teller (de molen Aldena)
2° Arnoldus Pieters (de groote Windemolen)
3° Cornelis Quarkel Leendertszoon (de kleine Windemolen)
4° Geertje Berends van Loenen, wedeuwe van Lammert Dijkgra-
(de Baarmolen, voorgaanliggende)
5° Willem Uyt den Bogaard Gerritszoon (de Baarmolen, achtergaanligge
6° Dirk Kamphuis Senior (Hattem, de Koopmansmolen)
7° Elberta Geerkinida van Tongeren, wedeuwe van Rutger van Zeis
(Hattem, de Schetsmolen)
8° Willem Uyt den Bogaard Everhardszoon en Cornelis Uyt den Bogaar
(Hattem, de Paschofsmolen)
9° Albert Cornelissen (de Tiemensmolen, voorgaanliggende)
10° Dirk Kamphuis Junior (de Tiemensmolen, achtergaanliggende)
allen aandeelhouders en gezamenlijke eigenaren van de Vier
Molensche- en Koppenspringen te Ugchelen, de navolgende over-
eenkomst aangegaan, waarmede het van af het jaar 1815 bestaa
hebbende onderlinge contract in hoofdzaak wordt hernieuwd en
daarbij, terwijl de ondergeteekenden blijkens en in de onderteke
ning deezer akte zich reciproos verbinden tot de naleving van dit contra

Artikel 1.

De eigenaren der bovengenoemde molens zullen geen dezer molens
gen verkoopen of verpanden, zonder dat daarbij aan koper of pan
de verplichting wordt opgelegd, aan den inhoud van dit contract te voldo

Artikel 2.

Zij verbinden zich en zijn verplicht de sprengen voor gemeenschap-
lijke rekening te timmeren, op te maken en in goeden staat te houd
en in de kosten daarvan bij te dragen als in artikel 8 hierna genoem

Artikel 3.

Bij aldien een of meer der eigenaren of gebruikers dezer molens be
len staat mochten zijn om aan artikel 2 te kunnen voldoen zul
de anderen gezamenlijk verplicht zijn daaraan te voldoen en in de
kosten bij te dragen als in artikel 8 gemeld.

Artikel 4.

Voor de gezamenlijke gebruikers zullen jaarlijks op den dag van
rekening, bij meerderheid van stemmen tusschen de leden worden benoe
die met den eigenaar of bewoner der molen „Aldena" te zamen e
commissie vormen om het opzicht te houden over het timmeren de
beek en dijk te houden de dijken als in artikel 2 gemeld.
Zij dragen zorg voor de rechtige uitvoering van het schoonhou
en alle andere verrichtingen in de sprengen, waartoe bij tijds op
de meerderheid van stemmen besloten mocht worden.

Artikel 5.

De eigenaar of bewoner van de molen Aldena zal speciaal belast zijn met het houden der administratie, het bekeuren der ontvangsten en het doen van uitgaven, waarvan door hem jaarlijks rekening en verantwoording zal moeten worden gedaan. Hij is verplicht notulen te houden van de vergaderingen. Alle jaren, zoveel mogelijk in de maand Januari, zal, als de sprengen gemeind en door de commissie in orde bevonden zijn, eene vergadering worden uitgeschreven, waarvan ten minste acht dagen te voren aan alle leden kennis gegeven moet worden. Op dien dag zijn alle leden gehouden om - nadat de rekening is goedgekeurd - hun aandeel in de onderhoudskosten te voldoen.

Artikel 6.

Tweemaal 's jaars zullen de onder- en bovenbeken - voor zover ieder aangaat - door en voor ieders eigen rekening moeten worden gemeind en wel op den eersten Zaterdag in Juni en op den eersten Zaterdag in September of juist op die dag die daaraan voor ten minste veertien dagen te voren, bij meerderheid van stemmen worden bepaald.

Artikel 7.

De drie gecommitteerden in artikel 4 genoemd, zullen verplicht zijn de beken te schouwen in de week volgende op de zwim. De eigenaren die alsdan de beken worden niet naar behoren te hebben gemeind als: het Ruiter voor de voet niet te hebben uitgehaald; het in het water hangende hout niet te hebben opgemoeid, de zandplaten voor de raderen of op andere plaatsen niet tot behoorlijke diepte te hebben weggemeind, de overlaten en bekendijken niet dicht te hebben gebonden voor ieder overlaat een boete van drie gulden, onverminderd de verplichting om op de door de commissie te bepalen dag daaraan voor eigen rekening te voldoen. Wanneer bij eene nieuwe schouwing door de commissie veertien dagen daarna, door den bekenkenner niet is voldaan wordt de boete verdubbeld.

Artikel 8.

Alle uitgaven ten behoeve der Nieuwe Molensche- en de kleine Koppensprengen gedaan, worden door alle eigenaren of bewoners der hiervorengenoemde molens, ieder voor een gelijk een sttiende deel belaast en komt van de eventueele inkomsten ieder aandeelhouder in de sprengen een gelijk aandeel toe.

Artikel 9.

Bij door de commissie of leden noodig gevonden werkzaamheden zoowel als alle besluiten van welken aard ook, zullen slechts tot uitvoering komen wanneer daartoe bij twee derde der stemmen van alle op de vergadering tegenwoordig zijnde

aandeelhouders, beslaten is en zullen ook de tegenstemmenden of-
wezige leden niet daaraan maken onderwerpen.

Artikel 10.

De vergaderingen worden achtereenvolgend bij ieder deelhebber
aan huis gehouden. Ter tegemoetkoming in de kosten wordt f 3.-
per vergadering uit de kas vergoed.

Artikel 11.

Het commissieliid dat geen deel neemt aan de Beekschouwing
verbeurt eene boete van 50 cents.

Artikel 12.

De leden die zonder kennisgeving en afgave van geldige reden de
vergadering niet bijwonen betalen eene boete van 50 cents. Diege-
nen die behalve dat ook de rondgang langs de sprengen niet mede
maken verbeuren bovendien eene boete van 25 cents.

Artikel 13.

Alle betegelden worden in de boete kas gestort en daaruit de
onkosten der vergaderingen betaald; blijkt de kas niet toereikend da
wordt in het tekort door de leden ponds ponds gewijze bijgedragen.

Artikel 14.

In de kosten van het ruimen en schoonhouden der sprengen van het
Woudsloot, eigenaar den heer A. van Houtum Jhz. te Ufekebon, draag-
den eigenaar en ieder onderteekenaar dezer akte of zijn rechtsopvolger, evenveel
gelijk deel bij.

Artikel 15.

Over de groote Windemolen van ouds de Roojans sprangen zal den
eigenaar of bewoner der groote Windemolen - ook genaamd „de Hoop"
steeds belast zijn met de administratie en het bekeeren der ontvang-
sten en uitgaven en met nog twee andere jaarlijks te benoemen le-
den, die van dat water gebruik maken, toezicht houden.

Artikel 16.

De kosten van onderhoud der Roojans sprangen zullen over de na-
volgende molens verdeeld worden als volgt:

	van iedere gulden betaalt:
De groote Windemolen	vier stuivers
De Baasmolen voorwaarts liggende	drie stuivers
De Baasmolen achterwaarts liggende	drie stuivers
Hattem Koopmansmolen	twee stuivers
Hattem Bouwhofsmolen	twee stuivers
Hattem Schuitsmolen	twee stuivers
Tiemensmolen voorwaarts liggende	twee stuivers
Tiemensmolen achterwaarts liggende	twee stuivers

Voorstaande verdeeling, voor zoover die in artikel 14 vermeld, zal over-
een gekomen ten tijde en ter plaatse als in artikel 5 en 10 is bepaald.

Artikel 17.

Het houtgewas langs de Roojans sprangen staande, blijft den voor-

deele van den eigenaar of bewoner van de groote Windmolen, echter zal het hout, dat bij het nemen in den weg staat, neergeworpen en de stompen en wortels daarvan uitgerooid worden.

Artikel 18.

Geen der eigenaren of bewoners zal tot verandering of vernieuwing van het molenhoofd mogen overgaan zonder daarvan tijdig kennis gegeven te hebben aan de commissie, welke alsdan verplicht zal zijn om voor- en na de uitvoering het waterpeil op te nemen en vast te stellen.

Hiervan zijn twee gelijkluidende gezegelde en gecollationneerde akten opgemaakt en door alle eigenaren der genoemde molens eigenhandig onderteekend en waarvan het eene berusting is bij den eigenaar of bewoner van den molen „Altena" en het andere bij den notaris te Beek Bergen, die het na onderteekening bij zijne minuten zal bewaren, terwijl aan alle onderteekenaars een copie hiervan is ter hand gesteld.

Aldus en in dupla opgemaakt en gelezen, gedateerd als voormeld.

(Geteekend) Joh. G. Preller. A. Pieters. Cons. Quartel Klz. wed. L. Dykgraaf. W. Wijl den Bogaard Gzn. D. Kamphuis Jz. W. Uyt den Boogaard Jz. Ez. C. Uyt den Boogaard. Wed. Ru Zijst e. A. Cornelissen. T. Kamphuis Jz.

In dupla gerecipieerd te Apeldoorn den zevenden October 1900 acht Deel 54, folio 148 recto vak 8, twee bladen geen verzoei. Ontvangen voor recht een gulden twintig cent f 1.20

De Ontvanger (geteekend) Reepelius.

N.V. Stoomwasscherij en Electriciteit
C. QUARTEL & ZONEN
Koudhoornlaan 20
UGCHELEN (Gld.)

"Wij Jacob Jacobsz Pampiermaecker ende Jenneken Reijntgens Echteluijden, Doen kondt ende bekennen mits desen, Hoe dat wij vande Erffgenaemen van Uchgeler merck in erffpacht ontfangen hebben een ledige plaetse van omtrent een mudde geseijs landt opte Uchgeler beeck boven onsen muelen gelegen, om aldaer enen nijewen doch gheen Coornmuelen te setten, ende stijff twee mudden geseijs landts leggende tusschen't Uchgelensche beecksken ende t'kleijne hull achter onsen camp genaemt Bartolts camp om tot landt aen te graeven, vermogens den Erffpachtsbrieff hiernae van woordt tot woordt geinsereert.

Wij Robert van Arnhem heer totten Rosendael ende Everhardt Sluijsken Burgemeesters der Stadt Arnhem, Als oltste ende Overhuijsmeesteren vant hospitael van St.Peter ende vant *Burgerweeshuijs t'Arnhem respectieve voer ons selven ende* mede uijtten naem van onse medehuijsmeesteren, Nalcken van *Dans weduwe van wijlen d'Burgemeester Dibbet van Uchgelen*, Theurs Thoniss ende Willem Peters Erffgenaemen van Uchgeler merck. Doen kondt ende betuijgen In ende vermits desen openen brieve, Datt wij mitt onsen vrijen moetwille ende voorbedachten rijpen beraede In eenen euwigen erffpacht uijtgedaen ende verpacht hebben, Doen vuijt ende verpachten mits desen aen Jacob Jacobsz Pampiermaecker Jenneken Reijntgens sijn huijsvrouw ende haeren Erven, een ledige plaetse van omtrent een mudde geseijts landts opte Uchgeler beeck, genaemt die Steenbeeck, boven der Eheluijden muelen gelegen. Om aldaer een nijeuwen pampieren off anderen muelen (:doch gheenen koirnmuelen:) te mogen timmeren, Als oock noch die grootte van stijff twee mudden geseijs liggende tusschen t'Uchgelensche beecksken, ende t'cleijne hull, achter Bartolts camp, die Jacob voorss. nu toebehoort om tot landt aen te graven, Daervoor zij ons, onsen Erven ende Nacommelingen, Jaerlicx ende alle Jaer *opten Iersten dach Meij geholden sullen sijn te betalen* de somme van dartich carolus gulden tott XX stuijver t'stuck commervrij gelt, sonder ter cause van schattinge off andere ongelden, 300 opten muelen ofte gront gesatt mochten worden, ietwes te mogen corten. Daervan t'Ierste Jaer sall vervallen ende verschenen sijn opten Iersten dach Meij Inden Jaer van XVI^{c} twee ende veertich ende 300 voortaen Jaerlicx erfflijck ende euwelijck gedurende.

Ende bij aldien t'eniger tijtt Inde betalinge mangel off gebreck viel; Soo sullen zij ende haeren Erven vant recht vanden voorsz Erffpacht geheel vervallen, ende verstecken sijn, ende aen.de voornoemde Muelenplaetse mittet getimmer daerop staende, als oock nijet aende voorss twee mudden geseijs landts achter Bartolts camp, geen recht noch toeseggen vorder hebben, beholden noch pretenderen mogen in eenigerleij wijse. Sulcx datt d'voorss Muelenstede ende Landt mittet getimmer dan aen ons, onsen Erven ende naecommelingen respective, vrij loss ende ledich sullen wederkeeren, om onsen vrijen wille daermede te doen als nae erffpacht recht behoort ende gebruijckelijck is. Ende voorts alle dinck sonder arch off list. T'enen waeren oorconde hebben wij dese onduteijckent ende mitt onze zegelen besegelt, Gegeven inden Jaere naer onsers heeren ende Salichmaeckers gebeurte Duijsent Seshondert een ende ..... den XXIII[en] des maents Februarij olden stijls. Soo ist datt wij in gevolge van den voornoemden Erffpachtsbrieff beloven den voorss Jaerlicxen Canon ende erffpacht opten voornoemden verschijnsdach onfeijlbaer te betalen, Off dat wij bij gebreck vandien van alle recht actie ende gerechticheijt die wij aende voorsz drie mudden geseijs landts mitsgaders t'getimmer daerop staende gehadt hebben sullen vervallen ende versteecken sijn ende blijven sonder oppositie van ons, onsen Erven ende Naecommelingen. T'eenen oorconde hebben wij dese onderteijckent ende bij gebreck van zegelen gebeden Rijck Wijnen desen In onsen naeme te besegelen. Ende daerneffens gebeden d'Eersame Huijbert Henricksz Out Rentmeester ende Henrick Wijnen Burgerkopman, desen als Gerichtsluijden ende Getuijgen mit haere handen ende zegelen mede te willen bekrefticht. Twelck wij Huijbert Henricksz ende Henrick Wijnen als Geerffden in Veluwen alsoo geerne gedaen hebben, Gegeven Inden Jaere onsers heeren XVI[c] vier en veertich den X[en] October olden stijls".
w.g. Jenneken Reijnders, Huijbert Henricksen, Henrick Wijnen
geheel links "T'merck van Jacob Jacobsz selvers geteijckent".

Jacobs zelf kan niet schrijven.
de afhangende zegels zijn grotendeels verloren gegaan.

bij ..... is zo goed als zeker het woord "veertich" uitgevallen; de pacht zou oorspronkelijk immers ingaan 1 mei 1642. Er is echter verhoging gekomen.

Op de achterzijde staat: - 109b -

"Erfpachts Brief vanden 10 Octob. 1644 waarbij aan jacob jacobs papiermaker ende jenneken Reijnders, in Erfp. wordt uitgedaan omtrent een mudde gesaais op de Ucheler Beek, genaamt die steenbeek bovenhaaren papiermolen, boven haaren papiermolen, om daar een Nieuwe dog geen Koornmolen op te leggen voor f 30;"
(Oud arch. gem. Arnhem, arch. Burgerweeshuis, inv. Bijleveld ni.143h).

Het schrijven der acte door Wijnen kostte 5 gulden.

BIJLAGE 6

BEKENVERORDENING GEMEENTE RENKUM, 1969

(Bron: afdeling Gemeentewerken

GEMEENTE RENKUM

XI -2

Bekenverordening

Legger
Artikel 1

In de gemeente Renkum wordt een legger op de watergangen gehouden.

Artikel 2

De legger bevat:
a een omschrijving van de ligging van de watergang door aanduiding van de aangrenzende percelen;
b de afmeting van de watergang;
c de onderhoudsplichtigen van de watergang
d. een omschrijving, de ligging, de afmetingen en de onderhoudsplichtige van de kunstwerken.

Totstandkoming en wijziging
van de legger
Artikel 3

1. Burgemeester en wethouders stellen het ontwerp van de legger alsmede een ontwerp tot wijziging van de legger vast en leggen het ontwerp gedurende dertig dagen ter gemeentesecretarie voor een ieder ter inzage.
2. Van de ter-inzage-legging geven burgemeester en wethouders tevoren kennis aan de onderhoudsplichtigen. Evenzeer geven zij hiervan tevoren openbare kennis in twee in de gemeente verschijnende dag- of weekbladen.

Artikel 4

1. Gedurende de in artikel 3 genoemde termijn bestaat voor belanghebbenden gelegenheid schriftelijk bezwaren in te dienen bij de gemeenteraad.
2. In het bezwaarschrift dient, onder aanvoering van de gronden nauwkeurig te worden omschreven, waartegen het bezwaar zich richt.

Artikel 5

1. De gemeenteraad beslist op het bezwaarschrift bij een met redenen omkleed besluit.
2. Burgemeester en wethouders geven de indiener van het bezwaarschrift schriftelijk bericht van de beslissing aan de raad.

Artikel 6

1. De gemeenteraad stelt na afloop van de in artikel 3 genoemde termijn de legger of de wijziging van de legger vast.
2. Burgemeester en wethouders geven aan deze vaststelling openbare bekendheid op de in de gemeente gebruikelijke wijze.

Onderhoudsplicht
Artikel 7

1. Degene, die in de legger als onderhoudsplichtige van de watergang is aangewezen, is gehouden tot:
   a. het hebben van de watergang en de kunstwerken in de toestand zoals deze is omschreven in de legger
   b. het van enig obstakel vrij hebben van de watergang en de doorlaatopeningen van de kunstwerken,
   c. het in goede staat hebben van de oevers
   d. het vrij hebben van de watergang van overhangend struik- of boomgewas, door dit gewas op een afstand van tenminste 0,50 m -horizontaal gemeten uit de buitenste rand van de beek - loodrecht op te snoeien.

2. Indien de onderhoudsplichtige een rechtspersoon is, zijn de bestuurders van deze rechtspersoon verplicht te zorgen, dat de rechtspersoon de bepalingen van deze verordeningen naleeft.

Omvang onderhoudsplicht
Artikel 8

Indien de eigenaar van de aanliggende oevers in de legger als onderhoudsplichtige is vermeld, strekt de onderhoudsplicht zich over de lengte van de aanliggende oevers uit. Indien op enig punt de tegenover elkaar liggende oevers aan verschillende eigenaren toebehoren, strekt de onderhoudsplicht zich slechts tot de aangrenzende halve breedte van de watergang uit.

Schouw
Artikel 9

Twee keer per jaar, in voor- en najaar, wordt een schouw over de watergangen gehouden.

110 a

Artikel 10

Burgemeester en wethouders geven aan de datum, waarop de schouw zal worden gehouden, openbare bekendheid door middel van een mededeling in twee in de gemeente verschijnende dag- of weekbladen. Deze mededeling zal tenminste een maand voor de datum, waarop de schouw zal worden gehouden, gedaan worden.

Artikel 11

1. Onverminderd hetgeen overigens met betrekking tot het onderhoud in deze verordening is bepaald, moeten op de dagen, waarop de schouw zal worden gehouden:
   a. de uitlopen van goten, riolen, heulen, duikers, sloten, greppels en dergelijke, uitkomende in watergangen, door de onder-

houdsplichtigen zijn schoongemaakt, uitgebaggerd en opgehaald en de kanten daarvan zijn opgezet.

b. de duikers en de delen van de watergangen onder bruggen en heulen door de onderhoudsplichtigen volledig zijn schoongemaakt

2. de uitgekomen specie moet op een afstand van tenminste 0,50 m uit de buitenste rand van de beek worden opgezet. Indien de beek aan een zijde door een weg wordt begrensd, dient de specie zoveel mogelijk aan de landzijde te worden opgezet.

Aanschrijving
Artikel 12

Indien tijdens de schouw blijkt dat aan de onderhoudsplicht niet is voldaan, schrijven burgemeester en wethouders de onderhoudsplichtige aan om alsnog binnen twee weken aan de onderhoudsplicht te voldoen.

Opsporing
Artikel 13

Tot de opsporing van overtreding van het bepaalde in de artikelen 7, 8 en 11 van deze verordening zijn mede bevoegd de ambtenaren van de afdeling weg en werken van de dienst van gemeentewerken van Renkum.

Strafbepaling
Artikel 14

Overtreding van een bepaling van deze verordening wordt gestraft met een hechtenis van ten hoogste twee maanden of geldboete van ten hoogste drie honderd gulden.

Benaming verordening
Artikel 15

Deze verordening kan worden aangehaald als "bekenverordening".

Inwerking treding
Artikel 16

1. Deze verordening treedt in werking met ingang van de dag, volgende op die, waarop zij is afgekondigd.

2. Met ingang van het moment van inwerking treden van deze verordening is de "Verordening op de beken in de gemeente Renkum" vastgesteld bij raadsbesluit van 19 oktober 1955, niet meer van toepassing op die beken, waarvoor een legger, als bedoeld in artikel 6 van deze verordening, is vastgesteld. 1)

- 110b -

Vastgesteld bij raadsbesluit van 19 februari 1969, nr. 28.
Afgekondigd op 17 april 1969.

1) Legger op de Renkumse beek vastgesteld bij raadsbesluit van 21 januari 1970, nr. 20.

5