

# GLAUCONIETHOUDENDE AFZETTINGEN IN DE PEELREGIO

EEN IJZERSTERKE BASIS VOOR BEHOUD EN ONTWIKKELING VAN VOEDSELARME, NATTE MILIEUS!

P.J.J. van den Munckhof, Jan van Scorelstraat 27, 4907 PJ Oosterhout

Normaliter is grondwater, dat een lange weg in de ondergrond heeft afgelegd, rijk aan mineralen. Dergelijk grondwater wordt vaak gekenmerkt door hoge calcium- en ijzergehalten (EVERTS & DE VRIES, 1991; MEEUWISSEN, 1985). In de Peelstreek is ook grondwater, dat slechts een relatief korte ondergrondse weg heeft afgelegd, van nature vaak al rijk aan ijzer, terwijl het calciumgehalte er doorgaans laag is. Hier gaan calcium- en ijzerrijkdom van het grondwater dus in de regel niet gelijk op (VAN DER AA *et al.*, 1988). In dit artikel worden mogelijke verklaringen gegeven voor dit fenomeen. Tevens zal aan de hand van met name historische gegevens duidelijk worden gemaakt, dat we hier met een eeuwenoud en in de Peelstreek wijd verbreid verschijnsel te maken hebben.

## IJZERRIJK GRONDWATER OP HORSTEN

### HORSTEN EN SLENKEN

In Zuidoost-Nederland en aangrenzende Belgische en Duitse gebieden zijn tal van

breuken aanwezig in de ondergrond. Figuur 1 geeft een beeld van de belangrijkste breuken.

Van de stroken grond tussen de breuken in zijn er een aantal t.o.v. hun omgeving geste- gen (de 'horsten') en andere zijn juist relatief gedaald (de 'slenken'). In figuur 1 zijn drie

horsten weergegeven; van west naar oost het Kempisch Hoog, de Peelhorst en de Horst van Krefeld. Daartussen liggen de Roerdal- en de Venloslenk.

## IJZERRIJK GRONDWATER OP DE PEELHORST

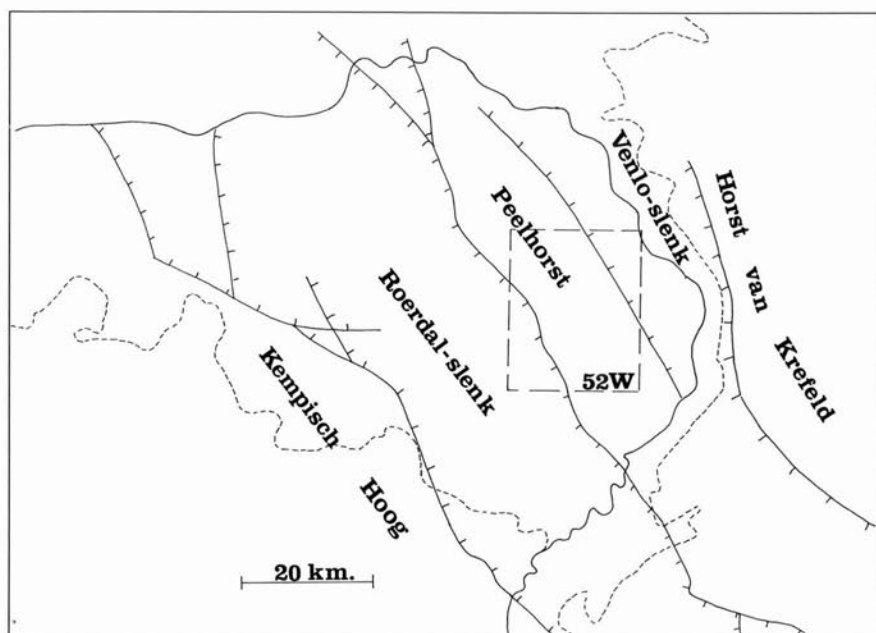
De voor zover bekend oudste metingen van ijzergehalten van grondwater in de Peelregio stammen uit het Noordelijk Peelgebied. In de jaren twintig werden daar gehalten van 10,1 respectievelijk 15,4 mg/l gemeten voor Oeffelt en Nuland (VAN BAREN, 1927).

In een krantenartikel uit 1939 wordt al geschreven over het 'zure, ijzerhoudende water' op de gemiddeld 20 meter boven normaal Maaspeil gelegen Peel-hoogvlakte (ANON., 1939). In 1965 werd onderzoek gedaan naar het ijzergehalte van het grondwater in de Peelstreek. Op de Peelhorst bleek dit over het algemeen hoog te zijn, in de Roerdal- en Venloslenk daarentegen middel- hoog of zelfs laag (VAN REES VELLINGA, 1965). De hoogste ijzerconcentratie (43,6 mg/l) werd gemeten ten oosten van de Maas, ten zuidoosten van Arcen.

Figuur 2, die is gebaseerd op de 'Grondwaterkaart van Nederland' (schaal 1:50.000), toont duidelijk, dat het grondwater op de Peelhorst doorgaans veel ijzerrijker is dan in de aangrenzende slenken; op veel plaatsen bevat het tussen 10 en 15 mg/l ijzer en regelmatig zelfs nog méér dan 15 mg/l.

## VERKLARINGEN

Hoge ijzergehalten bleken vooral dáár voor te komen, waar afzettingen behorende tot het mariene Mioceen relatief hoog gelegen zijn. Deze afzettingen zijn tussen ongeveer 23 en 5 miljoen jaar geleden ontstaan (VAN



FIGUUR 1  
De belangrijkste horsten en slenken in Zuid-Nederland, naar: GELUK *et al.* (1994).

ROOIJEN, 1989). Waarschijnlijk is het ijzer in het grondwater op de Peelhorst grotendeels afkomstig uit glauconiet, dat zeer rijklijk voorkomt in marien Mioceen. Dit bevat veel ijzer (variërend van ongeveer 6 tot 19% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en 4 tot 5% FeO). Op de Peelhorst ligt het Mioceen plaatselijk minder dan 10 meter beneden het maaiveld. In de Roerdalslenk ligt het op 300 tot 400 meter diepte en in de Venloslenk 40 à 70 meter diep (VAN REES VELLINGA, 1965).

Ook volgens LEKAHENA (1972) is het marien Mioceen, dat veel glauconiet met hoge percentages ijzer bevat, de belangrijkste oorzaak van ijzerrijk grondwater op de Peelhorst, maar daarnaast is er volgens deze auteur nog een andere oorzaak, namelijk de aanwezigheid van (de restanten van) de Peelvenen. De hoogste ijzergehalten worden namelijk aangetroffen waar water door veen of sterk humeuze bodems is geïnfilteerd; 'Door de (gedeeltelijke) mineralisatie van veen is veel CO<sub>2</sub> (levering van H<sup>+</sup>-ionen benodigd voor het verloop van de ijzerreductie) en oplosbaar organisch materiaal (vorming van ijzercomplexen) aanwezig, hetgeen de oplosbaarheid van ijzer aanzienlijk doet toenemen.'

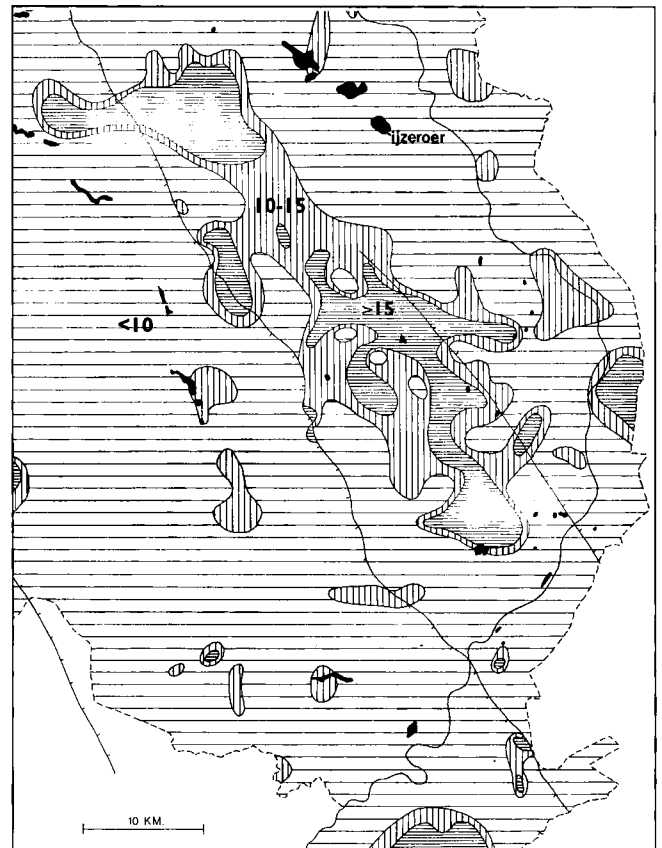
DECKERS (1927) legt een link tussen het voorkomen van ijzeroer en de aanwezigheid van zuur veenwater; 'Zeer waarschijnlijk zijn door de eenigszins zure gesteldheid van het Aawater meer ijzerverbindingen opgelost, dan bijv. door het Dommelwater, dat geen veenwater bevat. Bij de overstromingen is dit ijzer op de oevers afgezet en zoo zijn langzamerhand op verschillende plaatsen langs de Aa lagen moerasijzererts ontstaan.'

#### VARIATIE BINNEN DE PEELHORST

Bij Oploo bevindt de bovenkant van het Mioceen zich op een hoogte van 6 meter + N.A.P., bij Mill op 17 meter. Bij Oploo zijn de glauconietzanden slechts door 6 meter jongere afzettingen bedekt en bij Mill door 3 meter. Ten noorden van Mill dagzomen ze zelfs bijna 'aan den grintweg naar het dorp Zeeland', 'alwaar onder een dun dek van diluviaal grint, donkergeel glauconietzand wordt aangetroffen. Aan het grensvlak van dit Mioceen (= Boven-Mioceen) is het grint door ijzeroxyd aaneengekit' (VAN BAREN, 1920). Ter hoogte van Venray liggen de Miocene glauconietzanden op ongeveer 8 meter + N.A.P. (ANON., z.j.), bij Griendtsveen op 15, Liessel 14, America 6, Sevenum 6, Helenaveen 13, Maris 15, Beringe 16, Helden 12, Maasbree 10, Kessel 9, Afwateringskanaal 13,

#### FIGUUR 2

Gearceerd: ijzergehalte van het grondwater, gebaseerd op (delen van) de kaartbladen 45 Oost, 46 West en Oost, 51 Oost, 52 West en Oost, 57 Oost en 58 West en Oost van de 'Grondwaterkaart van Nederland' schaal 1 : 50.000 (HOMAN, 1974; LEKAHENA, 1972, 1978; LEKAHENA & NELISSE, 1974; NELISSE, 1974). Zwart: ijzeroervorkomens, gebaseerd op dezelfde bladen van de 'Geologische Kaart van Nederland' schaal 1 : 50.000, uitgegeven in de dertiger jaren.



Beesel 5 en Belfeld 5 (VAN RIEL, 1949). Van laatstgenoemde reeks plaatsen is ook bekend, hoe diep de bovenkant van het Mioceen zich onder het maaiveld bevindt: in Griendtsveen 17 meter, Liessel 16, America 23, Sevenum 27, Helenaveen 20, Maris 20, Beringe 19, Helden 19, Maasbree 20, Kessel 15, Afwateringskanaal 18, Beesel 21 en Belfeld 18.

Nog verder naar het zuidzuidoosten bevindt de bovenkant van Miocene afzettingen zich aanmerkelijk hoger, ter hoogte van het in het hoogterras ingesneden deel van het Swalmadal tot zo'n 50 meter boven N.A.P. (ANON., z.j.) en op de 'Meinweg' bijvoorbeeld zelfs tot op méér dan 60 meter (BANNINK & PAPE, 1968; HERMANS, 1992). Zoals uit figuur 2 blijkt, snijdt het Maasdal dwars door de Peelhorst heen. Daarbij komen de Miocene afzettingen ter hoogte van de horst in de rivierbedding aan de oppervlakte (VAN WINDEN & OVERMARS, 1998). In de linker wand van het Maasdal dagzomen dergelijke afzettingen plaatselijk in de Peelhorst. Zo werd in 1918 al een bronnenlaag beschreven, die bij Neer 'in de onderhelft van den steilkant (Muschenberg)' aanwezig was op 'een dikke, taaie, glibberige, donkergroene laag van tertiair groenzand (marien-boven-mioceen) welke blijkbaar waterkeerend is' (HEIMANS,

1918). Ook bijvoorbeeld de Swalm heeft zich ingesneden tot in de Miocene afzettingen (ANON., z.j.).

De Peelhorst is eigenlijk opgebouwd uit twee afzonderlijke horsten, met daartussen de 'Slenk van Griendtsveen' (VAN DEN TOORN, 1967), die alle drie geleidelijk in noordnoordwestelijke richting dalen. De beide afzonderlijke horsten zullen we hier verder respectievelijk de 'Westelijke Peelhorst' en de 'Oostelijke Peelhorst' noemen. Zoals uit figuur 3 blijkt, zit het mariene Mioceen in de Slenk van Griendtsveen veel dieper dan op de beide Peelhorsten. Met name op de Oostelijke Peelhorst ligt de bovenkant over grote uitgestrektheden boven N.A.P. Reeds VAN BAREN (1920) legde een link tussen het voorkomen van glauconiethoudende, Miocene groenzanden en de aanwezigheid van kleinere horsten op de Peelhorst; 'Zowel van Mill tot Oploo, als van America tot Kessel ligt het marine Mioceen [...] in smalle strooken zeer dicht aan het oppervlak, zuidelijk van Gemert - Mill - Boxmeer door Kwartair, noordelijk daarvan door Midden-Plioceen bedekt. Tusschen beide strooken in en westelijk en oostelijk daarvan ligt het dieper, een gevolg van den bouw van den ondergrond: horsten met hooger liggend, slenken met dieper liggend Mioceen.'

## IJZERRIJKE AFZETTINGEN OP DE HORST VAN KREFELD

Niet alleen op de Peelhorst komt ijzerrijk water voor dankzij de aanwezigheid van 'groenzanden'. Dat is ook bij andere horsten het geval, bijvoorbeeld in het Duits-Nederlandse Maas-Swalm-Nette-gebied, waarover in 1994 werd opgemerkt; 'Er is een tendens dat het water op de horsten meer ijzer bevat dan dat van de slenken. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door de Groenzanden, die op de horsten direct onder de dunne aquifer liggen en rijk zijn aan glauconiet' (VAN DE WEYER *et al.*, 1994). In de omgeving van Swalmen wordt in de lager gelegen bronnen over het algemeen minder ijzer aangetroffen dan in de Hoogterrasbronnen (GERAEDTS, 1980). In Duitsland liggen Mioceene afzettingen bij Heidhausen in de buurt van de Nederlandse grens tot op een hoogte van 36 meter + N.A.P. (VAN RIEL, 1949) en ter hoogte van de Ravenvennen bij Arcen op ongeveer 25 meter (ANON., 1992).

Niet alle hierboven genoemde Mioceene afzettingen bestaan overigens uit glauconiethoudende groenzanden. Omgekeerd geldt ook, dat dergelijke groenzanden niet altijd van Mioceene ouderdom zijn. Ze kunnen bijvoorbeeld ook uit het Oligoceen stammen, de periode, die vooraf ging aan het Mioceen en die zo'n 23 miljoen jaar geleden eindigde (VAN ROOIJEN, 1989). Zo vermeldt PAAS (1970) voor de omgeving van de Krickenbecker Seen het voorkomen van Oligocene glauconiethoudende groenzanden, die op de hellingen van de 'Süchtelner Höhen' dazgomen. Ze veroorzaken vergelijkbare kwelverschijnselen als aan de linker wand van het Maasdal bij Neer, omdat ze grotendeels waterdoorlatend zijn (KRONSBEIN, 1991). Ook in de helling van de 'Vierseener Höhen', die in het verlengde van de Süchtelner Höhen liggen, bevinden zich Oligocene glauconiethoudende groenzanden dicht onder de oppervlakte, evenals in de rechter Roerdalfank in de regio Wassenberg (WOLFFSTRAUB, 1973).

## IJZERRIJKE AFZETTINGEN OP HET KEMPISCH HOOG

In en rond het Kempisch Hoog komen eveneens glauconiethoudende afzettingen voor, o.a. in de omgeving van Diest, Leuven, Antwerpen, Herentals, Mol en Helchteren (VAN BAREN, 1920). Ze behoren veelal tot de Formatie van Diest (=Formatie van Breda), waarin glauconietgehalten van 5 tot 85% voorkomen

(STUURMAN & PAKES, 1991). Bekend zijn o.a. de 'Getuigenheuvels'; langgerekte, zuidwest-noordoost gerichte heuvelruggen. Het glauconiet in deze heuvels is veelal verweerd tot ijzerroest (limoniet), dat het zand tot een harde bruine ijzerzandsteen verkit heeft (BERTEN, 1990). Afzettingen, die tot de Formatie van Diest en tot de eveneens mariene Formatie van Rupel behoren, bevatten relatief hoge gehalten aan ijzerdisulfide (pyriet). Het grondwater onder het Kempisch Plateau is vaak zeer ijzerrijk, waarschijnlijk als gevolg van het hoge glauconietgehalte van de geologische formaties in de ondergrond (STUURMAN & PAKES, 1991). De vennen in de Kempen zijn vaak zuur en bevatten doorgaans ijzerrijk water (BERTEN, 1990).

## OPWELVINGEN BINNEN DE ROERDAL- EN VENLOSLENK

Binnen de Roerdalslenk komt bij Roggel een sterke opwelling van diepere lagen voor. De bovenkant van het Mioceen (Formatie van Breda) ligt er vele tientallen meters minder diep dan in de rest van de slenk. Kennelijk is hier een klein deel van de Roerdalslenk in zijn verzakking langs de Peelrandbreuk achtergebleven (ANON., 1994). Mogelijk kunnen de plaatselijk hoge ijzergehalten in de omgeving van Roggel hierdoor worden verklaard. Ook in de Venloslenk bevindt het Mioceen zich plaatselijk veel minder diep. Zo ligt het bij Wanssum op ongeveer N.A.P., door de aanwezigheid van een klein 'horstje' binnen de slenk (ERNST & DE RIDDER, 1960). En ter hoogte van Landgoed 'De Hamert' ligt ook zo'n horstje, tussen de Breuken van Arcen en van Bergen. Het Mioceen bevindt zich aldaar enkele meters boven N.A.P. (STREEFKERK & VAN DER MEULEN, 1989).

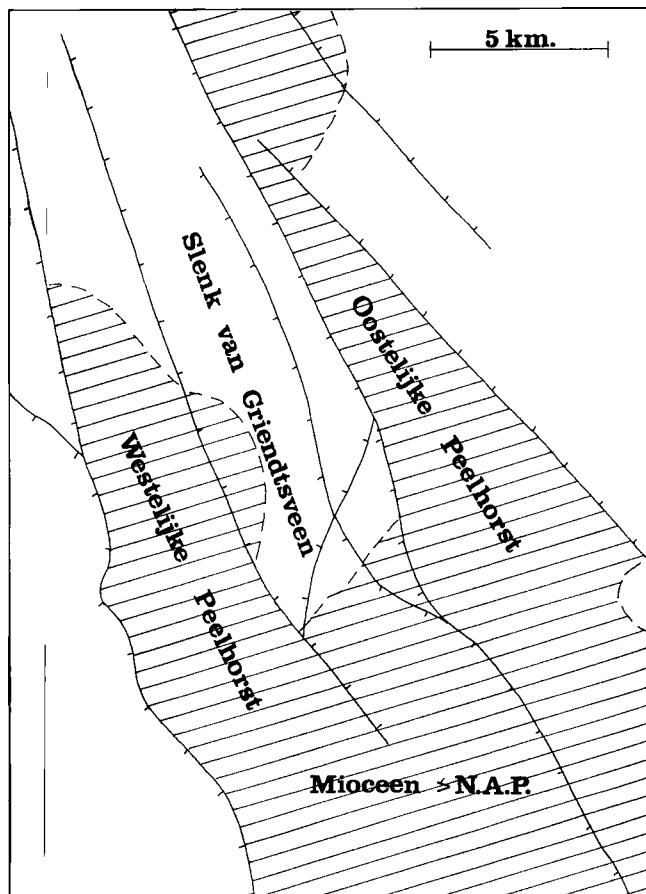
## IJZERRIJKE KWEL EN BREUKEN

Bij vele breuken in de Peelstreek treedt 'wijst' op. Daarbij ondervindt grondwater, dat van een horst af stroomt, een sterke weerstand ter hoogte van zo'n breuk, waardoor opstuwning van grondwater optreedt. De lokale weerstand kan allerlei oorzaken hebben. Zo kunnen er leem- of kleilaagjes aanwezig zijn, die oorspronkelijk horizontaal hebben gelegen, maar die ter hoogte van de breuk als gevolg van tektonische bewegingen in min of meer verticale positie terecht zijn gekomen.

Stuwning van grondwater tegen een breukzone kan ook optreden, wanneer grondwater op de horst door goed doorlatend grind stroomt en vervolgens in de slenk door (veel) slechter doorlatend fijn zand moet stromen. Dankzij wijstverschijnselen is er bij breuken vaak sprake van een 'grondwaterval', waarbij het grondwater niveau na het passeren van de breuken fors daalt. Kenmerkend voor wijstgebieden is dan ook vaak het feit, dat aan de horstzijde van een breuk natte (wijst-)gronden voorkomen en lager in het terrein, aan de slenkzijde van de breuk, een strook met drogere gronden. Aangezien het grondwater op de horsten vaak ijzerrijk is, zijn wijstgronden vaak erg roestig. Dat is bijvoorbeeld het geval in 'De Wijstgronden' bij Uden, aan de rand van de Westelijke Peelhorst (VERWIJST, 1982; HOEGEN, 1998). Volgens Verwijst heeft men in het verleden altijd geprobeerd om de kletsnatte Wijstgronden te ontwateren door middel van een dicht netwerk van kleine slootjes. Die moesten meerdere malen per jaar opgehouden worden vanwege accumulatie van ijzerverbindingen. Ontginningspogingen, waarbij gebruik werd gemaakt van een netwerk van ondergrondse drainagebuizen, liepen er op niets uit omdat de buizen spoedig verstopt raakten door de neerslag van ijzerverbindingen.

Ook aan de rand van het Kempisch Hoog, bij de Feldbiss-breuk, treedt lokaal wijst op, zoals bijvoorbeeld binnen ruilverkaveling 'De Hilver'. De gronden zijn er plaatselijk sterk roestig ten gevolge van ijzerrijk grondwater (BLES *et al.*, 1982). Verder naar het zuidoosten doet zich op de overgang tussen het Kempisch Hoog en de Roerdalslenk eenzelfde verschijnsel voor in het oorspronggebied van de Aa of Goorloop. Reeds méér dan een eeuw geleden schreef LORIE (1894) over het venige dal van die beek; 'Het benedeneinde der veengeul draagt eerst (Z.) moerassig weiden hooiland, lager goed bouwland'. Dat duidt op wijst! Het water van de Goorloop bevat hoge ijzergehalten (PAARLBERG *et al.*, 1994), afkomstig uit hoger gelegen, ijzerrijke gronden nabij de bron (MEKKINK & VAN DEN HURK, 1978). Zelfs in extreem droge perioden kan er nog kwel optreden. Zo stroomde het roestkleurige water van de Goorloop tijdens de zeer droge zomer van 1990 in augustus nog behoorlijk snel.

Uit diezelfde, extreem droge zomer van 1990 zijn nog enkele voorbeelden bekend van nog stromende, ijzerrijke kwelstraten nabij breuken. Zoals bijvoorbeeld de lossing De Haag, die in het Looboekdal bij de Tegelen-breuk ligt. Deze lossing, die wordt gevoed door ij-



FIGUUR 3  
Onderverdeling van het gedeelte van de Peelhorst op kaartblad 52 West in een Westelijke en Oostelijke Peelhorst, met daartussen de Slenk van Griendtsveen. Gearceerd: bovenkant van marien Mioceen gelegen boven N.A.P. De breuken zijn gebaseerd op gegevens van de RIJKS GEOLOGISCHE DIENST, NUENEN (1988); de ligging van de bovenkant van het Mioceen op: VAN DEN TOORN (1967).

zerrijke kwel, bevatte in september 1990 nog stromend water. En in juli 1990 werd in een sloot in de 'Witdonk', bij de Peelrandbreuk, nog 'koud helder stromend water' aangetroffen; de bodem was er 'bedekt met ijzersediment en hier en daar zandige putjes waar water opwelt' (ANON., 1990b).

Op Duits gebied wordt voor de Viersener Höhen melding gemaakt van wijst; 'im Westen des Höhenzuges verläuft der Viersener Sprung, an dessen Verwerfungslinie das Grundwasser als Quelle zu Tage tritt' (KRONSEIN, 1991). Waarschijnlijk gaat het daarbij om ijzerrijke kwel, want eerder zagen we al, dat zich in de nabijgelegen Süchtelner Höhen glauconietrijke groenzanden bevinden. En in 1871 werd over het nabijgelegen riviertje de Nette al geschreven, dat de Rivierkreeft daarin niet gedijde, 'wahrscheinlich weil der Eisengehalt der stehenden Lachen seinem Fortkommen hinderlich ist' (STEVENS, 1988).

## IJZEROER

In figuur 2 zijn de ijzeroervoorkomens weer gegeven, zoals die zijn aangegeven op de 'Geologische kaart van Nederland'

(1:50 000), die dateert uit de dertiger jaren. Wat direkt opvalt aan figuur 2 is het feit, dat de ijzeroervoorkomens met name in het Noordelijk Peelgebied doorgaans vrij verwijderd liggen van de beide Peelhorsten. Kennelijk treedt ijzerrijke kwel daar pas op relatief grote afstand van de Peelhorsten. Zo komen er in landinrichtingsgebied Lage Maaskant vele roestige gronden voor, vaak met rood gekleurde, ijzerrijke kwelbanen (LEENDERS *et al.*, 1983). Ook bijvoorbeeld de 'Broekse Wielen' worden gevoed door ijzerrijk kwelwater (BLOEMENDAAL & ROELOFS, 1988). Verder naar het zuidzuidoosten liggen de ijzeroervoorkomens veelal op of vlakbij de Peelhorsten.

In figuur 2 is te zien, dat er in de jaren dertig ijzeroer werd aangetroffen in het dal van de Aa, aan de westflank van de Peelhorst. Rond 1932 werd over dit riviertje geschreven; 'De bodem bestaat grotendeels uit limoniethoudend zand, waardoor het water bruin getint is van de ijzerbacteriën. In de sterkere stroomgedeelten is dit zand korrelig met grote brokken limoniet er tussen' (REDEKE, 1948).

## IJZEROER IN EN LANGS HET MAASDAL

Figuur 2 vormt zeker geen volledig beeld van

het voorkomen van ijzeroer in de Peelstreek. Zo werd er vroeger veel ijzeroer (limoniet) aangetroffen langs de Maas; 'In het Maasdal vindt men dikke banken van grint, samengekit door limoniet [...] Die limonietbrokken breken vaak, na hoogwater in de winter, af; de losgespoelde stukken, soms van enige m<sup>3</sup> inhoud, liggen dan als echte rotsblokken aan de oever, zoals bijv. in de onmiddellijke nabijheid van Venlo' (GARJEANNE, 1936).

GARJEANNE (1935) vermeldde 'dikke limonietbanken' voor de rechter Maasoever, in de omgeving van Arcen (tussen de kilometerpalen 109 en 110); 'Slijpt nu het snelstroomende water de losse zanden, grind en kleinere rolstenen onder die banken uit, dan breken plotseling groote brokken gesteente af en vallen in het water. Later, als het water weer normaal is (9-10 m), liggen er heele rotsblokken op den oever en gedeeltelijk ook in het water. Die on-Nederlandsche oeverversiering bestaat uit platte stukken van ongeveer 0,5 m dik en een totaal-oppervlak van 2 tot 5 m<sup>2</sup>, soms nog meer. Het zijn vaste, donker gekleurde conglomeraten van Maaskiezels verbonden door bruin ijzeroer met glinsterende laagjes van splinters van zwart ferrihydroxyde.' LECLERCQ (1949) maakte melding van het voorkomen van 'grote ijzeroer- of limonietbrokken' langs de rechter Maasoever, ter hoogte van het Gebroken Slot. Ten zuiden van Venlo trof Garjeanne (tussen de palen 106 en 107) een aantal limonietblokken aan langs de Maas; 'de oever is daar al veel verder weggeslagen en er komen dus niet meer alle jaren nieuwe bij' (GARJEANNE, 1935).

VAN DEN BROEK & MAARLEVELD (1963) deden in de omgeving van de Tasbeek bij Kessel uitgebreid onderzoek aan verschillende aldaar voorkomende Maasterrassen. Figuur 4 is afkomstig uit hun studie. Op terras I bleken de gronden ijzerrijk en rood gekleurd te zijn. In de dalen bleek veel ijzer aanwezig te zijn in de vorm van ijzerconcreties. Dit laatste was ook het geval in de dalen op terras II. In de (in de figuur niet onderscheiden) terrassen IIa en IIb was het ijzer aanwezig in de vorm van een meer gelijkmatig verspreide ijzerroest. Op terras III waren de lage gronden rijk aan extreem mobiel ijzer; 'The channels running along this terrace are wet, with very high groundwater levels in winter. Their soils contain much iron deposited from the water. After drying out for some time the structural aggregates have a fil of oxidized iron.'

Zoals uit figuur 4 blijkt, ontstaat de Tasbeek op terras I uit de samenvoeging van Heibeek

en Heidebeek. Vanaf dit terras stroomt ze via terras II het recente Maasdal in. Daarbij heeft ze zich plaatselijk ingesneden tot op een ijzeroerbank. Volgens GARJEANNE (1936) lag vroeger in de Tasbeek op zo'n ijzeroerbank zelfs de enige natuurlijke waterval van Nederland; 'Daar bij Kessel heeft de Tasbeek eerst een vrij diep en smal dal geërodeerd, dat zich, ongeveer 100 m voor de uitmonding in de Maas, verbreedt. En nu vond dat beekje op zijn weg naar de rivier een dikke limonietbank in natuurlijke ligging, waar het overheen moest. Dat is dan ook gebeurd, maar het snel stromende, steeds maar afslijpende water, heeft de steenlaag afgerond en er, in het midden, een flink stuk uitgesneden. Zo ontstond er een ideaal watervalletje op een idyllisch plekje.'

## IJZEROER BIJ BREUKEN

Hierboven zagen we al, dat er bij breuken vaker ijzerrijke kwel ('wijst') optreedt. Op dergelijke plaatsen kan men dan ook vaak ijzeroer aantreffen. Voor de noordelijke Peel is beschreven dat dit ijzeroer kan voorkomen als een metersdikke, keiharde bank, maar ook in de vorm van relatief zwak aaneengekitte ijzerconcreties, die min of meer verspreid onder een breuk kunnen worden aangetroffen. Op de horst kunnen in het maai-veld en in slootkanten eveneens ijzerconcentraties worden gevonden. Ijzeroer komt in de noordelijke Peelstreek niet langs alle breuken in gelijke mate voor. Zo is de oervorming langs de breuk, die van oostelijk Nistelrode via Slabroek naar de Udense wijk Melle loopt, sterker dan bij de Peelrandbreuk. Dit kan verklaard worden door het feit dat het Mioceen op de Westelijke Peelhorst dichter aan de oppervlakte ligt dan op de schol van Uden, die een lager gelegen vóórtrede vormt van de Westelijke Peelhorst. Het Mioceen bevat veel glauconiet, dat sterk ijzerhoudend is (VERWIJST, 1982), zoals eerder al werd beschreven.

In de omgeving van de Wijstgronden bij Uden kunnen slootjes en zelfs drainagebuizen snel dichtslibben door uitvloeking van ijzeroxiden (VERWIJST, 1982). Daar is door ijzerrijke wijst zelfs een hele zone ontstaan, waar zand verkit is geraakt door ijzeroxiden. Als gevolg van de weerstand, die deze verkitte laag opbouwt, verbreedt de wijstzone zich er geleidelijk in oostelijke richting (HOEGEN, 1998). Ook uit Limburg zijn voorbeelden bekend van massaal aanwezige ijzervlokken, die tezamen met organische resten tot verstoppingen

van watergangen leiden. Wanneer geen onderhoud meer wordt gepleegd, kan dit tot peilverhogingen van één of meerdere centimeters (gemiddeld 2,5 centimeter) per jaar leiden. Dit verschijnsel doet zich in Limburg onder andere voor in Landgoed Hoosden (Roerdal), de Sint-Jansberg en in het Vinkenbroek (DE MARS, 1998).

## IJZERTOPONIEMEN

In de verschillende streken, waarin ijzerrijk grondwater wordt aangetroffen, komen verschillende toponiemen voor, die in verband (kunnen) staan met dat water. Zo lagen vroeger nabij het huidige Noord-Limburgse reservaat 'Schuitwater' de 'Roode Vennen', waarnaar nu nog een weg is vernoemd. De gemeente Arcen en Velden had vroeger z'n eigen 'Roode Vennen' (HAAS, 1980) en voorts ligt in diezelfde gemeente ook nog de 'Rode Beek'. De buurgemeente Bergen heeft een 'Rode Hoek' en ongeveer op de grens tussen beide gemeenten bevindt zich de 'Rode Dijk'.

Net ten noorden van Overloon lag rond 1840 een 'Yzerven' in de Peel (ANON., 1990a) en ten noorden van Sint-Hubert ligt een beek, die eind vorige eeuw reeds de 'Roode Beek' werd genoemd (LORIÉ, 1894) en die nog steeds zo heet. Ten oosten van Sint-Hubert bevindt zich voorts nog het 'Ijzerbroek'. In de Venrayse Peel lag vroeger het 'Roëdvlies' (Roodvlies); 'de bovenste grondbodem bestond uit een laagje zand gemengd met moer, waaronder leem vermengd met ijzer-oxyde, zodat het water bij golfslag en losslaan van de dunne bovenlaag er nog al roodbruin uitzag; men sprak duidelijk de d in roëd uit.' (LEMMENS, z.j.).

Bij Liessel ligt de 'Rode Graaf' (mond. meded. F. Swinkels, 1999). In ruilverkaveling De Hilver treffen we vlakbij de Feldebiss-breuk de toponiemen 'Roodloop' en 'Ijzerberg' aan (BLES *et al.*, 1982), die ongetwijfeld met ijzerrijke kwel samenhangen.

## GEBRUIK VAN IJZEROER VÓÓR DE NEGENTIENDE EEUW

Volgens FABER (1926) is ijzeroer in Nederland een enkele maal als bouwsteen gebruikt, 'zowel in Overijssel en Gelderland als in Noord-Brabant.' Deze opmerking is om

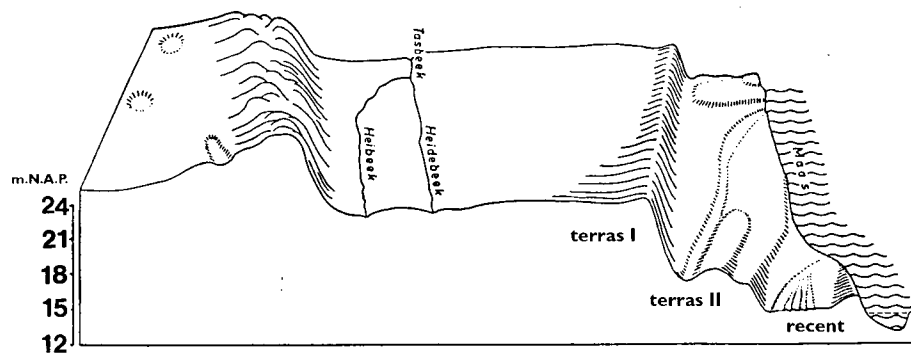
twee redenen onvolledig. Allereerst, omdat ook in Limburg ijzeroer als bouwsteen werd gebruikt en op de tweede plaats, omdat ijzeroer in de Peelstreek vermoedelijk veelvuldig als bouwsteen werd gebruikt.

Het gebruik van ijzeroer dateert in Noord-Limburg reeds uit de laatste eeuwen van de prehistorie (FELDER & ENGELEN, 1989). Op diverse plaatsen zijn restanten gevonden, die wijzen op het smelten van erts. Hetzelfde kan gezegd worden van de Romeinse tijd, toen de verwerking van ijzeroer in een aantal gevallen als nevenbedrijf bij grote landbouwbedrijven (villa's) werd uitgeoefend. Een voorbeeld is het Branderveld te Lomm, waar aan het begin van de jaren tachtig Romeinse voorwerpen werden aangetroffen in een sterk ijzerhoudende laag, die was bedekt met een niet meer afwasbare afzetting van ijzeroer. In dezelfde laag werden ook enkele Middel-eeuwse scherven gevonden, eveneens met aangekoekt ijzeroer. Gezien de vondstomstandigheden is het goed mogelijk dat het hier gaat om een plaats waar, in de Romeinse Tijd en later, ijzeroer is gewonnen (WILLEMS, 1983).

Ook uit Belgisch Limburg zijn voorbeelden bekend van ijzeroerwinning in de Romeinse Tijd, bijvoorbeeld uit Opgrimbie (JANSSEN, 1979).

Uit opgravingen van fundamenten van in de oorlog verwoeste kerken in (Nederlands) Noord-Limburg bleek, dat ijzeroer vroeger heel veel gebruikt werd als fundament van kerken in dat gebied (KRUYTZER, 1948). En volgens VAN DEN BRAND (1983) werd ijzeroer gebruikt voor de bouw van de oude Wanroijse kerk, alsmede voor de kerk van Sint Hubert en 'tallose andere plaatsen' in de Peelstreek. Ook andere gebouwen werden er (gedeeltelijk) mee gebouwd. Voorbeelden van gebouwen, waarvoor ijzeroer werd gebruikt, zijn onder meer een middeleeuwse wachttoren in Well aan de Maas, die thans onder stuifzand is bedolven, de kerktoren van Bergen, de kastelen van Arcen en Kessel en kerken van Afferden, Bergen, Arcen, Geijsteren, Oirlo, Swolgen, Horst, Sevenum, Grubbenvorst en Blerick (VAN BAREN, 1927; FELDER & ENGELEN, 1989; JANSSEN *et al.*, 1996; KEULLER, 1927; KRUYTZER, 1948; LECLERCQ, 1949; RAEDTS, 1990; RENES, 1996). Het ijzeroer werd gebruikt als bouwsteen in fundamenten en opgaande muurdelen, meestal samen met andere steensoorten (FELDER & ENGELEN, 1989). In kerken werd ijzeroer tot circa 1200 toegepast (RENEs, 1996).

Van het Kempisch Hoog is bekend, dat tus-



FIGUUR 4

Maasterrassen bij Kessel, gewijzigd naar:  
VAN DEN BROEK & MAARVELD (1963).

sen Genk en Diepenbeek al vanaf 1570 vergunningen werden verleend voor het winnen van ijzeroer (BERTEN, 1990).

## GEbruik VAN IJZEROER IN DE NEGENTIENDE EN DE TWINTIGSTE EEUW

In de negentiende eeuw werd langs 'talrijke stroompjes in het oostelijke Gelderland, Overijsel en Drente' ijzeroer gedolven en naar Duitsland en België vervoerd (BLINK, 1892). In Drente alleen al waren tussen 1873 en 1900 naar schatting circa 500 ijzeroerdelfers per jaar aan de slag (BOOIJ, 1986). Ook in ons studiegebied is vroeger veel oer gedolven. Zo werd er bij de opkomst van de industriële ijzer- en staalverwerking, in het midden van de vorige eeuw, in diverse Noord-Limburgse gemeenten ijzeroer gewonnen ten behoeve van de hoogovens in het Ruhrgebied en de gietijzerfabricage in Blerick en omgeving (FELDER & ENGELEN, 1989; RENES, 1996). Het oer werd gebruikt om het smeltpunt van moeilijk te smelten ijzerertsen te verlagen en aldus het smeltingsproces te vergemakkelijken (VAN BAREN, 1927). Volgens DAAMS (1952) vindt men op enkele plaatsen in het oosten van Noord-Brabant nog slakken, die afkomstig zijn van de verwerking van ijzeroer, dat vroeger tot metaal werd verwerkt, maar dat later gebruikt werd als een zuiveringsmiddel in de gasfabrieken.

### NOORDELIJKE PEEL

In de Noordelijke Peel was vroeger sprake van 'een complete ijzerwinning' (VAN DEN BRAND, 1983); 'daar heerschte in het midden der 19e eeuw groote bedrijvigheid door het opdelfen der oerbanken' (SCHUILING *et al.*, 1934). Men groef er onder andere ijzeroer in het Wanroijse en Papenvoortse Broek en in

de Groespeel onder Mill en Langenboom. In de streek rond Mill sprak men van 'roodaarde', die tot 1910 werd gedolven. In 1896 geschiedde dat door de firma Baarda & Co. uit Düsseldorf (VAN DEN BRAND, 1983). Volgens BOOIJ (1986) was in Drente vroeger een firma 'Baarda & Co.' uit Mainz actief! Ongetwijfeld gaat het in beide gevallen om dezelfde firma.

In het Peeldorp Zeeland werd in gemeenteraadsstukken uit 1860 gesproken over een te sluiten conceptovereenkomst met Duitsers, ter exploitatie van broekstenen. Die exploitatie heeft inderdaad plaatsgevonden, zij het niet lang. Het erts vervoerde men naar de Maas, via een losplaats bij Reek (VAN DEN BRAND, 1983). Vanuit Wanroij werd ijzeroer langs een paardenspoor naar de Maas in Boxmeer vervoerd, waarna het via het water naar het Ruhrgebied ging (SCHUILING *et al.*, 1934). In de dertiger jaren van deze eeuw was er in Nederland weinig ijzeroer meer over. In 1934 werd geschreven, dat het in Drente nog hier en daar werd gewonnen, evenals in de Noordbrabantse Peelgemeenten Haps, Mill en Beugen en op de bezittingen van de maatschappij 'de Princepeel' (SCHUILING *et al.*, 1934). Laatstgenoemde, 573 hectaren grote, bezittingen waren in 1864 gekocht door 4 compagnons; A.L. en A.C. Nering-Bögel en J.C. en A.J. van Hoytema. Een andere Nering-Bögel, J.D., die met een Hoytema was getrouwd, maar niet direkt bij de Princepeel was betrokken, was directeur van een ijzergieterij te Isselburg (HOEYMAKERS, 1984). Waarschijnlijk werd het ijzeroer van de Princepeel aan zijn gieterij geleverd.

In de Noordelijke Peel ging de Tegelse firma Kamp en Soeten in de jaren rond 1857-1870 ijzeroer ('broekstenen') delven in de gemeentelijke broekgronden onder Beugen en Rijkevoort. Via een spoorbaan, waarop wagons door paarden werden getrokken, werd dit oer vervoerd naar de Beugense Maasha- ven (VAN DEN BRAND, 1983).

### VENRAY, HORST EN SEVENUM

In de moerassen de 'Domp' en het 'Dukersvlies' in de Venrayse Peel, bij de oorsprong van de Loobeek, werd nogal wat ijzeroer gedolven en per kar naar de Maas in Maashees getransporteerd. Vandaar ging het per schip naar Duitsland. Per karrevracht kreeg men daarvoor in 1890 24 groschen (f 1,44) (LEM-MENS, z.j.).

Bij Horst werd vroeger ook ijzeroer gedolven (SCHUILING *et al.*, 1934), evenals bij Sevenum (KEULLER, 1927; KRUYTZER, 1948; MARTENS, 1990; SCHUILING *et al.*, 1934). In laatstgenoemde plaats waren in de crisistijd minstens drie firma's bezig met het delven van oer. Van een firma uit Utrecht is bekend, dat ze twee jaar gratis ijzeroer mocht delven, mits zij uitsluitend Sevenumse arbeidskrachten inschakelde; de voorwerkers mochten van elders afkomstig zijn (MARTENS, 1990). Minstens een deel van het ijzeroer uit Sevenum werd vlak vóór de oorlog aan België geleverd (KRUYTZER, 1948).

In Sevenum werd in ieder geval ijzeroer gedolven in de Elsbeemden (mond. med. J. Hoogveld, 1999), maar vermoedelijk ook nog wel op andere plaatsen.

### SCHANDELS BROEK EN SCHWARZE BRUCH

De in de Noordelijke Peel actieve firma 'Kamp en Soeten' was ook aan de oostzijde van de Maas actief op het gebied van de ijzeroerwinning. Op 15 april 1868 besloten Gedeputeerde Staten van Limburg, dat 'aan den Heer Kamp, industrieel te Tegelen, na vooraf van de betrekkelijke aanpachters daartoe de vereischte toestemming te hebben erlangd, vergunning wordt verleend tot exploitatie der ijzererts welke zich bevindt in de verpachte percelen van het gemeentebroek te Velden, en zulks tegen betaling aan de gemeente eener som van f 250.-; In aanmerking nemende dat de hierbedoelde gronden door het uitdelven der gedachte ijzererts aanmerkelijk zullen worden verbeterd' (ANON., 1868a). In 1878 kreeg de heer Soeten, industrieel te Steyl, vergunning om tegen betaling van f 0,25 per kubieke meter 'de in een gedeelte des wegs, genaamd Gielendijk aanwe-

zig ijzererts te mogen uitgraven', onder voorwaarde 'dat de werkzaamheden van uitgraving slechts over eene breedte van vijf meter ondernomen worden en steeds vijf meter breedte van den weg in berijdbare toestand blijve, en voorts dat de uit te graven kuilen van zonsonder- tot zonsopgang met behoorlijk licht afgevendelantaarns verlicht moeten worden' (ANON., 1878).

In een ongedateerde brief vroeg de firma 'Kamp & Soeten' het gemeentebestuur van Arcen en Velden, 'tegen welke jaarlijksche vergoeding wij zullen kunnen beschikken over een perceel heidegrond te Velden gelegen tegenover onze lagerplaats van erts bij den Rijksweg, teneinde de ijzererts tot steenen te maken, om dezelve op deze wijze van het water te ontdoen, waartoe zonder eene dusdanige operatie geene mogelijkheid bestaat. De oppervlakte kunnen wij zoo juist niet bepalen, ofschoon wij zoo veel niet zullen in gebruik nemen, laten wij dit toch maar op een bunder stellen, dan kan de lagerplaats tevens daaronder begrepen worden' (KAMP & SOETEN, z.j.). Volgens MOHN (1991) groeven niet alleen industriëlen naar ijzeroer, maar óók eigenaren van percelen grond. Daarmee kon men enerzijds de bodemkwaliteit verbeteren, omdat de wortel- en waterondoorlatende laag er door verdween en anderzijds kon men er mooi geld mee bijverdienen in de wintermaanden, wanneer men verder toch weinig te doen had. In het Schandels Broek groeven ook pachters naar ijzeroer. Dat was verboden, omdat het recht op winning van het oer door de eigenaar van de grond, de gemeente, was verpacht aan industriëlen, zoals de firma Kamp & Soeten. Al in 1868 bleken er 'moeijelikheden' te zijn ontstaan 'ten aanzien van het delven van ijzererts op verpachte gemeentegronden' in Velden (ANON., 1868b). Drie landbouwers hadden illegaal ijzeroer uit van de gemeente gepachte percelen in het broek in Velden gehaald. De Arrondissementskommandant van de Marechaussee adviseerde de gemeente, de verpachting door de Rechtbank te laten vernietigen; 'De schoppen en de overige in beslag genomen voorwerpen die aan de arbeiders toebehooren, en die zij vrijwillig hebben afgestaan, zouden hen kunnen worden teruggegeven, onder aanmaning dat werk te staken, de overige voorwerpen aan de Pruisen of anderen behorende, die daartoe bevel hebben gegeven, dienen in beslag genomen te blijven. De verkregene ijzererts is [...] het eigendom der gemeente, en moeten de burgemeester en wethouders die maar zoo spoedig mogelijk doen vervoeren

naar een veilige plaats, terwijl de onder mijne bevelen staande manschappen bepaald zullen moeten toezien dat dit vervoer niet gewelddadig worde belet' (ANON., 1868c).

Gedeputeerde Staten namen het besluit, 'dat tegen de pachters van gemeente gronden welke zich veroorloven daaruit ijzererts te delven en te laten wegvoeren, een regtsgeeding zal worden ingespannen, zoo tot ontbinding van het betrekkelijk huurcontract, als tot schadevergoeding van de daarvan weggevoerde aardspeciën' (ANON., 1868d).

Niet alleen in het Schandels Broek, maar ook in de hier vlakbij gelegen Ravenvennen is vroeger naar ijzeroer gezocht (LIMPENS & STROLENBERG, 1972).

Zoals uit het voorgaande blijkt, had Kamp & Soeten in het Schandels Broek onder meer concurrentie van 'Pruisen', Duitsers dus. Volgens SCHUILING *et al.* (1934) werd er uit het Schandels Broek 'veel oer naar Venlo vervoerd en van daar naar Ruhrort'. In Laar bij Ruhrort was de maatschappij Phoenix gevestigd (FELDER & ENGELEN, 1989). Het 'Werk Phoenix' was zeker al in 1857 in de omgeving van het Schandels Broek actief op het gebied van industriële winning van ijzeroer, namelijk in het Schwarze Bruch in het Duitse Kevelaer. In 1864 werd daar '31 680 Tonnen (Raumtonnen)' oer gewonnen door 65 arbeiders (MOHN, 1991).

## BELFELD EN BAARLO

Dankzij gunstigere transportmogelijkheden als gevolg van het gereedkomen van de spoorlijn Duisburg-Venlo verplaatste de winning van ijzeroer zich vanuit gebieden als het Schwarze Bruch en het Schandels Broek naar zuidelijker gelegen gebieden. Al in 1872 stagneerde de winning van ijzeroer in het Duitse Niederrheingebied en waarschijnlijk hield men er kort daarna zelfs volledig mee op (MOHN, 1991). De al eerder genoemde firma Phoenix week uit naar Belfeld. In 1872 sloot Phoenix met die gemeente een contract betreffende de verkoop van ijzeroer uit gemeentegronden à 20 cent per m<sup>3</sup>. Uit een afrekening blijkt, dat in 1873-'74 ruim 1000 m<sup>3</sup> oer werd geleverd. In Baarlo was Phoenix eerder al actief, minstens vanaf 1855. Het ijzeroer uit Baarlo werd per kar naar Venlo en vervolgens per trein naar Ruhrort vervoerd (FELDER & ENGELEN, 1989; RENES, 1996).

## SPIEKERBROEK

Over de vroegere ijzeroerwinning in het

Spiekerbroek bij Maasniel is veel gepubliceerd (BLANKEVOORT, 1927; FELDER & ENGELEN, 1989; KRUYTZER, 1948; RENES, 1996; SCHUILING *et al.*, 1934), zodat er relatief veel over bekend is.

In 1927 werd daar gestart met de winning, door de N.V. Handelsmaatschappij Jos de Poorter uit Rotterdam. Het ijzerhoudende terrein strekte zich daar uit over een lengte van ongeveer een kilometer en had een breedte van circa 110 tot 150 meter. De laag ijzeroer was er 0,5 tot 2 meter (gemiddeld 1 meter) dik en bevatte rond 50% ijzer. Het erts bestond grotendeels uit bruin poeder, met plaatselijk harde stukken. Die moesten met pikhouwelen worden uitgehakt. Per dag werd er 30 ton ijzererts gewonnen. In totaal bedroeg de produktie ruim 3000 ton. Het oer werd eerst gezeefd en daarna met karren, getrokken door paarden, naar Maasniel of Roermond gebracht. Daar werd het overgestort op schepen en vandaar verder getransporteerd. Het grootste deel van het oer werd in Nederland gebruikt bij gasfabrieken voor het filteren van gas en het afscheiden van teerwater. Een deel van het oer uit het Spiekerbroek werd naar Rotterdam getransporteerd en een deel ging per coaster naar Engelse hoogovens en naar verf- en porseleinfabrieken in Engeland, waar het werd gebruikt voor het vervaardigen van olieverf (oker). De oerwinning in het Spiekerbroek eindigde in 1930.

## AADAL

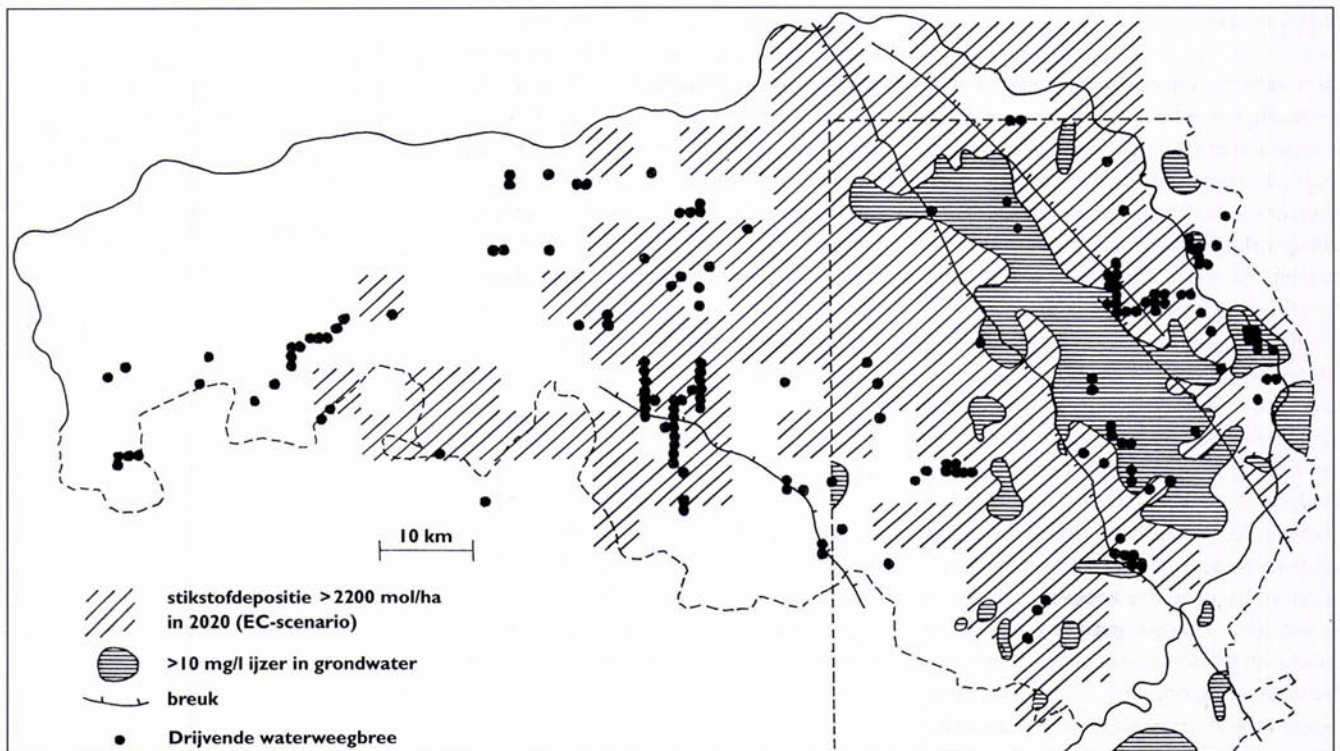
Tot voor enkele tientallen jaren werd er ijzeroer gewonnen in het dal van de Aa, in het Broek tussen Heusden en Someren-Eind. Dit werd in langs het dal gelegen dorpen, zoals Asten, gesmolten in ovens (VANDEN TOORN, 1967).

## BELGISCHE KEMPEN

In de Belgische Kempen werd vanaf 1861 op grote schaal ijzeroer gewonnen, vooral in (Belgisch) West-Limburg. Het meeste limoniet was aanwezig binnen de lijn Diest - Tessenderlo - Kwaadmechelen - Oostham - Leopoldsborg - Koersel - Houthalen - Zonhoven - Zolder - Lummen - Zelem - Diest. In Beringen alleen al waren er vier ondernemingen, die niet minder dan 86 personen tewerkstelden. Het erts werd naar de smeltovens in Luik vervoerd en naar het buitenland (BERTEN, 1990).

De ijzerertslagen in de beekdalen van het Kempisch Plateau werden rond 1850 grotent-





deels geëxploiteerd en naar Wallonië en het Ruhrgebied gebracht (STUURMAN & PAKES, 1991). Na 1900 werd buitenlands erts ingevoerd, waardoor het winnen van ijzererts in de Kempen geleidelijk verdween (BERTEN, 1990).

## PROBLEMEN MET GEBRUIK VAN IJZERRIJK WATER

Op zich is ijzer voor vee niet giftig, maar wanneer water er meer dan 10 mg/l van bevat, dan wordt het slecht gedronken door de overheersende ijzersmaak (VAN WIJK, 1988). Drinkwater voor menselijke consumptie mag in het algemeen niet meer dan 0,3 mg/l ijzer bevatten (VAN REES VELLINGA, 1965). Uit figuur 2 blijkt, dat deze norm in de Peel op zeer grote schaal wordt overschreden, zodat het grondwater op de Peelhorst 'van veelal inferieure kwaliteit' is, 'weinig geschikt voor het stichten van grondwaterwinplaatsen van grote capaciteit' (VAN REES VELLINGA, 1965). En uit figuur 2 blijkt eveneens, dat het grondwater in de Peelregio op veel plaatsen meer dan 10 mg/l ijzer bevat en dat er dus ook problemen te verwachten zijn met het gebruik van dit water voor vee, hoewel daar in de literatuur weinig over te vinden is. Van de al eerder genoemde Princepeel, waar in vroeger veel ijzer werd gewonnen, is

bekend dat men rond de eeuwwisseling regelmatig problemen had met de kwaliteit van het grondwater. Het ter plaatse gewonnen drinkwater was eigenlijk te slecht voor mens en dier, vooral bij hoge grondwaterstand. De inwoners van Huize Princepeel haalden hun water voor huishoudelijk gebruik jarenlang bij een boerderij, die ongeveer een kilometer verder in de richting van Mill stond en waar men zeer goed drinkwater had. Op de Princepeel heerste soms een onbekende ziekte onder paarden, die men toeschreef aan slecht drinkwater. In sommige perioden trad er een zeer grote sterfte op onder de dieren, waarbij er soms twee in een week stierven. Het was niet te doen om voor de paarden drinkwater aan te voeren (HOEYMAKERS, 1984).

Al in 1874 probeerde de Maatschappij 'Helenaveen' goed grondwater te vinden. De Vries schreef in dat jaar namelijk over de Peel; 'Te Helenaveen en elders tracht men, door het boren van putten, zuiver drinkwater te verkrijgen. Nabij het logement op eerstgenoemde plaats is te dien einde een put van 60 meters diepte in het zand onder de grotendeels afgegraven veenlaag geboord: het water uit dezen put vertoont echter niettegenstaande deze aanzienlijke diepte, nog een lichtbruine kleur' (DEVRIES, 1874). Volgens de Vries zou die verkleuring worden veroorzaakt door veenwater. Veel waarschijnlijker is echter, dat een (zeer) hoog ijzergehalte

FIGUUR 5

Stikstofdepositiesniveau in Zuid-Nederland in 2020 volgens een gemiddeld scenario ('European Coordination'- of 'EC'-scenario) (ANON., 1997), het voorkomen van ijzerrijk (> 10 mg/l) grondwater en de verspreiding van Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) op kilometerhokbasis (naar gegevens van J. Cools en P. van den Munckhof).

daarvan de oorzaak was, want een putdiepte van 60 meter betekent, dat de put in het mariene Mioceen moet hebben gelegen, want dat ligt bij Helenaveen ongeveer tussen 20 en 105 meter onder het maaiveld (VAN RIEL, 1949).

Een artikel uit 1954 laat zien, dat men toen nog steeds grote problemen had met de drinkwatervoorziening in de Peel; 'De (ware) verhalen, dat kinderen soms plat op hun buik liggend het water uit de kanalen drinken en dat vele ouderen dit water in gekookte toestand aanwenden voor hun huishoudelijke consumptie hebben in de streek de mening doen postvatten, dat de N.V. v.d. Griendt zich van de drinkwatervoorziening nooit iets aangetrokken heeft. Dit is niet juist. [...] In later jaren probeerde de mij. het met stoelpompen, die het water meer dan 15 meter diep uit de bodem haalden. Ondanks een primitieve zuivering via zand, cokes- en kiezelagen bleek het water te veel ijzer te bevatten' (DERIX, 1997).



## DISCUSSIE

IJzer, aanwezig in grondwater, heeft een sterke neiging om zich in oppervlaktewateren en moerassen met fosfaten te binden. Dit veroorzaakt een uitvlokking van zeer slecht oplosbaar ijzerfosfaat en daarmee een fosfaat-arme milieu. Oppervlaktewateren of moerassen, waarin fosfaat limiterend (beperkend) is dankzij ijzerrijke kwel, zijn in feite voedselarm, ongeacht de hoogte van de depositie van stikstof!

Door ijzerrijke kwel gevoede, fosfaatgelimiteerde wateren blijken in de Peel van nature (veel) vaker voor te komen dan in veel andere delen van Nederland. Ongetwijfeld heeft dit er sterk toe bijgedragen, dat zich in de Peel enorme hoogvenen konden ontwikkelen, want de belangrijkste hoogveenvormers - veenmossen - gedijen goed in voedselarme milieus! In theorie zijn er in de Peelregio ook heden ten dage nog volop kansen voor ontwikkeling en instandhouding van voedselarme oppervlaktewateren en moerassen, ondanks hoge stikstofdeposities. Tegenwoordig wordt de Peelstreek - zeker door Haagse ambtenaren, die op zoek zijn naar bezuinigingsmogelijkheden! - echter nog vrij algemeen gezien als een soort ecologisch rampgebied vol varkens en mestoverschotten, waar we de handhaving of ontwikkeling van voedselarme ecosystemen maar beter kunnen vergeten. Computerberekeningen tonen aan, dat de stikstofdepositie er nog decennia lang ver boven de kritische stikstofdepositiewaarden van voedselarme ecosystemen zal liggen. Zo is de kritische stikstofdepositiewaarde voor zwak gebufferde vennen volgens de 'Natuurverkenning 97' 350 tot 700 mol/ha, terwijl het depositieniveau in de Peelstreek volgens een gemiddeld scenario ('European Coordination'- of 'EC'-scenario) zelfs in 2020 nog boven de 2200 mol/ha zal liggen (ANON., 1997), in het gebied dat in figuur 5 is weergegeven.

De vraag is nu, of de in voorgaande paragrafen geschetste natuurlijke ijzerrijkdom van de Peelregio ook tegenwoordig nog ijzerrijke kwel oplevert en derhalve kansen biedt voor organismen van voedselarme, fosfaatgelimiteerde wateren. Die vraag kan bevestigend worden beantwoord. Dat blijkt onder andere uit het feit, dat indicatorsoorten van voedselarme oppervlaktewateren in de Peelstreek veel talrijker voorkomen, dan menig een zou verwachten. In figuur 5 is bijvoorbeeld de verspreiding van de Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) weergege-

ven, een internationaal bedreigde plantensoort van voedselarme, fosfaatarme wateren. Deze soort blijkt in Zuid-Nederland haar belangrijkste bolwerken te hebben in gebieden met ijzerrijk grondwater, zoals in de Peel. In vervolgartikelen zal aan de hand van literatuur- en veldonderzoek worden nagegaan, waar in de Peelstreek nog gebieden met ijzerrijke kwel van betekenis aanwezig zijn. Daarbij zal ook een beeld worden geschetst van het voorkomen van organismen van fosfaatarme wateren.

## DANKWOORD

*Vanaf deze plaats wil ik Wim Geraedts, René Gerats, Ton Hoeijmakers, Hans Joosten, Monique de Rooij, Jo Willems en vooral het archief van de gemeente Arcen en Velden bedanken voor het lenen of geven van relevante literatuur over ijzer.*

## SUMMARY

### GLAUCONITE SEDIMENTS IN THE PEEL AREA

Seepage water with a high iron content is very important for the preservation and development of nutrient-poor, wet ecosystems, because it allows iron phosphates in water bodies or marshes to precipitate. Movements in the earth's crust in the southeastern part of the Netherlands and the adjoining German and Belgian areas have pushed up marine sediments rich in iron to relatively shallow depths. Thanks to these marine sediments, the groundwater in the Peelhorst area has a surprisingly high iron content. That is why seepage in these areas has always been rich in iron, resulting in the formation of bog ore in many places. Man has known about the high iron content of the groundwater and surface water in the Peel area for many centuries, and has profited from the bog ore by using it as a building material since Roman times. But the iron also caused problems, for instance making it very difficult to find suitable drinking water for man and cattle.

## LITERATUUR

- AA, E. VAN DER, F. VAN DEN BERG & P. BOSMAN. 1988. Project Noord-Limburg. Een studie naar landschapsontwikkeling in Noord-Limburg. Landbouwwerkgroep Wageningen.
- ANON., 1868A. Brief d.d. 15 april 1868 van Gedeputeerde Staten van het Hertogdom Limburg aan Burgemeester en Wethouders van Arcen en Velden.
- ANON., 1868B. Brief d.d. 21 april 1868 van Gedeputeerde Staten van het Hertogdom Limburg aan de Burgemeester van Arcen en Velden.
- ANON., 1868C. Brief d.d. 26 april 1868 van de Arrondissements Kommandant der Koninklijke Marechaussee aan Burgemeester en Wethouders van Arcen en Velden.
- ANON., 1868D. Brief d.d. 27 mei 1868 van Gedeputeerde Staten van het Hertogdom Limburg aan Burgemeester en Wethouders van Arcen en Velden.
- ANON., 1878. Brief d.d. 9 augustus 1878 van Gedeputeerde Staten van het Hertogdom Limburg aan Burgemeester en Wethouders van Arcen en Velden.
- ANON., 1939. De toekomst van de Peel. Knipsel uit een onbekende krant, vermoedelijk uit maart 1939, afkomstig van de Courantenknipseldiensten van het Persbureau Vaz Dias N.V. te Amsterdam.
- ANON., 1990A. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 4: Zuid-Nederland 1838-1857. Wolters-Noordhoff Atlasproducties. Groningen.
- ANON., 1990B. Golfbaan 'De Witdonk' te Meijel. Milieueffectrapport. Tweede aanvulling. Grontmij N.V., Eindhoven.
- ANON., 1992. Verdrogingsproject Zwartwater - Ravenvenen. Oranjewoud, Oosterhout.
- ANON., 1994. Primair Grondwaterstand-meetnet Limburg. Eindrapport. Raadgevende Ingenieurs Witteveen + Bos, Maastricht.
- ANON., 1997. Natuurverkenning 97. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Informatie en Kennis Centrum Natuurbeheer, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek & DLO-Staring Centrum.
- ANON., z.j. Inventarisatie Slenk van Venlo en directe omgeving. Inventarisatie t.b.v. modelstudie.
- BANNINK, J. & J. PAPE. 1968. De bodemgesteldheid van het natuurreservaat "Meinweg". Stichting voor Bodemkartering. Wageningen.
- BAREN, J. VAN. 1920. De Bodem van Nederland. Deel I. De vormingen, ouder dan het Kwartair. S. van Looy, Amsterdam.
- BAREN, J. VAN. 1927. De Bodem van Nederland. Deel II: Het Kwartair. S. van Looy, Amsterdam.
- BERTEN, R., 1990. Natuur & Flora in Limburg. Uitgever R. Berten.
- BLANKEVOORT, 1927. Mededeling over ijzeroer, gedaan tijdens een vergadering van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 16: 172.
- BLES, B., J. BANKEN & A. BEEKMAN. 1982. Ruilverkaveling De Hilver. bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen.
- BLINK, H., 1892. Nederland en zijne bewoners. Handboek der Aardrijkskunde en Volkenkunde van Nederland. Tweede deel. S. van Looy, Amsterdam.
- BLOEMENDAAL, F. & J. ROELOFS (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- BOOIJ, A., 1986. Ijzeroer in Drenthe. Ontstaan, voorkomen, winning en gebruik. Nieuwe Drentse Volksalmanak: 66-87. Van Gorcum, Assen.
- BRAND, M. VAN DEN. 1983. Lief en Leed in en over De Oude Peel. Een bijdrage tot de geschiedenis van het gehele Brabantse-Limburgse Peelgebied. Van Spijk B.V., Venlo.
- BROEK, J. VAN DEN & G. MAARLEVELD, 1963. The Late-Pleistocene terrace deposits of the Meuse. Mededelingen van de Geologische Stichting. Nieuwe Serie, no. 16.
- DAAMS, J., 1952. Noord-Brabant. Tweede druk. Uitgeverij 'De Torenlaan', Assen.
- DECKERS, J., 1927. De waterstaattoestanden in Noord-Brabant binnen het stroomgebied der Maas - voorheen en thans - uit een economisch en landbouwkundig

- oogpunt beschouwd. Drukkerij H. Bergmans & Cie, Tilburg.
- DERIX, L., 1997.** Oud Horst in het nieuws. Deel 8: 1951 tot 1956. L. Dericx, Horst.
- ERNST, L. & N. DE RIDDER, 1960.** High resistance to horizontal ground water flow in coarse sediments due to faulting. *Geologie en Mijnbouw* 39: 66-85.
- EVERTS, F. & N. DE VRIES, 1991.** De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Historische Uitgeverij, Groningen.
- FABER, F., 1926.** Geologie van Nederland. Drukkerij en Bindery van de Wereldbibliotheek.
- FELDER, W. & F. ENGELN, 1989.** Metaalerts in de bodem van Limburg. *Grondboor en Hamer* 43: 371-376.
- GARJEANNE, A., 1935.** De mosvegetatie op limoniet in N.-Limburg. *De Levende Natuur* 40: 80-83.
- GARJEANNE, A., 1936.** De waterval van de Tasbeek. *De Levende Natuur* 41: 72-73.
- GELUK, M., E. DUIN, M. DUSAR, R. RIJKERS, M. VAN DEN BERG & P. VAN ROOIJEN, 1994.** Stratigraphy and tectonics of the Roer Valley Graben. *Geologie en Mijnbouw* 73: 129-141.
- GERAEDTS, W., 1980.** Hydrobiologisch onderzoek in bronnen en beken in het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Swalm. Landbouwhogeschool, Vakgroep Natuurbeheer, Wageningen.
- HAAS, J., 1980.** Inventaris van de archieven der gemeente Arcen en Velden 1502-1939. Provinciaal Bestuur van Limburg, Dienst Inspectie der Archieven, Maastricht.
- HEIMANS, J., 1918.** Maas-expeditie 8 tot 12 Juli 1918. Verslag Phanerogame planten. In: Verslag van het Biologisch onderzoek van de Maas en hare oevers, ingesteld ingevolge opdracht van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Jaarboek 1918 van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg: 21-32.
- HEIMANS, J., 1992.** De libellen van de Nederlandse en Duitse Meinweg (Odonata). *Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.*
- HOEGEN, A., 1998.** De Wijstgronden bij Uden. In: Excursieverslagen 1995: 31-35. Plantensociologische Kring Nederland.
- HOEYMAKERS, S., 1984.** De Van Ophovens en jaegers als ontginners.
- HOMAN, M., 1974.** Grondwaterkaart van Nederland. Voorlopige resultaten geohydrologische verkenning Roerdalslenk. Kaartbladen: 57 Oost, 58 West en Oost. Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
- JANSSEN, H., J. KYLSTRA-WIELINGA & B. OLDE MEIERINK (red.), 1996.** 1000 Jaar kastelen in Nederland. Functie en vorm door de eeuwen heen. Uitgeverij Matris, Utrecht.
- JANSSEN, L., 1979.** IJzerwinning in de Romeinse Tijd te Opgimbie. Publicatie van de Archeologische Kring van Rekem 1979: 259-278.
- KAMP & SOETEN, z.j.** Brief aan het gemeentebestuur van Arcen en Velden.
- KEULLER, 1927.** Mededeling over ijzeroer, gedaan tijdens een vergadering van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 16: 172.
- KRONSBELN, S., 1991.** Quellen am unteren linken Niederrhein - ein natur- und kulturgeschichtlicher Beitrag. In: Natur und Landschaft am Niederrhein. Naturwissenschaftliche Beiträge. Schriften zur Natur und Geschichte des Niederrheins X: 349-429. Niederrhein-Verlag K. Hilbertz, Krefeld.
- KRUYTZER, 1948.** Mededeling over ijzeroer, gedaan tijdens de vergadering van 6 oktober 1948 van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 37: 73.
- LECLERCQ, W., 1949.** Limburg. Reisboek. P. van Kampen & Zn., Amsterdam.
- LEENDERS, W., A. BEEKMAN & E. HOOIJDONK, 1983.** Landinrichting Lage Maaskant. Bodemgesteldheid en bodemgeschiedheid. Stichting voor Bodemkartering Wageningen.
- LEKAHENA, E., 1972.** Grondwaterkartering van Nederland - schaal 1:50.000. Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 51 Oost (Eindhoven) en 52 West (Venlo). Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
- LEKAHENA, E., 1978.** Grondwaterkaart van Nederland. Voortgangsverslag Slenk van Venlo. Kaartblad 52 Oost. Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
- LEKAHENA, E. & G. NELISSE, 1974.** Grondwaterkaart van Nederland - schaal 1:50.000. Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 45 West en 45 Oost ('s-Hertogenbosch). Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
- LEMMENS, G., z.j.** Toponymie van de Venrayse Peel. Manuscript.
- LIMPENS, J. & G. STROLENBERG, 1972.** Vegetatiekundig onderzoek 'De Ravenvennen'. Afd. Geobotanie, Katholieke Universiteit Nijmegen / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- LORIÉ, J., 1894.** De hoogvenen en de gedaanteverwisselingen der Maas in Noord-Brabant en Limburg. J. Müller, Amsterdam.
- MARS, H. DE, 1998.** Verdrogingsonderzoek Limburg. Ecohydrologische atlas Limburg 1989-1996. Provincie Limburg, Maastricht / IWACO Vestiging Zuid, 's-Hertogenbosch / Vakgroep Milieukunde, Universiteit Utrecht.
- MARTENS, R., 1990.** Sevenum, een dorp tijdens de crisisjaren (1929-1939). In: Spinninghe. Geschied- en heemkundige opstellen over Sevenum: 92-119. Heemkundevereniging Sevenum.
- MEELUWISSEN, P., 1985.** Graslandkartering van het gebied Herkenbosch-Vlodrop. COAL-publikatie nr. 17.
- MEKKINK, P. & J. VAN DEN HURK, 1978.** Boswachterij "De Kempen". Bodemgesteldheid en bodemgeschiedheid. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- MOHN, T., 1991.** Die Landschaftsentwicklung des Schwarzen Bruches bei Kevelaer. *Niederheinische Landeskunde, Schriften zur Natur und Geschichte des Niederrheins X:* 291-303.
- NELISSE, G., 1974.** Grondwaterkartering van Nederland - schaal 1:50.000. Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 46 West en Oost (Vierlingsbeek). Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
- PAARLBERG, A., R. BUSKENS, H. ELEMANS & M. SOESBERGEN, 1994.** Historische ecologie en beekherstel. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, Themagroep Historische data.
- PAAS, W., 1970.** Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:25000. Erläuterungen zu den Blättern 4603 Kaldenkirchen und 4703 Waldniel. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
- RAEDTS, G., 1990.** Fragmenten uit de geschiedenis van de parochie H.H. Fabianus en Sebastianus te Sevenum; een kroniekbeschrijving. In: Spinninghe. Geschied- en heemkundige opstellen over Sevenum: 61-80. Heemkundevereniging Sevenum.
- REDEKE, H., 1948.** Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren. C.V. Uitgeverij v/h C. de Boer Jr., Amsterdam.
- REES VELLINGA, E. VAN, 1965.** Het gehalte aan ijzer in het diepe grondwater van het Peelgebied en de naaste omgeving. *Meded. Dir. Tuinb.* 28: 543-551.
- RENES, J., 1996.** Landschappen van Maas en Peel. Geschiedenis, kenmerken en waarden van het cultuurlandschap van Noord- en Midden-Limburg. D.L.O.-Staring Centrum, Wageningen.
- RIEL, W. VAN, 1949.** De beschikbare geologische gegevens van het Peelgebied. In: Eindverslag van het geophysische onderzoek in ZO-Nederland: 46-64. Geophysische Dienst der Staatsmijnen.
- ROOIJEN, P. VAN, 1989.** Grondwater in Limburg. Grondboor en Hamer 43: 377-386.
- SCHUILING, R., H. MOERMAN & G. MULDER, 1934.** Nederland. Handboek der Aardrijkskunde. Zesde druk. N.V. Drukkerij en Uitgeverij van de Erven J. Tijl, Zwolle.
- STEVENS, M., 1988.** Die Fische der Niers. Versuch einer Rekonstruktion der früheren Fischfauna in der Niers. *Natur am Niederrhein* 3(2): 59-65.
- STREEFKERK, J. & K. V.D. MEULEN, 1989.** De waterhuishouding van het Heeren- en Westmeerven op het Landgoed 'De Hamert'. Staatsbosbeheer, sectie Abiotische Aangelegenheden, Utrecht.
- STUURMAN, R. & U. PAKES, 1991.** Hydrologische Systeemanalyse Noord- en Midden-Limburg. Toepassing bij onderzoek naar de bepaling van kansrijkdom van kwelgebieden. Dienst Grondwaterverkenning T.N.O.
- TOORN, J. VAN DEN, 1967.** Toelichting bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Blad Venlo West (52W). Geologische Stichting, Afd. Geologische Dienst, Haarlem.
- VERWIJST, T., 1982.** De ecologie van de wijstgronden. Een studie naar de betrekkingen tussen geologie, waterhuishouding, bodem en vegetatie langs de breuken op de Noordelijke Peelhorst. Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool Wageningen / Afdeling Biologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- VRIES, H. DE, 1874.** De Peel. *Onze Tijd, Nieuwe Serie IX:* 88-124.
- WEYER, K. VAN DE, G. HECKMANN, L. REYRINK, L. RUNIA, P. VAN DEN MUNCKHOF & J. CARIS, 1994.** Grensoverschrijdend ecologisch basisplan Maas-Swalm-Nette / Grenzüberschreitender ökologischer Basisplan Maas-Swalm-Nette. Lana.plan, Nettetel / Ingenieursbureau Oranjewoud B.V., Oosterhout / Biologische Station Krickenbecker Seen e.v., Nettetel.
- WIJK, B. VAN, 1988.** Pijpestrooitje naar z'n grootje? De effecten van ingeschaard vee op de produktie en flora van Moliniavelden in de Mariapeel en de Deurnese Peel. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- WILLEMS, W., 1983.** Archeologische kroniek van Limburg over de jaren 1980-1982. *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 119: 197-291.
- WINDEN, A. VAN & W. OVERMARS, 1998.** Toekomst voor een Zandrivier. Deelrapport geologie, geomorfologie en hydrologie. Concept. Strooming, Bureau voor natuur- en landschapontwikkeling B.V., Hoog Keppel.
- WOLFF-STRAB, R., 1973.** Geologie. In: *Landschafts- und Einrichtungsplan Naturpark Schwalm-Nette: 16-18.* Rheinland-Verlag GmbH, Köln.