



Een eeuw kraanwater uit de bronnen bij Craubeek

HOE 100 JAAR GRONDWATERWINNING NATUUR VERANDERT EN ONTWIKKELT

F.M.J. (Frans) Vaessen, Langstraat 69, 6333 CD Schimmert, e-mail: f.vaessen@wml.nl

In het voormalige bronnengebied nabij Craubeek wordt al een eeuw grondwater gewonnen ten behoeve van de drinkwatervoorziening [figuur 1]. Aanvankelijk voor de inwoners van Heerlen, later voor een groter deel van oostelijk Zuid-Limburg. Die grondwateronttrekking heeft aan de oppervlakte grote invloed gehad op dit (voormalige) bronnengebied. Enerzijds is dit spijtig, anderzijds lijkt er in dit nieuwe evenwicht toch voldoende ruimte voor de combinatie van duurzame drinkwatervoorziening voor zo'n 50.000 Limburgers en waardevolle natuurontwikkeling.

VAN ZEVEN BRONNEN TOT LEIDINGWATER

In een themanummer in het Natuurhistorisch Maandblad over het waterwingebied Roodborn werd de historie van de drinkwaterwinning aldaar beschreven (VAESSEN, 2019). Toch is dit artikel

geen herhaling daarvan. Een aantal aspecten van de drinkwaterwinning in Craubeek is wezenlijk anders verlopen, zowel met betrekking tot de ontwikkeling als in het verdere beheer van het gebied.

Tegenwoordig drinken alle Limburgers kraanwater. Dat was 100 jaar geleden echter nog niet het geval. De gemeente Heerlen besloot in maart 1905 een eigen gemeentelijk drinkwaterbedrijf op te richten (GERARDS, 2017). Dit was opmerkelijk omdat de meeste leveranciers van drinkwater via een waterleiding destijds particuliere ondernemingen waren. Voortvarend realiseerde de gemeente in 1907 bij de bronnen van de Caumer, nabij hoeve de Horicherhof aan de Corisbergweg in Heerlen, een grondwaterwinning voor de drinkwatervoorziening van haar snelgroeiende bevolking. Aanvankelijk tapte men hier het drinkwater, zoals eerder bij waterputten. Op 1 juni 1908 kreeg de eerste Heerlense woning aansluiting op een waterleiding. Maar ook nadat een tweede winput in bedrijf was genomen leverde deze grondwaterwinning slechts 21 m³/uur (GERARDS, 2017). Het Heerlense drinkwaterbedrijf zocht daarom elders naar een mogelijkheid om meer drinkwater te kunnen winnen. Die werd gevonden in het gebied met de zeven bronnen nabij het gehucht Terveurt in

FIGUUR 1

Pompstation Craubeek in 1991 (foto: P. van Galen, fotocollectie Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, documentnummer: 286.920).



FIGUUR 2
Uitsnede uit de kadastrale kaart 1811-1832 van het bronnengebied bij Terveurt waar later het waterwin-
gebied Craubeek zal komen (minuutplan gemeente Voerendaal, Limburg, sectie E, blad 01), met 1b: detail van het bronnengebied bij het huidige pompstation met de aanduiding 'fontaine' (bron: Collectie Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, MIN11119E01).

FIGUUR 3
Aanleg waterleiding naar Heerlen bij de Zevensprong (archief: Hary van Aken).



de gemeente Voerendaal [figuur 2], plaatselijk ook wel aangeduid als Sevensprong, Sevensprongh of de Zevensprong (sjprong = sprong = bron) [figuur 4]. Dit brongebied ligt aan de noordwestzijde van één van de uitlopers van het plateau van Ubachsberg. Het bronwater voedde hier de Hoensbeek. Op basis van onderzoek werd verwacht hier 150 m³/uur te kunnen winnen (GERARDS, 2017). Na goedkeuring door de Heerlense gemeenteraad werd op 3 mei 1916 het betreffende bronperceel verworven (bron: www.kadaster.nl, geraadpleegd 1 april 2022). Eerder hadden burgemeester en wethouders en de gemeenteraad van Voerendaal ingestemd met het plan van de buurgemeente. Voerendaal bood alle medewerking, maar in de onderhandelingen om winputten, een pompstation en leidingen in haar grondgebied te leggen 'vergat'

ze drinkwater voor haar eigen inwoners te claimen [figuur 3].

Heerlen nam het pompstation in het bronnengebied Zevensprong in 1919 in gebruik [figuur 4]. Vier jaar later bedroeg de gemiddelde dagelijkse hoeveelheid opgepompt water 120-130 m³/uur. Dat water ging per ondergrondse leiding naar Heerlen waar op de Heerlerbaan al een watertoren was gebouwd om druk op het leidingnet te zetten (GERARDS, 2017).

DROOGVALLENDE BRONBEEK

Aanvankelijk werd verwacht dat er geen schade (benedenstrooms) zou ontstaan als het beekdebiet van de Hoensbeek van 150 m³/uur terug zou vallen tot 15 m³/uur. Dat had burgemeester Waszink van Heerlen op 17 mei 1915 in de Voerendaalse gemeenteraad zelfs plechtig beloofd (GERARDS, 2017). Dit bleek echter een grote misvatting. In de zomer na de eerste onttrekkingen van drinkwater viel de Hoensbeek helemaal droog. Al snel werd er dan ook door de eigenaren van twee watermolens schadevergoeding geclaimd. Na aanvankelijke weerstand werd de hoogte van de schadevergoeding uiteindelijk met de benadeelden overeengekomen en betaald. Ook enkele aanwonende landbouwers claimden een schadevergoeding omdat zij geen mogelijkheid meer hadden om water uit de Hoensbeek te benutten, maar zonder succes (GERARDS, 2017). Zo kregen de inwoners van Heerlen onberispelijk kraanwater uit het bronnengebied van de Zevensprong maar enkele landbouwers en de inwoners van Voerendaal hadden het nakijken.

UITBREIDING WINNING

Na ruim tien jaar bleek de hoeveelheid opgepompt water uit de Zevensprong toch onvoldoende. Het gemeentelijk waterleidingbedrijf vroeg vergunning voor uitbreiding met twee pompputten. Omdat hiertegen bezwaar werd aangetekend staat een en ander vermeld in een Koninklijk Besluit dat de uitspraak daarover van de Raad van State verwoordt (Koninklijk Besluit 9 juni 1937). De Raad van State besloot dat de twee nieuwe pompputten slechts maximaal tien respectievelijk twee weken per jaar mochten worden gebruikt. Enkele landbouwers zagen nu wel kans hun bezwaren gehonoreerd te krijgen. Vermeldenswaard is dat deze zaak zeer waarschijnlijk heeft bijgedragen tot de wijze waarop tegenwoordig met schadeloosstelling ten gevolge van grondwateronttrekking wordt omgegaan en dat die schade ook 'in natura' kan worden gecompenseerd (ADVIES COMMISSIE SCHADE GRONDWATER, 2021). Zo zijn bij enkele winplaatsen in Natura 2000-gebieden voorbeelden dat er, ten behoeve van beperking of voorkoming van droogteschade aan de natuur door het waterleidingbedrijf, water geïnfiltrerd wordt (PROVINCIE LIMBURG, 2008).

VERDERE UITBREIDING WINNING VOERENDALERVELD

Het Heerlense drinkwaterbedrijf had ook met dit grotere aantal winputten in Craubeek nog steeds niet voldoende drinkwater. Tussen eind vijftiger en begin zeventiger jaren van de vorige eeuw werden diverse proefputten geboord in de gemeenten Wijnandsrade, Klimmen en Voerendaal (DINO-LOKET, 2021). Enkele van die putten werden verder ontwikkeld tot operationele grondwaterwinningen (PROVINCIE LIMBURG, 2007). Al deze winningen pompten conform de in de winvergunning vermelde voorwaarde het grondwater uit de kalksteenformatie van Maastricht. Het gezamenlijke maximaal vergunde jaarvolume van alle (potentiële) winningen in deze kalksteenformatie was vanaf 1985 vastgesteld op 5.400.000 m³/jaar. Sinds 2000 is er veel veranderd, deels door het stoppen met onttrekking uit kleinere winvelden. De maximaal toegestane onttrekking door Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) is toen met bijna 2 miljoen m³/jaar omlaag gegaan. De actuele winvergunning van 2007 vermeldt dat op de winplaats Craubeek 3.500.000 m³/jaar mag worden opgepompt (PROVINCIE LIMBURG, 2007). Om deze hoeveelheid op te kunnen (blijven) pompen heeft WML vergunning om 'op eigen terrein' nieuwe pompputten te realiseren. Gezien de eerdere weerstand is het verwonderlijk dat tegen die vergunning in 2007 géén zienswijzen of bezwaren zijn ingebracht (PROVINCIE LIMBURG, 2007).

WATER UIT DE KALKSTEENFORMATIE VAN MAASTRICHT

De ondergrond van het grondwaterbeschermingsgebied Craubeek bestaat uit Kunrader kalksteen, in de geologie aangeduid als onderdeel van de Formatie van Maastricht. Deze kalksteen is grotendeels bedekt met een lösspakket. Net ten noorden van de winplaats Craubeek ligt de Kunraderbreuk (HOOPS, 2007). Aan de zuidzijde van deze breuk ligt de kalksteen vrijwel aan de oppervlakte. Ten noorden ervan ligt dit gesteente ongeveer 60 m dieper (HOOPS, 2007). Die dieper liggende kalksteen is bedekt met een enige tientallen meters dik pakket van kleiige, slecht waterdoorlatende lagen uit de Formaties van Rupel en Tongeren. In Zuid-Limburg is grootschalige drinkwaterwinning enkel mogelijk uit het relatief goed waterdoorlatende kalksteenpakket (HENDRIX *et al.*, 2004). De diepere lagen zijn te weinig waterdoorlatend om de gewenste volumes uit te kunnen winnen. Mede omdat de Kunraderbreuk door klei vrijwel waterdicht is, komt het opgepompte water in Craubeek geheel uit de kalksteen van het gebied ten zuidoosten van de winning.

MONITORING GRONDWATERSTANDEN

Om de invloed van grondwateronttrekking in Craubeek te kunnen beoordelen wordt in de winvergunning



FIGUUR 4

Verwijzing naar de ooit aanwezige bronnen bij het pompstation Craubeek (foto: Olaf Op den Kamp).

ning grondwatermonitoring voorgeschreven. Tweemaal per maand wordt in 16 waarnemingsputten de grondwaterstand gemeten. Dat gebeurt inmiddels vrijwel overal automatisch. De meetresultaten worden gerapporteerd aan de Provincie Limburg als vergunningverlener en in een landelijke databank openbaar gemaakt (DINO-LOKET, 2021). De Provincie beoordeelt of de gevolgen van de grondwateronttrekking binnen de gestelde voorwaarden blijven. Of korter en duidelijker verwoordt: wordt er niet meer grondwater gewonnen dan de waterkringloop aankan? Dit is een lovenswaardige controle op de duurzaamheid van de waterwinning. Maar daarmee wordt dat evenwicht rond de grondwateronttrekking in dit voormalige bronnengebied de nieuwe norm. De Hoensbeek wordt in dit model niet meer erkend als watervoerende beek maar hoogstens als vloedgraaf. In de actuele winvergunning die in 2007 door de Provincie is verstrekt wordt met geen woord gerept over de negatieve invloed op het debiet en de ecologie van de Hoensbeek (PROVINCIE LIMBURG, 2007). Eigenlijk is het niet vreemd dat de oorspronkelijke bronnen en de jaarrond voeding van de Hoensbeek zijn 'vergeten', omdat in Zuid-Limburg het overvloedige regenwater vanuit droogdalen snel ondergronds verdwijnt en daarna door het poreuze kalksteenpakket stroomt. Alleen tijdens zeer zware regenval stroomt het water oppervlakkig zichtbaar af via deze vloedgraven. In de hierboven genoemde vergunning staat letterlijk: "Derhalve kan worden gesteld dat de voorgestelde wijzigingen/intrekkingen van de vergunning Voerendalerveld noch door grondwaterstandstijging noch door grondwaterstanddaling belangen als natuur, landbouw en bebouwing schaadt". Daarmee wordt definitief afscheid genomen van de oorspronkelijke functie van dit bronnengebied in de waterkringloop. Een kanttekening daarbij is te vinden in het recent door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg uitgegeven boek over de Geleenbeek (GROOTEN *et al.*, 2019). Hierin staat: "Aan de westzijde van Voerendaal ligt een bos in een verdroogd gebied. Deze verdroging is het gevolg van de waterwinning in Craubeek door de WML en de omlegging van de Sprongbeek, ...". Zo blijft er toch nog iets in het collectieve geheugen bewaard.



▲ FIGUUR 5
De Zevensprongweide is een soortenrijk grasland direct nabij het pompstation naast de Weg langs de Zevensprong (foto: G. Verschoor).



▲► FIGUUR 6
Groeve Kaardenbeek is een van de onderdelen van het waterwingebied Craubeek (foto: Don Metsemakers, WML).

GRONDWATERBESCHERMING

De Provincie Limburg ziet er als vergunningverlenende instantie op toe dat niet meer grondwater gewonnen wordt dan door regen kan worden aangevuld. Ook zijn in de provinciale Omgevingsverordening Limburg de beschermingszones van het waterwingebied beschreven en op kaart aangegeven (PROVINCIE LIMBURG, 2014). Voor de winning Craubeek is dat een grondwaterbeschermingsgebied begrenst de zogenaamde 25-jaars-zone. Dat wil zeggen dat het grondwater vanaf de buitengrens van deze zone tot in de winputten van WML 25 jaar onderweg is. Inziggend regenwater moet echter eerst in het grondwater terecht komen. Dat wordt de verticale verblijftijd genoemd. Het neerslagoverschot dat in de waterkringloop het grondwater voedt daalt met circa één meter per jaar verticaal door de lösslaag en met circa twee meter per jaar door de daaronder liggende Maasgrinden en kalksteenlaag. Vanaf het moment dat dit verticaal dalende bodemvocht het grondwater bereikt, stroomt het met grondwater in noordwestelijke richting, in de richting van de winputten van WML. In die noordwesthoek van het grondwaterbeschermingsgebied ligt het eigenlijke waterwingebied ter grootte van circa 50 ha. Dit wordt de '60-dagen-zone' genoemd waarbinnen het water maximaal 60 dagen onderweg is naar de winputten. Dit is een belangrijke zone omdat deze zone extra beschermd moet worden tegen vervuiling. De bescherming van het waterwingebied moet met name de microbiologische veiligheid van het grondwater garanderen. Anders gezegd: als het waterwingebied werkelijk goede

bescherming biedt, is het opgepompte grondwater altijd microbiologisch zuiver en weet WML zeker dat in het opgepompte grondwater geen schadelijke bacteriën of andere organismen zitten (PROVINCIE LIMBURG, 2014). Hiermee blijft de zuivering van het grondwater ten behoeve van de drinkwaterlevering relatief eenvoudig. Het drinkwater uit de meeste kalksteenwinnings in Zuid-Limburg wordt daarom enkel belucht. Wel wordt het extreem kalkrijke water de laatste twee decennia (deels) onthard (RIJSSELT *et al.*, 2018).

WATERKWALITEIT

De natuurlijke nitraatbelasting in de bronnen in Zuid-Lim-

burg wordt geschat op 5 mg/l (HENDRIX *et al.*, 2004). Dit komt overeen met de gevonden waarden die uit onderzoek in 1941 bekend zijn (JONGMANS *et al.*, 1941). Ruim 20 grondwatermonsters uit de kalksteen bevatten toen veelal geen of slechts een 'spoor' nitraat in het water (tot maximaal 8 mg NO₃⁻/l). Voor de proeffut en pompputten in Craubeek wordt 3,6 mg/l en voor de pompput Ransdaal wordt 0 mg NO₃⁻/l gemeld, beide gemonsterd in mei 1940 (JONGMANS *et al.*, 1941). Hoe anders waren de bron- en beekwaterkwaliteit decennia later.

In een uitgebreid onderzoek in 1984 werd in de bronnen van het Centraal Plateau gemiddeld 78 mg NO₃⁻/l gemeten en in 2001 zelfs 95 mg NO₃⁻/l (HENDRIX *et al.*, 2004). In principe zijn dit de nitraatwaarden die ook in het grondwater terechtkomen. Omdat in de löss en het onderliggende kalksteen van het intrekgebied van Craubeek waarschijnlijk geen denitrificatie plaatsvindt, is dit ook het nitraatgehalte dat in het grondwater aanwezig is (KAPPELHOF, 1996). In 1996 werd berekend dat het nitraatgehalte van alle Zuid-Limburgse freatische grondwaterwinningen uiterlijk in 2015 de grenswaarde van 50 mg/l zou overschrijden. Toch zijn de nitraatwaarden in het opgepompte grondwater niet tot die hoogten doorgestegen. Dit is onder andere te danken aan de reductie van de nitraatuitspoeling naar het grondwater door de samenwerking van landbouwers en WML in het project Duurzaam Schoon Grondwater (DSG). Hierin wordt getracht om in grondwaterbeschermingsgebieden de risico's voor negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit te verminderen. Landbouwers worden onder meer deskundig geadviseerd met betrekking tot een meer op de gewassen afgestemde bemesting ('evenwichtsbemesting') (NOIJ *et al.*, 2019).

BEHEER WML-PERCELEN

Van het waterwingebied Craubeek van ongeveer 50 ha heeft WML inmiddels bijna de helft (23 ha) in eigendom (Kadaster.nl, geraadpleegd 1 april 2022). Het eerste perceel werd al in 1916 door de gemeente Heerlen verworven. Over het beheer tot 1990 is geen informatie beschikbaar. Hier wordt kort het beheer besproken zoals WML dat thans uitvoert op de hoge kalkgraslandweide, de Zevensprongweide en de kalkgroeuweide. Dit zijn drie terreintjes die er nu qua natuurontwikkeling positief uitspringen. Over de flora van deze en de andere WML terreinen bij Craubeek is elders in dit themanummer meer informatie te vinden (VERSCHOOR & HERMANS, 2022). Verder wordt door andere auteurs geschreven over landslakken (KEULEN *et al.*, 2022), bijen en wespen (VAN STIPDONK & RAEMAKERS, 2022), viltvliegen (DE BREE & VERSCHOOR, 2022), wantsen (AKKERMANS *et al.*, 2022) en sprinkhanen (VAN BUGGENUM *et al.*, 2022) op deze en aanliggende terreinen. De hoge kalkgraslandweide is de hooggelegen smalle strook ten noorden van de spoorlijnsnijding, net boven de kalkwand achter het drinkwaterpompstation. Hier lag voor de tachtiger jaren van de vorige eeuw een grasland behorend tot de Glanshaver-associatie (GROOTEN *et al.*, 2019). WML werd vanaf 1990 beheerder van dat terrein doordat zij de drinkwatervoorziening van de gemeente Heerlen overnam. Sindsdien heeft WML consequent verschraling en later mozaïekachtig maaibeheer uitgevoerd. Vanaf 1997 is het perceeltje met enkele andere gronden van WML gepacht door een van de eerste Zuid-Limburgse biologische landbouwers (mondelinge mededeling Erwin Stultiens, WML, 22 november 2021). De Zevensprongweide [figuur 5] ligt onder de beboste kalksteenwand nabij het pompstation, direct naast de verharde weg (Terveurt). Dit bloemrijke grasland ligt vlak naast en tussen enkele pompputten. Sinds WML eigenaar is wordt dit soortenrijke grasland eenmaal per jaar, in de laatste weken van september, voor 80–90% van het oppervlak gemaaid en het maaisel afgevoerd. Dit werd van 1990 tot 2020 deskundig uitgevoerd door Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen (IKL). Vanaf 2021 zorgt het Centrum voor Natuur- en Milieu-educatie in Maastricht en regio (CNME) voor dit beheer (mondelinge mededeling Erwin Stultiens, WML, 22 november 2021). Ten zuiden van de spoorlijn ligt een vrijwel vierkant uitgegraven groeve van circa 50 bij 50 m met een vlakke bodem en aan drie zijden steile deels onbegroeide kalksteenwanden [figuur 6]. De open zijde is op het zuidwesten gericht. De groeve draagt de naam 'groeve Craubeek', maar wordt lokaal meestal aangeduid als 'groeve Kaardenbeek', vernoemd naar de nabij gelegen carréhoeve. Het erboven gelegen plateau werd vroeger de Veurterhei genoemd [figuur 7]. In het beschutte lage deel van de groeve, de



kalkgroeuweide, is door het warme droge klimaat en het verschrallingsbeheer een biotoop voor bijzondere insecten ontstaan (zie elders in dit themanummer). Het beheer van de groeve werd in opdracht van WML eveneens uitgevoerd door IKL en vanaf 2021 door CNME. Ook helpen hier vrijwel elk jaar kinderen van een basisschool die hiervoor door een (voormalige) onderwijzer uit Ransdaal worden geënthousiasmeerd (mondelinge mededeling Erwin Stultiens, WML, 22 november 2021). Het jaarlijks eind september maaien en afvoeren van het maaisel moet wellicht geïntensiveerd worden: WML wordt geadviseerd om de plaatselijke storingsvegetatie nog frequenter te maaien en af te voeren. Ten behoeve van de aanwezige insecten dient dan wel 10% van de oppervlakte in mozaïekbeheer gespaard te worden (GERAEDS *et al.*, 2016). Het hoger gelegen grasland, hierboven Veurterhei genoemd, werd tot 2018 verpacht. De pachter mocht alleen het gras maaien en het terrein niet bemesten, hetgeen onmiskenbaar verschraling veroorzaakte. Inmiddels voert WML ook hier eind september jaarlijks mozaïekmaaibeheer en strooksgewijs maaien uit ten behoeve van verdere natuurontwikkeling (mondelinge mededeling Erwin Stultiens, WML, 22 november 2021). Naast deze (natuur-)graslanden die al door ge-

▲▲ FIGUUR 7

De Veurterhei waar enkele jaren geleden WML zelf is gestart met maaibeheer ten behoeve van verdere natuurontwikkeling (foto: G. Verschoor).

▲ FIGUUR 8

Een van de door WML verpachte en biologisch beheerde landbouwpercelen in het waterwingebied Craubeek (foto: G. Verschoor).

meente Heerlen waren verworven heeft WML sinds 1995 nog enkele landbouwpercelen binnen het waterwingebied aangekocht. Deze liggen vooral aan de zuidzijde van de spoorlijn in het zogenoemde Ransdalerveld en worden door biologische pachters landbouwkundig beheerd [figuur 8]. Er worden door hen geen kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Elders in dit themanummer worden recente waarnemingen van bijzondere akkerbijen in deze WML-akker beschreven (VAN

STIPDONK & RAEMAKERS, 2022).

Op één van de door WML verworven landbouwpercelen, het vlakke grasland ten noorden van het pompstation, is midden negentiger jaren een singel met voornamelijk Es (*Fraxinus excelsior*) beplant. Om schade voor buren door overhangende takken te beperken en een geleidelijke bosrand te creëren is ongeveer tien jaar geleden de buitenste vier meter in zijn geheel geklepeld, waarna de stronken weer mochten uitlopen. Deze beschutte bosschage wordt

onder andere gewaardeerd door Ree (*Capreolus capreolus*), Das (*Meles meles*) en inmiddels af en toe ook door een Wild zwijn (*Sus scrofa*) (mondelinge mededeling Erwin Stultiens, WML, 22 november 2021).

Zo draagt het beheer van de eigendommen van WML, primair bestemd voor de openbare drinkwatervoorziening en ondanks de verdroging van de Hoensbeek, toch bij aan ontwikkeling van waardevolle natuur in Zuid-Limburg.

Summary

THE HISTORY OF THE WATER EXTRACTION AREA CRAUBEK

For the past century, groundwater in the former springs area near Craubek (southern Limburg) has been extracted for drinking water supply. Initially this was exclusively for the inhabitants of the city of Heerlen, later also for those in a larger part of the east of southern Limburg. This groundwater extraction had a major impact on the area called 'Zevensprong', which means 'seven springs'. The Hoensbeek brook ran dry due to the large-scale extraction of groundwater. This meant that water mills had to stop and farmers could no longer draw water from the brook. And of course, the local wet biotope disappeared and has meanwhile been almost forgotten. Local water management is now dictated by the equilibrium between the water influx by rain and the extraction of drinking water. On the one hand, the losses to nature are regrettable, but on the other hand, the consistent groundwater-friendly management by the WML water board has had a favourable influence on the area. Various interesting calcareous grassland plots have developed. As a result, in balance with a sustainable drinking water supply for about 50,000 inhabitants of the province of Limburg, there is obviously also room for valuable habitat development.

Literatuur

- ADVIES COMMISSIE SCHADE GRONDWATER, 2021. Geraadpleegd 24 november 2021. <https://www.bij12.nl/onderwerpen/adviescommissie-schade-grondwater/>.
- AKKERMANS, R., H. VAN BUGGENUM & W. VERGOOSSEN, 2022. Wantsen (Heteroptera) van het waterwingebied Craubek. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(7): 186-194.
- BREE, E. DE & G. VERSCHOOR, 2022. Viltvliegen van het genus *Pandivirilia* in Nederland (Diptera: Therevidae). De eerste vondst van *Pandivirilia melaleuca* in Nederland. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(9): 235-238.
- BUGGENUM, H. VAN, W. VERGOOSSEN & J. TILMANS, 2022. De sprinkhanen (Orthoptera) van het waterwingebied Craubek. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(9): 227-234.
- DINO-LOKET, 2021. Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond. Geraadpleegd 26 november 2021. <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>.
- GERAEDS, R. & L. LE MIRE, 2016. Inventarisatie vegetatie Sevensprongh en groeve Craubek in Voerendaal. Waterwingebied Craubek. Stichting IKL, Nieuwstadt.
- GERARDS, F.M., 2017. Aankoop en exploitatie van de Zevensprong in Craubek. *Mijnstreek* 2: 10-18.
- GROOTEN, P.H.A., R.W. AKKERMANS, S.M.A. KEULEN & O.P.J.H. OP DEN KAMP (red.), 2019. De Geleenbeek. Beleef de natuur in verandering. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- HENDRIX, W.P.A.M. & C.R. MEINARDI, 2004. Bronnen en bronbeken van Zuid-Limburg; De kwaliteit van grondwater, bronwater en beekwater. RIVM rapport 500003003/2004. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- HOOFDS, R.T.A.L., 2007. Winplaats Craubek, preventieve bescherming grondstof door herontwikkeling gebied. Afstudeeropdracht Saxion Hogescholen, Deventer.
- JONGMANS, W.J., W.F.J.M. KRUL & J.J.H. VOS, 1941. Waterwinning in Zuid-Limburg. N.V. Waterleiding Maatschappij voor Zuid-Limburg, Maastricht.
- KAPPELHOF, J.W.N.M., 1996. Biologische nitraatverwijdering. VEWIN publicatie 124. KIWA, Nieuwegein.
- KEULEN, S., G. MAJOR & J. KOERT, 2022. De landslakken van het waterwingebied Craubek en omgeving. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(9): 221-226.
- NOIJ, G.-J. & H. TEN BERGE, 2019. Rapportage project nitraatwijzer Fase I. Rapport WPR-917. Wageningen University & Research, Wageningen.
- PROVINCIE LIMBURG, 2007. Winvergunning 2007/7716. Besluit van Gedeputeerde Staten van Limburg, 14 juni 2007. Provincie Limburg, Maastricht.
- PROVINCIE LIMBURG, 2008. Natuurbeschermingswet 1998 ex art. 19d voor pompstation Bergen in het Natura 2000-gebied Maasduinen. Besluit van Gedeputeerde Staten van Limburg, 1 oktober 2008. Kenmerk 2008/29213. Provincie Limburg, Maastricht.
- PROVINCIE LIMBURG, 2014. Omgevingsverordening Limburg. Paragraaf 4.2 Waterwingebieden. Besluit van Provinciale Staten van Limburg. Provincie Limburg, Maastricht.
- RIJSELT, E. VAN, T. KERCKHOFFS, A. HORN & A. KANEN-VERLINDEN, 2018. Gebiedsdossier Heer-Vroendaal. Royal HaskoningDHV, Maastricht Airport.
- STIPDONK, A. VAN & I. RAEMAKERS, 2022. Onverwachte akkerbijen en andere interessante bijen en wespen van waterwingebied Craubek. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(9): 239-245.
- VAESSEN, F.M.J., 2019. Historie van de waterwinning in Roodborn. *Natuurhistorisch Maandblad* 118(5): 128-132.
- VERSCHOOR, G. & J. HERMANS, 2022. De plantengroei van het waterwingebied Craubek en een bloemlezing van de insectenrijkdom. *Natuurhistorisch Maandblad* 111(7): 171-185.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Frank Oelmeijer (voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester), Susanne Hanssen, Ben Mattheij, Math de Ponti & Frank Assendelft.

ALGEMEEN BESTUUR

Wilfred Alblas, Toon van Baal, Jan-Joost Bakhuizen, Wouter Jansen, Stef Keulen, Pieter Puts, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Ellen Zwart & Martine Lemmens.

ADRES

Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond,
tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl).
www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 38,00 per jaar, Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 120,00.
Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl).
IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau (publicaties@nhgl.nl).
Losse nummers € 5,-; leden € 4,50 (incl. porto),
themanummers € 8,-.
IBAN: NL31INGB0000429851, BIC: INGBNL2A.

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Philip Bossenbroek, Henk Heijligers, Jan Hermans, Ton Lenders, Gerard Majoor (eindredactie), Guido Verschoor & Marc Poeth (redactie-assistent) (redactie@nhgl.nl).

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

Diegenen die kopij willen inzenden, dienen zich te houden aan de richtlijnen voor kopij-inzending. Deze kunnen worden aangevraagd bij de redactie of zijn te bekijken op www.nhgl.nl.

LAY-OUT & OPMAAK Van de Manakker,
Grafische communicatie, Maastricht
(mvandemanakker@xs4 all.nl).

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK Grafagroep Zuid, Swalmen.



Copyright. Auteursrecht voorbehouden. Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg



KRINGEN

KRING HEERLEN

Olaf Op den Kamp (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING MAASTRICHT

Bert Op den Camp (kringmaastricht@nhgl.nl).

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELSTUDIEGROEP

Marc Houben (paddenstoelenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

Olaf Op den Kamp (plantenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen
(plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Harry van Buggenum
(sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolkamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRIJK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

WERKGROEP PLANTENSOCIOLOGIE

Johan den Boer (plantensociologie@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven
(zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

Uitgever van publicaties, boeken en rapporten (snl@nhgl.nl).

STICHTING DE LIERELEI

Projectbureau voor onderzoek van natuur en landschap in Limburg (lierelei@nhgl.nl).

STICHTING IR. D.C. VAN SCHAIK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalksteengroeven in Limburg, Postbus 2235, 6201 HA Maastricht
(vanschaikestichting@nhgl.nl).

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van waarnemingen van het NHGL (natuurbank@nhgl.nl).

