

***Middelste bonte specht (Dendrocopus medius)***

De Middelste bonte specht is in Nederland zeer zeldzaam. De soort is een typische bewoner van rivierbegeleidende bossen. Hij prefereert oude bossen en maakt zijn nesten in bomen met een doorsnede van meer dan 50 cm met een ruwe bast, zoals eik, es en els. In hardhoutoibossen (BH) en vochtige eikenbossen worden de hoogste dichtheden bereikt: Zeven individuen per 10 ha. Als minimum voor enkele individuen wordt een oppervlakte van 3 ha genoemd. Over de dispersie van de soort is weinig bekend. Waarschijnlijk beperkt de dispersie zich tot enkele tientallen kilometers. De recente toename van het aantal broedvogels in het zuiden van Nederland hangt waarschijnlijk samen met een uitbreiding van de Belgische populatie. (IBN-DLO, 1998).

***Oeverwaluw***

Steile oeverwanden langs rivieren. Kenmerkend voor rivieren met een natuurlijke oevermorfologie. Door zand-, klei- en grindafgravingen in het rivierengebied zijn veel plassen met steilwanden ontstaan die ook een geschikt broedhabitat voor de Oeverwaluw vormen. (Duel et al., 1996) De Oeverwaluw wordt in grote delen van Nederland aangetroffen (Osieck, 1986).

***Waterral (Rallus aquaticus)***

Waterrallen zijn verborgen levende vogels van zoetwater- en brakwatermoerassen (SOVON, 1997; Duel et al., 1996). De vogels broeden in dichte oevervegetaties en in riet- en biezenvelden van minimaal 10-15 m breed. Ze hebben een voorkeur voor eutrofe moerassen op minerale bodems, waarin in het voorjaar het grond- of oppervlaktewater 10-20 cm boven het maaiveld staat, kleine waterschommelingen daar gelaten. De waterral volgt de overgang van droog naar nat, waarbij het territoriale gedrag voor de ruimtelijke spreiding van de aanwezige vogels zorgt. Hierdoor kunnen wisselende waterstanden een instabiele populatiestructuur bewerkstelligen. (Duel et al., 1996).

***Das (Meles meles)***

De Das wordt aangetroffen op bosrijke zandgronden in de omgeving van beekdalen, rivierdalen en polders. Burchten worden gebouwd in bosranden, kleine bossen en brede houtwallen. Voedsel wordt gevonden op niet te intensief bewerkte landbouwgronden, zoals graslanden, akkers en boomgaarden. De uiterwaarden vormen in hoofdzaak voedselgebied. Burchten worden alleen op hoogwatervrije locaties gebouwd. (Duel et al., 1996) Enkele van de belangrijkste dassenpopulaties bevinden zich in Oostelijk Noord-Brabant, Midden-Limburg, de Maasterrassen en het Limburgse Heuvelland.

*Otter (Lutra lutra)*

De Otter bouwt zijn nest-, rust- en slaappleatsen in moerassen, moerasbossen, zachthoutoibossen en geïsoleerde strangen. Het is een oeverbewoner in waterrijke gebieden en kwam begin deze eeuw in Nederland voor in alle zoetwatergebieden tot ver stroomopwaarts in beken en rivieren (Hollander & Van der Reest, 1994). Aanwezigheid van helder, onvervuild, visrijk water is essentieel voor de Otter (Duel et al., 1996). De Otter is in Nederland uitgestorven door vervuiling, verstoring, versnippering en verlies aan leefgebied. Vroeger kwam hij voor in laagveen en zeelei gebieden en langs de grote rivieren en grote beeksystemen. Het vermoeden bestaat dat zich in Limburg nog een kleine populatie bevindt (Foppen et al., concept). (Duel et al., 1996).

*Watervleermuis (Myotis daubentonni)*

Oude lanen, bossen, landgoederen of lanen met verschillende watertypen in de nabijheid (binnen een straal van ca. 5 km.) zijn goede zomerbiotopen. Jachtgebieden zijn beschutte wateren en bij rustig weer ook grotere open wateren. Geïsoleerd liggende wateren in open gebieden worden veelal niet bereikt. In het zomerseizoen verblijven watervleermuizen vooral in holle bomen en spleten onder bruggen. Maar ook op kerkzolders en in vleermuiskasten, grotten, bunkers, oude forten en holle ruimten in moderne betonbruggen worden kolonies gevonden (Limpens et al., 1997). De watervleermuis overwintert in koele, vochtige ondergrondse ruimten met een min of meer constante temperatuur (Limpens et al., 1997). De watervleermuis is in Nederland een algemeen voorkomende soort (Stichting Vleermuisbureau, 1993).

## **Bijlage 3 Uitgebreide beschrijving deelstroomgebieden**

## **Bijlage 3    Uitgebreide beschrijving deelstroomgebieden**

In deze bijlage is een beknopte beschrijving gegeven van het totale stroomgebied van de Maas. Met behulp hiervan wordt een beeld verkregen van het Nederlandse deel van de Maas. Vervolgens wordt een beschrijving gegeven van de verschillende deelstroomgebieden zoals die zijn onderscheiden aan de hand van de blauwe knooppunten methode. Deze beschrijving betreft een beknopte karakteristiek van het deelstroomgebied en de indicatoren waterkwantiteit, waterkwaliteit en natuur. Daarnaast worden per deelstroomgebied de relevante actoren weergegeven.

De deelstroomgebieden worden beschreven van bovenstrooms naar benedenstrooms.

## Het stroomgebied van de Maas

### *Beschrijving stroomgebied*

Het stroomgebied van de Maas beslaat zo'n 3.300.000 ha, waarvan 600.000 ha op Nederlands grondgebied ligt. De rivier zelf is 850 km lang. 450 km ligt in Frankrijk, 150 in België en de resterende 250 km ligt in Nederland. De Maas ontspringt op het Plateau van Langres ten westen van de Vogezen en stroomt via Lotharingen en de Franse Ardennen naar België. Bij Eijsden komt de Maas Nederland binnen om nabij Dordrecht uit te monden in het Hollands diep. De belangrijkste zijrivieren van de Maas zijn Chiers, Viroin, Semois, Lesse, Sambre, Ourthe, Amblève, Vesdre (België), Roer, Swalm, Niers (Duitsland) en Dommel en Aa (Nederland).

De Maas kan op Nederlands grondgebied ingedeeld worden in verschillende trajecten. Voor de beschrijving van natuur is de indeling uit de watersysteemverkenningen (Duel et al., 1996) gebruikt:

- Boven-Maas: traject Eijsden-Maastricht, stroomt zwak meanderend in een voor Nederlandse begrippen diep (tot 70 m) ingesneden dal, dwars door de Zuid-Limburgse heuvelachtige krijtafzettingen. ;
- Grensmaas: traject Maastricht - Linne; de Maas vormt hier de grens tussen België en Nederland en stroomt vrij af;
- Plassenmaas: traject Linne - Roermond, dwars door de dalende Roerdalslenk en omgeven door vele grindplassen;
- Peelhorst-Maas: Roermond - Venray: een smalle rivierdalbodem in de geologisch stijgende Peelhorst;
- Venloslenk-Maas: Venray - Boxmeer: door de licht stijgende Venloslenk door een breed dal;
- Maaskant-Maas: Boxmeer - Lith, een bedijkt traject;
- Beneden-Maas: Lith tot en met de monding in het Hollands Diep, een bedijkt traject met getijde-invloed.

### *Hydrologie*

Het Franse traject vormt de bovenloop van de Maas. Hier wordt water traag afgevoerd door de poreuze ondergrond en brede dalvlakte, waardoor piekafvoeren worden afgevlakt. Er zijn nauwelijks zijrivieren. De middenloop van de rivier ligt bijna geheel in België. Er is sprake van een snelle afstroming van neerslag naar de Maas omdat gesteenten slecht doorlaatbaar zijn en de dalen hier smal zijn. Daar komt bij dat de neerslaghoeveelheden tot twee maal zo hoog zijn als in Nederland. Binnen een halve dag kan een groot deel van de neerslag uit dit gebied Nederland bereiken. De zijrivieren in de middenloop (onder andere Ourthe, Amblève en Lesse) hebben een belangrijk effect op hoogwater in Nederland. In Nederland ligt de benedenloop van de Maas. Het verhang van de rivier tussen Eijsden en Maasbracht is voor Nederlandse begrippen relatief groot. De rivier is hier voor een groot deel ongestuwd en niet bedijkt. Benedenstrooms van Maasbracht is de Maas gestuwd. Tot Roermond heeft de rivier nog trekken van de middenloop door het transport van grind en de hoge stroomsnelheid. Vanaf Roermond is de Maas tot Mook onbedijkt. De Maas stroomt hier door een natuurlijk, licht ingesneden dal dat bij hoogwater onder water loopt.

Vanaf Mook is het omringende land zo laag en vlak dat in het verleden bedijking is uitgevoerd om wateroverlast te beperken. Vanaf Boxmeer heeft de rivier karaktereigenschappen van een typisch Nederlandse laaglandrivier, met uiterwaarden en winterdijken. De Maas mondt uit in het Hollands Diep. (Berger, 1991).

De Maas is een echte regenrivier met een grillig afvoerverloop. De slecht doorlaatbare stenige bodem in de Ardennen, die een groot deel van het stroomgebied uitmaken, veroorzaakt daarnaast ook grote extremen in de afvoer. De afvoer bij Eijsden varieert ruwweg van enkele  $\text{m}^3/\text{s}$  tot meer dan  $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ . Deze maximale afvoeren rond de  $3000 \text{ m}^3/\text{s}$  kwamen deze eeuw voor in 1926, 1993 en 1995. De gemiddelde afvoer bedraagt circa  $230 \text{ m}^3/\text{s}$ . De kleinste natuurlijke afvoer is circa  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Door wateronttrekkingen kan de Maasafvoer tot  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  teruglopen. De grootste afvoer is ruim 300 keer groter dan de kleinste afvoer. Bij een gemengde gletsjer/regen rivier als de Rijn liggen deze extremen veel dichterbij elkaar.

#### ***Landschap en grondgebruik***

De Maas ontspringt op het Plateau van Langres ten westen van de Vogezen en stroomt via Lotharingen en de Franse Ardennen naar België. De Maas stroomt hier door een vlak en breed dal met een goed doorlatende ondergrond. Het stroomgebied van de middenloop omvat een groot deel van de Belgische Ardennen met een rotsachtige ondergrond en steile hellingen. Tot Roermond heeft de Maas nog trekken van de middenloop door het transport van grind en de hoge stroomsnelheid. Vanaf Mook is het omringende land laag en vlak. Vanaf Boxmeer heeft de rivier karaktereigenschappen van een laaglandrivier, met uiterwaarden en winterdijken. De Maas mondt uit in het Hollands Diep. (Berger, 1991).

Langs de Maas liggen vele natuurterreinen. Enkele voorbeelden worden in de volgende tekst per Maastraject genoemd. Langs de Boven-Maas liggen drie kleine natuurterreinen. Dit zijn Eijsder Beemden, ten noorden van Eijsden, Kleine Weerd, ten zuiden van Maastricht en Petit Gravier op de linkeroever. Alle drie zijn relatief nieuwe natuurontwikkelingen en worden begraasd door runderen en paarden. Het eerste is bedoeld als voorbeeldgebied voor verdere natuurontwikkeling langs de Grensmaas. Het tweede is vooral bedoeld om de bevolking van Maastricht kennis te laten maken met natuur in het Maasdal. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996). Aan het Grensmaas-traject ligt ten zuiden van Born het Kingbeekdal. Dit is een soortenrijk loofbos met bronnen en een door schapen begraasde oude Maasdijk. Ook Koningssteen ligt langs de Grensmaas (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996). Kenmerkend voor de Plassenmaas zijn de vele diepe ontgrondingsplassen. Bij Roermond ligt Isabellegreend, een schiereiland aan de Maas waar de natuur haar gang mag gaan, vergelijkbaar met Koningssteen. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) Bij Blitterswijck grenst het Landgoed De Hamert aan de Peelhorst-Maas. De delen die aan de Maas grenzen bestaan in hoofdzaak uit bos. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) In het noordelijk deel van de Venloslenk-Maas ligt het typische Maasheggenlandschap.

Bij Geijsteren grenst het Landgoed Geijsteren aan de Maas. Dit is een oud cultuurlandschap met een fraaie afwisseling van loofbossen, landbouwpercelen, dichte naaldbossen en lange lanen. Staatsbosbeheer is eigenaar van Bergjes, een kleinschalig gebied in het Maasheggenlandschap met meidoornhagen, hakhoutbosjes en grasland. In het terrein liggen tevens enkele rivierduintjes. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996)

De Maaskant-Maas was van oorsprong sterk meanderend. Thans zijn de meanderbochten afgesneden ten behoeve van een veiliger snelle afvoer van het water. Kenmerkend voor dit traject zijn dan ook de geïsoleerde of eenzijdig aangetakte oude meanders zoals Keent en Hemelrijkse waarden. Bij Grave aan Gelderse zijde van de Maas ligt Coehoorn, graslanden met meidoornhagen in een open landbouwgebied. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996). In het Land van Maas en Waal liggen de Heerewaarden en het natuurontwikkelingsproject Fort Sint Andries.

Bij Den Bosch liggen aan de Benedenmaas vier natuurterreinen in de Brabantse uiterwaarden van de Maas. Dit zijn Henriëttewaard, Uiterwaarden Maaspoort, De Koornwaard en Empelse waard. De eerste is een weidegebied, de tweede zijn uiterwaarden met vochtige weiden, grienden, ruigte, water en een dijk. De Koornwaard is een weidegebied met grienden, dijk en bij dijkdoorbraken ontstane plassen. De Empelse waard bestaat uit twee plassen, grasland en een griend. (Rademakers et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

Naast natuur is het stroomgebied van de Maas in gebruik als landbouwgrond (zowel akkers als grasland) en stedelijk gebied (met als grote kernen Maastricht, Sittard, Roermond, Venlo en 's Hertogenbosch). In Zuid Limburg ligt een groot industrieel gebied.

#### *Waterkwaliteit*

Op basis van normtoetsingen en trends is voor de Maas een 'Top 10' van verontreinigende stoffen opgesteld. Bij deze Top 10 van stoffen die problemen veroorzaken op de hele Maas zijn geen stoffen die louter lokaal probleem zijn. In de Top 10 staan vermeld: totaal fosfaat, PCB, zink en koper, PAK (met name antraceen, benzo(a)antraceen en fenantreen), totaal stikstof, zuurstof, hexachloorbenzeen, thermotolerante colibacteriën, minerale olie en cholinesteraseremming. Deze 10 stoffen worden direct gevolgd door de stof alfa-endosulfan en de metalen cadmium en nikkel. De meeste van de probleemstoffen vormen al een probleem bij de grenslocatie Eijsden. Uit studies is gebleken de concentraties benedenstrooms Eijsden dalen. Bij de stoffen die vanuit België al een probleem vormen horen fosfaat, stikstof, zuurstof, bacteriologie, temperatuur, ammonium, temperatuur, PAK, zink en koper, en aantal bestrijdingsmiddelen, minerale olie en cadmium. Ook de PCB komen voor een belangrijk deel uit het buitenland, echter niet alleen uit België, maar ook de Duitse mijnbouw speelt hier een rol.

Bovenstaande geldt echter niet voor alle stoffen. Een deel van de Top-10 stoffen komen in belangrijke mate in de Maas terecht door gebruik op Nederlands grondgebied. Dit geldt bijvoorbeeld voor hexachloorbenzeen en fosfaat en stikstof. Ook sommige bestrijdingsmiddelen vinden hun oorsprong vooral in het Nederlandse gebruik. (Breukel & Mol, 1999)

*Indicatoren kwantiteit en kwaliteit*

<b>Waterkwantiteitskenmerken</b>	
Langjarig gemiddelde afvoer bij Borgharen	230 m <sup>3</sup> /s (Grontmij, 1995a)
Gemiddelde zomerafvoer bij Borgharen	105 m <sup>3</sup> /s (Grontmij, 1995a)
Gemiddelde winterafvoer bij Borgharen	355 m <sup>3</sup> /s (Grontmij, 1995a)
maximale afvoer	ruim 3000 m <sup>3</sup> /s; 1993: max. 3120 m <sup>3</sup> /s
<b>waterkwaliteit</b>	
nutriënten	totaal stikstof: 24.10 <sup>6</sup> kg/jaar totaal fosfaat: 1.8.10 <sup>6</sup> kg/jaar (waarden uit 1996)
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	Diuron: 376 kg/jaar (waarde uit 1996)
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 3000 kg/jaar      Zn: 0.45.10 <sup>6</sup> kg/jaar Hg: 188 kg/jaar      Cr: 18400 kg/jaar Cu: 30300 kg/jaar    Ni: 20700 kg/jaar Pb: 42500 kg/jaar    (waarden uit 1996)
zwevend stof	214829 ton/jaar (waarde uit 1985)



*Indicatoren natuur*

<b>Boven-Maas</b>		<b>Grensmaas</b>		<b>Plassenmaas</b>	
Beekoeverlibel	afwezig	Beekoeverlibel	afwezig	Beekoeverlibel	afwezig
Beekrombout	afwezig	Beekrombout	afwezig	Beekrombout	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Weidebeekjuffer	afwezig	Weidebeekjuffer	afwezig
Vlokreeft		Vlokreeft		Vlokreeft	
Kopvoorn	weinig	Kopvoorn	veel	Kopvoorn	veel
Serpeling	weinig	Serpeling	weinig	Serpeling	veel
Sneep	weinig	Sneep	weinig	Sneep	veel
Winde	weinig	Winde	veel	Winde	veel
Rivierdonderpad		Rivierdonderpad		Rivierdonderpad	weinig
Rivierprik	afwezig	Rivierprik	weinig	Rivierprik	weinig
Boomkikker	afwezig	Boomkikker	afwezig	Boomkikker	afwezig
Kamsalamander	afwezig	Kamsalamander	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Grote gele kwikstaart	veel	Grote gele kwikstaart	veel	Grote gele kwikstaart	veel
IJsvogel	veel	IJsvogel	veel	IJsvogel	veel
Kwartelkoning	weinig	Kwartelkoning	weinig	Kwartelkoning	weinig
Middelste bonte specht	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig	Middelste bonte specht	weinig
Waterral	afwezig	Waterral	afwezig	Waterral	weinig
Watervleermuis	afwezig	Watervleermuis	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Das	weinig	Das	weinig	Das	weinig
Otter	afwezig	Otter	afwezig	Otter	weinig
<b>Peelhorst-Maas</b>		<b>Venloslenk-Maas</b>		<b>Maaskant-Maas</b>	
Beekoeverlibel	afwezig	Beekoeverlibel		Beekoeverlibel	
Beekrombout	afwezig	Beekrombout	afwezig	Beekrombout	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Weidebeekjuffer		Weidebeekjuffer	
Vlokreeft		Vlokreeft		Vlokreeft	
Kopvoorn	afwezig	Kopvoorn	afwezig	Kopvoorn	afwezig
Serpeling	afwezig	Serpeling	afwezig	Serpeling	afwezig
Sneep	afwezig	Sneep	afwezig	Sneep	afwezig
Winde	afwezig	Winde	weinig	Winde	weinig
Rivierdonderpad	weinig	Rivierdonderpad		Rivierdonderpad	
Rivierprik	afwezig	Rivierprik	afwezig	Rivierprik	afwezig
Boomkikker	afwezig	Boomkikker	afwezig	Boomkikker	afwezig
Kamsalamander	afwezig	Kamsalamander	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Grote gele kwikstaart	veel	Grote gele kwikstaart	weinig	Grote gele kwikstaart	afwezig
IJsvogel	veel	IJsvogel	weinig	IJsvogel	afwezig
Kwartelkoning	weinig	Kwartelkoning	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Middelste bonte specht	afwezig	Middelste bonte specht	niet	Middelste bonte specht	afwezig
Waterral	veel	Waterral	afwezig	Waterral	afwezig
Watervleermuis	weinig	Watervleermuis	weinig	Watervleermuis	afwezig
Das	weinig	Das	weinig	Das	weinig
Otter	afwezig	Otter	afwezig	Otter	afwezig
<b>Beneden-Maas</b>		<b>Beneden-Maas</b>			
Beekoeverlibel		Boomkikker	afwezig		
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig		
Weidebeekjuffer		Grote gele kwikstaart	afwezig		
Vlokreeft		IJsvogel	afwezig		
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig		
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	afwezig		
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig		
Winde	veel	Watervleermuis	afwezig		
Rivierdonderpad		Das	afwezig		
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig		

## **Knooppunt 1: Voer**

### ***Beschrijving deelstroomgebied***

Deelstroomgebied Voer bestaat uit het stroomgebied van de Voer. De Voer is in zijn totaliteit 12 kilometer lang en omvat circa 6.000 ha. Vier kilometer watergang en 1620 hectare stroomgebied liggen in Nederland. Het overige deel van het stroomgebied van de Voer ligt op Belgisch grondgebied. De Voer komt ten zuiden van Eijsden Nederland binnen en stroomt daar vrij af in de Maas. De watergang heeft geen afwaterende zijwatergangen van betekenis.

### ***Landschap, natuur en grondgebruik***

Op Nederlands grondgebied kan de Voer vrij meanderen. Ten zuiden van Eijsden vormt ze een diep dal met steile hellingen. (De Mars et al., 1998) Twee kleine natuurgebiedjes wateren af op zijbeken van de Voer. Dit zijn Horstergrub en Noordal. Horstergrub is een kalkhelling met graslanden en graften. Het Noorddal bestaat uit verspreid liggende percelen langs de Noor met drasse hooilanden, moerasbos, hoogstamboomgaarden en droge hellingen. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996) Op Nederlands grondgebied zijn door de aanleg van vistrappen (5) de migratiebarrières opgeheven. Het grondgebruik van het Nederlands stroomgebied is landelijk. Landbouw is dan ook hoofdactiviteit, naast natuur. Er komen geen grote stedelijke kernen voor. Op Belgisch grondgebied is de beek grotendeels rechtgetrokken en is het grondgebruik onbekend.

### ***Hydrologie***

De Voer is een forse beek met een gemiddeld debiet van circa 0,5 m<sup>3</sup>/s. Zeker in de verstedelijkte omgeving in België is de beek een betonnen bak, waardoor het bij piekafvoeren komt tot een versnelde afvoer op Belgisch grondgebied. Dit werkt overstromingen in de Nederlandse benedenloop in de hand.

### ***Waterkwaliteit***

De Roer bevat vrij veel stikstof en fosfaat; beiden gemiddelde gehalten liggen boven het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). De meeste organische microverontreinigingen liggen onder de detectiegrens van de toegepaste meetapparatuur. Van de zware metalen kunnen koper en zink vanwege overschrijding van de MTR als probleemstof worden aangemerkt.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	7 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996)		
gemiddelde zomerafvoer	0.25 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, zomerafvoer	0,20 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	0.30 m <sup>3</sup> /s		
maximum afvoer	5.2 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	0,5 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor op basis van gemiddelde jaarafvoer	0,08 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	geen vrachten bekend totaal stikstof: 7,9 mg/l totaal fosfaat: 0,4 mg/l (Gegevens Zuiveringschap Limburg)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	alfa-endosulfan: < detectiegrens (Gegevens Zuiveringschap Limburg)		
zware metalen	Cd: 0.14 mg/l Hg: - mg/l Cu: 2,0 mg/l Pb: 3.6 mg/l Zn: 17.3 mg/l Cr: 1,2 mg/l Ni: 1,4 mg/l (Gegevens ZL)		
sedimentvracht	onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Limburg		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Zuiveringschap Limburg		Waterkwaliteitsbeheerder	
Waterschap Roer en Overmaas		Waterkwantiteitsbeheerder	
Gemeente Eijsden		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Gemeenten in België			
Drinkwatermaatschappij Limburg AMINAL		Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening	
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	
Inwoners		Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik	

## Knooppunt 2: Jeker

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Jeker bestaat uit het stroomgebied van de Jeker. De Jeker is gelegen op de linkeroever van de Maas. Het stroomgebied is 43.600 ha groot. Slechts 444 ha is gelegen in Nederland. De totale lengte van de watergang is onbekend.

In Nederland stroomt de Jeker nabij de Sint Pietersberg Nederland binnen, om na circa 5 km in Maastricht uit te monden in de Maas. De watergang heeft geen afwaterende zijwatergangen van betekenis. Informatie over de loop in België was niet beschikbaar. Het Waalse deel van de Jeker heet Geer. De Geer loopt door landelijk gebied (weiden en bos) en duikt ten zuiden van Kanne onder het Prins Albertkanaal door, alwaar de naam in Jeker verandert.

In het deelstroomgebied van de Jeker wordt gemiddeld 26 m<sup>3</sup> water/s aan de Maas onttrokken om het Albertkanaal en het Verbindingskanaal te voeden.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

De watervoerende laag loopt door het Krijt van Haspengauw. De laag is bedekt met een aantal lagen van wisselende permeabiliteit met onder meer leem, silexklei en löss. De watervoerende krijtlaag wordt voor waterwinning gebruikt.

(Berger, 1991) Vroeger hebben zich langs de westelijke dalhelling bron- en kalkrijke kwelsituaties voorgedaan. Deze zijn op sommige plaatsen nog steeds aanwezig (zoals in het hellingbos Cannerbosch). Tegenwoordig is de dalbodem vrij droog door de forse waterwinningen. Het dal is grotendeels in gebruik als akkerbouwgebied, zodat er voor beekdalvegetaties nauwelijks ruimte is.

Aan de rand van Cannerbosch ligt Kasteel Neercanne. Dit landhuis is omringd door terrastuinen. Ook de weilanden in het dal behoren tot dit landgoed. Op enkele andere plaatsen langs de Jeker komen nog kleine stukjes hellingbos voor. Het kalkplateau en beschermd natuurmonument Sint-Pietersberg behoort ook tot het stroomgebied van de Jeker. Met name als overwinteringsplaats voor vleermuizen is dit gebied van ongekend belang.

Momenteel zijn 4 migratieknelpunten aanwezig in de vorm van molens en sluizen. Twee ervan liggen in de stad Maastricht en twee in het landelijk gebied. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996). In België liggen tal van knelpunten, vooral in de vorm van watermolens.

### *Waterkwaliteit*

De waterkwaliteit van de vrij meanderende Jeker laat nog te wensen over, vooral als gevolg van ongezuiverde lozingen op Belgisch grondgebied. De kwaliteit van water en waterbodem is een belangrijk knelpunt voor ecologisch herstel. Toch is het riviertje de laatste jaren kwalitatief wel verbeterd. Probleemstoffen zijn nutriënten.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar		16 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996)	
gemiddelde zomerafvoer		2,00 m <sup>3</sup> /s	
laagwater, zomerafvoer		0.8 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)	
gemiddelde winterafvoer		2.4 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde jaarafvoer		2,4 m <sup>3</sup> /s	
minimum afvoer		1 m <sup>3</sup> /s	
maximum afvoer		20.9 m <sup>3</sup> /s	
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet		0,06 l/s/ha	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas		onbekend	
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (Jeker, Maastricht)		totaal stikstof: 0,50 * 10 <sup>6</sup> kg/jaar (1996) totaal fosfaat: 45.599 kg jaar (1996) (Haskoning, inventarisatie van huidige gegevens belasting van de Maas, juli 99)	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)		vrachten onbekend alfa-endosulfan: 16,7 ng/l (vaak < detectiegrens) (ZL)	
zware metalen (Cu, Zn) (Jeker, Maastricht)		Cd: 4 kg/jr                      Zn: 816 kg/jr Hg: - kg/jr                      Cr: 66 kg/jr Cu: 169 kg/jr                      Ni: 72 kg/jr Pb: 133 kg/jr waarden gebaseerd op 1996. Haskoning, 1999	
sedimentvracht		onbekend	
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	weinig
Rivierdonderpad	afwezig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Limburg		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Zuiveringschap Limburg		Waterkwaliteitsbeheerder	
Waterschap Roer en Overmaas		Waterkwantiteitsbeheerder	
Gemeente Maastricht (gedeeltelijk)		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Gemeente Riemst, andere Belgische gemeenten en AMINAL		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Drinkwatermaatschappij Limburg AMINAL		Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening	
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	
Inwoners		Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik	

### **Knooppunt 3: Diverse lozingen I**

#### ***Beschrijving deelstroomgebied***

Vlakbij het stroomgebied van de Jeker vinden aan zowel de linker als rechterzijde van de Maas ter hoogte van Maastricht een aantal belangrijke lozingen en onttrekkingen plaats. Er bevinden zich hier namelijk een tweetal RWZI's (RWZI Maastricht -Limmel en RWZI Maastricht - Bosscherveld) en een aantal belangrijke industrieën.

#### ***Landschap en grondgebruik***

Het deelstroomgebied ligt in zijn geheel in stedelijk en industrieel gebied.

#### ***Hydrologie***

Er is geen sprake van hydrologische kenmerken, omdat het hier lozingen en onttrekkingen betreft. Van een aantal lozende bedrijven zijn de toegestane lozingen en onttrekkingen bekend. Deze zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Deze getallen zijn echter niet volledig, omdat niet voor alle bedrijven en RWZI's gegevens over lozings- en onttrekkingsdebieten bekend zijn.

#### ***Waterkwaliteit***

Van een aantal lozende bedrijven zijn de gemiddelde verwachte lozingen/onttrekkingen en vrachten in 1996 bekend. Deze zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Deze getallen zijn echter niet volledig, omdat niet voor alle bedrijven en RWZI's gegevens over de kwaliteit van het effluent bekend zijn.

De ontwerpcapaciteit van de RWZI Maastricht - Limmel, respectievelijk Maastricht - Bosscherveld is 120.000 en 100.000 inwoner equivalent. Er zijn verder geen kwaliteitsgegevens van het effluent van deze rioolzuiveringsinstallaties bekend. Op basis van de beschikbare informatie is de stikstof- en fosfaatvracht aanzienlijk, zeker omdat deze getallen exclusief het effluent van de RWZI's zijn. Van de zware metalen worden in verhouding tot de andere metalen grote hoeveelheden zink en koper geloosd.

#### ***Natuur***

Omdat het lozingen en onttrekkingen betreft is dit kopje hier niet van toepassing.

**Kenmerken en actoren**

<b>Waterkwantiteit</b>	
Toegestane lozing	> 1,75 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) (niet alle lozingen bekend)
Gemiddeld verwachte lozing	> 1,0 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) (niet alle lozingen bekend)
Laagst verwachte lozing	0,50 m <sup>3</sup> /s
Maximaal verwachte lozing	1,5 m <sup>3</sup> /s
Toegestane onttrekking	1,82 m <sup>3</sup> /s
Gemiddeld verwachte onttrekking	1,1 m <sup>3</sup> /s
<b>Waterkwaliteit</b>	
nutriënten	Kjeldahl stikstof: ≥ 53841 kg/jaar Nitraat: ≥ 142 kg/jaar totaal fosfaat: ≥ 5757 kg/jaar (HASKONING, 1999)
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: ≥ 1 kg/jaar Hg: Cu: ≥ 125 kg/jaar Pb: ≥ 5 kg/jaar Zn: ≥ 536 kg/jaar Cr: ≥ 16 kg/jaar Ni: ≥ 17 kg/jaar As: ≥ 14 kg/jaar (Haskoning, 1999)
sedimentvracht	onbekend

<b>Actoren</b>	<b>Taak/relatie met waterbeheer</b>
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder, beheerder RWZI
Belgische beheerder van RWZI Lommel	beheerder RWZI
Industriële bedrijven	Grootschalige lozingen/onttrekkingen Maaswater

## Knooppunt 4: Margraten

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het deelstroomgebied bestaat uit het plateau van Margraten, dat wordt doorsneden door meer of minder diepe droogdalen (grubben). Margraten wordt begrensd door diep ingesneden rivier- en beekdalen de Geul, Gulp en de Voer. Tot het deelstroomgebied hoort tevens de lozing door de Rioolwaterzuiveringsinstallatie Maastricht-Heugdem. Het deelstroomgebied is circa 6.100 ha groot.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Het plateau van Margraten is begroeid met hellingbos en wordt doorsneden door meer of minder diepe droogdalen. Op het plateau liggen een aantal natuurgebieden. De Roese Kuilen en het Savelsbos zijn bosgebieden. De Bemelerberg is een gebied met zeer waardevolle graslanden op een steile kalkhelling. Overig grondgebruik is overwegend agrarisch van aard.

### *Hydrologie*

De droogdalen in het plateau, ook wel 'grubben' genoemd, staan overwegend droog en manifesteren zich meestal niet als duidelijk waterlossing. Holle wegen vervullen deze functie ook. Er is geen informatie beschikbaar over de hoeveelheden water, die zij voeren na een stevige regenbui of over de frequentie waarmee de droogdalen watervoeren. Het effluentdebiet van de RWZI is onbekend.

### *Waterkwaliteit*

De droogdalen staan overwegend droog. Hierover zijn dan ook geen waterkwaliteitsgegevens verstrekt. De kwaliteit van het effluent van de RWZI Maastricht-Heugdem is eveneens onbekend. Ontwerpcapaciteit is 50.000 inwonerequivalent.

### *Indicatoren en actoren*

<i>Indicatoren waterkwantiteit</i>	
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	afvoer RWZI en droogdalen onbekend schatting: 2 m <sup>3</sup> /s
gemiddelde zomerafvoer	0 m <sup>3</sup> /s (droogdalen staan overwegend droog), afvoer RWZI onbekend
laagwater, zomerafvoer	0 m <sup>3</sup> /s (droogdalen staan overwegend droog), afvoer RWZI onbekend
gemiddelde winterafvoer	afvoer RWZI en droogdalen onbekend
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 0,1 m <sup>3</sup> /s
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet	0,02 l/s/ha
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend
<i>Indicatoren waterkwaliteit</i>	
nutriënten (Jeker, Maastricht)	onbekend
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend
zware metalen (Cu, Zn)	onbekend
sedimentvracht	onbekend



<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder, beheerder RWZI
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

*Indicatoren natuur*

<i>Indicatoren natuur</i>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	veel
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	afwezig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	weinig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	veel
Sneep	weinig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

## **Knooppunt 5:Geul**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

De Geul ontspringt in België nabij de Duits-Belgische grens en mondt uit in de Maas bij Bunde. Van de 38.600 ha die het stroomgebied groot is ligt circa 20.000 ha in Nederland. De totale lengte van de Geul is 58 km, waarvan circa 40 km in Nederland gelegen is. In de Geul mondt een groot aantal beken uit. De Gulp is hiervan de grootste beek. Andere beken zijn de Selzerbeek en Eyserbeek.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

In het dal worden verspreide lössbodems aangetroffen maar ook kleigronden komen in het Geuldal voor. Het grondgebruik bestaat voornamelijk uit intensieve landbouw en natuurgebieden. Aan de plateauranden en in dalen bevinden zich veel brongebieden. Hun aanwezigheid berust op de toestroming van grondwater over ondoorlatende klei en leemlagen. Stroomafwaarts van Meerssen raakt het Geuldal onder invloed van de Maas en waterwinningen. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

Verspreid door het stroomgebied van de Geul liggen talloze grotere en kleinere natuurterreinen. Het grootste is het loofbossengebied Vaals (639 ha) dat in beheer is bij Staatsbosbeheer. In dit bos ontspringen diverse beekjes, zoals Zieversbeek, Hermansbeek en Berversbergbeek. Het Genhoes, onder beheer van Natuurmonumenten bestaat uit verspreid liggende landbouwgronden en hellingen met bossen en 'droogdalen' langs de Geul en in het Gerendal, dat door Staatsbosbeheer grotendeels wordt beheerd. Dit 225 ha grote, heuvelachtig gebied tussen de Geul en het plateau van Margraten bestaat uit bloemrijke graslanden en bossen. Ook het Geul- en Gulpdal (495 ha) is eigendom van Staatsbosbeheer. Dit bestaat uit diverse terreinen met loofbossen, kalkgraslanden, akkers, amfibierijke poeltjes, beken, bronnetjes en holle wegen op een plateau dat begrensd wordt door de dalen van de Geul en de Gulp. Ter hoogte van Wijlre ligt een van de laatste relictten van het voormalige half-natuurlijke Geuldallandschap. Dit bestaat uit droge en vrij soortenarme percelen, vochtig grasland en bosjes. Op de steile zuidflank van de Geul groeien vochtige hellingbossen, vooral de onderrand is zeer vochtig. In het Geuldal zelf staan nauwelijks nog hydrologisch gevoelige vegetaties. De meeste graslanden worden intensief gebruikt en hebben lage actuele natuurwaarden. De oevervegetatie van de Geul bestaat in hoofdzaak uit ruigtekruiden en wilgenstruweel. Bij de Volmolen en Heimansgroeve komt de bekende Zinkflora voor. In het zuidelijk deel van het Geuldal komt veel nat basenrijk grasland voor met hier en daar een elzenbroekbos en moerasvegetaties. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) Watermolens bij Meerssen en Valkenburg vormen migratiekelpunten.

### *Hydrologie*

De Geul is een sterk meanderende rivier met een aanzienlijke hydrodynamiek. Het gemiddelde debiet in de Geul ligt nabij de uitmonding in de Maas, bij Meerssen, tussen de 3 en 4 m<sup>3</sup>/s. Tijdens piekafvoeren (max. tot 60 m<sup>3</sup>/s) doen zich overstromingen voor. De Geul is een riviertje van het Geultype, een type tussen een heuvel- en laaglandbeek in.

**Waterkwaliteit**

De Geulbeemden zijn in het verleden belast met zware metalen (cadmium, zink, lood). De herkomst van de zware metalen ligt in de Belgische bovenloop bij Plombières en La Calamine waar de Geul lood- en zinkhoudende afzettingen en vooral mijnafvalstorten aansnijdt. (Leenaers, 1991). Ondanks het feit dat de mijnen enkele tientallen jaren geleden werden gesloten zal het Geulsysteem nog lang belast blijven met zware metalen door uitloging en aantasting van verontreinigde oevers. Daarnaast vinden op de Geul op een relatief groot aantal plaatsen overstortingen vanuit rioolssystemen en directe lozingen van huishoudwater (België) plaats. Deze lozingen hebben eveneens een ongunstig effect op de kwaliteit van het water in deze beken. Ook de zeer hoge nitraatbelasting (50 - 150 mg/l) van de bronnen als gevolg van overbesteding is problematisch.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
gemiddelde zomerafvoer		2.9 m <sup>3</sup> /s	
laagwater, zomerafvoer		1 m <sup>3</sup> /s	
maximum afvoer		53 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde winterafvoer		3.85 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde jaarafvoer		3.4 m <sup>3</sup> /s	
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet		0.09	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas			
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (Geul te Bunde)		totaal stikstof: 0,47 * 10 <sup>6</sup> kg/jr totaal fosfaat: 20.814 kg/jr (HASKONING, 1999)	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)		vrachten onbekend alfa-endosulfan: < detectiegrens (ZL)	
zware metalen (Cu, Zn)		Cd: 17 kg/jr Hg: - Cu: 156 kg/jr Pb: 586 kg/jr Zn: 6.365 kg/jr Cr: 136 kg/jr Ni: 110 kg/jr (Haskoning juli 99)	
sedimentvracht (Geul)		30.656 ton slib per jaar (afvoerreeks 1983) voorbij Meerssen in de Maas  kwaliteit zwevend slib (nabij Meerssen) Pb 196-590 mg/kg droge stof Zn 1069-2924 mg/kg droge stof Cd 3,5-17,7 mg/kg droge stof (Leenaers, tijdschrift Milieu 1991/1)	
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	veel	IJsvogel	veel
Kopvoorn	veel	Kwartelkoning	weinig
Serpeling	veel	Middelste bonte specht	veel
Sneep	weinig	Waterral	afwezig
Winde	weinig	Watervleermuis	weinig
Rivierdonderpad	veel	Das	veel
Rivierprik	weinig	Otter	weinig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Internationale Geulcommissie	
Gemeenten Beek (deels), Gulpen, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul, Nuth (deels), Simpelveld, Voerendaal, Wittem (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Drinkwatermaatschappij Limburg	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Knooppunt 6: Centraal Plateau

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het Centraal Plateau is gelegen tussen het stroomgebied van de Geul en de Geleenbeek en Roode beek, met uitzondering van het winterbed tussen de Maas en het Julianakanaal, die besproken wordt onder de naam Nederlands Grensmaasdal. Aan de rand van dit gebied stromen de Ur en Hemelbeek. De Hemelbeek loopt tussen Geul en Elsloo parallel aan de Maas en mondt ten zuidwesten van Elsloo uit in de Maas. Verder loost een chemisch concern hier direct op de Maas. Het concern onttrekt water aan het Julianakanaal. Het deelstroomgebied is circa 2.600 ha groot.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Langs de Hemelbeek komt een grote variëteit aan vegetaties voor. Hellingbossen domineren het beeld. Het grootste hellingbos in dit gebied is het Bunderbos (144 ha). Verder komt er ook veel bronbos, wat elzenbroekbos en in het noorden langs de beek veel nat basenrijk grasland voor. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Er waren van het deelstroomgebied geen specifieke gegevens over hydrologie beschikbaar.

### *Waterkwaliteit*

Het chemisch concern loost afvalwater dat nikkel en totaal stikstof bevat. Bij een lage Maasafvoer, wanneer het effect van de lozing het grootst is, was in 1996 de procentuele verhoging als gevolg van de lozing 50 tot 100% in geval van nikkel en circa 25% in geval van totaal stikstof. De nikkellozing vergrootte het aantal dagen waarop de concentratie nikkel in de Grensmaas de MTR-waarde overschreed. Voor totaal stikstof werd de MTR-waarde reeds voor het lozingspunt gedurende het hele zomerhalfjaar van 1996 overschreden (ongeveer met een factor 2). In het milieubedrijfsplan van dit concern is een sanering van de nikkellozing in het vooruitzicht gesteld. Het bedrijf treft maatregelen ter reductie van de stikstofvracht wanneer in de Maas bij eisen niet meer kan worden voldaan aan de normen. De warmtelozing van het concern is niet kritisch geweest in 1996. Dit kan in warmere zomers wel het geval zijn. De door de het concern geloosde stikstof en fosfaat hebben volgens modelberekeningen geen invloed op de algenbloei in de grensmaas. Pas in een situatie waarin algen nutriënt-gelimiteerd (concentraties N en P op streefwaarde-niveau) zijn zou de lozing algenbloei kunnen bevorderen. (Knijff en van Veen, jaar onbekend)

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar (Hemelbeek)		Hemelbeek: 3 m <sup>3</sup> /s ; Ur: 8 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996) Totaal inclusief lozingen en Ur: 13 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde zomerafvoer		onbekend; schatting: 1 m <sup>3</sup> /s	
laagwater, zomerafvoer		0.02 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)	
gemiddelde jaarafvoer		onbekend; schatting: 2 m <sup>3</sup> /s	
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet		0.77 l/s/ha	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas		onbekend	
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten		totaal stikstof: onbekend Kjeldahl stikstof: ≥13050 kg/jaar (1996), Nitraat: 1170 kg/jaar (1996) totaal fosfaat: onbekend	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)		onbekend	
zware metalen (Cu, Zn)		Cd: - Hg: ≥ 0 kg (1996) Cu: ≥136 kg (1996) Pb: ≥1 kg (1996)	Zn: ≥ 44 kg (1996) Cr: ≥ 1 kg (1996) Ni: ≥ 3 kg (1996) As: ≥ 0 kg (1996)
sedimentvracht		onbekend	
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Gemeenten Born (deels) Geleen (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Sittard (deels) Stein (deels)	
Agrarische bedrijven	
Chemisch concern	Lozing afvalwater
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Knooppunt 7: Belgisch Grensmaasdal

### Beschrijving deelstroomgebied

Aan de Belgische zijde van de Grensmaas ligt het Belgisch Grensmaasdal. De beken in dit gebied wateren hier af op de Grensmaas. Het betreft de Kogbeek, Kikbeek, Ziep- of Zijpbeek, Diepbeek, Bosbeek en Langbroekbeek. Het oppervlakte van het stroomgebied is niet bekend.

### Landschap, natuur en grondgebruik

Er waren geen gegevens beschikbaar over landschap, natuur en grondgebruik.

### Hydrologie

Geen gegevens beschikbaar.

### Waterkwaliteit

De vrachten van deze beken zijn bekend en zijn in onderstaande tabel gesommeerd weergegeven.

### Indicatoren en actoren

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>	
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	onbekend; schatting: 1,00 m <sup>3</sup> /s
gemiddelde zomerafvoer	onbekend
laagwater, zomerafvoer	onbekend; schatting: 0,03 m <sup>3</sup> /s
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 0,1 m <sup>3</sup> /s
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>	
nutriënten (Gegevens uit 1996)	Ammonium: 0.11.10 <sup>6</sup> kg/jaar Nitriet: 2342 kg/jaar Nitraat: 27811 kg/jaar totaal fosfaat: 34479 kg/jaar (HASKONING, 1999)
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend
zware metalen (Cu, Zn) (Gegevens uit 1996)	Cd: 19 kg/jaar Hg: - Cu: 275 kg/jaar Pb: 197 kg/jaar Zn: 1671 kg/jaar Cr: 203 kg/jaar Ni: 494 kg/jaar (HASKONING, 1999)
sedimentvracht	onbekend
<b>Indicatoren natuur</b>	
Kopvoorn	weinig
Serpeling	weinig
Sneep	weinig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Belgisch Limburg	
Belgische waterkwaliteits/kwantiteitsbeheerder	
Vlaamse Milieumaatschappij (AMINAL)	
Gemeenten Dilson, Lanaken, Maasmechelen	



## Knooppunt 8: Nederlands Grensmaasdal

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Tot het Nederlands Grensmaasdal behoort het gebied, gelegen tussen het Julianakanaal en de Grensmaas. In dit gebied lopen de Kingbeek, de Oude en Nieuwe Kanjelbeek. Het stroomgebied is circa 30.000 ha groot.

### *Landschap en grondgebruik*

Het Nederlands Grensmaasdal wordt begrensd door de Grensmaas en het Julianakanaal. Het Julianakanaal ligt hoog ten opzichte van de omgeving. De kanaaldijk en de begeleidende bomenrijen zijn karakteristieke lijnvormige elementen. Bruggen en sluzen vormen de verbindende elementen tussen oost- (Nederlands Grensmaasdal) en westoever (Centraal Plateau). De Ur en Kingbeek worden omgeven door een bosgebied.

### *Hydrologie*

Zie tabel. Verder wordt aan de Grensmaas water (18 m<sup>3</sup>/s) onttrokken om het Julianakanaal mee te voeden.

### *Waterkwaliteit*

Geen gegevens beschikbaar.

### *Natuur*

De Grensmaas heeft een smalle, diep ingesneden bedding. Door de smalle bedding is er weinig ruimte voor grindbanken, eilanden en nevengeulen. De uitgangssituatie voor natuur is interessant, omdat de Grensmaas nog nauwelijks is gereguleerd. De huidige natuurwaarden van het Grensmaasgebied bestaan vooral uit cultuurgebonden begroeiingen met de daarin voorkomende diersoorten. Zo komen verspreid over het studiegebied stroomdalgraslanden voor. Voorts worden meidoornhagen en hoogstamboomgaarden aangetroffen.

### *Indicatoren en actoren*

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>	
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	Kanjel: 13,5 m <sup>3</sup> /s; Kingbeek: 0,05 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996) Totaal: 13,6 m <sup>3</sup> /s
gemiddelde zomerafvoer	onbekend
laagwater, zomerafvoer	Kingbeek: 0 m <sup>3</sup> /s totaal is onbekend; schatting: 0.2 m <sup>3</sup> /s
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 1 m <sup>3</sup> /s
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet	0,03 l/s/ha
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>	
nutriënten	onbekend
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend
zware metalen (Cu, Zn)	onbekend
sedimentvracht	onbekend
<b>Indicatoren natuur</b>	
gidssoort viswater	onbekend
gidssoort water voor de landnatuur	onbekend
gidssoort ecologische verbindingzone	onbekend
<b>Actoren</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Taak./relatie met waterbeheer
Provincie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening

Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Gemeenten Born (deels) Geleen (deels)  Stein (deels) Susteren (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 9: Geleenbeek en Roode Beek**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het deelstroomgebied bestaat uit het stroomgebied van de Geleenbeek en Roode beek, gelegen in Midden-Limburg. Naast watertoevoer vindt onttrekking van Maaswater plaats voor industrie en/of landbouw. Uitgaande van wateronttrekkingen groter dan 0,5 m<sup>3</sup>/s betreft dit 3,54 m<sup>3</sup>/s voor dit stroomgebied (Helmyr, 1999). De omvang van het stroomgebied van de Geleen- en Roode Beek inclusief zij-watgangen is 55.700 ha, waarvan een deel van het gebied in Duitsland gelegen is. Lozing vindt plaats direct in de Maas.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

De Geleenbeek ontspringt nabij Heerlen. De Roode beek is de belangrijkste zijtak van de Geleenbeek en ontspringt in de Brunsummerheide. Een andere grote zijtak is de Vloedgraaf. Deze "beek" is niet natuurlijk en is gegraven t.b.v. extra afwateringscapaciteit.

De bovenloop van de Roode beek is vrij meanderend en behoort daarmee tot de meest natuurlijke beken in Nederland (De bovenloop op de Brunsummerheide is nog gaaf, evenals de bovenlopen van enkele andere zijtakken). Deze beek heeft vooral een transportfunctie. Karakteristiek voor het landschap is het meanderend traject en de aanwezige watermolens. Om water snel af te voeren is een deel van de beek echter voor het merendeel gekanaliseerd en ligt ze op tal van plaatsen 2 tot 3 meter beneden maaiveld ingegraven. Normalisatie en verharding van bodem en oevers stammen uit de tijd van de mijnbouw voor de snelle afvoer van sterk vervuild water. Ter hoogte van Roosteren komt de Roode Beek samen met de Geleenbeek.

Het dal van de Geleenbeek ligt 40 tot 50 meter diep ingesneden in de omliggende plateaugebieden. Landbouw is met name op de beekdalflanken te vinden. In het dal liggen diverse bronbossen, onder andere Kathagen nabij Nuth.

Langs de Geleenbeek ontbreekt een typische beekflora nagenoeg. Tot aan Terworm bestaan de beekbegeleidende graslanden uit Kamgrasweiden en Glanshaverhooilanden. Op verscheidene plaatsen langs de Geleenbeek liggen bronbossen afgewisseld met grasland, moeras, struweel en populierenaanplant. Bij Heerlen ligt de Kunderberg. Dit gebied bestaat uit diverse reservaten met bos en grasland in een kalkgebied met steile hellingen en diepe dalen. Bij Weustenrade ligt langs de Geleenbeek een natuurontwikkelingsproject. Het is een gevarieerd gebied met poelen en drassige laagten.

Ten oosten van Geleen liggen het Stammenderbos, een hellingbos, en het Danikerbos. Beide zijn gemengde bossen. Ten zuiden van Born liggen natuurterreintjes zoals Grasbroek en het Limbrichterbos. Grasbroek bestaat uit loofbos met bronnen en beekjes. Limbrichterbos is eveneens een loofbos. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) Er liggen veel stuwen en molens. De visfauna en macrofauna is slecht ontwikkeld. Ook de monding in een grindplas is niet bevorderlijk voor de visoptrek vanuit de Maas.

Het dal van de Roode beek tussen Brunsummerheide en Schinveld kenmerkt zich over het algemeen door vochtig-natte bossen, enkele parkvijvers en op de voet van de oostflank van het dal lokaal hellingveentjes. Op de helling bij Breukberg ligt vochtige tot natte heide. In het Nederlands-Duits grensgebied bij Etzenrade bestaat het beekdal uit een kleinschalig gebied met bronbossen, populierenaanplant en weiland.

### *Hydrologie*

Het afwateringssysteem kenmerkt zich door een permanent en niet-permanent watervoerend systeem. Het permanent watervoerend systeem wordt hoofdzakelijk gevoed door grondwater, bronnen, bronzones, kwelgebieden, effluentlozingen, overstorten uit het rioolstelsel en door oppervlakkige afvoer van zowel stedelijke (over)storten als landelijke gebieden bij hevige buien. Op een aantal plaatsen komen beekoverkluisingen, een betonplateau en betontegels voor. Ook bevinden zich vismigratiebelemmeringen in de beek. Plaatselijk treedt inundatie of wateroverlast op. Het niet-permanent watervoerend systeem wordt hoofdzakelijk gevoed door oppervlakkige afvoer van zowel stedelijk als landelijk gebied. Op een aantal plaatsen stroomt het water af via een aantal droogdalen.

Dergelijke droogdalen, ook wel 'grubben' genoemd manifesteren zich meestal niet als duidelijke wateriossing, omdat ze overwegend droog staan. Holle wegen vervullen deze functie ook. De hydrologische condities in het dal van de Roode Beek zijn sterk verstoord door ontwatering, waterwinningen en de (voormalige) mijnbouwactiviteiten en kleigroeves in het waterherkomstgebied. Hierdoor is de afstroming van grondwater naar het dal afgenomen. Nabij de monding, rondom Susteren, liggen enkele kleine natuurterreinen die bestaan uit loofbos, weilanden en akkers. De Doort is een groter natuurterrein (148 ha) ten zuiden van Echt. Dit afwisselend terrein kent een geleidelijke overgang van loofbos naar weilanden en akkers. Het lagere deel wordt doorsneden door zijbeken van de Maas. Hier liggen ook enkele plassen die ontstaan zijn door kleiwinning. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) Een deel van de beek in Duitsland is genormaliseerd en loopt door bos en natuurgebied.

### *Waterkwaliteit*

Als gevolg van de slechte waterkwaliteiten vanuit Duitsland is het watersysteem ecologisch verstoord. De vele overkluisingen (o.a. onder mijnberg en in Brunsum en Schinveld) en overstorten dragen aan dit ongunstige beeld bij. De waterkwaliteit is slecht: 80 % van het debiet is afkomstig van overstorten en effluent.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogst bekende afvoer		45 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde zomerafvoer		2.5 m <sup>3</sup> /s	
laagwater, zomerafvoer		1 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)	
gemiddelde winterafvoer		2.9	
gemiddelde jaarafvoer		2,6 m <sup>3</sup> /s	
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet		0.05 l/s/ha	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas		onbekend	
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (Geleenbeek nabij Oud Roosteren)		totaal stikstof: 1,05 * 10 <sup>6</sup> kg/jr totaal fosfaat: 0,61 * 10 <sup>6</sup> kg/jr waarden voor 1996, rapport Haskoning, juli 99	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)		geen vrachten bekend alfa-endosulfan: 6 ng/l (vaak gehalten < detectiegrens)	
zware metalen (Cu, Zn) (Geleenbeek nabij Oud Roosteren)		Cd: 46 kg/jr Hg: - Cu: 2.238 kg/jr Pb: 791 kg/jr	Zn: 16.430 kg/jr Cr: 873 kg/jr Ni: 4.121 kg/jr Haskoning juli 99
sedimentvracht		onbekend	
<b>Indicatoren natuur</b>			
<b>Geleenbeek</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	weinig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	veel
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Roode beek</b>			
Beekoeverlibel	weinig	Boomkikker	veel
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	veel
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	weinig
Sneep	afwezig	Waterral	veel
Winde	afwezig	Watervleermuis	weinig
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Limburg		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Waterschap Roer en Overmaas		Waterkwantiteitsbeheerder	
Zuiveringschap Limburg		Waterkwaliteitsbeheerder	
Gemeenten Beek (deels), Brunssum, Kerkrade, Landgraaf, Geleen (deels), Onderbanken, Heerlen, Schinnen, Susteren (deels), Sittard (deels)		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Waterleidingmaatschappij Limburg		Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening, o.a. Bij inlaatpunt Roosteren (1.350.000 m <sup>3</sup> /jaar)	
Rothe Bachverband		Duitse beheerder van de Roode Beek	
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	
Inwoners		Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik	

## Knooppunt 10: Vlootbeek

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Vlootbeek valt samen met het stroomgebied van de Vlootbeek. De Vlootbeek komt ten zuiden van Posterholt uit Duitsland en mondt vrij uit in de Maas bij Linne. De omvang van het stroomgebied is 12.300 ha. In het deelstroomgebied lozen tevens een aantal belangrijke industrieën direct op de Maas.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Het Vlootbeekdal is nog een tamelijk kleinschalig gebied met laaggelegen drassige graslanden, vele populierenbosjes en wat nat loofbos. In het oostelijk deel bij de Duitse grens liggen het Annendaalsbos, Het Haeselaar, het Diergaardsbos en De Sluffert. Dit zijn naaldbossen en jonge loofbossen. Het Annendaalsbos is aangeplant op een oud heideterrein, Het Haeselaar en De Sluffert waren vroeger moerasgebieden. Ten zuiden van Roermond ligt 't Sweeltje, een naald- en loofbos op een hoge zandrug. Ten noordoosten van Echt liggen Het Marissen en Kranenbroek. Dit is een voormalig stuifzandgebied met een heideven. Het bestaat nu uit een afwisseling van bos en landbouwgrond. Landgoed Rozendaal ten noorden van Echt bestaat uit graslanden, naaldbossen, heidevelden en een aantal oude lanen. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Vanuit Duitsland wordt water afgekoppeld richting Kitchbach. Hierdoor valt de Vlootbeek vaak droog, soms zelfs tot aan de Putbeek. Daarnaast zijn veel stuwen aanwezig en ligt een bodemval bij de provinciale weg. De Vlootbeek snijdt zich op haar laatste kilometers naar de Maas opvallend diep in de rand van het Middenteras in door de dekzandhoogten, alwaar de beek grote natte iaagten ontwatert. Haar diepe ligging berust op mensenwerk.

De Clauscentrale bij Maasbracht mag bij het in gebruik zijn van het Maaswaterbedrijf 50 m<sup>3</sup>/s voor koelwaterdoeleinden onttrekken aan het stuwpannd Linne. Deze hoeveelheid dient na gebruik weer in de Maas te worden teruggevoerd. Bij het in gebruik zijn van het koeltorenbedrijf mag 2 m<sup>3</sup>/s worden onttrokken. Hiervan verdampt ongeveer 1 m<sup>3</sup>/s; de rest wordt weer teruggevoerd naar de Maas (Helmyr, 1999).

In dit deelstroomgebied wordt water aan de Maas onttrokken voor het Lateraalkanaal. De grootte van de onttrekking is niet bekend.

De gemiddelde debieten van de lozingen zijn niet bekend.

### *Waterkwaliteit*

De vrachten van de lozingen zijn onbekend.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogst bekende afvoer	3.30 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	0.2 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	0.34 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, zomerafvoer	0 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)		
gemiddelde jaarafvoer	0.3 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet	0.02 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
	geen vrachten bekend		
nutriënten	totaal stikstof: 21,2 mg/l totaal fosfaat: 0.1 mg/l (Gegevens ZL)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	alfa-endosulfan: < detectiegrens		
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 0.1 mg/l Hg: - Cu: 2,1 mg/l Pb: 1,3 mg/l	Zn: < detectiegrens Cr: 1,3 mg/l Ni: 8,6 mg/l (Gegevens ZL)	
sedimentvrucht	onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	veel
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	veel	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	veel
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwantiteitsbeheerder
Gemeenten Ambt Montfort, Echt, Maasbracht, Roermond (deels), Duitse gemeenten	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Waterleidingmaatschappij Limburg	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening
Natuurterreinbeheerders	
subcommissie Maas-Roer van de Permanente Nederlands-Duitse Grenswaterencommissie	afstemming van kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het waterbeheer (herstel en behoud van een ordelijke waterafvoer, voorkomen van overstroming of een schadelijke wateronttrekking, terugdringen watervervuiling, ecologisch herstel in en langs waterlopen). Verder het formuleren van adviezen aan gemeenten, provincies en andere openbare lichamen, vooral m.b.t. het opstellen/afsluiten van overeenkomsten tussen Nederland en Duitsland
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Knooppunt 11: Diverse lozingen II

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Tussen de deelstroomgebieden Neerbeek en Roer lozen een aantal belangrijke industrieën direct op de Maas. Tevens vindt onttrekking van water voor industrie, landbouw en de energiecentrale plaats (totale onttrekking 0,3 m<sup>3</sup>/s).

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Niet van toepassing.

### *Hydrologie*

Van een aantal bedrijven zijn de toegestane lozingen/onttrekkingen in 1996 bekend. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. Van overige parameters en bedrijven zijn geen gegevens bekend.

### *Waterkwaliteit*

Van een aantal bedrijven zijn de vrachten in 1996 bekend. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. Van overige parameters en bedrijven zijn geen gegevens bekend.

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>		
Toegestane onttrekking	0,32 m <sup>3</sup> /s.	
hoogst bekende afvoer	onbekend; schatting: 3,00 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde zomerafvoer	onbekend	
gemiddelde winterafvoer	onbekend	
laagwater, zomerafvoer	onbekend; schatting: 1,00 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 2,00 m <sup>3</sup> /s	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend	
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>		
nutriënten	Stikstof Kjeldahl: ≥ 21614 kg/jaar Nitraat: ≥ 11508 kg/jaar Totaal Fosfaat: ≥ 4124 kg/jaar	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend	
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: ≥ 0 kg/jaar Hg: Cu: ≥ 29 kg/jaar Pb: ≥ 5 kg/jaar	Zn: ≥ 427 kg/jaar Cr: ≥ 8 kg/jaar Ni: ≥ 0 kg/jaar As: ≥ 7 kg/jaar
sedimentvracht	onbekend	



## Knooppunt 12: Roer

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het deelstroomgebied Roer valt samen met het stroomgebied van de rivier de Roer (238.000 ha, 207 km lang). Het grootste deel van de rivier ligt in Duits grondgebied (200.000 ha). Belangrijke zijwatergangen zijn de Worm en de Inde. De Roer wordt in grote mate beïnvloed door twee stuwmeren: de Rurtalsperre en de Urftalsperre. Beide stuwmeren hebben een functie in het verminderen van de hoogwaterafvoeren, electriciteitsvoorziening, waterkwaliteit en drinkwatervoorziening.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Het stroomgebied van de Roer vertoont een opvallende tweedeling. Het zuiden van het stroomgebied is sterk heuvelachtig, terwijl het noorden vrij vlak is. De oorsprong van de Roer ligt op circa NAP +650 m in de hoge Venen. De rivier stroomt in haar bovenloop door de Ardennen en dan door de Eiffel. De benedenloop ligt in het Niederrheinisches Flachland. De monding van de rivier in de Maas ligt op NAP 15 +m hoogte in Roermond en splitst zich net voordat hij uitmondt in de Maas in de Roer en Hambeek. De Roer wordt in grote mate beïnvloed door twee stuwmeren. Het benedenstroomse gebied is gelegen in de zogenaamde Roerdalslenk, een vlak gebied (Berger, 1991) In het Nederlands deel van de rivier is de morfologie van bodem en oevers onderhevig aan een grote mate van dynamiek (morfodynamiek). Er zijn veel steile oevers en diepe plekken maar ook tal van ondieptes, zowel aanzandingen als grotere en kleinere grindbanken.

De oevertaluds van de Roer zijn begroeid met voedselrijke ruigtekruiden. De natte rivierbegeleidende vegetaties bestaan voornamelijk uit eutrofe populierenbossen en ruige rietmoerasjes. Het Nationaal Park De Meinweg behoort voor het grootste deel tot het stroomgebied van de Roer. Dit is een rustig natuurgebied met uitgestrekte heidevelden en dennenbossen, vennen, kristalheldere beekjes en loofbossen. In het westen grenst de Melickerheide aan dit Nationaal Park. De Melickerheide bestaat in het westen uit heide en in het oosten uit met naaldhout beboste stuifzandheuvels.

Bij Vlodrop bestaat de beekdalhelling van de Roer aan Nederlandse kant uit bos, heide en graslanden. Het Roerdal bij Herkenbosch bestaat uit vochtige graslanden, enkele bosjes, poelen en bomenrijen in een open akkerlandschap. Ten oosten van Linne bevindt zich een vochtig loofbos- en moerascomplex. (Mars et al., 1996; Vereniging Natuurmonumenten, 1996)

De Roer is in potentie een ecologisch waardevolle beek. Op Nederlands grondgebied zijn nauwelijks migratie-barrières (alleen een electriciteitscentrale). In Duitsland is de Bever uitgezet in de Roer. Deze soort is inmiddels ook langs de Swalm en de Worm waargenomen. De Worm heeft een mindere waterkwaliteit: hier zijn veel overstorten aanwezig en er wordt mijnwater op de beek geloosd.

### *Hydrologie*

De Roer wordt in grote mate beïnvloed door twee stuwmeren. De Rurtalsperre en de Urftalsperre hebben een functie in het verminderen van hoogwaterafvoeren, electriciteitsvoorziening, waterkwaliteit en drinkwatervoorziening. In de Roerdalslenk wordt de afvoer van de Roer vergroot door effluentlozingen.

De bijdrage van grondwater aan de afvoer van de Roer zal beperkt zijn gezien de onttrekkingen ten behoeve van de bruinkoolwinning. (Berger, 1991)  
Op Nederlands grondgebied is de Roer een meanderende rivier met een aanzienlijke hydro-dynamiek. De stroomsnelheid (gemiddeld 1.1- 1.3 m/s) en het debiet (gemiddeld 20 -27 m<sup>3</sup>/s) kunnen sterk variëren. Peilfluctuaties belopen gewoonlijk ongeveer 3 meter. Tijdens piekafvoeren doen zich dan ook overstromingen voor.

#### *Waterkwaliteit*

De laatste jaren is de waterkwaliteit sterk verbeterd dankzij de ingebruikname van rioolwaterzuiveringsinstallaties in het stroomgebied. Ook de periodieke lozingen van mijnslik op Duits grondgebied in de Roer en de Wurm (zijrivier van de Roer) behoren tot de verleden tijd. Hierdoor is de troebelheid afgenomen en het lichtklimaat onder water sterk verbeterd.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogst bekende afvoer	Roer: 126 m <sup>3</sup> /s (Waterschap); Hambeek en Roer: 180 m <sup>3</sup> /s (Witteveen+Bos, 1996)		
gemiddelde zomerafvoer	19.5 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	26.3 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, zomerafvoer	10 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)		
gemiddelde jaarafvoer	23.3 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor gemiddeld afvoerdebit	0.1 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: 3,36 * 10 <sup>6</sup> kg/jr totaal fosfaat: 0,23 * 10 <sup>6</sup> kg/jr (HASKONING, 1999)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	geen vrachten bekend alfa endosulfan: < detectiegrens (Gegevens ZL)		
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 85 kg/jr Hg: 33 kg/jr Cu: 3.346 kg/jr Pb: 3.521 kg/jr	Zn: 31.113 kg/jr Cr: 737 kg/jr Ni: 5.224 kg/jr	uit: Haskoning juli 99, gebaseerd op 1996
sedimentvracht	geen vrachten bekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	weinig	Kamsalamander	veel
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	veel	IJsvogel	veel
Kopvoorn	veel	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	veel	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	afwezig	Waternleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	veel	Das	weinig
Rivierprik	weinig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak/relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap Roer en Overmaas	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Kreis Aachen	
Kreis Heinsberg	
Kreis Büren	
Kreis Enskirchen	
Gemeenten Roerdalen, Roermond (deels), Swalmen (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Waterleidingmaatschappij Limburg	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening
Natuurterreinbeheerders	
Wasserverband Eifel Rur-Duren	waterkwantiteitsbeheerder
Permanente Nederlands-Duitse Grenswatercommissie en de subcommissie Maas-Roer	afstemming van kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het waterbeheer (herstel en behoud van een ordelijke waterafvoer, voorkomen van overstrooming of een schadelijke wateronttrekking, terugdringen watervervuiling, ecologisch herstel in en langs waterlopen). Verder het formuleren van adviezen aan gemeenten, provincies en andere openbare lichamen, vooral m.b.t. het opstellen/afsluiten van overeenkomsten tussen Nederland en Duitsland
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Knooppunt 13: Neerbeek

### *Beschrijving deelstroomgebied*

De Neerbeek ontspringt als Tungelroyse beek vlak over de landsgrens in België en stroomt via het in de provincie Noord-Brabant gelegen Ringselven in oostelijke richting door Midden-Limburg. Vervolgens stroomt hij na het opnemen van verschillende zijriviertjes, waaronder Raam, Leukerbeek, Roggelse beek en Haelense beek als Neerbeek over een afstand van 30 kilometer naar de Maas bij Neer. (Projectgroep Tungelroyse beek, 1998). Bij dit blauwe knooppunt horen ook de stroomgebieden van de Uffelsche en Sleijebeek en de Thornerbeek en Itterbeek, met een oorsprong op Belgisch grondgebied. Van de laatste beken is weinig bekend. In het deelstroomgebied Neerbeek vindt naast afwatering ook onttrekking van water plaats. Het oppervlakte van het deelstroomgebied bedraagt 38.900 ha.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Het dal van de Tungelroyse beek wordt gekenmerkt door een gewoonlijk 200 tot bijna 1.000 meter breed dal. Daarbij is het dal vrij diep in het landschap ingesneden waardoor het vaak duidelijk begrensd is ten opzichte van de omgeving. De Tungelroyse beek is voor het overgrote deel gereguleerd en gestuwd, waardoor hydro- en morfodynamische processen die het beekmilieu behoren te kenmerken, vrijwel ontbreken. Bovendien wordt de beek heden ten dage mede gevoed door Maaswater.

Verspreid door het beekdal liggen diverse grote en kleine natuurkernen.

Lauracomplex, ten zuidwesten van Weert, is een jong dennenbos.

Het Recreatiegebied IJzerenman, ten zuiden van Weert, is een naaldbos rondom een zandafgravingsplas. De Krang is een kleinschalig gebied ten zuidoosten van Weert met beekdalen en laagten met broekbossen, moerasstruweel, graslandjes en poelen, die worden afgewisseld met droge bossen en landbouwgronden.

Even verderop langs de Tungelroyse beek ligt Heijkersbroek. Dit is een sterk gedraineerd gebied dat over het algemeen wordt gekenmerkt door uitgestrekte populierenplantages. Van oorsprong was het een uitgestrekt moerassig gebied.

Verder stroomafwaarts langs de Tungelroyse beek liggen De Moost, een klein moerasgebied bestaande uit elzenbroek en wilgenstruweel, en het Keversbroek, populierenopstanden met een elzenbroekachtige. De Beemderhoek is een kleinschalig gebied van bosjes, akkers en weiland op de zuidflank van het dal van de Tungelroyse beek. Kenmerkend zijn dekzandruggen en beboste stuifduinen. Ten noordoosten van Weert liggen het Sarsven en De Banen, twee vennen omgeven door brede rietkragen en moerasbossen. Langs de bovenloop van de Roggelse beek ligt Waterbloem. Dit 466 ha grote bosgebied wordt afgewisseld met landbouwgronden, kleine bosjes, moerassen, graslanden en stukjes heide.

Het Leudal is een natuurreservaat met beboste stuifduinen en vochtige graslanden.

In het hart van het reservaat liggen de sterk kronkelende stromen Leubeek en Zelsterbeek. Ten oosten van Horn liggen de Exaten en de Beegderheide. Het eerste is een door eiken- en beukenlanen doorsneden landgoed in het dal van de Haelense Beek. De Beegderheide is een voormalig stuifzand dat nu bestaat uit uitgestrekte dennenbossen, onderbroken door heideveldjes en vennen. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996)

***Hydrologie***

De beperkte afvoer in de zomerperiode wordt als probleem ervaren.

Waterschap Peel en Maasvallei onttrekt bij Nederweert water (toegestaan:  $0,70 \text{ m}^3/\text{s}$ , verwachte gemiddelde onttrekking  $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Verder wordt water onttrokken bij Heel, Panheel en het Kanaal Wessem-Nederweert. De gezamenlijke onttrekkingen bedragen  $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ .

***Waterkwaliteit***

Volgens het integraal waterbeheersplan van Peel en Maasvallei kunnen als probleemstoffen fosfaat, stikstof en sulfaat als probleemstoffen worden aangemerkt.

Van de zware metalen werden ieder jaar zeer hoge gehalten gemeten voor cadmium en zink. Deze vervuiling is grotendeels toe te schrijven aan de lozingen van de in het deelstroomgebied aanwezige zinkfabriek.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	Neerbeek: 20 m <sup>3</sup> /s (Witteveen+Bos, 1996) Thornerbeek: 7 m <sup>3</sup> /s (Witteveen+Bos, 1996) Totaal: schatting 27 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	Neerbeek: 0.48 m <sup>3</sup> /s; Thornerbeek: 0,08 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) Totaal: ≥ 0,56 m <sup>3</sup> /s; schatting: 0.7 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaaraafvoer	Neerbeek 2 m <sup>3</sup> /s (Haskoning)		
afvoerfactor gemiddeld afvoerdebit	0.05 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (Neerbeek, Hanssum)	totaal stikstof: 0,16 *10 <sup>6</sup> kg/jr totaal fosfaat: 7.683 kg/jr (HASKONING, 1999)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	geen vrachten bekend alfa-endosulfan: < detectiegrens (Gegevens ZL)		
zware metalen (Cu, Zn) (Neerbeek, Hanssum)	Cd: 31 kg/jr Hg: - Cu: 58 kg/jr Pb: 60 kg/jr	Zn: 2.621 kg/jr Cr: 47 kg/jr Ni: 209 kg/jr (Haskoning juli 1999)	
sedimentvracht	geen vrachten bekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	veel	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	veel	IJsvogel	veel
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	weinig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	weinig
Sneep	afwezig	Waterral	veel
Winde	weinig	Watervleermuis	afwezig
Rivieronderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	weinig	Otter	weinig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Gemeenten As (deels) Meeuwen-Gruitrode (deels) Bocholt Nederweert (deels) Bree Opgabeek (deels) Haelen Peer (deels) Heel Roggel en Neer (deels) Heijthuisen Thorn  Hunsel Weert Kinrooi Maaseik gemeenten in België	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Waterleidingmaatschappij Limburg	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening uit het Waterbekken de Lange Vlieter (na 2000 20 m <sup>3</sup> /jaar, mengeling van grond-, regen- en Maaswater. Drinkwaterwinning Heel en Panheel)
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 14: Swalm**

### ***Beschrijving deelstroomgebied***

Het deelstroomgebied bestaat uit het stroomgebied van de Swalm. De Swalm ontspringt in Duitsland ten zuidoosten van Mönchengladbach om nabij Swalmen uit te monden in de Maas. Omvang van het stroomgebied is 25.300 ha.

### ***Landschap, natuur en grondgebruik***

Langs de bovenloop van de Swalm in Duitsland ligt hoogveen. Op Duits grondgebied is de Swalm tussen 1920- 1930 gekanaliseerd, zijn allerlei vijvers gegraven en heeft de beek veel watermolens. Op Nederlands grondgebied stroomt de Swalm eerst door een vrij vlak stuifzandgebied dat aan het begin van de twintigste eeuw is bebost met voornamelijk grove den. Een gedeelte is in de jaren tachtig weer omgevormd tot heide. Op de laatste 6 à 7 kilometer naar de Maas, is het een vrij meanderend riviertje. Vooral de benedenloop van de Swalm is een bijzonder kwelgebied. De fysieke kwelverschijnselen zijn op tal van plaatsen aanwezig in de vorm van roestverschijnselen, bronnen en kwelzones met aan het maaiveld uittredend en oppervlakkig afstromend water.

Tegen de Duitse grens liggen steilere boshellingen. Aan weerszijde van de Swalm liggen periodiek overstroomde hooilanden, broekbosjes (ten dele populieren) en moerasvegetaties. Vooral stroomopwaarts van het Wielerbroek bevinden zich vochtige tot natte, periodiek overstroomde bossen. In het dal van de Swalm van Roermond tot Reuver liggen negen terreintjes (totale oppervlakte 92 ha) met riet, vochtige graslanden, bosjes en struiken. Het rivierenlandschap van de Swalm is nog redelijk gaaf en is bovendien het enige overgebleven voorbeeld in zijn soort in Limburg. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996). De monding van de beek is bij de uitstroming in de Maas dichtgeslibd. Hierdoor is de optrekbaarheid voor vissen problematisch.

### ***Hydrologie***

Als gevolg van het voor Nederlandse begrippen grote verval is de stroomsnelheid vrij hoog, gemiddeld 0,8 m/s en daarmee vergelijkbaar met dat van de Geul in Zuid Limburg. De loop wordt gekenmerkt door een aanzienlijke hydro- en morfodynamiek, waarbij nog af en toe bochten worden afgesneden. Overstromingen door de Swalm vinden vooral plaats vanaf Swalmen waarbij in de overstroomde delen voedselrijk slib wordt afgezet. Met name het gebied ter hoogte van Hoosterhof kan langdurig blank staan. Daarnaast staat de benedenloop mede onder invloed van periodieke overstromingen van de Maas regelmatig blank. Tijdens hoogwatersituaties op de Maas wordt de Swalm hoog opgestuwd waardoor ook het dal stroomafwaarts van Swalmen tot de monding in het Wielerbroek diep onder water kan komen staan, ditmaal met Swalmwater. Stroomopwaarts van Swalmen is de invloed van Swalm-overstromingen beperkt.

*Waterkwaliteit*

Het water van de Swalm heeft een overwegend neutraal matig aangerijkt en gebufferd karakter. Kwalitatief laat ze te wensen over door riooloverstorten en lozingen van rioolwatereffluent op zowel Nederlands als op Duits grondgebied. Probleemstoffen zijn dan ook fosfaat, stikstof, zink en cadmium. Met uitzondering van lindaan werden geen normoverschrijdende gehalten van organische microverontreinigingen gemeten. De waterkwaliteit is de laatste jaren verbeterd door in gebruikname van rioolwaterzuiveringsinstallaties. (Waterschap Pei en Maasvallei & Zuiveringschap Limburg, 1997)



**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	6 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	1 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)		
gemiddelde jaarafvoer (1996, Swalm Hoosterhof) <sup>1</sup>	1,6 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor gemiddeld afvoerdebit	0.06 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
Maximale afvoer (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	5.2		
Maximale afvoer 1993 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	3.3		
Maximale afvoer 1995 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	4.5		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (Swalm Hoosterhof, kg/jr, gegevens uit 1996) <sup>1</sup>	totaal stikstof: 0.31*10 <sup>6</sup> totaal fosfaat: 8167		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	vrachten onbekend. Alfa-endosulfan: < detgrens (ZL)		
zware metalen (Swalm, Hoosterhof, kg/jr, gegevens uit 1996) <sup>1</sup>	Cd: 7 Hg: - Cu: 78 Pb: 66	Zn: 1033 Cr: 59 Ni: 304 (Haskoning, 1999)	
sedimentvracht	vrachten onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	veel
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	veel	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	veel	Das	afwezig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<i>Actoren</i>	<i>Taak./relatie met waterbeheer</i>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Gemeente Beesel, Swalmen (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Kreis Heinsberg	
Kreis Viersen	
Permanente Nederlands-Duitse Grenswaterencommissie en de subcommissie Maas- Niers	afstemming van kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het waterbeheer (herstel en behoud van een ordelijke waterafvoer, voorkomen van overstroming of een schadelijke wateronttrekking, terugdringen watervervuiling, ecologisch herstel in en langs waterlopen). Verder het formuleren van adviezen aan gemeenten, provincies en andere openbare lichamen, vooral m.b.t. het opstellen/afsluiten van overeenkomsten tussen Nederland en Duitsland
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 15: Everlose beek**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het deelstroomgebied Everlose beek bestaat uit de stroomgebieden van de Everlose beek, Molenbeek van Lottum en de Broekhuizermolenbeek. In het deelstroomgebied van de Everlose beek loost verder nog de RWZI van Venlo en een industrieel bedrijf water direct op de Maas. De Everlose beek begint in de omgeving van Beringe, gaat door het stedelijk gebied van Venlo, gelegen op de Westoever van de Maas en mondt ten zuiden van Grubbenvorst uit in de Maas. Het stroomgebied van de Everlose beek is 5.300 ha groot. (Themagroep Limburgs kapitaal van voorraden en voorzieningen, 1998). Van de overige beken was geen informatie over de grootte van het stroomgebied en loop beschikbaar.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Geen verdere gegevens beschikbaar.

### *Hydrologie*

Geen gegevens beschikbaar.

### *Waterkwaliteit*

In de eerste helft van de jaren negentig waren de gehalten aan fosfaat en stikstof problematisch, evenals het zinkgehalte. Van de organische microverontreinigingen werden vanaf 1991 jaarlijks normoverschrijdende gehalten gemeten voor atrazine (Zuiveringschap Limburg & Waterschap Peel en Maasvallei, 1997).

### *Natuur*

De benedenloop van de Everlose beek is bebost. Op sommige plaatsen is het eutrofe karakter goed te herkennen aan de verruigde vegetatie. In het deelstroomgebied Everlose beek liggen diverse natuurgebieden. In het zuiden ter hoogte van Belfeld liggen de Heldense Bossen. Dit is een stuifduingebied dat in de jaren twintig en dertig beplant is met grove den. In de lager gelegen vochtiger delen komt moerasbos voor. Meer naar het noorden, ten westen van Baarlo, ligt het Boekenderbos. Dit bestaat uit een groot aantal percelen met bos en grasland in een overgangsgebied tussen het Maasdal en de hogere zandgronden. Ten westen van Blerick ligt het Dubbroek. Dit is een oude Maasmeander die nu uit dras land bestaat. Het gebied is grotendeels bebost met populieren. In enkele zeer vochtige delen is ook meer natuurlijk moerasbos te vinden met elzen en wilgen. Langs het bovenstroomse deel van de Everlose beek komen weinig hydrologisch gevoelige vegetaties voor, alleen nog elzenbosjes bij Vlakbroek en broekbos en wilgenstruweel bij Boelerbeek. De invloed van kalkrijk gebiedsvreemd water is groot. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	Everlose beek: 3.7 m <sup>3</sup> /s; Molenbeek van Lottum: 0.34 m <sup>3</sup> /s; Broekhuizermolenbeek: 1.82 m <sup>3</sup> /s. (Witteveen&Bos, 1996) Totaal: 5,86 m <sup>3</sup> /s.		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	0.1 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	0.3 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor gemiddelde afvoer	0.06 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
Maximale afvoer (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	3.7		
Maximale afvoer 1993 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	2		
Maximale afvoer 1993 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	2.2		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: RWZI Venlo: 12,6 kg/jaar totaal fosfaat: RWZI Venlo: 3,9 kg/jaar (Integraal waterbeheersplan Peel en Maasvallei)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	geen vrachten bekend alfa-endosulfan: 6 ug/l (vaak < detectiegrens) (ZL)		
zware metalen (Cu, Zn)	Vrachten onbekend Cd: 0.1 mg/l (vaak < detectiegrens) Hg: 42.4 mg/l Cu: 2,8 mg/l	Pb: 1.9 mg/l Zn: 22.9 mg/l Cr: 2.2 mg/l (vaak < detectiegrens) Ni: 6.9 mg/l (Gegevens ZL)	
sedimentvracht	vrachten onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	veel
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	weinig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	weinig
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Limburg		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Zuiveringschap Limburg		Waterkwaliteitsbeheerder	
Waterschap Peel en Maasvallei		Waterkwantiteitsbeheerder	
Gemeenten: Kessel Maasbree (deels) Venlo (deels)		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Industriële bedrijven		lozingen/onttrekkingen oppervlaktewater (en grondwater)	
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	
Inwoners		Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik	

## **Knooppunt 16: Rijnbeek**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Het deelstroomgebied Rijnbeek bestaat uit het stroomgebied van de Rijnbeek. De beek wordt gevoed door een aantal andere watergangen, waaronder de Schellekensbeek, Aalsbeek, de Genraybeek, de Gerittenbeek, de Lovendaalsebeek, de Kikvorsbeek en het Middendijk-veenkanaal. Via deze zijwateren vindt afwatering plaats van ca. 600 ha. (Voorontwerp Ruilverkaveling "Rijnbeek", 1983). Afwatering van de Rijnbeek vindt plaats via het Rijnbeekriool op de Maas op het stuwvak Belfeld-Sambeek. Tot dit blauwe knooppunt behoort tevens het stroomgebied van de Tas- of Huilbeek, die even ter zuiden van Reuver de Maas instroomt. Naast afwatering vindt ook onttrekking van Maaswater plaats.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

Het stroomgebied van de Rijnbeek behoort geologisch tot het laagterras van de Maas. De bodemgesteldheid wordt gekenmerkt door het voorkomen van grof zand. Plaatselijk heeft zich lokaal veen gevormd. Het gebied wordt gekenmerkt door een relatief vlakke ligging.

Rondom Tegelen komen vochtig basenrijk loofbos, elzenbroekbos en wilgenstruweel voor. In het zuidelijk deel van dit deelstroomgebied komen naast deze vegetaties ook ruigte- en moerasvegetaties voor. Bij Reuver liggen wat bronbossen en elzenbroekbossen. Iets verder naar het noorden aan de Duitse grens ligt vochtige heide. Bij Belfeld ligt een bosgebied op de overgang van de Maasvallei naar een ongeveer 20 m hoger gelegen plateau. Onderaan de beboste helling zijn veel bronnen. Ten oosten van Venlo ligt de Groote Heide. Dit is een afwisselend terrein met behoorlijke hoogteverschillen. Rond de achttiende eeuw bestond het gebied grotendeels uit heide. De heide is inmiddels grotendeels bebost. In het westelijk deel ligt nog een fraai gedeelte met struikheide begroeid stuifzand. Ten noorden van Venlo ligt een moerassig gebied in een oude bocht van de Maas. In het centrum van het terrein ligt een aantal plassen omgeven door moerasbos. Er is ook hoogveen te vinden. Ten zuidoosten van Lomm liggen hoogveen en venvegetaties, vochtige heide en wilgenstruweel. Ten oosten van Lomm liggen de Ravenvennen, een bosgebied met heuvels en diverse vennen dat deel uitmaakt van de grotendeels beboste stuifzandrug langs de Duitse grens. Ten zuiden van Arcen ligt het Landgoed Kasteel Arcen. Dit is een afwisselend landgoed aan de Maas met kasteel, tuin, twee boerderijen, weilanden en bos. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Wanneer de grotere onttrekkingen ( $>0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ ) in beschouwing genomen worden, wordt in dit deelstroomgebied de onttrekking van  $0,80 \text{ m}^3/\text{s}$  toegestaan.

### *Waterkwaliteit*

In het begin van de jaren negentig had de Rijnbeek een verstoorde zuurstofhuishouding. Gehalten aan stikstof, fosfaat en sulfaat overschreden ieder jaar de norm, evenals het nikkel en zinkgehalte. Lindaan, diazinon en parathionethyl leverden eveneens problemen op. (Waterschap Peel en Maasvallei & Zuiveringschap Limburg, 1997).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	Rijnbeek: 0,5 m <sup>3</sup> /s; Schelkensbeek: 0,25 m <sup>3</sup> /s; Aalsbeek: 0,35 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996). Tasbeek: 0,45 m <sup>3</sup> /s. Totaal: 1,55 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	Rijnbeek: 0,05 m <sup>3</sup> /s; Schelkensbeek: 0,05 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) Totaal: 0,1 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 0,2 m <sup>3</sup> /s		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
Maximale afvoer (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	Rijnbeek: 0.5		
Maximale afvoer 1993 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	Rijnbeek: 0.4		
Maximale afvoer 1995 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	Rijnbeek: 0.5		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	Geen vrachten bekend totaal stikstof: 10,4 mg/l totaal fosfaat: 0,7 mg/l (Gegevens Zuiveringschap Limburg)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	alfa-endosulfan: metingen < detectiegrens		
zware metalen (Cu, Zn)	onbekend		
sedimentvracht	vracht onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	veel	IJsvogel	veel
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	weinig
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	weinig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	weinig	Das	afwezig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Gemeenten Arcen en Velden (deels), Belfeld, Tegelen, Venlo (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 17: Peel**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Binnen het deelstroomgebied Peel vallen de stroomgebieden van de Loobeek (oppervlakte van stroomgebied: 8.500 ha.), Oostrumse beek (4.200 ha) en Groote Molenbeek (1.610 ha). (projectgroep POL, 1999). Tot dit blauwe knooppunt hoort tevens het stroomgebied van de Sambeekse uitwatering. Er wordt water onttrokken voor de Peelkanalen. Het totale stroomgebied bedraagt circa 24.900 ha.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

De Peel is een dekzandgebied met oud-bouwlanden en beekdalen temidden van heide- en hoogveenontginningsgebieden. Het gebied ligt deels in Limburg, deels in Noord-Brabant. Het is een wijdmazig netwerk van grote bos- en landbouwgebieden en resterende hoogveengebieden (peelvennen).

In het zuidelijk deel van het Peelgebied, bij Blerick, ligt veel elzenbroekbos. Ten noorden van Grubbenvorst wordt dit afgewisseld met nat basenrijk grasland, moeras en wilgenstruweel. Het Schuitwater, ten noordwesten van Lottum, is een gebied rond een oude loop van de Maas met vergelijkbare vegetaties. Aan weerszijde van de door de Maas gevormde laagte liggen hogere zandgronden met grove-dennenbossen, jonge eiken- en berkenbossen, heide, schrale graslanden, stuifzanden, vennen en akkers. Ten zuidwesten van Lottum ligt het bos- en landbouwgebied de Hoogheide en Houthuizerheide. Het bos bestaat voornamelijk uit naaldbos. De percelen bouwland zijn omgeven met windsingels. Op verschillende plaatsen in dit deelstroomgebied liggen restanten van een enorm hoogveengebied dat ooit 30.000 ha besloeg. Hier worden nu moerassen, veenplassen, heidevelden en bossen gevonden. Op de grens met het deelstroomgebied de Aa ligt de Deurnese Peel, Mariapeel, Grauwveen en Helenaveen. De eerste drie vormen samen een uitgestrekt natuurgebied (2.470 ha). Bij Ysselsteyn ligt de Heidse Peel. Helenaveen bestaat nu voornamelijk uit landbouwgronden met eikenlanen en naaldbossen. Er zijn nog delen met woeste veengrond over. Iets naar het noorden ligt Paardekop, een dennenbos op stuifzand en een stukje hoogveen. Ten westen van Venray liggen de Vliegveidbossen, Testrik en Kempkesberg. Dit is een uitgestrekt naaldbos van voornamelijk grove den. Het bos wordt afgewisseld met open heidevelden. Op de grens van Noord-Brabant en Limburg ligt Zwartwater, een jong bosgebied dat voornamelijk bestaat uit naaldbossen die zijn aangeplant op een zandverstuiving aan de rand van een voormalig heidegebied. Helemaal in het noorden van dit deelstroomgebied ligt Groote Slink en Bunthorst. Dit zijn twee landgoederen met bos, akker en kronkelende (gegraven) waterpartijen. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

In het stroomgebied van de Loobeek liggen de Overloonsche Duinen ten noorden van Venray. Ze bestaan uit gemengd naald- en loofbos, heide en vennen. Ten westen van Venray ligt Vlakwater. Een combinatie van een dennenbos, een zandverstuiving en een parkbos met loofbomen. Helemaal bovenstrooms liggen de Ballonzuilbossen. Dit is een gemengd loof- en naaldbos op zandgronden. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

Ten noordoosten van Venray ligt Landgoed Geijsteren. Dit 700 ha grote, oud cultuurlandschap kent een fraaie afwisseling van loofbossen, landbouwpercelen, dichte naaldbossen en lange lanen. Het landgoed bestaat voor ongeveer de helft uit bos. Ten zuiden van Venray ligt Horst. Het grootste deel hiervan bestaat uit de Schadijkse Bossen: uitgestrekte naaldbossen die al vanaf de achttiende eeuw zijn aangelegd, gedeeltelijk op stuifzand. Het bos wordt af en toe onderbroken door enkele akkers of heidevelden. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

In het dal van de Grote Molenbeek komen broekbossen voor, zoals ten oosten van Meerlo. Ten noordoosten van Horst liggen de Kasteelse Bossen. Dit landgoedbos bevat oude eikenlanen en veel oude eike- beuken- en grove-dennenbomen.

Ten zuidoosten van Horst ligt de Reulsberg, een heuvelachtig gebied met naaldbos. Het bos is in het verleden aangeplant om het stuifzand te beteugelen.

Ook het 500 ha grote heide- en stuifzandgebied Kronenbergerheide, Schatberg, Heesberg en Steegberg bestaat nu voornamelijk uit naaldbos.

In het dal van de Grote molenbeek en de Elsbeek liggen diverse loofbosjes, graslanden, akkers en moerasjes. Door de overgangen van het drassige dal naar de hogere zandgronden is de natuur zeer afwisselend. (Centrale Cultuurtechnische Commissie, 1976; De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996)

De betekenis van de Grote Molenbeek voor fauna is beperkt (weinig vogels en vissen). Het trofiegehalte is hoog. Van de 8 stuwen zij er 6 voorzien van vispassages; de overige 2 volgen. De beek wordt daarmee optrekbaar tot de bovenloop.

#### *Hydrologie*

Geen gegevens beschikbaar.

#### *Waterkwaliteit*

Aangezien een groot deel van het gebied een agrarische functie heeft is het niet verwonderlijk dat fosfaat, stikstof, sulfaat en verschillende bestrijdingsmiddelen tot de probleemstoffen behoren. Zware metalen als nikkel, cadmium en zink overschrijden eveneens de norm. (Waterschap Peel en Maasvallei & Zuiveringschap Limburg, 1997) Bij Tienray is een aantal champignonkwekerijen gevestigd. Pentachloorfenol werd hier veel gebruikt voordat het in 1990 verboden werd. Mogelijk heeft dit invloed op het pentachloorfenolgehalte.



**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer	Oostrumse beek: 3.7 m <sup>3</sup> /s (Witteveen+Bos, 1996) Groote Molenbeek: 14.5 m <sup>3</sup> /s (Witteveen&Bos, 1996) Totaal: min. 18.2 m <sup>3</sup> /s; schatting: 20 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	Groote Molenbeek: 0,63 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) Oostrumse beek: 0 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999) Totaal: 0.6 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 2,00 m <sup>3</sup> /s		
Afvoerfactor bij gemiddelde afvoer	0.08 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: Groote Molenbeek: 0.26.10 <sup>6</sup> kg/jaar totaal fosfaat: Groote Molenbeek: 8271 kg/jaar (Gegevens uit 1996; HASKONING, 1999) Geen vrachten bekend van overige beken Oostrumse beek: totaal stikstof 6.2 mg/l; totaal fosfaat 0.2 mg/l Loobeeek: totaal stikstof 6.3 mg/l; totaal fosfaat: 0.2 mg/l (Gegevens ZL)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	Groote Molenbeek: alfa-endosulfan 85 ng/l Oostrumse beek: alfa endosulfan 40 ng/l (vaak < detectiegrens) Loobeeek: alfa-endosulfan: < detectiegrens (Gegevens ZL)		
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 5 kg/jaar (Groote Molenbeek) Hg: Cu: 80 kg/jaar (Groote Molenbeek) Pb: 61 kg/jaar (Groote Molenbeek) Zn: 1027 kg/jaar (Groote Molenbeek) Cr: 41 kg/ha (Groote Molenbeek) Ni: 442 kg/jaar (?Groote Molenbeek) (Gegevens uit 1996; HASKONING, 1999) Cd: Oostrumse beek: 0,2 mg/l; Loobeeek 0,15 mg/l Cu: Oostrumse beek: 2,6 mg/l; Loobeeek: 5,1 mg/l Pb: Oostrumse beek: 2,2 mg/l; Loobeeek: 3,1 mg/l Zn: Oostrumse beek: 26,5 mg/l; loobeeek: 32 mg/l Cr: oostrumse Beek: 2 mg/l (vaak < detgrens); Loobeeek: 1,2 mg/l Ni: Oostrumse beek: 9 mg/l; Loobeeek: 16 mg/l (Gegevens ZL)		
sedimentvracht	Groote Molenbeek: 250 m <sup>3</sup> /jaar (zand). (Landinrichtingsdienst, 1995) voor overige beken zijn sedimentvrachten onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	veel
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	weinig	Watervleermuis	weinig
Rivierdonderpad	veel	Das	weinig
Rivierprik	weinig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Gemeenten: Broekhuizen, Grubbenvorst, Horst (deels), Meerlo-Wanssum, Sevenum (deels), Venray (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 18: Maasterrassen**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Met deelstroomgebied Maasterrassen wordt het stroomgebied van verschillende wateren bedoeld op Nederlands grondgebied ten oosten van de Zandmaas tussen de stroomgebieden van de Rijnbeek en de Niers.

De volgende watergangen maken onderdeel uit van dit deelstroomgebied:

- Nierskanaal  
(stroomgebied: 662 ha Nederlands grondgebied, 4835 ha op Duits grondgebied)
- Lingsforter beek;
- Scheidsgraaf (afwaterend opp.: 220 ha);
- Lommerbroekslossing;
- Voortbeek;
- Schandelose beek;
- Stepkensbeek;
- Haagbeek;
- Heukelomse beek;
- Eckeltsche beek.

Via de bovenstaande watergangen wordt water afgevoerd naar de Maas. Daarnaast vindt in dit deelstroomgebied ook onttrekking van Maaswater plaats ten behoeve van landbouw en/of industrie.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

De oostzijde van de Maas wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van verschillende Maasterrassen. De beekdalen zijn smal en scherp. Door het relatief sterke reliëf treden hoge stroomsnelheden op in de beken. Voeding vindt in veel gevallen plaats door de aanvoer van grondwater. De meeste beken zijn als gevolg van normalisatie omgevormd tot rechte waterlopen. Peilbeheersing vindt plaats door de aanwezigheid van stuwen. (ARCADIS Heidemij Advies, 1993). Ten zuiden van Wellerlooi ligt Landgoed De Hamert, een groot gebied met veel hoogveen, vennen, vochtige heide en berkenbroek en verder verspreid delen elzenbroek, moeras, vochtig basenrijk loofbos, stuifduinen en kleine landbouwgebiedjes. Samen met Boswachterij Gemeente Bergen, Bosserheide en Rode Hoek vormt het een Nationaal Park in oprichting. Het Nierskanaal is onderdeel van het Landgoed 'De Hamert'. Het kanaal is rond 1770 gegraven als een aftakking van de Niers van het Duitse Geldern naar de Maas, teneinde wateroverlast in het Niersdal te beteugelen. Op Duits grondgebied is het gegraven karakter onmiskenbaar, maar op Nederlands grondgebied verandert dat beeld vrij snel. Door het beperkte onderhoud en het relatief steile verhang op de laatste kilometers naar de Maas, is het kanaal verwilderd tot een snelstromende, sterk meanderende rivier. De 'beek' erodeert actief de oevers en ondermijnt de steile dalwanden waarbij ze herhaaldelijk haar loopt verlegt. Soms bezit de waterloop zelfs meerdere watervoerende takken. Bovendien worden geregeld bomen ontworteld en weggespoeld en kalven hele stukken van de steile wanden af, zoals bij het uitzichtpunt bij de Hamert.

In dat opzicht zijn de morfo-dynamische processen die zich in dit dal afspelen uniek, al hebben ze een niet natuurlijke achtergrond. De dynamische processen komen namelijk deels tot stand via piekafvoeren door (riool)overstorten bij zware regenval, op Duits grondgebied. Het komt regelmatig tot overstromingen. (De Mars et al., 1998).

Ten noorden van Nieuw Bergen ligt Bleyenbeek, een uitgestrekt naaldbos (575 ha) met enkele vennetjes. Ook ligt hier Eckeltse Bergen, een voormalig stuifzandgebied dat grotendeels begroeid is met grove-dennenbos en laide. Ter hoogte van Boxmeer ligt het Bergerbos. Een groot aaneengesloten naald- en gemengd bos met daaromheen akkers en weilanden. Ten zuiden van Gennep ligt het Heijense Bos, een loof- en naaldbos. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Wanneer de grotere onttrekkingen beschouwd worden ( $> 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ ) geldt in het deelstroomgebied Maasterrassen een totale toegestane onttrekking van  $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### *Waterkwaliteit*

De fysisch-chemische waterkwaliteit van het Nierskanaal laat te wensen over. Zuurstof-, fosfaat, stikstof, ammoniak en sulfaat voldeden in de jaren 1989-1994 geen van allen aan de norm. Dit geldt ook voor cadmium, nikkel, koper en zink. Van de organische microverontreinigingen is linaan een probleemstof. (Waterschap Peel en Maasvallei, 1997). Van de overige watergangen in het deelstroomgebied was geen nadere informatie beschikbaar en wordt verwezen naar de tabel met indicatoren.

### *Indicatoren en actoren*

<i>Indicatoren waterkwantiteit</i>	
hoogwater piekafvoer eens	Lingsforterbeek: $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$ Heukelomse beek: $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ Eckeltsche beek: $1,65 \text{ m}^3/\text{s}$ Nierskanaal: $30 \text{ m}^3/\text{s}$ (Witteveen+Bos, 1996) Totaal: min. $33,6 \text{ m}^3/\text{s}$
gemiddelde zomerafvoer	onbekend
laagwater, zomerafvoer	Lingsforterbeek: $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ Nierskanaal: $4 \text{ m}^3/\text{s}$ Totaal: min. $4,05 \text{ m}^3/\text{s}$ (Witteveen+Bos, 1996)
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: $5 \text{ m}^3/\text{s}$
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	
maximale afvoer Nierskanaal 1993 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	4,2 (Witteveen+Bos, 1996)
maximale afvoer Nierskanaal 1995 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	11,7 $\text{m}^3/\text{s}$ (Witteveen+Bos, 1996)
maximale afvoer Lingsforterbeek 1993 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	1,35 (Witteveen+Bos, 1996)
maximale afvoer Lingsforterbeek 1995 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	3,4 (Witteveen+Bos, 1996)
<i>Indicatoren waterkwaliteit</i>	
nutriënten	Geen vrachten bekend Lingsforterbeek: totaal stikstof: $12,7 \text{ mg/l}$ totaal fosfaat: $0,1 \text{ mg/l}$ (Gegevens Zuiveringschap Limburg)
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	Geen vrachten bekend.
zware metalen (Cu, Zn)	Lingsforterbeek: Cd: - Hg: - Pb: - Zn: - Cr: -

sedimentvrucht		Cu: -	Ni: 70 (Gegevens ZL)
		Geen gegevens bekend	
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Watteral	weinig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Gemeenten Arcen en Velden, Bergen (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
subcommissie Maas-Niers van de Permanente Nederlands-Duitse Grenswatercommissie	afstemming van kwalitatieve en kwantitatieve aspecten van het waterbeheer. De permanente commissie houdt zich daarnaast bezig met adviezen i.k.v. samenwerking in het waterbeheer voor beide buurlanden. (Lingsforterbeek, Scheidsgraaf)
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Knooppunt 19: Niers

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Niers bestaat uit het stroomgebied van de Niers. Tot het stroomgebied van de Niers op Nederlands grondgebied behoren de volgende watergangen: Kendel, Leigraaf van de Plees, Flieraflossing en zijtak, Waterleiding en zijtak, Vrij, De Oord, Afwateringssloot horsten Gennep, Strang en Ottergraaf, Schravelsebeek, Spiekersbeek en zijtak, Aaldonkse beek, Hondsepse beek, Potkuil en Zijtak, Armenbossloot, Ossenbergsbeek, Grogterse beek. (Waterschap Peel en Maasvallei & Zuiveringschap Limburg, 1997) Het stroomgebied heeft een oppervlakte van 135.800 ha. De rivier ontspringt ten zuiden van Mönchengladbach in Duitsland op 106 m+NAP en mondt uit op 7 m+ NAP in de Maas bij Ottersum. De Niers is 119 km lang.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

De Niers is op Nederlands grondgebied een meanderend en vrij traag stromend riviertje. Op Duits grondgebied is de Niers gekanaliseerd. Ondanks het feit dat de hydrodynamiek van de Niers beperkt is, treden inundaties, erosie en sedimentatie nog wel op. Bij hoge standen in de Maas wordt de Niers hoog opgestuwd. In dit deel van het Niersdal treedt met name in de waterlopen kwel op van grondwater dat afstroomt vanuit de hoger gelegen rivierduincomplexen. Door intensief onderhoud en plaatselijk versterken van de oever is de Niers sterk door de mens beïnvloed (Hoogveld & Paarlberg, 1999). In het zuidelijk dal van de Niers liggen kwelmoerasjes. In en langs de Niers zelf is het kwelkarakter niet of nauwelijks terug te vinden. In het Niersdal ligt ook het droge heischrale stroomdalgraslanden-reservaat op de Zelderse Driessen. Net buiten het Niersdal ligt Het riet, een met elzenbroek en wilgenstraweel dichtgegroeid restant van een zeer oude Maasmeander. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996) In Duitsland liggen veel stuwen in de Niers. In Nederland is de situatie aanzienlijk beter. De beek is niet gekanaliseerd en heeft geen stuwen. Duitsland en Nederland hebben een grensoverschrijdende inrichtingsvisie opgesteld voor de laatste 20 km benedenloop van de Niers tussen Goch (Dld.) en de monding in de Maas (Van den Brink & Langhen, 1999).

### *Hydrologie*

Stroomsnelheid Niers: 0,5 tot 1 m<sup>3</sup>/s. Door de bruinkoolindustrie wordt in Duitsland water onttrokken aan de Niers, waardoor 's zomers het waterpeil in de bovenloop zeer laag staat. De rivier wordt daarom bij laagwater daarom gestuwd.

### *Waterkwaliteit*

In Duitsland vinden op de Niers lozingen van stedelijk en industrieel afvalwater plaats. De lozing van rioolwatereffluent en industrieel afvalwater verklaart de slechte waterkwaliteit van de waterloop. Het fosfaat, stikstof, ammoniak en sulfaatgehalte overschrijden elk jaar de norm, evenals koper, nikkel, zink, lindaan, diazinon en atrazine (Waterschap Peel en Maasvallei, 1997). De hoge geleidbaarheid (605 uS/cm) wijst eveneens in die richting. In het dal treedt kwel op van relatief jong grondwater dat toestroomt uit de naaste omgeving. Het gaat om licht aangerijkt zuur, basenarm grondwater dat plaatselijk sterk ijzerhoudend kan zijn. Kwalitatief wijkt het grondwater sterk af van de vervuilde waterloop.

(De Mars et al., 1998) De laatste jaren is door verbeterde waterzuivering en de sanering van riooloverstorten de waterkwaliteit van de Niers sterk verbeterd. (Van den Brink & Lanphen, 1999).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer	34 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	onbekend		
laagwater, zomerafvoer	2,2 m <sup>3</sup> /s (Helmyr, 1999)		
gemiddelde jaaraafvoer	8.1 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet	0.06 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
Maximale afvoer Niers (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	30		
Maximale afvoer Niers 1993 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	23		
Maximale afvoer Niers 1995 (m <sup>3</sup> /s) (Witteveen+Bos)	29.4		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten (kg/jr; gegevens uit 1996) <sup>1</sup>	totaal stikstof: 1,9*10 <sup>6</sup> totaal fosfaat: 42705		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	vrachten onbekend		
zware metalen (kg/jr; gegevens uit 1996) <sup>1</sup>	Cd: 16 Hg: - Cu: 691 Pb: 359	Zn: 4285 Cr: 420 Ni: 1119	
sedimentvracht	onbekend		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	weinig	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	weinig
Winde	afwezig	Watervleermuis	afwezig
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Zuiveringschap Limburg	Waterkwaliteitsbeheerder
Waterschap Peel en Maasvallei	Waterkwantiteitsbeheerder
Duitse waterbeheerder, Niersverband	
Gemeente Bergen	Ortwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Waterleidingmaatschappij	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening
<b>Natuurterreinbeheerders</b>	
Permanente Nederlands-Duitse Grenswaterencommissie (subcommissie Maas-Niers)	afstemming van kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het waterbeheer (herstel en behoud van een ordelijke waterafvoer, voorkomen van overstroming of een schadelijke wateronttrekking, terugdringen watervervuiling, ecologisch herstel in en langs waterlopen). Verder het formuleren van adviezen aan gemeenten, provincies en andere openbare lichamen, vooral m.b.t. het opstellen/afsluiten van overeenkomsten tussen Nederland en Duitsland
Kreis Viersen, Monchen-Gladbach, Kleve	
Niersverband	
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik



## **Knooppunt 20: Maas-Waalkanaal**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Maas-Waalkanaal bestaat uit het Maas-Waalkanaal. Het aangrenzende land wordt beschreven bij het knooppunt Groot Maas en Waal. Hier wordt alleen het kanaal zelf bedoeld. Vanuit het Maas-Waalkanaal, dat behoort tot de Rijkswateren en waarvan Rijkswaterstaat dientengevolge kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder is, wordt water vanuit drie inlaatpunten ingelaten in het beheersgebied van Polderdistrict Groot Maas en Waal (Rijk van Nijmegen en Land van Maas en Waal). (Polderdistrict Betuwe et al., 1995) De RWZI's van Cuijk en Overasselt lozen direct op de Maas. Verder wordt ook Maaswater onttrokken voor industrie en/of landbouw. Wanneer alleen de grotere onttrekkingen in beschouwing genomen worden ( $> 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ ) is de totale toegestane onttrekking in dit deelstroomgebied  $0,69 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

In dit deelstroomgebied liggen twee natuurgebieden ter hoogte van Cuijk. Dit zijn Mokerheide en Sint-Jansberg. Het eerste is een gaaf heideterrein met plaatselijk veel brem, omringd door bossen en enkele landbouwgronden. Het tweede is een landgoed met beboste hellingen, akkers en weilanden.

Tussen Nijmegen en Groesbeek liggen Heumensoord, een vrij vlak bosterrein, en Groesbeek, een gebied met naaldbossen, loofbos en stukjes heide op de stuwwal van het Rijk van Nijmegen. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Het Maas-Waalkanaal heeft voor het polderdistrict Groot Maas en Waal een belangrijke functie voor wat betreft de watervoorziening van het oostelijk deel van het Land van Maas en Waal en voor de ontwatering van de twee gebieden ten oosten van het Maas-Waalkanaal. Het Maas-Waalkanaal wordt op peil gehouden door de stuw te Grave (stuwpeil +7.00 m NAP). Het peil in het kanaal ligt dan op circa +7.50 m NAP, de maximale stand van het peil ligt op NAP +8.5 m. Wanneer het peil de stand van NAP +8.25 m bereikt, sluit de sluis bij Heumen en begint RWS met de bemaling van het kanaal met behulp van de schutsluis te Heumen..

In de Westkanaaldijk liggen drie inlaatduikers voor de watervoorziening van het Oostelijk deel van het Land van Maas en Waal. Tevens liggen aan de Oostkanaaldijk twee gemalen: gemaal Neerbosch (gebiedsgrootte 750 ha) en gemaal Malden (gebiedsgrootte 750 ha). Gemaal Malden heeft alleen een afwaterende functie. Het gemaal Neerbosch heeft naast een afwaterende functie bij hoge waterstanden op de Maas en op het Maas-Waalkanaal tevens een inlaatmogelijkheid voor de waterpartijen in de Nijmeegse wijk Neerbosch.

### *Waterkwaliteit*

Geen informatie beschikbaar.

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar		Gemaal Malden: 0,33 m <sup>3</sup> /s; Gemaal Neerbosch: 0,5 m <sup>3</sup> /s. Totaal: 0,8 m <sup>3</sup> /s. (Witteveen+Bos, 1996)	
gemiddelde zomerafvoer		onbekend	
laagwater, zomerafvoer		onbekend; schatting: 0 m <sup>3</sup> /s	
gemiddelde jaarafvoer		onbekend; schatting: 0,20 m <sup>3</sup> /s	
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas		onbekend	
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten		onbekend	
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)		onbekend	
zware metalen (Cu, Zn)		onbekend	
sedimentvracht		onbekend	
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	geen gegevens
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	geen gegevens
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	veel	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig
Winde	weinig	Watervleermuis	weinig
Rivieronderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Rijkswaterstaat, Directie Gelderland	Beheerder Maas-Waalkanaal
Provincie Limburg	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Polderdistrict Groot Maas en Waal	Waterkwantiteitsbeheerder ontvangend gebied
Zuiveringschap Rivierenland	Waterkwaliteitsbeheerder ontvangend gebied
Gemeenten Gennep, Mook en Middelaer	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
RWZI's Overasselt en Cuijk	lozingen
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 21: Maaskant Raam**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Raam bestaat uit het stroomgebied van de Raam. De Raam ontstaat uit verschillende kleine waterlopen ter hoogte van de Wanroijische Heide. Op verschillende plaatsen monden andere watergangen uit op de Raam, zoals de Rode beek bij Sint Hubert, de Sint Anthonis-loop bij Sint Anthonis en de Grootte beek bij Kamerberg. Bij Grave mondt de Raam uit in de Maas. In dit deelstroomgebied wordt ook water onttrokken.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

In dit deelstroomgebied ligt het 867 ha grote Sint Anthonisbos, met enkele rij gave heideterreinen daarbinnen. De boswachterij is nog duidelijk herkenbaar als heideontginning.

Ten zuiden van Grave liggen nog vier natuurterreinen: Mill en Langenboom, Tongelaar, Langenboom en Ossenbroek, Nieuwenhof en De Dennen. Het zijn landgoederen of landgoedachtig gebieden met bossen, bomenrijen, graslanden en akkers. Alleen Langenboom is met name een naaldbos. Meer naar het westen ligt de Reekse Heide, een heidegebied dat gedeeltelijk bebost is. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Indien de waterstanden op de Maas te hoog zijn om vrij te kunnen lozen, wordt de Raam bemalen door het gemaal 'Van Sasse' te Grave. Bij Grave wordt niet alleen water afgevoerd, maar ook aangevoerd. Het gebied ten westen van Grave heeft de mogelijkheid water in te laten via een inlaatkunstwerk in de Stoofwetering. Er wordt gemiddeld 8 m<sup>3</sup> water/s onttrokken ten behoeve van Waterschap De Maaskant.

### *Waterkwaliteit*

Begin jaren negentig was de zuurstofhuishouding problematisch, evenals het stikstof en fosfaatgehalte. Vrijwel ieder jaar werden normoverschrijdende gehalten gemeten voor zink en cadmium. Een belangrijke bron voor deze zware metalen is waarschijnlijk de metallurgische industrie in de Nederlandse en Belgische Kempen. Het lindaangehalte overschreed de norm vrijwel ieder jaar. (Waterschap Peel en Maasvallei & Zuiveringschap Limburg, 1997).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit (gemaal Sasse)</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	27,2 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	0,25 m <sup>3</sup> /s		
laagwater zomerafvoer	0 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	0,68 m <sup>3</sup> /s		
maximum zomerafvoer (in reeks gemeten; periode 1996-1998)	0,93 m <sup>3</sup> /s		
maximum winterafvoer (in reeks gemeten; periode 1996 - 1998)	27,2 m <sup>3</sup> /s		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
Afvoercoëfficiënten	geen actuele info beschikbaar bij het waterschap m.b.t. afvoercoëfficiënten. Er zijn kaarten beschikbaar van voor de jaren 70.		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: gemiddeld 6.0 mg/l (1996-1998) vracht niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens totaal fosfaat: gemiddeld 0.16 mg/l (1996-1998) vracht niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	onbekend; worden niet gemeten		
zware metalen (Cu, Zn)	onbekend; worden niet gemeten		
sedimentvracht	onbekend; wordt niet gemeten		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	geen gegevens	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	geen gegevens	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	geen gegevens	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	afwezig	Watteral	veel
Winde	weinig	Watervleermuis	veel
Rivierdonderpad	weinig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Noord Brabant	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap de Maaskant	Waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheerder
Gemeenten Boxmeer, Cuijk, Grave, Landerd (deels), Mill en St. Hubert, St. Anthonis, Uden (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## **Knooppunt 22: Groot Maas en Waal**

### *Beschrijving deelstroomgebied*

Deelstroomgebied Groot Maas en Waal bestaat uit de polders, die afwateren op de Maas. Dit zijn het Rijk van Nijmegen, Land van Maas en Waal en de Bommelerwaard. Het totaal afwaterend oppervlak is 47.500 ha. De RWZI van Bergharen loost indirect op de Maas via de Grote Wetering, die bij Alphen de Maas instroomt. Daarnaast loost ook de RWZI Maasbommel effluent op de Maas. Ook vinden er wateronttrekkingen plaats.

### *Landschap, natuur en grondgebruik*

In dit deelstroomgebied ligt ten zuiden van Nijmegen een groot vennengebied. Het is een beboste stuifzandrug middenin het rivierkleigebied. Het gebied biedt een grote afwisseling aan bos, vennen, heide, akkertjes en hooilanden. Ten noorden van Wijchen ligt Heerlijkheid Leur, een landgoed dat bestaat uit naaldbossen, loofbossen, weilanden en bouwlanden. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

Het deelstroomgebied wordt geheel bemalen. Via 7 gemalen (Citters I en II, Bloemers, Quarles van Ufford, Baanbreker, H.C. de Jong en van Dam van Brakel) wordt direct of via de Afgedamde Maas, het Heusdensch kanaal en de Bergsche Maas geloosd op de Maas. Er wordt water onttrokken ten behoeve van Polderdistrict Betuwe (13 m<sup>3</sup>/s).

### *Rijk van Nijmegen*

Een gedeelte van het gebied ten zuiden van de rug Wijchen-Hernen-Bergharen (2.590 ha) loost via de Balgoijse Wetering op de Maas. Naast natuurlijke lozing kan het gebied bemalen worden door het automatische gemaal van Citters II (capaciteit 175 m<sup>3</sup>/min). Het overige gedeelte van dit gebied loost via de Niftrikse Wetering op de Maas. Naast natuurlijke lozing kan dit gebied bemalen worden door het automatische gemaal van Citters I (125 m<sup>3</sup>/min).

### *Land van Maas en Waal*

Het gebied vanaf het Maas-Waalkanaal langs de noordzijde van de rug Wijchen-Hernen-Bergharen loost op de Maas bij Appeltern via de Nieuwe Wetering. Naast natuurlijke lozing op de Maas kan bemaling plaatsvinden door het gemaal Bloemers (700 m<sup>3</sup>/min). Het gebied wordt via drie inlaatpunten van Maaswater voorzien. Het gebied ten westen van het voorgenoemd gebied tot aan de meest westelijk gelegen Banddijk vormt het stroomgebied van het gemaal Quarles van Ufford te Alphen. Afhankelijk van de waterstand in de Maas kan natuurlijk worden geloosd of bemalen (810 m<sup>3</sup>/min). Dit gebied wordt vanuit twee inlaatpunten met water uit de Maas voorzien via de Oude Wetering. Het voornaamste inlaatpunt is de Blauwe Sluis, het andere is de Rijkse sluis te Alphen.

### *Bommelerwaard*

Het gebied boven de Meidijk wordt bemalen door gemaal Baanbreker (500 m<sup>3</sup>/min). Natuurlijke lozing is mogelijk op de Afgedamde Maas. In dit gebied liggen twee inlaatgemalen: Stuverse en Hedel. Inlaat vindt plaats vanuit de Maas.

Het gebied onder de Meidijk wordt bemalen door het gemaal H.C. de Jongh te Aalst (300 m<sup>3</sup>/min) en voor een klein deel, nabij Nederhemert Noord, door gemaal de Rietschoof te Nederhemert (50 m<sup>3</sup>/min).

Beide gemalen lozen op de Afgedamde Maas. In het gebied dat bemalen wordt door het gemaal H.C. de Jongh en het gemaal de Rietschoof is waterinlaat mogelijk via het gemaal H.C. de Jongh dat het water uit de Afgedamde maas betreft.

Het gebied beneden de Meidijk aangevuld met het bedijkte deel van de buitenpolder Munnikenland wordt bemalen door gemaal Dam van Brakei (200 m<sup>3</sup>/min) op de Afgedamde Maas. Dit gebied wordt door hetzelfde gemaal van inlaatwater voorzien. Een klein gebied van 100 ha tussen de Afgedamde en Bergsche Maas loost via het gemaal Berna op de Afgedamde Maas. Inlaat is mogelijk met behulp van het gemaal. Ook bevindt zich ten noordoosten van Kerkdriel bij Alem nog een aparte polder met een in- en uitlaatgemaal voor Alem (90 ha).

Tussen het land van Maas en Waal en de Bommelerwaard bevindt zich nog het poldergebied rond Heerewaarden. Dit gebied van circa 300 ha loost onder vrij verval op de Maas. Bij hoge Maaswaterstanden is geen waterafvoer mogelijk. Ook waterinlaat behoort in droge perioden niet tot de mogelijkheden. (Polderdistrict Betuwe et al., 1995).

#### *Waterkwaliteit*

Geen nadere informatie beschikbaar.

#### *Indicatoren en actoren*

In de tabel met indicatoren staan de gegevens weergegeven van het gehele beheersgebied van Polderdistrict Groot Maas en Waal, dat afwatert op de Maas. Er zijn geen gegevens bekend van de RWZI van Bergharen en Maasbommel.

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>																																																							
maximale afvoer (m <sup>3</sup> /s)	47																																																						
maximale afvoer 1993 (m <sup>3</sup> /s)	22																																																						
maximale afvoer 1995 (m <sup>3</sup> /s)	20																																																						
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	onbekend																																																						
gemiddelde zomerafvoer	onbekend																																																						
laagwater, zomerafvoer	onbekend; schatting: 1,5 m <sup>3</sup> /s																																																						
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting: 5 m <sup>3</sup> /s																																																						
afvoerfactor bij gemiddeld debiet	0.11 l/s/ha																																																						
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend																																																						
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>																																																							
nutriënten	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>totaal stikstof:</th> <th>totaal fosfaat:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drielse Wetering, Velddriel:</td> <td>2.61 mg/l</td> <td>0.11 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Grote Wetering, Alphen:</td> <td>3.90 mg/l</td> <td>0.15 mg/l</td> </tr> <tr> <td>RWZI Alem:</td> <td>5.3 mg/l</td> <td>0.26 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Nijmegen:</td> <td>4.77 mg/l</td> <td>0.13 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Bergharen:</td> <td>2.63 mg/l</td> <td>0.10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering, Niftrik:</td> <td>5.35 mg/l</td> <td>0.11 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering, Appeltern:</td> <td>3.52 mg/l</td> <td>0.13 mg/l</td> </tr> </tbody> </table>		totaal stikstof:	totaal fosfaat:	Drielse Wetering, Velddriel:	2.61 mg/l	0.11 mg/l	Grote Wetering, Alphen:	3.90 mg/l	0.15 mg/l	RWZI Alem:	5.3 mg/l	0.26 mg/l	Nieuwe Wetering Nijmegen:	4.77 mg/l	0.13 mg/l	Nieuwe Wetering Bergharen:	2.63 mg/l	0.10 mg/l	Nieuwe Wetering, Niftrik:	5.35 mg/l	0.11 mg/l	Nieuwe Wetering, Appeltern:	3.52 mg/l	0.13 mg/l																														
	totaal stikstof:	totaal fosfaat:																																																					
Drielse Wetering, Velddriel:	2.61 mg/l	0.11 mg/l																																																					
Grote Wetering, Alphen:	3.90 mg/l	0.15 mg/l																																																					
RWZI Alem:	5.3 mg/l	0.26 mg/l																																																					
Nieuwe Wetering Nijmegen:	4.77 mg/l	0.13 mg/l																																																					
Nieuwe Wetering Bergharen:	2.63 mg/l	0.10 mg/l																																																					
Nieuwe Wetering, Niftrik:	5.35 mg/l	0.11 mg/l																																																					
Nieuwe Wetering, Appeltern:	3.52 mg/l	0.13 mg/l																																																					
microverontreinigingen	onbekend																																																						
zware metalen	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cd: (ug/l)</th> <th>Hg: (ug/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drielse Wetering, Velddriel:</td> <td>&lt;0,1</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>Grote Wetering, Alphen:</td> <td>&lt; 0,1</td> <td>&lt; 0,03</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Nijmegen:</td> <td>&lt; 0,1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Bergharen:</td> <td>&lt; 0,05</td> <td>&lt; 0,03</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering, Appeltern:</td> <td>&lt; 0,1</td> <td>&lt; 0.03</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cu: (ug/l)</th> <th>Pb: (ug/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drielse Wetering, Velddriel:</td> <td>&lt; 5</td> <td>&lt; 5</td> </tr> <tr> <td>Grote Wetering, Alphen:</td> <td>&lt; 5</td> <td>3.67</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Nijmegen:</td> <td>&lt; 5</td> <td>&lt; 5</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Bergharen:</td> <td>3,3 (vaak &lt; 2)</td> <td>&lt; 5</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering, Appeltern:</td> <td>&lt; 5</td> <td>4,5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ni: (ug/l)</th> <th>Cr: (ug/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drielse Wetering, Velddriel:</td> <td>&lt; 5 ug/l</td> <td>&lt; 1</td> </tr> <tr> <td>Grote Wetering, Alphen:</td> <td>&lt; 5 ug/l</td> <td>1.8 (vaak &lt; det.grens)</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Nijmegen:</td> <td>7.3 ug/l</td> <td>&lt; 1</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering Bergharen:</td> <td>&lt; 5 ug/l</td> <td>&lt; 1</td> </tr> <tr> <td>Nieuwe Wetering, Appeltern:</td> <td>&lt; 5 ug/l</td> <td>&lt; 1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zn:  Drielse Wetering, Velddriel: 12 ug/l  Grote Wetering, Alphen: 17.95 (en vaak gehaiten &lt; detgrens)  Nieuwe Wetering Nijmegen: 15.6 ug/l  Nieuwe Wetering Bergharen: 20 (en vaak &lt; 9 ug/l)  Nieuwe Wetering, Appeltern: 20 (en vaak &lt; 10 ug/l)</p>		Cd: (ug/l)	Hg: (ug/l)	Drielse Wetering, Velddriel:	<0,1	0.05	Grote Wetering, Alphen:	< 0,1	< 0,03	Nieuwe Wetering Nijmegen:	< 0,1	0.2	Nieuwe Wetering Bergharen:	< 0,05	< 0,03	Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 0,1	< 0.03		Cu: (ug/l)	Pb: (ug/l)	Drielse Wetering, Velddriel:	< 5	< 5	Grote Wetering, Alphen:	< 5	3.67	Nieuwe Wetering Nijmegen:	< 5	< 5	Nieuwe Wetering Bergharen:	3,3 (vaak < 2)	< 5	Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 5	4,5		Ni: (ug/l)	Cr: (ug/l)	Drielse Wetering, Velddriel:	< 5 ug/l	< 1	Grote Wetering, Alphen:	< 5 ug/l	1.8 (vaak < det.grens)	Nieuwe Wetering Nijmegen:	7.3 ug/l	< 1	Nieuwe Wetering Bergharen:	< 5 ug/l	< 1	Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 5 ug/l	< 1
	Cd: (ug/l)	Hg: (ug/l)																																																					
Drielse Wetering, Velddriel:	<0,1	0.05																																																					
Grote Wetering, Alphen:	< 0,1	< 0,03																																																					
Nieuwe Wetering Nijmegen:	< 0,1	0.2																																																					
Nieuwe Wetering Bergharen:	< 0,05	< 0,03																																																					
Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 0,1	< 0.03																																																					
	Cu: (ug/l)	Pb: (ug/l)																																																					
Drielse Wetering, Velddriel:	< 5	< 5																																																					
Grote Wetering, Alphen:	< 5	3.67																																																					
Nieuwe Wetering Nijmegen:	< 5	< 5																																																					
Nieuwe Wetering Bergharen:	3,3 (vaak < 2)	< 5																																																					
Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 5	4,5																																																					
	Ni: (ug/l)	Cr: (ug/l)																																																					
Drielse Wetering, Velddriel:	< 5 ug/l	< 1																																																					
Grote Wetering, Alphen:	< 5 ug/l	1.8 (vaak < det.grens)																																																					
Nieuwe Wetering Nijmegen:	7.3 ug/l	< 1																																																					
Nieuwe Wetering Bergharen:	< 5 ug/l	< 1																																																					
Nieuwe Wetering, Appeltern:	< 5 ug/l	< 1																																																					
sedimentvracht	onbekend																																																						
<b>Indicatoren natuur</b>																																																							
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	geen gegevens																																																				
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	geen gegevens																																																				
Weidebeekjuffer	afwezig	Grote gele kwikstaart	afwezig																																																				
Vlokreeft	veel	IJsvogel	afwezig																																																				
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	weinig																																																				
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	afwezig																																																				
Sneep	afwezig	Waterral	afwezig																																																				
Winde	weinig	Watervleermuis	veel																																																				
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig																																																				
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig																																																				

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Gelderland	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Polderdistrict Groot Maas en Waal	Waterkwantiteitsbeheerder
Zuiveringschap Rivierenland	Waterkwaliteitsbeheerder
Gemeenten Beuningen, Druten, West Maas en Waal, Wijchen e.a.	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
RWZI's Bergharen / Maasbommel	Lozingen
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik



## **Knooppunt 23: Maaskant Hertogswetering**

### ***Beschrijving deelstroomgebied***

Het deelstroomgebied Hertogswetering bestaat uit het stroomgebied van de Hertogswetering, die een lengte van 32,5 km heeft en vanaf de aansluiting met de Graafsche Raam te Grave tot aan de uitstroom in de Maas te Gewande loopt. De Teefelensche Wetering is een zijtak tussen de Oijensche Hut en de Maas.

### ***Landschap, natuur en grondgebruik***

De Hertogswetering stroomt in het overgangsgebied tussen het hoger liggende Brabantse zandgebied (ca. NAP +15m) en het lager liggende rivierlandschap van de Maas (op ca. NAP +8m nabij Grave en ca. NAP +2m bij Gewande). De invloed van de Maas is herkenbaar in de bodemopbouw van het gebied: zandgronden in het zuiden en klei in het noorden. Op enkele plaatsen in het poldergebied komt kwel voor. Thans komen in het gebied een aantal bewoningskernen voor, waarvan Oss, Grave en Herpen de belangrijkste zijn. Voorts liggen er in het poldergebied een groot aantal agrarische bedrijven. Twee grotere natuurgebieden liggen ten zuidoosten van Oss. Dit zijn de Gemeentebossen Berghem en Schaijk, en Herperduin. Het eerste gebied bestaat uit naaldbossen afgewisseld met akkers. Hier leven dassen. Het tweede gebied is een voormalig stuifzandgebied dat grotendeels ontgonnen is. Het bestaat nu voornamelijk uit naaldbos en met heggen omzoomde landbouwgrond. (Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### ***Hydrologie***

De Hertogswetering en de Teefelensche Wetering zorgen voor de afvoer uit het ca. 10.000 ha groot stroomgebied tussen Grave en Gewande. De maatgevende afvoer varieert van 0,1 m<sup>3</sup>/sec bij Grave tot 12,3 m<sup>3</sup>/sec bij Gewande. Ten behoeve van de watervoorziening van de landbouw wordt in droge perioden bij Grave water ingelaten uit de Maas. Indien de Raam water afvoert uit haar stroomgebied wordt bij Teeffelen water ingelaten in de Teeffelensche Wetering. Het benedenstroomse deel van de Hertogswetering tussen de Meersluis en Gewande, fungeert uitsluitend als transportwatergang. De afwatering van de aanliggende gebieden vindt plaats via de Roode Wetering aan de noordzijde en de Hoefgraaf aan de zuidzijde van de Wetering. De capaciteit van het gemaal te Gewande bedraagt 31,5 m<sup>3</sup>/sec.

### ***Waterkwaliteit***

Overschrijdingen van de waterkwaliteitsnormen zijn aangetroffen voor stikstof, fosfaat en koper, onderschrijdingen zijn aangetroffen voor zuurstof in de zomerperiode. In de zomerperiode wordt water ingelaten vanuit de Maas, zodat de waterkwaliteit van de Hertogswetering afhankelijk is van de waterkwaliteit van de Maas en het gebiedseigen water. In de winterperiode bevat de Hertogswetering alleen gebiedseigen water. Het stikstof- en fosfaatgehalte is in de winterperiode hoger dan in de zomerperiode. De te hoge stikstof- en fosfaatgehalten worden dan niet alleen veroorzaakt door de inlaat van Maas water, maar ook door uitspoeling van nutriënten afkomstig van het landbouwgebied. Door lozing van het effluent van RWZI Oijen op de Teeffelensche Wetering neemt het fosfaatgehalte in de Hertogswetering na instroming van de Teeffelensche Wetering toe. (Heidemij Advies, 1995).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit (Gewande)</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	25 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	1,53 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	6,1 m <sup>3</sup> /s		
maximum zomerafvoer (in reeks gemeten, periode 1996-1998)	5,27 m <sup>3</sup> /s		
maximum winterafvoer (in reeks gemeten, periode 1996-1998)	51,96 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, zomerafvoer	onbekend; schatting: 0,5 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	onbekend; schatting 4 m <sup>3</sup> /s		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	onbekend		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: gemiddeld 4,7 mg/l (1996-1998) (vrachten niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens) totaal fosfaat: gemiddeld 0,27 mg/l (1996-1998) (vrachten niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens)		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen) volgens ICBM lijst	Som DDT/DDD/DDE: onder detectiegrens Som drins: onder detectiegrens alfa-endosulfan: onder detectiegrens VOX: onder detectiegrens; eenmaal 2 ug/l gemeten PCP: onder detectiegrens Totaal PAK (16 van EPA): 0,07 ug/l Totaal PAK (6 van Borneff): 0,05 ug/l  Bovenstaande gehalten zijn gemiddelde gehalten, gemeten in de periode van 1996-1998. Vrachten zijn niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens		
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 0,2 ug/l (merendeel van metingen onder detectiegrens) Hg: 0,02 ug/l Cu: 6,1 ug/l Pb: 5,6 ug/l Zn: 33,5 ug/l Cr: 1,1 ug/l (merendeel < detgrens)	Ni: 6,4 ug/l Bovenstaande gehalten zijn gemiddelde gehalten, gemeten in de periode van 1996-1998. Vrachten zijn niet berekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens	
sedimentvracht	gem. Gehalte onopgeloste bestanddelen: 7,0 mg/l Geen vracht bekend i.v.m. ontbreken debietsgegevens		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoevertibel	geen gegevens	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	afwezig	Kamsalamander	afwezig
Weidebeekjuffer	geen gegevens	Grote gele kwikstaart	afwezig
Vlokreeft	geen gegevens	IJsvogel	afwezig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	afwezig
Sneep	weinig	Waterral	veel
Winde	weinig	Waternleermuis	veel
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	weinig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Noord Brabant		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Waterschap Maaskant		Waterkwantiteit- en kwaliteitsbeheerder	
Gemeenten Landerd (deels), Lith, Oss, Ravenstein		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	

## **Knooppunt 24: Aa**

In 's-Hertogenbosch komen de Dommel en de Aa samen in de Dieze, alvorens ze uitmonden in de Maas. Afvoer naar de Maas vindt plaats via de spuisluis Crèvecoeur in de Dieze of via het Drongelensch kanaal. Omdat beide stroomgebieden aanzienlijk zijn in omvang en de interactie tussen de Maas en de beide beeksystemen verschilt, wordt zowel de lozing van de Dommel als van de Aa op de Maas afzonderlijk beschouwd. Het knooppunt ligt bij Crèvecoeur bij de Maas.

### ***Beschrijving deelstroomgebied***

Het stroomgebied van de Aa beslaat circa 87.000 ha. De Aa vindt haar oorsprong in het Peelgebied op de Noord-Brabantse/Limburgse grens nabij Meijel. De Aa heeft een lengte van ongeveer 65 km met daarover een verval van circa 30 meter. Ongeveer 100 waterlopen stromen rechtstreeks in de Aa. De beken die uitkomen op de Aa behoren tot het type laaglandbeken. Kenmerkend voor deze beken is dat er geen sprake is van een bron maar van een oorsprongsgebied. De voeding bestaat voornamelijk uit afstromend neerslagwater en uittredend freatische grondwater. In 's-Hertogenbosch mondt de Aa samen met de Dommel en de Zuid-Willemsvaart uit in de Dieze, die na enkele kilometers bij Crèvecoeur in de Maas stroomt. (Uit: Waterschap de Aa, 1992)

### ***Landschap, natuur en grondgebruik***

Het stroomgebied van de Aa bestaat voor circa 66% uit cultuurgrond, 17% uit bos en natuurgebied en 17% uit bebouwd gebied. (Uit: Waterschap de Aa, 1992). In het Limburgse deel van dit stroomgebied bestaat de vegetatie in hoofdzaak uit loofbos op droge voedselarme bodem met verder veel elzen- en berkenbroek en wat hoogveen en vennen. Ook komt wat noordelijker veel nat basenrijk grasland en moeras voor. Ten westen van Meijel ligt het Nationaal Park De Grootte Peel, deels in Noord-Brabant, deels in Limburg. Dit ongerept natuurgebied is een restant van een vroeger zeer uitgestrekt hoogveengebied met grote waterplassen, heidevelden, vlakten met pijpestrootje en zandruggen.

In dit deelstroomgebied en in het deelstroomgebied de Peel ligt de Deurnese Peel, Mariapeel, Grauwveen en Helenaveen. De eerste drie vormen samen een uitgestrekt natuurgebied (2470 ha) met een afwisseling van moerassen, veenplassen, heidevelden en bossen. Helenaveen bestaat nu voornamelijk uit landbouwgronden met eikenlanen en naaldbossen. Er zijn nog delen met woeste veengrond over.

Ten zuidoosten van Gemert ligt Stippelberg. Dit landgoed is aangelegd op voormalige heide. Het is bijna volledig bebost met grove dennen. Sinds de verwerving door Natuurmonumenten in 1993 is het beheer gericht op meer natuurlijk bos. Tussen Uden en Oss ligt het natuurpark Maashorst. Dit is een uitgestrekt gebied met een afwisseling van bossen, kleine percelen landbouwgrond en enkele natuurterreinen. Er zijn ook delen met heide, stuifzand, hakbout en loofbos te vinden. In het stroomgebied van de Aa liggen nog een 17-tal natuurterreinen met een omvang van 100 tot 500 ha en nog tientallen kleinere natuurterreinen. (De Mars et al., 1998; Vereniging Natuurmonumenten, 1996).

### *Hydrologie*

De geohydrologie van het gebied wordt voornamelijk bepaald door een ZZO-NNW lopend breukensysteem. De belangrijkste breuk is de Peelrandbreuk die het gebied van west naar oost onderverdeelt in de Centrale Slenk en de hooggelegen Peelhorst. De Peelrandbreuk loopt ongeveer langs de lijn Nistelrode - Uden - Boekel - Bakel - Deurne - Liessel. Tengevolge van erosie en sedimentatie is het hoogteverschil tussen de Centrale Slenk en de Peelhorst vrijwel verdwenen. De Peelhorst bestaat in hoofdzaak uit grindhoudende en grofzandige Maasafzettingen waar overheen zich een dunne dekzandlaag heeft afgezet. De Centrale slenk is door afzetting door de wind in eerste instantie ten dele opgevuld met oud dekzand en in een later stadium met jong dekzand. Nabij de Peelrandbreuk komt op vele plaatsen het zogenaamde 'wijstverschijnsel' voor, waarbij het typerende is dat de hoger gelegen percelen vaak ernstige wateroverlast ondervinden en de aangrenzende lager gelegen percelen deze wateroverlast niet hebben. De Peelrandbreuk heeft ten gevolge van zeer lage (horizontale) doorlatendheden ter plaatse een stagnerend effect op de stroming van het grondwater. Het grondwater wordt ter plaatse opgestuwd tot aan het maaiveld en treedt uit over een brede zone oostelijk van de breuk. Hierdoor zijn relatief hooggelegen gronden plaatselijk zeer nat.

Kenmerkend voor de Aa is de voeding, via grondwater en via een stelsel van min of meer evenwijdig van oost naar west verlopende waterlopen, vanuit de Peelhorst. Vanuit hoger gelegen delen in de Centrale Slenk voeren enkele kleinere, regelmatig vertakte beeksystemen eveneens water aan. Het betreft in het traject tussen Helmond en Heeswijk eigenlijk uitsluitend het beekstelsel van de Goorloop/Heieindse Loop/Boerdonksche Aa. Tussen Helmond en Veghel vormt de Aa een zeer breed, vlakliggend dal, waarin meerdere, min of meer parallel naar het noordwesten verlopende watergangen voorkomen. Het geheel maakt fysisch-geografisch de indruk van een overblijfsel van een vlechtend riviersysteem. De Hurkse Loop zou daarvan een voormalige tak kunnen zijn geweest. Bij hoge Maas- en Diezestanden vindt opstuwning van de Aa en de Grote Wetering plaats. Om inundaties te voorkomen zijn de Aa tot Heeswijk en de Grote Wetering tot Vinkel voorzien van kaden en kunnen langsliggende gronden met een oppervlakte van 4000 ha. worden onderbemalen door middel van twee gemalen.

### *Waterkwaliteit*

#### *Bovenloop (Limburgse deel)*

Het zuurstofgehalte van de Aa overschreed in de periode 1989-1994 de norm ieder jaar in zeer ruime mate en daalde incidenteel zelfs tot 0 mg/l. De pH is aan de lage kant en voldeed geen van de jaren aan de norm. De lage pH heeft mogelijk een natuurlijke oorzaak omdat oppervlaktewateren in veengebieden van nature zuur zijn. Het fosfaatgehalte voldeed geen van de onderzochte jaren aan de norm. Het stikstofgehalte is eveneens veel te hoog en overschreed de norm ieder jaar. Van de zware metalen zijn zink, cadmium en koper problematisch. (Waterschap Peel en Maasvallei/Zuiveringschap Limburg, 1997).

*Middenloop*

Aan het beginpunt van het middenloop-traject moet de kwaliteit van het oppervlaktewater in de Aa op basis van eutrofiëringsparameters (fosfaat, stikstof, zuurstof en macrofauna) als 'slecht' worden beoordeeld. Als belangrijkste oorzaken worden daarvoor aangevoerd: de lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater in het bovenstroomse deel van het stroomgebied, de effluentlozingen van de RWZI's Asten en Meijel en af- en uitspoeling van nutriënten uit landbouwgebieden. In het middenlooptraject zelf zijn in het buitengebied ook nog ongezuiverde lozingen aanwezig. Het Waterschap de Aa streeft ernaar om de invloed van lozingen in het buitengebied verder terug te dringen. Af- en uitspoeling van landbouwgronden speelt ook in dit traject een grote rol. Daarnaast speelt hier de problematiek van de verschillende rioolwateroverstorten. Ten opzichte van het Waterbeheersplan 1993-1996 is inmiddels een aantal van deze overstorten gesaneerd. Het beleid van het Waterschap is er voor de overige overstorten op gericht om de belasting van het beekwater vanuit het rioolstelsel via het waterkwaliteitsspoor tot een minimum terug te brengen. Via de RWZI te Dinther wordt industrieel afvalwater geloosd met een hoog zoutgehalte. Het effluent bevat dan ook een hoog chloorgehalte. In het winterhalfjaar wordt effluent afgevoerd via de Aa en in de zomer via de Leygraaf. Vanuit de waterkwaliteitsoptiek vormt dit effluent een belangrijk knelpunt. (Uit: Buro Coördinaat, 1999).

**Indicatoren en actoren**

<b>Indicatoren waterkwantiteit</b>			
hoogst bekende piekafvoer	100 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	7 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	4 m <sup>3</sup> /s		
laagwater zomerafvoer	onbekend; schatting: 3 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	10 m <sup>3</sup> /s		
maximum zomerafvoer	35 m <sup>3</sup> /s		
maximum winterafvoer	85 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor bij gemiddeld afvoerdebiet	0.08 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	1984: 96 uur, 1995: 60 uur		
Afvoercoëfficiënten	0,1m -1,3333 (bebouwde kom:2, kassen: 5, GHG ondieper dan 40 cm:1, GHG dieper dan 80 cm: 0,333, droge hoge bosgronden: 0,1)		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	vrije ammoniak: 0,006 mg/l nitriet+nitraat: 4.54 mg/l ammonium: 0.81 mg/l Kjeldahl-N: 1.9 mg/l totaal fosfaat: 0.51 mg/l		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	-		
zware metalen (Cu, Zn)	Cd: 0.13 ug/l Hg: 0.02 ug/l (vaak < detectiegrens) Cu: 5.11 ug/l (GTA) Pb: 11.6 ug/l (vaak < detectiegrens)	Zn: 37.7 ug/l Cr: 1,1 ug/l (GTA); (vaak < detectiegrens) Ni: 17.7 ug/l	
onopgeloste bestanddelen	11.9 mg/l		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	weinig	Kamsalamander	weinig
Weidebeekjuffer	weinig	Grote gele kwikstaart	veel
Vlokreeft	veel	IJsvogel	veel
Kopvoorn	afwezig	Kwartelkoning	afwezig
Serpeling	afwezig	Middelste bonte specht	nie
Sneep	afwezig	Waterral	veel
Winde	veel	Watervleermuis	veel
Rivierdonderpad	afwezig	Das	veel
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig
<b>Actoren</b>		<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>	
Rijkswaterstaat Directie Limburg		Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit	
Provincie Limburg en Noord-Brabant		Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening	
Waterschap de Aa		Waterkwantiteit- en kwaliteitsbeheerder	
Gemeenten:		Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer	
Asten	Maasdonk (deels)		
Bernheze	Meijel		
Boekel	Nederweert (deels)		
Deurne	's Hertogenbosch (deels)		
Gemert-Bakel	Schijndel (deels)		
Helden	Sevenum (deels)		
Helmond (deels)	Sint Michielsgestel (deels)		
Horst (deels)	Uder (deels)		
Laarbeek (deels)	Veghel		
Maasbree (deels)	Venray (deels)		
Agrarische bedrijven		Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening	
Inwoners		Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik	

## **Knooppunt 25: Dommel**

Zoals reeds in de vorige paragraaf aan de orde is gekomen worden de Dommel en de Aa afzonderlijk beschouwd, hoewel deze watergangen in 's-Hertogenbosch samenkomen in de Dieze, alvorens uit te monden in de Maas. Afvoer naar de Maas vindt plaats via de spuisluis Crèvecoeur in de Dieze of via het Drongelensch kanaal.

### ***Beschrijving deelstroomgebied***

De Dommel begint in de Belgische Kempen bij Exel, Neerpelt en Peer en stroomt bij Valkenswaard Nederland binnen. In 's-Hertogenbosch mondt de Dommel samen met de Aa en de Zuid-Willemsvaart uit in de Dieze, die na enkele kilometers bij Crèvecoeur in de Maas stroomt. Vele watergangen zoals de Keersop, Tongelreep, Kleine Dommel, Beerze, Essche Stroom komen in het tussenliggend traject uit op de Dommel. Het Nederlandse deelstroomgebied van de Dommel beslaat circa 153.500 ha en valt samen met het beheersgebied van Waterschap de Dommel. Daarnaast watert nog circa 13.300 ha af op de Bovendommel van Belgisch grondgebied.

### ***Landschap, natuur en grondgebruik***

Waterloop de Dommel is te verdelen in de Boven- en Beneden-Dommel.

De Boven-Dommel loopt van zijn oorsprong tot aan de afsplitsing afwateringskanaal Eindhoven. De beek heeft hier het karakter van een overgangstype benedenloopbeek/laaglandrivier. De rivier heeft een behoorlijk verhang, vooral in het bovenstroomse deel. Het totale verhang bedraagt 20 m. Door tal van 'verbeteringswerken' en de aanleg van veel stuwen is het karakter van de rivier sterk veranderd. Daarnaast is de afvoercharacteristiek eveneens door verstedelijking (o.a. Eindhoven en Tilburg) sterk veranderd. (Kwakernaak et al., 1996).

Met name in het bovenstroomse deel van de Dommel liggen veel grote natuurterreinen. Ten Noordwesten van Weert liggen het Weerterbos en de Weerter- en Budelerbergen. Het Weerterbos is een uitgestrekt bos. Het bestaat nu voornamelijk uit jong naald- en populierenbos. Een 60 ha groot weidegebied is een van de weinige open plekken in het dichte bosgebied.. Het Weerter- en Budelerbergen is een uitgestrekt gebied met naaldbossen, heidevelden, stuifzand en een vennetje. Ten zuidoosten van Eindhoven liggen de Strabrechtse Heide, de Lieropse Heide en Beuven en de Herbertusbossen. De Strabrechtse Heide is een natuurterrein bestaande uit uitgestrekte heidevelden die in het westen overgaan in het vochtige dal van de Kleine Dommel. Het wordt omgeven door naaldbossen. De Strabrechtse Heide vormt samen met de Lieropse Heide het grootste aaneengesloten heidegebied in Noord-Brabant. Het is een zeer afwisselend reservaat met droge stukken met stuifzand, struik- en dopheide en natte stukken met vennen. De Herbertusbossen zijn een dicht loof- en naaldbos onderbroken door open gedeelten met heide, vennen, bouw-, hooi- en weiland en kronkelende beekjes. Ten zuiden van Eindhoven liggen de Groote Heide, de Vaikenhorst en Heerzerheide en Leende. De Groote Heide is een afwisselend terrein met behoorlijke hoogteverschillen. De heide is grotendeels bebost. In het westelijk deel ligt een nog fraai gedeelte met struikheide begroeid stuifzand.

De Valkenhorst en Heezerheide zijn twee landgoederen op de overgang van de hogere zandgronden naar het natte en voedselrijke dal van de Tongelreep. Valkenhorst in het zuiden, ligt het laagst. Het wordt gekenmerkt door een aantal grote waterplassen: voormalige heidevennen die aan het begin van de twintigste eeuw zijn omgevormd tot visvijvers. Heezerhoeve ligt in het noorden en bestaat overwegend uit naaldbossen met plaatselijk enkele vochtige stukjes met heide en een ven. Leende is eveneens gelegen op de overgang van de hogere zandgronden naar het natte en voedselrijke dal van de Tongelreep en was vroeger een onafzienbare heide met stuifzandruggen en vennen, alsmede enkele met eikenwallen omgeven landbouwgebiedjes. De boswachterij bestaat nu uit ongeveer 1000 ha naaldbos, 500 ha heide en 300 ha akkers en graslanden. Buikheide Oude Molen ligt deels in het stroomgebied van de Dommel, deels in dat van de Essche Stroom. Het is een bosgebied met twee vennen. De vennen en directe omgeving zijn een beschermd natuurmonument. Ten noordwesten van Eindhoven ligt de Oirschotse Heide. Dit 1247 ha grote heidegebied is deels beplant met naaldbos.

Voor het stroomgebied van de Essche Stroom geldt ook dat de meeste grote natuurterreinen in het bovenstroomse deel liggen. Ten zuidwesten van Eindhoven, tegen de Belgische grens liggen De Kempen, een 1087 ha groot terrein met naaldbossen en heide. Ten noorden hiervan ligt De Palts en Kroonvense Heide. Dit is een uitgestrekt bosgebied met daarin enkele natuurterreintjes met heide en vennen. Ten zuidoosten van Tilburg, tegen de Belgische grens, ligt De Utrecht. Dit is een 2611 ha groot bos- en landbouwgebied met enkele heidevelden en vennen. Het is een zogeheten ontginningslandgoed. Ten noordwesten van Eindhoven liggen De Mortelen en Heerenbeek. Dit is een oud landbouwgebied dat er in grote trekken nog hetzelfde bijligt als in de negentiende eeuw. Heerenbeek is meer een landgoedbos. Het ligt iets lager en bestaat voor driekwart uit vochtig loofbos.

Ten oosten van Tilburg ligt Kampina. Dit is een 1213 ha groot, fraai heidelandschap omringd door bossen en doorsneden door enkele beken. Het centrale deel, de Kampinase Heide, is een uitgestrekt open heidegebied. Het noordelijke deel is vrij droog, in zuidelijke wordt het terrein vochtiger.

### *Hydrologie*

Bovenstrooms kan een deel van de Dommel worden afgevoerd via een afwateringskanaal ten westen van Eindhoven en vervolgens door het Beatrixkanaal naar het Wilhelminakanaal. Wanneer het Diezepeil in Den Bosch of bij Crèvecoeur te hoog is wordt een deel van het water uit de Dommel afgevoerd via het Drongelensch kanaal naar de Maas.

### *Waterkwaliteit*

Nadere informatie ontbreekt.



<b>Indicatoren waterkwantiteit (1989 tot en met 1998)</b>			
hoogwater piekafvoer eens per 10 jaar	125 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde zomerafvoer	8.67 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, zomerafvoer	1.84 m <sup>3</sup> /s		
hoogwater, zomerafvoer	62.93 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde winterafvoer	16.42 m <sup>3</sup> /s		
laagwater, winterafvoer	3.55 m <sup>3</sup> /s		
hoogwater, winterafvoer	100.37 m <sup>3</sup> /s		
gemiddelde jaarafvoer	12.54 m <sup>3</sup> /s		
afvoerfactor bij gemiddeld debiet	0,07 l/s/ha		
interactie piekafvoergolf met piekafvoergolf Maas	Stroomgebied Dommel reageert sneller op hoge neerslag, waardoor piek hoogwatergolf Dommel 3 dagen eerder 's-Hertogenbosch bereikt dan de hoogwaterpiek op de Maas		
<b>Indicatoren waterkwaliteit</b>			
nutriënten	totaal stikstof: 2,5.10 <sup>6</sup> kg/jaar totaal fosfaat (als P) 0,16.10 <sup>6</sup> kg/jaar		
microverontreinigingen (PAK, bestrijdingsmiddelen)	Geen reële vrachten aan te geven omdat veelal waarden worden gevonden die kleiner zijn dan de detectiegrens.		
zware metalen (Cu, Zn)	Cu: 1,6.10 <sup>3</sup> kg/jaar Zn: 18.10 <sup>3</sup> kg/jaar		
overige parameters	Cl: 15.10 <sup>6</sup> kg/jaar		
sedimentvracht	2,2.10 <sup>6</sup> kg/jaar bovenstrooms komt in deeltrajecten waterbodembodem klasse 4 voor. Parameters: Cd, Cu, Ni, Zn, Cr, Hg, pesticiden en PAK		
<b>Indicatoren natuur</b>			
Beekoeverlibel	afwezig	Boomkikker	afwezig
Beekrombout	weinig	Kamsalamander	veel
Weidebeekjuffer	veel	Grote gele kwikstaart	weinig
Vlokreeft	veel	IJsvogel	weinig
Kopvoorn	weinig	Kwartelkoning	weinig
Serpeling	weinig	Middelste bonte specht	niet
Sneep	afwezig	Waterral	veel
Winde	weinig	Watervleermuis	veel
Rivierdonderpad	weinig	Das	weinig
Rivierprik	afwezig	Otter	afwezig

<b>Actoren</b>	<b>Taak./relatie met waterbeheer</b>
Rijkswaterstaat Directie Limburg	Waterbeheerder Maas, kwantiteit en kwaliteit
Provincie Noord Brabant	Grondwaterbeheerder, ruimtelijke ordening
Waterschap de Dommel	Waterkwantiteit- en kwaliteitsbeheerder
Gemeenten: Bergeijk Best Bladel Boxtel Budel Eersel Eindhoven Geldrop Haaren (deels)  Hamont-Achel Heeze-Leende Helmond (deels) Hilvarenbeek Laarbeek (deels) Lommel (deels) Mierlo Nederweert (deels)	Ontwatering, riolering, ruimtelijke ordening, groenbeheer
Neerpelt Nuenen c.a. Oirschot Oisterwijk Overpelt Peer (deels) Waalre Reusel- De Mierden 's Hertogenbosch (deels) Schijndel (deels) Sint-Michielsgestel Sint Oedenrode Someren Son en Breugel Valkenswaard Veldhoven Vught	
Brabants Landschap	
Waterleidingmaatschappij Oost Brabant (WOB)	Grond- en oppervlaktewaterwinning voor drinkwatervoorziening
Staatsbosbeheer	Natuurterreinbeheerder
Natuurmonumenten	Natuurterreinbeheerder
ZLTO	Vertegenwoordiging landbouwbelang
DLG	Landinrichtingsprojecten
Belgische waterschappen	Regionale waterbeheerders België
Streekcommissie Boven-Dommel	
Landinrichtingscommissie (evt.)	
Internationale samenwerking op Rijksniveau, o.a. Het Actieplan Hoogwater Maas.	
Grensoverschrijdend stroomgebiedcomité Dommelbekken	
Industriële bedrijven	Grootschalige lozingen/onttrekkingen oppervlaktewater (en grondwater)
Agrarische bedrijven	Diffuse lozingen, onttrekking voor beregening
Inwoners	Diffuse verontreinigingen, recreatief medegebruik

## Bijlage 4 Ontwikkelingen

## Bijlage 4 Ontwikkelingen

Blauw knooppunt	Ontwikkeling	Actoren
Bovenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Eijsder Beemden	Limburgs Landschap, RWS, RIZA, gem. Eijsden, prov. Limburg, Min. Van LNV, WNF, Stichting Ark
Bovenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Petit Gravier	Gem. Visé, WNF, Stichting Ark
Bovenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Kleine Weerd	Limburgs Landschap, gem. Maastricht, prov. Limburg, Koninklijke Sphinx, RWS, WNF, Stichting Ark
Bovenmaas	Natuurontwikkeling Nevengeul Eijsden ten zuiden van Eijsden	
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Meggelveld	
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Koningssteen	Natuurmonumenten
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject De Horst	EPZ, Stichting Ark, WNF
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Isabellegreend	aqua Terra, Stichting Ark
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Koeweide	
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Smalbroek	
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Oude Maas	
Plassenmaas	Natuurontwikkelingsproefproject Overlaat Linne	
Peelhorst-Maas	Natuurontwikkelingsproefproject Rijkelse bemden	
Peelhorst-Maas	Natuurontwikkelingsproefproject Arcen	
Peelhorst-Maas	Natuurontwikkelingsproefproject Hout-Blerick	
Peelhorst-Maas	Natuurontwikkelingsproefproject Broekhuizen	
Peelhorst-Maas	Natuurontwikkelingsproefproject Middelaar	
Venlosenk-Maas	Natuurontwikkeling St. Agatha	Staatsbosbeheer
Venlosenk-Maas	Natuurontwikkeling St. Jansbeek	Staatsbosbeheer
Venlosenk-Maas	Natuurontwikkeling Molenbeek	Staatsbosbeheer
Venlosenk-Maas	Natuurontwikkeling Gebrande Kamp	
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Oijensche middenwaard	
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Heumensche uiterwaard	
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling De Coehoorn	Staatsbosbeheer
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Hemelrijkse waarden	Natuurmonumenten, RWS, DLG, Provincie Noord-Brabant
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Ossekamp	Natuurmonumenten, RWS, DLG, Provincie Noord-Brabant
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Macharensche waarden	Natuurmonumenten, RWS, DLG, Provincie Noord-Brabant
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Keent	Staatsbosbeheer, Brabant's Landschap, DLG, RWS, Provincie Noord-Brabant, gemeente Ravenstein
Maaskant-Maas	Natuurontwikkeling Liedensche waard/Batenburg	Gelders Landschap, DLG, RWS, gemeente Wijchen, Provincie Gelderland
Beneden-Maas	Natuurontwikkeling Over de Maas	Staatsbosbeheer
Beneden-Maas	Natuurontwikkeling Hedelse bovenwaard	Staatsbosbeheer

Voer	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Voer	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Jeker	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Jeker	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Jeker	Visiervorming	WS Roer en Overmaas
Jeker	Herinrichtingsplan	WS Roer en Overmaas
Jeker	Visstandbeheersplan	OVB
Margraten	Ruilverkaveling Mergelland	Dienst Landelijk Gebied Limburg
Margraten	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Geul	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Geul	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Geul	Beneden Geuldal project Houthem e.o.	Waterschap Roer en Overmaas Provincie Limburg (coördinator, regisseur, subsidieverstrekker), facilitering
Geul	Pilotproject effect op piekafvoer Geul	Waterschap Roer en Overmaas
Geul	Herinrichting binnen de landinrichting Mergelland-Oost en Centraal Plateau	Dienst Landelijk Gebied Limburg
Geul	Aanleg bypass watermolen in Meersen	Waterschap Roer en Overmaas
Centraal Plateau	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Centraal Plateau	Industriële uitbreiding en opstellen van milieu-actieplan	Industrie
Belgisch Grensmaasdal	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Belgisch Grensmaasdal	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Nederlands Grensmaasdal	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Nederlands Grensmaasdal	Natuurontwikkelingsproefproject Laakerweerd	RWS
Nederlands Grensmaasdal	Natuurontwikkelingsproefproject Elba	RWS
Nederlands Grensmaasdal	Natuurontwikkelingsproefproject De Brandt	RWS
Nederlands Grensmaasdal	Natuurontwikkelingsproefproject Meers en Roosteren	RWS, Natuurmonumenten, L'ortye
Geleenbeek / Roode beek	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Geleenbeek / Roode beek	Hermeandering Roode beek	Provincie Limburg
Geleenbeek / Roode beek	Vrijgraven bronnen Geleenbeek bij Schinnen	Waterschap Roer en Overmaas
Geleenbeek / Roode beek	Herinrichting Geleenbeek binnen de landinrichting Mergelland-Oost en Centraal Plateau	Dienst Landelijk Gebied Limburg
Vlootbeek	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg

Vlootbeek	Herinrichting	Waterschap Roer en Overmaas
Roer	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Roer	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Roer	RIPARIA	Wasserverband Eiffel-Rur
Neerbeek	Herstel watersysteem Tungelroyse beek	Provincie Limburg Waterschap Peel en Maasvallei Zuiveringschap Limburg Limburgse Land- en Tuinbond Stichting Milieufederatie Limburg Gemeenten Haelen, Heel, Heythuysen, Hunsel, Nederweert, Roggel en Neer, Weert
Neerbeek	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Neerbeek	Afkoppelen effluent van Belgische RWZI's	Belgische waterbeheerders
Neerbeek	Bouw Waterproductiebedrijf Heel	Waterleidingmaatschappij Limburg
Neerbeek	Opheffen van migratiebelemmeringen	Waterschap Peel en Maasvallei
Neerbeek	Herinrichting Uffelsche beek en Sleijebeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Swalm	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Swalm	Hersteiplannen (Aquaplanning Swalm)	Waterschap Peel en Maasvallei Duitse waterschap Schwalm-verband
Swalm	Verwijdering stuw	Waterschap Peel en Maasvallei
Swalm	Verruimen dichtgeslibde monding	Waterschap Peel en Maasvallei Maaswerken
Swalm	Visstandbeheersplan	OVB
Everlose beek	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Everlose beek	Visoptrekvoorzieningen bij drie stuwen via zijtak Everlosebeek	Waterschap Roer en Overmaas
Rijnbeek	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Peel	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Peel	Opheffen migratiebelemmeringen Roggelse beek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Waterconservering Roggelse beek	Waterschap Peel en Maasvallei

Peel	Oeverinrichting Grote Molenbeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Herinrichting Grote Molenbeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Oplossen 2 resterende migratiebelemmeringen in Grote Molenbeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Plaatsen waterconserveringsstuw Grote Molenbeek Grashoek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Aanpassing profiel Grote Molenbeek in combinatie met peilaanpassing	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Visstandbeheersplan	OVB
Peel	Oplossen 5 migratiebelemmeringen in de Loobeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Peilverhoging Loobeek	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Oplossen vismigratie belemmeringen Lingsforterbeek/Scheidsgraaf	Waterschap Peel en Maasvallei
Peel	Oplossen migratiebelemmeringen Oostrumse beek	Waterschap Peel en Maasvallei
Maasterrassen	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Maasterrassen	In het Zandmaasgebied is ongeveer 3.900 ha grond die valt onder de Regeling Beheersovereenkomsten en Natuurontwikkeling begrensd. De overheid kan hier grond aankopen om bestaande natuur veilig te stellen of nieuwe natuur te ontwikkelen.	Rijkswaterstaat
Maasterrassen	De komende jaren zal het goederenvervoer over de Maasroute veranderen. Het vervoer van zand en grind vermindert, terwijl het containervervoer toeneemt. Tot aan Born wordt de Maas geschikt voor vierlaagscontainervaart.	Rijkswaterstaat
Maasterrassen	Maaswater steeds belangrijker voor waterwinning. Bij Lith en Panheel zijn nieuwe projecten voor winning van drinkwater uit de Maas in uitvoering.	Waterproductiebedrijf Limburg
Maasterrassen	Toepassing van de beleidslijn Ruimte voor de Rivier in het ruimtelijk gebied leidt ertoe dat wonen en bedrijvigheid in het winterbed niet zullen toenemen, dit in tegenstelling tot de meer extensieve functies als natuur en recreatief medegebruik.	Rijkswaterstaat
Maasterrassen	Minder intensief gebruik van de landbouw door natuurontwikkeling en inkrimping van veestapel in het Maasdal.	Landbouw, Rijkswaterstaat
Maasterrassen	Gebruik van een aantal ontgrondingsplassen voor recreatief-toeristisch gebruik.	Rijkswaterstaat
Maasterrassen	Werkzaamheden aan de Zandmaas die tot een hoger beschermingsniveau, een betere vaarweg en natuurontwikkeling.	Rijkswaterstaat
Niers	Onderzoek naar retentiemogelijkheden in de zijbeken van de maas	Provincie Limburg
Niers	herstel van het beekdal van de Niers	Waterschap Provincie Limburg (coördinator, regisseur, subsidieverstrekker), facilitering
Niers	Niers-auen-project	Niersverband
Niers	Visstandbeheersplan	OVB
Maas-Waalkanaal	Waterkanskaart rivierengebied	PD Betuwe, PD Groot Maas en Waal, Waterschap van de Linge, PD Tieler- en Culemborgerwaarden, ZS Rivierenland
Maaskant Raam	Aanpassen RWZI land van Cuijk	Opdrachtgever: Waterschap de Maaskant

Maaskant Raam	Hoogwater informatiesysteem Noord Brabant	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever) Waterschap de Maaskant Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch Hoogheemraadschap Westelijk Noord Brabant Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland Rijkswaterstaat, directie Limburg Rijkswaterstaat, directie Noord Brabant
Maaskant Raam	Ontwikkeling van retentiebekkens (en bergboezems) langs de regionale wateren in de provincie Noord-Brabant ter bestrijding van hoogwater	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Raam	Actualisatie van grondwatertrappen, uitbreiding GIS	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Raam	Onderzoek naar de oorzaken van regionale hoogwater en effectiviteit van maatregelen; ontwikkeling hoogwaterbeleid, opstellen geïntegreerd actieplan	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Raam	Water als ordenend principe	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Groot Maas en Waal	Regionaal plan Bommelerwaard	Provincie Gelderland Zuiveringschap Rivierenland PD Groot Maas en Waal GLTO Intergemeentelijk orgaan Rivierenland Gemeente Maasdriel en Zaltbommel Natuurwacht Bommelewaard Stubo Staatsbosbeheer recreatieschap historische kring waterbedrijf Gelderland
Groot Maas en Waal	Project Afgedamde Maas	Duinwaterbedrijf Zuid Holland Rijkswaterstaat Zuiveringschap Rivierenland
Groot Maas en Waal	Ecologische verbindingzone Overasseltse Vennen - Bergharen en Grote Wetering	Provincie Gelderland Gemeenten Zuiveringschap Rivierenland PD Groot Maas en Waal DLG
Groot Maas en Waal	Waterplan en waterkwaliteitsspoor Nijmegen	gemeente Nijmegen Zuiveringschap Rivierenland PD Groot Maas en Waal Waterbedrijf Gelderland RWS Provincie Gelderland
Groot Maas en Waal	Uitwerking van overige maatregelen uit het Integraal waterbeheersplan Gelders Riviereengebied	PD Groot Maas en Waal Zuiveringschap Rivierenland evt. Anderen
Groot Maas en Waal	Randvoorwaardenonderzoek waterwinning uit een aan te leggen zandwinplas bij Maasbommel	Waterleiding Maatschappij Gelderland
Maaskant Hertogswetering	Integraal waterbeheer woonwijk de Vliert, 's Hertogenbosch	Waterschap de Maaskant Opdrachtgever: Gemeente 's Hertogenbosch
Maaskant Hertogswetering	Vinex locatie "De Groote Wielen" (tussen Rosmalen en Empel)	Waterschap de Maaskant Opdrachtgever: Gemeente 's Hertogenbosch
Maaskant Hertogswetering	Hoogwater informatiesysteem Noord Brabant	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever) Waterschap de Maaskant Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch Hoogheemraadschap Westelijk Noord Brabant Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland Rijkswaterstaat, directie Limburg Rijkswaterstaat, directie Noord Brabant
Maaskant Hertogswetering	Ontwikkeling van retentiebekkens (en bergboezems) langs de regionale wateren in de provincie Noord-Brabant	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)



	ter bestrijding van hoogwater	
Maaskant Hertogswetering	Actualisatie van grondwatertrappen, uitbreiding GIS	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Hertogswetering	Onderzoek naar de oorzaken van regionale hoogwater en effectiviteit van maatregelen; ontwikkeling hoogwater- beleid, opstellen geïntegreerd actieplan	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Hertogswetering	Water als ordenend principe	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Maaskant Hertogswetering	Aanpak hoogwaterproblematiek rond 's Hertogenbosch	gemeente 's Hertogenbosch Provincie Noord Brabant Waterschap de Aa Waterschap de Dommel Waterschap de Maaskant

Hertogswetering	Randvoorzieningen bij rioolwateroverstorten	Gemeente 's Hertogenbosch (opdrachtgever)
Hertogswetering	Afkoppeling RWZI effluentlozingen van de Wetering naar de Maas	Waterschap de Maaskant
Hertogswetering	Aanleg ecologische verbindingzone langs Hertogswetering tussen Grave en Gewande (32 km)	Waterschap De Maaskant
Aa	Infiltratie / hergebruik hemelwater Doornheide te Gemert	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Waterretentiebekken voor industrieterrein Moorveld te Liessel	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Hemelwaterretentie bedrijventerrein De Amert te Veghel	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Waterretentiebekken Slieenvijver rioolwateroverstort te Someren	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Afkoppelen verhard oppervlak met infiltratie of hergebruik hemelwater in nieuw te bebouwen gebieden	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Starkriet als inundatiegebied voor de Aa	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Strategische gebiedsstudie stroomgebied de Aa	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Afkoppelen verhard oppervlak met infiltratie of hergebruik hemelwater binnen bestaande bebouwing	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Hoogwater informatiesysteem Noord Brabant	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever) Waterschap de Maaskant Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch Hoogheemraadschap Westelijk Noord Brabant Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland Rijkswaterstaat, directie Limburg Rijkswaterstaat, directie Noord Brabant
Aa	Ontwikkeling van retentiebekkens (en bergboezems) langs de regionale wateren in de provincie Noord-Brabant ter bestrijding van hoogwater	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Aa	Actualisatie van grondwatertrappen, uitbreiding GIS	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Aa	Onderzoek naar de oorzaken van regionale hoogwater en effectiviteit van maatregelen; ontwikkeling hoogwaterbeleid, opstellen geïntegreerd actieplan	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Aa	Water als ordenend principe	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)

Aa	Aanpak hoogwaterproblematiek rond 's Hertogenbosch	gemeente 's Hertogenbosch Provincie Noord Brabant Waterschap de Aa Waterschap de Dommel Waterschap de Maaskant
Aa	Randvoorzieningen bij rioolwateroverstorten	Gemeente 's Hertogenbosch (opdrachtgever)
Aa	Herinrichting Aa-dal nabij Berlicum	Opdrachtgever: Waterschap de Aa
Aa	Riooloverstortbuffering wachtbekken op waterloop, Dorpsbeek, te Kalmthout (stroombekken Kleine Aa)	Provinciaal Bestuur van Antwerpen (B) (opdrachtgever)
Aa	Opstellen waterakkoord met WS de Aa	Waterschap Peel en Maasvallei, WS de Aa
Dommel	hoogwaterbestrijding o.a. HOWABO (Retentiegebied Bossche Broeken voorspellings /beslismodel)	Waterschap de Dommel
Dommel	Aanpak hoogwaterproblematiek rond 's Hertogenbosch	Gemeente 's Hertogenbosch Provincie Noord Brabant Waterschap de Aa Waterschap de Dommel Waterschap de Maaskant
Dommel	Verdrogingsbestrijding o.a. rvk. Viermannekensbrug	Waterschap de Dommel (opdrachtgever) natuurbeheerders Provincie Noord-Brabant
Dommel	Bufferzones in ecologische verbindingzones Ekkersrijt en Raamsloop	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	realisatie EHS o.a. beekherstel Kleine Dommel natuurontwikkelingsproject Tongelreep	Provincie Noord-Brabant natuurbeheerders Waterschap de Dommel (opdrachtgever) gemeenten
Dommel	realisatie EHS o.a. beekherstel Middelbeers, inclusief conservering omleidingskanaal Groote Beerze	Provincie Noord-Brabant natuurbeheerders Waterschap de Dommel (opdrachtgever) gemeenten
Dommel	Uitwerking beleid vismigratie	Waterschap De Dommel
Dommel	stedelijke uitbreiding Meerhoven (Eindhoven)	Gemeente Eindhoven Provincie Noord Brabant Waterschap de Dommel Waterleidingbedrijf Oostelijk Noord-Brabant
Dommel	stedelijke uitbreiding Tilburg Noordoost Kloosterstraat ('s-Hertogenbosch)	Gemeente 's Hertogenbosch Provincie Noord Brabant Waterschap de Dommel
Dommel	Afkoppelen nieuw en bestaand stedelijk gebied (Tilburg)	Gemeente Tilburg (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	Stimuleren van gebruik van hemelwater bij particulieren en bedrijven (Eindhoven)	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	realisatie waterplan gemeente Tilburg	Gemeente Tilburg (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	doorvoeren duurzaam stedelijk waterbeheer o.a. afkoppelen hemelwater Eindhoven realisatie waterplan gemeente Tilburg	Gemeenten Waterschap
Dommel	Randvoorzieningen bij riooloverstorten in 's Hertogenbosch	Gemeente 's Hertogenbosch
Dommel	aanleg bergbezinkbassins en andere randvoorzieningen te Tilburg	Gemeente Tilburg (opdrachtgever)
Dommel	aanleg bergbezinkbassins en andere randvoorzieningen voor beperking vuilvracht riolering (Eindhoven)	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever)
Dommel	uitvoering AMvB Open Teelt	waterschappen ZLTO agrarijse bedrijven
Dommel	omschakeling van grondwater voor drinkwatervoorziening naar	WOB RWS

	oppervlaktewater of grijswater: b.v. PIM-project of benutten Beatrixkanaalwater in Eindhoven	Provincie Noord-Brabant Gemeente Lith agrarische bedrijven
Dommel	verplaatsen grondwaterwinningen naar minder gevoelige gebieden	WOB Provincie Noord-Brabant
Dommel	waterbodemsanering	Waterschap de Dommel Provincie Noord-Brabant
Dommel	aanleg multifunctioneel bos	natuurbeheerders gemeenten overige terreinbeheerders
Dommel	verbeteren RWZI's (defosfatering e.d.)	Waterschap de Dommel
Dommel	bedrijfswaterplannen landbouw	agrarische bedrijven ZLTO Provincie Noord-Brabant Waterschap de Dommel
Dommel	bedrijfswaterplannen industrie	industriële bedrijven gemeenten Waterschap de Dommel
Dommel	Proefproject Blauwe Transformatie	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	Aanleg retentievijvers Katsbogte Zuid en Vossenbergr West, industrieterrein (Tilburg)	Waterschap de Dommel Gemeente Tilburg (opdrachtgever)
Dommel	Vergroten effectieve bergingscapaciteit rioolstelsel ( Tilburg)	Gemeente Tilburg (opdrachtgever)
Dommel	Ontkoppeling van verhard oppervlak van niet openbaar terrein (Eindhoven)	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever)
Dommel	Ontkoppeling van verhard oppervlak in openbaar stedelijk gebied (Eindhoven)	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever)
Dommel	Moerasbos Hapert	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	Herinrichting Smalwater	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	Ruilverkaveling de Hilver	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	Aanleg retentievlaakte t.b.v. effluent RWZI Tilburg-Noord in Noorderbos	Waterschap de Dommel (opdrachtgever) Waterschap de Dongestroom Rijkswaterstaat, directie Noord Brabant
Dommel	Herstel natuurlijke beeksystemen, o.a. de Baak-West en de Donge	Gemeente Tilburg (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	Waterconservering Reusel-de Mierden	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	Leidraad afvoer stedelijk water	Waterschap de Dommel (opdrachtgever)
Dommel	Gebruik van B-qua in Meerhoven	Gemeente Eindhoven (opdrachtgever) Waterschap de Dommel
Dommel	Hoogwater informatiesysteem Noord- Brabant	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever) Waterschap de Maaskant Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch Hoogheemraadschap Westelijk Noord Brabant Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland Rijkswaterstaat, directie Limburg Rijkswaterstaat, directie Noord Brabant
Dommel	Ontwikkeling van retentiebekkens (en bergboezems) langs de regionale wateren in de provincie Noord-Brabant ter bestrijding van hoogwater	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Dommel	Actualisatie van grondwatertrappen, uitbreiding GIS	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Dommel	Onderzoek naar de oorzaken van regionale hoogwater en effectiviteit van maatregelen; ontwikkeling hoogwater- beleid, opstellen geïntegreerd actieplan	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Dommel	Water als ordenend principe	Provincie Noord-Brabant (opdrachtgever)
Dommel	Groene randvoorzieningen aan de Bemerstraat te Peer	Provincie Limburg (B; opdrachtgever)
Dommel	Opstuwing Smommersloot in het Hageven te Overpelt	Provincie Limburg (B; opdrachtgever)
Dommel	Heropmeting en hydrologische modelle- ring van de Dommel	Provincie Limburg (B; opdrachtgever)

Dommel	Hermeandering van de Dommel te Peer	Provincie Limburg (B; opdrachtgever)
Dommel	Nadere Uitwerking Brabant Limburg (NURG)	Rijk Provincie Noord Brabant Provincie Limburg Brabantse en Limburgse gemeenten waterschappen in Noord Brabant en Limburg Maatschappelijke organisaties
Dommel	Randvoorzieningen bij rioolwateroverstorten	Gemeente 's Hertogenbosch (opdrachtgever)
Dommel	LIFE Dommel project	Provincie Noord Brabant Vlaanderen
	Constructie bergbezinkbassins	Waterschap de Dommel
	hydro-ecologisch herstel van de stroomgebied van de Dommel	Waterschap de Dommel



