

Gewässergüte Deutsch - Niederländischer Grenzgewässer

Waterkwaliteit Duits - Nederlandse grenswateren

Nordrhein - Westfalen / Limburg

1998 - 1999

Bericht der Ständigen Deutsch-Niederländischen
Grenzgewässerkommission, Unterausschuss Maas-Rur
und Unterausschuss Maas-Niers

Rapport van de Permanente grenswatercommissie
Duitsland-Nederland, Subcommissie Maas-Roer
en Subcommissie Maas-Niers

Dieser Bericht wurde erarbeitet von:

Dit rapport is opgesteld door:

Zuiveringschap Limburg
Maria Theresialaan 99
6043 CW Roermond

Niersverband
Freiheitsstraße 173
D-40221 Viersen

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Wallneyer Strasse 6
D-45133 Essen

Staatliches Umweltamt Aachen
Postfach 14 87
D-52015 Aachen

Staatliches Umweltamt Düsseldorf
Postfach 11 11 20
D-40511 Düsseldorf

Staatliches Umweltamt Krefeld
Postfach 10 21 61
D-47721

INHALT

	Seite
1 EINLEITUNG	4
1.1 Gewässergüteuntersuchungen	4
1.2 Sedimentuntersuchungen	8
1.3 Güteanforderungen und Zielvorgaben	12
1.3.1 Niederländische Güteanforderungen und Zielvorgaben ("normen")	12
1.3.2 Deutsche Güteanforderungen und Zielvorgaben	14
1.4 Bewertung	16
1.4.1. Einleitung	16
1.4.2 Bewertung der Gewässerergebnisse	16
1.4.3 Bewertung der Gewässersedimente	18
1.5 Hydrobiologische Untersuchungen	24
2 ZUSAMMENFASSUNG DE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	26
LITERATUR	64
ANLAGEN	65
Abb. 1 Probenahmestellen der Grenzgewässer Deutschland-Limburg 1998 – 1999	65
Tabelle 1 Niederländische Güteanforderungen	66
A Wasser- und Sedimentanforderungen nach ENW	68
B Wasser- und Sedimentanforderungen nach NW4	72
Tabelle 2 Die Zahlwerte der AGA.	76
Tabelle 3 Zusammenfassung der Bewertung der Gewässergüte-daten	77
Tabelle 4 Zusammenfassung der Bewertung des Sediments	78
Tabelle 5 Biologische Beurteilung	80
A Saprobienindex (DIN)	80
B Gewässergüteklasse	81
Tabelle 6 Verwendete Analysenverfahren	82
A LUA en NV	82
B ZL	83
Verteiler	84

INHOUD

	pagina
1 INLEIDING	5
1.1 Waterkwaliteitsonderzoek	5
1.2 Waterbodemonderzoek	9
1.3 Normering	13
1.3.1 Nederlandse normen	13
1.3.2 Duitse normen	15
1.4 Toetsmethode	17
1.4.1. Inleiding	17
1.4.2 Toetsing oppervlaktewatergegevens	17
1.4.3 Toetsing waterbodemonderzoek	19
1.6 Hydrobiologisch onderzoek	25
2 SAMENVATTING VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN	27
LITERATUUR	64
BIJLAGEN	65
Figuur 1 Bemonsteringspunten grenswateren Duitsland - Limburg in 1998 – 1999	65
Tabel 1 Nederlandse normen	66
A Water- en waterbodemonormen volgens de ENW	68
B Water- en waterbodemonormen volgens de NW4	72
Tabel 2 Getalswaarden AGA.	76
Tabel 3 Samenvatting toetsing waterkwaliteitsgegevens	77
Tabel 4 Samenvatting toetsresultaat waterbodemonormen	78
Tabel 5 Biologische beoordeling	80
A Saprobie-index (DIN)	80
B Kwaliteitsklasse	81
Tabel 6 Gebruikte analysemethoden	82
A LUA en NV	82
B ZL	83
Verzendlijst	84

1 EINLEITUNG

1.1 Gewässergüteuntersuchungen

Die Untersuchung der Gewässergüte der Deutsch-Niederländischen Grenzgewässer, die seit 1966 regelmäßig durchgeführt wird, wurde 1998 und 1999 fortgesetzt. Es wurden folgende Gewässer untersucht:

Code	Gewässer	Probenstelle	Alte Kodierung	Neue Kodierung
N1	Niers	Zelderheide	O22620W	ONIER200
N2	Spanische Ley	Grenze	O21710W	OECKE100
N3	Nierskanal	Grenze	O20510W	OGELD100
N4	Lingsforterbeek	Lingsfort	O19730W	OLING300
N5	Leitgraben	Grenze	O18920W	OLEIT200
N6	Schwalm	Grenze	O16720W	OSWAL200
N7	Kendel	Hommersum	O22550W	OKEND500
N8	Horsterbeek	Grenze	O21920W	OHORS200
Z1	Rothenbach	Rothenbach	O15250W	ORBRO500
Z2	Bosbeek	Venhof	O15430W	OBBME300
Z3	Rur	Vlodrop	O15120W	OROER200
Z4	Mühlenbach	Wolfhagermühle	O15080W	OMUHL800
Z5	Middelsgraaf	Grenze	O11730W	OMIDD300
Z6	Saeffelerbach	Isenbruch	O10880W	OSAEF800
Z7	Rodebach	Millen	O10180W	ORODE800
Z8	Rodebach	Mindergangelt	O10150W	ORODE500
Z9	Wurm	Marienbergr	O08090W	OWORM900
Z10	Wurm	Haanrade	O08010W	OWORM100
Z11	Anselderbach	Gracht/Bleijerheide	O07430W	OANSE300
Z12*	Senserbach	Grenze	O00710W	OSELZ100
Z13	Senserbach	Mamelis	O00750W	OSELZ500
Z14*	Crombacherbach	Gracht/Bleijerheide	O07550W	OCROM500
Z15	Krümmelbach	Katharinenhof	O10560W	OKRUM600

* = vervallen in 1995

In Abb. 1 in der Anlage sind die Probenstellen eingetragen. Bei dieser Untersuchung wurde das Gewässer abwechselnd von der niederländischen und deutschen Seite durch die Zuiveringschap Limburg (ZL), das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA), die Staatlichen Umweltämter (StUÄ) Aachen und Düsseldorf und den Niersverband (NV) untersucht. Die physikalisch/chemischen Untersuchungen wurden auf deutscher Seite durch die StUÄ und den Niersverband durchgeführt. Die biologische Untersuchung erfolgte auf deutscher Seite durch das Landesumweltamt.

1 INLEIDING

1.1 Waterkwaliteitsonderzoek

Het onderzoek naar de kwaliteit van een aantal Duits-Nederlandse grenswateren, dat sedert 1966 regelmatig wordt uitgevoerd, is in 1998 en 1999 voortgezet. In het kader van dit onderzoek zijn de volgende waterlopen onderzocht:

Code	Waterloop	Bemonsteringslocatie	Oude codering ZL	Nieuwe codering ZL
N1	Niers	Zelderheide	O22620W	ONIER200
N2	Eckeltsebeek	Grens	O21710W	OECKE100
N3	Geldernskanaal	Grens	O20510W	OGELD100
N4	Lingsforterbeek	Lingsfort	O19730W	OLING300
N5	Leitgraben	Grens	O18920W	OLEIT200
N6	Swalm	Grens	O16720W	OSWAL200
N7	Kendel	Hommersum	O22550W	OKEND500
N8	Horsterbeek	Grens	O21920W	OHORS200
Z1	Rodebeek	Rothenbach	O15250W	ORBRO500
Z2	Bosbeek	Venhof	O15430W	OBME300
Z3	Roer	Vlodrop	O15120W	OROER200
Z4	Mühlenbach	Wolfhagemühle	O15080W	OMUHL800
Z5	Middelsgraaf	Grens	O11730W	OMIDD300
Z6	Saeffelerbeek	Isenbruch	O10880W	OSAEF800
Z7	Rodebeek	Millen	O10180W	ORODE800
Z8	Rodebeek	Mindergangelt	O10150W	ORODE500
Z9	Worm	Marienberg	O08090W	OWORM900
Z10	Worm	Haanrade	O08010W	OWORM100
Z11	Anselderbeek	Gracht/Bleijerheide	O07430W	OANSE300
Z12*	Selzerbeek	Grens	O00710W	OSELZ100
Z13	Selzerbeek	Mamelis	O00750W	OSELZ500
Z14*	Crombacherbeek	Gracht/Bleijerheide	O07550W	OCROM500
Z15	Krümmelbach	Katharinenhof	O10560W	OKRUM600

* = vervallen in 1995

In figuur 1 in de bijlage zijn de bemonsteringslocaties aangegeven.

Bij dit onderzoek is het oppervlaktewater afwisselend bemonsterd door het *Zuiveringschap Limburg* (ZL), het *Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen* (LUA), de *Staatlichen Umweltämtern* (STUA=s) Aachen en Düsseldorf en het Niersverband (NV). Aan Duitse kant werd het fysisch/chemisch onderzoek uitgevoerd door de STUA=s en het Niersverband. Het sedimentonderzoek werd door het Landesumweltamt en het Niersverband uitgevoerd. Het biologische onderzoek werd aan Duitse zijde door het Landesumweltamt uitgevoerd.

Es wurden wenigstens folgende Parameter untersucht:

Parameter	
Wassertemperatur	Visuelle Wahrnehmungen*
Lufttemperatur	Abfluß*
Sauerstoffgehalt	Ortho-Phosphat-Phosphorgehalt*
Sauerstoffsättigung %	Abfiltrierbare Stoffe*
pH-Wert	Kjeldahl-Stickstoffgehalt**
Leitfähigkeit	Kaliumpermanganatverbrauch**
Ammoniak-Stickstoffgehalt	Mangan***
Ammonium-Stickstoffgehalt	Eisen**
Nitrit-Stickstoffgehalt	Organochlor-Pestizide*
Nitrat-Stickstoffgehalt	Organophosphor-Pestizide*
Gesamt-Stickstoffgehalt	Organostickstoff-Pestizide***
Gesamt-Phosphat-Phosphorgehalt	Pentachlorphenole*
Chloridgehalt	PCB's (Polychlorbifenylyle)*
Sulfatgehalt	Ugilecs*
Cadmium	Blei
Chrom	Nickel
Kupfer	Zink
Quecksilber ¹	

¹ = seit 1995 weggefallen

* = ZL

** = LUA en NV

*** = LUA

Die Messergebnisse dieser Untersuchungen sind in dem separaten Anhang wiedergegeben (auf CD-ROM).

Er is onderzoek gedaan naar tenminste de volgende parameters:

Onderzochte parameters	
watertemperatuur	zintuiglijke waarnemingen*
luchttemperatuur	afvoer*
zuurstofgehalte	ortho-fosfaat-fosforgehalte*
zuurstofverzadigingspercentage	affiltreerbare stoffen*
zuurgraad	Kjeldahl-stikstofgehalte**
specifiek elektrisch geleidingsvermogen	kaliumpermanganaatverbruik***
ammoniak-stikstofgehalte	mangaangehalte**
ammonium-stikstofgehalte	ijzergehalte**
nitriet-stikstofgehalte	gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen*
nitraat-stikstofgehalte	gehalten aan organofosforbestrijdingsmiddelen*
totaal stikstofgehalte	gehalten aan organostikstofbestrijdingsmiddelen***
totaal-fosfaat- fosforgehalte	pentachloorfenolgehalte*
chloridegehalte	gehalten aan PCB's (polychloorbifenylen)*
sulfaatgehalte	gehalte aan ugilecs*
cadmiumgehalte	loodgehalte
chromiumgehalte	nikkelgehalte
kopergehalte	zinkgehalte
kwikgehalte ¹	

¹ = Vervallen in 1995

* = ZL

** = LUA en NV

*** = LUA

De resultaten van de onderzoeken zijn opgenomen in een aparte bijlage (op cd-rom).

1.2 Sedimentuntersuchungen

Seit 1991 wird das Sediment folgender Gewässer untersucht:

Code	Gewässer	Probenahmestelle	Alte kodierung ZL	Neue kodierung ZL
N1*	Niers	Zelderheide	O22620B	ONIER200
N2**	Spanische Ley	Grenze	O21710B	OECKE100
N3**	Nierskanal	Grenze	O20510B	OGELD100
N4**	Lingsforterbach	Lingsfort	O19730B	OLING300
N5**	Leitgraben	Grenze	O18920B	OLEIT200
N6**	Schwalm	Grenze	O16720B	OSWAL200
N7**	Kendel	Hommersum	O22550B	OKEND500
N8**	Horsterbeek	Grenze	O21920B	OHORS200
Z1***	Rothenbach	Rothenbach	O15250B	ORBRO500
Z2***	Bosbeek	Venhof	O15430B	OBBME300
Z3*	Rur	Vlodrop	O15120B	OROER200
Z4**	Mühlenbach	Wolfhagermühle	O15080B	OMUHL800
Z5*	Middelsgraaf	Grenze	O11730B	OMIDD300
Z6**	Saeffelerbach	Isenbruch	O10880B	OSAEF800
Z7*	Rodebach	Susterseel	O10160B	ORODE600
Z9***	Wurm	Marienberg	O08090B	OWORM900
Z9a*	Wurm	Geilenkirchen	O08093B	OWORM930
Z10***	Wurm	Haanrade	O08010B	OWORM100
Z10a*	Wurm	Herzogenrath	O08005B	OWORM050
Z11**	Amstelbach	Gracht/Bleijerheide	O07430B	OANSE300
Z12***	Senserbach	Grenze	O00710B	OSELZ100
Z13**	Senserbach	Mamelis	O00750B	OSELZ500
Z14***	Krombach	Gracht/Bleijerheide	O07550B	OCROM500
Z15***	Krümmelbach	Katharinenhof	O10560B	OKRUM600
Z15*	Krümmelbach	Teverenerheide	O10570B	OKRUM700

* = wird jährlich untersucht

** = wird seit 1995 alle 3 Jahre untersucht

*** = wird seit 1995 nicht mehr untersucht

1.2 Waterbodemonderzoek

Vanaf 1991 wordt de waterbodem van de volgende waterlopen onderzocht:

Code	Waterloop	Bemonsteringslocatie	Oude codering ZL	Nieuwe codering ZL
N1*	Niers	Zelderheide	O22620B	ONIER200
N2**	Eckeltsebeek	Grens	O21710B	OECKE100
N3**	Geldernskanaal	Grens	O20510B	OGELD100
N4**	Lingsforterbeek	Lingsfort	O19730B	OLING300
N5**	Leitgraben	Grens	O18920B	OLEIT200
N6**	Swalm	Grens	O16720B	OSWAL200
N7**	Kendel	Hommersum	O22550B	OKEND500
N8**	Horsterbeek	Grens	O21920B	OHORS200
Z1***	Rodebeek	Rothenbach	O15250B	ORBRO500
Z2***	Bosbeek	Venhof	O15430B	OBBME300
Z3*	Roer	Vlodrop	O15120B	OROER200
Z4**	Mühlenbach	Wolfhagermühle	O15080B	OMUHL800
Z5*	Middelsgraaf	Grens	O11730B	OMIDD300
Z6**	Saeffelerbeek	Isenbruch	O10880B	OSAEF800
Z7*	Rodebeek	Susterseel	O10160B	ORODE600
Z9***	Worm	Marienberg	O08090B	OWORM900
Z9a*	Worm	Geilenkirchen	O08093B	OWORM930
Z10***	Worm	Haanrade	O08010B	OWORM100
Z10a*	Worm	Herzogenrath	O08005B	OWORM050
Z11**	Anselderbeek	Gracht/Bleijerheide	O07430B	OANSE300
Z12***	Selzerbeek	Grens	O00710B	OSELZ100
Z13**	Selzerbeek	Mamelis	O00750B	OSELZ500
Z14***	Crombacherbeek	Gracht/Bleijerheide	O07550B	OCROM500
Z15***	Krümmelbach	Katharinenhof	O10560B	OKRUM600
Z15*	Krümmelbach	Teverenerheide	O10570B	OKRUM700

* = Wordt jaarlijks onderzocht

** = Wordt sinds 1995 driejaarlijks onderzocht

*** = Wordt sinds 1995 niet meer onderzocht

Die Zuiveringschap Limburg untersucht folgende Parameter im Sediment:

Algemeine parameters	Schwermetalle	Organische Mikroverunreinigungen
Eindampfstoff	Arsen	DDT-Derivate
Glührückstand	Cadmium	Ugilecs
Glühverlust	Chrom	PCB's (Polychlorbifenyle)
Organischer Stoffgehalt	Kupfer	Organochlor-Pesticide
Fraktion < 2 µm (Feinkornfraktion)	Quecksilber	PAK's (nach Borneff)
Fraktion < 16 µm	Blei	
	Nikkel	
	Zink	

Das Landesumweltamt untersucht das Sediment auf folgende Parameter: Schwermetalle, PCB's, Ugilec's und PAK's plus einige allgemeine Parameter wie organischer Stoffgehalt und Feinkornanteil.

Die Ergebnisse von 1998 und 1999 sind in einer getrennten Anlage (auf CD-ROM) enthalten.

Het Zuiveringschap Limburg onderzoekt de volgende parameters in de waterbodem:

algemene parameters	zware metalen	organische microverontreinigingen
indamprest	arseengehalte	gehalten aan DDT + derivaten
gloeirest	cadmiumgehalte	gehalten aan Ugielecs
gloeiverlies	chromgehalte	gehalten aan PCB's
gehalte aan organische stof	kopergehalte	gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen
fractie < 2 µm (lutum)	kwikgehalte	gehalten aan de 10 van VROM-PAK
fractie < 16 µm	loodgehalte	
	nikkelgehalte	
	zinkgehalte	

Het Landesumweltamt onderzoekt de volgende parametergroepen: gehalten aan zware metalen, PCB's, ugielecs en PAK plus een aantal algemene parameters, zoals het organische stofgehalte en het lutumgehalte.

De onderzoeksresultaten van 1998 en 1999 zijn opgenomen in een aparte bijlage (op cd-rom).

1.3 Güteanforderungen und Zielvorgaben

1.3.1 Niederländische Güteanforderungen und Zielvorgaben ("normen")

Die Güteanforderungen und Zielvorgaben nach denen die Wasser- und Sedimentbeschaffenheit bewertet wird, haben sich in den vergangenen Jahren mehrmals geändert. Sie sind in den folgenden niederländischen gesetzlichen Vorgaben beschrieben, die in dem angegebenen Zeitraum gültig waren (sind):

1975 - 1988	Indicatief MeerjarenProgramma (IMP)
1989 - 1991	Derde Nota waterhuishouding (NW3)
1992 - 1993	Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water (MILBOWA)
1994 - 1998	Evaluatienota Water (ENW)
1999	Vierde Nota waterhuishouding (NW4)

Die Ergebnisse der chemischen und physikalischen Untersuchungen der Deutsch-Niederländischen Grenzgewässer wurden von 1975 bis 1989 nach der im jeweils 5 Jahre gültigen niederländischen indikativen Mehrjahresprogramm (IMP) geforderten Basisqualität bewertet.

1989 wurde das IMP abgelöst durch den Dritten Nationalwasserhaushaltsplan. In diesem wurden neue Güteanforderungen für die Wasser- und Sedimentqualität eingeführt: die **Algemene Milieukwaliteit** (AMK). Der Umsetzungstermin für die AMK ist das Jahr 2000. Bei der Festsetzung dieser Güteanforderungen wurden (öko)toxikologische Eigenschaften der verschiedenen Stoffe mehr als vorher berücksichtigt. Für Stoffe, die an Schwebstoffe adsorbiert werden wie Schwermetalle und organische Mikroverunreinigungen wurde dabei berücksichtigt, dass sich bei wechselndem Schwebstoffanteil auch die Bioverfügbarkeit und damit die Schädlichkeit der Schadstoffkonzentrationen ändert.

1992 wurden die NW3 durch die MILBOWA abgelöst, in denen der Begriff Allgemeine Milieukwaliteit durch den Begriff **grenswaarde** (Güteanforderungen) ersetzt wird (siehe Tab. 1 in der Anlage). Die Zahlenwerte der NW3 sind in den MILBOWA nicht verändert mit Ausnahme der Werte für Chrom, Arsen, Malathion, Parathion-Äthyl und Naphthalen.

1994 wurden die MILBOWA durch die Evaluatienota Water abgelöst, wobei vor allem hinsichtlich der Sedimentbewertung große Veränderungen eingetreten sind.

Die größte Veränderung besteht darin, dass die "signaleringswaarden" für Sedimente aus den MILBOWA durch die "interventiewaarden" der ENW ersetzt wurden. Die "signaleringswaarden" (nur für Schwermetalle) spielen jedoch weiter eine Rolle bei der Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit von verunreinigten Sedimenten. Daher werden die "signaleringswaarden" für Schwermetalle in der ENW noch verwendet. Die "signaleringswaarden" der ENW sind identisch mit den "signaleringswaarden" der MILBOWA.

1998 wurde der Vierte Nationalwasserhaushaltsplan veröffentlicht, in dem die Begriffe **Maximal Toelaatbaar Risico**(niveau) (Maximal Zulässige Risiko) (MTR) und **Verwaarloosbaar Risico**(niveau) (Vernachlässigbares Risiko) (VR) eingeführt wurden. Für die Wasserparameter verlangt die MTR die Güteanforderungen aus der ENW. Die VR entspricht den Zielvorgaben. Für das Sediment werden in den NW4 bei den "normen" zwei Kategorien unterschieden. Die **productindeling** bezieht sich auf die Verbreitung von verunreinigtem Schlamm in der Umwelt. Diese Einteilung ist nahezu identisch mit den Sedimentnormen aus der ENW. Die **kwaliteitsindeling** ist eine ökologisch/toxikologische Zuordnung mit nur 2 Klassengrenzen: VR und MTR. In § 1.4.3. wird näher auf die Sedimentnormierung eingegangen.

In nachstehender Tabelle sind die Unterschiede zwischen den NW3, den MILBOWA, der ENW und den NW4 hinsichtlich der Sedimentnormierung dargestellt. Die genannten Begriffe sind die Untergrenzen der Klasse, bei der sie aufgeführt sind.

1.3 Normering

1.3.1 Nederlandse normen

De normen waaraan de water- en waterbodengegevens worden getoetst zijn de afgelopen jaren enkele malen gewijzigd. De normen zijn beschreven in de volgende Nederlandse regeringsnota's, die in de aan-gegeven periodes van kracht zijn (geweest):

1975 t/m 1988	Indicatief MeerjarenProgramma (IMP)
1989 t/m 1991	Derde Nota waterhuishouding (NW3)
1992 t/m 1993	Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water (MILBOWA)
1994 t/m 1998	Evaluatienota Water (ENW)
1999	Vierde Nota waterhuishouding (NW4)

De resultaten van het fysisch/chemisch onderzoek van de Duits-Nederlandse grenswateren zijn van 1975 tot 1989 getoetst aan het telkens 5 jaar geldige (Nederlandse) Indicatief Meerjarenprogramma (IMP). In 1989 werd het IMP opgevolgd door de Derde Nota Waterhuishouding. In de Derde Nota waterhuishouding zijn nieuwe normen voor de water- en waterbodemkwaliteit geïntroduceerd: de **Algemene Milieukwaliteit** (AMK). De realiseringstermijn van de AMK is het jaar 2000. Bij het vaststellen van deze normen is meer dan voorheen rekening gehouden met de (eco)toxicologische eigenschappen van de verschillende stoffen. Voor stoffen die aan zwevende stof adsorberen, zoals zware metalen en organische microverontreinigingen, wordt er rekening mee gehouden dat bij wisselende zwevende stofgehaltenes ook de biologische beschikbaarheid en daarmee de toxiciteit van deze stoffen verandert.

In 1992 is de NW3 opgevolgd door de notitie MILBOWA, waarin de term Algemene Milieukwaliteit is vervangen door de term **grenswaarde** (zie tabel 1 in de bijlage). De getalswaarden uit NW3 zijn niet gewijzigd in MILBOWA, met uitzondering van de waarden voor chroom, arseen, malathion, parathion-ethyl en naftaleen.

In 1994 is de notitie MILBOWA opgevolgd door de Evaluatienota Water, waarin met name ten aanzien van de waterbodemnormering een grote verandering is opgetreden. De grootste verandering bestaat uit de vervanging van de signaleringswaarden voor waterbodems uit de MILBOWA door de interventiewaarden voor waterbodems uit de ENW. De signaleringswaarden (alleen voor zware metalen) blijven echter wel een rol vervullen bij het beoordelen van de saneringsurgentie van verontreinigde waterbodems. Daarom zijn deze signaleringswaarden voor de zware metalen wel gehandhaafd in de ENW. De signaleringswaarden in de ENW liggen op hetzelfde niveau als de signaleringswaarden uit de MILBOWA.

In 1998 is de Vierde Nota waterhuishouding gepresenteerd, waarin de termen **Maximaal Toelaatbaar Risico**(niveau) (MTR) en **Verwaarloosbaar Risico**(niveau) (VR) werden geïntroduceerd. Voor de waterparameters vervangt het MTR de grenswaarde uit de ENW. Het VR komt overeen met de streefwaarde. Voor de waterbodem worden in NW4 twee normenstelsels onderscheiden. De **productindeling** is gericht op de verspreiding van verontreinigde specie in het milieu. Deze indeling is vrijwel identiek aan de waterbodemnormen uit de ENW. De **kwaliteitsindeling** is een ecologische/toxicologische indeling met slechts twee klassengrenzen: VR en MTR. In ' 1.4.3. wordt verder op de waterbodemnormering ingegaan.

In de onderstaande tabel zijn de verschillen tussen de NW3, MILBOWA, ENW en NW4 ten aanzien van de waterbodemnormering weergegeven. De genoemde termen zijn de ondergrenzen van de klasse waarbij ze vermeld staan.

Klasse	NW3	MILBOWA	ENW	NW4 - productin- deling	NW4 - kwaliteits- indeling
0	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	Keine Klasseneinstufung. Es werden unterschieden: • Entspricht dem VR/Zielwert* • Entspricht dem MTR* • überschreitet MTR*
1	nicht anwendbar	streefwaarde*	streefwaarde*	streefwaarde*	
2	Algemene Milieu- Kwaliteit	grenswaarde	grenswaarde	grenswaarde	
3	toetsingswaarde	toetsingswaarde	toetsingswaarde	toetsingswaarde	
4	signaleringswaarde	signaleringswaarde	interventiewaarde*	interventiewaarde*	
			signaleringswaar- de**	signaleringswaar- de**	

* = diese "Normen" gelten für Sedimente und Böden

** = der "signaleringswaarde" bleibt bestehen für Schwermetalle im Sediment unter anaeroben (sauerstofffreien) Verhältnissen.

1.3.2 Deutsche Güteanforderungen und Zielvorgaben

Auf deutscher Seite wurden im Jahre 1984 in Nordrhein-Westfalen die "**Mindestgüteanforderungen für Fließgewässer**" eingeführt, denen damals realistischerweise die Gewässergüteklasse II bis III "kritisch belastet" zugrunde lag. (Die Qualitätseinteilung basiert auf der Richtlinie zur Ermittlung der Gewässergüteklasse, herausgegeben vom damaligen Landesamt für Wasser und Abfall NRW 1982). Infolge der zwischenzeitlich erreichten Fortschritte in der Abwasserreinigung sind sie 1991 als "**Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer**" (AGA) fortgeschrieben worden. Als Basis dient die Gewässergüteklasse II "mäßig belastet". Dies ist die Klasse, die in Flachlandbächen bei natürlicher Belastung vorkommt. Die AGA sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Die Allgemeinen Güteanforderungen haben zum Ziel, dass in Fließgewässern eine der Gewässergüteklasse II entsprechende Lebensgemeinschaft erhalten bzw. erreicht wird und die weiteren Merkmale (siehe Tabelle 2) im allgemeinen eingehalten werden.

Der Status der MILBOWA, ENW und NW4 ist mit den AGA vergleichbar. In beiden Fällen handelt es sich um Vorgaben, die landesweit angestrebt werden sollten. Daher ist der niederländische Begriff "norm" mit Güteanforderungen zu übersetzen.

Klasse	NW3	MILBOWA	ENW	NW4 - productin- deling	NW4 - kwaliteits- indeling
0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Geen klassenin- deling. Er wordt onder- scheid gemaakt tussen: • voldoet aan streefwaarde* • voldoet aan MTR* • overschrijdt MTR*
1	n.v.t.	streefwaarde*	streefwaarde*	streefwaarde*	
2	Algemene Milieu- Kwaliteit	grenswaarde	grenswaarde	grenswaarde	
3	toetsingswaarde	toetsingswaarde	toetsingswaarde	toetsingswaarde	
4	signaleringswaarde	signaleringswaarde	interventiewaarde*	interventiewaarde*	
			signaleringswaar- de**	signaleringswaar- de**	

* = deze normen gelden zowel voor waterbodems als landbodems

** = signaleringswaarde blijft bestaan voor zware metalen in de waterbodem onder anaërobe (zuurstofloze) condities.

1.3.2 Duitse normen

In Duitsland zijn in 1984 in Nordrhein-Westfalen de "**Mindestgüteanforderungen für Fließgewässer**" ingevoerd, waaraan destijds de Waterkwaliteitsklasse II tot III "kritisch belast" ten grondslag lag. (De kwaliteitsindeling is gebaseerd op de richtlijn voor de indeling in waterkwaliteitsklassen, uitgegeven door Landesumweltamt NRW in 1982.) Ten gevolge van de in de tussentijd bereikte vooruitgang van de afvalwaterzuivering zijn in 1991 de normen van de "**Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer**" (AGA) geïntroduceerd. Als basis hiervoor dient de Waterkwaliteitsklasse II "matig belast". Dit is de klasse die in laaglandbeken bij een natuurlijke belasting tot ontwikkeling komt. De getalsmatige invulling van de AGA is opgenomen in tabel 2. De AGA beoogt een zodanige goede waterkwaliteit, dat er in het water de voor waterkwaliteitsklasse II kenmerkende levensgemeenschap aanwezig is of tot ontwikkeling kan komen en dat er aan de getalsmatige normen die zij stelt wordt voldaan.

De status van de MILBOWA, ENW en NW4 enerzijds en de AGA anderszijds is vergelijkbaar. In beide gevallen betreft het een inspanningsverplichting die in het hele land nagestreefd dient te worden. Daarom dient het Nederlandse begrip *norm* vertaald te worden door *Güteanforderung*.

1.4 Bewertung

1.4.1. Einleitung

Mit dem Dritten Nationalwasserhaushaltsplan (NW3) wurden einige Änderungen bei den Zielvorgaben für die Sedimentbeschaffenheit durchgeführt. Wichtig ist hierbei, dass zum ersten Mal eine ökotoxikologische Grundlage für die Zielvorgaben vorliegt und dass die Verteilung eines Stoffes im Wasser und im Sediment bestimmend ist für das zu untersuchende Kompartiment. Ferner wird neben der Konzentration auch die Bioverfügbarkeit der Mikroverunreinigungen in Betracht gezogen. Für Stoffe im Gewässer, die an Schwebstoffe adsorbiert werden wie Schwermetalle und organische Mikroverunreinigungen, wurde dabei berücksichtigt, dass sich bei wechselndem Schwebstoffanteil auch die Bioverfügbarkeit und damit die Schädlichkeit der Schadstoffkonzentrationen ändert. Die Bioverfügbarkeit wird bei Gewässersedimenten beeinflusst von den Bodeneigenschaften: organischer Stoff- und Feinkorn-Gehalt (Fraktion unter 2 µm). Die Bioverfügbarkeit nimmt ab mit zunehmender Adsorption der Mikroverunreinigungen an Sedimentteilchen.

Organische Mikroverunreinigungen im Sediment adsorbieren hauptsächlich an organische Stoffe, womit bei hohen organischen Stoffgehalten die Verfügbarkeit abnimmt. Die gemessene Konzentration der organischen Mikroverunreinigung wird dann für das gemessene Perzentil an organischem Stoff im Sediment korrigiert.

Schwermetalle können sowohl an organischem Stoff als auch an Feinsediment adsorbieren. Dies ist aber bei verschiedenen Metallen unterschiedlich. Die gemessene Konzentration eines Schwermetalles wird für jedes Metall individuell korrigiert entsprechend dem Feinkorn- und organischen Stoffgehalt. Schwermetalle adsorbieren auch an größere Partikel-Fractionen, aber durch das große Oberfläche/Masse-Verhältnis ist die Bindung an die Feinkornfraktion relativ stärker.

Metalle können darüber hinaus auch als mineralische Teilchen im Sediment vorkommen.

1.4.2 Bewertung der Gewässerergebnisse

Zur Beurteilung einer Wasserprobe wäre die getrennte Analyse der wässrigen und der Schwebstoffphase erforderlich. Da dies technisch sehr aufwendig ist, wird die Gesamtkonzentration eines Stoffes bestimmt. Dies bedeutet aber, dass die gleiche Konzentration in Proben mit unterschiedlichem Schwebstoffanteil ökotoxikologisch auch unterschiedlich zu bewerten ist. Diesem wird in der AMK dadurch Rechnung getragen, dass die Anforderungen bei den Schwermetallen und organischen Mikroverunreinigungen für einen Standardschwebstoffanteil von 30 mg/l gelten. Besitzt die untersuchte Probe einen hiervon abweichenden Schwebstoffanteil, so wird für die Bewertung von mäßig löslichen organischen Mikroverunreinigungen sowie Schwermetallen der in der AMK angegebene Wert bis einschließlich 1994 mit nachstehender Formel auf eine hier anzuwendende "lokale Güteanforderung" umgerechnet:

$$N_{t, \text{ lokal}} = N_{t, \text{ standard}} + (S_{\text{gemessen}} - S_{\text{standard}}) * N_{st, \text{ standard}} / 1000$$

Es bedeuten:

- $N_{t, \text{ lokal}}$ = berechnete lokale Güteanforderung für den Gesamtgehalt im Wasser bei der gemessenen Schwebstoffkonzentration (µg/l);
- $N_{t, \text{ standard}}$ = Güteanforderung für den Gesamtgehalt im Wasser bei einem Standardschwebstoffanteil 30 mg/l (µg/l);
- S_{gemessen} = gemessene Schwebstoffkonzentration (mg/l);
- S_{standard} = Standardschwebstoffkonzentration (= 30 mg/l);
- $N_{st, \text{ standard}}$ = Güteanforderung für Standardschwebstoff (mg/kg).

1.4 Toetsmethode

1.4.1. Inleiding

Met het verschijnen van de Derde Nota waterhuishouding (NW3) is een begin gemaakt met de ecotoxologische onderbouwing van de normen. Behalve de concentratie, wordt ook de biologische beschikbaarheid van microverontreinigingen in de beoordeling van de water(bodem)kwaliteit betrokken. De biologische beschikbaarheid van een aantal microverontreinigingen wordt beïnvloed door de hoeveelheid zwevende stof in oppervlaktewater en de hoeveelheid organische stof en lutum (de fractie deeltjes kleiner dan 2 µm) in de waterbodem. Naarmate de microverontreinigingen zich meer kunnen binden aan zwevende stof in oppervlaktewater en aan organische stof en lutum in de waterbodem, wordt de biologische beschikbaarheid kleiner. Grote gehalten zwevende stof in water en organische stof en lutum in waterbodem maken de biologische beschikbaarheid van deze microverontreinigingen dus kleiner.

Hoewel zwevende stof ten dele uit organisch stof en lutum bestaat, wordt in oppervlaktewater alleen het zwevende stofgehalte gemeten. De gemeten gehalten aan microverontreinigingen in oppervlaktewater worden gecorrigeerd voor het zwevende stofgehalte (zie paragraaf 1.4.2).

Organische microverontreinigingen in de waterbodem adsorberen vooral aan organische stof, zodat bij hoge organische stofgehalten in de waterbodem de beschikbaarheid lager wordt. De gemeten concentratie van een organische microverontreiniging in de waterbodem wordt dan ook gecorrigeerd voor het gemeten percentage organische stof (zie paragraaf 1.4.3).

Zware metalen in de waterbodem kunnen zowel aan organische stof als aan lutum adsorberen. De mate waarin dit gebeurt, verschilt echter van metaal tot metaal. De gemeten concentratie van een zwaar metaal in de waterbodem wordt gecorrigeerd voor het lutumgehalte en het organische stofgehalte (zie paragraaf 1.4.3). Zware metalen adsorberen natuurlijk ook aan grotere fracties, maar door de grote oppervlakte/massa-verhouding is de binding aan de lutumfracties relatief groter. Overigens kunnen metalen ook als minerale deeltjes in de bodem voorkomen.

1.4.2 Toetsing oppervlaktewatergegevens

De normen voor oppervlaktewater zijn tot en met 1994 getoetst volgens de voorschriften uit de CUWVO-nota "Aanbevelingen voor het monitoren van stoffen van de M-lijst uit de derde Nota waterhuishouding" en vanaf 1995 volgens aanvullende voorschriften van de CUWVO. Voor oppervlaktewater is een standaard voor water gedefinieerd waarin zich 30 mg standaard zwevende stof per liter bevindt. Op deze standaard zijn de normen voor oppervlaktewater gebaseerd. Om de gemeten gehalten te kunnen toetsen aan de norm dient voor het gemeten zwevende stofgehalte gecorrigeerd te worden. Tot en met 1994 is dit gedaan door voor matig oplosbare stoffen een lokale norm te berekenen, waaraan vervolgens het gemeten gehalte van de betreffende stof wordt getoetst. Deze lokale norm wordt met behulp van onderstaande formule berekend:

$$N_{t, \text{lokaal}} = N_{t, \text{standaard}} + (S_{\text{gemeten}} - S_{\text{standaard}}) * N_{st, \text{standaard}} / 1000$$

Hierin is:

- $N_{t, \text{lokaal}}$ = berekende lokale norm (µg/l);
- $N_{t, \text{standaard}}$ = norm voor totaalgehalte in oppervlaktewater bij 30 mg zwevende stof/l (µg/l);
- S_{gemeten} = gemeten zwevende stof concentratie (mg/l);
- $S_{\text{standaard}}$ = standaard zwevende stof concentratie (= 30 mg/l);
- $N_{st, \text{standaard}}$ = norm voor standaard zwevende stof (mg/kg).

Bei schwer löslichen Stoffen, für die die AMK 2000 nur für Sedimente und (durch Umrechnung) Schwebstoffe Qualitätsziele festlegt, wird zur Abschätzung des Gehaltes im Schwebstoff die gemessene Gesamtkonzentration im Wasser durch die nachstehende Formel in eine für die Bewertung zugrunde zu legende Konzentration im Schwebstoff umgerechnet. Dieser Wert wird zur Überprüfung der Güteanforderungen verwendet:

$$C_{zs} = (C_{t, \text{gemessen}} / S_{\text{gemessen}}) * 1000$$

Es bedeuten:

- C_{zs} = Geschätzter Gehalt im Schwebstoff (mg/kg);
- $C_{t, \text{gemessen}}$ = Gemessener Gesamtgehalt im Wasser ($\mu\text{g/l}$);
- S_{gemessen} = Gemessene Schwebstoffkonzentration im Wasser (mg/l).

Seit 1995 wird sowohl für Schwermetalle als auch für organische Mikroverunreinigungen entsprechend dem Schwebstoffgehalt mit nachstehender Formel korrigiert:

$$C_{\text{total, standard}} = C_{\text{total, gemessen}} * (1 + K * 30 / 1000) * (1 + K * ZS / 1000)^{-1}$$

Es bedeuten:

- $C_{\text{total, standard}}$ = korrigierter Gehalt;
- $C_{\text{total, gemessen}}$ = gemessener Gehalt;
- K = Verteilungskonstante (l/g);
- ZS = Schwebstoffgehalt (mg/kg).

Da die Schwebstoffkonzentrationen in den Deutsch-Niederländischen Grenzgewässern meist unter 30 mg/l liegen, ergeben sich für schwebstoffgebundene Stoffe nach der Umrechnung geringere zulässige Konzentrationen im Wasser als bei Gewässern, mit einer Standard-Schwebstoffkonzentration, für die die AMK gelten. Dabei kann es eintreten, dass der als Güteanforderung zugrunde zu legende errechnete Wert unterhalb der Bestimmungsgrenze eines Parameters liegt. Eine Aussage, ob dieser Wert über- oder unterschritten wurde, kann dann nicht getroffen werden. Solche Fälle werden in der Tabelle mit "0" gekennzeichnet.

Die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist aufgenommen in Tabelle 3. Diese Resultate werden besprochen in Kapitel 2. Die ausführliche Übersicht der Überprüfung für 1998 und 1999 sind aufgenommen in die Anlagen (auf CD-ROM).

1.4.3 Bewertung Gewässersedimente

Für die Sedimente wurden in allen Berichtsjahren die Vorschriften aus der CUWVO-nota "Aanbevelingen voor het monitoren van stoffen van de M-lijst uit de derde Nota waterhuishouding" zugrunde gelegt. Diese werden hier verkürzt wiedergegeben.

Ein Standardsediment ist mit einem Standard-Feinkornanteil von 25% und 10% organischem Stoff definiert. Besitzt die untersuchte Probe einen hiervon abweichenden Anteil, so wird für die Bewertung die gemessene Konzentration einer Mikroverunreinigung auf die Konzentration unter Standardverhältnissen umgerechnet. Dieser Wert wird mit nachstehender Formel errechnet:

$$C_{wb, \text{standard}} = C_{wb, \text{gemessen}} * (a + b * 25 + c * 10) * (a + b * \% \text{ lutum} + c * \% \text{ org. Stoff})^{-1}$$

Es bedeuten:

- $C_{wb, \text{standard}}$ = Standard-Sedimentkonzentration
- $C_{wb, \text{gemessen}}$ = gemessene Konzentration im
- $\% \text{ lutum}$ = gemessene % Feinkorn im
- $\% \text{ org. Stoff}$ = gemessene % organischer Stoff im
- $a, b \text{ en } c$ = Konstante, unterschieden je nach Metall (Tabelle).

Bij slecht oplosbare stoffen werd tot en met 1994 het gehalte geschat dat in zwevende stof aanwezig is. Dit geschatte gehalte werd met behulp van de volgende formule berekend:

$$C_{zs} = (C_{t, \text{ gemeten}} / S_{\text{gemeten}}) * 1000$$

Hierin is:

- C_{zs} = geschat gehalte in zwevende stof (mg/kg);
- $C_{t, \text{ gemeten}}$ = gemeten totaalgehalte in oppervlaktewater ($\mu\text{g/l}$);
- S_{gemeten} = gemeten zwevende stof concentratie in oppervlaktewater (mg/l).

Vanaf 1995 wordt zowel voor de zware metalen als voor de organische microverontreinigingen gecorrigeerd voor het zwevende stofgehalte met behulp van onderstaande formule:

$$C_{\text{totaal, standaard}} = C_{\text{totaal, gemeten}} * (1 + K * 30 / 1000) * (1 + K * ZS / 1000)^{-1}$$

Hierin is:

- $C_{\text{totaal, standaard}}$ = gestandaardiseerd gehalte;
- $C_{\text{totaal, gemeten}}$ = gemeten gehalte;
- K = verdelingsconstante (l/g);
- ZS = gehalte aan zwevende stof (mg/kg).

Omdat het zwevende stofgehalte in de Nederlands-Duitse grenswateren meestal beneden de 30 mg/l ligt, gelden voor deze wateren door omrekening "strengere" normen. Hierbij kan het voorkomen dat de "lokale norm" (t/m 1994), het "geschat gehalte" (t/m 1994) of het "gestandaardiseerde gehalte" (vanaf 1995) onder de bepalingsgrens van de analysemethode komt te liggen. Er is dan geen uitspraak over het toetsresultaat mogelijk. In de tabellen met toetsresultaten is dan een "0" of een "n" opgenomen.

De waterkwaliteitgegevens in dit rapport zijn getoetst aan de normen van de MILBOWA (t/m 1993), de ENW (1994-1998), de NW4 (1999) en de AGA (alle jaren). Hierbij wordt opgemerkt dat in de MILBOWA, de ENW en de NW4 voor aanzienlijk meer parameters normen (grenswaarden) zijn opgenomen dan in de AGA. Bovendien zijn de grenswaarden voor de meeste parameters (aanzienlijk) strenger dan de betreffende normen van de AGA.

De samenvatting van de toetsresultaten van het fysisch-chemisch onderzoek is weergegeven in tabel 3. Deze resultaten worden besproken in hoofdstuk 2. De uitgebreide toetsoverzichten voor 1998 en 1999 zijn opgenomen in de bijlage (op cd-rom).

1.4.3 Toetsing waterbodemgegevens

Voor waterbodems worden voor alle gerapporteerde jaren de voorschriften uit de CUWVO-nota "Aanbevelingen voor het monitoren van stoffen van de M-lijst uit de derde Nota waterhuishouding" gehanteerd. Deze voorschriften worden hieronder beknopt weergegeven.

Ten behoeve van de normering is een standaard waterbodem gedefinieerd met 25% lutum en 10% organische stof. Indien een bemonsterde bodem hiervan afwijkt wordt de gemeten concentratie omgerekend naar een corresponderende concentratie onder standaardomstandigheden. Deze concentratie die onder standaardomstandigheden aanwezig zou zijn, wordt vervolgens getoetst aan de norm.

Voor gemeten gehalten in waterbodems wordt gecorrigeerd voor de gemeten percentages organische stof en lutum d.m.v. standaardisatie van gehalten in waterbodems via de volgende formule:

$$C_{\text{wb, standaard}} = C_{\text{wb, gemeten}} * (a + b * 25 + c * 10) * (a + b * \% \text{ lutum} + c * \% \text{ org. stof})^{-1}$$

Hierin is:

- $C_{\text{wb, standaard}}$ = gehalte in standaard waterbodem;
- $C_{\text{wb, gemeten}}$ = gemeten gehalte in waterbodem;
- $\% \text{ lutum}$ = gemeten percentage lutum in de waterbodem;
- $\% \text{ org. stof}$ = gemeten percentage organische stof in waterbodem;
- $a, b \text{ en } c$ = constanten, afhankelijk van de parameter (zie onderstaande tabel).

Tabelle: Konstante für die Standardisierung der Gehalte im Sediment

Parameter	a	b	c	Parameter	a	b	c
Zn	50	3	1.5	Ni	10	1	0
Cu	15	0.6	0.6	Hg	0.2	0.0034	0.0017
Cr	50	2	0	As	15	0.4	0.4
Pb	50	1	1	organische Mikroverunreinigungen	0	0	1
Cd	0.4	0.007	0.021				

Als Minimumgrenze des Feinkornanteils wird 3% angesetzt. Als Minimumgrenze für den organischen Stoffanteil wird 2%, als Maximalgrenze 30% festgesetzt.

Der Feinkornanteil wird aus der <16 µm berechnet, wenn er kleiner ist als 20 % (% Feinkorn = 0.63 * Fraktion < 16 µm).

Der organische Stoffanteil kann aus dem organischen Kohlenstoffgehalt (% org. Stoff = 1.724 * % org. Kohlenstoff) oder dem Glührückstand (% org. Stoff = 100 - Glührückstand * 0.90) berechnet werden.

Die Ergebnisse werden mit Hilfe des Programms "LAWABO" überprüft entsprechend der MILBOWA-Vorschrift. Es wurde nach der CUWVO-Richtlinie gearbeitet: "Empfehlungen zum Monitoring von Stoffen der M-Liste aus dem Dritten Nationalwasserhaushaltsplan".

Die korrigierten Gehalte aus den Jahren 1994 – 1998 werden mit den MILBOWA-Zielvorgaben verglichen und in fünf Sedimentqualitätsklassen eingestuft.

Der **Zielwert** (streefwaarde) steht für die Qualitäts-Zielsetzung, die in einem längeren Zeitraum erreicht werden soll (2010/2020). Die Zielsetzung geht von Verhältnissen aus, bei denen das Risiko von Gesundheitsschäden der anwesenden Organismen im Ökosystem als vernachlässigbar angesehen wird (VR = vernachlässigbares Risiko), oder das Niveau, dass übereinstimmt mit der natürlichen Hintergrundkonzentration.

Der **Grenzwert** (grenswaarde) steht für die Qualitäts-Zielsetzung die in 2000 schon erreicht sein sollte. Dieser Wert basiert auf dem ökotoxikologisch festgestellten maximal zulässigen Risiko (MTR), definiert als die Konzentration bei der 95 % der anwesenden Arten geschützt sind.

Klasse	Klassengrenze
4	
	Interventiewaarde
3	
	Toetsingswaarde
2	
	Grenswaarde
1	
	Streefwaarde
0	

Der **Überprüfungswert** (toetsingswaarde) ist der Wert zwischen Grenzwert und Interventionswert eingeführt, um die Ausbringung von verunreinigtem Sediment auf Land oder in Gewässer zu verhindern. Baggergut mit Konzentrationen unter diesem Überprüfungswert durften in 1998 – 1999 ausgebracht werden auf die Ufer der ausgebaggerten Gewässer, bis maximal 20 m vom Ufer entfernt.

Höhere Konzentrationen müssen auf umweltfreundliche Art behandelt oder deponiert werden.

Der **Interventionswert** (Interventiewaarde) gilt für die Sanierung des Sediments. Eine Überschreitung dieses Wertes bedeutet, dass das Sediment stark verunreinigt ist und potenziell gefährlich ist. Eine Untersuchung auf die Notwendigkeit einer Sanierung muss folgen.

Neben den genannten Werten werden für Schwermetalle in Sedimenten, in denen anaerobe Verhältnisse herrschen, **Signalisierungswerte** zu Grunde gelegt. Wenn diese Signalisierungswerte nicht überschritten werden, wird angenommen, dass eine Sanierung nicht erforderlich ist.

Tabel: Constanten voor de standaardisatie van gehalten in oppervlaktewater en waterbodem:

Parameter	a	b	c	Parameter	a	b	c
Zn	50	3	1.5	Ni	10	1	0
Cu	15	0.6	0.6	Hg	0.2	0.0034	0.0017
Cr	50	2	0	As	15	0.4	0.4
Pb	50	1	1	Organische microverontreinigingen	0	0	1
Cd	0.4	0.007	0.021				

Als minimumgrens voor lutum wordt 3% aangehouden. Als minimumgrens voor organische stof wordt 2% aangehouden, als maximumgrens voor organische stof wordt 30% aangehouden. Het lutumgehalte wordt berekend uit de fractie <16 µm indien het gemeten lutumgehalte kleiner is dan 20 % (% lutum = $0.63 \cdot \text{fractie} < 16 \mu\text{m}$). Het organisch stofgehalte kan worden berekend uit het organisch koolstofgehalte (% organische stof = $1.724 \cdot \%$ organisch koolstof) of uit de gloeirest (% organische stof = $(100 - \text{gloeirest}) \cdot 0.90$).

De analyseresultaten van 1994 tot en met 1998 zijn m.b.v. het programma "LAWABO" getoetst volgens de normen zoals opgenomen in de **Evaluatienota Water** (ENW). Als de gehalten aan de ENW-normen zijn getoetst, kunnen ze in vijf kwaliteitsklassen worden ingedeeld. De klassenindeling en bijbehorende klassengrenzen zijn hieronder in oplopende mate van verontreiniging weergegeven.

- De **streefwaarde** geeft de kwaliteitsdoelstelling voor de langere termijn (2010/2020) aan. De doelstelling is vastgesteld op een niveau waarop het risico op gezondheidsschade bij de in het ecosysteem mogelijk aanwezige soorten organismen verwaarloosbaar wordt geacht (VR = verwaarloosbaar risico), of het niveau dat gelijk is aan de van nature aanwezige achtergrondconcentratie.
- De **grenswaarde** is de kwaliteitsdoelstelling waaraan in 2000 zou moeten zijn voldaan. Zij is gebaseerd op het ecotoxicologisch vastgestelde maximaal toelaatbare risico (MTR), dat is gedefinieerd als de concentratie waarbij 95% van de mogelijk in het ecosysteem aanwezige soorten wordt beschermd.
- De **toetsingswaarde** is een waarde tussen de grenswaarde en de interventiewaarde, die is bedoeld om de verspreiding van verontreinigde baggerspecie op het land of in het water tegen te gaan. Baggerspecie met verontreinigingsgehalten van niet hoger dan de toetsingswaarde mocht in de rapportageperiode verspreid worden op de oevers van het water waaruit het was verwijderd, tot maximaal 20 m van de oever. Bij hogere gehalten moe(s)t de specie op een milieuveilige manier worden gestort of verwerkt.
- De **interventiewaarde** is van belang voor de sanering van waterbodems. Overschrijding van de interventiewaarde geeft aan dat de waterbodem ernstig verontreinigd is en dat er sprake is van een potentieel gevaar. Onderzoek is dan nodig naar de noodzaak van een sanering.

Klasse	Klassengrens
4	
	Interventiewaarde
3	
	Toetsingswaarde
2	
	Grenswaarde
1	
	Streefwaarde
0	

Naast de streef-, grens-, toetsings- en interventiewaarde wordt voor zware metalen in waterbodems waarin anaërobe condities heersen ook een **signaleringswaarde** onderscheiden. Wanneer de signaleringswaarde niet wordt overschreden wordt aangenomen dat sanering niet urgent is.

Bei der Bewertung anhand der "Evaluatienota Water" wird in begrenztem Maß eine Überschreitung zugestanden. Eine Überschreitung der "streef"-, "grens"- und "toetsingswaarde" wird zugestanden, insofern:

- eine Überschreitung nicht mehr als 50% der betreffenden Anforderung beträgt,
- oder nicht mehr als 2 Parameter die zugehörigen Werte aus einer Reihe überschreiten;
- es nicht die Parameter "Summe der 10 PAK nach VROM" betrifft. Für diese Parameter wird keine einzige Überschreitung zugestanden.

Für die "interventie"- und "signaleringswaarden" wird keine Überschreitung zugelassen.

Die Sedimentdaten von 1999 werden überprüft anhand der NW4. Hier wird ein Unterschied gemacht zwischen der **Qualitäts-** und der **Produkteinteilung**.

- Die **Qualitätseinteilung** kann angesehen werden als eine ökologisch / toxikologische Bewertung. Es gibt drei Klassen von einander unterschieden durch den MTR und den VR-Wert. Diese Klassen sind vergleichbar mit den ersten zwei "grenswaarde" aus der ENW:

Klasse	Klassengrenze
Entspricht nicht dem MTR	
	Maximal Zulässiges Risiko (MTR)
Entspricht dem MTR	
	Vernachlässigbares Risiko (VR = Zielwert)
Entspricht dem VR	

- Vernachlässigbares Risiko(niveau)** (VR = Zielwert). Dies ist der Wert eines Parameters, bei dem die Möglichkeit einer Schädigung des Ökosystems als vernachlässigbar klein geachtet werden kann. Es ist ein Eichpunkt für die Sedimentqualität, die auf längerer Frist erreicht werden muss.
- Maximal zulässiges Risiko(niveau)** (MTR = Grenzwert). Dass ist der Wert eines Parameters, bei dem das Risiko einer Schädigung noch akzeptabel ist. Es ist ein Eichpunkt für die Sedimentqualität, die in kurzer Frist erreicht werden sollte. MTR kann man sehen als ein Minimumqualitätsniveau.
- Die **Produkteinteilung** zielt auf eine umwelthygienisch verantwortungsvolle Art der Ausbringung von Baggergut hin. Nur Baggergut der Klasse 0 oder Klasse 1 (nicht oder kaum verunreinigt) darf ohne Beschränkung auf Land ausgebracht werden. Baggergut der Klasse 2 darf bis 2001 auf dem Ufer ausgebracht werden, bis zu 20 m Entfernung von der Wasserkante. Baggergut höherer Klassen muss speziell verarbeitet werden. Die Produkteinteilung ist vergleichbar mit der ENW-Normierung für Sedimente; es gibt aber einige zahlenmässige Unterschiede.

Die Bewertungsergebnisse der Sedimentuntersuchungen 1998 und 1999 sind in einem separaten Anhang (Appendix auf CD-ROM) wiedergegeben. Die Sedimentergebnisse werden verglichen mit den (niederländischen) ENW. Tabelle 4 erwähnt, in welche Sedimentgüteklassen die Sedimente eingeteilt werden und welche(r) Parameter für diese Einteilung verantwortlich ist (sind). Die Einstufung in die Sedimentgüteklassen 2 bis 4 wird auf der Grundlage des organischen Stoffgehaltes und des Feinkorngehaltes berechnet. Für Gewässer, in denen der organische Stoffgehalt und die Feinkornfraktion nicht gemessen wurde, basiert die Klassen-Einstufung auf einem organischen Stoffgehalt von 4,5 % Trockensubstanz und einem Feinkorngehalt von 5 % Trockensubstanz. Diese Werte stellen den Mittelwert dieser Stoffe in Limburg in der Periode 1988 – 1995 dar. Weil es eine Einschätzung der Sedimentqualität ist, können keine sicheren Schlussfolgerungen aus diesen Daten gezogen werden.

Vor allem Schwermetalle sind verantwortlich für die starke Verunreinigung der Sedimente. PAK und PCB werden öfter angetroffen, aber sind weniger oft verantwortlich für ernsthafte Verunreinigungen der Sedimente.

Bij het toetsen aan de normwaarden voor waterbodems zoals die in de Evaluatienota Water zijn opgenomen, wordt in beperkte mate overschrijding van de norm toegestaan. Overschrijding van de streef-, grens- en toetsingswaarde wordt toegestaan voorzover:

- een overschrijding niet meer bedraagt dan 50% van de betreffende norm;
- er niet meer dan twee parameters de bijbehorende normwaarde uit een normenreeks overschrijden;
- het niet de parameter "som van de 10 PAK van VROM" betreft. Voor deze parameter wordt geen enkele normoverschrijding toegestaan.

Voor de interventie- en signaleringswaarden wordt geen enkele normoverschrijding toegestaan.

De waterbodemgegevens van 1999 worden getoetst volgens de normen uit de Vierde Nota waterhuishouding. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen een **kwaliteitsindeling** en een **productindeling**.

- De **kwaliteitsindeling** kan worden beschouwd als een ecologische / toxicologische normering. Er worden 3 klassen - van elkaar gescheiden door twee getalswaarden - onderscheiden. Deze waarden zijn vergelijkbaar met de eerste twee klassenbegrenzende getalswaarden uit de ENW:

Klasse	Klassengrens
Voldoet niet aan MTR	
	Maximaal toelaatbaar risico (MTR)
Voldoet aan MTR	
	Verwaarloosbaar risico (VR = Streefwaarde)
Voldoet aan VR	

- **Verwaarloosbaar Risico**(niveau) (= VR = streefwaarde). Dit is de waarde van een parameter waarbij de kans op aantasting van ecosystemen verwaarloosbaar klein wordt geacht. Het is een ijkpunt voor waterbodemkwaliteit dat op langere termijn gerealiseerd moet worden.
- **Maximaal Toelaatbaar Risico**(niveau) (= MTR). Dit is de (grens)waarde van een parameter waarbij het risico op aantasting van ecosystemen nog net aanvaardbaar wordt geacht. Het is een ijkpunt voor waterbodemkwaliteit dat op korte termijn bereikt zou moeten worden. Het MTR moet worden beschouwd als het **minimumkwaliteitsniveau**. Waterbeheerders hebben een inspanningsverplichting bij het nastreven van het MTR.
- De **productindeling** is gericht op de milieuhygiënisch verantwoorde wijze van de verspreiding van baggerspecie in het milieu. Alleen baggerspecie van klasse 0 en klasse 1 (niet of nauwelijks verontreinigd) mag vrij op het land worden verspreid. Specie van klasse 2 mag tot en met 2000 op de oever worden verspreid, tot maximaal 20 m van de waterloop. Specie van een hogere klasse moet op een speciale manier worden verwerkt. De productindeling is vergelijkbaar met de ENW-normering voor waterbodems; al zijn er wel enkele getalsmatige verschillen.

In tabel 4 is per bemonsteringslocatie vermeld in welke klasse de waterbodem in 1998 en 1999 wordt ingedeeld (voor 1998 volgens de ENW en voor 1999 volgens NW4, productindeling) en welke parameter(s) hiervoor verantwoordelijk is (zijn). Voor de volledigheid zijn in deze tabel ook de onderzoeksresultaten van de voorgaande jaren weergegeven.

De klassenindeling is berekend op basis van gemeten waarden van het organisch stofgehalte en het gemeten lutumgehalte. Voor de wateren waarin het organisch stofgehalte en het lutumgehalte in de waterbodem niet zijn gemeten is de klassenindeling berekend op basis van een organisch stofgehalte van 4,5 % droge stof en een lutumgehalte van 5 % droge stof. Deze waarden zijn gebaseerd op expert judgement en zijn van dezelfde ordegrrootte als de gemiddelde waarden voor de periode 1988 -1991 die gebruikt zijn voor de vorige rapportage én van dezelfde ordegrrootte als de gemiddelden die in 1998 en 1999 zijn gemeten in de andere oppervlaktewateren die in dit rapport aan de orde komen.

Omdat het een inschatting van de waterbodemkwaliteit betreft, kunnen aan deze cijfers geen "harde" conclusies worden verbonden.

Uit tabel 4 blijkt dat met name zware metalen verantwoordelijk zijn voor kwalificatie als klasse 4 specie. PAK en PCB's worden ook aangetroffen, maar zijn minder vaak verantwoordelijk voor ernstige verontreiniging van de waterbodem.

1.5 Hydrobiologische Untersuchungen

Im Frühjahr und im Herbst wurde vom Landesumweltamt und der ZL abwechselnd eine hydrobiologische Untersuchung durchgeführt. Dabei wurden alle für den zu untersuchenden Abschnitt charakteristischen Kleinbiotope erfasst.

Zur Beurteilung wurden in erster Linie die substratgebundenen Makroorganismen herangezogen. Von 1979 bis 1989 wurde der Saprobienindex nach Sládeček (1973) und Mauch (1976) verwendet. Ab 1990 wurde die Deutsche DIN Norm (DIN, 1988) eingeführt. Bei dieser Methode liegt der Berechnung eine andere Liste an Indikatoren zugrunde (Driessen & Tolkamp, 1991).

Die Güteeinstufung erfolgte auf der Grundlage der Richtlinie für die Ermittlung der Gewässergüteklasse (Herausgeber: Landesamt für Wasser und Abfall NRW, 1982).

Die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen sind in den Tabellen 5A und 5B enthalten, wobei die Entwicklung der biologischen Wasserqualität in den Jahren 1979 – 1999 dargestellt ist.

Güteklasse	Grad der organischen Belastung	Saprobität (Saprobiestufe)	Saprobienindex
I	unbelastet bis sehr gering belastet	Oligosaprobie	1,0 - < 1,5
I-II	gering belastet	oligo-β-mesosaprobe Übergangszone	1,5 - < 1,8
II	mäßig belastet	β-Mesosaprobie	1,8 - < 2,3
II-III	kritisch belastet	β-α-mesosaprobe Übergangszone	2,3 - < 2,7
III	stark verschmutzt	α-Mesosaprobie	2,7 - < 3,2
III-IV	sehr stark verschmutzt	α-meso-polysaprobe Übergangszone	3,2 - < 3,5
IV	übermäßig verschmutzt	Polysaprobie	3,5 - 4,0

1.5 Hydrobiologisch onderzoek

In het voorjaar en het najaar is afwisselend door het ZL en het Landesumweltamt hydrobiologisch onderzoek in de Duits-Limburgse grenswateren uitgevoerd.

Daarbij zijn alle voor het te onderzoeken traject karakteristieke microbiotopen bemonsterd.

Voor de beoordeling zijn de substraatgebonden macro-organismen gebruikt. Van 1979 tot 1989 is gebruik gemaakt van de Saprobie-index volgens Sládeček (1973) en Mauch (1976). Vanaf 1990 is de Duitse standaard methode (DIN, 1988) ingevoerd. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van dezelfde formule voor de berekening van de Saprobie-index als voor de Saprobie-index volgens Sládeček en Mauch, maar aan deze berekening ligt een andere lijst van indicatoren ten grondslag (Driessen & Tolkamp, 1991).

De kwaliteitsindeling is gebaseerd op de richtlijn voor de indeling in waterkwaliteitsklassen (uitgegeven door Landesumweltamt NRW, 1982). Deze klassenindeling is weergegeven in de onderstaande tabel.

De resultaten van het biologisch onderzoek zijn in de tabellen 5A en 5B opgenomen, waarbij de ontwikkeling van de biologische waterkwaliteit over de jaren 1979 - 1999 is weergegeven.

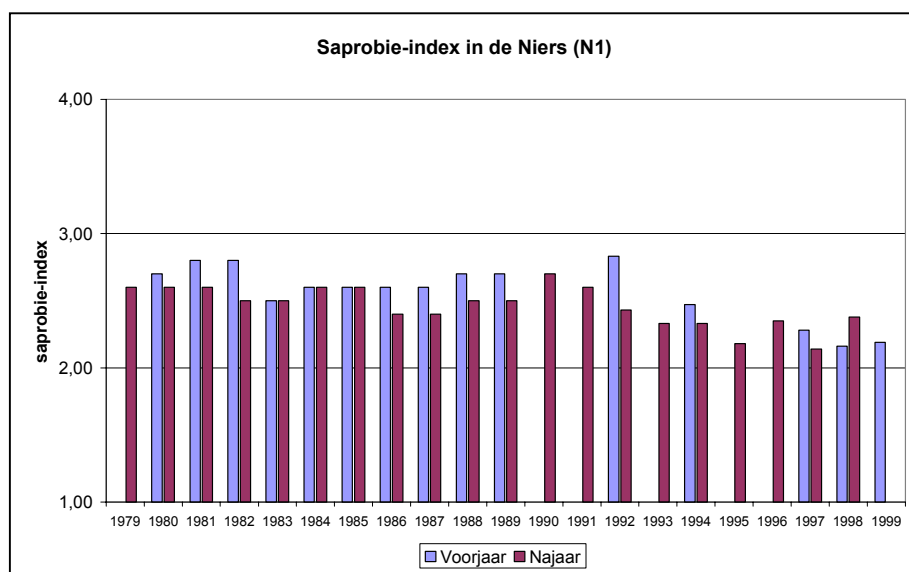
Kwaliteitsklasse	Mate van organische belasting	Saprobiteit (Saprobiegraad)	Saprobie-index
I	onbelast tot zeer gering belast	oligosaproob	1,0 - < 1,5
I-II	gering belast	oligo-β-mesosaproobe overgangszone	1,5 - < 1,8
II	matig belast	β-mesosaproob	1,8 - < 2,3
II-III	kritisch belast	β-α-mesosaproobe overgangszone	2,3 - < 2,7
III	sterk verontreinigd	α-mesosaproob	2,7 - < 3,2
III-IV	zeer sterk verontreinigd	α-meso-polysaproobe overgangszone	3,2 - < 3,5
IV	overmatig verontreinigd	polysaproob	3,5 - 4,0

2 ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Für einige der hier beschriebenen Gewässer wurden Graphiken von einen oder mehreren chemisch-physicalischen Parametern angefertigt. Wenn die Datenreihen für eine Graphik ein oder mehrere "<"-Zeichen enthalten (Gehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze), wurden diese Zeichen bei der Erarbeitung der Graphik nicht berücksichtigt. Die in den Graphiken dargestellten Werte können also von den tatsächlichen Werten abweichen. Dies trifft u.a. für den Gesamt-Phosphat-gehalt zu, der in sauberen Gewässern regelmäßig unterhalb der Bestimmungsgrenze der von der ZL verwendeten Analysenmethode liegt. In einigen Graphiken ist pro Jahr sowohl der Mittelwert als auch das 90-Perzentil (dies wird bei den meisten Parameterbewertungen zugrundegelegt) dargestellt. Bei den meisten Parametern ist der 90-Perzentilwert der höchste gemessene Wert in einer Reihe von maximal 10 Messungen. Bei 11 oder mehr (maximal 20) Messungen ist es der zweithöchste Wert. Beim Sauerstoffgehalt wird bei maximal 10 Messungen der niedrigste Wert angegeben und bei mehr als 10 Messungen der zweinniedrigste. Ausserdem ist bei den hydrobiologisch untersuchten Gewässern eine Graphik gegeben vom Saprobienindex.

Niers, Zelderheide (N1)

Die Niers wurde bei Zelderheide im Frühjahr 1998 in die biologische Güteklasse II, im Herbst 1998 in den Übergangsbereich von Güteklasse II-III zu II eingestuft. Die biologischen Untersuchungen 1999 stufen die Niers bei Zelderheide im Frühjahr und im Herbst in Güteklasse II ein. Die Lebensgemeinschaft weist mehrere Köcherfliegenarten auf sowie Eintagsfliegenlarven und Flohkrebse. Schlammröhrenwürmer als Verschmutzungsanzeiger kommen nur noch in geringer Individuendichte vor.



Die Gehalte an Gesamt-Stickstoff, Gesamt-Phosphat und Sulfat überschreiten in beiden Berichtsjahren die "grenswaarde" bzw. die MTR. Seit 1994 ist der Gesamt-Stickstoffgehalt ziemlich konstant geblieben (10 à 12 mgN/l) (siehe Graphik). Die Gesamt-P-Gehalte zeigen etwas mehr Schwankungen (siehe Graphik). Die hohen Nährstoffgehalte hängen mit der Belastung durch Kläranlagenabläufe zusammen.

2 SAMENVATTING VAN DE ONDERZOEKSRÉSULTATEN

Bij een aantal van de hieronder beschreven wateren zijn grafieken over één of meer fysisch-chemische parameters opgenomen. Indien de gegevensreeks die tot een grafiek leidde een of meer "<"-teken(s) bevatte (gehalte(n) onder de detectiegrens), zijn deze tekens bij het maken van de grafiek genegeerd. De in de grafieken gepresenteerde waarden kunnen dus een overschatting zijn van de werkelijkheid. Dit is onder andere het geval bij het totaal-fosfaatgehalte, dat in schone beken regelmatig onder de detectiegrens van de door het ZL gehanteerde analysemethode (0,1 mgP/l) ligt.

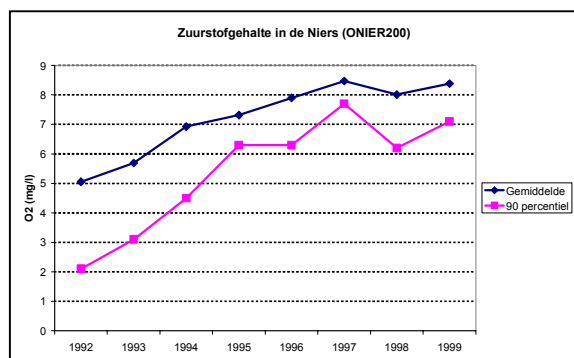
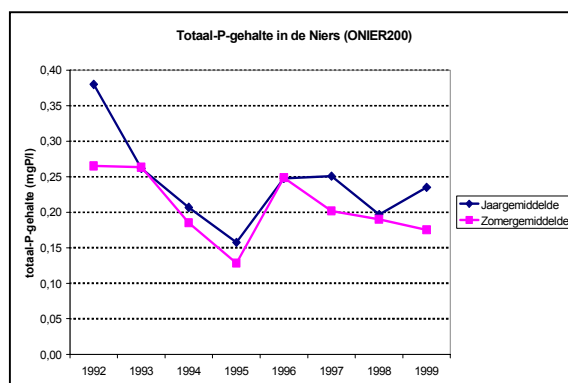
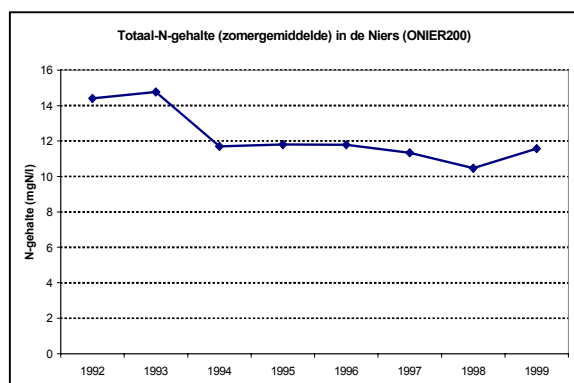
In een aantal grafieken is per jaar zowel het gemiddelde van de waarnemingen als de 90 percentiwaarde (die voor de meeste parameteroetsingen wordt gehanteerd) uitgezet. Bij de meeste parameters is de 90 percentiwaarde de hoogste meetwaarde in een reeks van maximaal 10 waarnemingen. Bij 11 of meer (maximaal 20) waarnemingen is het de op één na hoogste meetwaarde. Bij het zuurstofgehalte wordt bij maximaal 10 waarnemingen de laagste waarde gegeven en bij meer dan 10 waarnemingen de op één na laagste.

Ook is bij alle wateren waarbij macrofaunaonderzoek is uitgevoerd een grafiek met de Saprobie-indices opgenomen.

Niers, Zelderheide (N1)

De Niers bij Zelderheide werd in het voorjaar van 1998 in biologische kwaliteitsklasse II ingedeeld en in de herfst van 1998 in het overgangsgebied tussen klasse II-III en II. Bij het biologisch onderzoek van 1999 werd de beek zowel in het voorjaar als in het najaar in klasse II ingedeeld. In de levensgemeenschap kwamen diverse soorten kokerjuffers en eendagsvliegen en vlokreeften voor. Borstelwormen werden nog slechts in kleine aantallen aangetroffen.

De gehalten aan totaal-stikstof, totaal-fosfaat en sulfaat overschreden in beide rapportagejaren de grenswaarde respectievelijk het MTR. Sinds 1994 is het totaal-N-gehalte redelijk constant gebleven (10 à 12 mgN/l) (zie grafiek). Het totaal-P-gehalte vertoonde wat meer schommelingen (zie grafiek). De hoge gehalten aan nutriënten hangen - mede - samen met de belasting van het water met het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties.



Der Sauerstoffgehalt entspricht in beiden Jahren den niederländischen Güteanforderungen. Der Anstieg des Sauerstoffgehaltes im Zeitraum 1992 - 1997 hat sich 1998 und 1999 nicht fortgesetzt, hat sich aber mehr oder weniger stabilisiert (siehe Graphik). Bei den Schwermetallen überschreiten die Gehalte an Kupfer, Nickel und Zink – wie im vorherigen Berichtszeitraum – in beiden Jahren die "grenswaarde" bzw. die MTR. Bei den Pestiziden wurden keine Überschreitungen der Güteanforderungen festgestellt.

Für die deutschen Güteanforderungen gilt: In beiden Jahren überschreiten der Nitratgehalt, der CSB, der Gehalt an organischem Kohlenstoff und der Eisengehalt die AGA.

1998 überschreitet außerdem der Ammoniumgehalt die AGA und 1999 der CBS und der Gesamt-Phosphatgehalt die AGA.

Das Sediment der Niers wurde 1998 und 1999 bei Zelderheide untersucht. 1998 lautete die Beurteilung (nach ENW): Klasse 2, aufgrund der Gehalte an Cadmium, Quecksilber, Kupfer, Nickel, Zink und einiger PCB. Beurteilung 1999: Klasse 3 aufgrund der Nickelgehalte.

Die Beschaffenheit der Niers ist vor dem Hintergrund der hohen Belastung mit gereinigtem Abwasser zu bewerten. Die mittlere tägliche Abwassermenge betrug 1998/99 rd. 190.000 m³ (2,2 m²/s). Bei einem gemittelten Abfluss der Niers am Pegel Goch von 5,3 m³/s ergibt sich hieraus ein Abwasseranteil von 42%. In trockenen Sommermonaten kann dieser Anteil noch wesentlich höher liegen.

Tabelle: Gemittelter Abfluss (m³/s) der Niers bei Goch in 1998/99.

	Gesamtabfluss	Abwasseranteil
m ³ /s	5,3	2,2
%	100	42

Die Reinigungsleistung der Kläranlagen im deutschen Teil des Nierseinzugsgebietes ist in der folgenden Tabelle für die wesentlichen Parameter dargestellt.

Tabelle: Reinigungsleistung der Kläranlagen des Niersverbandes 1998/99.

	Kläranlagenzulauf (t/d)		Kläranlagenablauf (t/d)		Eliminationsrate (%)	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999
CSB	152,8	131,4	9,0	7,6	94	94
BSB5	60,5	54,0	0,81	0,53	96	99
N-gesamt	14,5	11,9	4,3	4,1	71	66
P-gesamt	1,8	1,4	0,10	0,09	94	94

Het zuurstofgehalte voldeed in beide jaren aan de Nederlandse normen. De stijging van het zuurstofgehalte in de periode 1992 - 1997 heeft zich in 1998 en 1999 niet doorgezet, maar het gehalte heeft zich wel min of meer gestabiliseerd (zie grafiek). Met betrekking tot de zware metalen overschreden de gehalten aan koper, nikkel en zink - evenals voorgaande rapportageperiode - in beide jaren de grenswaarde respectievelijk het MTR. Met betrekking tot de bestrijdingsmiddelen zijn geen normoverschrijdingen geconstateerd.

Met betrekking tot de Duitse normen: In beide jaren voldeden het nitraatgehalte, het CZV, het gehalte aan totaal organische koolstof en het ijzergehalte niet aan de AGA. In 1998 overschreed bovendien het ammoniumgehalte de AGA en in 1999 het CZV en het totaal-fosfaatgehalte.

De waterbodem van de Niers is in 1998 en 1999 bij Zelderheide onderzocht. In 1998 was het eindoordeel (gebaseerd op de ENW): klasse 2, op grond van de gehalten aan cadmium, kwik, koper, nikkel, zink, EOX, som van 10 PAK en een aantal PCB's. In 1999 was het eindoordeel: klasse 3, op grond van het nikkelgehalte.

Bij de beoordeling van de waterkwaliteit van de Niers moet rekening worden gehouden met de hoge effluentbelasting van het stroomgebied. In 1998 en 1999 werd een daggemiddelde effluent hoeveelheid van 190.000 m³/dag (2,2 m³/s) geloosd. Bij een gemiddelde afvoer van de Niers bij het afvoermeetstation Goch van 5,3 m³/s bedraagt het effluentaandeel 42%. In de droge zomermaanden kan dit aandeel nog hoger zijn.

Tabel: Gemiddelde afvoer (m³/s) van de Niers bij afvoermeetstation Goch in 1998 en 1999 en het effluentaandeel daarin.

	Totale afvoer	Effluentaandeel
m ³ /s	5,3	2,2
%	100	42

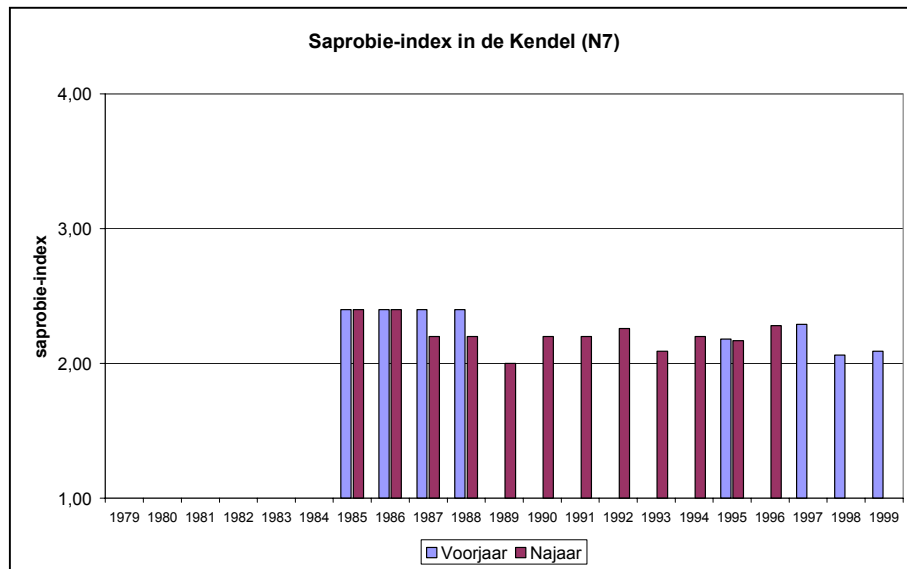
Het zuiveringsrendement van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in het Duitse gedeelte van het stroomgebied van de Niers is als volgt:

Tabel: Zuiveringsrendement op basis van CZV, BZV, N-totaal, P-totaal van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in 1998 - 1999.

	Influent (t/d)		Effluent (t/d)		Verwijderingspercentage (%)	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999
CZV	152,8	131,4	9,0	7,6	94	94
BSV5	60,5	54,0	0,81	0,53	96	99
N-totaal	14,5	11,9	4,3	4,1	71	66
P-totaal	1,8	1,4	0,10	0,09	94	94

Kendel (N7)

Die biologischen Untersuchungen der Kendel im Berichtszeitraum ergaben jeweils Güteklasse II. Kleinkrebse und Köcherfliegenlarven stellten die dominierenden Organismengruppen.



Wie in den Vorjahren überschreitet der Gesamt-Stickstoffgehalt 1998 und 1999 den "grenswaarde" bzw. die MTR. 1998 überschreiten auch die Gehalte an Sulfat und Gesamt-Phosphat die "grenswaarde". Die Gehalte an Schwermetalle und organischen Mikroverunreinigungen werden nicht untersucht.

In beiden Jahren entspricht der Nitratgehalt nicht den AGA. 1998 überschreitet der Gesamt-Phosphatgehalt die AGA.

Das Sediment der Kendel wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Bei der letzten Probenahme (1997) wurde Klasse 3 (nach ENW) vorgefunden. Der hierfür entscheidende Parameter war Nickel.

Kendel (N7)

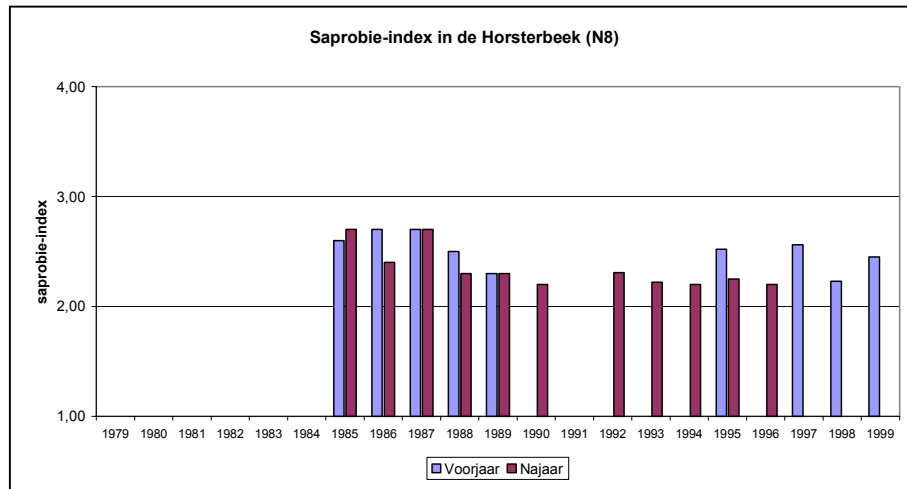
Het biologisch onderzoek aan de Kendel leidde in de rapportageperiode steeds tot de conclusie: kwaliteitsklasse II. Vlokreeften en kokerjufferlarven waren de dominante macrofaunagroepen.

Evenals de voorgaande jaren overschreed het totaal-stikstofgehalte in 1998 en 1999 de grenswaarde respectievelijk het MTR. In 1998 overschreden ook de gehalten aan sulfaat en totaal-fosfaat de grenswaarde. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen werden niet onderzocht. In beide jaren voldeed het nitraatgehalte niet aan de AGA. Het totaal-fosfaatgehalte voldeed in 1998 niet aan de AGA.

De waterbodem van de Kendel is in 1998 en 1999 niet onderzocht. In het meest recente monster (1997) werd specie van klasse 3 (volgens ENW-normen) aangetroffen. De klassenbepalende parameter was het nikkelgehalte.

Horsterbeek (N8)

Faulschlamm- und Eisenockerablagerungen beeinträchtigen nach wie vor die Besiedlungsmöglichkeiten im Horsterbeek. Aufgrund dieser Belastung wurde das Gwässer in beiden Berichtsjahren noch in Güteklasse II-III eingestuft, obwohl der Saprobienindex bereits im Bereich der Güteklasse II liegt.



In beiden Berichtsjahren überschreitet der Gesamt-Stickstoffgehalt den "grenswaarde" bzw. die MTR. Der Gehalt ist in den letzten Jahren ziemlich konstant, etwa das 2 ½-fache der "Güteanforderung" (siehe Graphik).

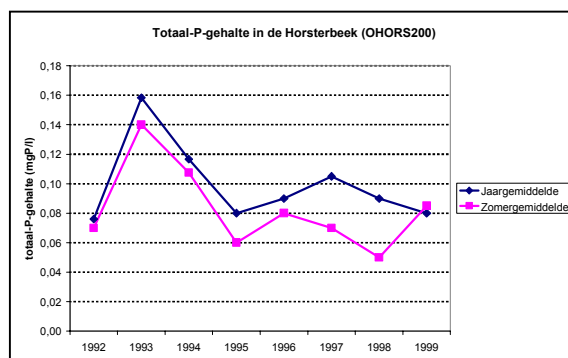
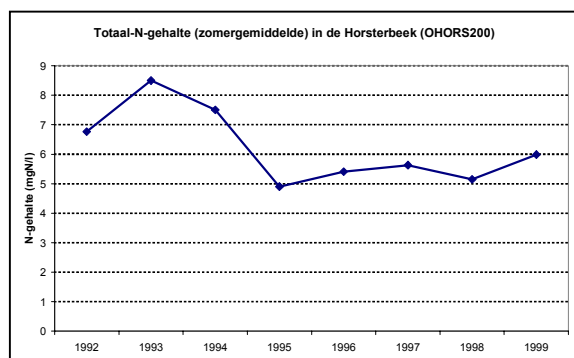
Der Sauerstoffgehalt entspricht in beiden Jahren klar der niederländischen Güteanforderung. Er zeigte seit Beginn der 90er Jahre einen leicht ansteigenden Trend (siehe Graphik).

Die Sulfatgehalte überschreiten in beiden Jahren den "grenswaarde" bzw. die MTR. Die Gehalte an Schwermetallen und organischen Mikroverunreinigungen wurden 1998 und 1999 nicht gemessen. Die einzige Überschreitung der AGA, die im Berichtszeitraum festgestellt wurde, war ein zu hoher Nitratgehalt im Jahr 1999.

Das Sediment des Horsterbeek wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Bei der letzten Probenahme (1997) wurde Klasse 4 (nach ENW) vorgefunden. Der klassenbestimmende Parameter war der Arsengehalt, der den "Signalwert" überschreitet. Wahrscheinlich stammt dieses Arsen (teilweise?) aus arsenhaltigen Mineralien, wie Pyrit, woraus er durch Oxidation infolge von Grundwasserabsenkung, Versauerung und/oder Oxidation durch Nitrat aus der Landwirtschaft freigesetzt wurde.

Horsterbeek (N8)

Slib en ijzerokerafzettingen beïnvloedden – evenals voorheen – de vestigingsmogelijkheden voor macrofaunasoorten in de Horsterbeek. In verband hiermee werd de beek in beide rapportagejaren in kwaliteitsklasse II-III ingedeeld, hoewel de Saprobie-index al binnen het interval van klasse II lag.

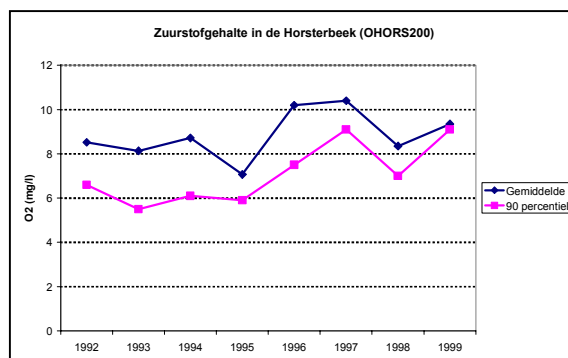


In beide rapportagejaren overschreed het totaalstikstofgehalte de grenswaarde respectievelijk het MTR. Het gehalte is de laatste jaren redelijk constant, ongeveer 22 maal de norm. (Zie grafiek.) Het totaal-fosfaatgehalte is de laatste jaren ook redelijk constant. Het voldeed in beide rapportagejaren ruim aan de norm. (Zie grafiek.)

Het zuurstofgehalte voldeed in beide jaren ruim aan de norm. Het vertoonde sinds het begin van de jaren 1990 en licht stijgende trend. (Zie grafiek.)

Het sulfaatgehalte overschreed in beide jaren de grenswaarde respectievelijk het MTR. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen zijn in 1998 en 1999 niet bepaald.

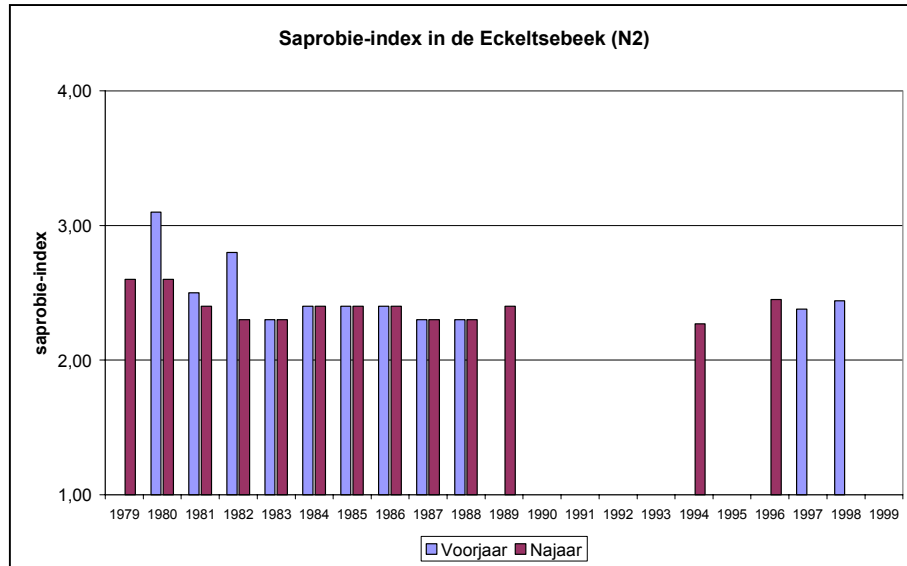
De enige overschrijding van de AGA die in de jaren 1998 en 1999 is geconstateerd was een te hoog nitraatgehalte in 1999.



De waterbodem van de Horsterbeek is in 1998 en 1999 niet onderzocht. In het meest recente monster (1997) werd specie van klasse 4 (volgens ENW-normen) aangetroffen. De klassenbepalende parameter was het arseengehalte, dat de signaleringswaarde overschreed. Waarschijnlijk was dit arseen (deels?) afkomstig van arseenhoudende mineralen, zoals pyriet, waaruit het door oxidatie ten gevolge van grondwaterstandsaling, verzuring en/of oxidatie door nitraat uit de landbouw was vrijgemaakt.

Spanische Ley (N2)

Die biologische Untersuchung der Spanischen Ley im Frühjahr 1998 ergab die Einstufung in Güteklasse II-III. Der naturferne Ausbauzustand des Gewässers sowie Schlammablagerungen beeinträchtigen die Siedlungsmöglichkeiten für Organismen. 1999 lag der Saprobienindex zwar im Bereich der Güteklasse II, doch lässt die verarmte Lebensgemeinschaft nur die Einstufung in Güteklasse II-III zu.



Alle gemessenen Parameter ergaben hinsichtlich der Erfüllung der niederländischen Güteanforderungen 1998 und 1999 dasselbe Bild wie 1996/1997. Nur der Gesamt-Stickstoffgehalt und der Sulfatgehalt weisen Überschreitungen auf. Der Schwermetallgehalt und die organischen Mikroverunreinigungen wurden 1998 und 1999 nicht gemessen.

Die Nitratgehalte und die TOC-Werte (Gesamt-Organischer-Kohlenstoff) erfüllen in beiden Jahren nicht die AGA.

Das Sediment der Spanischen Ley wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Die letzte Untersuchung (1997) ergab Klasse 1 (nach ENW).

Eckeltsebeek (N2)

Op grond van het biologisch onderzoek in het voorjaar van 1998 werd de Eckeltsebeek in kaliteitsklasse II-III ingedeeld. De onnatuurlijke inrichting en de slibafzetting verminderden de vestigingsmogelijkheden voor organismen. In 1999 lag de Saprobie-index weliswaar in het interval van klasse II, maar de verarmde levensgemeenschap maakte de indeling in kwaliteitsklasse II-III toch meer verantwoord.

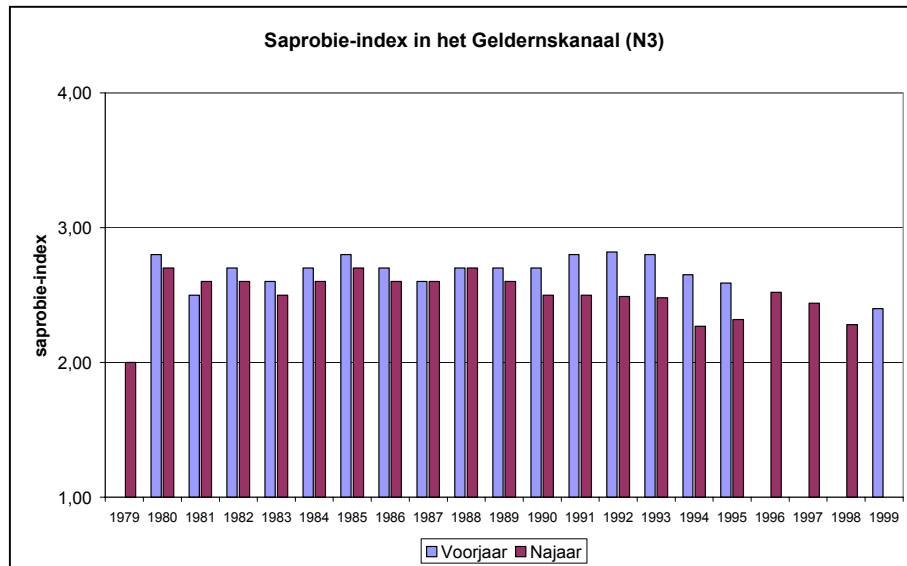
Alle gemeten parameters gaven met betrekking tot het voldoen aan de Nederlandse normen in 1998 en 1999 hetzelfde te zien als in 1997 en 1998. Alleen het totaal-stikstofgehalte en het sulfaatgehalte overschreden de norm. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen werden in 1998 en 1999 niet gemeten.

Het nitraatgehalte en het TOC-gehalte (totaal organisch koolstof) voldeden in beide jaren niet aan de AGA.

De waterbodem van de Eckeltsebeek is in 1998 en 1999 niet onderzocht. In het meest recente monster (1997) werd specie van klasse 1 (volgens ENW-normen) aangetroffen.

Nierskanal (N3)

Wie in den Vorjahren wurde der Nierskanal 1998 in Güteklasse II-III eingestuft. 1999 wies er im Frühjahr ebenfalls noch Güteklasse II-III auf. Im Herbst 1999 lag der Saprobienindex im Bereich der Güteklasse II. Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft sowie Reduktionserscheinungen im Gewässerbett weisen aber auf die noch vorhandene Belastung hin. Der Nierskanal wurde hier daher in den Übergangsbereich von Güteklasse II-III und II eingestuft.



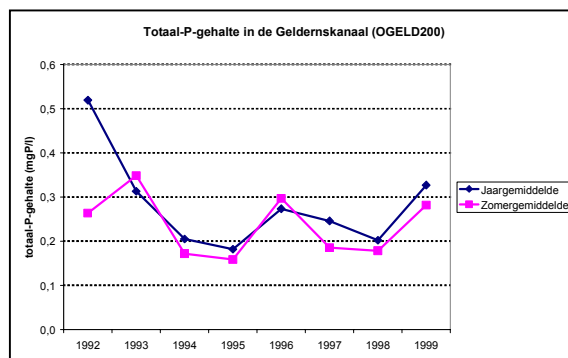
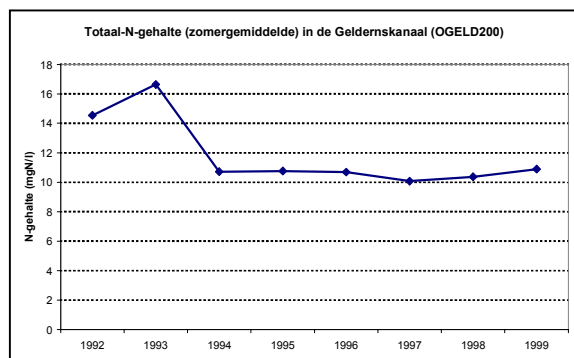
Wie in den vergangenen Jahren halten 1998 und 1999 viele Parameter die niederländischen Güteanforderungen nicht ein. Dies trifft für Gesamt-Stickstoff (siehe Graphik), Gesamt-Phosphat (siehe Graphik), Sulfat, Kupfer und Nickel in beiden Jahren zu. 1998 entsprechen außerdem der Ammonium-Gehalt, der Zinkgehalt und der Aldicarbgehalt nicht dem "grenswaarde". 1999 überschreiten der Simazin- und der Diurongehalt die MTR. Der Sauerstoffgehalt lag in der zweiten Hälfte der 90er Jahre etwas höher als zu Beginn der 90er Jahre. Das scheint sich in den letzten Jahren stabilisiert zu haben (siehe Graphik).

Der CBB, der TOC, Nitrat und Eisen überschreiten in beiden Jahren die AGA. Der Sauerstoffgehalt hält in beiden Jahren die AGA ein. Die Gesamt-Phosphorgehalte und die Ammoniumgehalte überschreiten die AGA nur 1999.

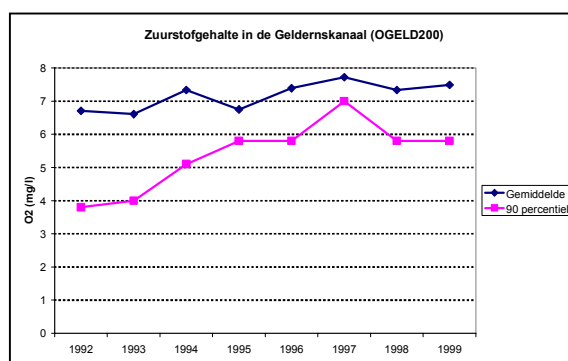
1998 wurde das Sediment des Nierskanals untersucht. Es wird aufgrund der Gehalte an PAK (Summe von 10 PAK) und PCB in Klasse 2 eingestuft.

Geldernskanaal (N3)

Evenals het voorgaande jaar werd het Geldernskanaal in 1998 in kwaliteitsklasse II-III ingedeeld. Ook in het voorjaar van 1999 indicerde de macrofauna klasse II-III. In de herfst van 1999 lag de Saprobie-index reeds binnen het interval van klasse II. De samenstelling van de levensgemeenschap en het optreden van reductieprocessen in de beekbedding duiden echter op een zekere belasting. Daarom werd het Geldernskanaal toch in kwaliteitsklasse II-III ingedeeld.



Evenals de voorgaande jaren voldeden in 1998 en 1999 veel parameters niet aan de Nederlandse normen. De gehalten aan totaal-stikstof (zie grafiek), totaal-fosfaat (zie grafiek), sulfaat, koper en nikkel voldeden in beide jaren niet aan de norm. In 1998 voldeden daarnaast het ammoniakgehalte, het zinkgehalte en het aldicarbgehalte niet aan de grenswaarde. In 1999 voldeden het simazinegehalte en het diurongehalte niet aan het MTR. Het zuurstofgehalte was de tweede helft van de jaren 1990 wat hoger dan in het begin van de jaren 1990. Het lijkt zich de laatste jaren te hebben gestabiliseerd (zie grafiek).

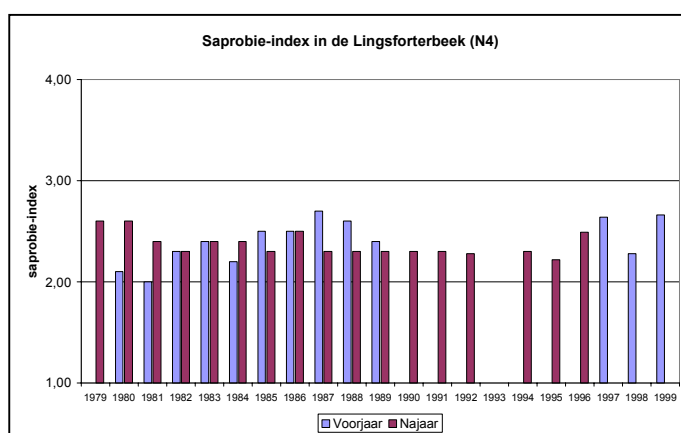
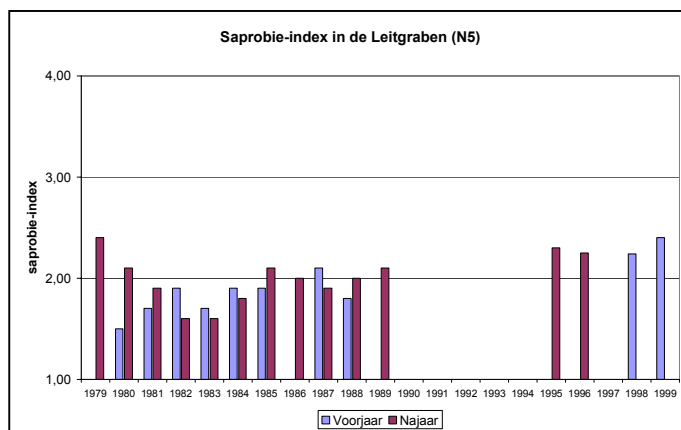


Het CZV en de gehalten aan TOC, nitraat en ijzer overschreden in beide jaren de AGA. Het zuurstofgehalte onderschreed in beide jaren de AGA net. Het totaal-fosfaatgehalte en het ammoniakgehalte overschreden alleen in 1999 de AGA.

In 1998 is de waterbodem van het Geldernskanaal onderzocht. De waterbodem werd beoordeeld als klasse 2 op grond van de gehalten aan PAK (som van 10 PAK) en PCB's.

Leitgraben (N5) und Lingsforterbeek (N4)

Der Leitgraben und der Lingsforterbeek sind naturfern ausgebaut und daher sehr arm an Lebensräumen. Im Leitgraben lag der Saprobienindex im Frühjahr 1998 im Übergangsbereich von Güteklasse II und II-III. Aufgrund der verarmten Lebensgemeinschaft wurde das Gewässer hier in Güteklasse II-III eingestuft. Schlammablagerungen führen zusätzlich zu einer Besiedlungs-verarmung. Im Frühjahr 1999 lag der Saprobienindex im Leitgraben deutlich im Bereich der Güteklasse II-III. Die biologische Untersuchung des Lingsforterbeek ergab im Frühjahr 1998 einen Saprobienindex im Übergangsbereich von Güteklasse II-III zu II. Aufgrund der verarmten Besiedlung wurde das Gewässer in Güteklasse II-III eingestuft. Im Frühjahr 1999 entsprach der Lingsforterbeek ebenfalls Güteklasse II-III.



In beiden Jahren überschreiten im **Leitgraben** der Gesamt-Stickstoffgehalt (siehe Graphik) sehr deutlich die niederländischen Güteanforderungen. Auch der Sulfatgehalt hält – im Gegensatz zu den Vorjahren – die niederländischen Güteanforderungen nicht ein. Der Gesamt-Phosphatgehalt ist nach einem Höchstwert 1996 wieder zurückgegangen auf Werte in der Nähe des “grenswaarde” (MTR) (siehe Graphik). Der pH-Wert lag in beiden Jahren etwas zu niedrig. 1998 halten die Ge-halte an Nickel und Zink die “grenswaarde” nicht ein. 1999 wurden sie nicht gemessen. Dies gilt auch für die anderen Schwermetalle und die organischen Mikroverunreinigungen. Der Nitratgehalt überschreitet in beiden Jahren die AGA. Der pH-Wert lag in beiden Jahren zu niedrig. Ferner halten die Nickelgehalte 1998 und die TOC-Gehalte 1999 die AGA nicht ein.

Das Sediment des Leitgrabens wurde in den Jahren 1998 und 1999 nicht untersucht. Die letzte Untersuchung (1997) ergab Klasse 4 (nach ENW). Der ausschlaggebende Parameter war Nickel.

Genau wie im Leitgraben entsprechen die Gesamt-Stickstoffgehalte und die Sulfatgehalte im **Lingsforterbeek** in beiden Berichtsjahren und die Nickelgehalte 1998 nicht der niederländischen Güteanforderung.

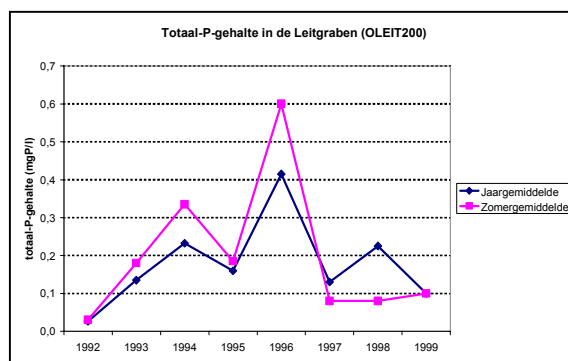
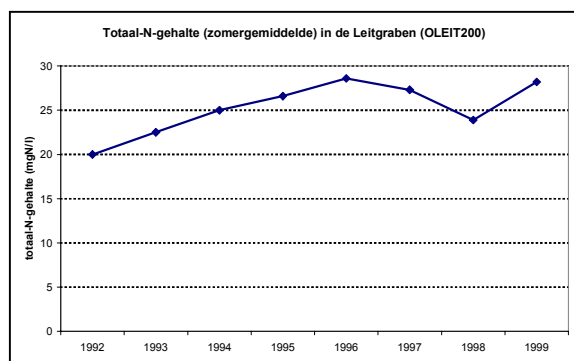
In beiden Jahren halten die TOC-Gehalte und Nitrat die AGA nicht ein. 1998 entspricht der Nickelgehalt (1999 nicht untersucht) wie in den Vorjahren nicht den AGA.

Das Sediment des Lingsforterbeek wurde im Zeitraum 1998/1999 nicht untersucht. Die letzte Probe wurde mit Klasse 4 beurteilt (nach ENW). Der klassenbestimmende Parameter war Arsen.

Die Belastung des Leitgrabens und des Lingsforterbeek wird z.T. durch diffuse Quellen wie Landwirtschaft und Gartenbaubetriebe verursacht. Ferner spielt die Ausspülung von natürlicherweise im Boden vorkommenden Metallen eine Rolle. Dieses Ausspülen (eine geogene Belastungs- oder vielleicht besser Anreicherungsquelle) wird durch anthropogene Einflüsse gefördert wie Grundwasserabsenkung, Versauerung und Nitratoxidation aus der Landwirtschaft.

Leitgraben (N5) en Lingsforterbeek (N4)

De Leitgraben en de Lingsforterbeek hebben een zeer onnatuurlijke inrichting en zijn daardoor arm aan habitats. In de Leitgraben lag de Saprobie-index in het voorjaar van 1998 in het overgangsgebied tussen kwaliteitsklasse II en II-III. Op grond van de verarmde levensgemeenschap werd de beek in klasse II-III ingedeeld. Slibafzettingen leidden daarnaast tot een vermindering van de vestigingsmogelijkheden. In het voorjaar van 1999 lag de Saprobie-index duidelijk in het interval van kwaliteitsklasse II-III. Het biologisch onderzoek aan de Lingsforterbeek leidde in het voorjaar van 1998 tot een indeling in het overgangsgebied tussen klasse II-III en klasse II. Op grond van de verarmde macrofaunagemeenschap werd de beek ingedeeld in klasse II-III. In het voorjaar van 1999 kon de beek ook in kwaliteitsklasse II-III worden ingedeeld.



In beide jaren overschreed in de **Leitgraben** het totaal-stikstofgehalte (zie grafiek) zeer ruim de Nederlandse waterkwaliteitsnorm. Ook het sulfaatgehalte overschreed - net als in de voorgaande jaren - in beide jaren de Nederlandse normen. Het totaal-fosfaatgehalte is na een piek in 1996 weer afgenomen tot waarden in de buurt van grenswaarde/MTR (zie grafiek). De pH werd in beide jaren wat te laag. In 1998 voldeden de gehalten aan nikkel en zink niet aan de grenswaarde. In 1999 werden deze gehalten niet bepaald, evenals de gehalten aan andere zware metalen en organische microverontreinigingen.. Het nitraatgehalte voldeed in beide jaren niet aan de AGA. De pH-veld werd in beide jaren iets te laag. Verder voldeden het nikkelgehalte in 1998 en het TOC-gehalte in 1999 niet aan de AGA.

De waterbodem van de Leitgraben is in de jaren 1998 en 1999 niet onderzocht. In het meest recente monster (1997) werd specie van klasse 4 (volgens ENW-normen) aangetroffen. De klassenbepalende parameter was het nikkelgehalte.

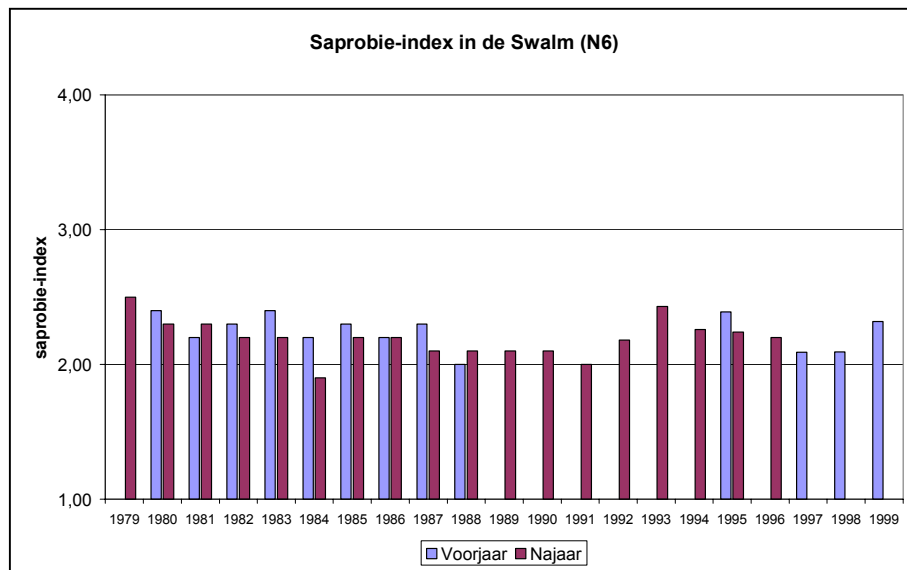
Net als in de Leitgraben voldeden het totaal-stikstofgehalte en het sulfaatgehalte in de **Lingsforterbeek** beide rapportagejaren en het nikkelgehalte in 1998 niet aan de Nederlandse normen. In beide jaren voldeden de gehalten aan TOC en nitraat niet aan de AGA. In 1998 voldeed het nikkelgehalte (dat in 1999 niet werd bepaald), evenals de voorgaande periode niet aan de AGA.

De waterbodem van de Lingsforterbeek is in de jaren 1998 en 1999 niet onderzocht. In het meest recente monster (1997) werd specie van klasse 4 (volgens ENW-normen) aangetroffen. De klassenbepalende parameter was het arseengehalte.

De verontreiniging van de Leitgraben en de Lingsforterbeek wordt deels veroorzaakt door diffuse bronnen, zoals de land- en tuinbouw. Daarnaast draagt uitspoeling van metalen die van nature in de bodem voorkomende bij aan de verontreiniging van de waterbodem. Deze uitspoeling (een geogene verontreinigingsbron, of misschien beter "aanrijdingsbron") wordt bevorderd door antropogene invloeden, zoals grondwaterspiegeldaling, verzuring en oxidatie door nitraat uit de landbouw.

Schwalm (N6)

Die biologische Untersuchung der Schwalm ergab im Frühjahr 1998 Güteklasse II. Im Frühjahr 1999 lag der Saprobienindex der Schwalm im Übergangsbereich von Güteklasse II zu II-III. Das sandige Substrat bedingt eine relativ artenarme Besiedlung.



Der Gesamt-Stickstoffgehalt in der Schwalm entspricht 1998 und 1999 nicht dem "grenswaarde" bzw. den MTR. Der leichte Rückgang nach 1993 scheint sich ab 1998 nicht fortgesetzt zu haben (siehe Graphik). Der Gesamtphosphatgehalt war zwischen 1993 und 1996 stark abgesunken. Ab 1996 lag er ziemlich konstant im Bereich des "grenswaarde"/MTR (siehe Graphik). 1999 überschritten auch die Nickelgehalte und die Diurongehalte die MTR.

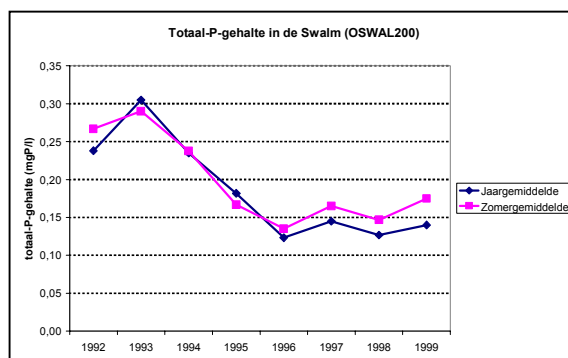
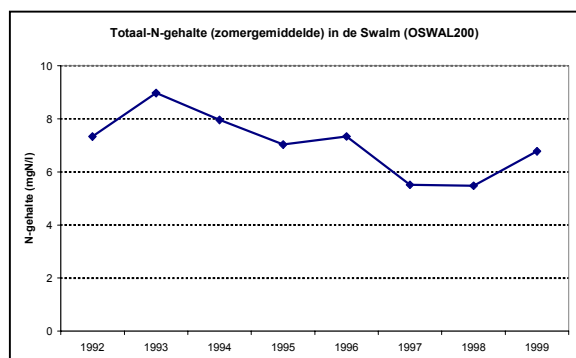
In der Swalm wurden 1998 und 1999 keine Überschreitungen der AGA festgestellt.

Das Sediment der Schwalm wurde in den Jahren 1998 und 1999 nicht untersucht. Bei den letzten Untersuchungen (1997) wies es die Klasse 2 auf (nach ENW) aufgrund der Gehalte an PAK.

Die Schwalm zählt zu den schönsten Bächen Nordrhein-Westfalens und der Niederlande. Der Bach fließt durch ein in Bezug auf die Böden und die Natur sehr abwechslungsreiches Gebiet. Durch menschliche Eingriffe im letzten Jahrhundert entspricht er jedoch nicht dem Bild eines natürlichen Baches mit einer guten Wasserqualität und einer artenreichen Lebensgemeinschaft aus Pflanzen und Tieren. Die Wasserbehörden auf beiden Seiten der Grenze arbeiten im Rahmen des Projektes *Aqua-Planning Schwalm* gemeinsam an einer Verbesserung der hydro-logischen und biologischen Qualität der Schwalm und des Schwalmtales. Auf der Internetseite <http://www.aqua-planning-schwalm.com/> wird informiert über den ökologischen und landschaftlichen Wert und die Entwicklungsmöglichkeiten der Schwalm und des Schwalmtales, über die Zielvorgaben des Projektes und über die anstehenden Teilprojekte.

Swalm (N6)

Het biologisch onderzoek aan de Swalm indiceerde in het voorjaar van 1998 kwaliteitsklasse II. In het voorjaar van 1999 lag de Saprobie-index in het overgangsbereik tussen klasse II en klasse II-III. Het zandige substraat leidde tot een relatief soortenarme macrofauna



Het totaal-stikstofgehalte in de Swalm voldeed in 1998 en 1999 niet aan de grenswaarde respectievelijk het MTR. De lichte daling van het gehalte na 1993 lijkt zich vanaf 1998 niet te hebben doorgezet (zie grafiek). Het totaal-fosfaatgehalte was tussen 1993 en 1996 sterk gedaald. Vanaf 1996 lag het redelijk constant in de buurt van de grenswaarde / het MTR (zie grafiek). In 1999 overschreden ook het nikkelgehalte en het diurongehalte het MTR.

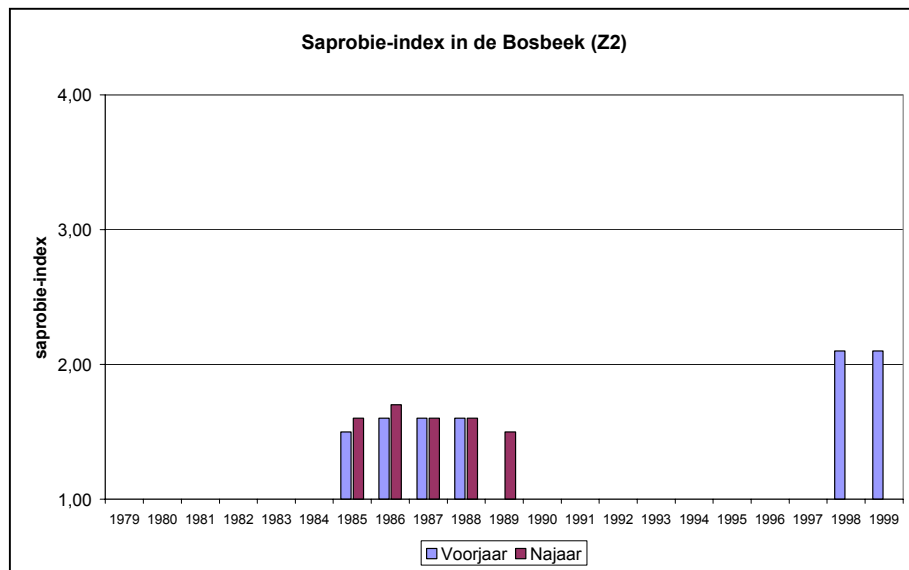
Er zijn in de Swalm in 1998 en 1999 geen overschrijdingen van de AGA geconstateerd.

De waterbodem van de Swalm is in de jaren 1998 en 1999 niet onderzocht. Bij het laatst uitgevoerde waterbodemonderzoek (in 1997) werd de aangetroffen specie beoordeeld als klasse 2 (volgens de ENW), op grond van het gehalte aan PAK.

De Swalm is een beek die wordt gezien als een van de mooiste beken van Nordrhein-Westfalen en Nederland. De beek stroomt door een qua bodem en natuur zeer gevarieerd gebied. Door menselijke ingrepen in de laatste eeuw voldoet de beek echter niet aan het beeld dat we hebben van een natuurlijke beek met een goede waterkwaliteit en een rijke gemeenschap aan planten en dieren. De waterbeheerders aan beide zijden van de grens werken in het project *Aqua-Planning Schwalm* samen aan het verbeteren van de hydrologische en biologische kwaliteit van de Swalm en het Swalmdal. Op de internetsite <http://www.aqua-planning-schwalm.com/> wordt informatie gegeven over de ecologische en landschappelijke waarde en mogelijkheden van de Swalm en het Swalmdal, over de doelstelling van het project en over de deelprojecten die de komende tijd zullen worden uitgevoerd.

Bosbeek (Z2)

Der Bosbeek weist zeitweise eine sehr geringe Wasserführung auf oder liegt ganz trocken. Dies bedingt eine sehr artenarme Lebensgemeinschaft. Das Gewässer wurde aufgrund der vorkommenden Indikatorarten in Güteklasse II eingestuft.



Der Bosbeek wies 1998 sowohl nach der ENW als auch nach den AGA einen zu niedrigen pH-Wert auf. Alle anderen 1998 und 1999 untersuchten Parameter entsprechen sowohl den niederländischen als auch den deutschen Güteanforderungen. Die Gehalte an Schwermetallen und Mikroverunreinigungen wurden nicht gemessen.

Die Untersuchung des Sediments des Bosbeek ist seit 1995 nicht mehr Bestandteil des Grenzgewässeruntersuchungsprogramms.

Bosbeek (Z2)

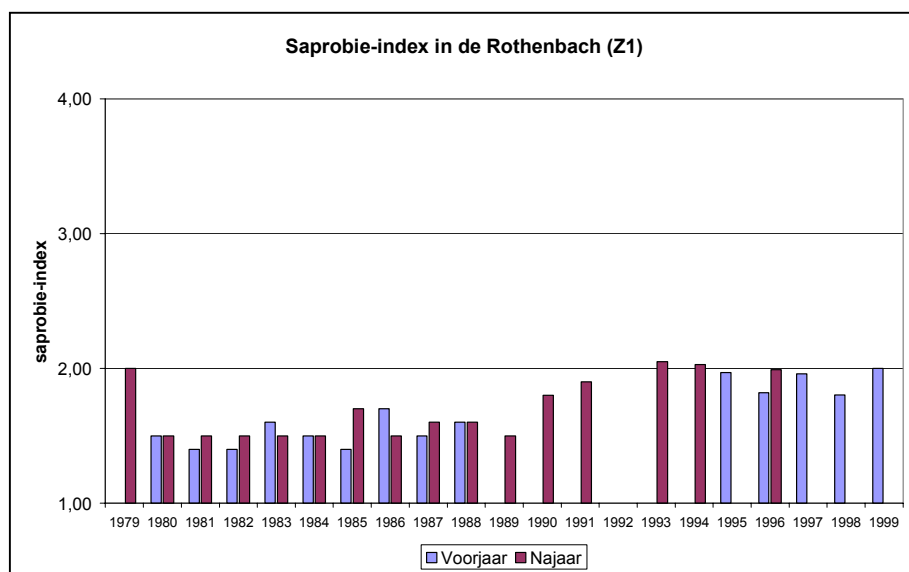
De Bosbeek voert tegenwoordig zeer weinig of geen water. Hierdoor is de levensgemeenschap zeer soortenarm. De beek werd in beide jaren op grond van de aangetroffen indicatorsoorten ingedeeld in kwaliteitsklasse II.

De Bosbeek had in 1998 een te lage pH, zowel volgens de ENW als volgens de AGA. Alle andere in 1998 en 1999 onderzochte parameters voldeden aan zowel de Nederlandse als de Duitse waterkwaliteitsnormen. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen werden niet bepaald.

De waterbodem van de Bosbeek is sinds 1995 niet meer in het Duits-Limburgse grenswateronderzoeksprogramma opgenomen.

Rothenbach (Z1)

Die Lebensgemeinschaft des Rothenbachs enthält anspruchsvolle Indikatorarten. Das Gewässer befindet sich unverändert in Güteklasse II.



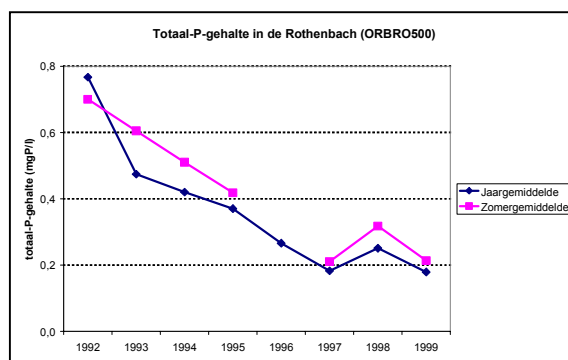
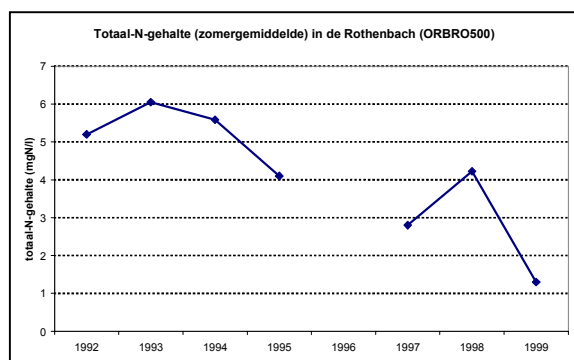
Die Gesamt-Stickstoffgehalte im Rothenbach haben – mit einigen Schwankungen in den 90er Jahren – deutlich abgenommen. 1999 halten sie sogar die MTR ein. Der Gesamt-Phosphatgehalt ist in dieser Zeit auch deutlich zurückgegangen, aber er überschreitet noch in beiden Berichtsjahren den “grenswaarde”/MTR. Außerdem überschreitet 1998 der Ammoniakgehalt den “grenswaarde”. Die Gehalte an Schwermetallen und organischen Mikroverunreinigungen wurden im Zeitraum 1998/1999 nicht gemessen. 1998 halten die Ammoniumgehalte und die Gesamt-Phosphatgehalte die AGA nicht ein. 1999 wurden keine Überschreitungen der AGA beobachtet.

Der Rückgang der Eutrophierungsparameter hängt zusammen mit dem Schließen von Einleitungen teilweise sehr schlecht gereinigten Abwassers durch die Flugbasis Wildenrath (Schließung der Basis Ende 1995). An dieser Stelle steht nun ein Bungalowpark. Das Kanalisationswasser wird seit Ende 1999 oder Beginn 2000 über die gemeinsame Kanalisation von Roerdalen zur Kläranlage Roermond geleitet.

Das Sediment des Rothenbachs ist seit 1995 nicht mehr Bestandteil des Deutsch-Limburgischen Grenzgewässeruntersuchungsprogramm. Das Sediment wurde stets mit Klasse 1 oder 2 beurteilt und aufgrund der Wasserqualität wurde (und wird) keine Verschlechterung des Sediments befürchtet.

Rodebeek Rothenbach (Z1)

De macrofaunagemeenschap in de Rodebeek (Rothenbach) bevat kritische indicatoren. De beek wordt – evenals de voorgaande jaren – in kwaliteitsklasse II ingedeeld.



Het totaal-stikstofgehalte in de Rodebeek is - met enige fluctuaties - in de jaren 1990 duidelijk gedaald. In 1999 voldeed het zelfs aan het MTR. Het totaal-fosfaatgehalte is in de loop van deze periode ook duidelijk afgenomen, maar het overschreed nog wel in beide rapportagejaren de grenswaarde / het MTR. Verder overschreed in 1998 het ammoniakgehalte de grenswaarde. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen zijn in de jaren 1998 en 1999 niet bepaald.

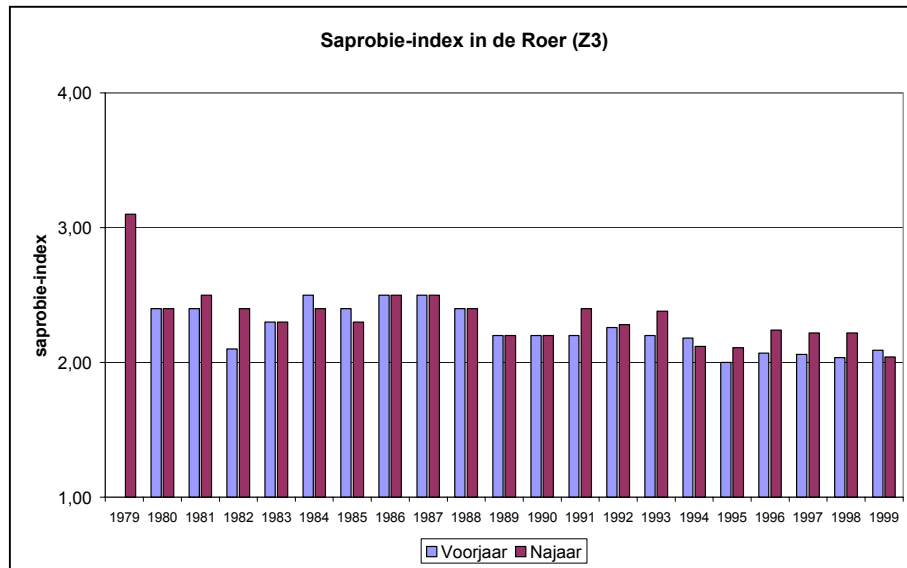
In 1998 voldeden het ammoniumgehalte en het totaal-fosfaatgehalte niet aan de AGA. In 1999 zijn geen overschrijdingen van de AGA geconstateerd.

De afname van de eutrofiëringsparameters hing samen met het beëindigen van de lozingen van slechts zeer gedeeltelijk gereinigd afvalwater door de vliegbasis Wildenrath (wegens sluiting van de basis einde 1995). Op deze locatie verschijnt een Bungalowpark. Het rioolwater wordt sinds einde 1999 of begin 2000 via het gemeentelijk rioolstelsel van Roerdalen getransporteerd naar de RWZI van Roermond.

De waterbodem van de Rodebeek is sinds 1995 niet meer in het Duits-Limburgse grenswateronderzoeksprogramma opgenomen. De waterbodem werd steeds beoordeeld als klasse 1 of 2 en de waterkwaliteit was zodanig, dat verslechtering van de waterbodem niet werd (en wordt) gevreesd.

Rur (Z3)

Die biologische Untersuchung der Rur bei Vlodrop ergab für den gesamten Berichtszeitraum unverändert Güteklasse II. Die Lebensgemeinschaft umfasst u.a. Eintagsfliegenlarven, Libellenlarven, Flohkrebse und Strudelwürmer.



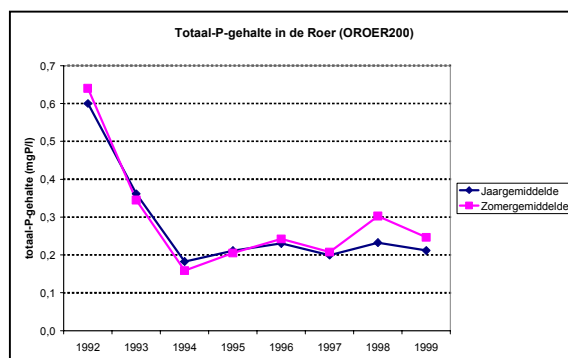
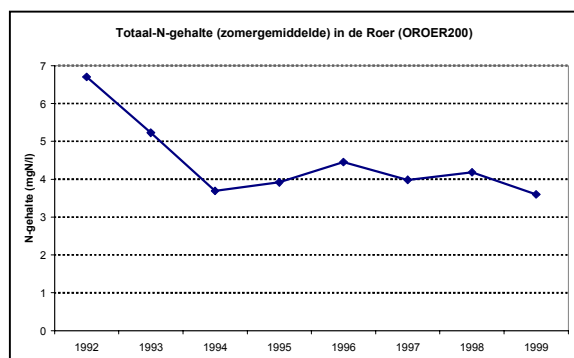
Die Gesamt-Stickstoffgehalte und die Gesamt-Phosphatgehalte sind seit Beginn des Jahres 1999 deutlich zurückgegangen. Seit 1994 war der Stickstoffgehalt mehr oder weniger konstant geblieben auf einem Niveau, das deutlich oberhalb der niederländischen Güteanforderungen ("grenswaarde" und MTR) lag (siehe Graphik). Der Phosphatgehalt scheint seit 1994 wieder leicht anzusteigen und lag in beiden Berichtsjahren über den Güteanforderungen (siehe Graphik). Ferner überschreiten in beiden Jahren die Gehalte an Kupfer und Zink die Güteanforderungen. 1998 überschreitet der Atrazingehalt den "grenswaarde" und 1999 die Gehalte an Simazin, Diuron und Isoproturon die MTR. Die beiden letzten Parameter wurden in den vorhergegangenen Jahren nicht gemessen.

Bei den AGA wurden in der Rur 1998 und 1999 keine Überschreitungen festgestellt.

Das Sediment der Rur wurde 1998 untersucht. Aufgrund des Zinkgehaltes weist es Klasse 4 auf.

Roer (Z3)

Het biologisch onderzoek aan de Roer bij Vlodrop leidde in de rapportageperiode onverminderd tot indeling in kwaliteitsklasse II. In de levensgemeenschap kwamen onder andere de larven van eendagsvliegen en libellen, vlokreeften en platwormen voor.



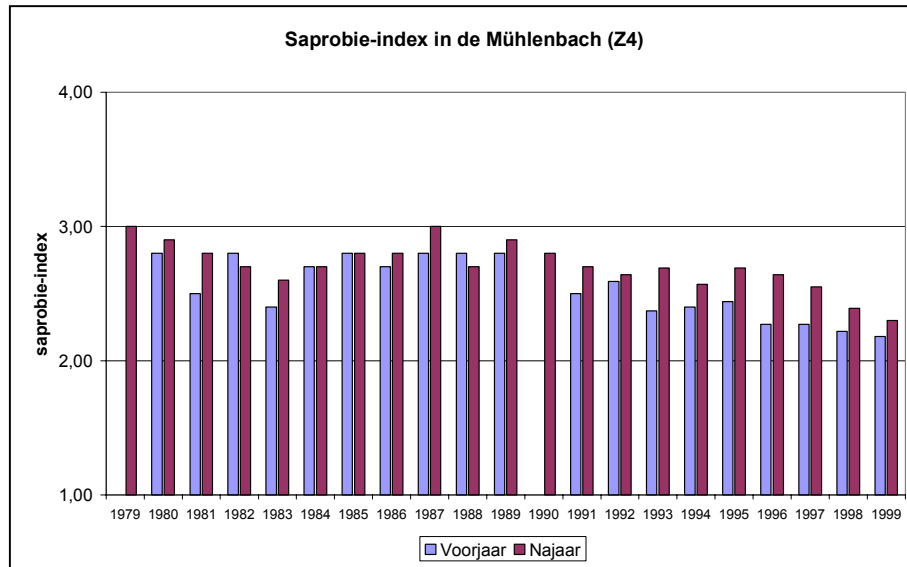
Het totaal-stikstofgehalte in en het totaal-fosfaatgehalte de Roer zijn in het begin van de jaren 1999 duidelijk afgenomen. Vanaf 1994 is het stikstofgehalte min of meer constant gebleven op een niveau dat duidelijk boven de Nederlandse normen (grenswaarde en MTR) ligt (zie grafiek). Het fosfaatgehalte lijkt sinds 1994 weer zeer licht te stijgen, en lag in beide rapportagejaren boven de norm (zie grafiek). Daarnaast overschreden in beide jaren de gehalten aan koper en zink de norm. Verder overschreed in 1998 het atrazinegehalte de grenswaarde en overschreden in 1999 de gehalten aan simazine, diuron en isoproturon het MTR. De laatste twee werden in de voorgaande jaren niet gemeten.

Met betrekking tot de AGA zijn in de Roer in 1998 en 1999 geen overschrijdingen geconstateerd.

De waterbodem van de Roer is in 1998 onderzocht. Het eindoordeel was klasse 4, op grond van het gehalte aan zink.

Mühlenbach (Z4)

Im Mühlenbach ergaben die biologischen Untersuchungen im Frühjahr jeweils einen günstigeren Saprobienindex als im Herbst. Obwohl die Indices im Frühjahr im Bereich der Güteklasse II lagen, wurde das Gewässer hier noch aufgrund der Faulschlammablagerungen in Güteklasse II-III eingestuft. Im Herbst beider Berichtsjahre lag der Saprobienindex jeweils im Bereich der Güteklasse II-III.



Die Gehalte an Gesamtstickstoff und Gesamtphosphat im Mühlenbach haben sich in den 90er Jahren deutlich verbessert, aber 1998 und 1999 lag der Gesamt-Stickstoffgehalt noch weit und der Gesamt-Phosphatgehalt noch gerade eben oberhalb der niederländischen Güteanforderungen (siehe Graphik). Ferner überschreiten in beiden Jahren, wie in den meisten der vorhergehenden Jahre, auch die Gehalte an Sulfat, Kupfer, Zink und Simazin die Güteanforderungen. 1998 überschreiten außerdem die Gehalte an Lindan und Atrazin die "grenswaarde" und 1999 die Gehalte an Nickel, Diuron und Isoproturon die MTR. Auf die beiden letztgenannten Substanzen wurde in den vorhergehenden Jahren nicht untersucht. 1998 erfüllen die Gehalte an Ammoniak, Nitrat und Gesamt-Phosphat nicht die AGA. 1999 hält nur der Nitratgehalt die AGA nicht ein.

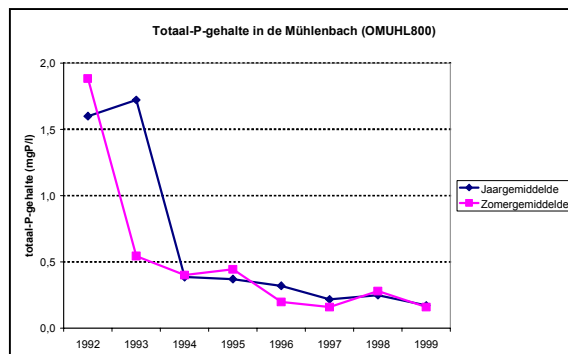
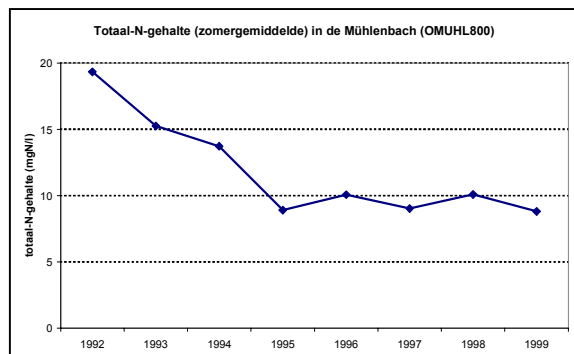
Der Sauerstoffgehalt ist in den vergangenen Jahren leicht angestiegen und erfüllt 1998 und 1999 sowohl die niederländischen als auch die deutschen Güteanforderungen (siehe Graphik).

Die festgestellte Verbesserung der Wasserqualität hinsichtlich der Eutrophierungsparameter ist eine Folge der Erweiterung der Kläranlagen Kirchhoven (die über den Flutgraben den Mühlenbach belastet) und Waldfeucht-Haaren sowie – im Dezember 1998 – das Wegfallen eines Anschlusses der Kläranlage Kariken an die Kläranlage Kirchhoven.

Das Sediment des Mühlenbaches wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Bei der letzten Untersuchung (1997) wurde es in Klasse 2 eingestuft (nach ENW) aufgrund der Gehalte an Kupfer, Nickel, Zink, der Summe von 10 PAK und diversen PCB.

Mühlenbach (Z4)

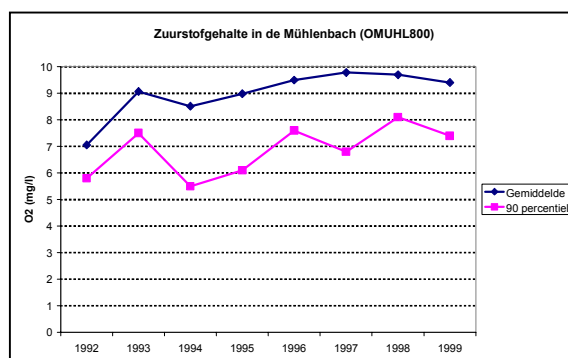
In de Mühlenbach gaven de biologisch onderzoeken uit het voorjaar steeds een gunstigere Saprobie-index dan de monsters uit het najaar. Hoewel de indices in het voorjaar in het interval van kwaliteitsklasse II vielen werd de beek toch in klasse II-III ingedeeld, op grond van de hoeveelheid slib op de beekbodem. In de herfst van beide onderzoeksjaren viel de Saprobie-index steeds in het interval van klasse II-III.



De gehalten aan totaal-stikstofgehalte en totaal-fosfaatgehalte in de Mühlenbach zijn in de jaren 1990 aanzienlijk verbeterd, maar in 1998 en 1999 lag het totaal-N-gehalte nog ruim en het totaal-fosfaatgehalte nog net boven de norm (zie grafieken). Daarnaast overschreden in beide jaren, evenals in de meeste voorgaande jaren, ook de gehalten aan sulfaat, koper, zink en simazine de norm. In 1998 overschreden daarnaast de gehalten aan lindaan en atrazine de grenswaarde en overschreden in 1999 de gehalten aan nikkel, diuron en isoproturon het MTR. Deze laatste twee werden in de voorgaande jaren niet gemeten. In 1998 voldeden de gehalten aan ammoniak, nitraat en totaal-fosfaat niet aan de AGA. In 1999 voldeed alleen het nitraatgehalte niet aan de AGA.

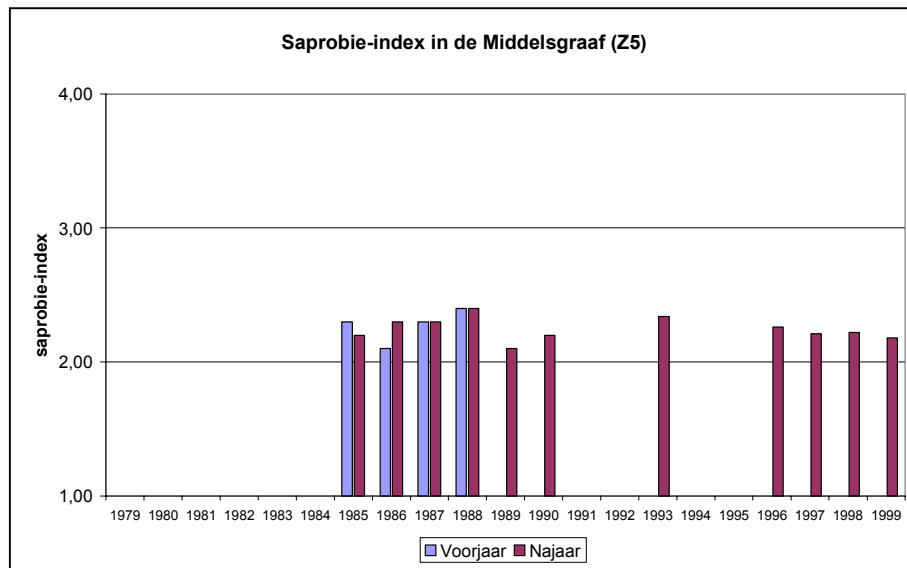
Het zuurstofgehalte is de afgelopen jaren licht gestegen en voldeed in 1998 en 1999 zowel aan de Nederlandse als aan de Duitse normen (zie grafiek). De waargenomen verbetering in de waterkwaliteit met betrekking tot de eutrofiëringsparameters hangt samen met de uitbreiding van de RWZI's Kirchhoven (die via de Flutgraben de Mühlenbach belast) en Waltfeucht-Haaren en het - in december 1998 - opheffen en op de RWZI Kirchhoven aansluiten van de RWZI Karken.

De waterbodem van de Mühlenbach is in 1998 en 1999 niet onderzocht. Bij het laatste onderzoek (in 1997) werd de bodem beoordeeld als klasse 2 (volgens de ENW), op grond van de gehalten aan koper, nikkel, zink, som van 10 PAK en diverse PCB's.



Middelsgraaf (Z5)

Bei der biologischen Untersuchung wurde im Berichtszeitraum eine artenreichere Lebensgemeinschaft vorgefunden als in den Vorjahren. Bei beiden Untersuchungen wurde Güteklasse II ermittelt.



Der Gesamt-Stickstoffgehalt überschreitet 1998 und 1999 sehr deutlich die niederländischen Güteanforderungen (siehe Graphik). Alle anderen gemessenen Parameter halten sie ein. Die Gehalte an Schwermetallen und organischen Mikroverunreinigungen wurden nicht bestimmt.

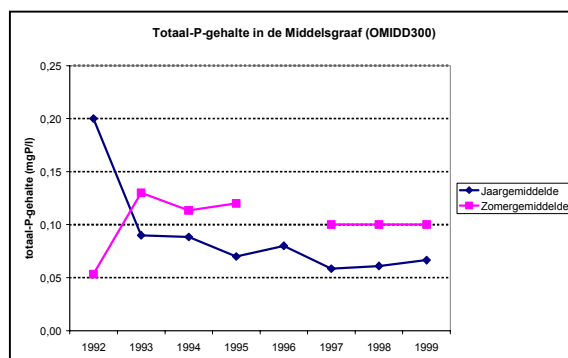
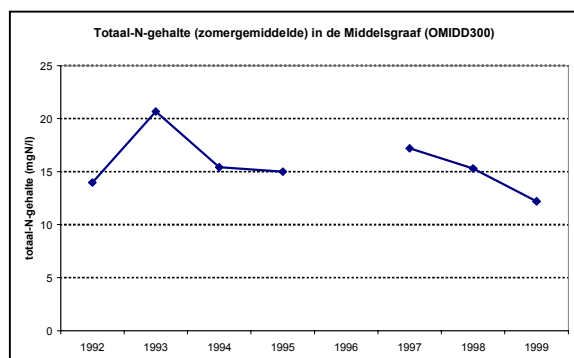
Bei den AGA überschreitet nur Nitrat in beiden Jahren die Güteanforderungen.

Das Sediment des Middelsgraaf im Bereich der Grenze wurde im Zeitraum 1998/1999 dreimal untersucht. 1998 wurde es aufgrund der Gehalte an Cadmium und Nickel in Klasse 4 eingestuft (ENW). Bei den Untersuchungen im Februar und April 1999 wies es Klasse 4 bzw. 3 auf (NW4), in beiden Fällen waren die Nickel-gehalte ausschlaggebend.

Im Juni 1998 zeigte eine Untersuchung, dass die Verunreinigung des Mittelsgraaf nicht so stark ist, dass er auf die Sanierungsliste zu setzen wäre. Die festgestellten Belastungen stammen möglicherweise aus der in Limburg an sehr vielen Stellen anzutreffenden Pyritoxidation.

Middelsgraaf (Z5)

Bij het biologisch onderzoek werd in de rapportageperiode een soortenrijkere levensgemeenschap aangetroffen in de Middelsgraaf dan in de voorgaande jaren. Bij beide onderzoeken werd kwaliteitsklasse II geïndiceerd.



Het totaal-stikstofgehalte overschreed in de jaren 1998 en 1999 zeer ruim de Nederlandse norm (zie grafiek). Alle andere gemeten parameters voldeden aan de normen. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen werden niet bepaald.

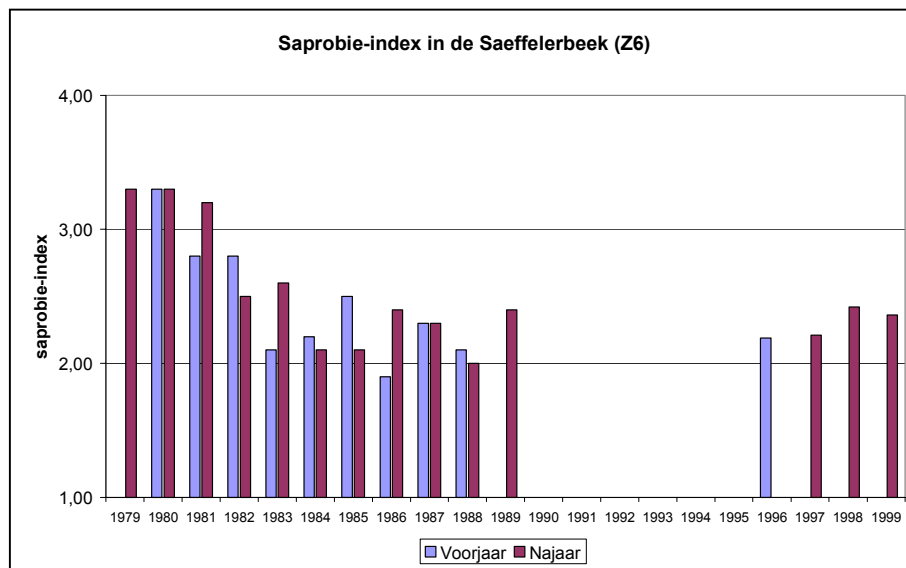
Met betrekking tot de AGA overschreed alleen het nitraatgehalte in beide jaren de norm.

De waterbodem van de Middelsgraaf bij de grens is in de jaren 1998 en 1999 drie maal onderzocht. In 1998 werd de waterbodem beoordeeld als klasse 4 (ENW) op grond van de gehalten aan cadmium en nikkel. Bij de onderzoeken in februari en april 1999 werd de waterbodem ingedeeld in klasse 4 respectievelijk klasse 3 (NW4), in beide gevallen op grond van het nikkelgehalte.

In juni 1998 is een onderzoek uitgevoerd waaruit blijkt dat de verontreiniging van de Middelsgraaf niet ernstig genoeg is om de beek op de saneringslijst te plaatsen. De aangetroffen verontreinigingen zijn mogelijk afkomstig van de oxidatie van pyriet dat in Limburg op zeer veel plaatsen in de bodem voorkomt.

Saeffelerbach (Z6)

Aufgrund der biologischen Untersuchung wurde der Saeffelerbach bei beiden Untersuchungen im Berichtszeitraum in Güteklasse II-III eingestuft. Das Vorkommen von Verschmutzungsanzeigern weist auf die Belastung des Gewässers hin.



Der Gesamt-Stickstoffgehalt überschreitet in den Jahren 1998 und 1999 wie in den Vorjahren deutlich die niederländischen Güteanforderungen; allerdings zeichnet sich eine leichte Abnahme ab (siehe Graphik). Die hohe Stickstoffbelastung des Gewässers hängt möglicherweise mit der Zufuhr von Grundwasser zusammen, das als Folge der Düngung mit Nitrat angereichert ist. Die Gesamt-Phosphatgehalte haben in der ersten Hälfte der 90er Jahre stark abgenommen. Seit 1996 sind sie ziemlich konstant und entsprechen der Güteanforderung. Der Rückgang der Phosphatgehalte hängt unter anderem mit der Schließung der Kläranlagen Birgden (1995) und Havert zusammen.

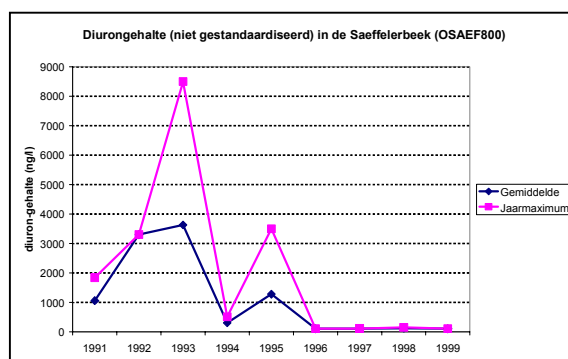
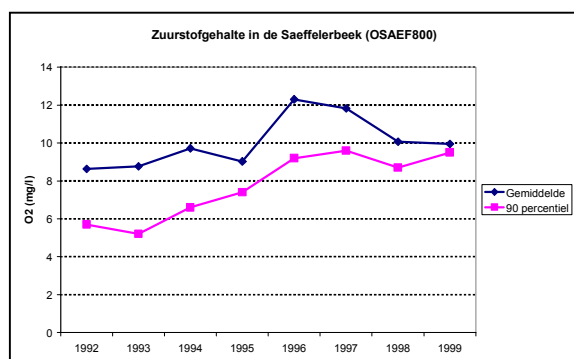
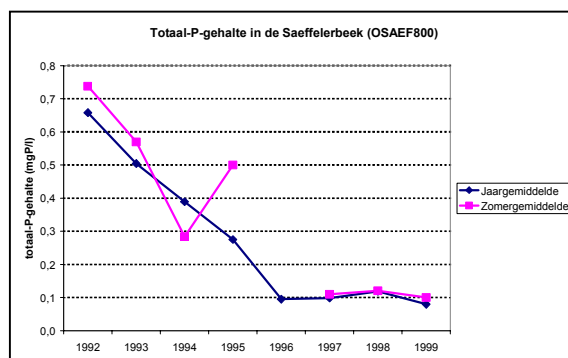
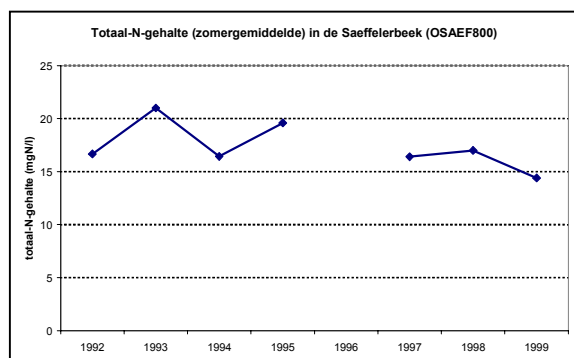
Neben dem Stickstoffgehalt überschreiten der Sulfatgehalt (in beiden Jahren) und der Atrazingehalt (nur 1998) die niederländische Güteanforderung. Der Sauerstoffgehalt ist in der ersten Hälfte der 90er Jahre angestiegen. Dies ist als Folge der Stilllegung der Kläranlage Birgden anzusehen. Ab 1996 ist der Sauerstoffgehalt ziemlich konstant (siehe Graphik). Der Diurongehalt war in der ersten Hälfte der vergangenen 10 Jahre einige Male sehr hoch. Ab 1996 lag er bei den meisten Messungen unterhalb der Bestimmungsgrenze der angewendeten Analysen-methode.

Die einzige Überschreitung der AGA wies 1998 und 1999 der Nitratgehalt auf.

Das Sediment des Saeffelerbachs wurde im Berichtszeitraum nicht untersucht. Bei der letzten Probenahme (1997) wurde es aufgrund der Gehalte an Nickel, der Summe von 10 PAK, HCB, einiger PCB und Lindan in Klasse 2 (ENW) eingestuft.

Saeffelerbeek (Z6)

Op grond van de resultaten van het uitgevoerde biologische onderzoek kan de Saeffelerbeek in beide rapportagejaren worden ingedeeld in kwaliteitsklasse II-III. Het voorkomen van verontreinigingsindicatoren duidt op een zekere mate van organische belasting van de beek.



Het totaal-stikstofgehalte overschreed in de jaren 1998 en 1999, net als in de voorgaande jaren ruim de Nederlandse norm; ook al lijkt er zich een zeer lichte daling af te tekenen (zie grafiek). De hoge stikstofbelasting van de beek hangt mogelijk samen met de aanvoer van grondwater dat ten gevolge van bemesting is aangerijkt met nitraat. Het totaal-fosfaatgehalte is in de eerste helft van de jaren 1990 sterk gedaald. Vanaf 1996 is het vrij constant en voldoet het aan de norm. De daling van het fosfaatgehalte hangt onder andere samen met het opheffen van de RWZI's Birgden (in 1995) en Havert. Naast het stikstofgehalte overschreden het sulfaatgehalte (in beide jaren) en het atrazinegehalte (alleen in 1998) de norm. Het zuurstofgehalte is in de eerste helft van de jaren 1990 gestegen. (Verklaring? Havert? Andere?) Vanaf 1996 is het redelijk constant (zie grafiek). Het diurongehalte is in de eerste helft van het afgelopen decennium een aantal malen erg hoog geweest. Vanaf 1996 lag het bij de meeste metingen onder de detectiegrens van de gebruikte analysemethode. De enige overschrijding van de AGA in de jaren 1998 en 1999 betrof het nitraatgehalte.

De waterbodem van de Saeffelerbeek is in de rapportageperiode niet onderzocht. Bij de laatste bemonstering (in 1997) werd de waterbodem beoordeeld als klasse 2 (ENW) op grond van de gehalten aan nikkel, som van 10 PAK, HCB, een aantal PCB's en lindaan.

Krümmelbach (Z15)

Im Krümmelbach wird seit 1995 keine Makrofauna-Untersuchung mehr durchgeführt.

1998 und 1999 halten der Gesamt-Stickstoffgehalt, der Gesamt-Phosphatgehalt und der Sulfatgehalt wie in den Vorjahren die niederländischen Güteanforderungen nicht ein. Dies gilt auch für den Nickelgehalt. 1998 überschreitet der Ammoniakgehalt und unterschreitet der pH-Wert den "grenswaarde".

Bezüglich der AGA ist festzustellen: 1998 war der pH-Wert zu niedrig und 1999 der Gesamt-Phosphatgehalt zu hoch.

In beiden Berichtsjahren wurde das Sediment untersucht. 1998 wurde es (nach ENW) mit Klasse 4 beurteilt aufgrund des Zinkgehaltes. 1999 wurde das Sediment in Klasse 2 eingestuft (nach NW4) aufgrund des Gehaltes von 7 speziellen PAK und der Summe von 10 PAK.

Krümmelbach (Z15)

In de Krümmelbach wordt sinds 1995 geen macrofauna-onderzoek meer uitgevoerd.

In 1998 en 1999 voldeden het totaal-stikstofgehalte, het totaal-fosfaatgehalte en het sulfaatgehalte, evenals de voorgaande jaren, niet aan de Nederlandse waterkwaliteitsnormen. Ook het nikkelgehalte voldeed in beide jaren niet aan de norm. In 1998 overschreed het ammoniakgehalte en onderschreed de pH de grenswaarde.

Met betrekking tot de AGA: in 1998 werd de pH te laag en in 1999 werd het totaal-fosfaatgehalte te hoog.

In beide rapportagejaren is de waterbodem onderzocht. In 1998 werd de waterbodem beoordeeld (volgens ENW) als klasse 4, op grond van het zinkgehalte. In 1999 werd de waterbodem beoordeeld (volgens NW4) als klasse 2, op grond van de gehalten aan een 7-aantal individuele PAK en de som van 10 PAK.

Rodebach bei Mindergangelt (Z8) und bei Millen (Z7)

Der Rodebach bei Gangelt wies bei der biologischen Untersuchung im Frühjahr 1998 einen Saprobienindex im Bereich der Güteklasse II-III auf, wurde aber aufgrund der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft in den Übergangsbereich zu Güteklasse III eingestuft. Im Herbst 1998 befand er sich hier eindeutig in Güteklasse III. Das Frühjahrsergebnis von 1999 liess hier wieder die Tendenz zu Güteklasse III erkennen, während im Herbst dieses Jahres Güteklasse II-III vorlag. Bei Millen wurde der Rodebach 1998 im Frühjahr und im Herbst in Güteklasse II-III, 1999 im Frühjahr in Güteklasse II-III, im Herbst in Güteklasse III eingestuft.

Wie in den Vorjahren überschreiten die Gehalte an Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphat bei **Mindergangelt** die niederländischen Güteanforderungen. Die Gehalte lagen aber ab 1997 bedeutend niedriger als in den Jahren davor (siehe Graphik). Der Sauerstoffgehalt hat seit 1997 zugenommen (siehe Graphik). Diese Verbesserung hängt mit dem Wegfall der Einleitung der Kläranlage Schinveld in den Rodebach im Januar 1997 zusammen.

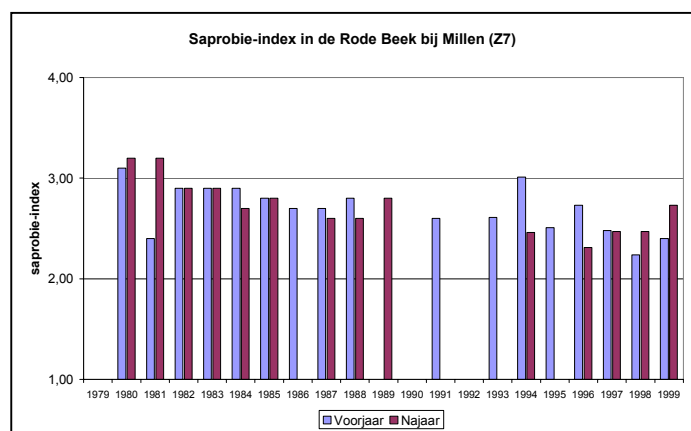
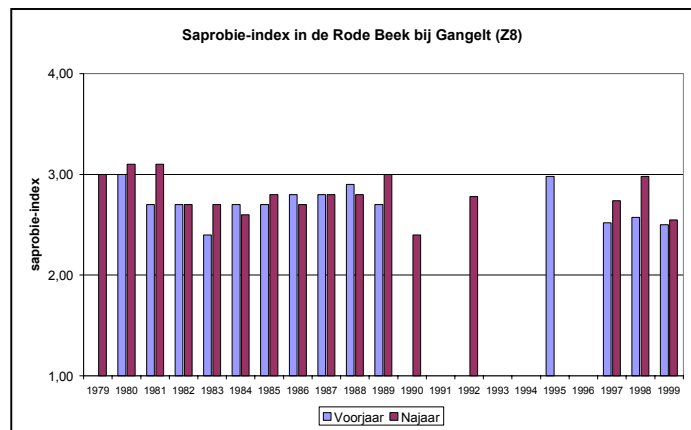
In beiden Berichtsjahren wurden auch Überschreitungen der Gehalte an Sulfat, Kupfer (hier ist der Gehalt in den letzten Jahren wohl niedriger als in der ersten Hälfte der 90er Jahre) und Zink festgestellt. 1999 überschreiten der Nickelgehalt und der Gehalt an Simazin die MTR.

Die einzige Überschreitung bei den AGA betraf den Gesamt-Phosphatgehalt im Jahr 1998.

Die Bewertungsergebnisse des Rodebachs bei **Millen** ergaben ein ähnliches Bild wie bei Mindergangelt. Neben den bei Mindergangelt festgestellten Überschreitungen der Güteanforderungen werden bei Millen 1999 noch MTR-Überschreitungen beobachtet für die Gehalte der Pflanzenbehandlungsmittel Diuron, Isoproturon und Linuron.

Neben der AGA-Überschreitung durch den Gesamt-Phosphatgehalt werden die AGA in beiden Jahren auch durch den Ammoniumgehalt überschritten.

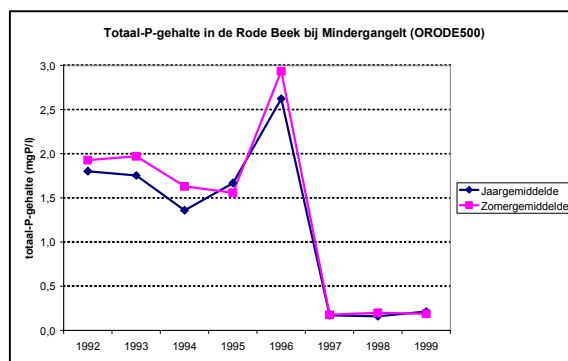
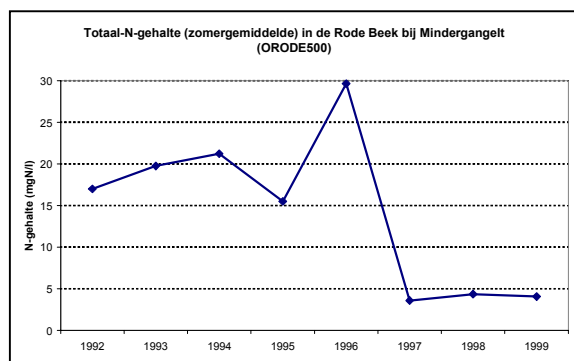
Das Sediment des Rodebachs wurde 1998 bei **Susterseel** untersucht. Es wurde mit Klasse 4 (nach ENW) beurteilt wegen des Gehaltes an Zink.



Rodebeek Mindergangelt (Z8) en Rodebeek Millen (Z7)

De macrofauna van de Rode Beek bij Gangelt had in het voorjaar van 1998 een Saprobie-index die duidde op kwaliteitsklasse II-III. De beek werd echter in het overgangsgebied naar klasse III ingedeeld op grond van samenstelling van de gemeenschap. In het najaar viel de beek eenduidig in klasse III. Het voorjaarsmonster van 1999 duidde ook weer op klasse III, terwijl het najaarsmonster klasse II-III indiceerde.

Bij Millen werd de beek in het voorjaar en het najaar van 1998 en in het voorjaar van 1999 in kwaliteitsklasse II-III ingedeeld; en in het najaar van 1999 in klasse III.



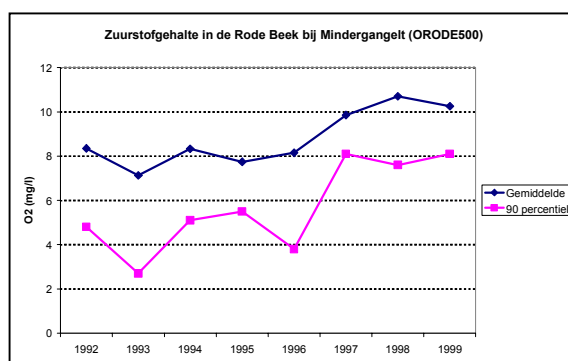
Evenals in de voorgaande jaren overschreden de gehalten aan totaal-stikstof en totaal-fosfaat de Nederlandse waterkwaliteitsnormen bij **Mindergangelt**. De gehalten waren echter vanaf 1997 beduidend lager dan in de jaren daarvoor (zie grafieken). Het zuurstofgehalte is vanaf 1997 toegenomen (zie grafiek). Deze verbetering hangt samen met het staken van de lozing van het effluent van de RWZI Schinveld op de Rodebeek in januari 1997.

In beide rapportagejaren werden ook normoverschrijdingen geconstateerd met betrekking tot de gehalten aan sulfaat, koper (dat de laatste jaren wel lager is dan in de eerste helft van de jaren 1990) en zink. In 1999 overschreden het nikkelgehalte en het simazinegehalte het MTR.

De enige geconstateerde overschrijding van de AGA betrof het totaal-fosfaatgehalte in 1998.

De toetsingsresultaten van de Rode Beek bij **Millen** laten een beeld zien dat sterk lijkt op dat van de Rode Beek bij Mindergangelt. Naast de bij Mindergangelt geconstateerde normoverschrijdingen, werden bij Millen in 1999 nog MTR-overschrijdingen aangetroffen met betrekking tot de gehalten aan de bestrijdingsmiddelen diuron, isoproturon en linuron.

Naast de AGA-overschrijding door het totaal-fosfaatgehalte werd in beide jaren de AGA ook overschreden door het ammoniumgehalte.



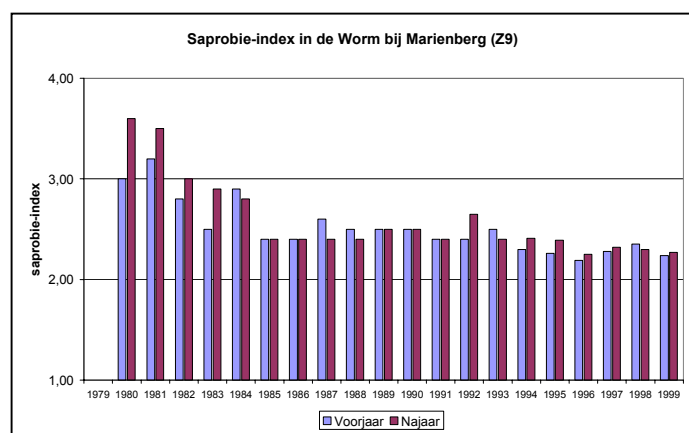
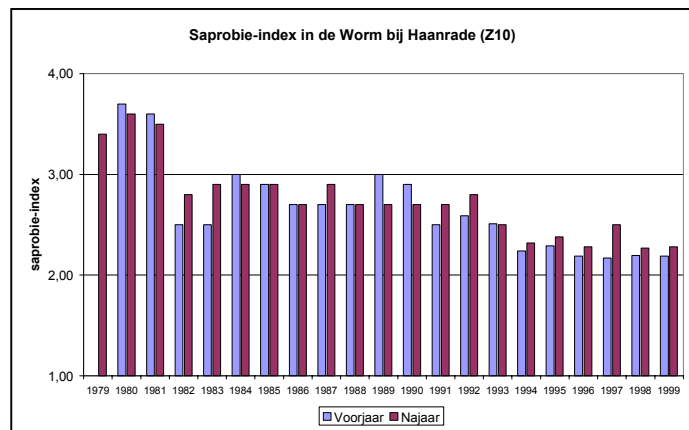
De waterbodem van de Rode Beek is in 1998 bij **Susterseel** onderzocht. De waterbodem werd beoordeeld als klasse 4 (volgens ENW), op grond van het gehalte aan zink.

Wurm bei Haanrade (Z10) und bei Marienberg (Z9)

Aufgrund der biologischen Untersuchungen wurde die Wurm bei Haanrade und bei Marienberg im Berichtszeitraum unverändert in den Übergangsbereich von Güteklasse II-III zu II eingestuft. Die relativ artenreiche Lebensgemeinschaft enthält neben noch vorkommenden Verschmutzungsanzeigern schon mehrere anspruchsvolle Arten.

Sowohl 1998 als auch 1999 überschreiten – wie in den Vorjahren – die Gehalte an Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphat bei **Haanrade** die niederländischen Güteanforderungen. Die Abnahme des Gesamt-Stickstoffgehaltes seit Beginn der 90er Jahre setzte sich nicht fort. Es fand sogar ein leichter Anstieg statt (siehe Graphik). Auch der Anstieg des Sauerstoffgehaltes in der ersten Hälfte der letzten 10 Jahre hat sich nicht fortgesetzt (siehe Graphik). Schwermetalle und organische Mikroverunreinigungen wurden nicht untersucht. Bei den AGA wurden keine Überschreitungen beobachtet.

Das Sediment der Wurm bei Haanrade wurde 1998 und 1999 untersucht. In beiden Jahren wurde das Sediment in Klasse 4 (nach ENW) aufgrund der Zinkgehalte eingestuft.



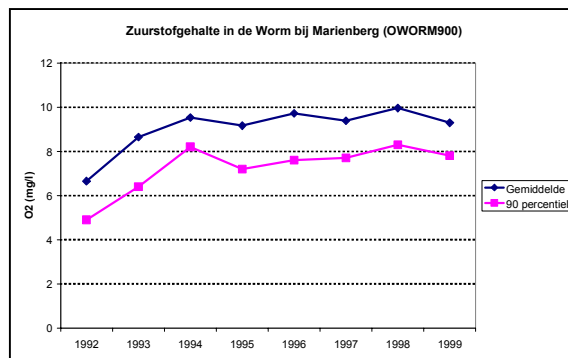
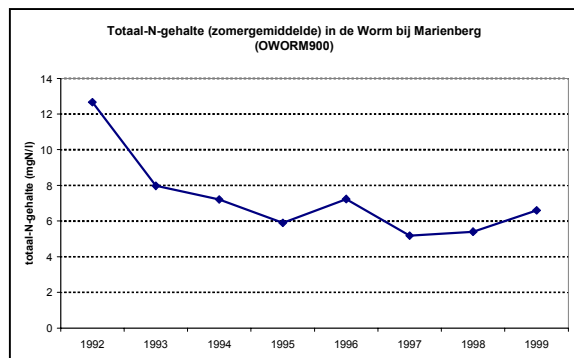
Für die Wurm bei **Marienberg** wurde ein umfangreicheres Parameterpaket analysiert. Wie bei Haanrade überschreiten hier der Gesamt-Stickstoffgehalt und der Gesamt-Phosphatgehalt in beiden Jahren die niederländischen Güteanforderungen. Dies gilt auch für Sulfat, Kupfer und Zink. 1998 überschreitet außerdem der Gehalt an Aldicarb den "grenswaarde" und 1999 überschreitet der Nickelgehalt und der Diurongehalt die MTR.

Bei Marienberg überschreitet der Gesamt-Phosphatgehalt in beiden Jahren die AGA. Für den Biochemischen Sauerstoffverbrauch (BSB) gilt das nur für 1999.

Auch bei Marienberg wurde das Sediment in beiden Berichtsjahren untersucht und auch hier wurde jeweils Schlamm der Klasse 4 angetroffen mit Zink als klassenbestimmender Parameter.

Worm Haanrade (Z10) en Worm Marienberg (Z9)

Op grond van de resultaten van het biologisch onderzoek kon de Worm bij Haanrade en bij Marienberg in de rapportageperiode – evenals in de voorgaande jaren - worden ingedeeld in het overgangstraject tussen kwaliteitsklasse II-III en klasse II. De relatief soortenrijke levensgemeenschap bevatte - naast een aantal nog voorkomende vervuiliingsindicatoren - reeds diverse veeleisende soorten.



Zowel in 1998 als in 1999 overschreden - net als in de voorgaande jaren - de gehalten aan totaal-stikstof en totaal-fosfaat van de Worm te **Haanrade** de Nederlandse waterkwaliteitsnormen. De daling van het totaal-N-gehalte uit het begin van de jaren 1990 zette niet door. Er trad zelfs een lichte stijging op (zie grafiek). Ook de stijging van het zuurstofgehalte uit de eerste helft van het decennium leek niet door te zetten (zie grafiek). De zware metalen en organische microverontreinigingen werden niet onderzocht. Met betrekking tot de AGA werden geen normoverschrijdingen geconstateerd.

De waterbodem van de Worm bij Haanrade is in 1998 en in 1999 onderzocht. In beide jaren werd de waterbodem geclassificeerd als klasse 4 op grond van het zinkgehalte.

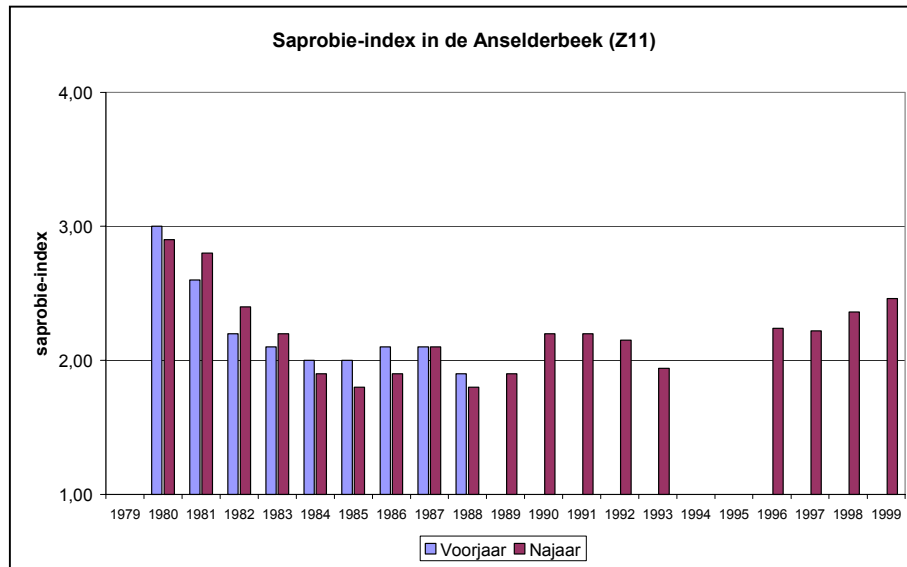
Van de Worm bij **Marienberg** werd een uitgebreider parameterpakket geanalyseerd. Net als bij Haanrade overschreden hier het totaal-stikstofgehalte en het totaal-fosfaatgehalte in beide jaren de Nederlandse normen. Daarnaast overschreden in beide jaren de gehalten aan sulfaat, koper en zink de norm. In 1998 overschreed bovendien het aldicarbgehalte de grenswaarde en in 1999 overschreden het nikkelgehaltes en het diurongehalte het MTR.

Bij Marienberg overschreed het totaal-fosfaatgehalte in beide jaren de AGA. Voor het biochemisch zuurstofverbruik (BZV) gold dat alleen in 1999.

Ook bij Marienberg werd de waterbodem in beide rapportagejaren onderzocht en ook hier werd in beide gevallen specie van klasse 4 aangetroffen met het zinkgehalte als klassenbepalende parameter.

Anselderbach (Z11)

Die biologische Untersuchung des Anselderbachs ergab eine Verschlechterung gegenüber den Vorjahren. 1998 wurde er in den Übergangsbereich von Güteklasse II zu II-III, 1999 in Güteklasse II-III eingestuft. Es kamen eine Reihe von Verschmutzungsanzeigern vor.



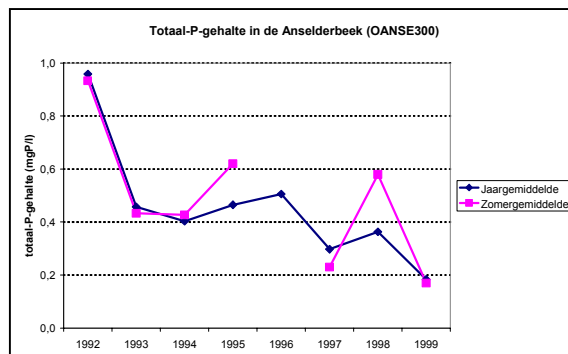
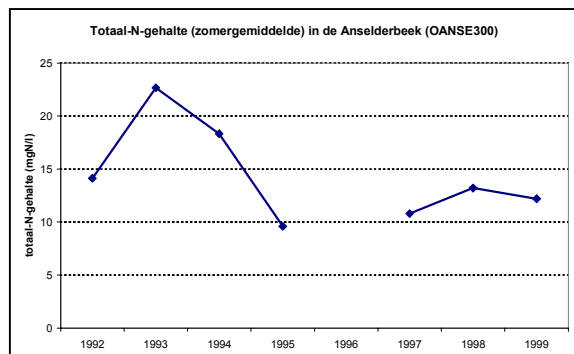
Wie in den vorhergehenden Jahren überschreiten 1998 und 1999 der Gehalt an Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphat die niederländischen Güteanforderungen. Die Graphiken zeigen die Gehalte ab 1992. Der Phosphatgehalt zeigt, trotz des Piks, einen deutlich abnehmenden Trend. 1998 überschreitet der Sulfatgehalt den "grenswaarde". Die Gehalte an Schwermetallen und organischen Mikroverunreinigungen wurden nicht untersucht.

Der Nitratgehalt überschreitet in beiden Jahren die AGA. Für den Gesamt-Phosphatgehalt ist das nur 1998 der Fall; 1999 hält er zum ersten Mal seit langer Zeit die AGA ein.

Das Sediment des Anselderbaches wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Bei der letzten Untersuchung (1997) wurde es aufgrund der Gehalte an Kupfer, der Summe von 10 PAK, HCB, einiger PCB und Lindan in Klasse 2 (nach ENW) eingestuft

Anselderbeek (Z11)

Het biologisch onderzoek aan de Anselderbeek duidde op een kwaliteitsverslechtering in de rapportagejaren ten opzicht van de voorgaande jaren. In 1998 werd de beek in het overgangsgebied tussen kwaliteitsklasse II en klasse II-III ingedeeld; in 1999 in kwaliteitsklasse II-III. Er werd een scala aan verontreinigingsindicatoren aangetroffen.



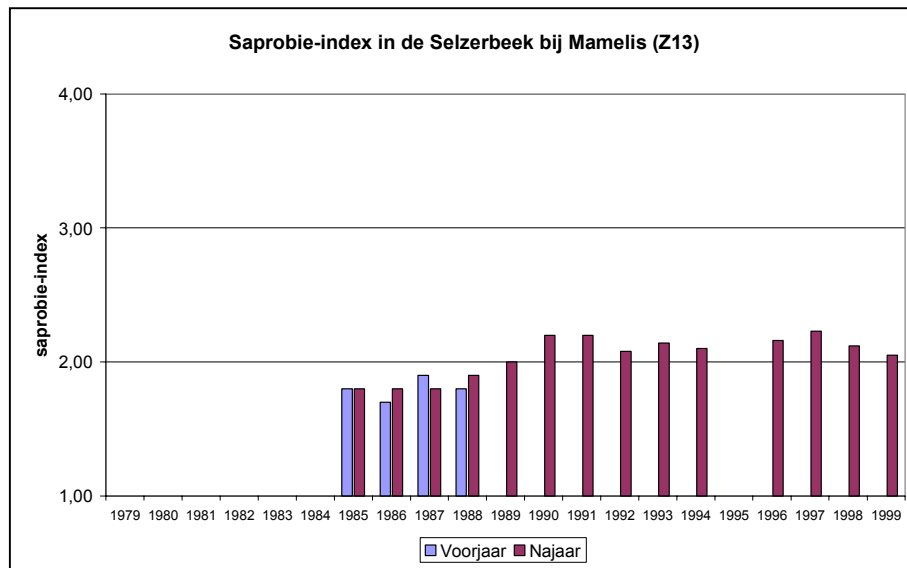
Evenals in de voorgaande jaren overschreden in 1998 en 1999 de gehalten aan totaal-stikstof en totaal-fosfaat de Nederlandse normen. De onderstaande grafieken tonen de gehalten vanaf 1992. Het fosfaatgehalte vertoont, ondanks de pieken, een duidelijke dalende trend. In 1998 overschreed het sulfaatgehalte de grenswaarde. De gehalten aan zware metalen en organische microverontreinigingen werden niet onderzocht.

Het nitraatgehalte overschreed in beide jaren de AGA. Voor het totaal-fosfaatgehalte was dat alleen in 1998 het geval; in 1999 voldeed het voor het eerst sinds lange tijd aan de AGA.

De waterbodem van de Anselderbeek is in 1998 en 1999 niet onderzocht. Bij het laatste onderzoek (in 1997) werd de waterbodem beoordeeld als klasse 2 (volgens ENW), op grond van de gehalten aan koper, som van 10 PAK, HCB, enkele PCB's en lindaan.

Senserbach bei Mamelis (Z13)

Die Lebensgemeinschaft im Senserbach entspricht bei Mamelis weiterhin der Güteklasse II. Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegenlarven und Flohkrebse sowie Schnecken prägen das Bild.

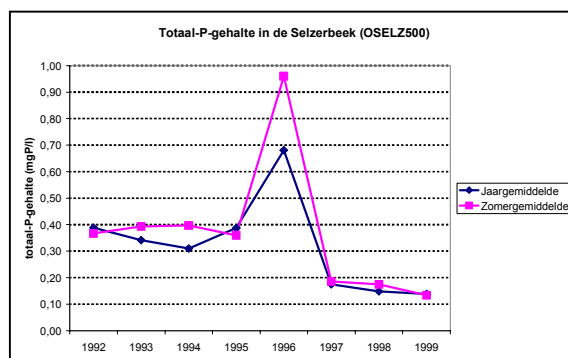
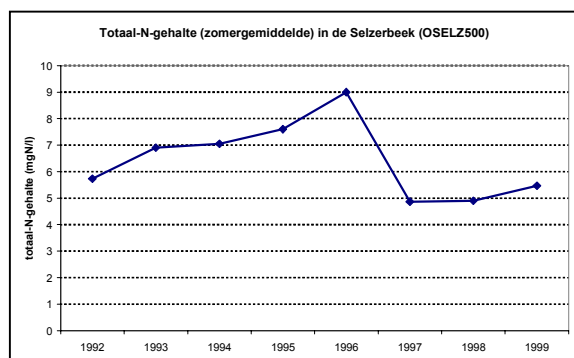


Der Gesamt-Stickstoffgehalt im Senserbach bei Mamelis war, nach einem allmählichen Anstieg in der ersten Hälfte der 90er Jahre, 1997 stark auf etwa das 2-fache des "grenswaarde" abgesunken. 1998 und 1999 sind die Gehalte wieder leicht gestiegen (siehe Graphik). Der Gesamt-Phosphatgehalt ist nach einem Pik in 1996 stark zurückgegangen und der Jahresmittelwert entspricht 1998 und 1999 sogar der niederländischen Güteanforderung (siehe Graphik). Der Rückgang der Werte 1997 und 1998 war die Folge der Schließung der Kläranlage Vaalserquartier im Jahre 1996. Es werden ferner Überschreitungen der Güteanforderungen für den Kupfergehalt (beide Jahre), den Zinkgehalt (beide Jahre) und den Atrazingehalt (1998) festgestellt. Der Zinkgehalt zeigt seit 1997 einen deutlichen Anstieg gegenüber dem Zeitraum 1992 - 1996, wahrscheinlich eine Folge der verminderten Wasserführung (und damit geringeren Verdünnung) durch die Schließung der Kläranlage Vaalserquartier. Bei den AGA wurden 1998 und 1999 keine Überschreitungen festgestellt.

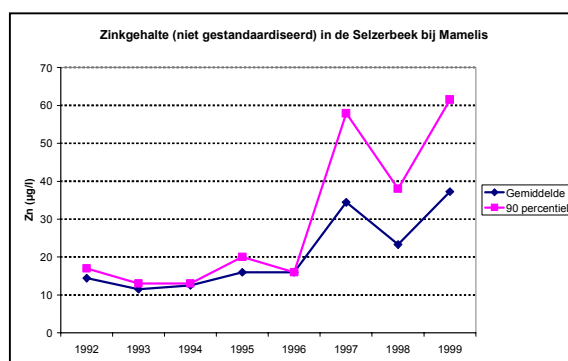
Das Sediment des Senserbaches wurde 1998 und 1999 nicht untersucht. Die letzte Untersuchung ergab Klasse 2. Die klassenbestimmenden Parameter waren die Gehalte an PAK (Summe von 10 PAK), HCB, einigen PCB und Lindan.

Selzerbeek Mamelis (Z13)

De levensgemeenschap in de Selzerbeek bij Mamelis indiceerde in de rapportageperiode – evenals in de voorgaande jaren – kwaliteitsklasse II. De dominante macrofaunagroepen waren larven van eendagsvliegen en kokerjuffers, vlokreeften en slakken.



Het totaal-stikstofgehalte in de Selzerbeek bij Mamelis was, na een langzame stijging in het eerste deel van de jaren 1990, in 1997 sterk afgenomen tot ongeveer 2 maal de grenswaarde. In 1998 en 1999 zijn de gehalten weer zeer licht gestegen (zie grafiek). Het totaal-fosfaatgehalte is na een piek in 1996 sterk gedaald en het jaargemiddelde voldeed in 1998 en 1999 zelfs aan de Nederlandse norm (zie grafiek). De daling van de gehalten in 1997 en 1998 was het gevolg van het opheffen van de RWZI Vaalserquartier in 1996. Verder werden er normoverschrijdingen geconstateerd van het kopergehalte (beide jaren), zinkgehalte (beide jaren) en atrazinegehalte (1998). Het zinkgehalte bleek vanaf 1997 duidelijk te zijn gestegen ten opzichte van de jaren 1992 - 1996, waarschijnlijk ten gevolge van de vermindering van het debiet (en daarmee de verdunning) ten gevolge van de sluiting van de RWZI Vaalserquartier.



Met betrekking tot de AGA zijn in 1998 en 1999 geen overschrijdingen geconstateerd.

De waterbodem van de Selzerbeek is in 1998 en 1999 niet onderzocht. Bij het laatste onderzoek (1997) werd waterbodem van klasse 2 aangetroffen. De klassenbepalende parameters waren de gehalten aan PAK (som van 10 PAK), HCB, een aantal PCB's en lindaan.

LITERATUR / LITERATUUR

DIN, 1988. Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M), Verfahren zur Bestimmung des Saprobienindex, Nr.38410, M2, 14 pp.

Driessen, J.M.C. & Tolkamp, H.H., 1991. A comparison of two methods for biological water quality assessment in Dutch streams. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24: 2100-2103.

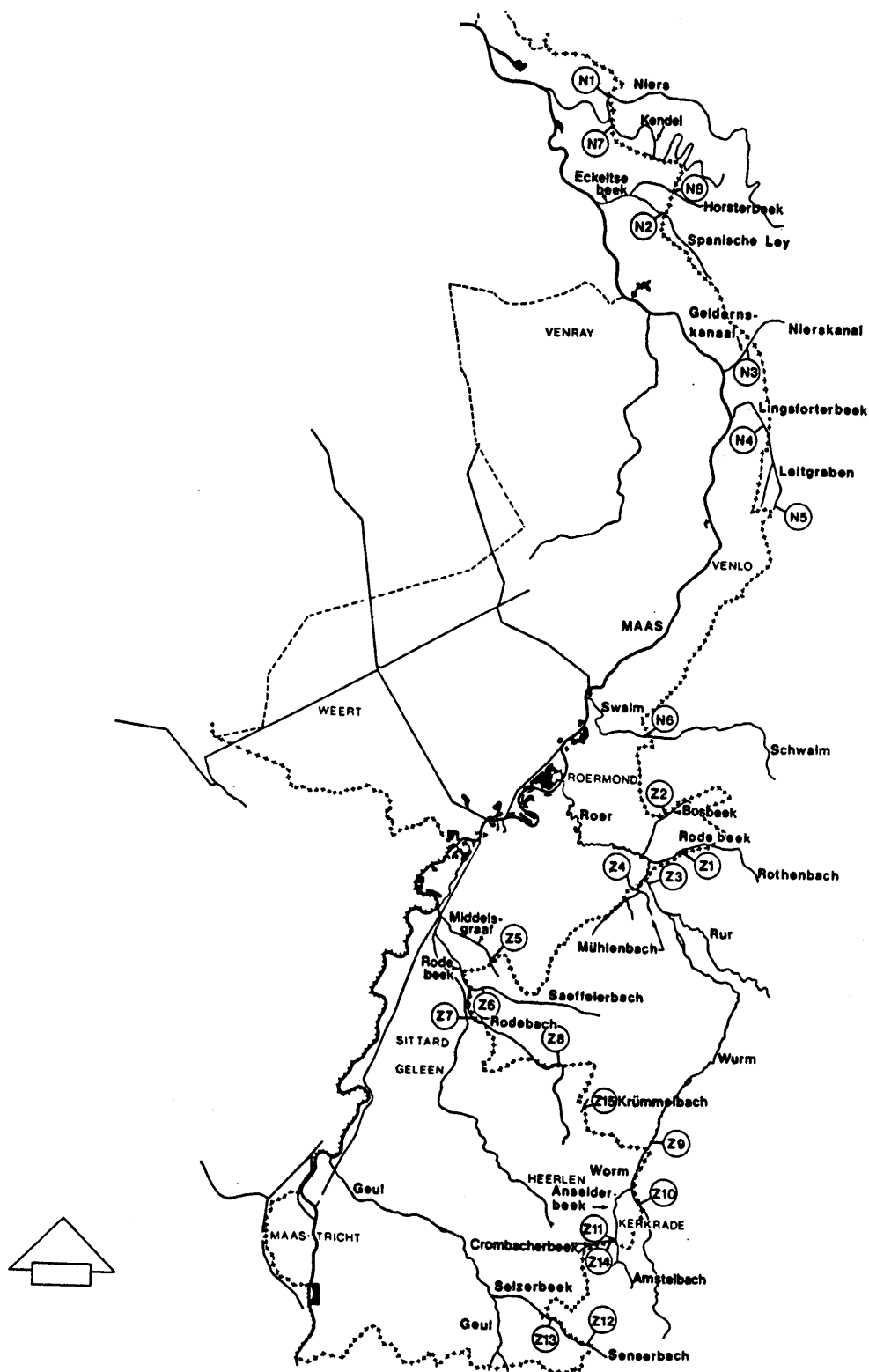
LWA-NW, 1982. Wasserwirtschaft Nordrhein-Westfalen - Fließgewässer. Richtlinie für die Ermittlung der Gewässergüteklasse. - Landesamt für Wasser und Abfall-NW, 6 pp. and App.

Mauch, E., 1976. Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 21 (1-5), Frankfurt Main 1-8-76, 796 pp.

Sládeček, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol., Beih. Erg. Limnol., 7: 1-218.

ANLAGEN / BIJLAGEN

Abb. 1 Probenahmestellen der Grenzgewässer Deutschland – Limburg 1998 – 1999.
 Figuur 1 Bemonsteringspunten grenswateren Duitsland - Limburg in 1998 - 1999.



Erklärung zur Bewertung der Ergebnisse nach den "Umweltqualitätszielen Boden und Wasser (MILBOWA), AMK-M und AMK-I Listen"

Abschnitt 1

Auflistung der gemessenen Parameter, Einheit und Kompartiment, in dem der Parameter gemessen wurde:

Es bedeuten:

Parid = Parameter

Comp = Kompartiment, in dem der betreffende Parameter gemessen wurde.

Die Parameter Sauerstoff (O₂) und Gesamt-Phosphat (P) kommen mehrfach vor.

Die Güteanforderung für Phosphat differenziert nach dem Gewässertyp, wobei in Abhängigkeit vom Gewässertyp das Jahresmittel (GEM) oder das Sommerhalbjahresmittel bewertet wird. Bei den Grenzgewässern wurde stets das Jahresmittel bewertet.

Abschnitt 2

Statistische Angaben zu den Untersuchungsergebnissen:

N	=	Anzahl der Untersuchungen
Ndl	=	Anzahl der Untersuchungsergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze
Minimum	=	gemessenes Minimum
Maximum	=	gemessenes Maximum
Gemiddelde	=	Mittelwert

Abschnitt 3

Bewertung nach den Zielvorgaben der MILBOWA

AOV	=	Anzahl Überschreitungen
resultaat	=	Bewertungsergebnis

Wenn für den betreffenden Parameter keine Zielvorgabe existiert oder wenn es kein zu bewertender Parameter ist, bleibt das Kästchen leer.

Abschnitt 4

Bewertung nach den Güteanforderungen der MILBOWA

Resultaat	=	Bewertungsergebnis
+	=	Die Güteanforderung wird eingehalten
-	=	Die Güteanforderung wird nicht eingehalten
n	=	Eine Bewertung ist aufgrund der verwendeten Bestimmungsgrenze nicht möglich. Die Bestimmungsgrenze ist größer als die Güteanforderung
GEM	=	Mittelwert
ZG	=	Mittelwert des Sommerhalbjahres
(%)	=	Der Prozentwert der Güteanforderung (oder des Zielwertes) den der bewertende Messwert einhält
(*** %)	=	Der zu bewertende Messwert überschreitet die Güteanforderungen um mehr als 999 %.

NB

Die Abkürzungen der Parameter unter "Parid" werden in einer gesonderten Übersichtsliste erklärt (Stoffe der M- und I-Liste).

Toelichting op de toetsing van de onderzoeksresultaten aan de Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water (MILBOWA) AMK-M en AMK-I lijsten

Blok 1

Weergave van de gemeten parameters, eenheid, en compartiment waarin de parameter wordt bepaald:

Hierbij betekent:

Parid = Parameter

Comp = Compartiment waarin de betreffende parameter is gemeten

De parameters zuurstof (O₂) en totaal-fosfaat (P) komen meerdere malen voor.

- De zuurstofnorm is gedifferentieerd naar watertype.
- De fosfaatnorm is gedifferentieerd naar watertype, waarbij afhankelijk van het watertype het jaargemiddelde (GEM) of het zomerhalfjaargemiddelde (ZG) wordt getoetst. Bij de grenswateren wordt steeds het jaargemiddelde getoetst.

Blok 2

Statistische weergaven van de onderzoeksresultaten

N = aantal waarnemingen

Ndl = aantal waarnemingen beneden de detectielimiet

Minimum = gemeten minimum

Maximum = gemeten maximum

Gemiddelde = gemiddelde waarde van de metingen

Blok 3

Toetsing aan de streefwaarde van de MILBOWA

AOV = aantal overschrijdingen

resultaat = toetsresultaat

Wanneer er voor de betreffende parameter geen streefwaarden zijn vastgesteld of indien er geen te toetsen parameter is, blijft dit blok leeg.

Blok 4

Toetsing aan de grenswaarden van de MILBOWA

Resultaat = toetsresultaat

+ = voldoet aan de norm

- = voldoet niet aan de norm

n = toetsing is niet mogelijk vanwege de gebruikte detectielimiet. In dit geval ligt de grenswaarde beneden de detectielimiet.

GEM = gemiddelde

ZG = zomerhalfjaargemiddelde

(%) = de toetswaarde als percentage van de grenswaarde (of streefwaarde), de procentuele overschrijding.

(*** %) = toetswaarde overschrijdt de norm met meer dan 999 %.

NB

De afkortingen van de parameters onder "Parid" worden verklaard in een aparte overzichtslijst (van de M-lijst- en I-lijststoffen).

Tabelle 1A Güteanforderungen für Wasser und Sedimente nach ENW
Tabel 1A Water- en waterbodemannormen volgens de ENW

Wasser / Water:

Bewertung / Toetsing : ENW – Wasser / ENW - waterwater
 Bewertungsperiode / Toetsperiode : 01-01-1998 – 31-12-1998

*** NORMERING ***

Parid	Omschrijving	Eenheid	Toets	Streep	Grens	
KLEUR zt	Kleur (zintuiglijk)	M	90P <=		1.000	
GEUR	Geur (zintuiglijk)	M	90P <=		1.000	
VUIL	Vuil (zintuiglijk)	M	90P <=		1.000	
OLIE zt	Olie (zintuiglijk)	M	90P <=		1.000	
TROEB zt	troebelheid (zintuiglijk)	M	90P <=		1.000	
T	Temperatuur	M °C	90P <=		25.000	
O2	Zuurstof	M mg/l	90P >=		5.000	(1)
pH	Zuurgraad	M zuur	90P >=		6.500	
pH	Zuurgraad	M basisch	90P <=		9.000	
ZICHT	Doorzicht	M m	ZG >=		0.400	
P	Totaal-fosfaat (in P)	M mg P/l j	GEM <=		0.150	(2)
P	Totaal-fosfaat (in P)	M mg P/l z	ZG <=		0.150	
N	Totaal-stikstof (in N)	M mg N/l	ZG <=		2.200	
CHLfa	Chlorofyl-a	M ug/l	ZG <=		100.000	
NH3 N	Ammoniak	M mg N/l	90P <=		0.020	
Cl	Chloride	M mg/l	90P <=		200.000	
S04	Sulfaat	M mg SO4/l	90P <=		100.000	
TTC0FG	Thermotol. colibacteri_n	M MPN/ml	MED <=		20.000	
Cd	Cadmium	M ug/l	90P <=	0.050	0.200	
Hg	Kwik	M ug/l	90P <=	0.020	0.030	
Cu	Koper	M ug/l	90P <=	3.000	3.000	
Ni	Nikkel	M ug/l	90P <=	9.000	10.000	
Pb	Lood	M ug/l	90P <=	4.000	25.000	
Zn	Zink	M ug/l	90P <=	9.000	30.000	
Cr	Chroom	M ug/l	90P <=	5.000	20.000	
As	Arseen	I ug/l	90P <=	5.000	10.000	
Naft	Naftaleen	I ng/l	90P <=	100.000	100.000	
BaA	Benzo(a)anthraceen	I ng/l	90P <=	3.000	8.000	
BghiPe	Benzo(ghi)perylene	M ng/l	90P <=	1.000	4.000	
BaP	Benzo(a)pyreen	M ng/l	90P <=	3.000	5.000	
Fen	Fenantreen	I ng/l	90P <=	20.000	20.000	
InP	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	M ng/l	90P <=	2.000	4.000	
Ant	Anthraceen	I ng/l	90P <=	20.000	20.000	
BkF	Benzo(k)fluorantheen	M ng/l	90P <=	3.000	20.000	
Chr	Chryseen	I ng/l	90P <=	3.000	8.000	
Flu	Fluorantheen	M ng/l	90P <=	6.000	70.000	
VOX	Vluchtige halogenen	M ug/l	90P <=		5.000	
CHCH	Lindaan	M ng/l	90P <=	0.200	10.000	
aEndo	a-Endosulfan	M ng/l	90P <=		10.000	
Dld	Dieldrin	I ng/l	90P <=	0.070	2.000	
CHOLREM	Cholinesteraseremming	M ug/l	90P <=		0.500	
aldicarb	Aldicarb	I ug/l	90P <=		0.500	
oxamyl	Oxamyl	I ug/l	90P <=		0.500	
afe	Azinfos-ethyl	I ug/l	90P <=		0.050	
afm	Azinfos-methyl	I ng/l	90P <=	0.700	20.000	
demeton	Demeton	I ug/l	90P <=		0.400	
cumafos	Cumafos	I ug/l	90P <=		0.002	
dcv	Dichloorvos	I ug/l	90P <=		0.002	
diazinon	Diazinon	I ng/l	90P <=	0.900	30.000	
dsf	Disulfoton	I ug/l	90P <=		1.500	
fenthion	Fenthion	I ug/l	90P <=		0.020	
mal	Malathion	I ng/l	90P <=	0.040	4.000	
fnt	Fenitrothion	I ug/l	90P <=		0.050	
pare	Parathion-ethyl	I ng/l	90P <=	0.050	5.000	
parm	Parathion-methyl	I ug/l	90P <=		0.200	
mev	Mevinfos	I ug/l	90P <=		0.005	
pyra	Pyrazofos	I ug/l	90P <=		0.003	
tzf	Triazofos	I ug/l	90P <=		0.030	
DNOC	DNOC	I ug/l	90P <=		0.300	
dinoseb	Dinoseb	I ug/l	90P <=		0.020	
mcpa	MCPA	I ug/l	90P <=		0.200	
mecoprop	Mecoprop (MCP)	I ug/l	90P <=		0.100	
24d	2,4-D	I ug/l	90P <=		11.000	
atrazine	Atrazine	I ng/l	90P <=	7.500	100.000	
simazine	Simazine	I ug/l	90P <=		0.400	
propaCl	Propachloor	I ug/l	90P <=		0.100	
captafol	Captafol	I ug/l	90P <=		0.200	
captan	Captan	I ug/l	90P <=		0.300	
linuron	Linuron	I ug/l	90P <=		0.100	
PCP	Pentachloorfenol	M ug/l	90P <=	0.020	0.050	

ZS	Zwevend stof	mg/l				
maneb	Maneb	ng/l	90P <=		1000.000	
thiram	Thiram	ng/l	90P <=		20.000	
zineb	Zineb	ng/l	90P <=		600.000	
foxim	Foxim	ug/l	90P <=		0.200	
QCNB	Quintozeen (pentachloornitrobenzyl)	ug/l	90P <=		0.400	
oxydemm	Oxydemethon-methyl	ng/l	90P <=		100.000	
tcf	Trichloorfon	ng/l	90P <=		5.000	
fenol	Fenol (benzeenhydroxide)	ug/l	90P <=		2.000	
33dcdbd	3,3-dichloor-benzidine	ug/l	90P <=		0.200	
tfa	Trifluoralin	ng/l	90P <=		200.000	
aniline	Aniline	ug/l	90P <=		2.000	
NTA	NTA	ug/l	90P <=		200.000	
c13DCPre	cis-(1,3) dichloorpropeen	ng/l	90P <=		1000.000	
O2	Zuustof (norm 4 mg/l)	mg/l 4	90P >=		4.000	(3)
O2	Zuurstof (norm 3 mg/l)	mg/l 3	90P >=		3.000	(4)

- (1) - Güteanforderung abhängig vom Gewässertyp 3, 4 oder 5 mg/l / Norm afhankelijk van water-type 3, 4 of 5 mg/l
- (2) - Güteanforderung gilt nur für stehende Gewässer / Norm geldt alleen voor stagnante wateren
- (3) - Güteanforderung abhängig vom Gewässertyp 3, 4 oder 5 mg/l / Norm afhankelijk van water-type 3, 4 of 5 mg/l
- (4) - Güteanforderung abhängig vom Gewässertyp 3, 4 oder 5 mg/l / Norm afhankelijk van water-type 3, 4 of 5 mg/l

Güteanforderungen für Sedimente nach ENW / Waterbodernormen volgens ENW:

Die Gehalte in nachstehender Tabelle sind in **mg per kg Trockensubstanz** angegeben.

De gehalten in onderstaande tabel zijn weergegevens in **mg per kg droge stof**.

Parameter	Streef-waarde	Grens-waarde	Toetsings-waarde	Interventie-waarde	Signalerings-waarde
Zware metalen					
Cadmium	0,8	2	7,5	12	30
Kwik	0,3	0,5	1,6	10	15
Koper	36	36	90	190	400
Nikkel	35	35	45	210	200
Lood	85	530	530	530	1000
Zink	140	480	720	720	2500
Chroom	100	380	380	380	1000
Arseen	29	55	55	55	150
PAK					
<i>Som 10 PAK</i>	1	1	10	40	
Vluchtige halogeenkoolwaterstoffen					
Trichlooretheen	0,001	2		60	
Hexachloorethaan	0,01				
Chloorbenzenen					
Dichloorbenzenen	0,01				
Trichloorbenzenen	0,01	0,3			
Tetrachloorbenzenen	0,01	0,3			
Pentachloorbenzeen	0,001	0,3	0,3		
Hexachloorbenzeen	0,00005	0,004	0,02		
<i>Som chloorbenzenen</i>				30	
PCB's					
PCB-28	0,001	0,004	0,03		
PCB-52	0,001	0,004	0,03		
PCB-101	0,004	0,004	0,03		
PCB-118	0,004	0,004	0,03		
PCB-138	0,004	0,004	0,03		
PCB-153	0,004	0,004	0,03		
PCB-180	0,004	0,004	0,03		
<i>Som 6 PCB's</i>	0,02				
<i>Som 7 PCB's</i>			0,2	1	
Bestrijdingsmiddelen					
Aldrin	0,0025				
Dieldrin	0,0005	0,02			
<i>Aldrin + dieldrin</i>		0,04	0,04		
Endrin	0,001	0,04	0,04		
<i>Som drins</i>				4	

Parameter	Streef- waarde	Grens- waarde	Toetsings- waarde	Interventie- waarde	Signalerings- waarde
<i>Som DDT / DDD / DDE</i>	0,0025	0,01	0,02	4	
<i>-endosulfan + -sulfaat</i>	0,0025	0,01	0,02		
-HCH	0,0025		0,02		
-HCH	0,001		0,02		
-HCH (lindaan)	0,00005	0,001	0,02		
<i>Som HCH's (α, β, γ)</i>				2	
Heptachloor	0,0025				
Heptachloorepoxide	0,0025				
<i>Heptachloor & epoxide</i>		0,02	0,02		
Chloordaan	0,001	0,02			
Hexachloorburadieen	0,0025	0,02	0,02		
<i>Som pesticiden</i>			0,1		
Chloorfenolen					
Monochloorfenolen	0,0025	0,07			
Dichloorfenolen	0,003	0,003			
Trichloorfenolen	0,001	0,1			
Tetrachloorfenolen	0,001	0,09			
Pentachloorfenol	0,002	0,02	5	5	
<i>Som chloorfenolen</i>				10	
Overige stoffen					
Minerale olie (IR)	50	1000	3000	5000	
EOX			7		

Tabelle 1B Güteanforderungen für Wasser und Sedimente nach NW4
Tabel 1B Water- en waterbodemonnormen volgens de NW4

Wasser / Water:

Bewertung / Toetsing : 4e nota - water
 Bewertungsperiode / Toetsperiode : 01-01-1999 – 31-12-1999

*** NORMERING ***

Parid	Omschrijving	Eenheid	Toets	MTR	Streef	
KLEUR zt	Kleur (zintuiglijk)	M	90P <=	1.000		
GEUR	Geur (zintuiglijk)	M	90P <=	1.000		
VUIL	Vuil (zintuiglijk)	M	90P <=	1.000		
OLIE zt	Olie (zintuiglijk)	M	90P <=	1.000		
TROEB zt	troebelheid (zintuiglijk)	M	90P <=	1.000		
T	Temperatuur	M °C	90P <=	25.000		
O2	Zuurstof	M mg/l	90P >=	5.000		(1)
pH	Zuurgraad	M zuur	90P >=	6.500		
pH	Zuurgraad	M basisch	90P <=	9.000		
ZICHT	Doorzicht	M m	ZG >=	0.400		
P	Totaal-fosfaat (in P)	M mg P/l z	ZG <=	0.150	0.050	(2)
P	Totaal-fosfaat	M mg P/l j	GEM <=	0.150	0.050	
N	Totaal-stikstof (in N)	M mg N/l	ZG <=	2.200	1.000	
CHLfa	Chlorofyl-a	M ug/l	ZG <=	100.000		
NH3 N	Ammoniak	M mg N/l	90P <=	0.020		
Cl	Chloride	M mg/l	90P <=	200.000		
S04	Sulfaat	M mg S04/l	90P <=	100.000		
TTC0FG	Thermotol. colibacteri_n	M MPN/ml	80% <=	20.000		
Cd	Cadmium	ug/l	90P <=	2.000	0.400	
Hg	Kwik	ug/l	90P <=	1.200	0.070	
Cu	Koper	ug/l	90P <=	3.800	1.100	
Ni	Nikkel	ug/l	90P <=	6.300	4.100	
Pb	Lood	ug/l	90P <=	220.000	5.300	
Zn	Zink	ug/l	90P <=	40.000	12.000	
Cr	Chroom	ug/l	90P <=	84.000	2.400	
As	Arseen	ug/l	90P <=	32.000	1.300	
Co	Cobalt	ug/l	90P <=	3.100	0.200	
Sn	Tin	ug/l	90P <=	220.000	2.200	
Th	Thallium	ug/l	90P <=	1.700	0.060	
Ba	Barium	ug/l	90P <=	230.000	78.000	
V	Vanadium	ug/l	90P <=	5.100	1.000	
Sb	Antimoon	ug/l	90P <=	7.200	0.400	
Se	Seleen	ug/l	90P <=	5.400	0.090	
Mo	Molybdeen	ug/l	90P <=	300.000	4.400	
Be	Beryllium	ug/l	90P <=	0.200	0.020	
Naft	Naftaleen	ng/l	90P <=	1200.000	10.000	
Ant	Anthraceen	ng/l	90P <=	80.000	0.800	
Fen	Fenantreen	ng/l	90P <=	300.000	3.000	
Flu	Fluorantheen	ng/l	90P <=	500.000	5.000	
BaA	Benzo(a)anthraceen	ng/l	90P <=	30.000	0.300	
Chr	Chryseen	ng/l	90P <=	900.000	9.000	
BkF	Benzo(k)fluorantheen	ng/l	90P <=	200.000	2.000	
BaP	Benzo(a)pyreen	ng/l	90P <=	200.000	2.000	
BghiPe	Benzo(ghi)perylene	ng/l	90P <=	500.000	5.000	
InP	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	ng/l	90P <=	400.000	4.000	
245T	2,4,5-T	ug/l	90P <=	9.000	0.090	
24d	2,4-D	I ug/l	90P <=	10.000	0.100	
24DP	2,4-DP (dichloorprop)	ug/l	90P <=	40.000	0.400	
aEndo	a-Endosulfan	M ng/l	90P <=	20.000	0.200	
afe	Azinfos-ethyl	I ng/l	90P <=	11.000	0.100	
afm	Azinfos-methyl	I ng/l	90P <=	12.000	0.100	
aHCH	a-HCH	ng/l	90P <=	3300.000	33.000	
Ald	Aldrin	ng/l	90P <=	1.000	0.010	
aldicarb	Aldicarb	I ng/l	90P <=	98.000	1.000	
Anlzn	Anilazin	ng/l	90P <=	85.000	0.900	
atrazine	Atrazine	I ng/l	90P <=	2900.000	29.000	
Benomyl	Benomyl	ng/l	90P <=	150.000	2.000	
Bentzn	Bentazon	ug/l	90P <=	64.000	0.600	
bHCH	b-HCH	ng/l	90P <=	860.000	9.000	
c13DCPre	cis dichloorpropeen	ug/l	90P <=	8.000	0.080	
captafol	Captafol	I ng/l	90P <=	28.000	0.300	
captan	Captan	I ng/l	90P <=	110.000	1.000	
Carbaryl	Carbaryl	ng/l	90P <=	230.000	2.000	
Carbfrn	Carbofuran	ng/l	90P <=	910.000	9.000	
carbzim	Carbendazim	ng/l	90P <=	110.000	1.000	
chCH	Lindaan	M ng/l	90P <=	920.000	9.000	
chlorid	chloridazon	ng/l	90P <=	0.000	730.000	
Chlfvfs	Chloorfenvinfos	ng/l	90P <=	2.000	0.020	
ChlpfMet	Chloorpyrifos-methyl	ng/l	90P <=			
Chlprvs	Chloorpyrifos	ng/l	90P <=	3.000	0.030	

CHOLREM	Cholinesteraseremming	M ug/l	90P <=	0.500	
cmev	Cis-Mevinfos	ng/l	90P <=	2.000	0.020
cumafos	Cumafos	I ng/l	90P <=	0.700	0.007
Cyazn	Cyanazin	ng/l	90P <=	190.000	2.000
dcv	Dichloorvos	I ng/l	90P <=	0.700	0.007
DDD	DDD (2,4 + 4,4)	ng/l	90P <=	0.500	0.005
DDE	DDE	ng/l	90P <=	0.400	0.004
DDT	DDT (+ DDE en DDD)	ng/l	90P <=	0.900	0.009
deltamet	Deltamethrin	ng/l	90P <=	0.400	0.004
demeton	Demeton	I ng/l	90P <=	140.000	1.000
Desmtn	Desmetryn	ug/l	90P <=	34.000	0.340
diazinon	Diazinon	I ng/l	90P <=	37.000	0.400
Dimtat	Dimethoaat	ug/l	90P <=	23.000	0.230
dinoseb	Dinoseb	I ug/l	90P <=	0.030	0.000
Dinotb	Dinoterb	ug/l	90P <=	0.030	0.000
Diurn	Diuron	ng/l	90P <=	430.000	4.000
Dld	Dieldrin	I ng/l	90P <=	39.000	0.400
DNOC	DNOC	I ug/l	90P <=	21.000	0.200
dsf	Disulfoton	I ng/l	90P <=	82.000	0.800
End	Endrin	ng/l	90P <=	4.000	0.040
EndS04	a-Endosulfan + sulfaat	ng/l	90P <=	20.000	0.200
Ethpfs	Ethoprofos	ng/l	90P <=	63.000	0.600
ETU	ETU	ug/l	90P <=	5.000	
fenol	Fenol (benzeenhydroxide)	ug/l	90P <=		
fenthion	Fenthion	I ng/l	90P <=	3.000	0.030
fnt	Fenitrothion	I ng/l	90P <=	9.000	0.090
foxim	Foxim	ng/l	90P <=	82.000	0.800
HCB	Hexachloorbenzeen	ug/l	90P <=	0.009	0.000
HCBd	Hexachloorbutadieen	ng/l	90P <=		
Hepo	Heptachloor-epoxide	ng/l	90P <=	0.500	0.005
Hepta	Heptachloor	ng/l	90P <=	0.500	0.005
Heptnfs	Heptenofos	ng/l	90P <=	20.000	0.200
Isptrn	Isoproturon	ng/l	90P <=	320.000	3.000
linuron	Linuron	I ng/l	90P <=	250.000	3.000
mal	Malathion	I ng/l	90P <=	13.000	0.100
maneb	Maneb	ng/l	90P <=	5.000	
mcpa	MCPA	I ug/l	90P <=	2.000	0.020
mecoprop	Mecoprop (MCP)	I ug/l	90P <=	4.000	0.040
metamNa	Metam-natrium	ng/l	90P <=	35.000	0.400
Metbmrn	Metobromuron	ug/l	90P <=	10.000	0.100
Metbtzrn	Methabenzthiazuron	ng/l	90P <=	1800.000	18.000
Metml	Methomyl	ng/l	90P <=	80.000	0.800
Metmtrn	Metamitron	ug/l	90P <=	10.000	0.100
mev	Mevinfos	I ng/l	90P <=	2.000	0.020
MITC	MITC	ng/l	90P <=	35.000	0.400
Mtolacl	metolachloor	ng/l	90P <=	200.000	2.000
Mtzchr	metazachloor	ug/l	90P <=	34.000	0.340
oxamyl	Oxamyl	I ng/l	90P <=	1800.000	18.000
oxydem	Oxydemethon-methyl	ng/l	90P <=	35.000	0.400
pare	Parathion-ethyl	I ng/l	90P <=	2.000	0.020
parm	Parathion-methyl	I ng/l	90P <=	11.000	0.100
PCP	Pentachloorfenol	M ug/l	90P <=	4.000	0.040
permet	Permethrin	ng/l	90P <=	0.300	0.003
Pirmcb	Pirimicarb	ng/l	90P <=	90.000	0.900
propaCl	Propachloor	I ng/l	90P <=	1300.000	13.000
Propxr	Propoxur	ng/l	90P <=	10.000	0.100
pyra	Pyrazofos	I ng/l	90P <=	40.000	0.400
Pyrzn	Pyrazon (chloridazon)	ng/l	90P <=	0.000	730.000
QCNB	Quintozeen (pentachloornitrobenz)	ng/l	90P <=	3100.000	31.000
simazine	Simazine	I ng/l	90P <=	140.000	1.000
ti3DCPre	trans dichloorpropeen	ug/l	90P <=		
tbutSn	Tributyltinverbindingen	ng/l	90P <=	14.000	0.100
tcf	Trichloorfon	ng/l	90P <=	1.000	0.010
tfa	Trifluralin	ng/l	90P <=	38.000	0.400
tfenSn	Trifenyltin	ng/l	90P <=	5.000	0.050
thiram	Thiram	ng/l	90P <=	32.000	0.300
tmev	Trans-Mevinfos	ng/l	90P <=		
TolfsMet	Tolclofos-methyl	ng/l	90P <=	800.000	8.000
tzf	Triazofos	I ng/l	90P <=	32.000	0.300
VOX	Vluchtige halogenen	M ug/l	90P <=	5.000	
zineb	Zineb	ng/l	90P <=	5.000	
ZS	Zwevend stof	mg/l			

- (1) - Güteanforderung abhängig von Gewässertyp 3, 4 oder 5 mg/l / Norm afhankelijk van water-type 3, 4 of 5 mg/l
- (2) - Güteanforderung gilt nur für stehende Gewässer / Norm geldt alleen voor stagnante wateren

Güteanforderungen Sedimente nach NW4 Waterbodennormen volgens NW4

Die Gehalte in Nachstehender Tabelle sind in **mg per kg Trockensubstanz** angegeben.
De gehalten in onderstaande tabel zijn weergegevens in **mg per kg droge stof**.

Parameter	Streef- waarde	Grens- waarde	Toetsings- waarde	Interventie- waarde	Signalerings- waarde
Zware metalen					
Cadmium	0,8	2	7,5	12	30
Kwik	0,3	0,5	1,6	10	15
Koper	36	36	90	190	400
Nikkel	35	35	45	210	200
Lood	85	530	530	530	1000
Zink	140	480	720	720	2500
Chroom	100	380	380	380	1000
Arseen	29	55	55	55	150
PAK					
Naftaleen	0,001	0,015			
Anthraceen	0,001	0,05			
Fenantreen	0,005	0,05			
Fluorantheen	0,03	0,3			
Benz(a)anthraceen	0,003	0,05			
Chryseen	0,1	0,05			
Benzo(k)fluorantheen	0,02	0,2			
Benzo(a)pyreen	0,003	0,05			
Benzo(ghi)peryleen	0,08	0,05			
Indenopyreen	0,06	0,05			
<i>Som 10 PAK</i>	1	1	10	40	
Chloorbenzenen					
Pentachloorbenzeen	0,001	0,3	0,3		
Hexachloorbenzeen	0,00005	0,004	0,02		
<i>Som chloorbenzenen</i>	0,03			30	
PCB's					
PCB-28	0,001	0,004	0,03		
PCB-52	0,001	0,004	0,03		
PCB-101	0,004	0,004	0,03		
PCB-118	0,004	0,004	0,03		

Parameter	Streef- waarde	Grens- waarde	Toetsings- waarde	Interventie- waarde	Signalerings- waarde
PCB-138	0,004	0,004	0,03		
PCB-153	0,004	0,004	0,03		
PCB-180	0,004	0,004	0,03		
<i>Som 7 PCB's</i>	0,02		0,2	1	
Bestrijdingsmiddelen					
Aldrin	0,00006				
Dieldrin	0,0005	0,02			
<i>Aldrin + dieldrin</i>		0,04	0,04		
Endrin	0,00004	0,04	0,04		
<i>Som drins</i>	0,005			4	
<i>Som DDT / DDD / DDE</i>	0,01	0,01	0,04	4	
-endosulfan	0,00001			4	
<i>-endosulfan + -sulfaat</i>		0,01	0,02		
-HCH	0,003		0,02		
-HCH	0,009		0,02		
-HCH (lindaan)	0,00005	0,001	0,02		
<i>Som HCH's (α, β, γ)</i>	0,01			2	
Heptachloor	0,0007			4	
Heptachloorepoxide	$2 \cdot 10^{-7}$			4	
<i>Heptachloor & epoxide</i>		0,02	0,02		
Chloordaan	0,00003	0,02	0,02	4	
Hexachloorburadien	0,0025	0,02	0,02		
<i>Som pesticiden</i>			0,1		
Organotin-verbindingen					
<i>Som totaal (zoet)</i>	0,001	0,0025		2,5	
Chloorfenolen					
Pentachloorfenol	0,002	0,02	5	5	
<i>Som chloorfenolen</i>	0,01			10	
Overige stoffen					
Minerale olie (IR)	50	1000	3000	5000	
EOX	0,3		7		

Tabelle 2 Zahlenwerte AGA.
Tabel 2 Getalswaarden AGA.

	Kenngrossen	AGA
1	Gewässergüteklasse Saprobienindex	II 1,8 - < 2,3
2	Temperatur T_{max} , °C/TG, K Sommerkühle Gewässer Sommwewarme Gerässer	25/3 28/5
3	Sauerstoff (mg/l)	≥ 6
4	PH-Wert	6,5 – 8,5
5	BSB, m. ATH (mg/l)	≤ 5
6	CSB (mg/l)	≤ 20
7	TOC (mg/l)	≤ 7
8	Ammonium, NH_4^+ -N (mg/l)	≤ 1
9	Nitrat, NO_3^- -N (mg/l)	≤ 8
10	Phosphor ges. (mg/l)	≤ 0,3
11	Eisen ges. (mg/l)	≤ 2
12	Zink ges. (mg/l)	≤ 0,3
13	Kupfer ges. (mg/l)	≤ 0,04
14	Chrom ges. (mg/l)	≤ 0,03
15	Nickel ges. (mg/l)	≤ 0,03
16	Blei ges. (mg/l)	≤ 0,02
17	Cadmium ges. (mg/l)	≤ 0,001
18	Quecksilber ges. (mg/l)	≤ 0,0005
19	AOX (mg/l)	≤ 0,04

Tabelle 3 Zusammenfassung der Bewertung der Wasserqualität
Tabel 3 Samenvatting toetsing waterkwaliteitsgegevens

Auf Cd-rom Dokument TABEL3 - Samenv. toetsing WK-geg. 1990-1999.pdf.
Op cd-rom document TABEL3 - Samenv. toetsing WK-geg. 1990-1999.pdf.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Bewertung des Sediments
Tabel 4 Samenvatting toetsresultaat waterbodems

Tabelle 4a: Sedimentqualität in 1998 (ENW)								
Tabel 4a: Waterbodemkwaliteit in 1998 (ENW)								
code	monsterpunt-code (oud)	monsterpunt-code (nieuw)	Locatie	ZM	PAK*	PCB	OCB	TOT.
				klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
N1	O22620B	ONIER200	Niers, Zelderheide.	3	2	2	1	2
N2	O21710B	OECKE100	Eckeltsebeek, grens					
N3	O20510B	OGELD100	Geldernskanaal, grens	1	2	2	<= 3	2
N4	O19730B	OLING300	Lingsforterbeek, Lingsfort					
N5	O18920B	OLEIT200	Leitgraben, grens					
N6	O16720B	OSWAL200	Swalm, grens					
N7	O22550B	OKEND500	Kendel, Hommersum	3	2	<= 1	<= 2	3
N8	O21920B	OHORS200	Horsterbeek, grens					
Z1	O15250B	ORBRO500	Rodebeek, Rothenbach					
Z2	O15430B	OBME300	Bosbeek, Venhof					
Z3	O15120B	OROER200	Roer, Vlodrop	4	2	2	<= 2 / 1	4
Z4	O15080B	OMUHL800	Mühlenbach, Wolfhagermühle					
Z5	O11730B	OMIDD300	Middelsgraaf, grens	4	0	0	1	4
Z6	O10880B	OSAEF800	Saeffelerbeek, Isenbruch					
Z8	O10160B	ORODE600	Rode beek, Susterseel	4	2	2	2	4
Z8a		ORODE500	Rodebeek, Mindergangelt					
Z9	O08005B	OWORM050	Worm, Herzogenrath	4	2	2	1	4
Z9	O08090B	OWORM900	Worm, Marienberg					
Z9	O08093B	OWORM930	Worm, Geilenkirchen					
Z10	O08010B	OWORM100	Worm, Haanrade					
Z11	O07430B	OANSE300	Anselderbeek, Gracht/Bleijerheide					
Z12	O00710B	OSELZ100	Selzerbeek, grens					
Z13	O00750B	OSELZ500	Selzerbeek, Mamelis					
Z14	O07550B	OCROM500	Crombacherbeek, Gracht/Bleijerheide					
Z15	O10560B	OKRUM600	Krümmelbach, Katharinenhof					
Z15	O10570B	OKRUM700	Krümmelbach, Teverener heide	4	2	2	2	4
* Die 10 PAK nach VROM / De 10 PAK's van VROM. ZM Schwermetalle / Zware metalen PAK Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe / Polycyclische aromatische koolwaterstoffen PCB Polychlorbifenylyl / Polychloorbifenylen OCB Organochlorpestizide / Organochloorbestrijdingsmiddelen TOT Schlussfolgerungen / Eindbeoordeling van de onderzochte lokatie								

Tabelle 4b: Sedimentqualität in 1999 (produktklasse NW4)
Tabel 4b: Waterbodempkwaliteit in 1999 (productklasse NW4)

code	monsterpunt- code (oud)	monsterpunt- code (nieuw)	Locatie	ZM	PAK	PCB	OCB	TOT.
				klasse	klasse	klasse	klasse	klasse
N1	O22620B	ONIER200	Niers, Zelderheide.	3	2	3	2	3
N2	O21710B	OECKE100	Eckeltsebeek, grens					
N3	O20510B	OGELD100	Geldernskanaal, grens					
N4	O19730B	OLING300	Lingsforterbeek, Lingsfort					
N5	O18920B	OLEIT200	Leitgraben, grens					
N6	O16720B	OSWAL200	Swalm, grens					
N7	O22550B	OKEND500	Kendel, Hommersum					
N8	O21920B	OHORS200	Horsterbeek, grens					
Z1	O15250B	ORBRO500	Rodebeek, Rothenbach					
Z2	O15430B	OBBME300	Bosbeek, Venhof					
Z3	O15120B	OROER200	Roer, Vlodrop					
Z4	O15080B	OMUHL800	Mühlenbach, Wolfhagermühle					
Z5	O11730B	OMIDD300	Middelsgraaf, grens*	4 / 3	2 / 2	0 / 0	- / <= 1	4 / 3
Z6	O10880B	OSAEF800	Saefelerbeek, Isenbruch					
Z8	O10160B	ORODE600	Rode beek, Susterseel					
Z8a		ORODE500	Rodebeek, Mindergangelt					
Z9	O08005B	OWORM050	Worm, Herzogenrath	4	2	2		4
Z9	O08090B	OWORM900	Worm, Marienberg					
Z9	O08093B	OWORM930	Worm, Geilenkirchen	4	2	3		4
Z10	O08010B	OWORM100	Worm, Haanrade					
Z11	O07430B	OANSE300	Anselderbeek, Gracht/Bleijerheide					
Z12	O00710B	OSELZ100	Selzerbeek, grens					
Z13	O00750B	OSELZ500	Selzerbeek, Mamelis					
Z14	O07550B	OCROM500	Crombacherbeek, Gracht/Bleijerheide					
Z15	O10560B	OKRUM600	Krümmelbach, Katharinenhof					
Z15	O10570B	OKRUM700	Krümmelbach, Teverener heide	1	2	<= 1	<= 2 / 1	2

* 2 Proben / 2 monsters
 ZM Schwermetalle / Zware metalen
 PAK Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe / Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
 PCB Polychlorbifenyl / Polychloorbifenyleen
 OCB Organochlorpesticide / Organochloorbestrijdingsmiddelen
 TOT Schlussfolgerungen / Eindbeoordeling van de onderzochte lokatie

Tabelle 4c: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse der Sedimente
Tabel 4c: Samenvatting toetsresultaten waterbodems

code	monsterpunt- code (oud)	monsterpunt- code (nieuw)	Locatie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
				AMK	MILBOWA	MILBOWA	ENW	ENW	ENW	ENW	ENW	NW4
				klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	klasse	product- klasse
N1	O22620B	ONIER200	Niers, Zelderheide.	2	3	4	3	2	2	2	2 / 2	3
N2	O21710B	OECKE100	Eckeltsebeek, grens	1	4	3	4			1		
N3	O20510B	OGELD100	Geldernskanaal, grens	2	3					2	2	
N4	O19730B	OLING300	Lingsforterbeek, Lingsfort	3	3	3	4			4		
N5	O18920B	OLEIT200	Leitgraben, grens	3	4	3	4			4		
N6	O16720B	OSWAL200	Swalm, grens	1	2	3				2		
N7	O22550B	OKEND500	Kendel, Hommersum	1	2	2	1			3	3	
N8	O21920B	OHORS200	Horsterbeek, grens	1	3	2	4			4		
Z1	O15250B	ORBRO500	Rodebeek, Rothenbach	2	2	1	2					
Z2	O15430B	OBBME300	Bosbeek, Venhof	2	3	2	1					
Z3	O15120B	OROER200	Roer, Vlodrop	2	2		4	4	2	2	4	
Z4	O15080B	OMUHL800	Mühlenbach, Wolfhagermühle	4	2	2	3			2		
Z5	O11730B	OMIDD300	Middelsgraaf, grens	2*	3*	4**	4	4	4	4	4	4 / 3
Z6	O10880B	OSAEF800	Saefelerbeek, Isenbruch	3*	3*	3**	3		3	2		
Z8	O10160B	ORODE600	Rode beek, Susterseel	4*	4*	4**	3	4	4	2	4	
Z8a		ORODE500	Rodebeek, Mindergangelt							2		
Z9	O08005B	OWORM050	Worm, Herzogenrath	3*	3*	3**	2	4**	4	4	4	4
Z9	O08090B	OWORM900	Worm, Marienberg	3						2		
Z9	O08093B	OWORM930	Worm, Geilenkirchen	3*		2**	4	4	4	4	4	4
Z10	O08010B	OWORM100	Worm, Haanrade	3					2	4		
Z11	O07430B	OANSE300	Anselderbeek, Gracht/Bleijerheide	3*	3*	3**	3*		2	2		
Z12	O00710B	OSELZ100	Selzerbeek, grens	3*								
Z13	O00750B	OSELZ500	Selzerbeek, Mamelis	3*	3*	2**	2*		2	2		
Z14	O07550B	OCROM500	Crombacherbeek, Gracht/Bleijerheide	3*	3*	2**	3*					
Z15	O10560B	OKRUM600	Krümmelbach, Katharinenhof	2								
Z15	O10570B	OKRUM700	Krümmelbach, Teverener heide	3*	4*		4*	4	4	4	4	2

* Die Klassen-Einstufung basiert auf einem organischen Stoffgehalt von 4,5 % Trockensubstanz und einem Feinkorngehalt von 5 % Trockensubstanz.
 De klassen-indeling is berekend op basis van een gemiddeld organisch stofgehalte van 4,5 % droge stof en een gemiddeld lutumgehalte van 5,0 % droge stof.
 ** Die Klasse-Einstufung ist berechnet mit einem gemessenen organische Stoffgehalt und gemittelten Feinkorngehalt von 5 % Trockensubstanz.
 De klasse-indeling is berekend op basis van het gemeten organisch stofgehalte en een gemiddeld lutumgehalte van 5 % droge stof.

Tabel 5A Biologische Beurteilung: Saprobien-Index (DIN)
Tabel 5A Biologische beoordeling: Saprobie-index (DIN)

Tabel 5A: Biologische beoordeling van de Duits-Nederlandse grenswateren in Limburg in de jaren 1979-1999. Tabelle 5A: Biologische Beurteilung der Deutsch-Niederländischen Grenzgewässer in der Provinz Limburg in den Jahren 1979-1999.																						
Saprobie-index / Saprobienindex																						
Code	Bemonsteringsplaats / Probestelle	1979	1980*	1981*	1982*	1983*	1984*	1985	1986	1987	1988	1989**	1990***	1991***	1992***	1993***	1994	1995	1996	1997	1998	1999****
N1	Niers	V	2,7	2,8	2,8	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	(2,7)	(2,6)	2,83	(2,83)	2,47	(2,45)	-	2,28	2,16	2,19
		N	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,43	2,33	2,18	2,35	2,14	2,38	2,09
N2	Eckeltsebeek	V	3,1	2,5	2,8	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	-	-	-	-	-	-	(2,78)	-	2,38	2,44	2,17
		N	2,6	2,6	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	-	(2,26)	(2,26)	2,27	-	2,45	-	-	-
N3	Geldernskanaal	V	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,82	2,8	2,65	2,59	-	(2,41)	(2,31)	2,40
		N	2	2,7	2,6	2,6	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6	2,7	2,6	2,5	2,49	2,48	2,27	2,32	2,52	2,44	2,28	2,13
N4	Lingsforterbeek	V	2,1	2	2,3	2,4	2,2	2,5	2,5	2,7	2,6	2,4	-	-	-	-	-	(2,72)	-	2,64	2,28	2,66 / 2,43
		N	2,6	2,6	2,4	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,28	(2,58)	2,3	2,22	2,49	-	-	-
N5	Leitgraben	V	1,5	1,7	1,9	1,7	1,9	1,9	-	2,1	1,8	-	-	-	-	-	-	(2,74)	-	(2,3)	2,24	2,40 / 2,50
		N	2,4	2,1	1,9	1,6	1,6	1,8	2,1	2,0	1,9	2,0	2,1	(2,3)	(-)	(2,3)	(2,41)	(2,28)	2,3	2,25	-	-
N6	Swalm	V	2,4	2,2	2,3	2,4	2,2	2,3	2,2	2,3	2,0	-	-	-	-	-	-	2,39	-	2,09	2,09	2,32
		N	2,5	2,3	2,3	2,2	2,2	1,9	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,18	2,43	2,26	2,24	2,2	-	-	-
N7	Kendel	V	-	-	-	-	-	-	2,4	2,4	2,4	2,4	-	-	-	-	-	2,18	-	2,29	2,06	2,09 / 2,13
		N	-	-	-	-	-	-	2,4	2,4	2,2	2,2	2,0	2,2	2,2	2,26	2,09	2,2	2,17	2,28	-	-
N8	Horsterbeek	V	-	-	-	-	-	-	2,6	2,7	2,7	2,5	2,3	(2,4)	-	-	-	2,52	-	2,56	2,23	2,45 / 2,19
		N	-	-	-	-	-	-	2,7	2,4	2,7	2,3	2,2	(-)	2,31	2,22	2,2	2,25	2,2	-	-	-
Z1	Rodebeek (Rothenbach)	V	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	1,7	1,5	1,6	-	-	-	-	-	-	1,97	1,82	1,96	1,80	2,00
		N	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,5	1,6	1,6	1,5	1,8	1,9	-	2,05	2,03	-	1,99	-	-
Z2	Bosbeek	V	-	-	-	-	-	-	1,5	1,6	1,6	1,6	-	-	-	-	-	(2,8)	(2,1)	(1,7)	(2,25)	2,1
		N	-	-	-	-	-	-	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5	(2,1)	-	-	(2,63)	(2,05)	droog	(2,16)	-	(2,29)
Z3	Roer	V	2,4	2,4	2,1	2,3	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2	2,26	2,2	2,18	2	2,07	2,06	2,04	2,09
		N	3,1	2,4	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,5	2,5	2,4	2,2	2,2	2,4	2,28	2,38	2,12	2,11	2,24	2,22	2,04
Z4	Mühlenbach	V	2,8	2,5	2,8	2,4	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	(2,8)	2,5	2,59	2,37	2,4	2,44	2,27	2,27	2,18
		N	3	2,9	2,8	2,7	2,6	2,7	2,8	2,8	3	2,7	2,9	2,8	2,7	2,64	2,69	2,57	2,69	2,64	2,55	2,39
Z5	Middelsgraaf	V	-	-	-	-	-	-	2,3	2,1	2,3	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N	-	-	-	-	-	-	2,2	2,3	2,3	2,4	2,1	2,2	(2,3)	(2,23)	2,34	(2,2)	-	2,26	2,21	2,22
Z6	Saeffelerbeek	V	3,3	2,8	2,8	2,1	2,2	2,5	1,9	2,3	2,1	-	-	(2,4)	(2,39)	(3,07)	(2,4)	-	2,19	-	-	-
		N	3,3	3,2	2,5	2,6	2,1	2,1	2,4	2,3	2	2,4	(2,3)	(1,5)	(2,52)	(2,57)	(2,05)	-	(2,3)	2,21	2,42	2,36
Z7	Rodebeek (Millen)	V	3,1	2,4	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,8	-	(2,7)	2,6	(2,62)	2,61	3,01	2,51	2,73	2,48	2,24	2,40
		N	-	3,2	3,2	2,9	2,9	2,7	2,8	-	2,6	2,6	2,8	(2,6)	(2,7)	(2,47)	(2,49)	2,46	(2,43)	2,31	2,47	2,73
Z8	Rodebeek (Gangelt)	V	3,0	2,7	2,7	2,4	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,7	(2,6)	(2,5)	(2,7)	(3,06)	(2,95)	2,98	(3,11)	2,52	2,58	2,50
		N	3	3,1	3,1	2,7	2,7	2,6	2,8	2,7	2,8	2,8	3,0	2,4	(1,5)	2,78	(2,68)	(2,62)	(2,48)	2,74	2,98	2,55
Z9	Worm (Marienberg)	V	3	3,2	2,8	2,5	2,9	2,4	2,4	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,3	2,26	2,19	2,28	2,35	2,24
		N	-	3,6	3,5	3	2,9	2,8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,65	2,4	2,41	2,39	2,25	2,32	2,30
Z10	Worm (Haanrade)	V	3,7	3,6	2,5	2,5	3	2,9	2,7	2,7	2,7	3,0	2,9	2,5	2,59	2,51	2,24	2,29	2,19	2,17	2,20	2,19
		N	3,4	3,6	3,5	2,8	2,9	2,9	2,9	2,7	2,9	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,5	2,32	2,38	2,28	2,5	2,27
Z11	Anselderbeek	V	3	2,6	2,2	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N	-	2,9	2,8	2,4	2,2	1,9	1,8	1,9	2,1	1,8	1,9	2,2	2,2	2,15	1,94	(2,24)	-	2,24	2,22	2,36
Z12	Selzerbeek (Gp196)	V	2,3	2,3	2,1	1,9	2,3	1,8	1,8	2	2	-	-	-	-	-	-	w	-	-	-	-
		N	2,1	2,3	2,5	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,8	2,0	2,0	2,0	2,02	1,94	2,05	w	-	-	-
Z13	Selzerbeek (Mamelis)	V	-	-	-	-	-	-	1,8	1,7	1,9	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N	-	-	-	-	-	-	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,08	2,14	2,1	-	2,16	2,23	2,12
Z14	Crombacherbeek	V	-	-	-	-	-	-	2,0	2,1	2,5	1,7	-	-	-	-	-	w	-	-	-	-
		N	-	-	-	-	-	-	1,8	1,6	1,9	2,2	2,0	(1,8)	(2,1)	(2,07)	(2,21)	1,97	w	-	-	-
Z15	Krümmelbach	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	Voorjaar / Frühjahr																					
N	Najaar / Herbst																					
*	Voorjaar alleen ZL / Frühjahr nur ZL																					
**	Voorjaar alleen LVVA / Frühjahr																					
***	Atwisselend ZL + LVVA / Abwechselnd ZL + LVVA																					
****	Een aantal locaties is twee maal in hetzelfde jaargetijde onderzocht																					
()	Index niet betrouwbaar t.g.v. te hoge strooiingsmaat of te weinig organismen																					
-	Niet onderzocht																					
vv	Punt is vervallen																					

Tabel 5B Biologische Beurteilung: Güteklasse
Tabel 5B Biologische beoordeling: Kwaliteitsklasse

Table 5B: Biologische beoordeling van de Duits-Nederlandse grenswateren in Limburg in de jaren 1980-1999.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Verwandte Analysenverfahren Landesumweltamt en Niersverband
Gebruikte analysemethoden door Landesumweltamt en Niersverband

1 Chemisch-physikalische Analysenverfahren

1.1 Bestimmung allgemeiner Wasserbeschaffenheitsmerkmale sowie anorganischer Stoffe in der Wasserphase

	Messgrösse	Analysenverfahren	Stand	Untere Anwendungsgrenze**
1	Wasserlempertur	DIN 38 404-C4	Dezember 1976	-
2	PH-Wert	DIN 38 404-C5	Januar 1984	-
3	Elektrische Leitfähigkeit	DIN 38 404-C8	September 1985	1 mS/m
4	Sauerstoffgehalt	DIN 38 408-G22	November 1986	0,1 mg/l
5	Chlorid	DIN 38 405-D19	Februar 1988	1 mg/l
6	Sulfat	DIN 38 405-D19	Februar 1988	2 mg/l
7	Nitrat-Stickstoff	EN-ISO-10304-2	Entwurf März 1995	0,01 mg/l
8	Nitrit-Stickstoff	EN-ISO-10304-2	Entwurf März 1995	0,01 mg/l
9	Ammonium-Stickstoff	EN-ISO-11732	September 1997	0,02 mg/l
10	Gesamtphosphat-Phosphor	DIN 38 406-E22	März 1988	0,02 mg/l
11	Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC)	DIN 38 409-H3	Juni 1983	0,1 / 1 mg/l
12	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB ₅)	DIN 38 409-H41	Dezember 1980	15 mg/l
13	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	DIN 38 409-H51 (ohne ATH-Zusatz)	Mai 1987	1 mg/l
14	Calcium	DIN 38 406-E3-2	September 1982	2 mg/l
15	Magnesium	DIN 38 406-E3-3	September 1982	1 mg/l
16	Natrium	DEV E 14 (mit Propan als Brenngas)	5. Lfg. 1968	1 mg/l
17	Kalium	DEV E 13 (mit Propan als Brenngas)	5. Lfg. 1968	1 mg/l
18	Eisen	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E7-1	März 1988 September 1991	20 5 µg/l
19	Chrom	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E10-2	März 1988 Juni 1985	2 1 µg/l
20	Kupfer	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E7-2	März 1988 September 1991	2 2 µg/l
21	Nickel	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E11-2	März 1988 September 1991	2 2 µg/l
22	Zink	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E8-1	März 1988 Oktober 1980	2 5 µg/l
23	Mangan	DIN 38 406-E22 oder* analog DIN 38 406-E7-1	März 1988 September 1991	2 5 µg/l
24	Blei	analog DIN 38 406-E19-2 oder* DIN 38 406-E22	Entwurf März 1992 März 1988	2 10 µg/l
25	Cadmium	DIN 38 406-E19-2	Entwurf März 1992***	0,05 µg/l
26	Quecksilber	EN 1483	August 1997	0,1 µg/l
27	Arsen	DIN 38 405-D18	September 1985	1 µg/l
28	Kobalt	DIN 38 406-E22	März 1988	2 µg/l
29	Bor	DIN 38 406-E22	März 1988	50 µg/l
30	Adsorbierbares organisches Halogen (AOX)	DIN 38 409-H14 (Adsorption nach 8.2.2)	März 1985	10 µg/l
31	Organische Einzelstoffe	Siehe Abschn. „Bestimmung organischer Verbindungen in der Wasserphase“		

* Je nach Geräteausstattung bzw. erforderlicher unterer Anwendungsgrenze.

** Die untere Anwendungsgrenze ist matrixabhängig und kann je nach Matrix von dem angegebenen Wert abweichen. Dies gilt ebenso für die folgenden Abschnitte

*** Sich in Normung befindliches Verfahren, jeweils aktuellster Stand angeben.

Angewandte Analyserverfahren ZL
Door het ZL gebruikte analysemethoden

Wasser / Water

Parameter	Voorschrift	Bepaalbaarheidsgrens	Eenheid
Temperatuur			°C
Zuurgraad veld	NEN 6616	0,05	pH
Zuurgraad lab.	NEN 6616	1	pH
E.G.V.20	NEN6412	1	µS/cm
Affiltreerbare stof	NEN6484	1	mg/l
Zuurstof	Veldmeter	0	mg/l
CZV	NEN 6633	10	mg/l
BZV ₅ -atu	NEN6634	1	mg/l
Kjeldahl-N	NEN-ISO 5663	0,05	mg/l
Ammonium-N	Auto analyser, NEN 6646	0,3	mg/l
Nitriet-N	Auto analyser, NEN 6653	0,15	mg/l
Nitraat-N	Auto analyser	0,4	mg/l
Ammoniak-N	Berekening	0,1	mg/l
Ortho-fosfaat-P	Auto analyser, NEN 6663	0,05	mg/l
Totaal-fosfaat-P	Auto analyser, NEN 6663	0,1	mg/l
Chloride	Auto analyser, NEN 6651	5,0	mg/l
Sulfat	Auto analyser, NEN 6654	20	mg/l
Organochloorverbindingen	Voorschrift ZL, NEN 6406, schudfractie PE/GC		ng/l
PAK	Voorschrift ZL, NEN 6524, schudfractie PE/GC		ng/l
Cadmium*	ICP, NEN 6426	0,12	µg/l
Chroom*	ICP, NEN 6426	1	µg/l
Koper*	ICP, NEN 6426	1	µg/l
Nikkel*	ICP, NEN 6426	1	µg/l
Lood*	ICP, NEN 6426	1	µg/l
Zink*	ICP, NEN 6426	1	µg/l
Arseen*	AAS, fias, NEN 6432	0,4	µg/l
Kwik	Hg-monitorsysteem, geconserveerd met HNO ₃ /K ₂ Cr ₂ O ₇	0,03	µg/l

Verteiler / Verzendlijst

STUA Krefeld
Dhr. Capito
Postfach 2730
D-47727 Krefeld

STUA Düsseldorf
T.a.v. Mw. Schäfer en dhr. Lacombe
Schanzenstrasse 90
D-40549 Düsseldorf

Staatliches Umweltamt Aachen
t.a.v. dhrn. Hick en Eiseler
Postbus 14 87
D-52015 Aachen

Landes Umweltamt Nordrhein-Westfalen
t.a.v. dhr. Schiller
Postbus 10 23 63
D-45023 Essen

Niersverband Abteilung Labor
t.a.v. dhr. Manheller, mw. Niemöller en mw. Dreyer
Postbus 10 08 64
D-41708 Viersen

Zuiveringschap Limburg
t.a.v. dhr. Tolkamp en dhr. Kessels
Postbus 314
6040 AH Roermond

Provincie Limburg
t.a.v. dhr. Duijzings
Postbus 5700
6202 MA Maastricht