

Bericht

Vergleichende Analyse Grundwasserqualität und -Quantität in Deltarhein-Ost, november 2020

Ziel: Koordinierung für die Bewirtschaftungsperiode 2022-2027 konform der WRRL.

Ausgeführt von der D-NL-Arbeitsgruppe Grundwasser

Ergänzung und Aktualisierung des Berichts:

"Vergleich der Grundwasserziele, Monitoring und Qualität im Deltarhein-Ost", 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Ziel des Berichts	4
2	Grundwassermessnetz	6
2.1	Grundwassermessnetz in NL	6
2.2	Grundwassermessnetz in NRW	6
2.3	Grundwassermessnetz in NI	6
3	Bewertung der Grundwassermenge	6
3.1	Bewertung Grundwassermenge in NL	6
3.1.1	Bewertungsmethode	6
3.1.2	Zustandsbewertung	7
3.2	Bewertung Grundwassermenge in NRW	8
3.2.1	Bewertungsmethode	8
3.2.2	Zustandsbewertung	8
3.3	Bewertung Grundwassermenge in NI	9
3.3.1	Bewertungsmethode	9
3.3.2	Zustandsbewertung	10
3.4	Klimawandel, Oberflächengewässer und Grundwasser	10
4	Grundwasserentnahmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung	10
4.1	Grundwasserentnahmen in NL	10
4.2	Grundwasserentnahmen in NRW	11
4.3	Grundwasserentnahmen in NI	11
5	Bewertung Grundwasserqualität	11
5.1	EU-Normen und Schwellenwerte	11
5.2	Zustandsbewertung in NL	12
5.3	Zustandsbewertung in NRW	13
5.4	Zustandsbewertung in NI	15

6	Maßnahmen Grundwasserqualität und -quantität	16
6.1	Maßnahmen Niederlande	16
6.2	Maßnahmen Deutschland.....	17
6.3	Maßnahmen Niedersachsen.....	17
6.4	Maßnahmen Nordrhein-Westfalen.....	18
7	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	18
7.1	Zusammenfassung und Empfehlungen	18
7.2	Empfehlungen für Fortsetzung der D-NL Zusammenarbeit	21
	 Anlagen und Karten	 22
	Aufgabenverteilung und Befugnisse für das Grundwassermanagement.....	22
	Normen und Schwellenwerte in den Niederlanden und Deutschland.....	23
	Grundwassermesspunkte NL, NRW, NI	24
	Trends der Wasserstände (NL)	25
	Trends der Wasserstände (NRW)	26
	Trends der Wasserstände (NI)	27
	Zustandsbewertung Menge (NI)	28
	Grundwasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung.....	29
	Qualität pro GWM (NL)	30
	Qualität pro GWM (NRW)	31
	Qualität pro GWM (NI)	34
	Zustandsbewertung Qualität (NI).....	36
	Ökosysteme und N2000 Gebiete.....	37
	 Abbildungsverzeichnis	
	Abbildung 1: Grundwasserkörper in Rhein-Ost (NL), Vechte (NI) und IJsselmeerzuflüsse (NRW)	5
	Abbildung 2: Histogramm Trends Grundwasserstände NL	7
	Abbildung 3: Beispiel stat. Trendermittlung (NRW) (länger als 20 Jahre)	8
	Abbildung 4: Histogramm Trends NRW (2012-2018).....	9
	Abbildung 5: Grimm-Strehle Verfahren zur Trendbewertung in Niedersachsen	9
	Abbildung 6: Test A Wasserstandsveränderung pro GWM.....	25
	Abbildung 7: Test B Wasserstandsveränderung Zeitreihenanalyse.....	25
	Abbildung 8: Trend Wasserstände GWM (2012-2018)	26
	Abbildung 9: Langjährige Trends Wasserstände GWM (Zeitraum >50 Jahre).....	26
	Abbildung 10: Grimm-Strele, 20-jährige Trendentwicklung des Grundwasserstandes innerhalb des Einzugsgebietes Vechte.	27
	Abbildung 11: Grimm-Strele, 30-jährige Trendentwicklung des Grundwasserstandes innerhalb des Einzugsgebietes Vechte.	27

Abbildung 12: Zustandsbewertung Menge GWK in NI und Verortung der GWM zur Mengenbewertung.....	28
Abbildung 13: Grundwasserentnahmen öffentl. Trinkwasserversorgung	29
Abbildung 14: Grundwasserentnahmen öffentl. Trinkwasserversorgung, GWK nach Art. 7 WRRL und OFWK mit Einfluss auf das Trinkwasser	29
Abbildung 15: GW-Entnahmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung.....	29
Abbildung 16: Analyse Nitrat (2018).....	30
Abbildung 17: Analyse Ammonium (2018)	30
Abbildung 18: Messwerte Arsen (2012-2018) GWM	31
Abbildung 19: Messwerte Cadmium (2012-2018) GWM	31
Abbildung 20: Messwerte Nickel (2012-2018) GWM	32
Abbildung 21: Messwerte Ammonium (2012-2018) GWM	32
Abbildung 22: Messwerte Nitrat (2012-2018) GWM.....	33
Abbildung 23: Flächen der Binnendifferenzierung im Gebiet DRO von NRW.....	33
Abbildung 24: Nickelgehalte der GWM im Vechte Gebiet.....	34
Abbildung 25: Ammoniumgehalt der GWM im Vechte Gebiet	34
Abbildung 26: Nitratgehalte und Trendentwicklung der Grundwassermessstellen im Einzugsgebiet Vechte.....	34
Abbildung 27: Sulfatgehalt im Vechtegebiet.....	35
Abbildung 28: chemischer Status 2019 zur allgemeinen Bewertung der Wasserqualität	36
Abbildung 29: Stoffliche Belastungen durch landwirtschaftliche Quellen	36
Abbildung 30: Auswirkungen der Belastungen auf die WK (gelb schraffiert: Versauerung u. Belastung m. Nährstoffen; rot: Verschmutzung durch Chemikalien; grün: kein sign. Einfluss; rosa: Belastung mit Nährstoffen).....	36
Abbildung 31: Natura-2000-Gebiete mit Austrocknung	37
Abbildung 32: Grundwasserabhängige Ökosysteme (NRW)	37
Abbildung 33: Grundwasserabhängige Ökosysteme in NI.....	37

Abkürzungsverzeichnis

GWK: Grundwasserkörper

GWM: Grundwassermessstelle

NI: Niedersachsen

NL: Niederlande

NRW: Nordrhein-Westfalen

OFWK: Oberflächenwasserkörper

WRRL: Wasserrahmenrichtlinie

BWP: Bewirtschaftungsplan

1 Anlass und Ziel des Berichts

D-NL Grundwasser-Symposium, 2016

Im November 2016 organisierten die grenzüberschreitende Plattform für Wasserwirtschaft (GPRW) und die Arbeitsgruppe Deltarhein ein D-NL-Symposium in Alstätte zum Thema Grundwasser. An diesem Symposium nahmen rund 50 Personen aus Wasserbehörden, Wasserunternehmen und der Landwirtschaft teil. Ziel war ein Austausch über den Zustand der Grundwasserqualität und -quantität auf beiden Seiten der Grenzen der Niederlande (NL), Niedersachsen (NI) und Nordrhein-Westfalen (NRW).

Die Ergebnisse des Symposiums zeigen, dass es zwischen den Ländern erhebliche methodische Unterschiede bei der Messung und Bewertung der Grundwasserqualität gibt. Daher wurden die Empfehlungen ausgesprochen, einen weiteren Vergleich der Grundwasserqualität und der Grundwasserüberwachung zwischen den drei Ländern durchzuführen.

Vergleich Grundwasserqualität und – Monitoring, 2018

Der weitere Vergleich wurde 2018 von Vertretern des NLWKN Meppen, der Bezirksregierung Münster, der Provinz Drenthe sowie der Waterschap Rijn en IJssel durchgeführt. Einige grundlegende Informationen wurden dem internationalen Bewirtschaftungsplan für das Bearbeitungsgebiet Deltarhein entnommen, der gemeinsam für den Bewirtschaftungszyklus von 2009-2015 aufgestellt wurde. Der Vergleich umfasst die folgenden Themen:

1. Darstellung der Grundwasserkörper im Gebiet Rhein-Ost, Vechte und IJsselmeerzuflüsse.
2. Ziele der Grundwasserkörper: Normen und Schwellenwerte.
3. Bewertung der Grundwasserqualität.
4. Messnetze zur Überwachung der Grundwasserqualität.

Die Schlussfolgerungen aus diesem Vergleich wurden 2019 mit einer breiteren Gruppe geteilt, einschließlich Behörden und Wasserunternehmen. Im vorliegenden Bericht wurden die wichtigsten Ergebnisse aus 2019 zusammengefasst.

Koordinierung Grundwasserkörper nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), 2020

Die WRRL schreibt vor, dass wenn eine Flussgebietseinheit das Gebiet von mehr als einen Mitgliedstaat umfasst, diese Mitgliedstaaten die Koordinierung bei der Umsetzung der Richtlinie sicherstellen. Das Flusseinzugsgebiet Rheindelta umfasst Teile der Niederlande und Deutschlands (Nordrhein-Westfalen (NRW) und Niedersachsen(NI)). Daher ist die Koordinierung und Zusammenarbeit zwischen den drei Landesteilen bei der Aufstellung der Wasserbewirtschaftungspläne für die dritte Planperiode 2022-2027 notwendig. Um diese Koordination für das Thema Grundwasser zu organisieren hat sich die Arbeitsgruppe¹, ergänzt durch einen Vertreter der Provinz Gelderland, mit folgenden Themenbereichen befasst:

1. Bewertungsmethoden der Grundwasserquantität.
2. Bewertung der derzeitigen Grundwasserquantität.
3. Aktuelle Defizite für einen guten chemischen Zustand des Grundwasserkörpers.

¹ Mitglieder der Arbeitsgruppe: Charlotte Viezenz und Nadine Verkerk - NLWKN-Meppen; Alexander Perli-Schwarz - Bezirksregierung Münster; Rinke van Veen - provincie Drenthe; Suzanne Buil - provincie Gelderland; Anke Durand, Waterschap Vechtstromen; Bram Zandstra (Vorsitzender) - Waterschap Rijn en IJssel.

4. Empfehlungen für die zukünftige deutsch-niederländische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Grundwasserwirtschaft.

Abgrenzung der Grundwasserkörper

Es gibt deutliche Unterschiede zwischen den Grenzen der Grundwasserkörper (GWK) in den Niederlanden und den deutschen Bundesländern (siehe Abbildung 1):

- Das niederländische Teileinzugsgebiet Rijn-Oost besteht aus zwei großen und einem kleinen Grundwasserkörper. Aufgrund der Lage entlang der deutschen Grenze steht im vorliegenden Bericht der GWK 'Zand Rijn-Oost' im Vordergrund.
- In Niedersachsen sind im Vechtegebiet 9 GWK ausgewiesen, wovon 4 grenzüberschreitend mit NRW sind und 5 GWK grenzen an die Niederlande. 6 GWK werden von Niedersachsen bewertet. Alle Urteile für Niedersachsen in diesem Bericht beziehen sich daher auf 6 GWK.
- Im Gebiet IJsselmeerzuflüsse (NRW) wurden 20 GWK ausgewiesen, wovon 10 GWK an die Niederlande angrenzen. Auch sind 4 GWK grenzüberschreitend zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen gelegen.

Die Abgrenzungen von Grundwasserkörpern basieren auf hydrogeologischen Barrieren und (geo)-chemischen oder administrativen Grenzen. Im Delta-Rheingebiet wurden keine grenzüberschreitenden GWK zwischen den Niederlanden und den deutschen Bundesländern definiert. Das bedeutet aber nicht, dass es in dem Grenzgebiet keinen Grundwasseraustausch gibt. Zum Beispiel gibt es, soweit bekannt, folgenden Einflüsse:

- Die Grundwasserentnahme im GWZ-Europark bei Coevorden-Emmlichheim "zieht" die GW-Belastung aus dem Coevorderen Zentrum an (2016).
- Die Grundwasserentnahme zur Trinkwasserversorgung im Itter GW-Körper (D-Vechte-Gebiet) trifft benachbarte Naturschutzgebiete in N-O Twente.

Es ist eine politische Entscheidung, die Landesgrenze als Grenze der Grundwasserkörper zu nutzen.

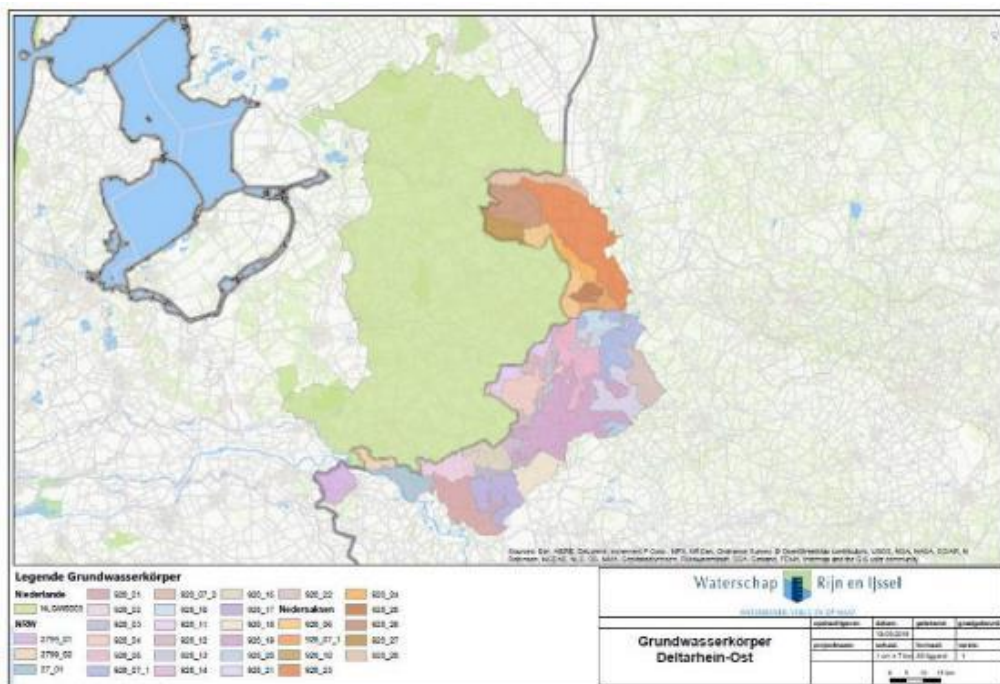


Abbildung 1: Grundwasserkörper in Rhein-Ost (NL), Vechte (NI) und IJsselmeerzuflüsse (NRW)

2 Grundwassermessnetz

2.1 Grundwassermessnetz in NL

Der GWK 'Zand Rijn-Oost' umfasst etwa 70 Grundwassermessstellen (GWM) für die Mengenummessung, oft mit mehreren Filtern (s. Abbildung 6).

2.2 Grundwassermessnetz in NRW

Im Gebiet Deltarhein-Ost in NRW sind 20 GWK und insgesamt 87 GWM für die Messung der Grundwassermenge (Quantität) vorhanden (s. Abbildung 7).

2.3 Grundwassermessnetz in NI

In Niedersachsen befinden sich zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands 29 Messstellen in sechs GWK. Zur Überblicksüberwachung des chemischen Zustands werden 39 Messstellen beprobt und zur **operativen** Überwachung des chemischen Zustands dienen 31 Messstellen.

3 Bewertung der Grundwassermenge

Die Ziele der WRRL für das Grundwasser haben eine chemische und eine quantitative Komponente. Für die Grundwassermenge gilt u.a. das Kriterium dass ein Gleichgewicht zwischen Entnahme und Anreicherung besteht.

Für jeden Grundwasserkörper wird festgestellt, ob der Grundwasserspiegel (oder die Grundwasserhöhe) signifikant gesunken ist. Dabei geht es um Rückgänge, die auf direkten menschlichen Einfluss auf das Wassersystem zurückzuführen sind, und nicht Veränderungen aufgrund der Meteorologie (nasse und trockene Jahre), wie z.B. in den trockenen Sommern 2018, 2019 und 2020. Würden Veränderungen bei Niederschlag und Verdunstung in die Trendanalyse einbezogen, könnte es an bestimmten Standorten einen signifikanten negativen Trend geben, was die WRRL-Bewertung zu einer "unzureichenden" macht.

Die grenzüberschreitenden GWK sind in der Realität hydrogeologische gemeinsame Einheiten, welche aber durch politische Grenzen in mehrere Teile getrennt sind (s.o.: Abgrenzung der Grundwasserkörper). Die Bewertung der Grundwassermenge dieser grenzüberschreitenden GWK erfolgt in der Folge nur für die Teilflächen der Länder. Bei der Betrachtung der Grundwassermenge darf aber nicht vergessen werden, dass wasserwirtschaftlichen Aspekte (Grundwasserneubildung oder Grundwasserentnahmen) eigentlich für den gesamten GWK bedeutsam ist.

3.1 Bewertung Grundwassermenge in NL

3.1.1 Bewertungsmethode

Der mengenmäßige Zustand eines GWK wird bestimmt, indem beurteilt wird, ob es einen Abwärtstrend des Grundwasserspiegels oder einen Anstieg gibt. In den Niederlanden vergleichen wir Perioden von 6 Jahren. Die letzte Periode (2012-2017) wird mit der Periode 2000-2005 verglichen. Wenn kein Abwärtstrend beobachtet wird, ist die Schlussfolgerung, dass sich der GWK insgesamt in einem guten mengenmäßigen Zustand befindet.

Die Trendanalyse besteht aus zwei Schritten. Zunächst wird ein Trend auf der Grundlage der gemessenen Steigerungsraten in den genannten Zeiträumen ermittelt (Test A, s. Abbildung 6). Dies gibt ein Bild der tatsächlich gemessenen Veränderung der Steigerungsrate. Als nächstes wird eine Zeitreihenanalyse (Test B, s. Abbildung 7) durchgeführt, in der die klimatischen Faktoren korrigiert werden. Auf der Grundlage dieser Reihe wird überprüft, ob ein signifikanter Trend vorliegt. Wenn ein rückläufiger Trend nicht ausreichend durch eine Zeitreihenanalyse erklärt werden kann, können Ursachen und Maßnahmen durch eine weitergehende Wasserbilanzmodellierung untersucht werden. Schließlich müssen die Einzelergebnisse pro GWK in ein Urteil für den GWK umgesetzt werden. Die Ergebnisse werden im Folgenden wiedergegeben.

Für jeden GWK wurden zwei Histogramme erstellt: ein Histogramm mit allen Trends der Messreihen und ein Histogramm mit allen Trends der Rückstände („Residuen“) der Zeitreihenmodelle. Wenn die Mehrheit der Trends **nicht mehr als 5 Zentimeter negativ ist**, wird der Grundwasserkörper als positiv bewertet. Dieses Kriterium wurde von den Provinzen als Grundwasserverwalter gemeinsam festgelegt, in Übereinstimmung mit dem WRRL-Protokoll Zustands- und Trendbewertung. Das Histogramm von Test B ist entscheidend (s. Abbildung 2).

Zusätzlich zu den Messungen der Grundwasserstände wird auch untersucht, inwieweit die im GW-Körper liegenden Natura 2000-Gebiete ausgetrocknet sind. In diesem Fall müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden. Es wird erwartet, dass die Gebiete mit Engpässen weitgehend der Karte im aktuellen BWP 2016-2021 entsprechen werden. Die Karte der von der Austrocknung betroffenen N2000-Gebiete ist in **Abbildung 33** enthalten. Provinzen und Waterschappen bewerten auch gemeinsam, ob die Ziele der WRRL für Oberflächenwasserkörper aufgrund von Grundwassermangel möglicherweise nicht erreicht werden.

3.1.2 Zustandsbewertung

Im GWK Zand Rijn-Oost ist der **durchschnittliche Trend -0,91 cm** (s. Abbildung 2) und damit innerhalb der vereinbarten Bandbreite von 5 cm. Die Bewertung des mengenmäßigen Zustandes für den GWK ist daher **"gut"**. Für die Beschreibung der lokalen Situation in den Natura2000-Gebieten wurde auf die Natura2000-Bewirtschaftungspläne zurückgegriffen. Dies zeigt, dass in vielen Gebieten der Zustand des Grundwassers nicht in Ordnung ist und Maßnahmen erforderlich sind.

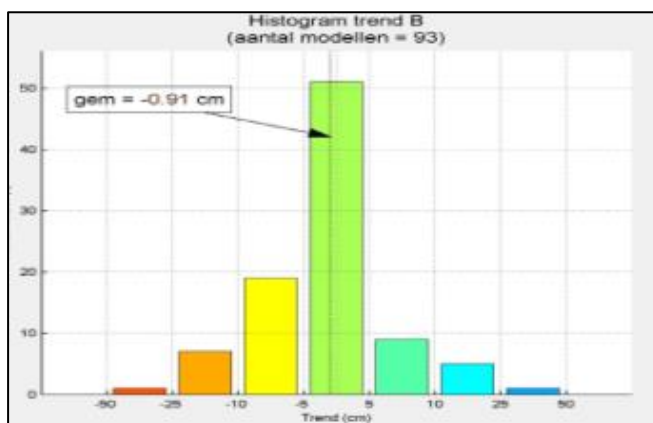


Abbildung 2: Histogramm Trends Grundwasserstände NL

3.2 Bewertung Grundwassermenge in NRW

3.2.1 Bewertungsmethode

In Deutschland erfolgt die Bewertung des Zustands (Qualität und Quantität) der GWK nach den Vorgaben der Grundwasserverordnung, einer Bundesregelung. Für die Bewertung des mengenmäßigen Zustandes muss für jeden GWK folgendes geprüft werden:

1. Entwicklung der Grundwasserstände (Trends).
2. Menschlich Änderung des Grundwasserstandes führt zu keinen negativen Auswirkungen auf Oberflächengewässer oder Ökosysteme.

In NRW wird ein elektronisches Informationssystem verwendet („HygrisC“), welches automatisch für jeden GWK die Trends pro GWM ermittelt. Die Trendermittlung erfolgt nach der Methodik der „kleinsten Quadrate“ (lineare Regression) nach Gauß. Statistische ‚Ausreißer‘ werden eliminiert und nicht berücksichtigt, s. Beispiel: Abbildung 3.

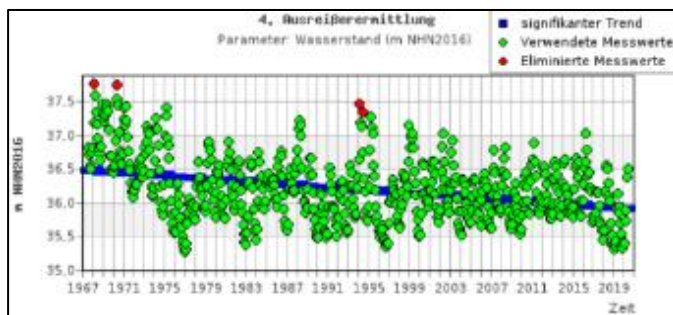


Abbildung 3: Beispiel stat. Trendermittlung (NRW) (länger als 20 Jahre)

In NRW wird für jeden GWK automatisch eine Wasserbilanz ermittelt, inklusive der Identifizierung von Trends. In NRW ist ein Trend signifikant, wenn dieser **größer ist als $\pm 1,0$ cm**. Eine zusätzliche Korrektur klimatischer Faktoren erfolgt nicht.

Weiter wird geprüft, ob negativen Auswirkungen auf Oberflächengewässer oder Ökosysteme existieren (s. Abbildung 34), z. B. Austrocknung eines Naturschutzgebietes durch fallende Grundwasserstände.

3.2.2 Zustandsbewertung

Alle 20 GWK im Gebiet Deltarhein-Ost in NRW sind im **guten quantitativen Zustand**, da die Bilanzen (Grundwasserneubildung – Entnahme) der GWK ausgeglichen sind und negative Beeinträchtigungen auf Oberflächengewässer oder grundwasserabhängige Landökosysteme (Natura-2000-Gebiete) nicht bekannt sind, s. Abbildung 32.

Der durchschnittliche Trend (2012-2018) ist – 2,61 cm, siehe Abbildung 4. Dieser signifikante negative Trend ist aber primär klimatisch bedingt und resultiert daher – nach der Bewertungslogik der WRRL – nicht in einem quantitativen schlechten Zustand.

Die Trends pro GWM im Gebiet Deltarhein-Ost von NRW für den Zeitraum von 2012-2018 sind in Abbildung 8 dargestellt. Die Mehrheit der 87 GWM (54 GWM, entsprechend 62 % aller GWM im Betrachtungsgebiet) haben keinen oder nur einen nicht signifikanten Trend. An 31 GWM (35%) sind signifikante negative Trends ($< -1,0$ cm) vorhanden und nur 2 GWM (rd. 2%) weisen einen positiven (steigenden) Trend der Wasserstände auf.

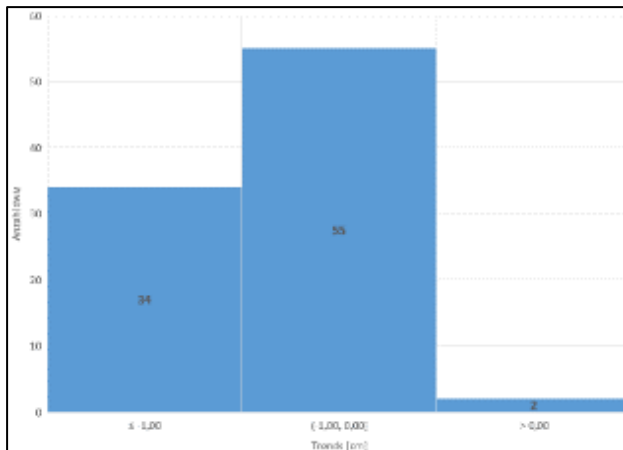


Abbildung 4: Histogramm Trends NRW (2012-2018)

Zum Vergleich: Der langjährige Trend (über 50 Jahre) der gleichen GWM Jahren ist **-0,7cm**, s. Abbildung 9.

3.3 Bewertung Grundwassermenge in NI

3.3.1 Bewertungsmethode

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands erfolgt wie in NRW auf der Grundlage der Grundwasserverordnung, sehe par.3.2.1.

Die Überprüfung der Entwicklung der Grundwasserstände erfolgt nach dem so genannten Grimm-Strehle-Verfahren, welches für Niedersachsen modifiziert wurde. Dabei werden möglichst lange Zeitreihen des GW-Stands (30 Jahre) ausgewertet und der Trend ermittelt wie in Abbildung 11.

Wo keine langen Zeitreihen vorhanden sind, werden 20 Jahre zur Trendbewertung herangezogen wie in Abbildung 10 zu sehen ist. Die Trendanalyse ergibt sich aus dem Verhältnis von Steigung der Regressionsgeraden in cm pro Jahr zur Spannweite der Extremwerte der Zeitreihe in cm. Dabei wird auch die Schwankungsbreite des GW-Stands (Spannweite) teilweise berücksichtigt (s. Abbildung 5). Mittels folgender Gleichung wird der Trend in 5 Klassen eingeteilt. In Niedersachsen ist ein Trend ab $\pm 0,5\%$ - 1% pro Jahr als steigend bzw. fallend zu bewerten:

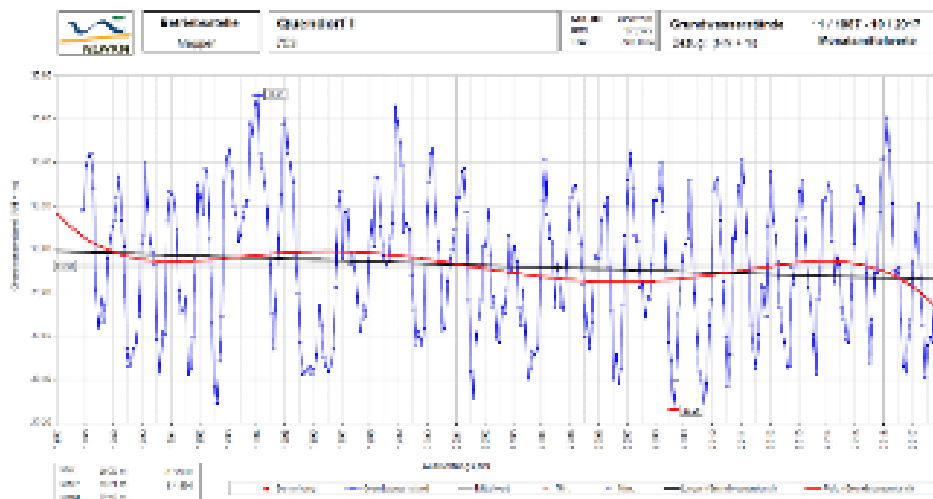
$$\text{Trendauswertung} = \frac{\text{Steigung der Regressionsgeraden in cm pro Jahr}}{\text{Spannweite der Extremwerte der Zeitreihe in cm}}$$


Abbildung 5: Grimm-Strehle Verfahren zur Trendbewertung in Niedersachsen

3.3.2 Zustandsbewertung

In Niedersachsen wird kein durchschnittlicher Trend für ganz Niedersachsen ermittelt. Der anthropogene Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand führt nicht zu einem signifikanten Trend der Grundwasserstände. Der aktuellen Risikobewertung zu Folge sind alle GWK im Einzugsgebiet der Vechte entsprechend in einem **guten** mengenmäßigen Zustand (s. Abbildung 12).

In Abbildung 33 sind die grundwasserabhängigen Landökosysteme aufgezeigt.

3.4 Klimawandel, Oberflächengewässer und Grundwasser

Der Klimawandel ist bereits bemerkbar. Voraussichtlich werden saisonale Trockenheit (z. B. trockenere Sommer) und Wasserknappheit häufiger auftreten. Eine Abnahme der Niederschlagsmenge, einer Zunahme der Verdunstung und eine Reduzierung der Grundwasserneubildung führen zu einem Absinken des Grundwasserspiegels. Historisch war die Region des Arbeitsgebiets Deltarhein immer reich an Wasser. Gleichzeitig steigt der Bedarf an Wasser aus der öffentlichen Wasserversorgung, der Landwirtschaft aber auch für den privaten Wassergebrauch. Nutzungsinteressen die teilweise konkurrieren. Diese geänderten Bedingungen und Nutzungen können nachteilige Auswirkungen auf Natur und Landwirtschaft sowie auf die Erreichung der Umweltqualitätsziele für das Grundwasser, aber auch für das Oberflächengewässern haben. So hat die Trockenheit nicht nur negative Auswirkungen auf die Grundwassermenge, sondern auch auf die Grundwasserqualität (z. B. durch die Auswaschung von Nitrat) oder durch Winderosion auch die Natur und Landschaft schädigen. Der Klimawandel und der erhöhte Wasserbedarf führt dazu, dass die Länder Niederlande, Niedersachsen und NRW vor neuen Herausforderung stehen: Erkenntnisse zu den Auswirkungen des Klimawandels müssen genutzt werden und Maßnahmen/Konzeptes erarbeitet und angewendet werden.

4 Grundwasserentnahmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung

4.1 Grundwasserentnahmen in NL

Die Abbildung 13 zeigt die Grundwasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung (insgesamt 43) im GWK Zand Rijn-Oost, sowie die Grundwassergewinnung aus der Grolsch-Brauerei. Von den Grundwasserentnahmegebieten (GWG) sind 5 in einem schlechten Zustand, aufgrund hoher Chlorid- (2 GWG) und Nickelkonzentrationen (3 GWG). Aus der landesweiten Studie der Nitratkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser geht hervor, dass die Nitratkonzentration bei einem Großteil der anfälligen GWG über 50 mg/l liegt. Diese Überschreitung wird vor allem, durch das Zusammenspiel von Landnutzung (Landwirtschaft) und die Art und Aufbau des Bodens (Sand und niedriger Grundwasserstand), verursacht. Auch im Teileinzugsgebiet Rijn-Oost kommen diese GWG vor. Um das Risiko zu vermeiden, dass langfristig auch im tieferen Grundwasserleiter Normüberschreitung auftreten, werden zusätzliche Monitorings oder eventuell weitere Maßnahmen ergriffen. In Zand Rijn-Oost betrifft dies 13 GWG (unterteil des 6e NitratAktionsProgramm).

4.2 Grundwasserentnahmen in NRW

Die Abbildung 14 zeigt die Entnahmen von Grundwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung im nordrhein-westfälischen Teil. Auch dargestellt sind die GWK im Sinne des Artikel 7 WRRL. Das sind GWK aus denen mehr als 100 m³ pro Tag für die öffentliche Trinkwasserversorgung entnommen werden und daher prioritär überwacht werden müssen.

Zudem sind die Oberflächengewässer dargestellt, welche einen (qualitativen) Einfluss auf die Entnahme von Grundwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung haben, sog. „Artikel 7 Oberflächengewässer“. Dies sind: Bochholter Aa, Dinkel, Steinfurter Aa, Rheder Bach und die Vechte. Stoffliche Belastungen in diesen GWK sind Ethylendinitrilotetra-essigsäure (EDTA), Pflanzenschutzmittel aus der Landwirtschaft (z. B. Terbutylazin) oder Metaboliten von Humanarzneimitteln.

4.3 Grundwasserentnahmen in NI

Die Abbildung 15 zeigt die öffentlichen Trinkwasserentnahmen im Vechte-Gebiet. Der Mengenerlass des Umweltministeriums gibt für jeden GWK ein nutzbares Dargebot des Grundwassers vor. Die zuständige Untere Wasserbehörde berücksichtigt bei Grundwasserentnahmeanträgen die bereits genehmigten Entnahmemengen und das daraus resultierende noch zu vergebene nutzbare Dargebot je GWK. Die prozentuale Ausnutzung des nutzbaren Dargebotes in den GWK im Vechtegebiet auf niedersächsischer Seite verteilt sich wie folgt:

- Keine Entnahmen: GWK „Niederung der Vechte“, „Niederung der Dinkel“, „Ochtruper Sattel“.
- 44% genehmigte Entnahmemenge: GWK „Niederung der Vechte rechts“.
- 77,8% genehmigte Entnahmemenge: GWK „Itter“.
- Kaum genehmigte Entnahmen: 5% „Untere Vechte links“; wobei: nutzbares Dargebot sehr ergiebig mit 10,37 Mio m³/a).

5 Bewertung Grundwasserqualität

Ein Vergleich des Monitorings und der Bewertungsmethodik des chemischen Zustands der Grundwasserkörper wurde 2018 von der D-NL Arbeitsgruppe durchgeführt. In dem vorliegenden Bericht wurden die wichtigsten Resultate übernommen, mit einer Aktualisierung auf Basis neuer Messergebnisse.

5.1 EU-Normen und Schwellenwerte

Für die Grundwasserqualität sind auf europäischer Ebene gleiche Normen für Nitrat und Pflanzenschutzmittel festgelegt worden. Für eine Reihe weiterer Stoffe haben die drei (Bundes-)Länder zusätzlich eigene Schwellenwerte festgelegt. In den deutschen Bundesländern wurden mehr Schwellenwerte abgeleitet (insgesamt 6) als in den Niederlanden, basierend auf der Trinkwasserverordnung. Dies bedeutet, dass bei der Bewertung der Wasserqualität eines Grundwasserkörpers insgesamt eine größere Gruppe an Stoffen berücksichtigt wird als in den Niederlanden.

Auch der Grenzwert der Schwellenwerte kann unterschiedlich sein. Beispielsweise ist der Schwellenwert für Chlorid in Deutschland (250 mg/l) höher als in den Niederlanden (140 mg/l).

Der Grund dafür ist die bereits höhere (geogene) Hintergrundkonzentration von Chlorid in Deutschland.

Auffällig ist auch das Fehlen eines Schwellenwertes für Ammonium in den Niederlanden, während in Deutschland eine Norm für den Stoff existiert und die Messungen zeigen, dass der Grenzwert in verschiedenen GWK entlang der Grenze überschritten wird.

Identisch in den Niederlanden und den deutschen Ländern ist das Bewertungskriterium, dass der Grundwasserkörper als schlecht bewertet wird, wenn eine Qualitätsnorm bzw. ein Schwellenwert in mehr als 20% der Fläche des Grundwasserkörpers (also an den Messstellen) überschritten wird, das sogenannte „Flächenkriterium“.

5.2 Zustandsbewertung in NL

Im Jahr 2018 wurde das WRRL-Messnetz für den GWK „Zand Rijn-Oost“ auf Schwellenwerte beprobt. In den Niederlanden erhält ein GWK eine schlechte Bewertung, wenn ein bestimmter Stoff an mehr als 20% der Messstellen die Qualitätsnorm oder den Schwellenwert überschreitet. Die einzelnen Substanzen wurden auf den Prozentsatz der Überschreitung getestet. Dies führte zu folgendem Ergebnis:

- NO₃: 11 %:
- Cl: 2 %
- P_{tot}: 0 %
- Ni: 6 %
- As: 11 %
- Cd: 8 %
- Pb: 0 %
- PSM: 13 %: Pestizide werden formell getestet auf das Vorhandensein eines bestimmten Mittels. Da dies kein adäquates Bild der Verteilung von Pestizide im Grundwasser liefert, wurde zusätzlich bewertet, an wie vielen Stellen Pestiziden über der Norm gefunden wurden. In 'Zand Rijn-Oost' konnten Pestizide die über die Norm hinausgehen, an 13% der Anzahl der Messstellen nachgewiesen werden.

Fazit aufgrund dieser Einschätzung: Zand Rijn-Oost ist in einem **guten** chemischen Zustand. Darüber hinaus wurde eine **Trendanalyse** durchgeführt, um festzustellen, ob es auf der Grundlage des aktuellen Trends pro Überwachungspunkt bis 2030 an mehr als 20% der Überwachungspunkte Stoffe gibt, die den 75%-Wert der Norm überschreiten. Dies scheint nicht der Fall zu sein. Es handelt sich also nicht um einen Trend.

In den Niederlanden wird der **Nitratstandard** an mehreren Messstellen überschritten. Dies gilt jedoch für weniger als 20% der Messstellen (nämlich 11%), so dass die Qualitätsbewertung als "gut" beurteilt wird (siehe Karte/ Abbildung 18). Lokal erhöhte Nährstoffgehalte in einer Reihe von Oberflächenwasserkörpern bedeuten, dass das angestrebte Oberflächenwasserziel nicht erreicht werden kann. In diesem Fall wurde auch das Grundwasser als lokal unzureichend bewertet und es sind Maßnahmen erforderlich.

Für **Ammonium** gilt in den NL keine Schwellenwert, aber wenn Ammonium gegen den deutschen Schwellenwert (0,5 mg/l) getestet wird, sehen wir einen großen Prozentsatz an Überschreitungen, nämlich 39% (34% flach und 45% tief), s. Abbildung 17.

Auch **Sulfat** ist kein Schwellenwertstoff in den NL. Ausgehend von dem deutschen Wert (250 mg/l) gibt es im Zand Rijn-Oost keine Überschreitungen.

Pflanzenschutzmittel (PSM): In den Niederlanden wurden in den Jahren 2015 und 2018 insgesamt 278 Pflanzenschutzmittel analysiert. Die kombinierte Messrunde zeigt, dass in der Rhein-Ost-Region an 72% der Messstellen Rückstände von GBM gefunden wurden, von denen 32% über der Norm lagen. Das GBM oder seine Abbauprodukte, die am häufigsten oberhalb der Norm gefunden werden, sind Chloradizon, DMS (Abbauprodukt Dichlofluanid und Tolyfluanid), Bentazon, MCPP und Glyphosat.

Arzneimittelrückstände und neu auftretender Stoffe: Nachfolgend auf das Monitoringprogramm 2015 nach unter anderem Arzneimittelrückständen, wurde 2018 eine neue Messung durchgeführt. Die Ergebnisse der beiden Messrunden sind vergleichbar. Landesweit gesehen wurden von den 103 untersuchten Arzneimittelrückstände, Röntgenkontrastmitteln und Hormonen 31 Stoffen im Grundwasser angetroffen. In Zand Rijn-Oost wurden in 27% der Messstellen Arzneimittelrückstände angetroffen, wobei 3% über den Signalwert von 0,1 µg/l liegen. Meistens werden die Arzneimittelrückstände in der Nähe von infiltrierendem Oberflächenwasser oder in urbanisierten Gebieten gefunden.

Neben den Arzneimittelrückständen wurden auch die neu auftretenden Stoffe untersucht. Von 124 analysierten neu auftretenden Stoffen wurden landesweit 70 angetroffen. Bei mehr als der Hälfte der Messstellen wurde EDTA nachgewiesen. Im Zand Rijn-Oost Gebiet wurden bei 71% der Messstellen die neu auftretenden Stoffe festgestellt, wovon 68% über den Schwellenwert von 0,1 µg/l liegen. Wird EDTA in der Auswertung nicht betrachtet, dann wird in 19% der Messstellen der Schwellenwert überschritten.

5.3 Zustandsbewertung in NRW

Die aktuellen Ergebnisse der Zustandsbewertung von Dezember 2019 für das qualitativen Monitorings des Grundwassers des Zyklus von 2012 bis 2018 sind: **9 von 20 GWK** im Betrachtungsgebiet sind im chemisch schlechten Zustand. Im Vergleich mit der Zustandsbewertung aus 2013 hat sich der qualitative Zustand jedoch verbessert.

EU-Code GWK	Zustandsbewertung Qualität
2799_01	schlecht (Phosphat)
2799_02	schlecht (Nitrat)
928_01	schlecht (Nitrat)
928_02	gut
928_03	schlecht (Nitrat)
928_04	gut
928_06	gut
928_07_1	gut
928_10	gut

928_11	gut
928_12	schlecht (Nitrat)
928_13	gut
928_14	gut
928_16	schlecht (Cadmium, Nitrat)
928_17	schlecht (Nitrat)
928_18	schlecht (Nitrat)
928_19	gut
928_20	gut
928_21	gut
928_22	schlecht (Ammonium)

Ammonium (s. Abbildung 21): Der Schwellenwert ist 0,5 mg/l. Der Mittelwert aller GWM ist 0,3 mg/l. Es gab Schwellenwertüberschreitungen an rund 20 % der GWM. Zwei GWM mit Schwellenwertüberschreitung (0,6 und 1,1 mg/l) befindet sich an der Grenze zu den Niederlanden in der Nähe von Haaksbergen. Ein GWK (928_22) ist wegen der Schwellenwertüberschreitung von Ammonium im schlechten chemischen Zustand.

Arsen (s. Abbildung 18): Der Schwellenwert ist 10 µg/l. Der Mittelwert aller GWM ist rund 1,2 µg/l.

Cadmium (s. Abbildung 19): Der Schwellenwert ist 0,5 µg/l. Der Mittelwert aller GWM ist 0,1 µg/l. Es gab zwei Schwellenwertüberschreitungen: Eine GWM mit Schwellenwertüberschreitung (0,6 µg/l) befindet sich an der Grenze zu den Niederlanden in der Nähe von Aalten. Der GWK (928_16) ist wegen der Schwellenwertüberschreitung Cadmium im schlechten chemischen Zustand.

Nickel (s. Abbildung 20): Nickel hat in Deutschland kein Schwellenwert. Der Mittelwert aller GWM beträgt rund 7,5 µg/l. Eine GWM in der Nähe von Alstätte in der Nähe zu der niederländischen Grenze hat (sehr) hohe Nickel-Messwerte von 44 bis 800 µg/l.

Nitrat (s. Abbildung 22): Der Schwellenwert ist 50 mg/l. Der Mittelwert aller GWM ist rund 27 mg/l. Es gab Schwellenwertüberschreitungen an rund 20 % der GWM. Es gibt mehrere GWM mit Schwellenwertüberschreitung in der Nähe zur Grenze, u. a. im Bereich von Lobith, Dinxperlo, Aalten und in Gronau (hier: 123 mg/l). Wegen Schwellenwertüberschreitung Nitrat sind 6 der 20 GWK im schlechten chemischen Zustand.

PSM: Die Norm ist 0,5 µg/l (Summenparameter) bzw. 0,1 µg/l für Einzelwirkstoffe einschl. der relevanten Metaboliten. Es gab im nordrhein-westfälischen Teil des Deltarhein-Gebiets keine Schwellenwertüberschreitungen. Auf NL Seite gibt es jedoch viele Überschreitungen für PMS. Das ist auffällig und sollte näher untersucht werden.

Sulfat: Der Schwellenwert ist 250 mg/l. Es gab im Gebiet Deltahein-Ost von NRW keine Schwellenwertüberschreitungen.

Arzneimittelrückstände und neu auftretender Stoffe: In NRW existiert kein strukturiertes und regelmäßiges Monitoring für die hier genannten Stoffe an den Grundwassermessstellen

der WRRL. Das Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz (LANUV) macht aber Non-Target-Analysen zur Identifizierung neu auftretender Stoffe – u. a. Metabolite von Arzneimitteln, Röntgen-contrast-Mitteln oder Hormone - sowie folglich Relevanzanalysen zum Einfluss dieser Stoffe, z. B. auf die Trinkwasserversorgung².

5.4 Zustandsbewertung in NI

Aus dem Jahr 2017 sind in Niedersachsen Analysen, die für einen Regionalbericht zum Gebiet der Vechte durchgeführt wurden. Dazu wurden Messdaten von Wasserversorgern aus dem Landesmessnetz ausgewertet. Die Auswertungen beziehen sich nicht nur auf WRRL-Messstellen.

Ammonium (s. Abbildung 25): Der Schwellenwert ist 0,5 mg/l. In den Grundwässern des Einzugsgebietes Vechte wird dieser Grenzwert häufig (bei 85 Messstellen) überschritten. Gründe dafür sind hauptsächlich die geogenen Hintergrundwerte die auf hydrogeologische und naturräumliche Gegebenheiten zurückzuführen sind. Bei Überdüngung unter anoxischen Bedingungen kann es ebenfalls zu erhöhten Ammonium-Konzentrationen kommen.

Arsen: Der Schwellenwert ist 10 µg/l. Im Gebiet gibt es keine Schwellenwertüberschreitungen hinsichtlich des Parameters Arsen an WRRL-Messstellen (Datenauswertung WRRL Mst. 2015-2019).

Cadmium: Der Schwellenwert ist 0,5 µg/l. Drei GWM überschreiten den Schwellenwert (Datenauswertung WRRL-Messstellen 2015-2019). Die GWM liegen in drei unterschiedlichen GWK: Grenzaa, Itter und Niederung der Vechte links.

Nickel (s. Abbildung 20): Der Schwellenwert ist 14 µg/l. In 30 Messstellen konnten Gehalte > 50 µg/l nachgewiesen werden. Die Auswertungen zeigen, dass erhöhte Nickelgehalte im Grundwasser der Bentheimer Berge, der Emsbürener Geest, der Itterbecker Geest und Ems-Vechte Niederung vorzufinden sind.

Nitrat (s. Abbildung 26): Die Norm ist 50 mg/l. In Abbildung 26 sind die jeweils aktuellen Nitratgehalte als Jahresmittelwert für den Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2017 inkl. einer 10-jährigen Trendbetrachtung (signifikante Trends bei GWM mit Nitratwerten über 5 mg/l) dargestellt. Die zehnjährige Trendbewertung (signifikanter Trend bei GWM > 5 mg/l Nitrat) der Einzelmessstellen zeigt ein uneinheitliches Bild. Von 102 GWM mit signifikantem Trend zeigen 47 GWM einen fallenden Trend und 55 GWM einen steigenden Nitratwert. Eine Übersicht von den gefühligen Grundwasserregionen ist in Abbildung 28 dargestellt.³

PSM: Die Norm ist 0,5 µg/l (Summenparameter) bzw. 0,1 µg/l für Einzelwirkstoffe einschl. der relevanten Metaboliten. Aktuell sind im Gebiet teilweise Überschreitungen an den GWM zu

² vgl. LANUV (2020): Spurenstoffe für die Gewässer in NRW; <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umwelt-analytik/echo-schnelle-relevanzpruefung-fuer-neue-stoffe>

³ Weitere aktuelle Informationen über die Nitratsituation in Binnengewässern ist im Nitratreport von der BMU zu finden: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2020_bf.pdf. Der Bericht aus 2016 ist zum Vergleich auch downloadbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf

sehen. Drei GWK wurden aufgrund von PSM in schlechtem Zustand bewertet. Der landesweite Themenbericht Pflanzenschutzmittel aus der NLWKN Schriftenreihe Grundwasser Band 29 ist online verfügbar.⁴

Sulfat: Der Schwellenwert ist 250 mg/l. In Abbildung 27 sind die Min-/Max- und Mittelwerte sowie Grenzwertüberschreitungen in den GWM im Vechte Gebiet dargestellt.

Arzneimittelrückstände und neu auftretende Stoffe: In NI existiert kein strukturiertes und regelmäßiges Monitoring an den Grundwassermessstellen der WRRL. Der NLWKN führt in unregelmäßigen Abständen niedersachsenweite Sondermessreihen durch und wertet diese in gesonderten Berichten aus³.

Allgemeine Schlussfolgerung: Die aktuellen Zustandsbewertungen hinsichtlich des chemischen Status 2019 zur allgemeinen Wasserqualität sind in Abbildung 28 dargestellt. Darin ist ersichtlich, dass in fünf von sechs GWK die allgemeine Wasserqualität **nicht gut** ist. In Abbildung 29 ist die stoffliche Belastung der GWK durch landwirtschaftliche Quellen dargestellt. Überwiegend werden die GWK durch diffuse landwirtschaftliche Quellen belastet. Abbildung 30 stellt die Auswirkungen der Belastungen auf den GWK dar. Hier ist in fünf von sechs GWK eine Verschmutzung durch Chemikalien zu sehen. In zwei Fällen sind sowohl Auswirkungen der WK-Belastungen durch Versauerung als auch durch Nährstoffe zu sehen. Im WK Bentheimer Berg gibt es keinen signifikanten Einfluss auf den GWK. Wohingegen der südlich gelegene Ochtruper Sattel einer Belastung durch Nährstoffe ausgesetzt ist.

EU-Code GWK	Zustandsbewertung
DE_GB_DENI_928_28	schlecht (Nitrat)
DE_GB_DENI_928_27	schlecht (Nitrat, PSM)
DE_GB_DENI_928_24	schlecht (Nitrat neu 2021)
DE_GB_DENI_928_26	schlecht (Nitrat, PSM)
DE_GB_DENI_928_23	schlecht (Nitrat, PSM)
DE_GB_DENI_928_25	gut

6 Maßnahmen Grundwasserqualität und -quantität

6.1 Maßnahmen Niederlande

Folgende Maßnahmen für das GWK Zand Rijn-Oost werden im Wasserbewirtschaftungsplan 2022-2027 aufgenommen:

- Maßnahmen zur Bekämpfung der Austrocknung in Natura 2000-Gebieten;
- Überwachung der Grundwasserqualität von kleinen Entnahmen für den menschlichen Verbrauch;

⁴ https://www.nlwkn.niedersachsen.de/service/veroeffentlichungen_webshop/schriften_zum_downloaden/downloads_grundwasser_trinkwasser/veroeffentlichungen-zum-thema-grundwassertrinkwasser-zum-downloaden-44047.html

- Stimulierungsmaßnahmen zur Verringerung der Emissionen von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln;
- Information, Sensibilisierung zur Verringerung der Belastung von Grundwasserschutzgebieten durch Landwirtschaft und städtische Gebiete;
- Inventar und Sammlung von Pflanzenschutzmitteln;
- Veruntiefung der Dränage/Austritt von Grundwasserentnahmen;
- Sanierung und Management von Bodenverunreinigungsstandorten;
- Einrichtung von Frühwarn-Überwachungsnetzen für die Trinkwasserentnahme.

6.2 Maßnahmen Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland musste als Folge des Urteils des Europäischen Gerichtshof die Bundesdüngeverordnung novellieren. Die neue Bundesdüngeverordnung trat am 27.03.2020 in Kraft. Eine Konsequenz der neuen Düngeverordnung war, dass für Grundwasserkörper welche wegen Nitrat in einem schlechten chemischen Zustand sind, zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden müssen. Gleichzeitig hat die Verordnung den Ländern die Möglichkeit eröffnet weitergehende landeseigene Regelungen zu treffen.

Die Bundes- und Landesregierungen gehen davon aus, dass bei Einhaltung der rechtlichen Anforderungen von Bundes- und Landesdüngeverordnung der chemisch gute Zustand der Grundwasserkörper bis zum nächsten Zyklus (ab 2024) erreicht werden.

Weitere aktuelle Information (2020) zu der Nitratsituation der Binnengewässer sind im Nitrat-Bericht des BMU enthalten⁵.

6.3 Maßnahmen Niedersachsen

Die WRRL-Maßnahmen im niedersächsischen Gebiet des Deltarhein-Ost beziehen sich auf die Verbesserung des chemischen Zustandes. Es sind aufgrund des flächendeckend guten mengenmäßigen Zustandes, keine Maßnahmen zur Verbesserung der mengenmäßigen Situation des GWK geplant. Wie in NRW wird davon ausgegangen, dass die neuen grundlegenden Maßnahmen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Nitratrichtlinie dazu führen, dass die Bewirtschaftungsziele der WRRL langfristig erreicht werden.

Um die Ziele hinsichtlich der Grundwassergüte möglichst frühzeitig zu erreichen werden in Niedersachsen ergänzende Maßnahmen durchgeführt. Diese ergänzende Maßnahmenplanung für das Grundwasser besteht aus vier Bausteinen. Die Basis bilden ordnungsrechtliche Regelungen (Nitratrichtlinie durch die Düngeverordnung, Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten, Meldeverordnung in Bezug auf Wirtschaftsdünger). Dazu kommt das Angebot freiwilliger Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung. Als drittes Standbein ist die Wasserschutzberatung in der Zielkulisse nach WRRL zu nennen (ehemals beschränkt auf Wasserschutzgebiete). Die letzte Säule der Maßnahmenumsetzung ist das Erfolgsmonitoring der Maßnahmen durch Beprobung der GWM.

⁵https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2020_bf.pdf

Der Bericht aus 2016 ist zum Vergleich auch downloadbar unter:

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf

6.4 Maßnahmen Nordrhein-Westfalen

Das Land NRW hat ergänzend zu der Bundesdüngeverordnung auch eine Landesdüngeverordnung beschlossen, welche ab dem 31.03.2020 gilt. Grundwasserkörper in NRW die im chemisch schlechten Zustand wegen Nitrat sind, werden basierend auf dem Grundwassermodell (GROWA+NRW 2021) weiter analysiert und landwirtschaftliche Flächen werden ermittelt auf denen der Eintrag von Stickstoffen reduziert werden muss um den guten chemisch Zustand zu erzielen, die sog. Binnendifferenzierung. Nur für diese Fläche gelten weitere rechtlich Restriktionen der landwirtschaftlichen Praxis (s. Abbildung 23), z. B. pauschale Reduzierung Düngemenge. Nach der Logik der Binnendifferenzierung gelten Restriktionen nur dort, wo diese nachweislich erforderlich sind.

Ursache der chemischen Qualität der GWK im Gebiet Deltarhein-Ost sind nur landwirtschaftliche Quellen. Weitere Maßnahmen sind z. B.:

- Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe (Sensibilisierung, Einsatz Pflanzenschutzmittel).
- Weiterführung und Intensivierung der Kooperation Landwirtschaft/ Wasserwirtschaft, insbesondere in Wassergewinnungsgebieten der öffentlichen Trinkwasserversorgung
- Maßnahmen zur Reduzierung der Sekundärbelastung von Nährstoffeinträge (Cadmium, Nickel, Aluminium)

Durch die Verschärfung der Bundesdüngeverordnung und die zusätzlichen Regelungen der Landesdüngeverordnung wird davon ausgegangen, dass sich die chemische Qualität der GWK im Gebiet Deltarhein-Ost in Zukunft verbessern wird.

Da alle GWK im Gebiet Deltarhein-Ost in einem guten quantitativen Zustand sind, werden dazu allgemein keine Maßnahmen geplant.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

7.1 Zusammenfassung und Empfehlungen

1. Unterschiede in Abgrenzung und Anzahl der Grundwasserkörper

Die Niederlande, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen haben sehr unterschiedlich Grundwasserkörper (GWK) abgegrenzt. In den Niederlanden gibt es im Gebiet Deltarhein-Ost einen großen GWK: Zand Rijn-Oost. Im niedersächsischen Vechtegebiet wurden 6 GWK und in NRW (IJsselmeerzuflüsse) 20 GWK ausgewiesen. Von der GWK in NRW und Niedersachsen sind 4 gegenseitig grenzüberschreitend.

Auch wenn es keine offiziellen grenzüberschreitende GWK zwischen den Niederlanden und Deutschland gibt – sondern nur zwischen den deutschen Bundesländern – findet ein Austausch und eine Interaktion des Grundwassers in der Wirklichkeit statt.

Empfehlung: Berücksichtigen Sie bei der Bewirtschaftung des Grundwassers – insbesondere der grenzüberschreitenden Grundwasserkörper – in den Grenzgebieten von Rheindelta-Ost auch die Bewirtschaftung auf der anderen Seite der Grenze. Dazu ist der Austausch von Informationen über die Entwicklung von Quantität und Qualität des Grundwassers und von Erfahrungen und Wissen über durchgeführte Maßnahmen erforderlich. Auf diese Weise entsteht ein gemeinsames Bild über die Entwicklung von Quantität und Qualität im gesamten Gebiet und die mögliche gegenseitige Beeinflussung.

2. Unterschiede bei Normen und Schwellenwerten (Ziele)

Die Normen für einige Stoffe, u.a. Nitrat und PSM, sind auf der EU-Ebene festgelegt und sind somit für die Niederlande und Deutschland identisch (siehe Tabelle im Anhang). Bei den weiteren Schwellenwerten gibt es aber Unterschiede, auffallend ist vor allem der Wert für Chlorid. Grund hierfür sind unterschiedliche geogene Hintergrundkonzentrationen. Weiterhin gibt es in den Niederlanden eine Qualitätsnorm für Nickel und in Deutschland nicht, und umgekehrt gilt das für Ammonium. Allgemein werden in Deutschland mehr Stoffe in die Qualitätsbewertung miteinbezogen als in den Niederlanden.

Empfehlung: Finden Sie heraus, warum ein Qualitätsstandard für Nickel und Ammonium nicht auf beiden Seiten der Grenze verwendet wird, und geben Sie eine Empfehlung ab, welcher Standard auf beiden Seiten verwendet werden sollte.

3. Unterschiede zwischen der derzeitigen Belastung mit Nitrat und Ammonium

Es gibt Unterschiede in der aktuellen Belastung mit Nitrat. Der Zustand der GWK wurde zuletzt im Dezember 2019 für den Zyklus 2012-2018 bewertet. Aufgrund von Überschreitungen der Normen für Nitrat wurde der chemische Zustand mehrerer deutscher GWK als schlecht klassifiziert.

In den Niederlanden, in 'Zand-Rijn-Oost' werden an verschiedenen Stellen Normüberschreitungen festgestellt, aber der Zustand - aufgrund der großen Oberfläche und der Mittelungswirkung einzelner Messungen - wird insgesamt als gut eingestuft. Die Anzahl der Überschreitungen liegt unter der Norm (<20%). Es wird jedoch zunehmend Arsen gefunden, und es sind zusätzliche Nitratmaßnahmen für 11 Trinkwasserentnahmen geplant.

In NRW sind im Gebiet Deltarhein-Ost ca. die Hälfte der GWK in einem chemisch schlechten Zustand. Sechs der 20 GWK (30 %) sind nur wegen wiederkehrenden Schwellenwertüberschreitungen für Nitrat (2012-2018) in einem chemisch schlechten Zustand.

In NI sind fünf von sechs GWK in einem chemisch schlechten Zustand aufgrund von Nitrat.

In Deutschland gibt es relativ viele Überschreitungen der Norm für Ammonium. Wenn diese Norm auch in den Niederlanden geprüft würde, läge die Zahl der Überschreitungen deutlich über 20%.

Empfehlung: Die Nitratbelastungen soll strukturiert überwacht werden, wobei die Ergebnisse nicht nur pro GWK, sondern auch pro Messstelle im Grenzgebiet darzustellen sind. Dabei soll ein Austausch über die Beantwortung der Frage, ob die umzusetzenden Maßnahmen der WRRL zu einer Verringerung der Überschreitungen bei Nitrat und Ammonium führen werden, erfolgen. Und ob (stark) belastete Messstellen auf der einen Seite der Landesgrenze einen Einfluss auf die Grundwasserbelastung auf der anderen Seite der Grenze haben können.

4. Qualitativer Einfluss auf die Trinkwasserversorgung

Im gesamten Rheindelta-Ost Gebiet gibt es eine große Anzahl von Grundwasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung. In einigen Fällen sind die Entnahmen durch die chemische Qualität des einsickernden Oberflächenwassers bedroht. Im Teileinzugsgebiet 'Zand Rijn-Oost' sind von den Grundwasserentnahmegebieten (GWG) 5 in einem schlechten Zustand, aufgrund hoher Chlorid- (2 GWG) und Nickelkonzentrationen (3 GWG).

Empfehlung: Tritt in einem Trinkwassergewinnungsgebiet nahe der Landesgrenze eine Zustandsverschlechterung ein, sollte untersucht werden, ob ein Zusammenhang mit der Qualität (Belastung) der angrenzenden deutschen oder niederländischen GWK oder eine Beeinflussung durch Oberflächenwasserkörper besteht.

5. Monitoring Pflanzenschutzmittel, Arzneimittelrückstände und neu auftretende Substanzen

In den drei „Ländern“ werden verschiedene Messprogramme und Analysen für Arzneimittelrückstände und neu auftretende Substanzen durchgeführt. Für Arzneimittelrückstände und neu auftretende Substanzen sind das häufig einmalige Sondermessprogramme. Aus den verfügbaren Messungen geht hervor, dass auf beiden Seiten der Grenze PSM häufig im Grundwasser gemessen werden, die teilweise auch die geltenden Schwellenwerte überschreitet. In NI sind drei GWK in einem schlechten chemischen Zustand aufgrund zu hoher Belastungen durch PSM.

Empfehlung: Strukturiertes und geordnetes Austauschen von Messdaten zu Pestiziden, Arzneimitteln und neu auftretenden Substanzen. Dies ermöglicht einen umfassenden Überblick der Entwicklung der stofflichen Belastung auf beiden Seiten der Grenze. Die Messungen dienen auch als Signal für andere GWK, wenn die Normen für bestimmte Stoffe überschritten werden.

6. Zustandsbeurteilung Grundwasserquantität

Sowohl in den Niederlanden als auch in Niedersachsen und NRW wurde der quantitative Zustand für den Zyklus 2012-2018 der Grundwasserkörper bewertet. Weiter wurde auch eine Trendanalyse durchgeführt. Folgendes ist zu erkennen:

NRW: Alle GWK im Gebiet Deltarhein-Ost sind in einem guten quantitativen Zustand. Auch wenn signifikante negative Trends (Signifikant: $< -1,0$ cm) von ca. $-2,53$ cm an 34 der 87 Messstellen (40%) vorhanden sind, welcher aber primär klimatische Ursachen hat und daher nicht zum Urteil 'schlechter Zustand' leitet. Der 'kurze Trend' für den Zeitraum 2012-2018 ist zudem stärker negativ als der langjährige Trend im Gebiet Deltarhein-Ost (Trend von $-0,7$ cm der letzten 50 Jahre). Negative Beeinträchtigung von Oberflächengewässern oder grundwasserabhängigen Landökosystemen / Naturgebiete sind nicht bekannt.

Niederlande: In GWK Zand Rijn-Oost ist der durchschnittliche Trend $0,91$ cm negativ und liegt damit innerhalb der vereinbarten Bandbreite von 5 cm. Die Natura-2000 Bewirtschaftungspläne zeigen jedoch, dass eine große Anzahl dieser Naturgebiete ausgetrocknet ist, was bedeutet, dass der Zustand des Grundwassers vor Ort nicht in Ordnung ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Niedersachsen: Keine signifikant steigenden oder fallenden Trends an den GWK im nds. Deltarhein-Gebiet. In Niedersachsen wird kein durchschnittlicher Trend für ganz Niedersachsen ermittelt

Empfehlung: Tauschen Sie Wasserstandsdaten der Messstellen aus, die in einer bestimmten Bandbreite im Grenzgebiet liegen. Auf dieser Grundlage ist zu prüfen, ob im Grenzgebiet ein Gleichgewicht zwischen Entnahmen und Zugängen (Umweltziel der WRRL) besteht und ob es einen Effekt der zunehmenden Dürre auf den Grundwasserspiegel gibt. Eine Kenntnisfrage dabei ist auch die Trends auf beiden Seiten der Grenze nach einer gleichen Methodik zu überprüfen und zu vergleichen.

7. Grundwasserquantität in Bezug auf Naturgebiete, Trinkwasserentnahmen und Dürre:

Sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland wird die Auswirkung eines sich ändernden Klimas, beispielsweise durch seinen sinkenden Grundwasserstand erkennbar, so auch im Gebiet Deltarhein-Ost. Die Klimaänderungen werden aber bei der Beurteilung des Zustands und der Trends gemäß der WRRL nicht berücksichtigt. Das bedeutet zum Beispiel, dass der quantitative Zustand der Grundwasserkörper gut ist, auch wenn der Grundwasserstand fällt.

Die letzten drei Sommer haben aber gezeigt, dass niedrige Grundwasserstände einen erheblichen Einfluss auf die gesamte Wasserwirtschaft (Grund- und Oberflächengewässer), Naturgebiete (grundwasserabhängige Landökosysteme), die öffentliche Trinkwasserversorgung und alle damit verbundene Komponenten haben.

Empfehlung: Prüfen Sie auf der Grundlage der erhobenen Wasserstandsdaten und der Entwicklung, ob Dürre Auswirkungen auf das Grundwassersystem, grundwasserabhängige Ökosysteme (Natura 2000-Gebiete) und auf die Trinkwasserversorgung hat und beraten Sie über mögliche Maßnahmen zur Vermeidung dieser Auswirkungen. Benutzen Sie dazu auch Forschungsdaten, z.B. aus dem Projekt 'Droogte Zandgronden Nederland'.

7.2 Empfehlungen für Fortsetzung der D-NL Zusammenarbeit

Im Auftrag der deutsch-niederländische Arbeitsgruppe Deltarhein-Ost hat die D-NL Arbeitsgruppe Grundwasser die Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Bewirtschaftung der Grundwasserkörper in der Deltarhein-Ost-Region der Niederlande, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen untersucht und beschrieben. Im Folgenden werden Empfehlungen für die Fortsetzung der Zusammenarbeit gegeben:

1. Fortführung der Arbeitsgruppe mit (mindestens) einer jährlichen Sitzung ab 2021, im Hinblick auf die Fortsetzung der grenzüberschreitenden Koordinierung und den Wissensaustausch.
2. Austausch von Messdaten über die Nitratbelastung des Grundwassers von Messstellen in der Grenzzone, um zu überprüfen, ob die durchgeführten (geplanten) Massnahmen zur Reduktion der Belastung die beabsichtigte Wirkung zeigen (Effektmonitoring).
3. Austausch von Messdaten über PMS, Arzneimittelrückständen und neu auftretenden Substanzen; diese werden nur ad hoc gemessen.
4. Austausch von Messdaten zur Quantität in GWK entlang des Grenzschnittes, um die gegenseitige Beeinflussung zu überprüfen.

Anlagen und Karten

Aufgabenverteilung und Befugnisse für das Grundwassermanagement

Die Verteilung von Aufgaben und Befugnissen in Bezug auf das Grundwasser in Bezug auf Grundwasser in den drei Ländern ist wie folgt:

Niederlande

- Provinz: Legt die Grundwasserpoltik (Ziele, Maßnahmen) für die gesamte Provinz fest, verwaltet das Messnetz und überwacht die Grundwasserquantität und -qualität und berichtet darüber, gewährt die Genehmigungen für Entnahme und Versickerung von Grundwasser für Bodenenergiesysteme, für die Trinkwasserversorgung und für industrielle Entnahmen von mehr als 150.000 m³/Jahr.
- Waterschap: Erteilt Genehmigungen für Entnahme und Infiltration von Grundwasser von weniger als 150.000 m³/Jahr.
- Gemeinde: Zuständigkeit bei Grundwasserproblemen in bebauten Gebieten der jeweiligen Dörfer und Städte.

Nordrhein-Westfalen

- Bezirksregierung [NUTS 2]: Vertritt die Grundwasserpoltik für die Regierung, verwaltet das Überwachungsnetz und überwacht und berichtet über die Quantität und Qualität des Grundwassers, erteilt Genehmigungen für die Trinkwasserversorgung von mehr als 600.000 m³/Jahr und für (groß-industrielle) Entnahmen.
- Kreise [NUTS 3]: generelle Zuständigkeit für die Bewirtschaftung von Grundwasser; erteilt Genehmigungen für die Entnahme und Versickerung von Grundwasser.
- Kommunen: sind verantwortlich für die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung.

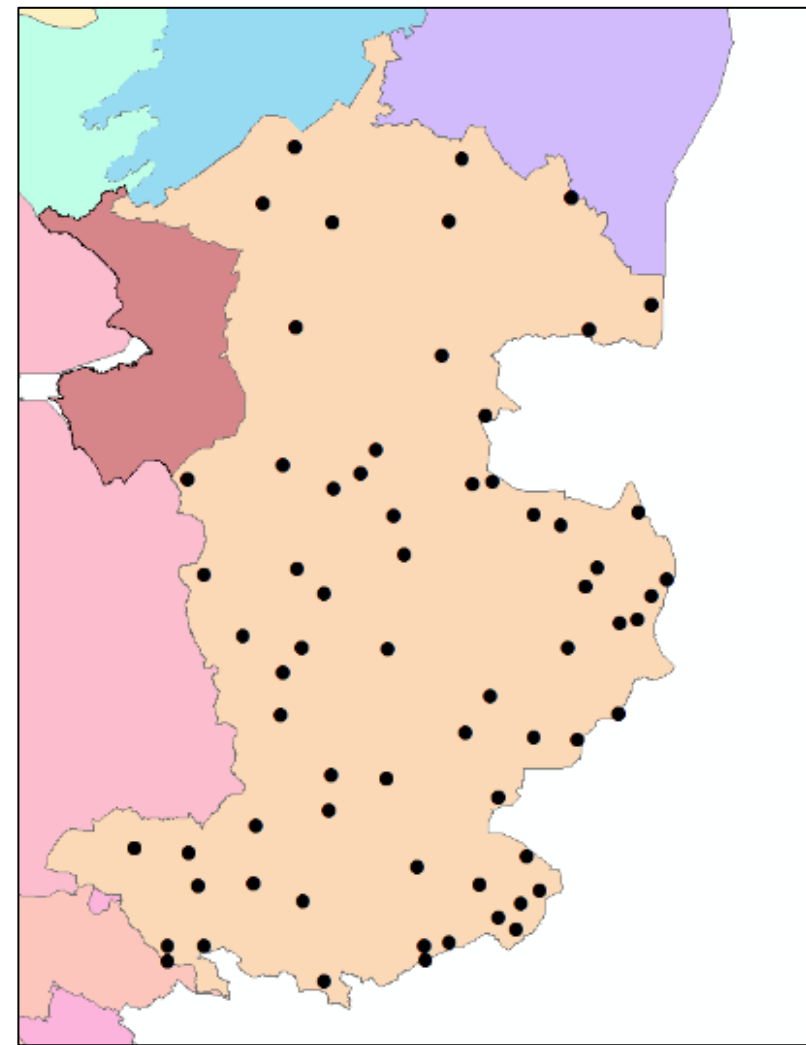
Niedersachsen

- Auf Grundlage der „Zuständigkeitsverordnung Wasser“ wurden viele Aufgaben der Wasserwirtschaft vom niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bau und Klimaschutz an die Kommunen übertragen.
- Der NLWKN betreibt die Messnetze zur Überwachung der Gewässer und wertet die Ergebnisse der Gewässerüberwachung aus. Darüber hinaus übernimmt der NLWKN, bei Wasserrechtsverfahren zusammen mit dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften (LBEG), die Aufgaben des „Gewässerkundlichen Landesdienstes“.
- Die Zuständigkeit für die Entnahmen von Grundwasser für die eine behördliche Erlaubnis oder Bewilligung erteilt werden muss, liegt bei den Unteren Wasserbehörden der Landkreise und kreisfreien Städte. Die Unteren Wasserbehörden beteiligen bei Wasserrechtsverfahren den „Gewässerkundlichen Landesdienst“.
- Die Verantwortlichkeit für die Grundwasserentnahme, für die eine behördliche Genehmigung nötig ist oder abgegeben werden muss, liegt bei den unteren Wasserbehörden der Kreise und Städte. Die untere Wasserbehörde bezieht den Dienst des Gewässerkundlichen Landesdienstes mit ein.

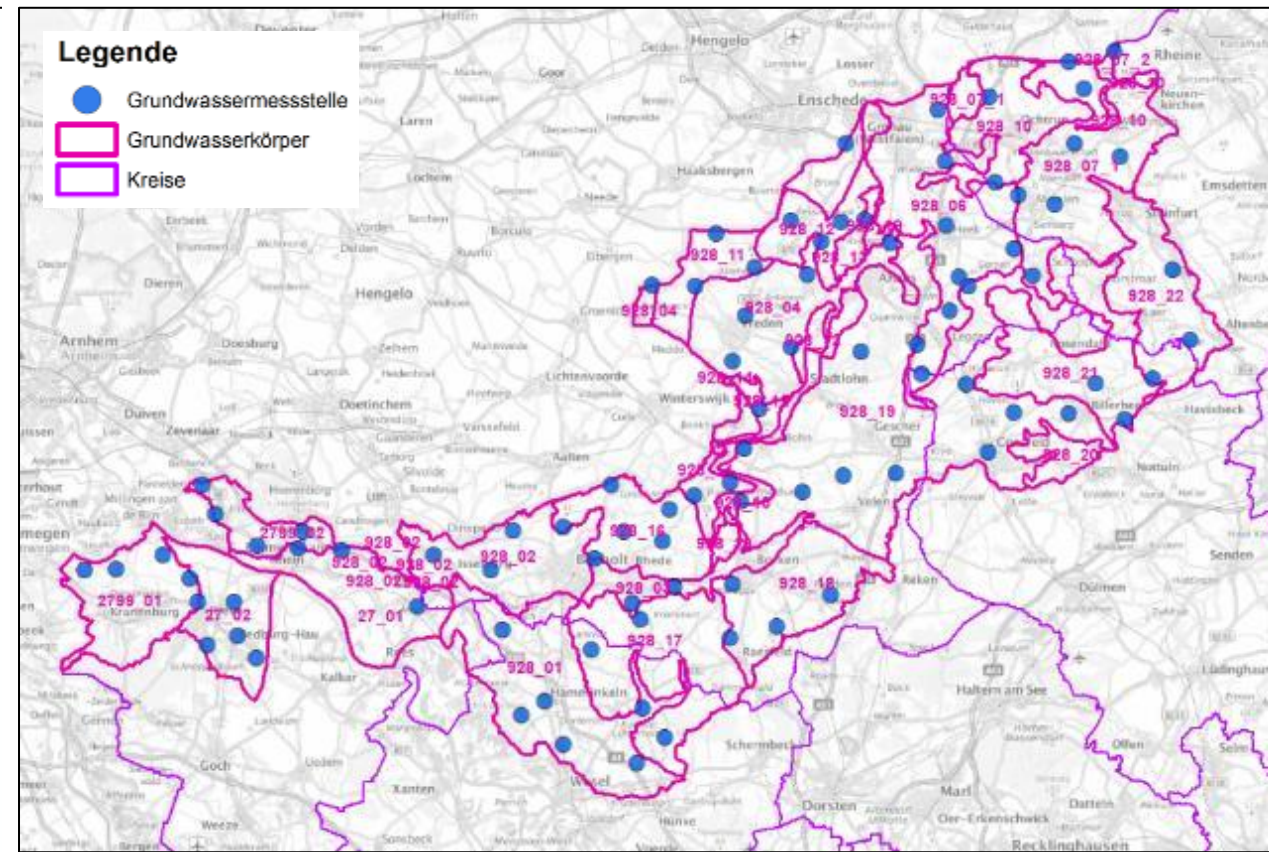
Normen und Schwellenwerte in den Niederlanden und Deutschland

Tabelle: Stoffe die für die WRRL gemessen werden, mit den geltenden Normen (EU) und Schwellenwerten (je Land)

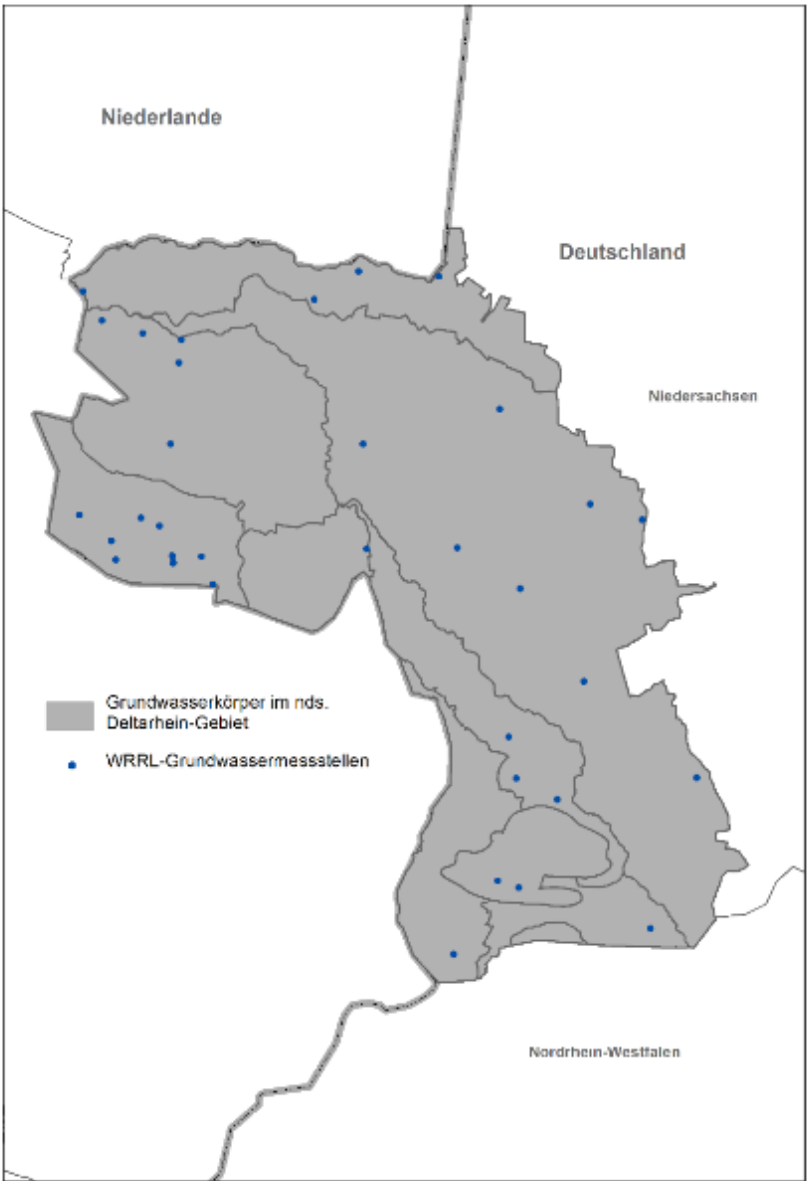
	Cl mg/l	Ni µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ptot mg/l	PO ₄ mg/l	NO ₃ mg/l <i>EU</i>	PSM µg/l <i>EU</i>	PSMtot µg/l <i>EU</i>	Hg µg/l	NH ₄ mg/l (ammon.)	NO ₂ mg/l	SO ₄ mg/l	Tri-+Tetra- tot; µg/l
Nederland	140	20	13,2	0,35	7,4	2	2	50	0,1	0,5	-	-	-	-	-
Duitsland NRW + NI	250	14	10	0,5	10l	0,5	0,5	50	0,1	0,5	0,2	0,5	0,5	250	10



Figuur 1: GWM in GWL Zand-Rijn-Oost



Figuur 2: GWM (kwantiteit) het Deltarijn-Oost gebied van NRW



Trends der Wasserstände (NL)

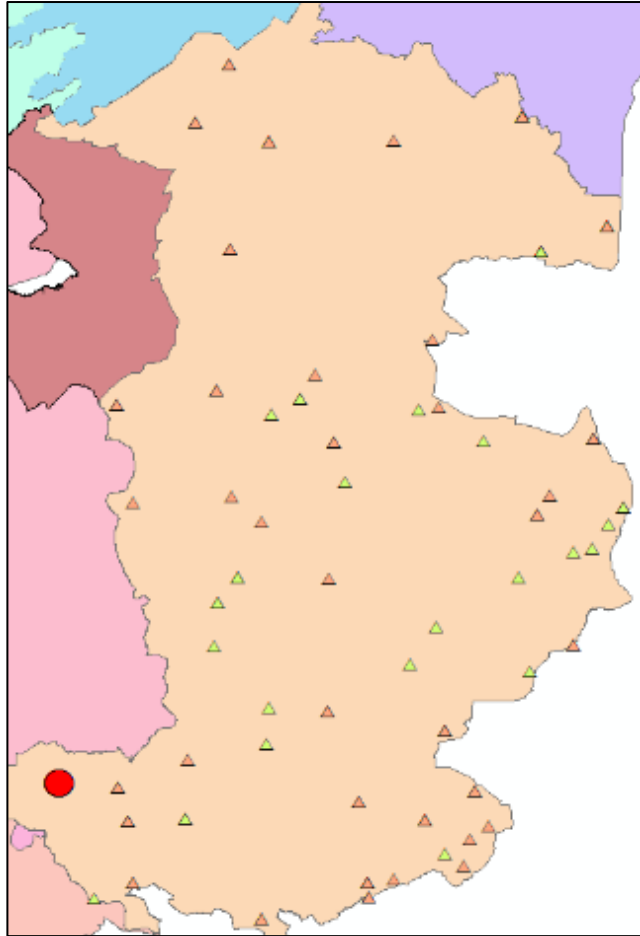


Abbildung 6: Test A Wasserstandsveränderung pro GWM

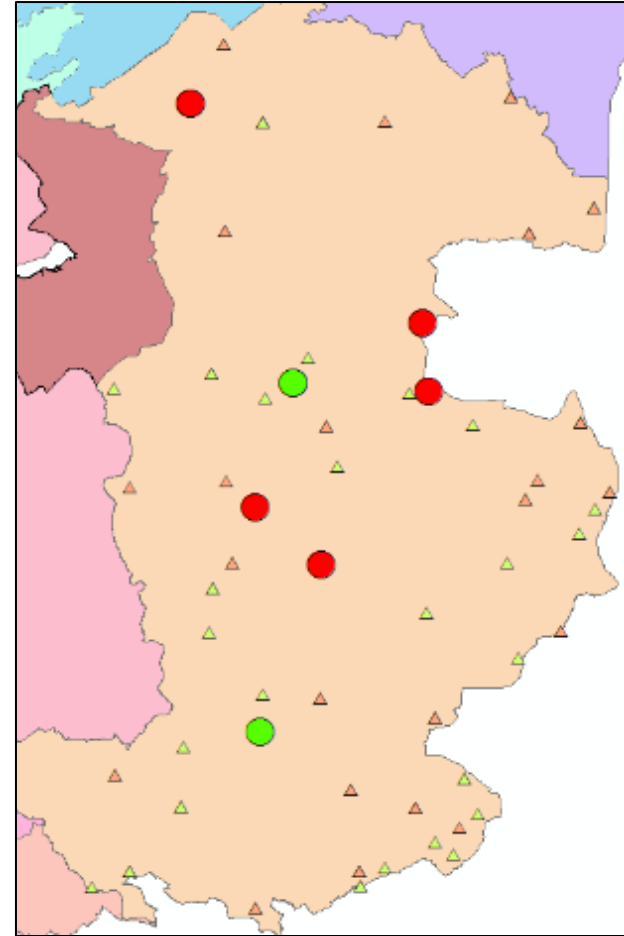
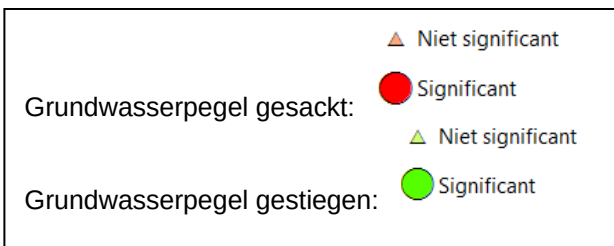
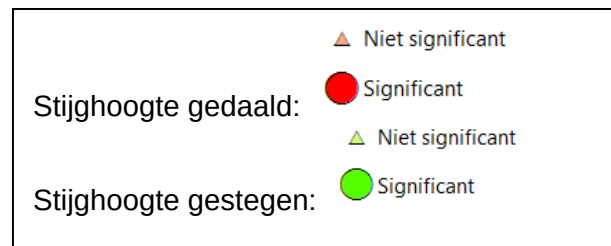


Abbildung 7: Test B Wasserstandsveränderung Zeitreihenanalyse



Anmerkung zu Abbildung 9; Test B: Hier sind 2 rote signifikante Punkte in der Nähe der Landesgrenze. Dies ist ein Beispiel für Messstellen, bei denen festgestellt werden kann, ob eine grenzüberschreitende Wirkung vorliegt.

Trends der Wasserstände (NRW)

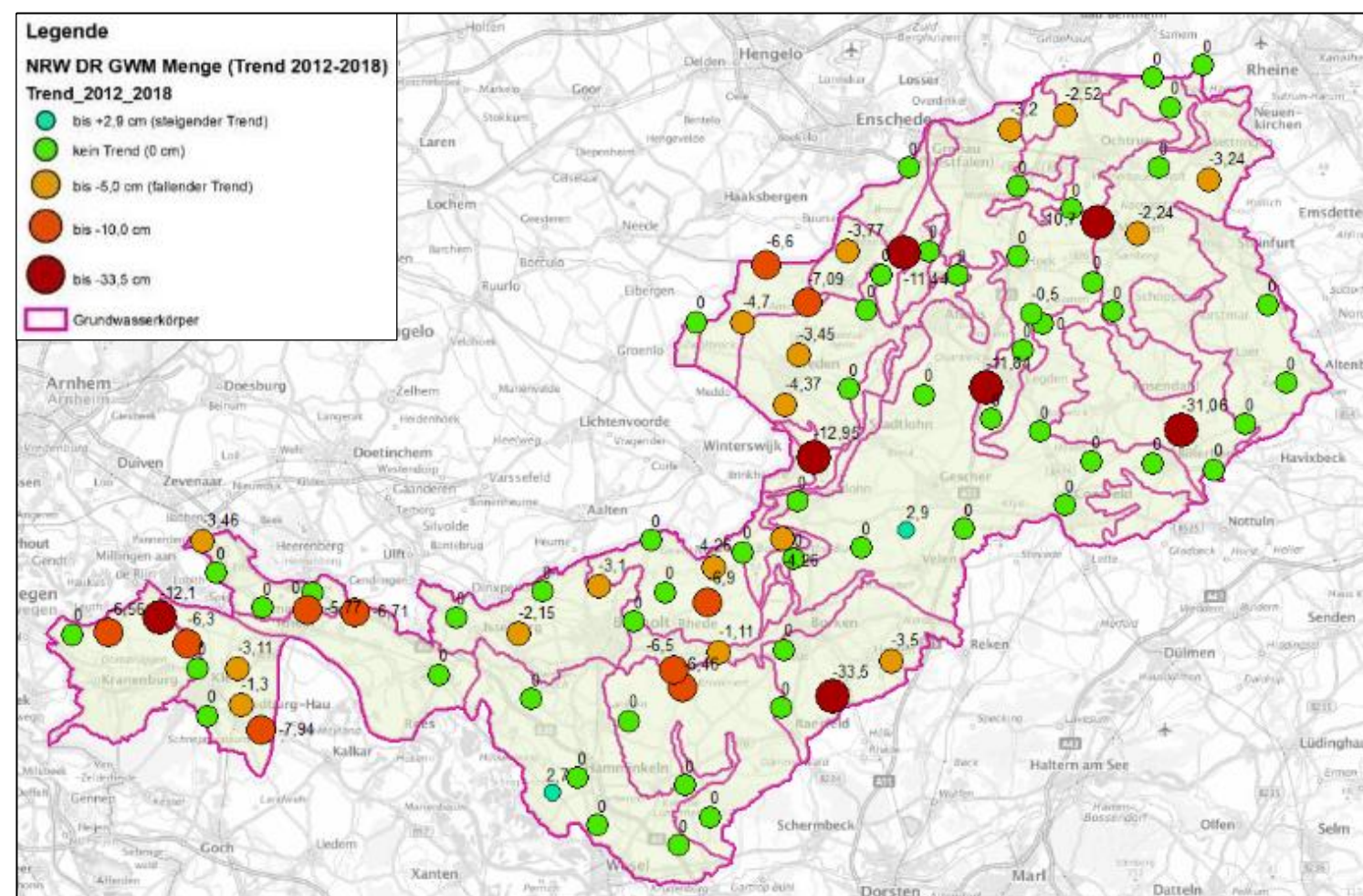


Abbildung 8: Trend Wasserstände GWM (2012-2018)

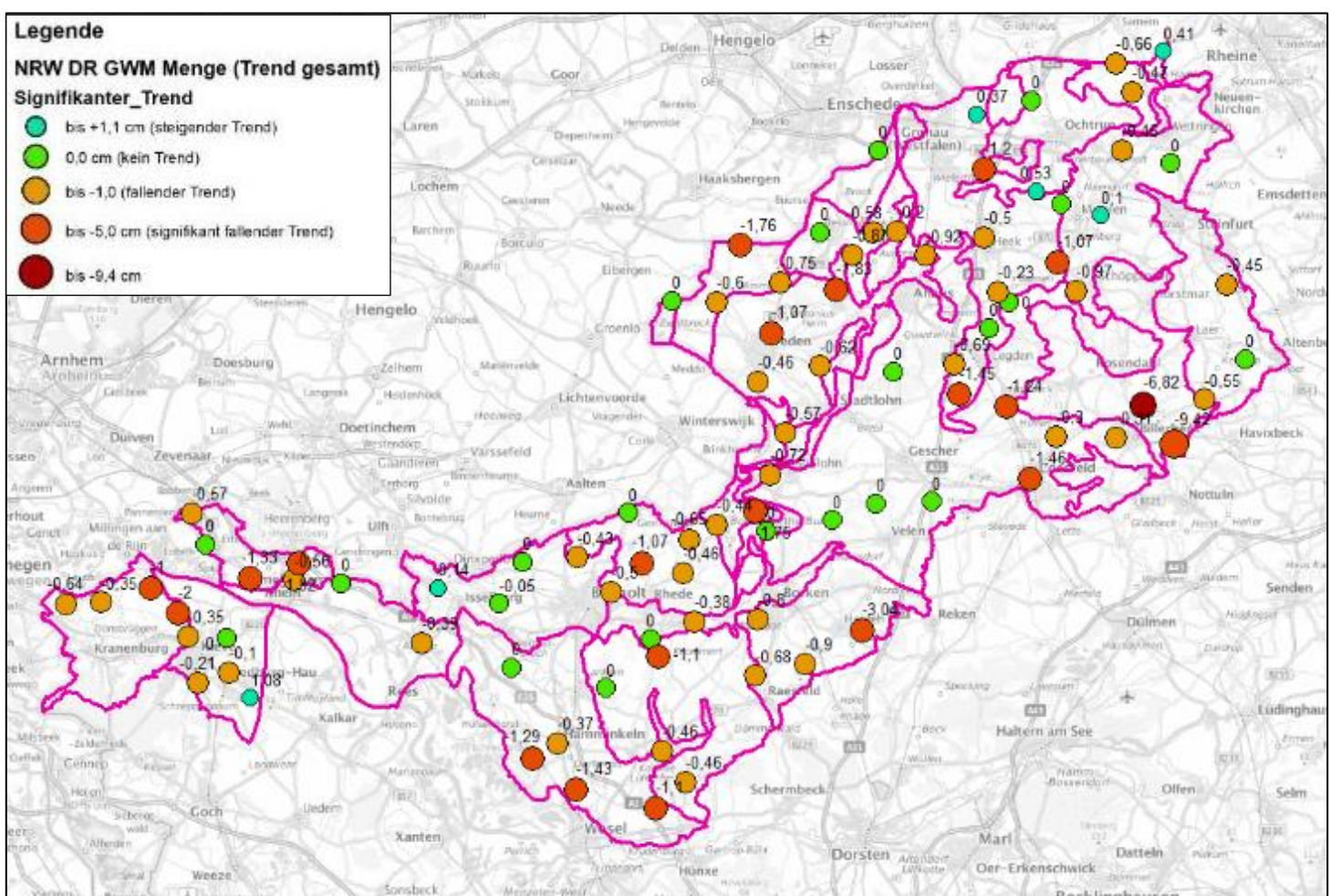


Abbildung 9: Langjährige Trends Wasserstände GWM (Zeitraum >50 Jahre)

Trends der Wasserstände (NI)

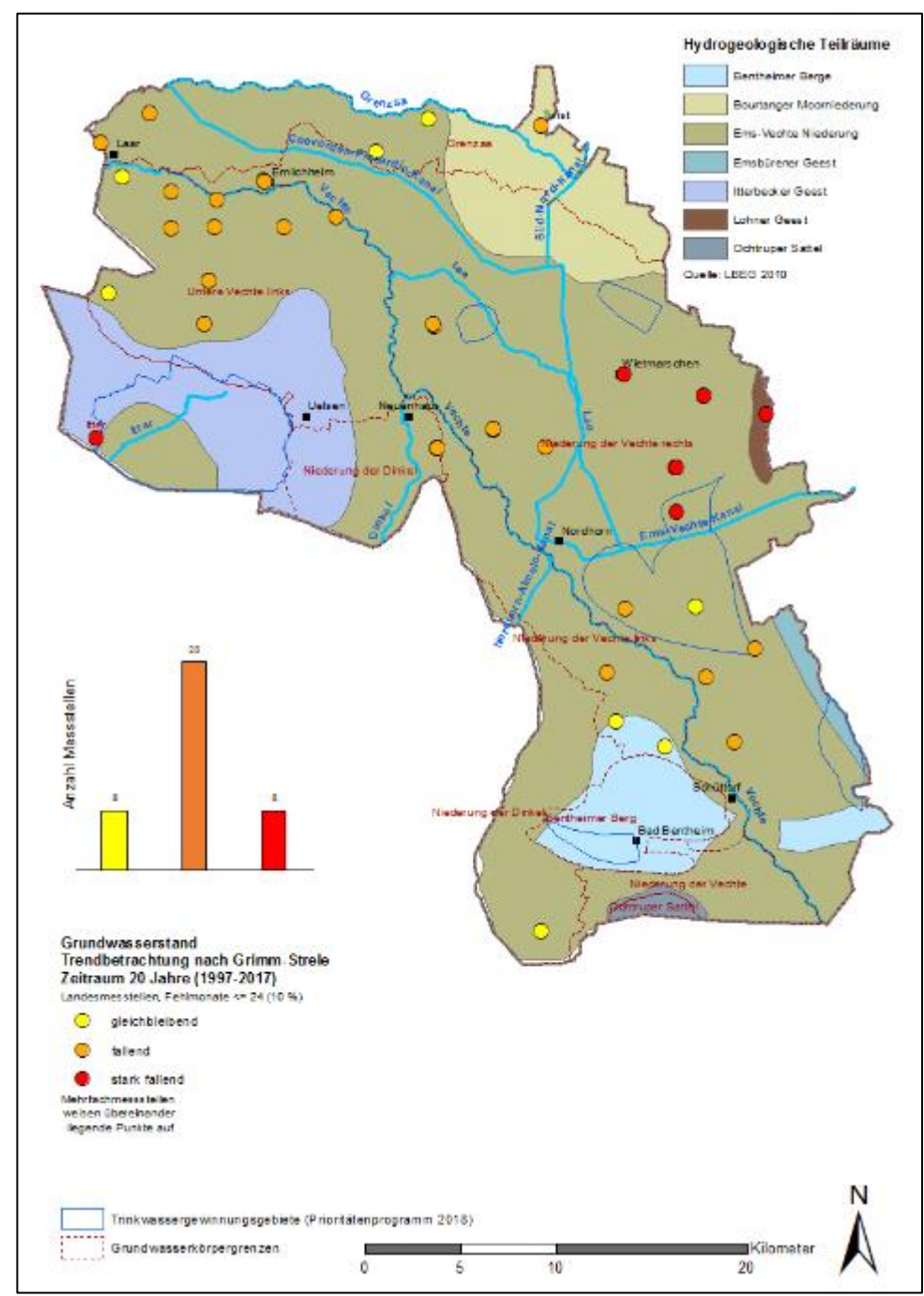


Abbildung 10: Grimm-Strele, 20-jährige Trendentwicklung des Grundwasserstandes innerhalb des Einzugsgebietes Vechte.

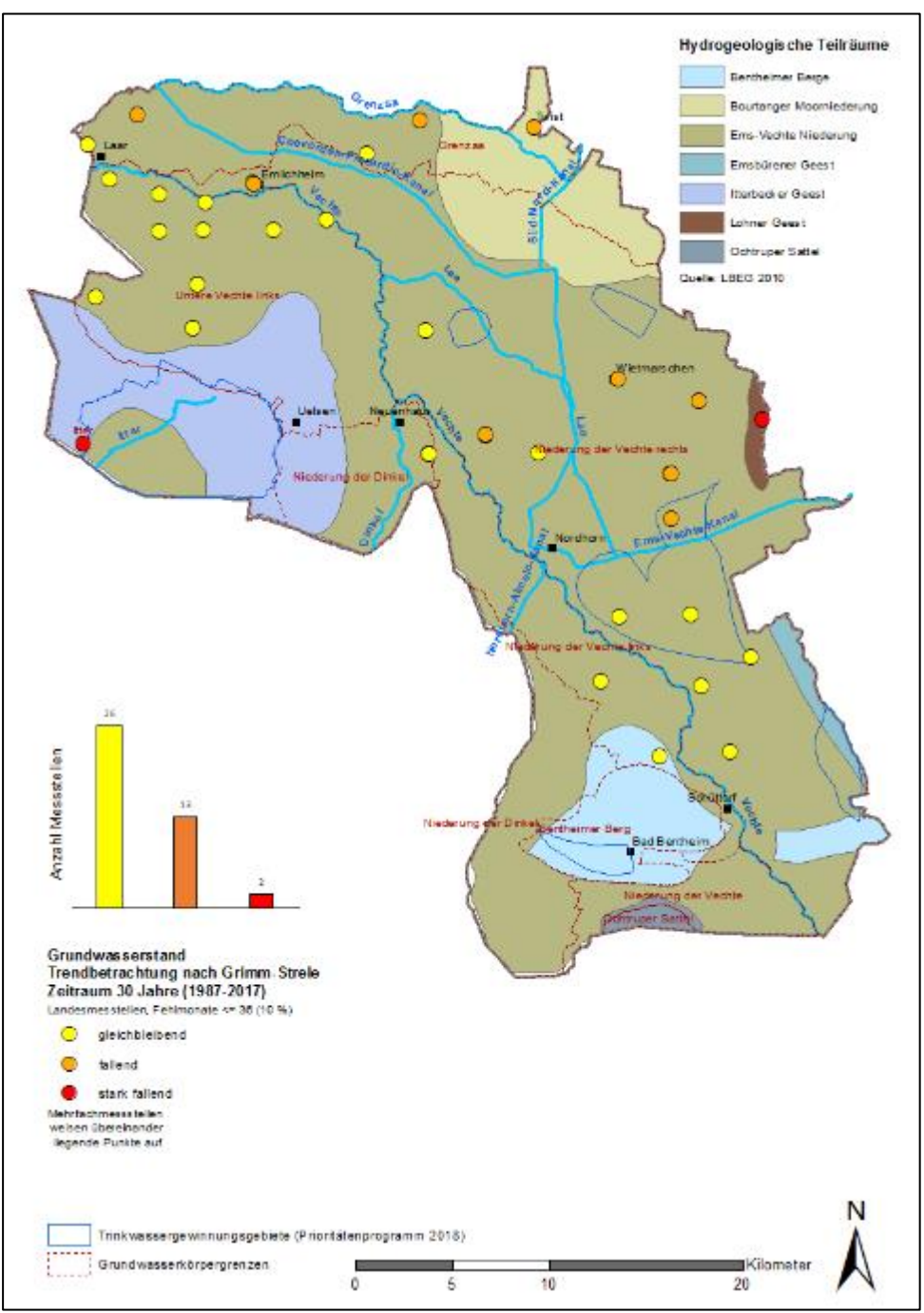


Abbildung 11: Grimm-Strele, 30-jährige Trendentwicklung des Grundwasserstandes innerhalb des Einzugsgebietes Vechte.

Zustandsbewertung Menge (NI)

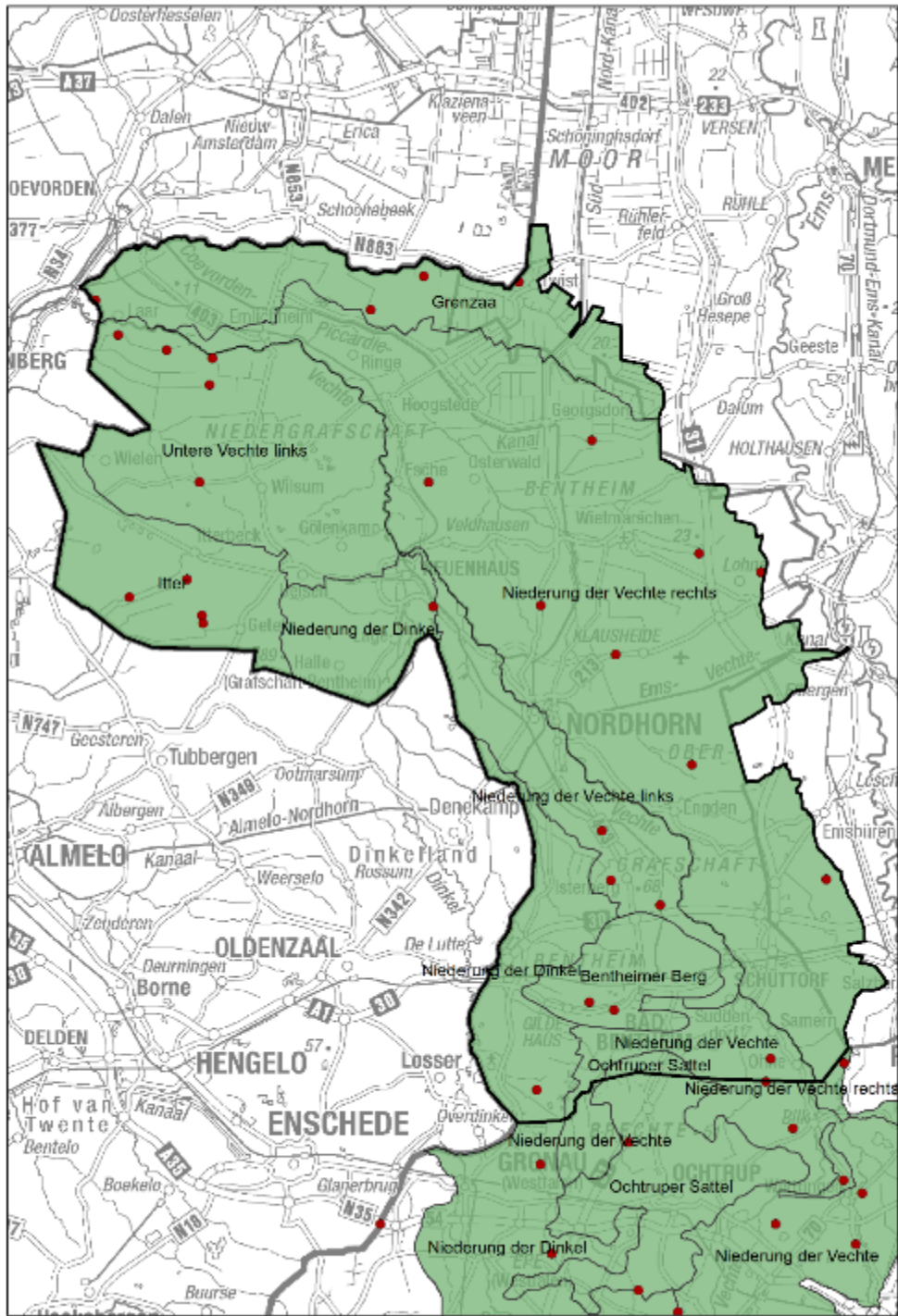


Abbildung 12: Zustandsbewertung Menge GWK in NI und Verortung der GWM zur Mengenbewertung

Grundwasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung

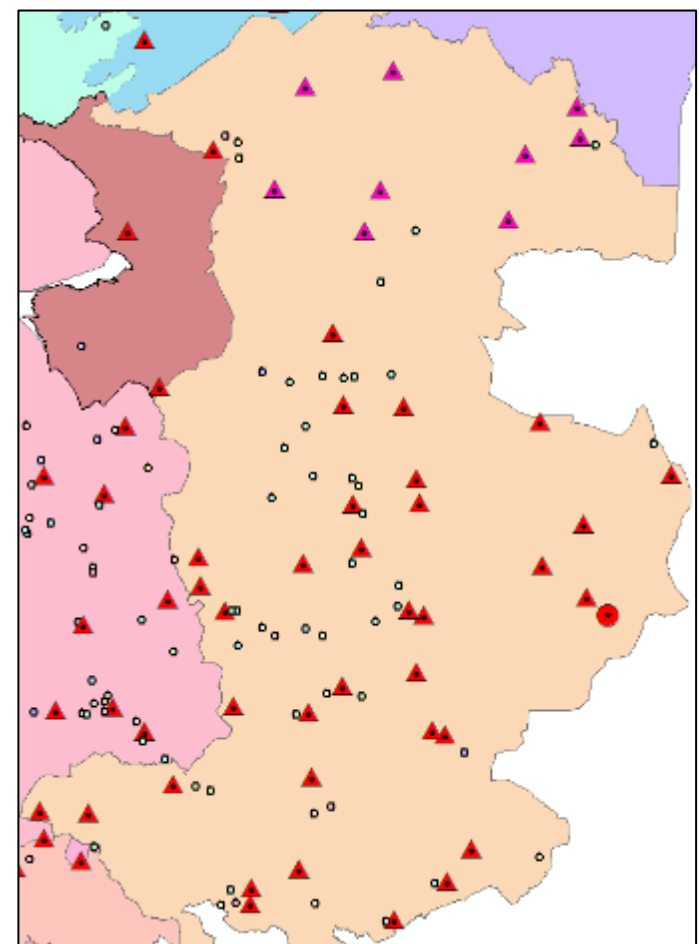


Abbildung 13: Grundwasserentnahmen öffentl. Trinkwasserversorgung

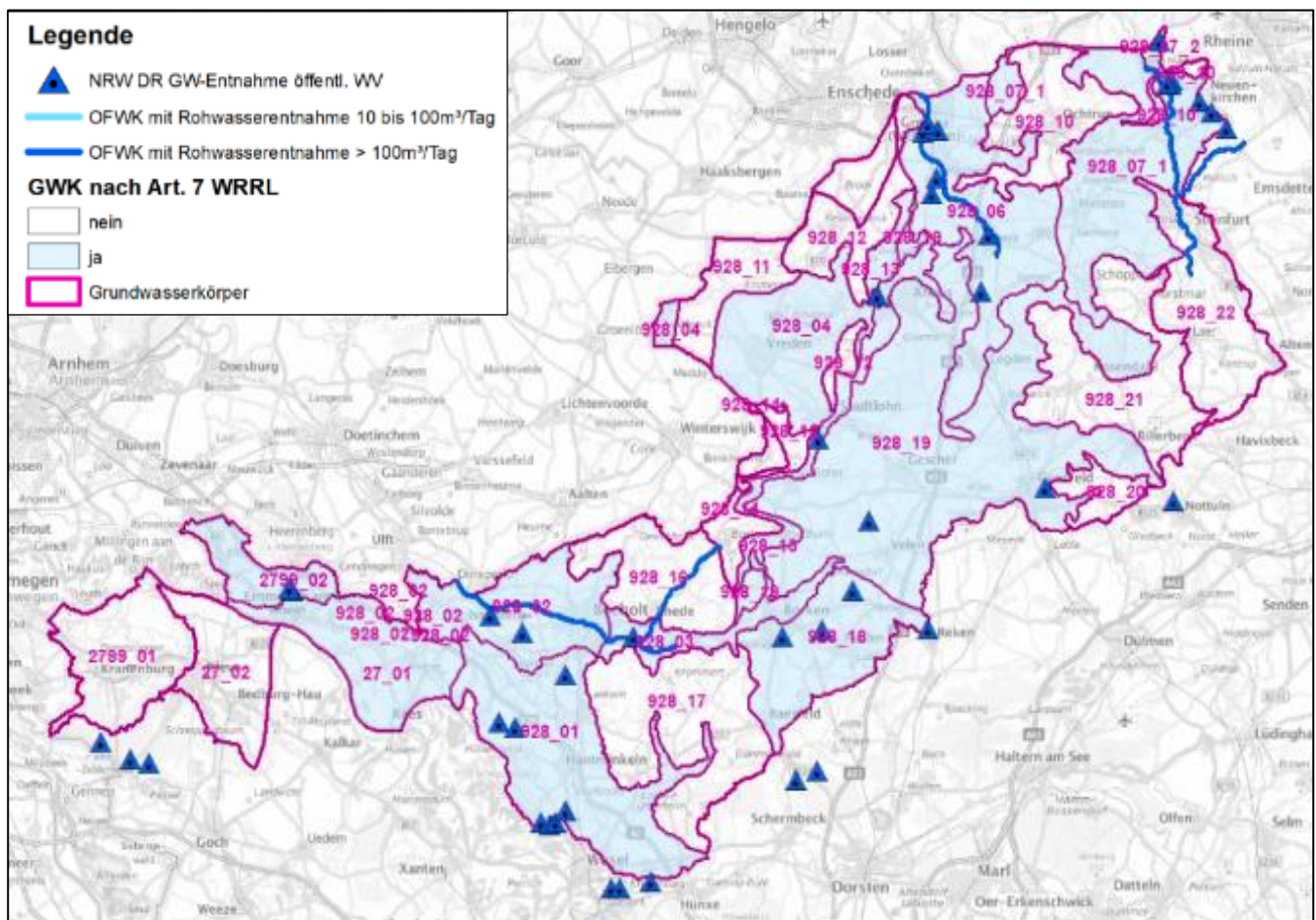


Abbildung 14: Grundwasserentnahmen öffentl. Trinkwasserversorgung, GWK nach Art. 7 WRR und OFWK mit Einfluss auf das Trinkwasser

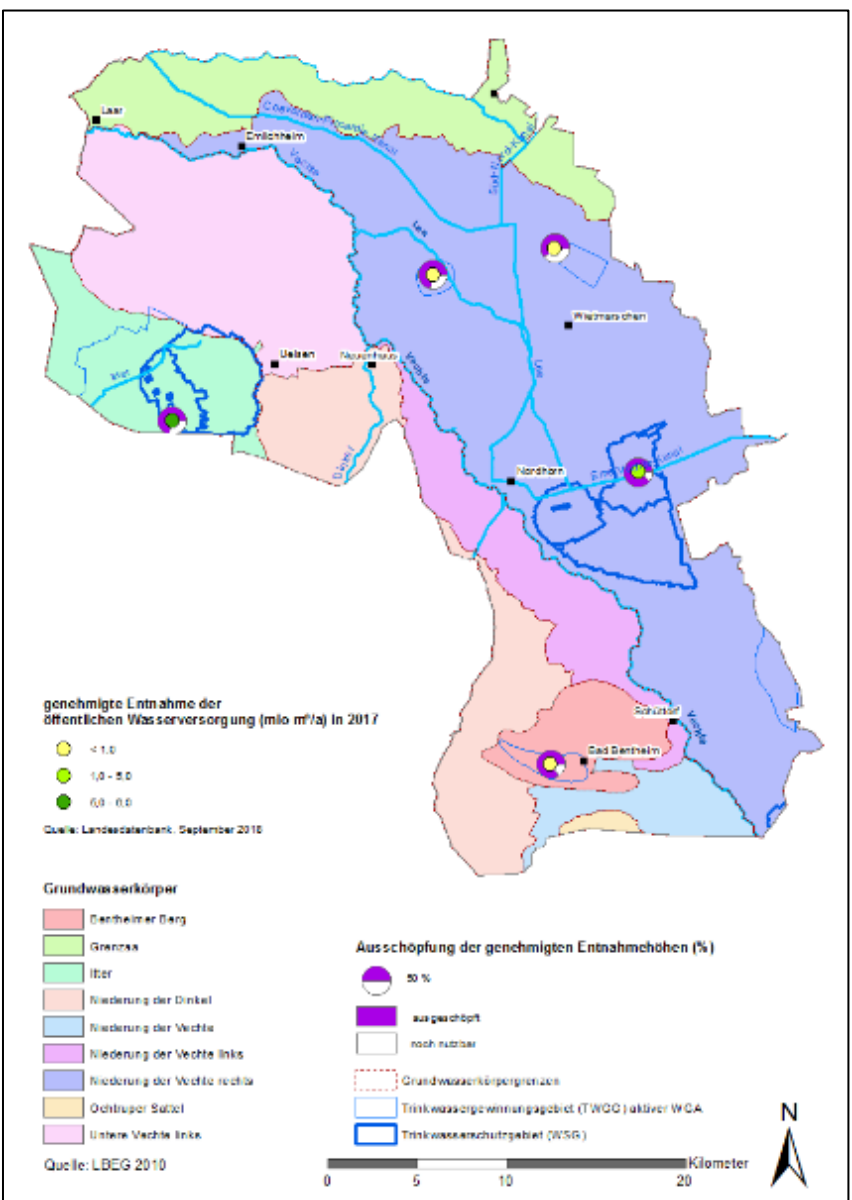


Abbildung 15: GW-Entnahmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung

Qualität pro GWM (NL)

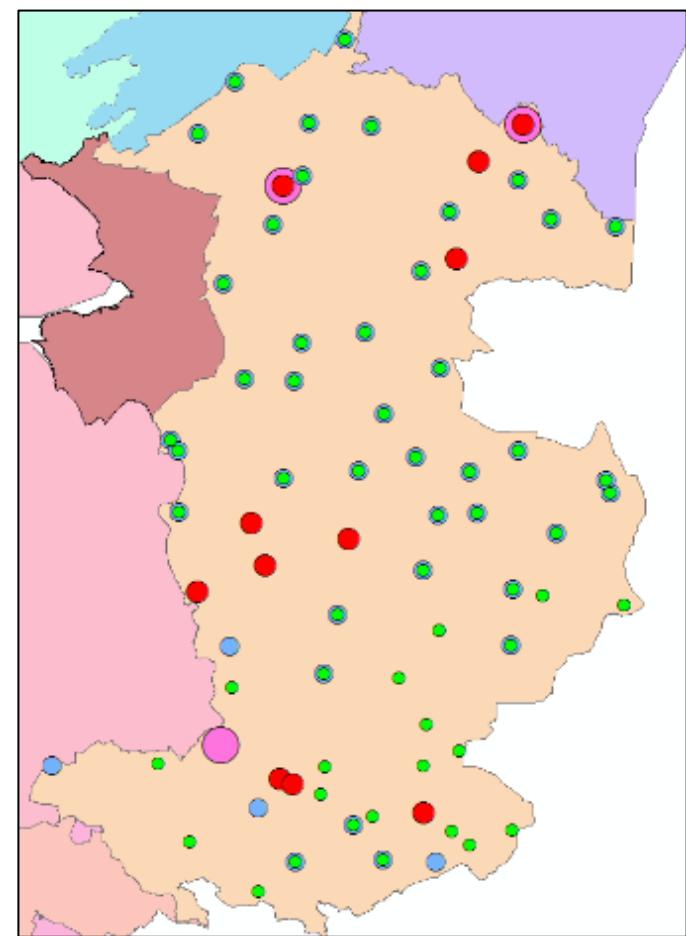


Abbildung 16: Analyse Nitrat (2018)

- NO3-ondiep_zand_Rijn-Oost
- < 50 mg/l
- > 50 mg/l
- NO3-diep_zand_Rijn-Oost
- < 50 mg/l
- > 50 mg/l

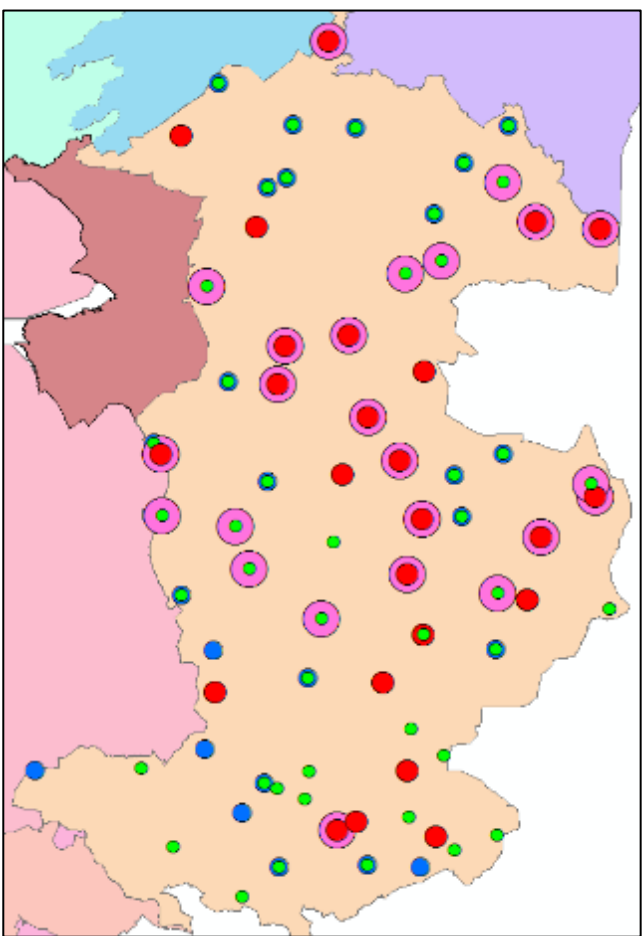


Abbildung 17: Analyse Ammonium (2018)

- NH4-ondiep_zand_Rijn-Oost-2018
- < 0,5 mg/l
- > 0,5 mg/l
- NH4-diep_zand_Rijn-Oost-2018
- < 0,5 mg/l
- > 0,5 mg/l

Qualität pro GWM (NRW)

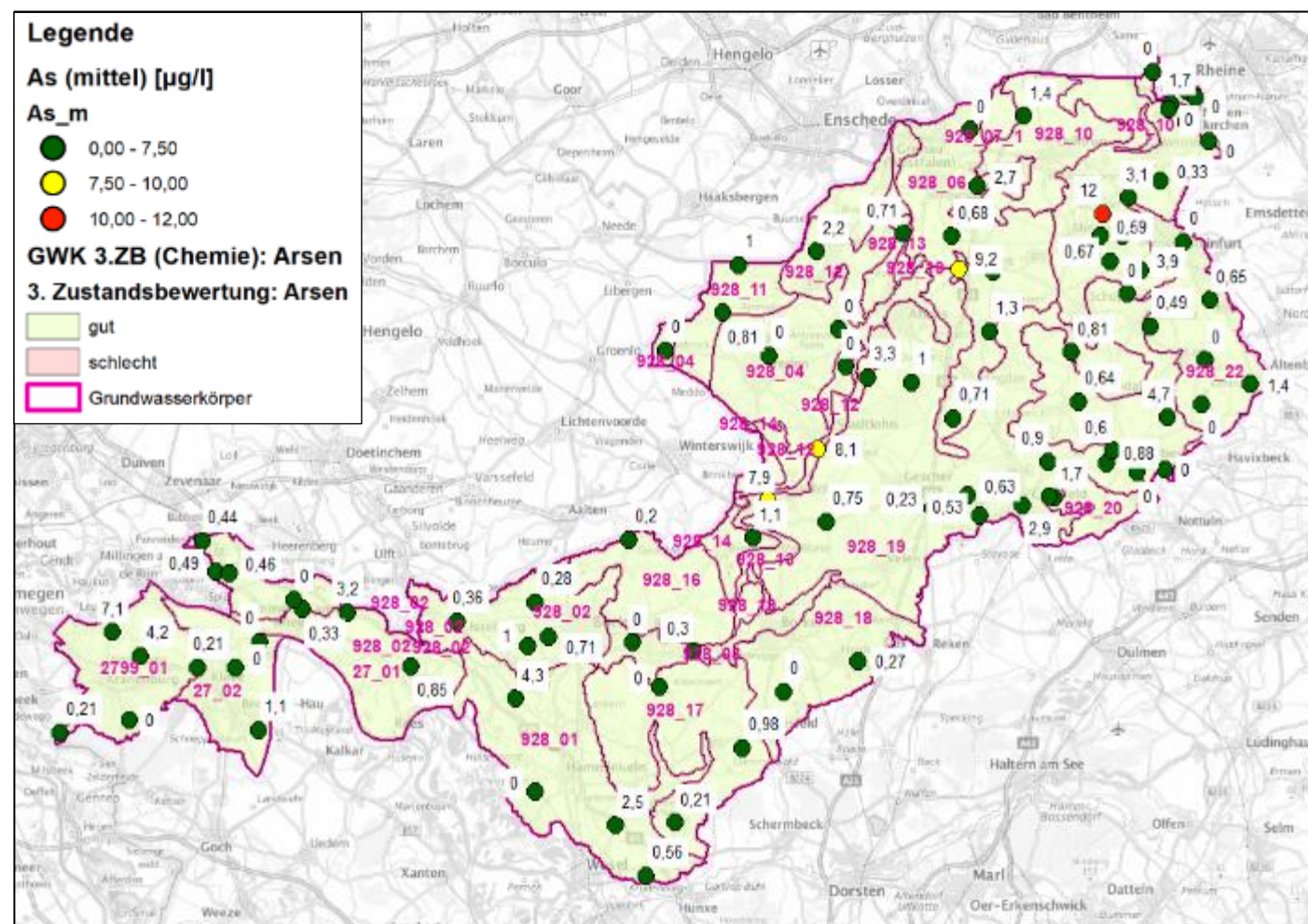


Abbildung 18: Messwerte Arsen (2012-2018) GWM

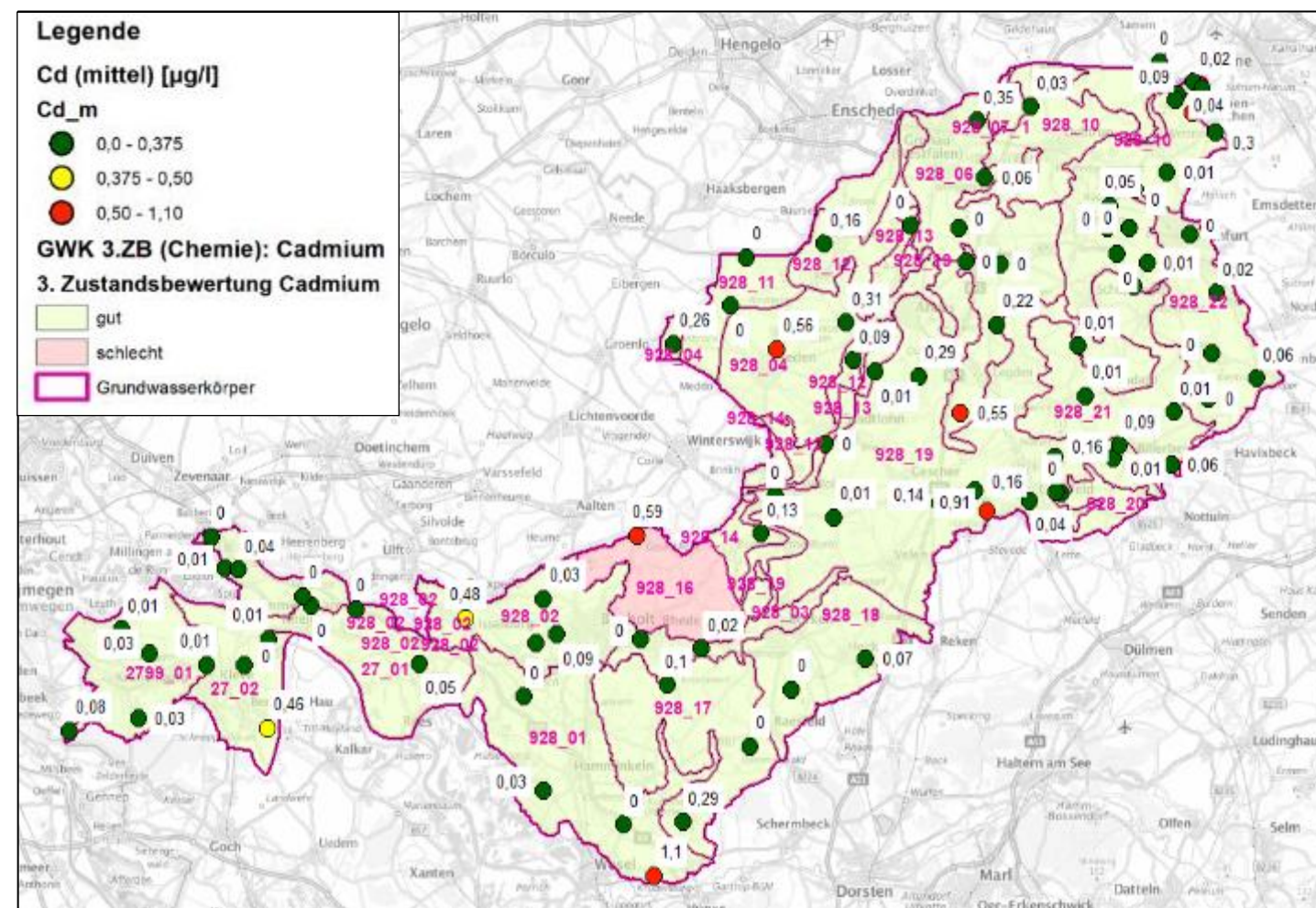


Abbildung 19: Messwerte Cadmium (2012-2018) GWM

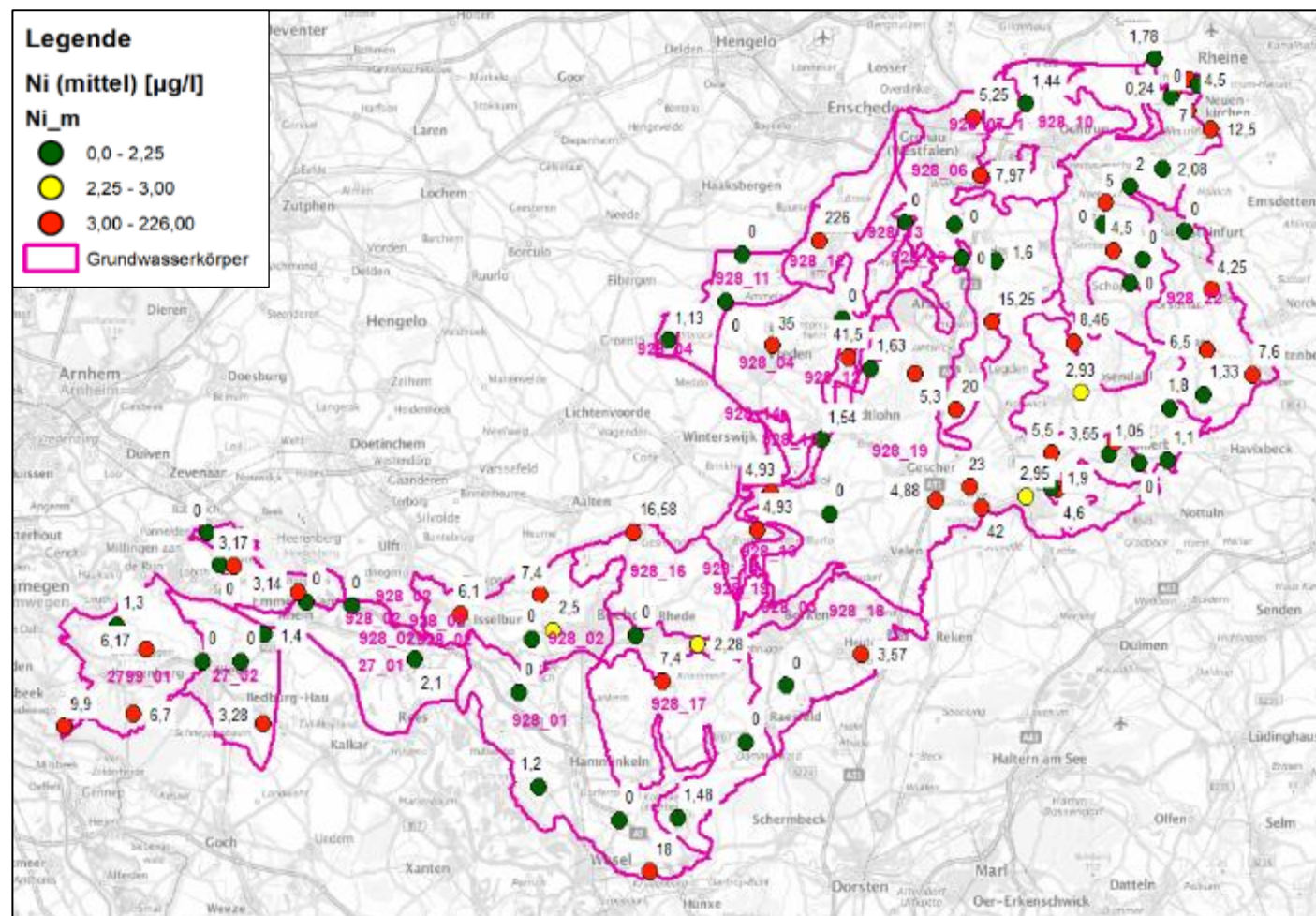


Abbildung 20: Messwerte Nickel (2012-2018) GWM

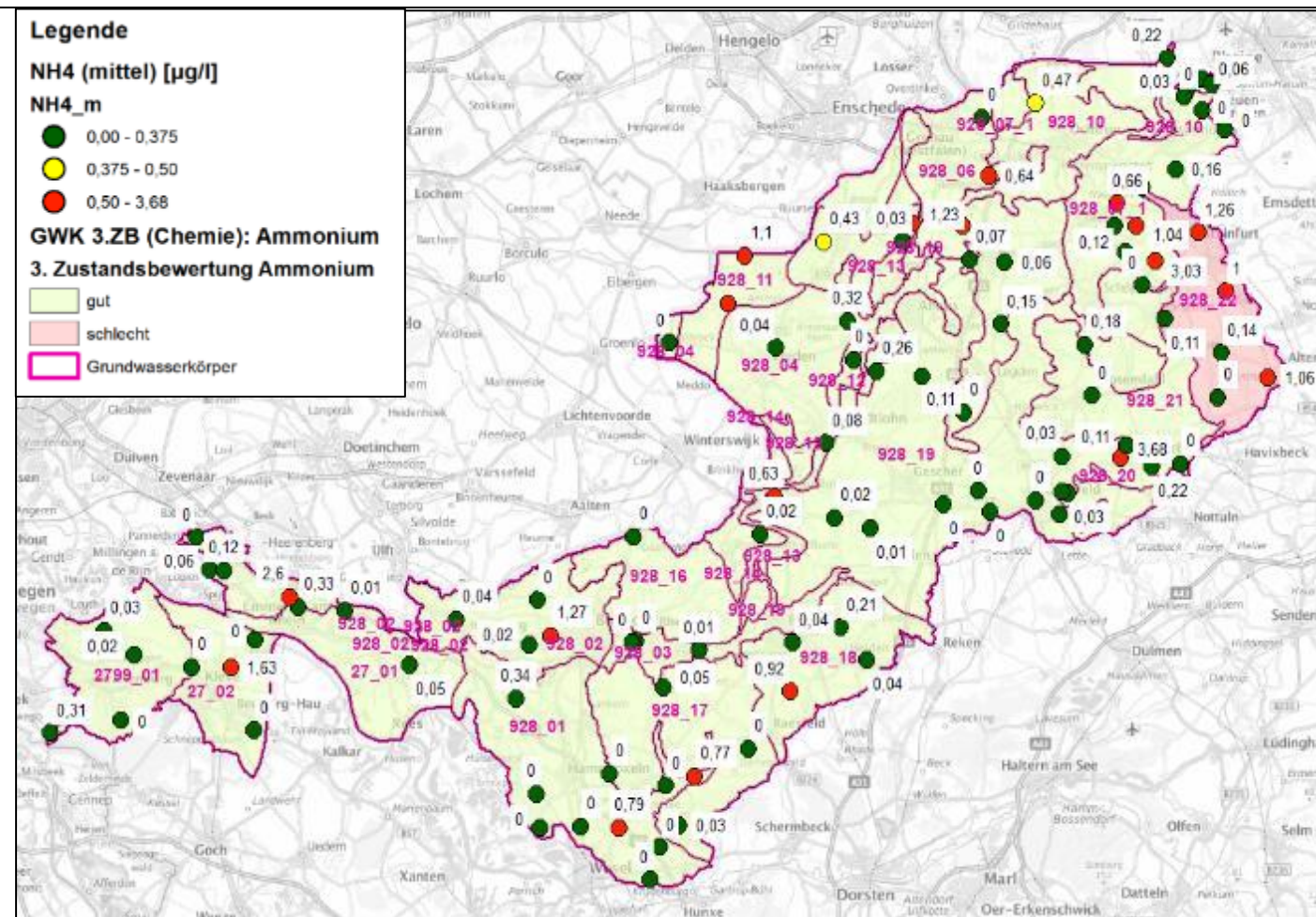


Abbildung 21: Messwerte Ammonium (2012-2018) GWM

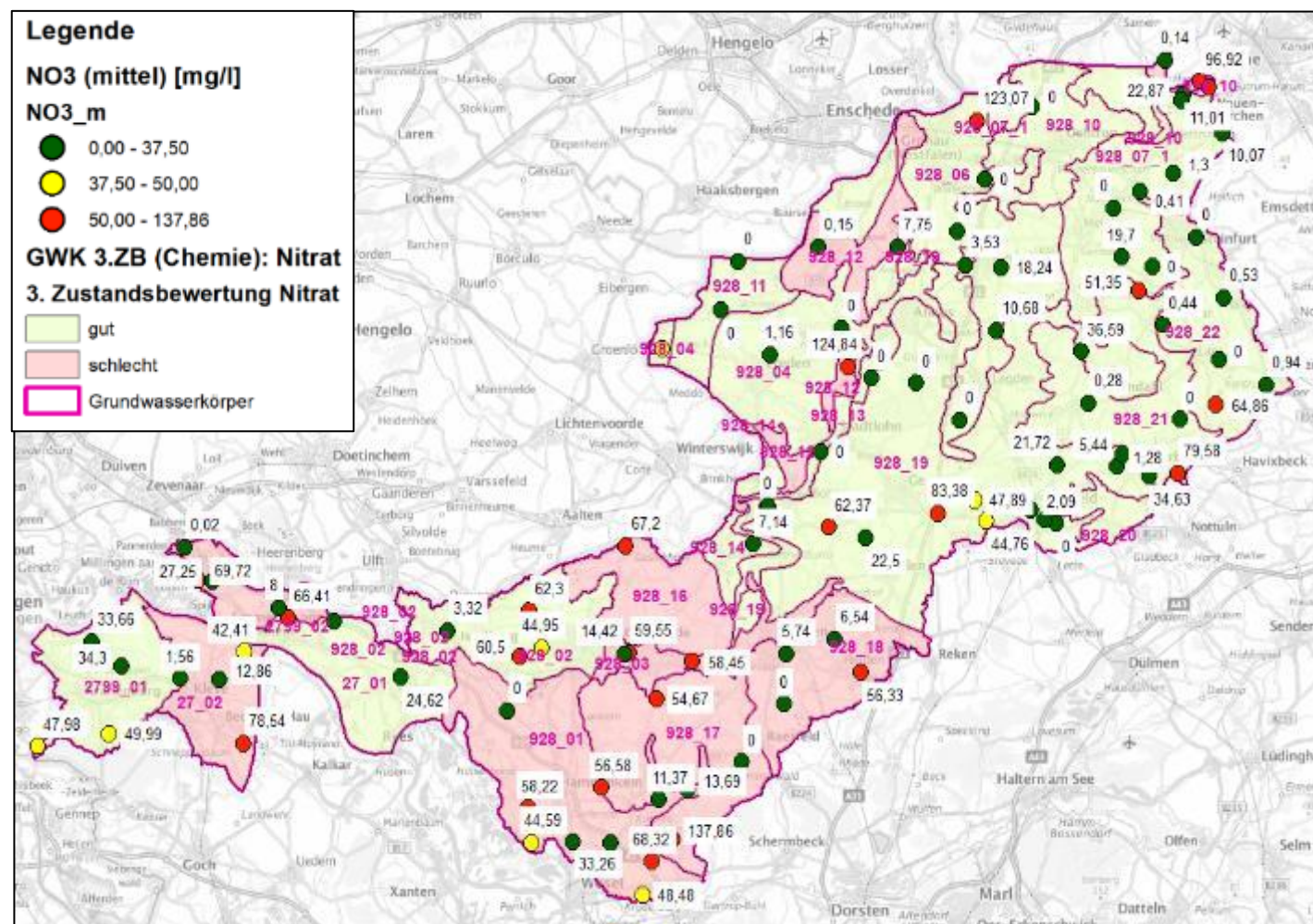


Abbildung 22: Messwerte Nitrat (2012-2018) GWM

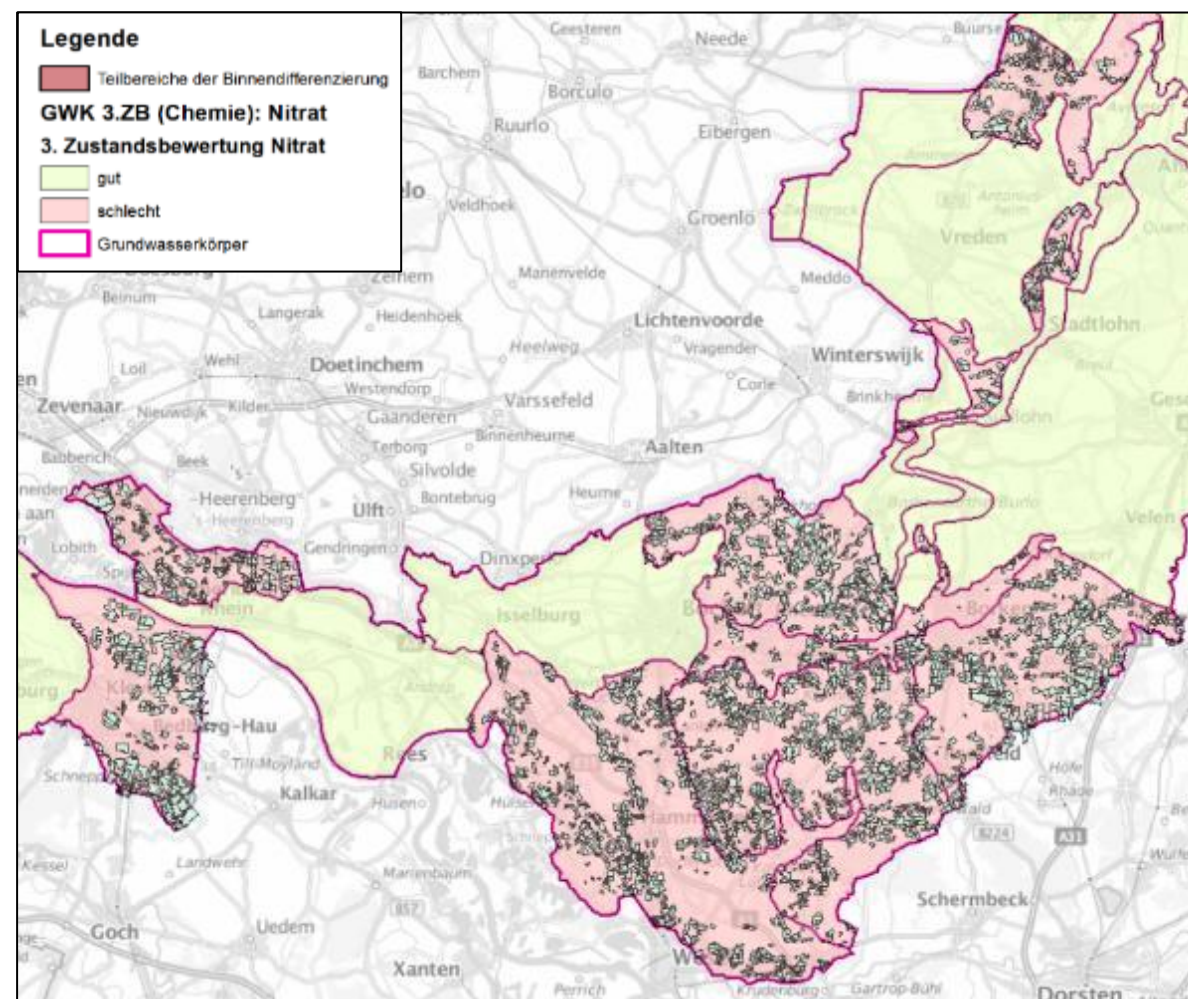


Abbildung 23: Flächen der Binnendifferenzierung im Gebiet DRO von NRW

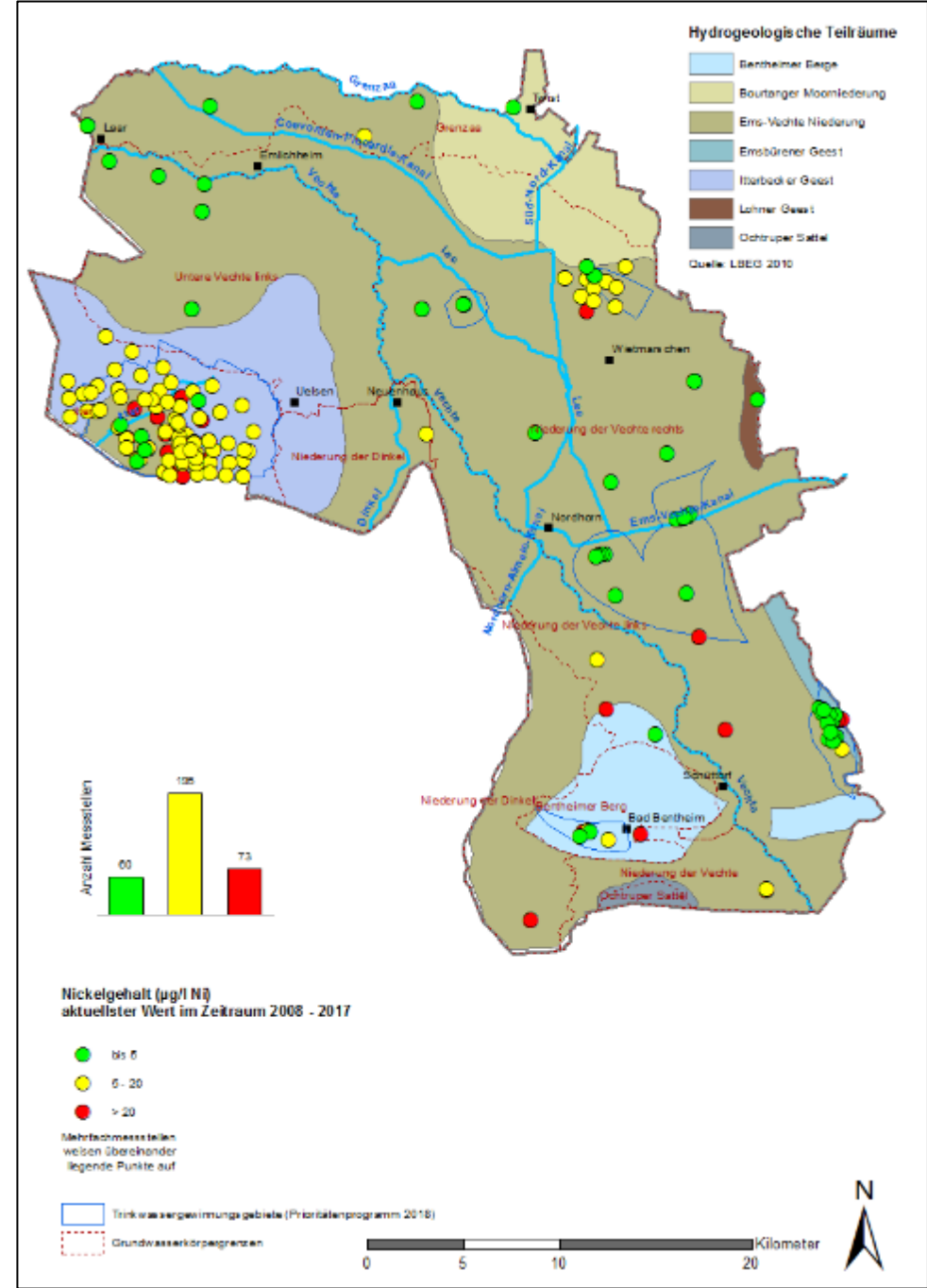


Abbildung 24: Nickelgehalte der GWM im Vechte Gebiet

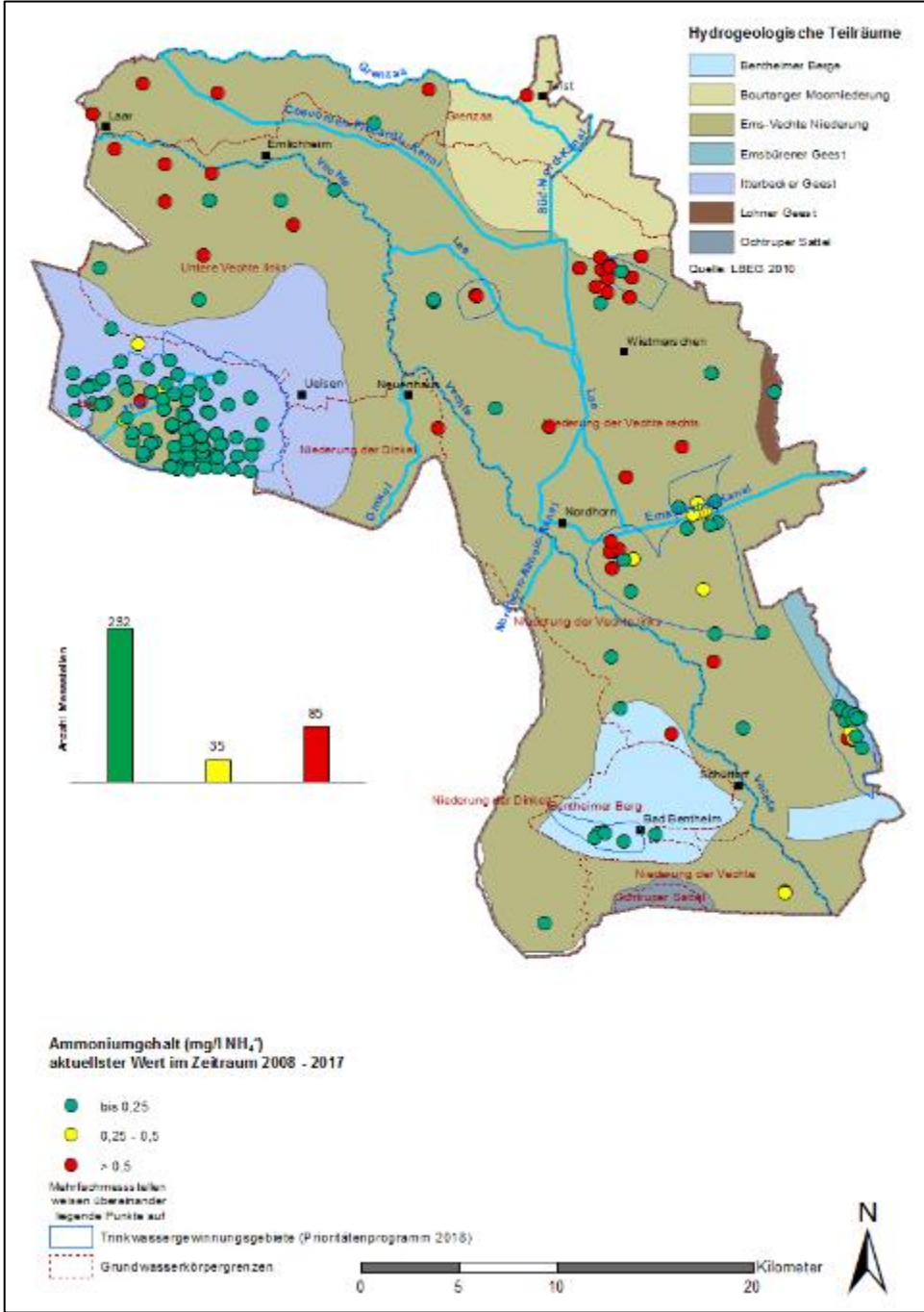


Abbildung 25: Ammoniumgehalt der GWM im Vechte Gebiet

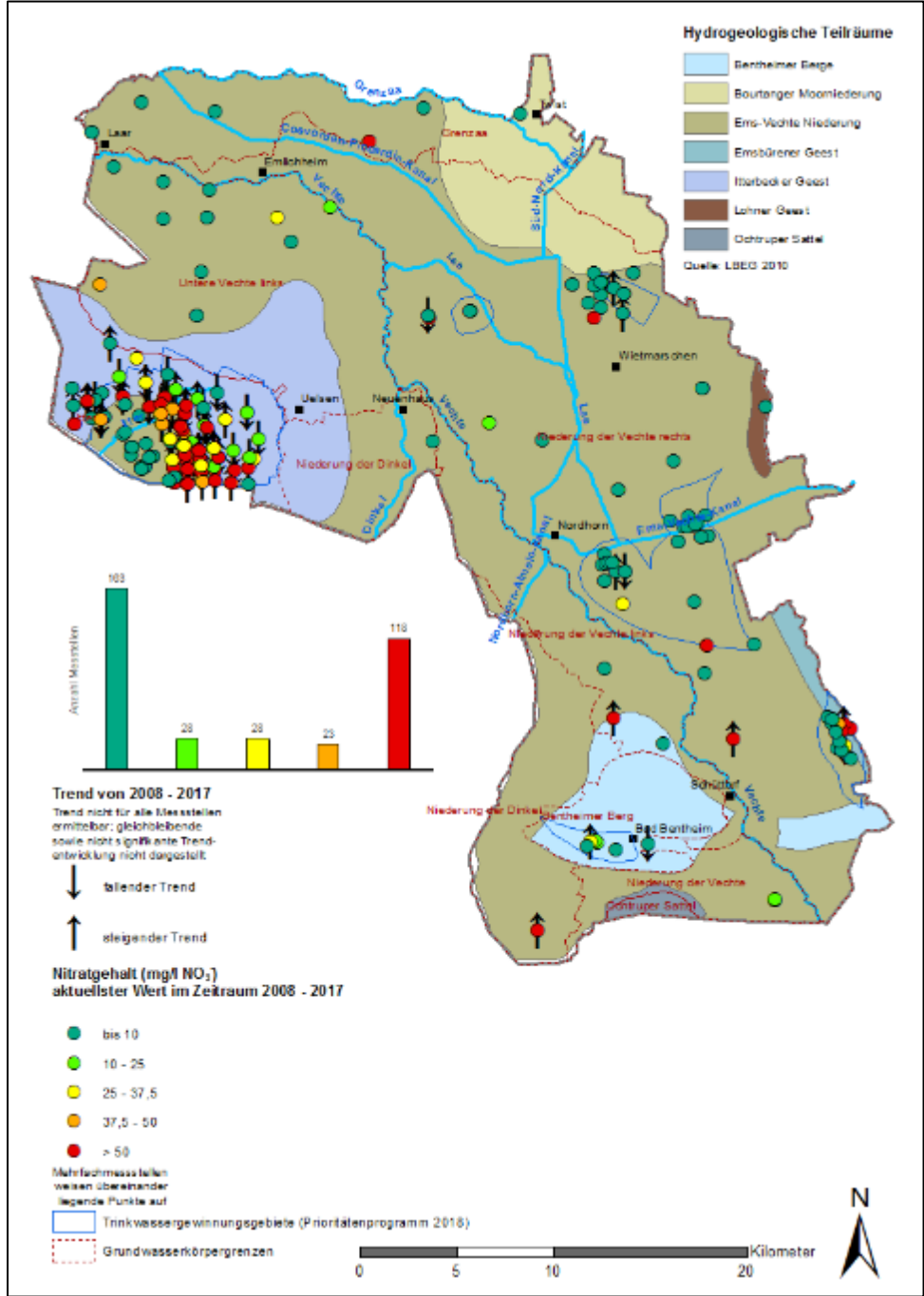


Abbildung 26: Nitratgehalte und Trendentwicklung der Grundwassermessstellen im Einzugsgebiet Vechte

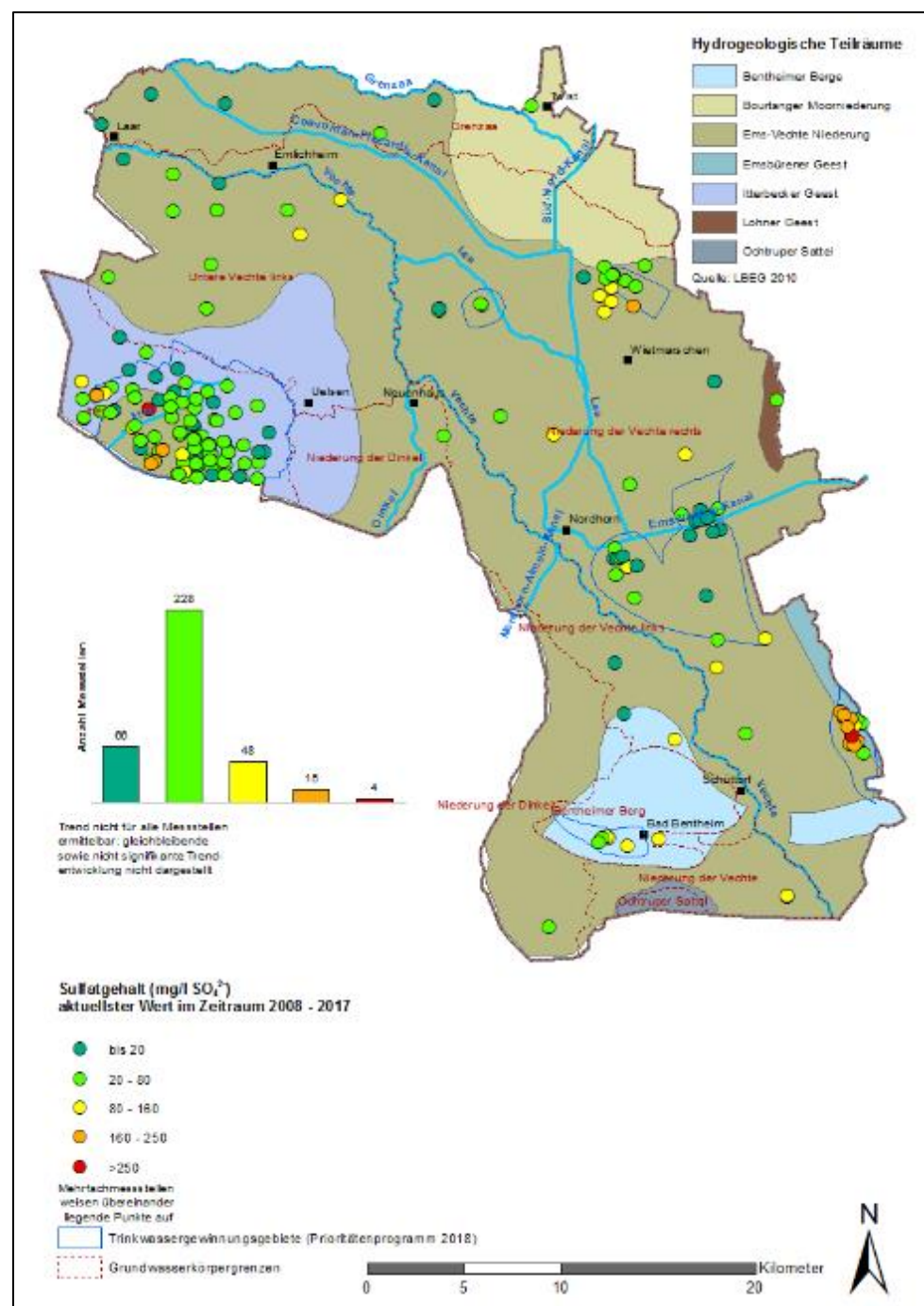


Abbildung 27: Sulfatgehalt im Vechtegebiet

Qualität GWK (NI)

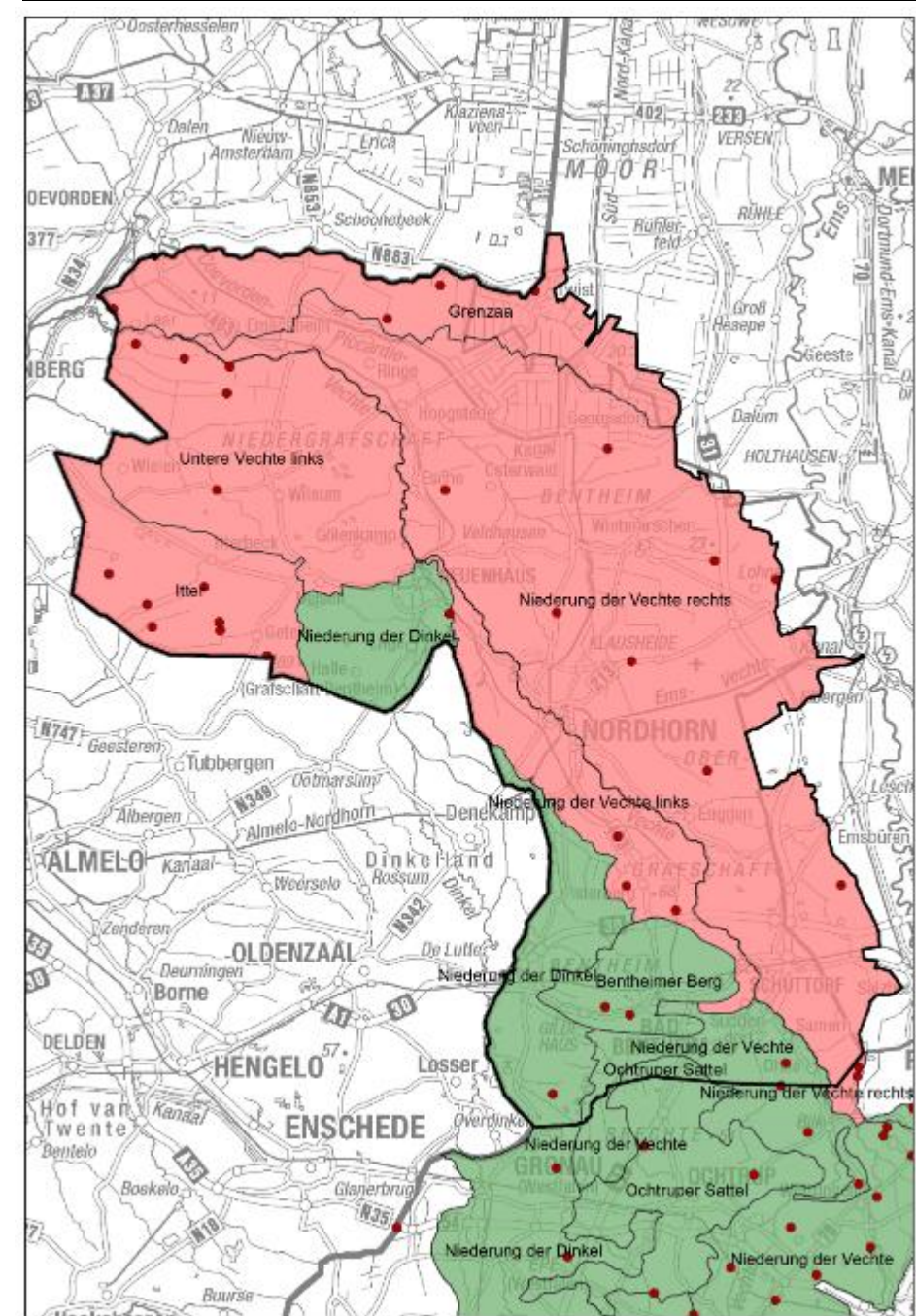


Abbildung 28: chemischer Status 2019 zur allgemeinen Bewertung der Wasserqualität

Belastungen der GWK (NI)

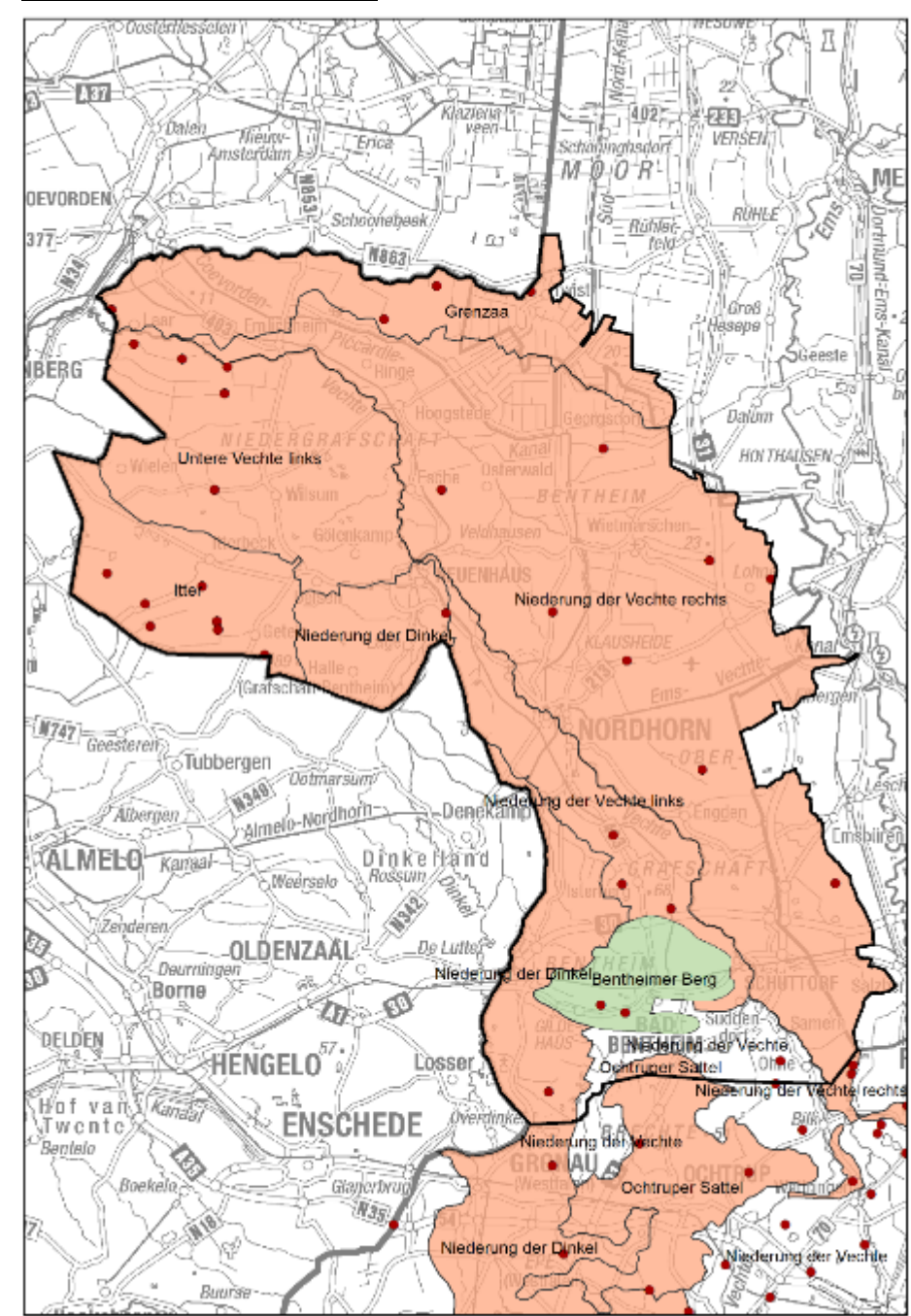


Abbildung 29: Stoffliche Belastungen durch landwirtschaftliche Quellen

Einflussfaktoren der Belastungen (Impact)

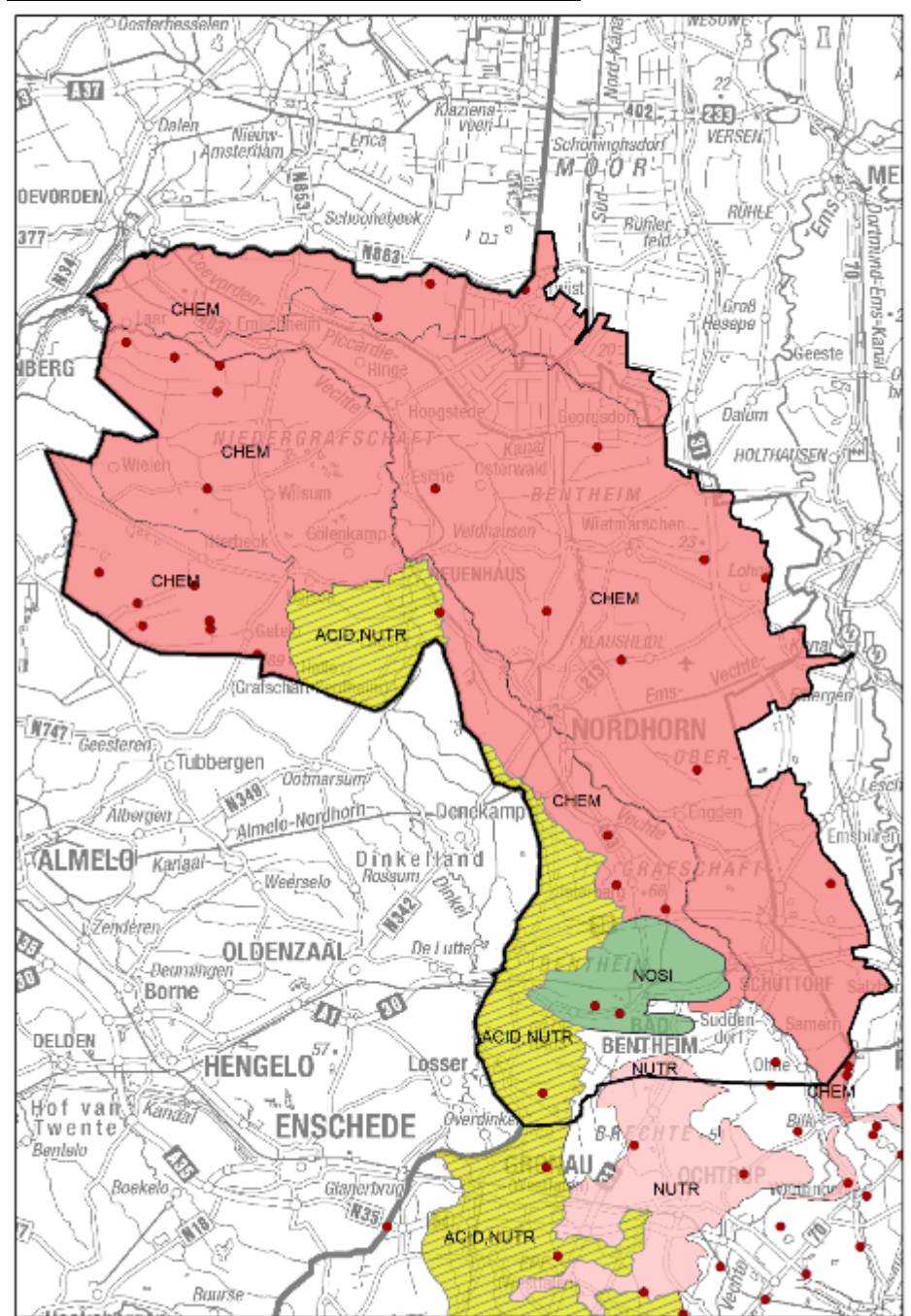


Abbildung 30: Auswirkungen der Belastungen auf die WK (gelb schraffiert: Versauerung u. Belastung m. Nährstoffen; rot: Verschmutzung durch Chemikalien; grün: kein sign. Einfluss; rosa: Belastung mit Nährstoffen)

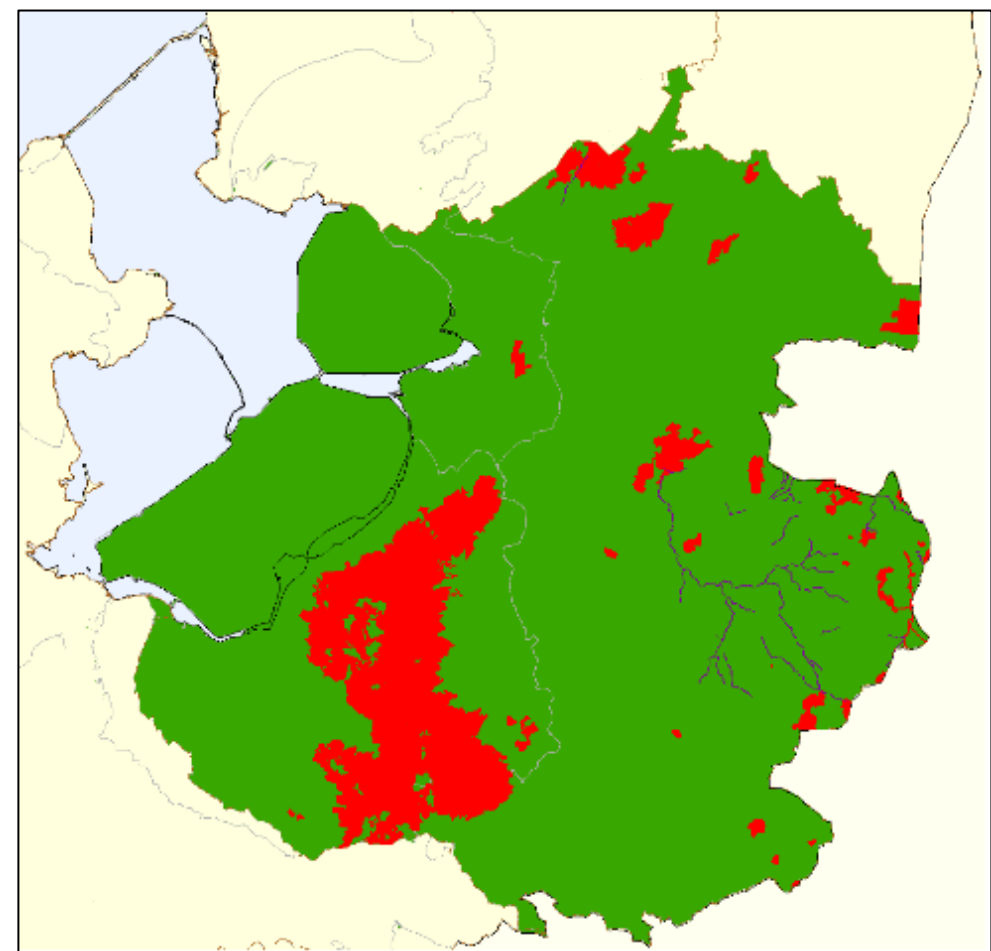


Abbildung 31: Natura-2000-Gebiete mit Austroknung

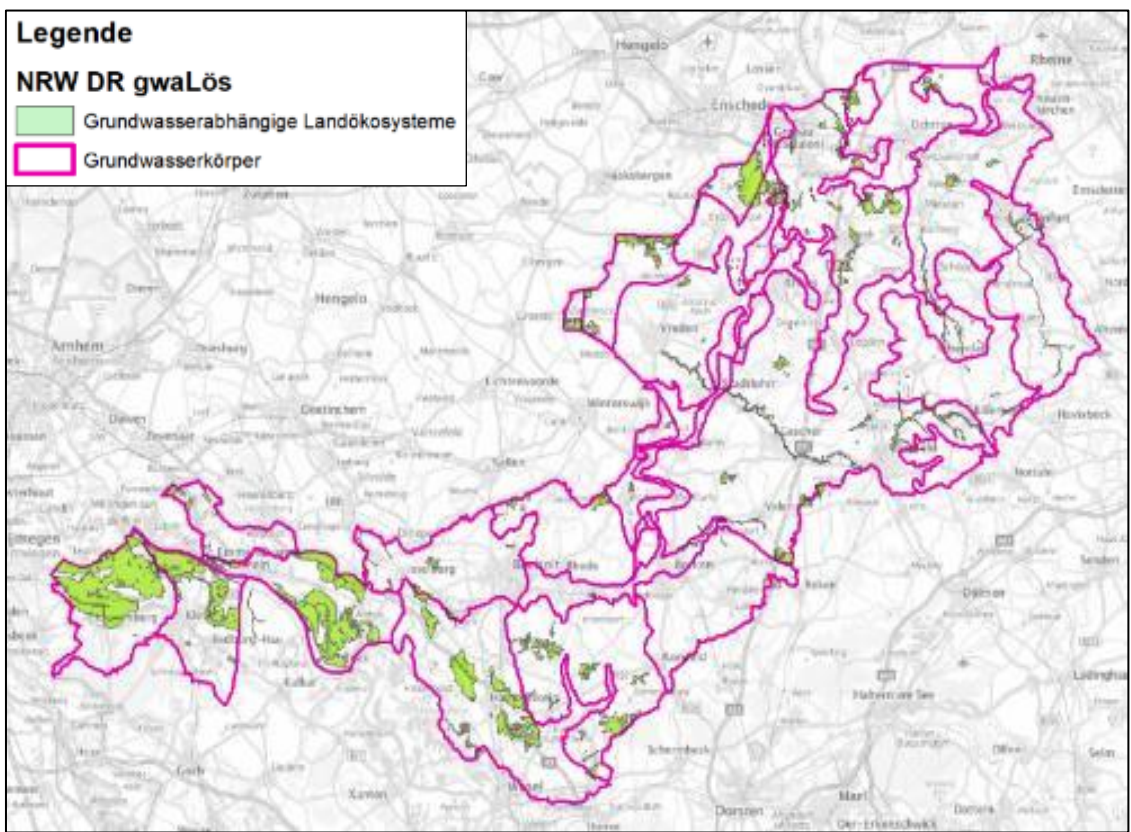


Abbildung 32: Grundwasserabhängige Ökosysteme (NRW)



Abbildung 33: Grundwasserabhängige Ökosysteme in NI