

WL | delft hydraulics

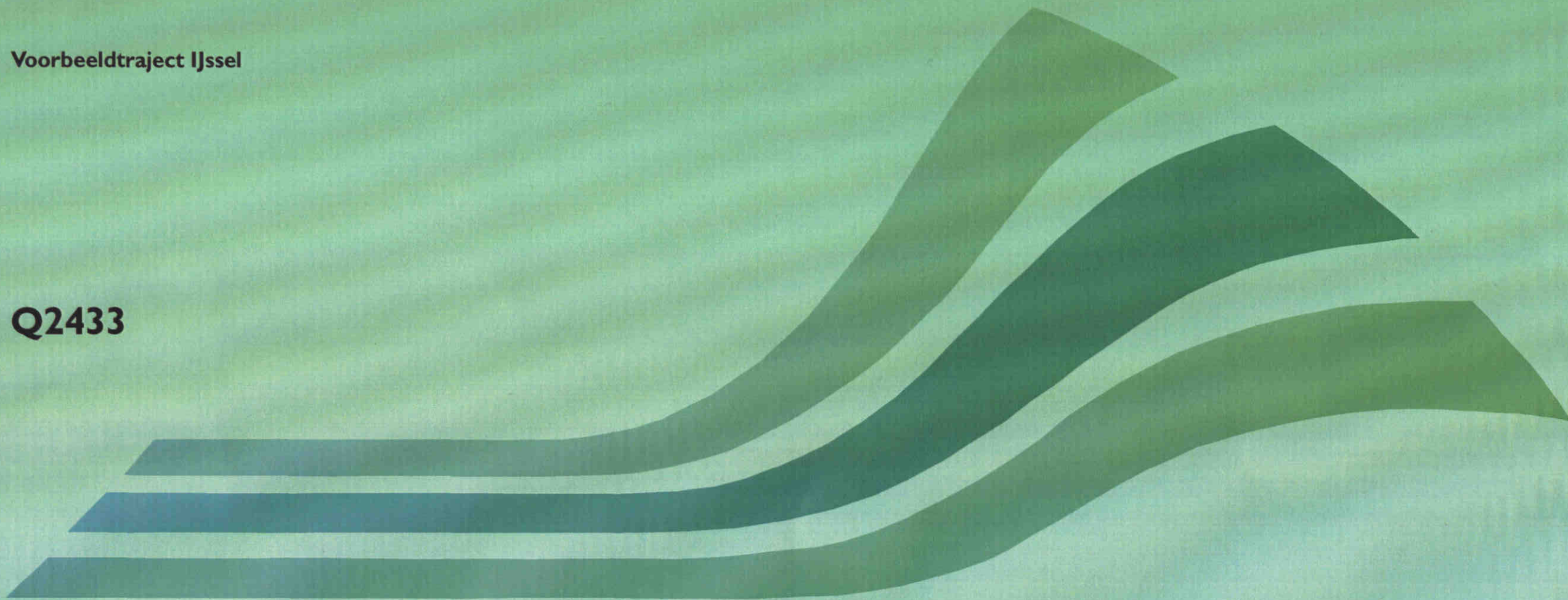
Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat RIZA

WAQUA-GIS analyse voor de herinrichting van uiterwaarden

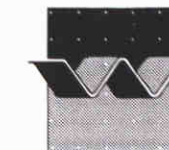
Voorbeeldtraject IJssel

Q2433



Ruimte Voor Rijntakken

Q 2433-2



waterloopkundig laboratorium

WAQUA - GIS analyse voor de herinrichting van uiterwaarden

Voorbeeldtraject IJssel

J.J.P. Lambeek, R.C. Agtersloot,
H. van der Klis en M. Zeeman

KLANT : Rijkswaterstaat, RIZA					
TITEL : WAQUA-GIS analyse voor de herinrichting van uiterwaarden					
SAMENVATTING : Met behulp van GIS zijn de resultaten van WAQUA-berekeningen verwerkt tot kaarten die kunnen worden gebruikt bij de herinrichting van uiterwaarden. In deze kaarten zijn het specifieke debiet (q) in de huidige situatie en de verandering van het specifieke debiet (Δq) bij 1 m verlaging van de uiterwaarden weergegeven. Deze parameters werden afgeleid voor een traject van de IJssel (km 945,5 - 965).					
REFERENTIES : RIZA-overeenkomst nummer RI-2455					
REV.	AUTEUR	DATUM	OPMERKINGEN	REVIEW	GOEDKEURING
1	J.J.P. Lambeek	30-06-1998		R.J. de Jong	H.J. Opdam
TREFWOORD(EN)			INHOUD		STATUS
Rijn, IJssel, GIS, WAQUA, uiterwaarden			TEKST : 3 TABELLEN : 1 FIGUREN : 9 APPENDICES : 1		<input type="checkbox"/> VOORLOPIG <input type="checkbox"/> CONCEPT <input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF
PROJECTNUMMER: Q2433					

Inhoud

Lijst van gebruikte parameters

Lijst van Figuren

1	Inleiding.....	2
2	Gebruikte gegevens.....	2
3	Criteria.....	2
3.1	Het dq-criterium.....	2
3.2	Het q-criterium.....	2
3.3	Criterium classificatie.....	2
3.4	Het dqmean-criterium en qmean-criterium.....	3
3.5	Effecten inrichtingsmaatregelen op waterstanden.....	3
4	Aanpak.....	3
4.1	WAQUA-berekening 1.....	3
4.2	GIS-analyse 1.....	3
4.3	WAQUA-berekening 2.....	3
4.4	GIS-analyse 2.....	3

Figuren

Bijlage Kaartbladen voorbeeldtraject IJssel

Lijst gebruikte parameters

k_s	effectieve ruwheidshoogte van Nikurandse	(m)
dq	verschil van het specifiek debiet in de T0 en T1-situatie	(m^2/s)
$d\bar{q}$	gemiddelde absolute waarde van de dq per dq-klasse (=dqmean)	(m^2/s)
dq_{mean}	gemiddelde absolute waarde van de dq per dq-klasse (=d \bar{q})	(m^2/s)
q	specifiek debiet (afvoer per strekkende meter)	(m^2/s)
\bar{q}	gemiddelde absolute waarde van de q per q-klasse (=qmean)	(m^2/s)
q_{mean}	gemiddelde absolute waarde van de q per q-klasse (=q \bar{q})	(m^2/s)
q_{80}	waarde van het specifiek debiet waarbij geldt dat in 80% van een uiterwaard de waarde van q kleiner is dan deze q_{80}	(m^2/s)

Lijst van Figuren

Figuur 3.01	Overschrijding q en dq IJssel, Vochter Waarden
Figuur 3.02	Overschrijding q en dq IJssel, Duursche Waarden
Figuur 3.03	Overschrijding q en dq IJssel, Oenerdijker- en Weelsumerwaarden
Figuur 3.04	Overschrijding q en dq IJssel, Olster Waarden
Figuur 3.05	Overschrijding q en dq IJssel, Welsumvelder Buitenwaarden
Figuur 3.06	Overschrijding q en dq IJssel, Keizers- en Stobbenwaard
Figuur 3.07	Overschrijding q en dq IJssel, Terwolderdopenwaarden
Figuur 3.08	Overschrijding q en dq IJssel, Deventer
Figuur 3.09	Overschrijding q en dq IJssel, Ossenwaard

Lijst van Tabellen

Tabel 2.1	Randvoorwaarden
-----------	-----------------

1 Inleiding

Medio 1997 is door Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland, voortbordurend op de in de 4e Nota Waterhuishouding geformuleerde oplossingsrichting voor de hoogwaterproblematiek, een studie naar rivierverruimende maatregelen gestart (Ruimte voor de Rijntakken, RVR). In dit kader heeft WL | DELFT HYDRAULICS in opdracht van RIZA een verkennend onderzoek uitgevoerd met betrekking tot WAQUA resultaten van een traject van de Waal (Kerssens et al., 1998). Deze GIS-analyse heeft geleid tot een tweetal criteria die kunnen worden gebruikt bij het aanwijzen van lokaties die het meest geschikt zijn voor uiterwaardverlaging en voor natuurontwikkeling vanuit hydraulisch oogpunt. Als uitkomst van deze eerder uitgevoerde studie werden kaarten samengesteld waarop per uiterwaarde vijf klassen werden weergegeven van het specifieke debiet (q) in de huidige situatie en de verandering van het specifieke debiet (Δq) bij 1 m verlaging van de uiterwaarden.

Voortbouwend op de in dit project uitgevoerde analyse heeft Rijkswaterstaat, RIZA, door middel van RIZA-overeenkomst RI-2455 opdracht verleend aan WL | DELFT HYDRAULICS om op basis van de eerder ontwikkelde methode kaarten te vervaardigen van een traject van de IJssel (km 945,5 - 965) waarin de boven beschreven criteria worden weergegeven.

De werkzaamheden werden uitgevoerd door drs. R.C. Agtersloot, ir. H. van der Klis, drs. M. Zeeman en drs. J.J.P. Lambeek. Deze laatste was projectleider van het onderzoek en verzorgde de voorliggende rapportage. Vanuit RIZA werd het project begeleid door ir. W. Silva en ir. E.H. van Velzen.

2 Gebruikte gegevens

Bij de uitvoering van het onderzoek werd gebruik gemaakt van de laatste versie van een geïkt WAQUA-model van Rijkswaterstaat. Het te beschouwen traject valt binnen dit WAQUA-model. In Tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de randvoorwaarden die door Rijkswaterstaat, RIZA, werden aangeleverd en die in het onderzoek werden gehanteerd. Deze randvoorwaarden behoren bij een Bovenrijnafvoer van 16.000 m³/s. De benedenstroomse randvoorwaarde voor de IJssel werd opgelegd bij km 965.

	IJssel
bovenstroomse Q-randvoorwaarde (m ³ /s)	2370
benedenstroomse waterstandsrandvoorwaarde (m +NAP)	5,88

Tabel 2.1 Randvoorwaarden

Bij de GIS-analyses werd gebruik gemaakt van de volgende door Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland aangeleverde GIS-coverages:

- uiterwaarden-coverage
- geometrie-coverage
- rivier-kilometer-coverage

De indeling van de 1:25.000 kaartbladen werd door Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland aangeleverd.

3 Criteria

In het uitgevoerde onderzoek zijn een tweetal criteria gebruikt waarmee locaties kunnen worden geïdentificeerd die het meest geschikt zijn voor uiterwaardverlaging en natuurontwikkeling. De afleiding van deze criteria werd gerapporteerd door Kerssens et al. (1998).

Het zogenaamde dq-criterium werd gebruikt om aan te geven welke gebieden in een uiterwaard vanuit hydraulisch oogpunt het meest geschikt zijn voor uiterwaardverlaging. Het q-criterium werd gebruikt om locaties te identificeren die het meest geschikt zijn (vanuit hydraulisch oogpunt) voor natuurontwikkeling. Hierna zal verdere uitleg worden gegeven bij deze criteria.

3.1 Het dq-criterium

Het dq-criterium wordt afgeleid uit twee WAQUA-berekeningen van een riviertraject bij een Bovenrijnafvoer van 16.000 m³/s. Het betreft hier berekeningen met betrekking tot de volgende situaties:

1. de huidige situatie (T0);
2. de huidige situatie, waarbij de uiterwaarden integraal zijn verlaagd met 1 meter met uitzondering van plassen en hoogwatervrije gebieden (T1).

Een hoogwatervrij gebied wordt hierbij gedefinieerd als een gebied dat bij een Bovenrijnafvoer van 16.000 m³/s droog blijft in de huidige situatie. Het dq-criterium wordt gedefinieerd als de verandering van het specifieke debiet (q) onder invloed van het afgraven van de uiterwaarden met 1 meter. Het specifiek debiet (q) op een rekenpunt wordt berekend door per roosterpunt de waterdiepte te vermenigvuldigen met de plaatselijke dieptegemiddelde stroomsnelheid.

3.2 Het q-criterium

Het q-criterium wordt afgeleid uit een WAQUA-berekening van de T0-situatie. Het criterium wordt gedefinieerd als het specifieke debiet (q) in de T0-situatie.

3.3 Criterium classificatie

In het eerder uitgevoerde verkennend onderzoek van een traject van de Waal (Kerssens et al., 1998.) is besloten om iedere uiterwaard op te delen in een vijftal q en dq -klassen. Hierbij staat iedere klasse voor een gelijk oppervlaktepercentage (20%) van een bepaalde uiterwaard. Om tot een dergelijke klassenindeling te komen zijn voor alle onderzochte uiterwaarden overschrijdingskrommen gemaakt. Deze zijn weergegeven in de Figuren 3.01 t/m 3.10.

Met behulp van deze overschrijdingskrommen zijn beide criteria ingedeeld in vijf klassen. Hiertoe zijn in iedere uiterwaard vijf zogenaamde contourklassen gedefinieerd. Iedere klasse heeft betrekking op 20% van het oppervlak van de betreffende uiterwaard. Klasse 1 bevat de 20% van het areaal waarin alleen de laagste dq respectievelijk q -waarden in de uiterwaard voorkomen, klasse 5 bevat de 20% van het areaal waarin alleen de hoogste dq respectievelijk q -waarden in de uiterwaard voorkomen. De klassen 2, 3 en 4 bevatten de tussenliggende dq en q -waarden.

3.4 Het dqmean-criterium en qmean-criterium

De gebruikte methode om bij de dq en q-criteria een klassenindeling op uiterwaardniveau te maken brengt met zich mee dat de waarden van q respectievelijk dq in één klasse kunnen verschillen in twee verschillende uiterwaarden. Om eenvoudig te kunnen zien hoe de absolute waarden van deze dq en q-klassen zich tot elkaar verhouden zijn de parameters dqmean en qmean gedefinieerd (door Kerssens et al. (1998) aangeduid als respectievelijk $d\bar{q}$ en \bar{q}). Om de waarden van deze parameters af te leiden is per uiterwaard voor iedere dq en q-klasse de gemiddelde waarde berekend van respectievelijk de dq en de q. Deze absolute waarden werden vervolgens onderverdeeld in dertien klassen.

Met behulp van de kaarten van de dqmean en de qmean kan worden achterhaald of een bepaalde uiterwaard meer geschikt is voor afgraving of natuurontwikkeling dan een andere uiterwaard. Deze kaarten maken het tevens mogelijk een vergelijking te maken tussen de geschiktheid voor afgraving of natuurontwikkeling tussen verschillende rivieren. Om deze laatste reden is daarom de klassegrenzen van de dqmean en de qmean gelijk gehouden aan de grenzen die werden gehanteerd door Kerssens et al. (1998).

3.5 Effecten inrichtingsmaatregelen op waterstanden

Het uitgevoerde onderzoek heeft zich niet gericht op de invloed op de waterstanden van het afgraven van individuele of combinaties van bepaalde dq(mean)-klassen of van het plaatsen van natuurontwikkeling in bepaalde q(mean)-klassen. Voor een indicatie van de effecten op de waterstanden wordt verwezen naar Kerssens et al. (1998), die uit de berekeningen met betrekking tot de Waal kwalitatieve conclusies hebben afgeleid.

Samenvattend kan worden gesteld dat de klasse $dq > dq_{80}$ het grootste en $dq < dq_{20}$ het kleinste waterstandsverlagende effect heeft per m^3 grondverzet. Voor de natuurontwikkeling geldt dat natuurontwikkeling in de klasse $q < q_{20}$ het kleinste en $q > q_{80}$ het grootste waterstandsverhogende effect heeft per m^2 natuurontwikkeling.

4 Aanpak

In het voorliggende hoofdstuk zal de aanpak van de WAQUA-GIS analyse in het kort worden opgesomd.

4.1 WAQUA-berekening I

In het onderzoek werd gebruik gemaakt van een door Rijkswaterstaat, RIZA, aangeleverd WAQUA-model, inclusief de bijbehorende randvoorwaarden die behoren bij een Bovenrijn-afvoer van $16.000 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Lobith (zie Hoofdstuk 2). De eerste berekening die werd uitgevoerd betrof de T0-situatie. De uitvoer van deze berekening bestond uit de bodemhoogte, de waterstand, stroomsnelheid en de ruwheid in de afzonderlijke rekenpunten.

4.2 GIS-analyse I

Van Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland zijn de volgende GIS-coverages verkregen (zie Hoofdstuk 2):

- uiterwaarden-coverage
- geometrie-coverage
- rivier-kilometer-coverage

In eerste instantie werd de T0-berekening ingelezen met behulp van ArcInfo en werden uit de uitvoer waarden van de waterdiepte, de stroomsnelheidsvector en het specifiek debiet afgeleid. Met behulp van de boven genoemde coverages werden in het traject km 945,5 - 965 van de IJssel de uiterwaarden geselecteerd en integraal met 1 meter verlaagd. Niet verlaagd werden het zomerbed, de plassen en de rekenpunten die in de T0-berekening droog lagen. De verlaagde gebieden vallen altijd binnen het door Rijkswaterstaat geleverde uiterwaarden-coverage.

De uitvoer van deze eerste GIS-analyse bestond uit een nieuwe WAQUA-model, het T1-model van de IJssel.

4.3 WAQUA-berekening 2

Met behulp van het T1-model werd een nieuwe berekening uitgevoerd. De waterstands- en afvoerrandvoorwaarden zijn hierbij gelijk gehouden aan de T0-berekening. Eventuele veranderingen van de afvoerdeling op de splitsingspunten ten gevolge van de uiterwaardverlaging werden hier buiten beschouwing gelaten.

4.4 GIS-analyse 2

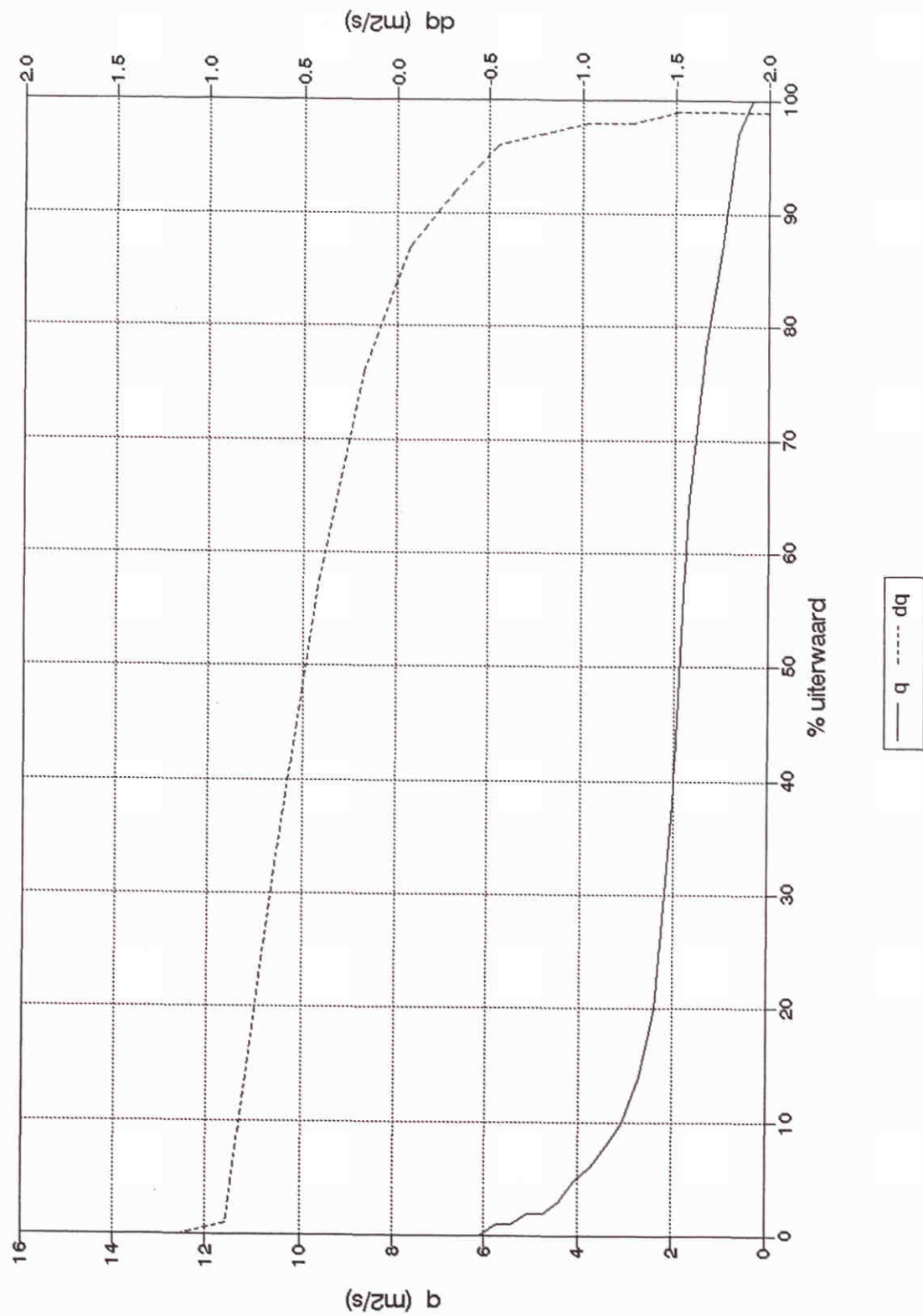
De uitvoer van de T1-berekening werd vervolgens ingelezen in ArcInfo. Met behulp van de ArcInfo bestanden van de T0- en de T1-situatie werden de dq-waarden afgeleid. Met behulp van de in paragraaf 3.3 beschreven classificatie werden vervolgens de verschillende overschrijdingsklassen van het dq en het q-criterium bepaald met behulp van de binnen ArcInfo voor iedere uiterwaard samengestelde overschrijdingskrommen. Om inzicht te krijgen in de absolute verschillen van de dq en het q-criteria tussen de verschillende uiterwaarden werden vervolgens de dqmean en de qmean afgeleid (zie Paragraaf 3.4).

Nadat de binnen ArcInfo samengestelde polygoon-coverages werden ingelezen in ArcView zijn de kaartbladen vervaardigd die in dit rapport worden gepresenteerd. De indeling van de kaartbladen werd overgenomen van Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland.

Literatuur

Kerssens, P.J.M.A., R.C. Agtersloot, H. van der Klis, J.J.P. Lambeek en M. Zeeman, 1998: WAQUA-GIS analyse. Afleiding hydraulische criteria voor de herinrichting van uiterwaarden. Toepassing Midden-Waal. WL | DELFT HYDRAULICS rapport Q2405.

Figuren

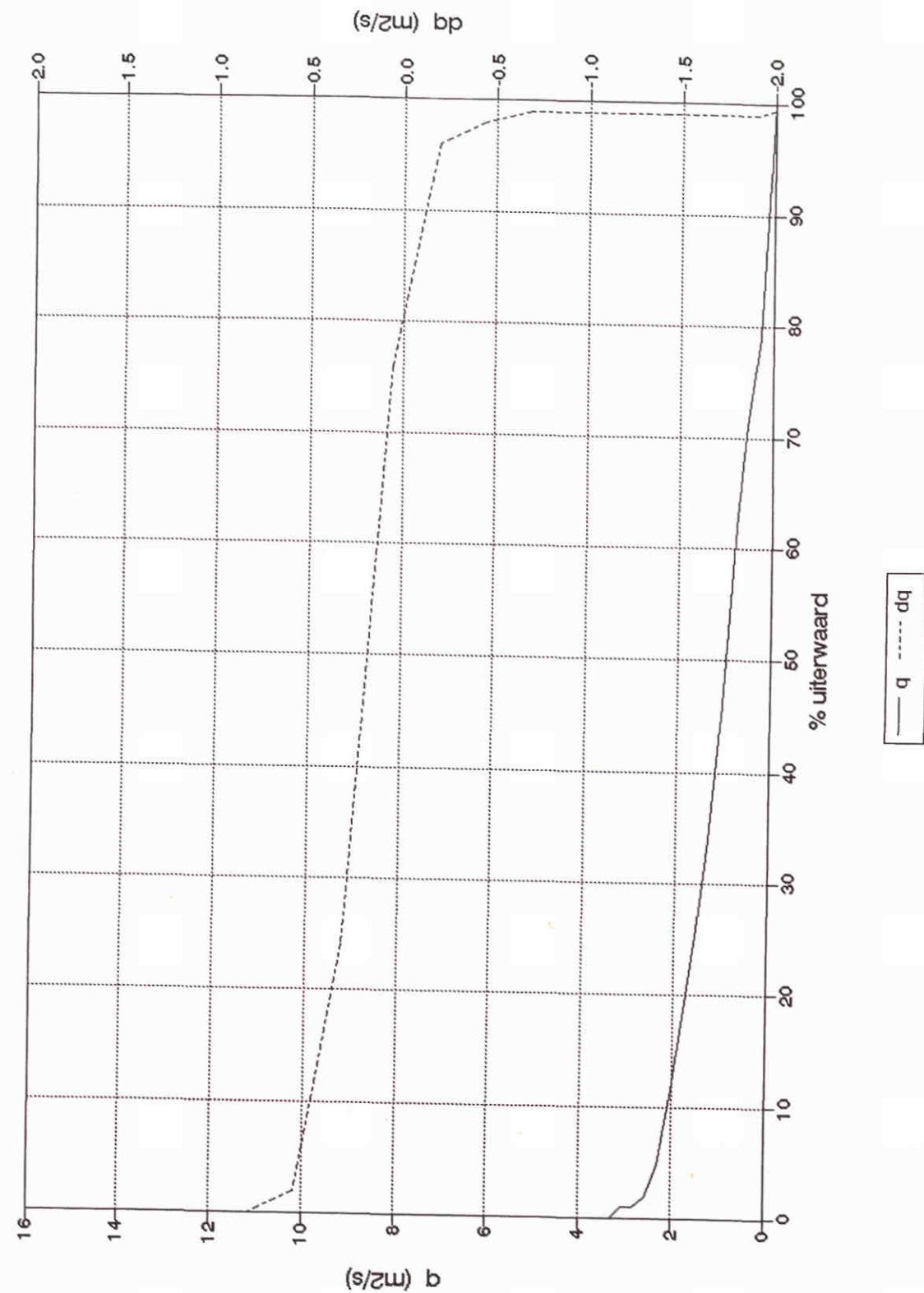


OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
VOCHTER WAARDEN

wl | delft hydraulics

Q 2433

Fig. 3.01

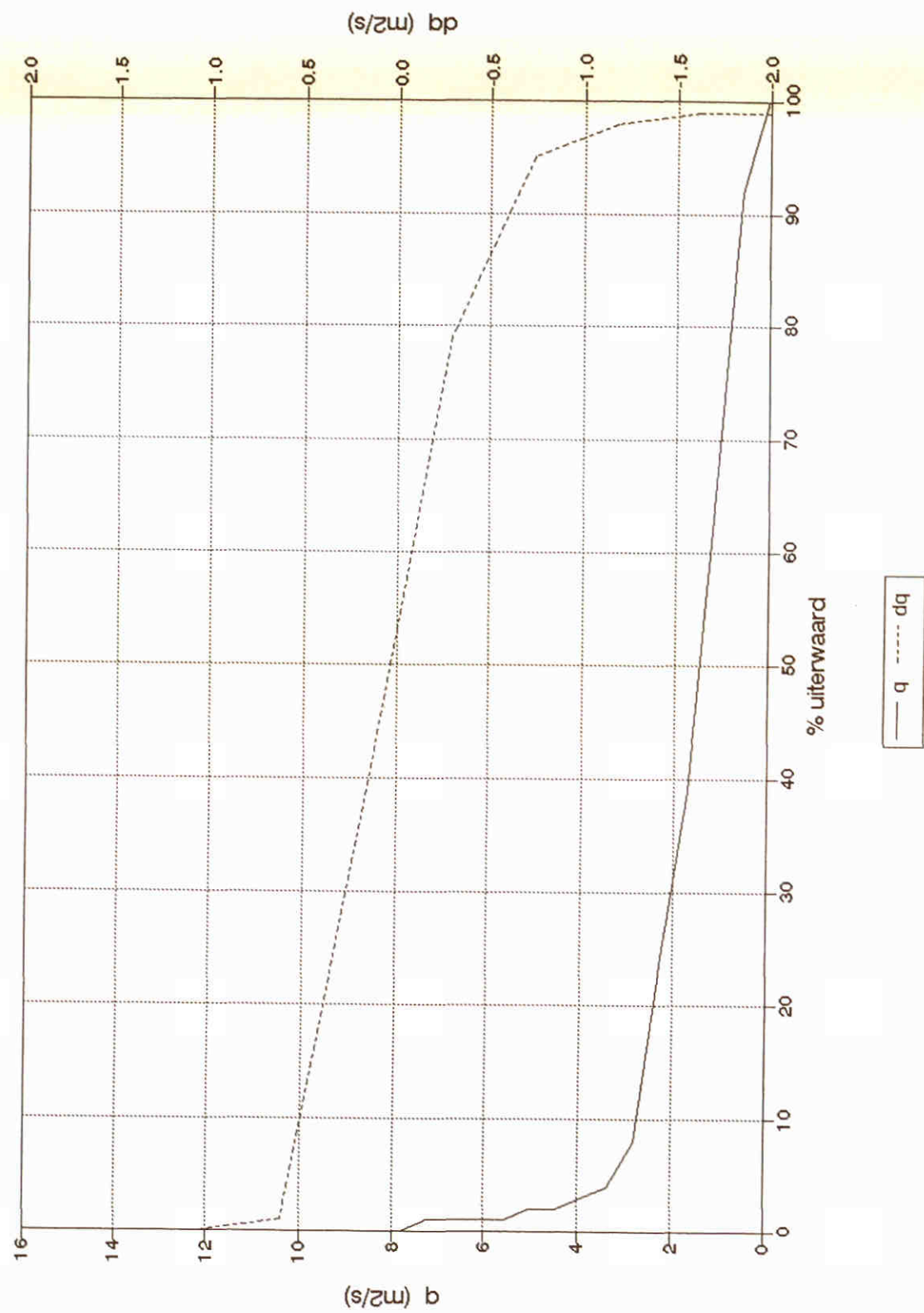


OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
DUURSCHE WAARDEN

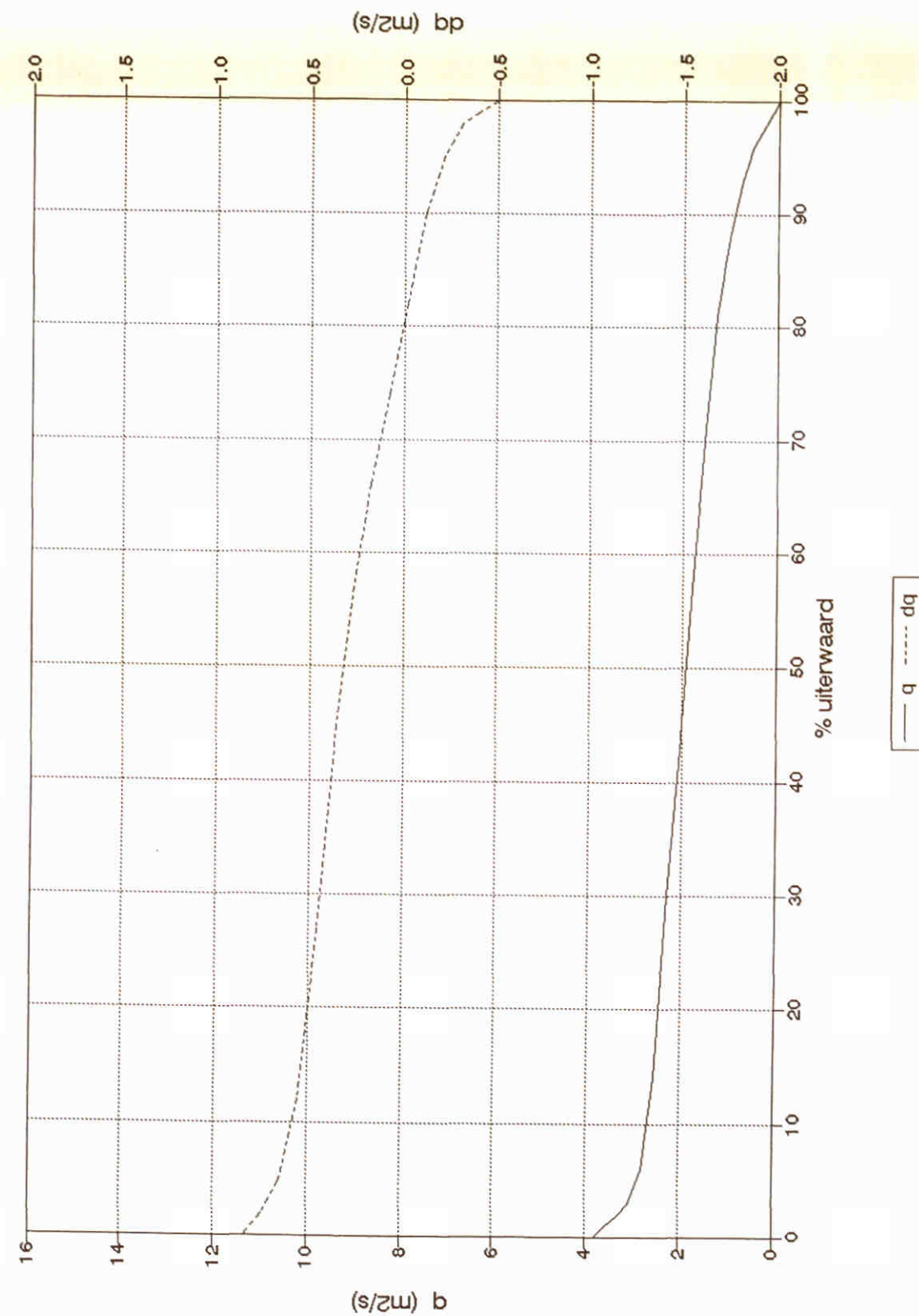
wl | delft hydraulics

Q 2433

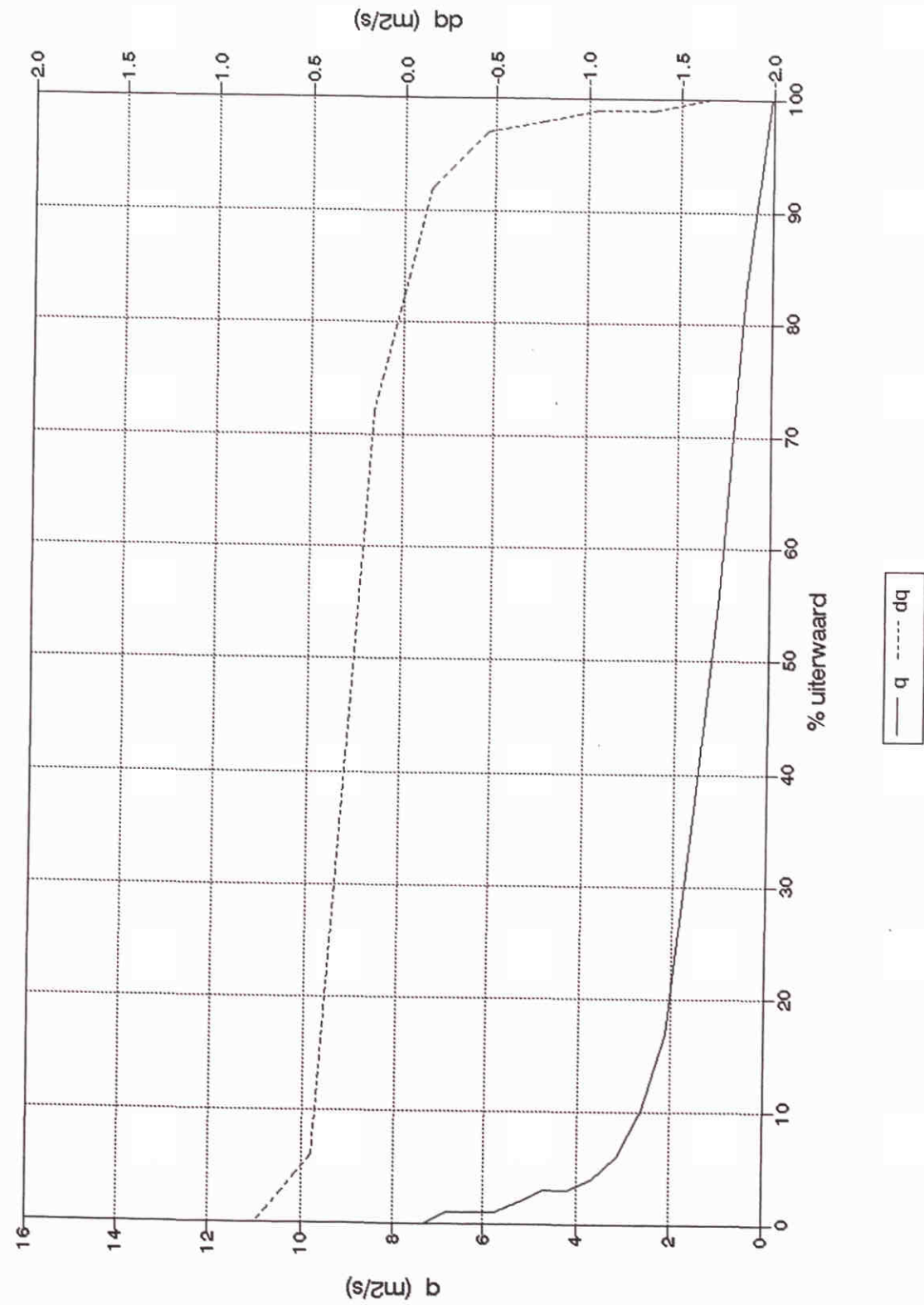
Fig. 3.02



OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
OENERDIJKER- EN WEELSUMERWAARDEN



OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
OLSTER WAARDEN

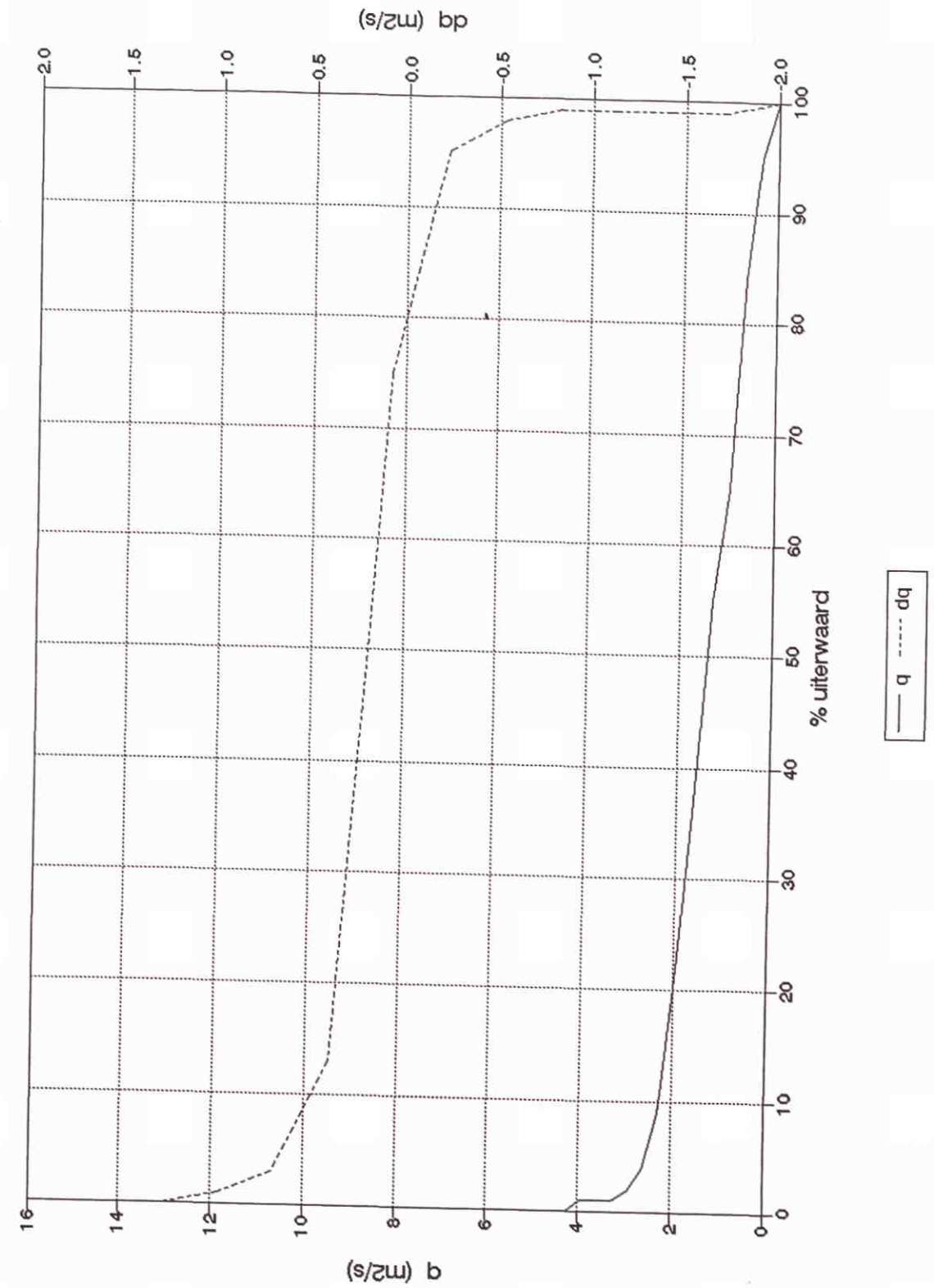


OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
WELSUMVELDER BUITENWAARDEN

WL | delft hydraulics

Q 2433

Fig. 3.05

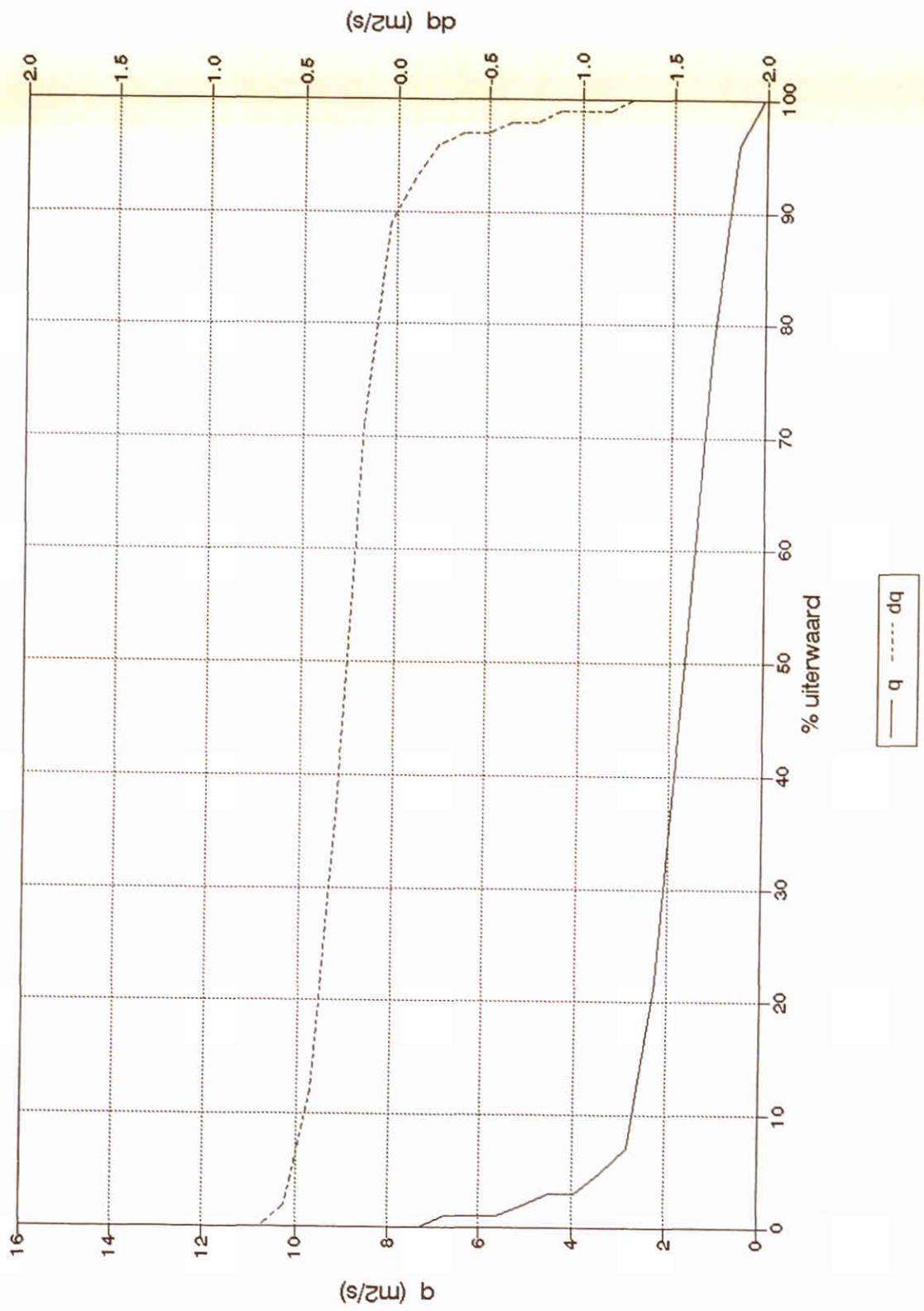


OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
KEIZERS- EN STOBVENWAARD

WL | delft hydraulics

Q 2433

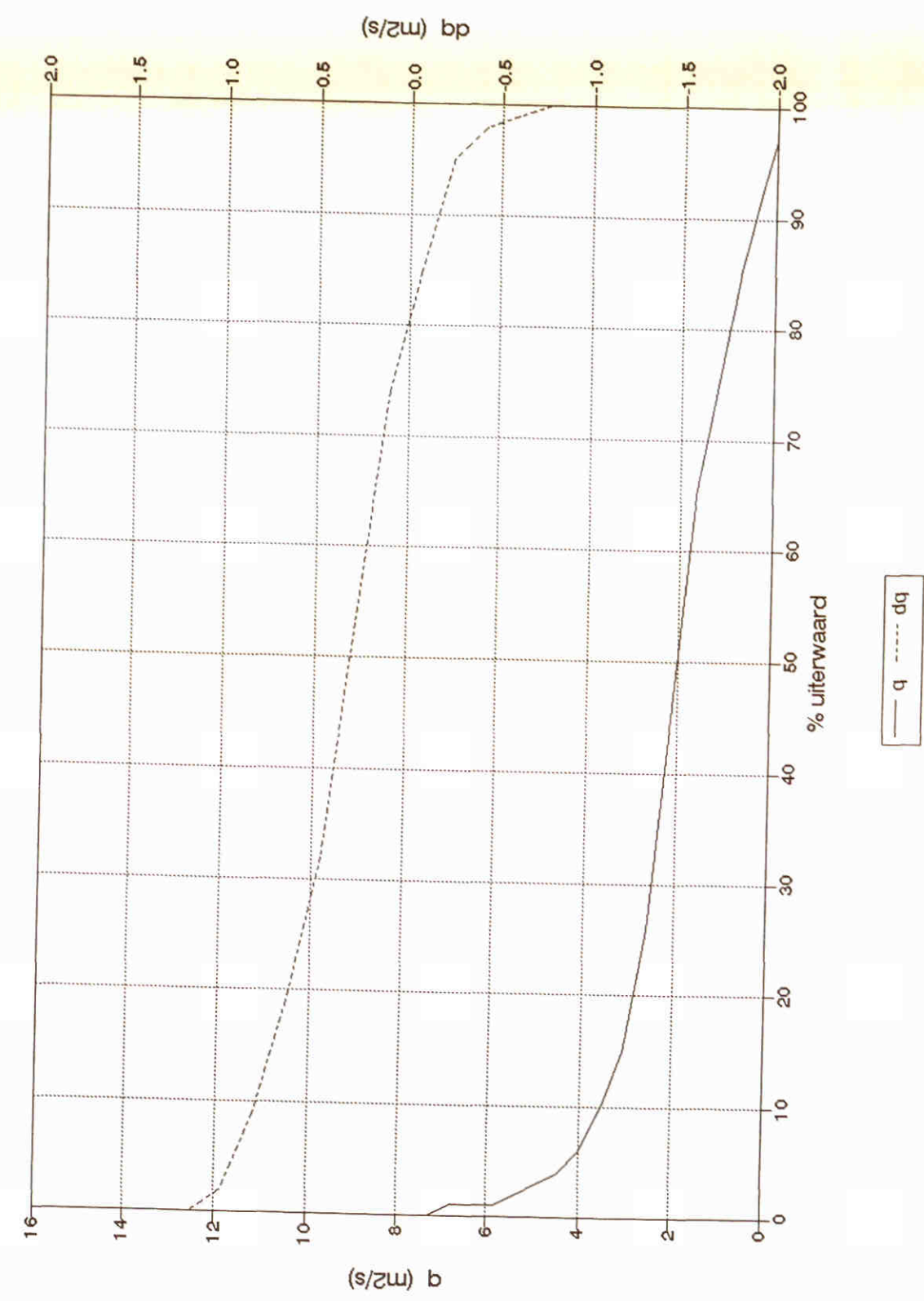
Fig. 3.06



OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
TERWOLDERDOPENWAARDEN

wl | delft hydraulics

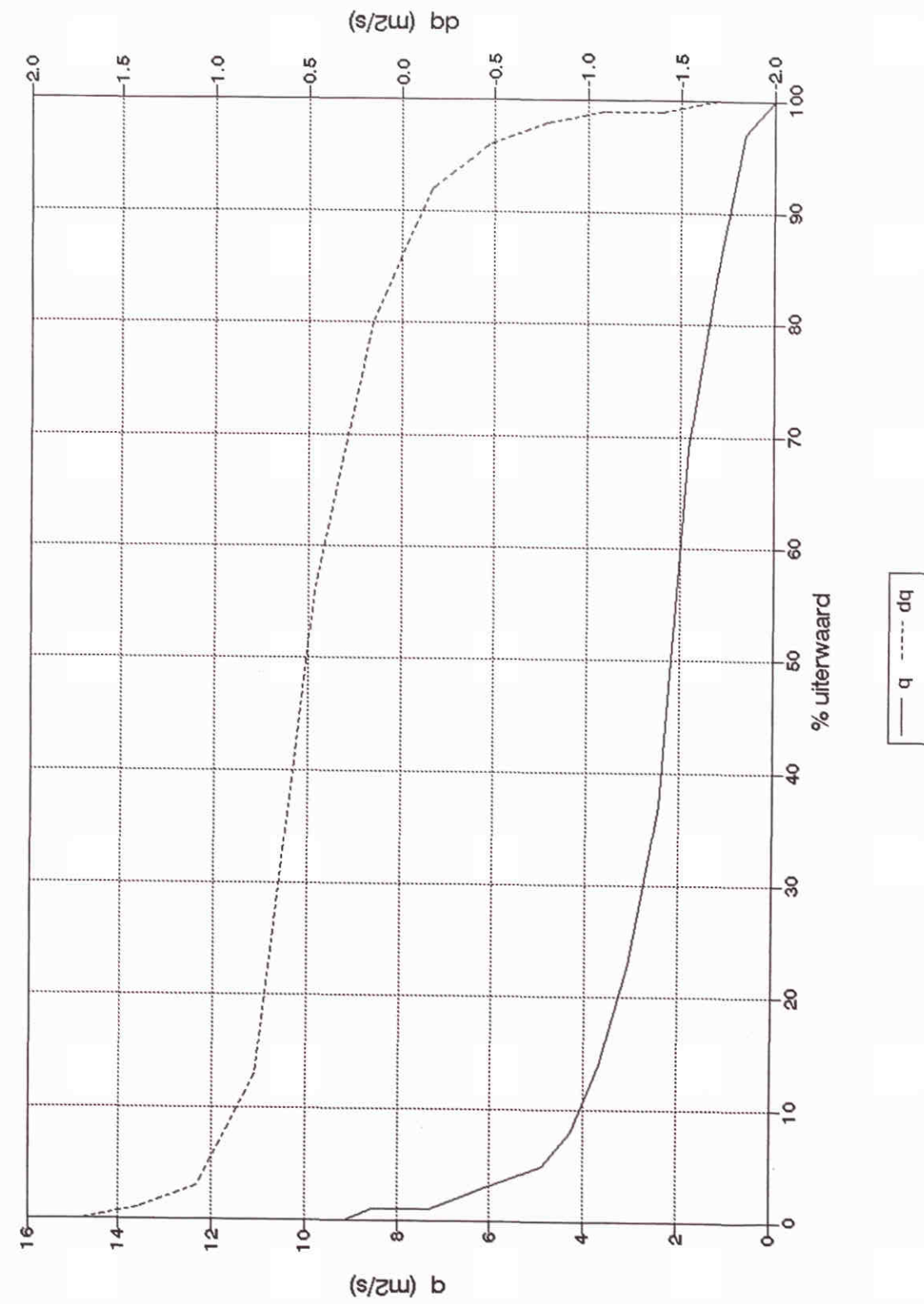
Q 2433 Fig. 3.07



OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
DEVENTER

wl | delft hydraulics

Q 2433 Fig. 3.08



OVERSCHRIJDING q EN dq IJSSEL,
OSSENWAARD

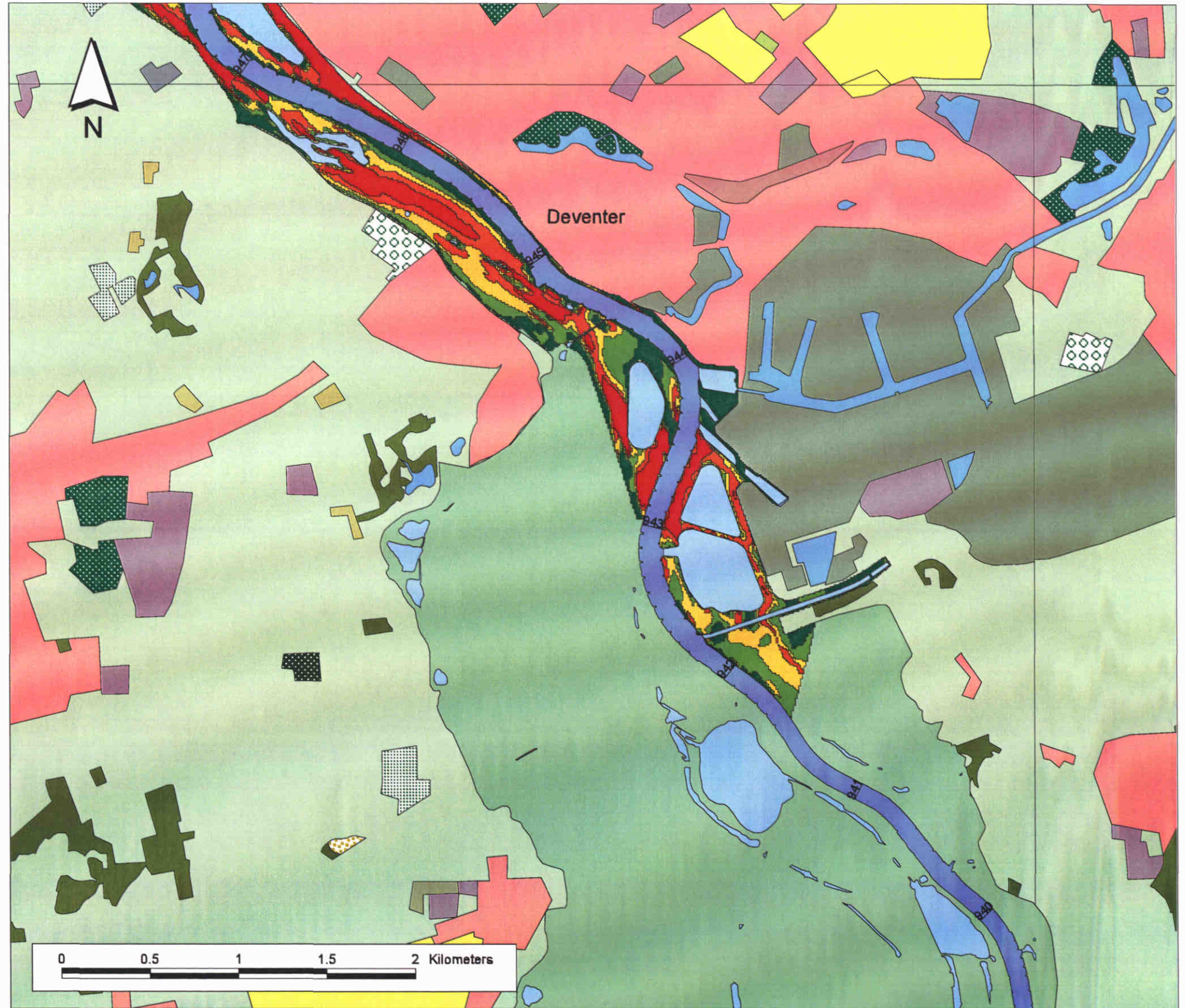
Bijlage

Kaartbladen voorbeeldtraject IJssel

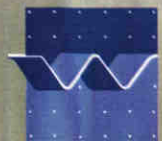
Ruimtelijke indeling dq-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dq-criteria (m²/s)
 - dq < dq₂₀
 - dq₂₀ < dq < dq₄₀
 - dq₄₀ < dq < dq₆₀
 - dq₆₀ < dq < dq₈₀
 - dq > dq₈₀
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:



**Rijkswaterstaat
RIZA**

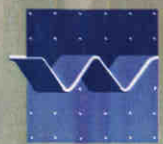
Ruimtelijke indeling dq-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dq-criteria (m²/s)
 - dq < dq20
 - dq20 < dq < dq40
 - dq40 < dq < dq60
 - dq60 < dq < dq80
 - dq > dq80
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics

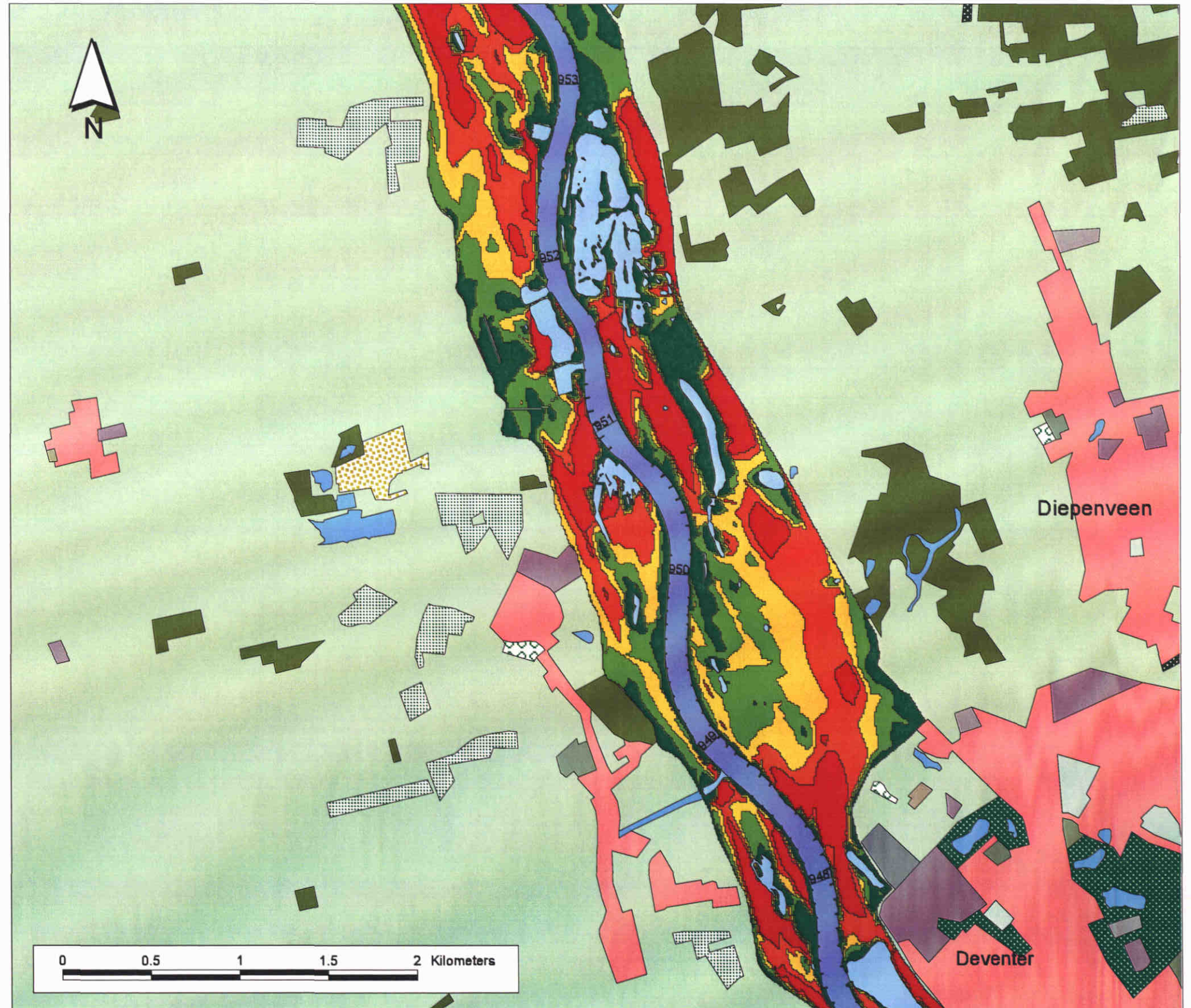


WL | delft hydraulics

in opdracht van:



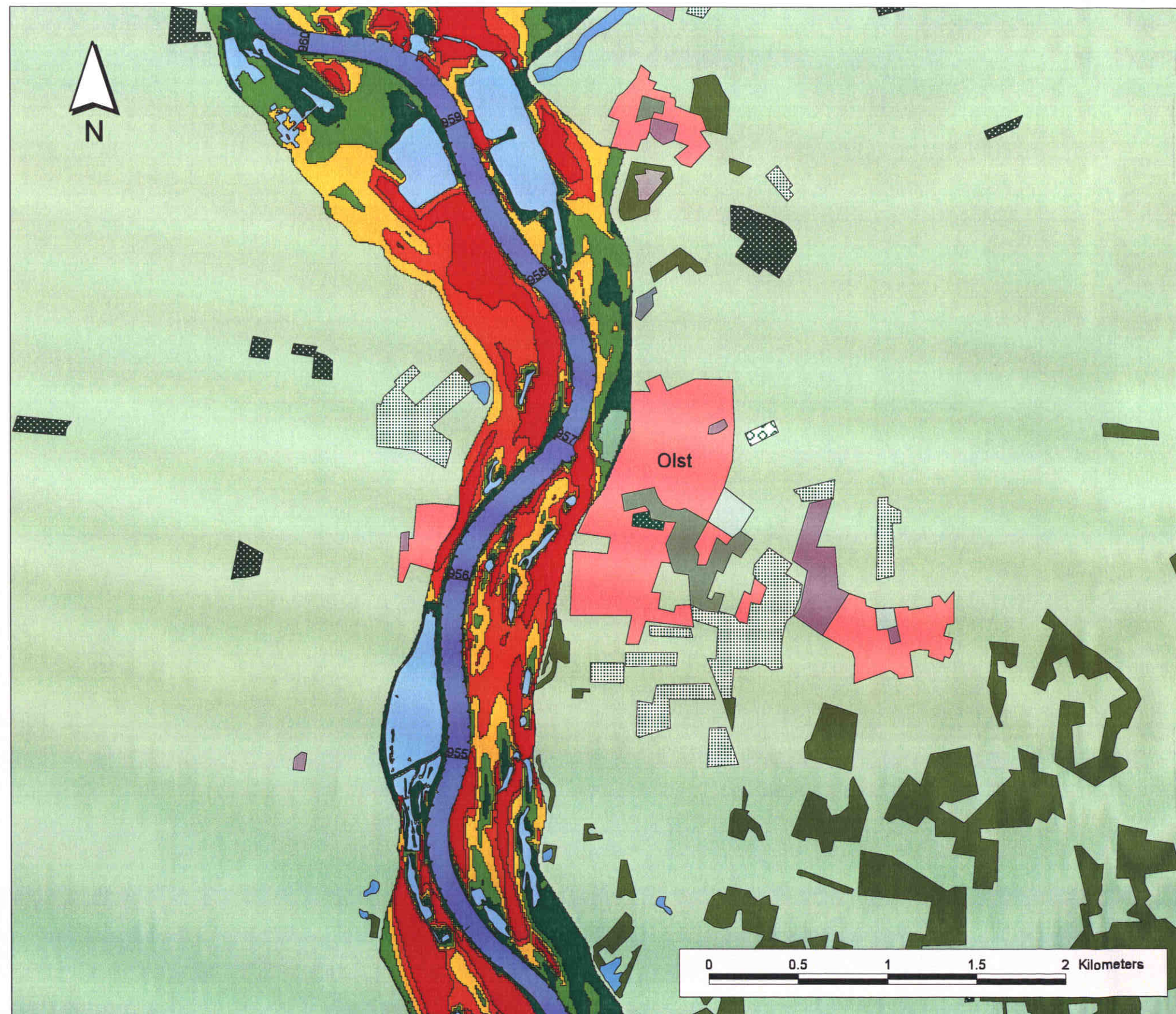
Rijkswaterstaat
RIZA



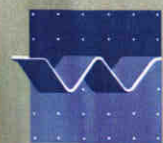
Ruimtelijke indeling dq-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dq-criteria (m²/s)
 - dq < dq20
 - dq20 < dq < dq40
 - dq40 < dq < dq60
 - dq60 < dq < dq80
 - dq > dq80
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:

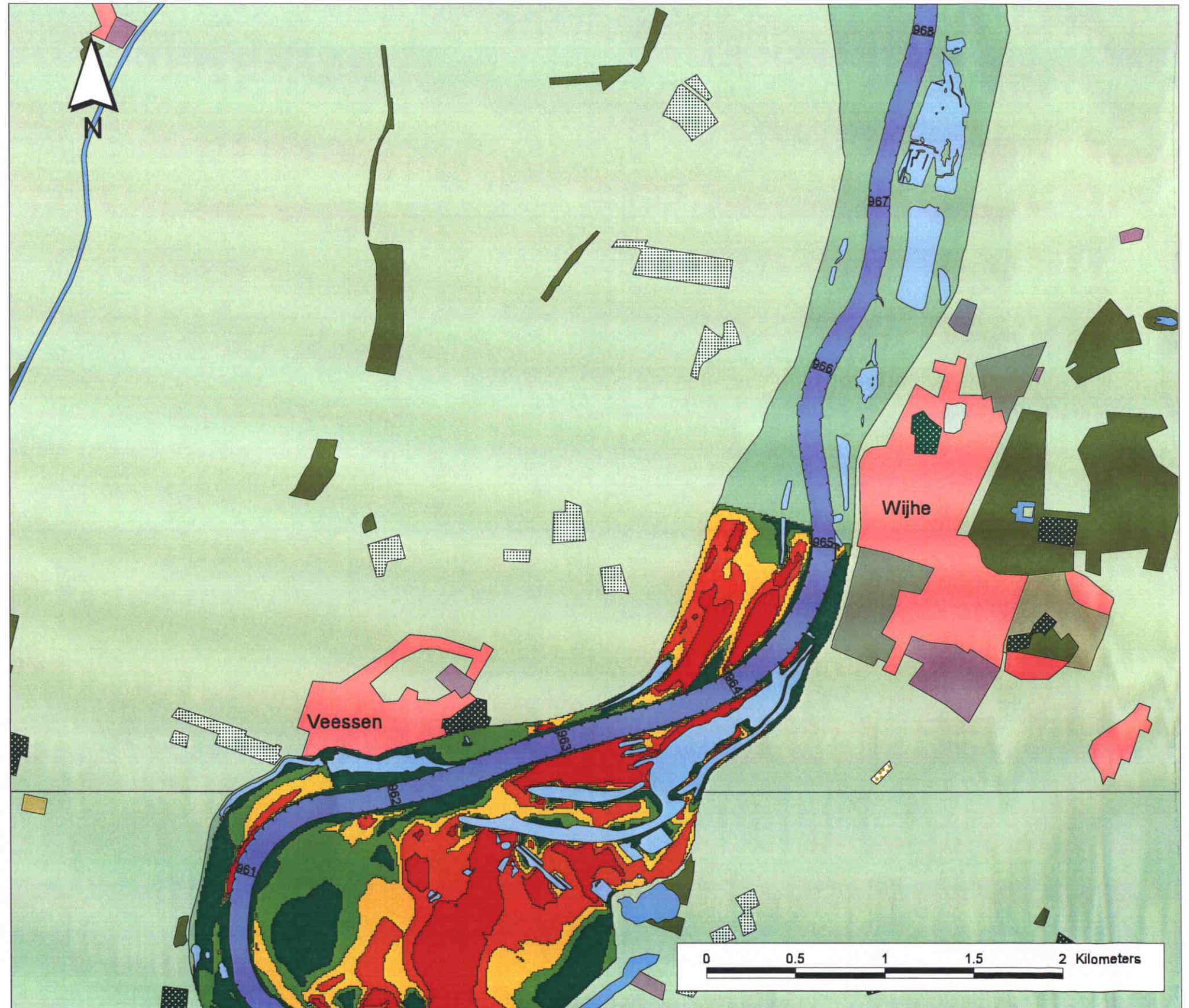


**Rijkswaterstaat
RIZA**

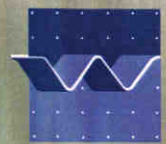
Ruimtelijke indeling dq-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dq-criteria (m²/s)
 - dq < dq20
 - dq20 < dq < dq40
 - dq40 < dq < dq60
 - dq60 < dq < dq80
 - dq > dq80
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:

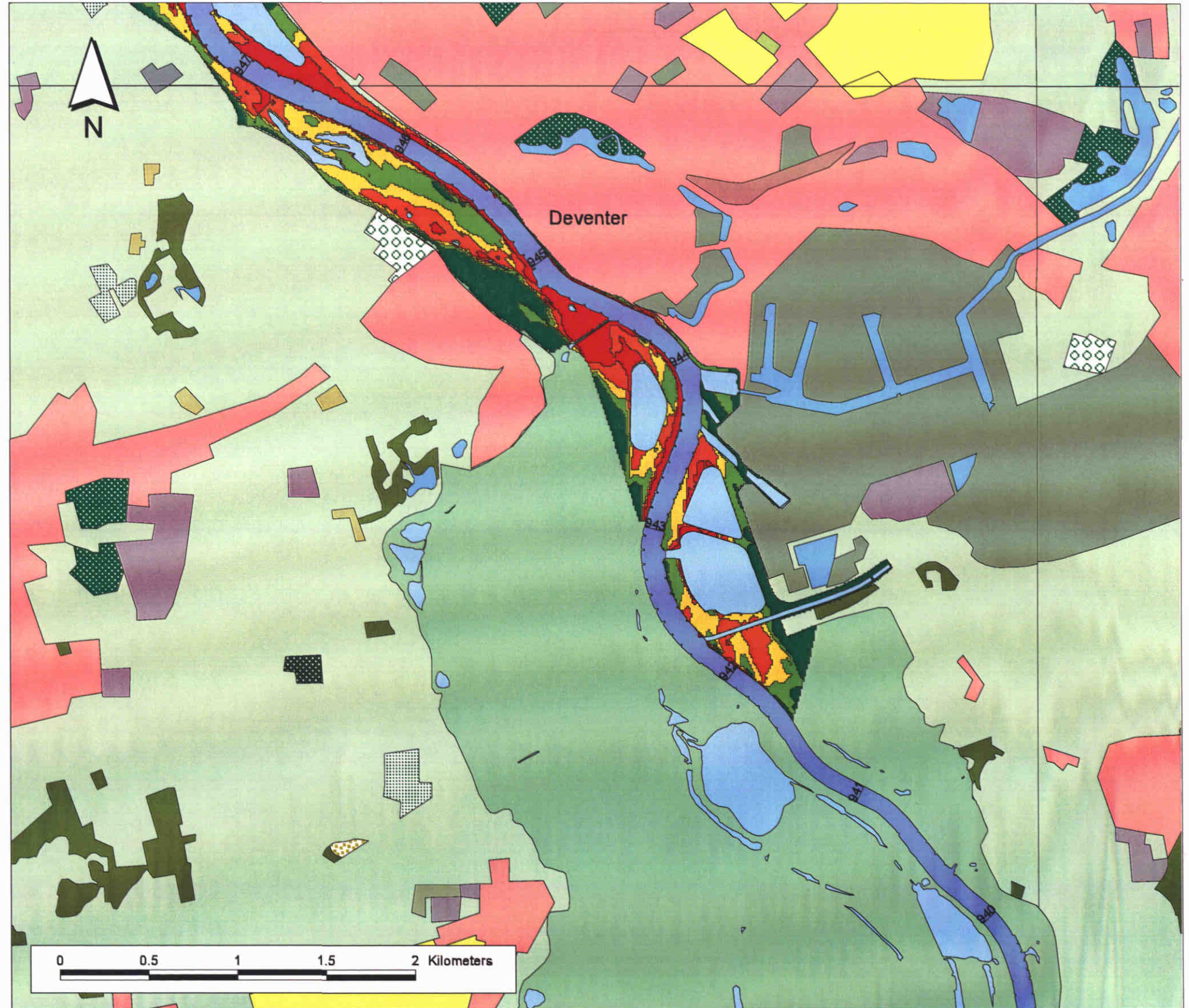


**Rijkswaterstaat
RIZA**

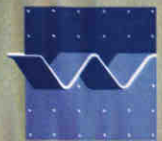
Ruimtelijke indeling q-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- q-criteria (m²/s)
 - $q < q_{20}$
 - $q_{20} < q < q_{40}$
 - $q_{40} < q < q_{60}$
 - $q_{60} < q < q_{80}$
 - $q > q_{80}$
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:



Rijkswaterstaat
RIZA

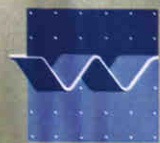
Ruimtelijke indeling q-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- q-criteria (m²/s)
 - $q < q_{20}$
 - $q_{20} < q < q_{40}$
 - $q_{40} < q < q_{60}$
 - $q_{60} < q < q_{80}$
 - $q > q_{80}$
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics

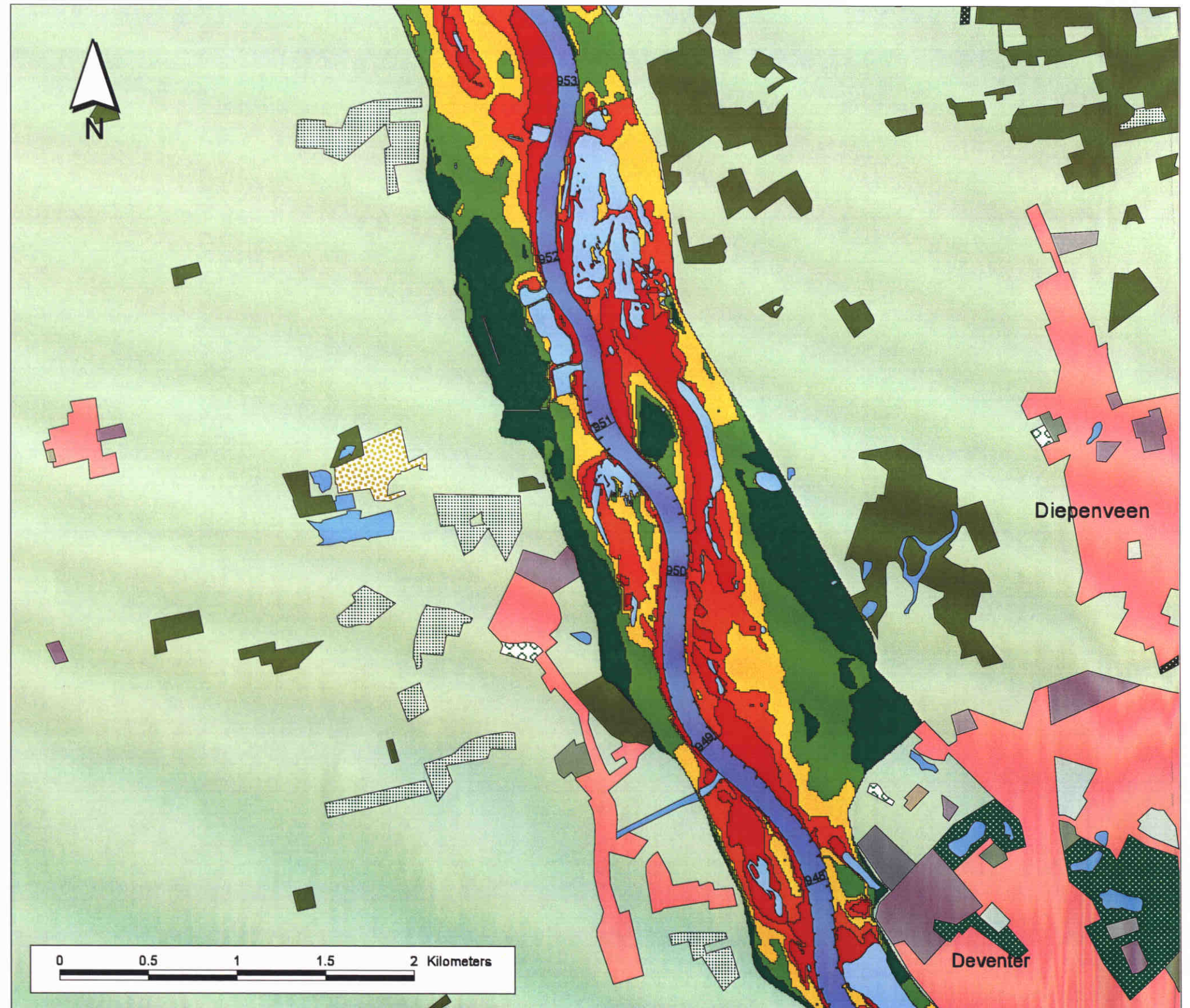


WL | delft hydraulics

in opdracht van:



**Rijkswaterstaat
RIZA**



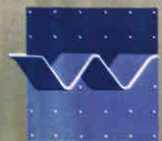
Ruimtelijke indeling q-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- q-criteria (m²/s)
 - q < q₂₀
 - q₂₀ < q < q₄₀
 - q₄₀ < q < q₆₀
 - q₆₀ < q < q₈₀
 - q > q₈₀
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics

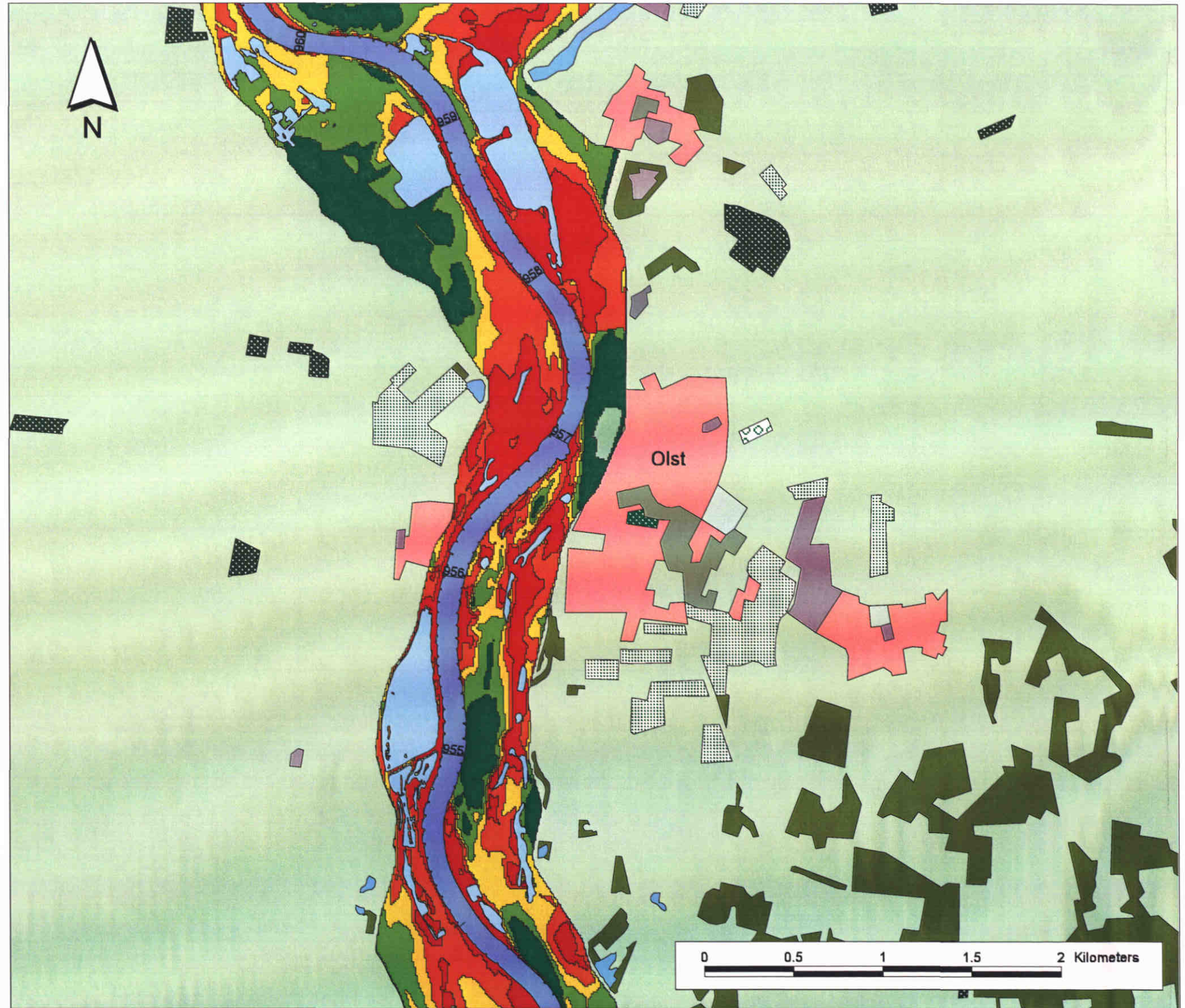


WL | delft hydraulics

in opdracht van:



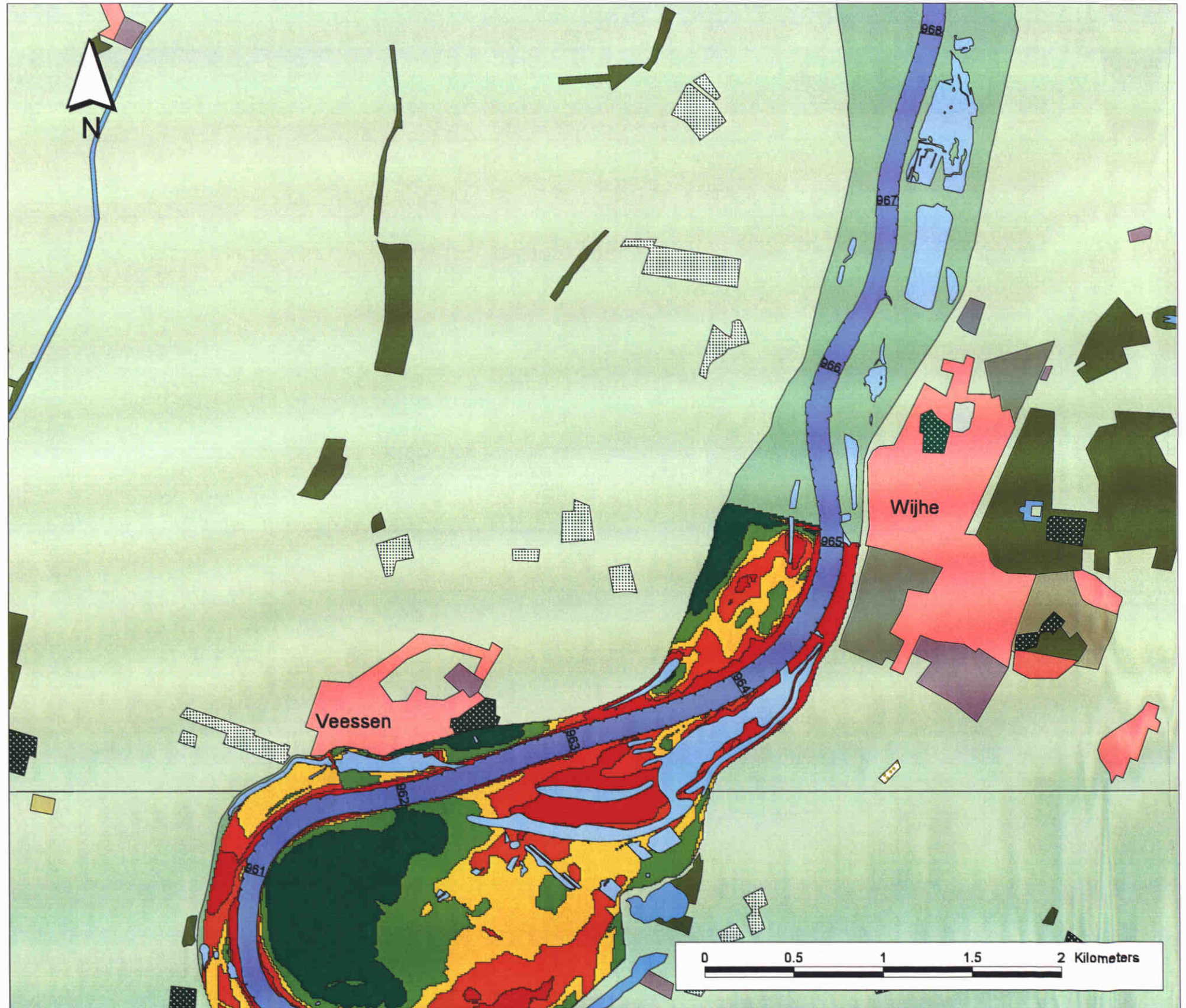
Rijkswaterstaat
RIZA



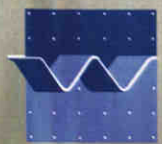
Ruimtelijke indeling q-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- q-criteria (m²/s)
 - q < q₂₀
 - q₂₀ < q < q₄₀
 - q₄₀ < q < q₆₀
 - q₆₀ < q < q₈₀
 - q > q₈₀
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:

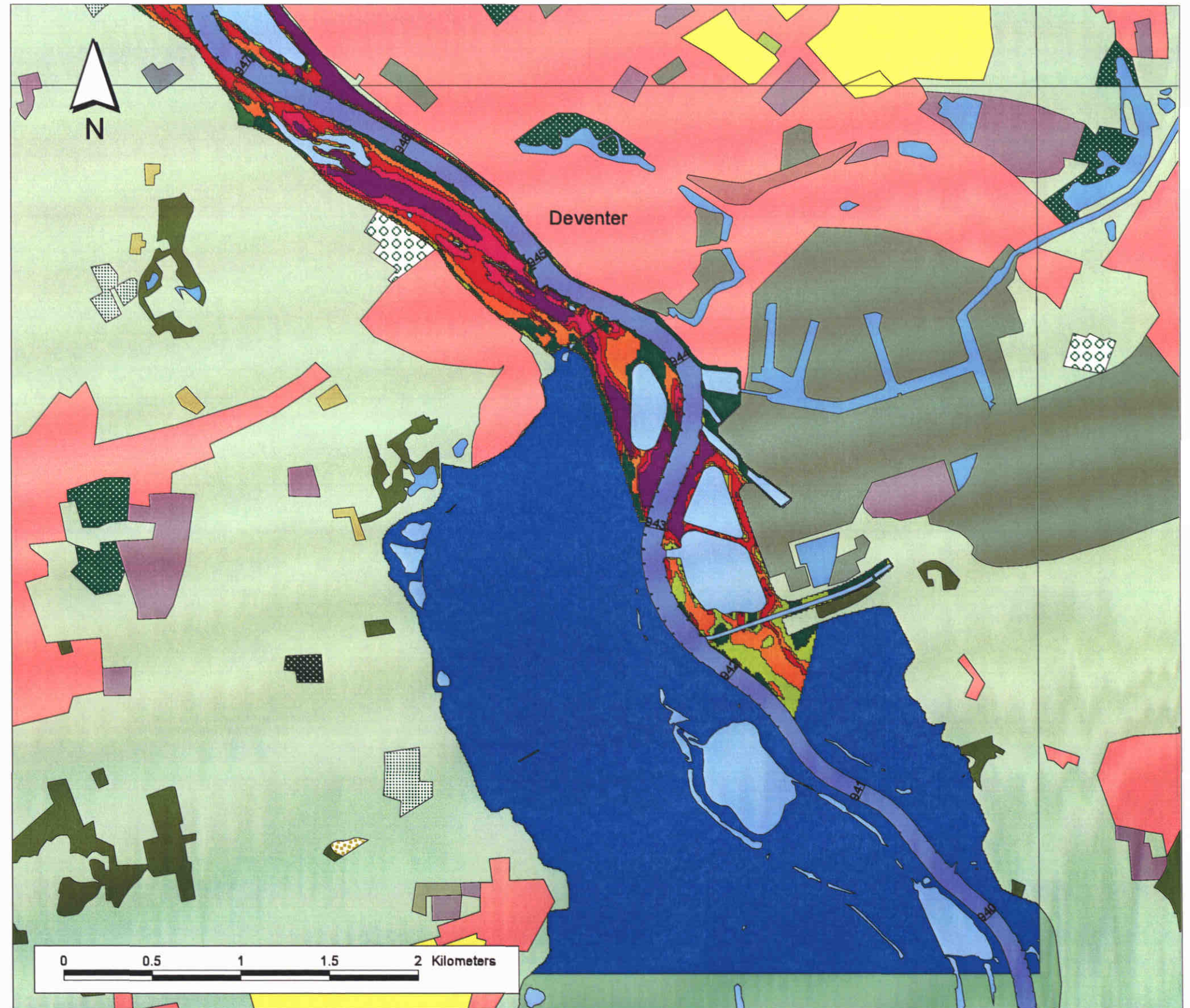


Rijkswaterstaat
RIZA

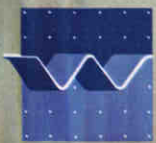
Ruimtelijke indeling dqmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dqmean (m²/s)
- 0.9 < dq
- 0.75 < dq < 0.9
- 0.6 < dq < 0.75
- 0.45 < dq < 0.6
- 0.3 < dq < 0.45
- 0.15 < dq < 0.3
- 0 < dq < 0.15
- 0.15 < dq < 0
- 0.3 < dq < -0.15
- 0.45 < dq < -0.3
- 0.6 < dq < -0.45
- 0.75 < dq < -0.6
- dq < -0.75
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:



Rijkswaterstaat
RIZA

Ruimtelijke indeling dqmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dqmean (m²/s)
- 0.9 < dq
- 0.75 < dq < 0.9
- 0.6 < dq < 0.75
- 0.45 < dq < 0.6
- 0.3 < dq < 0.45
- 0.15 < dq < 0.3
- 0 < dq < 0.15
- 0.15 < dq < 0
- 0.3 < dq < -0.15
- 0.45 < dq < -0.3
- 0.6 < dq < -0.45
- 0.75 < dq < -0.6
- dq < -0.75
- winterbed / hoogwaterrijvrij terrein

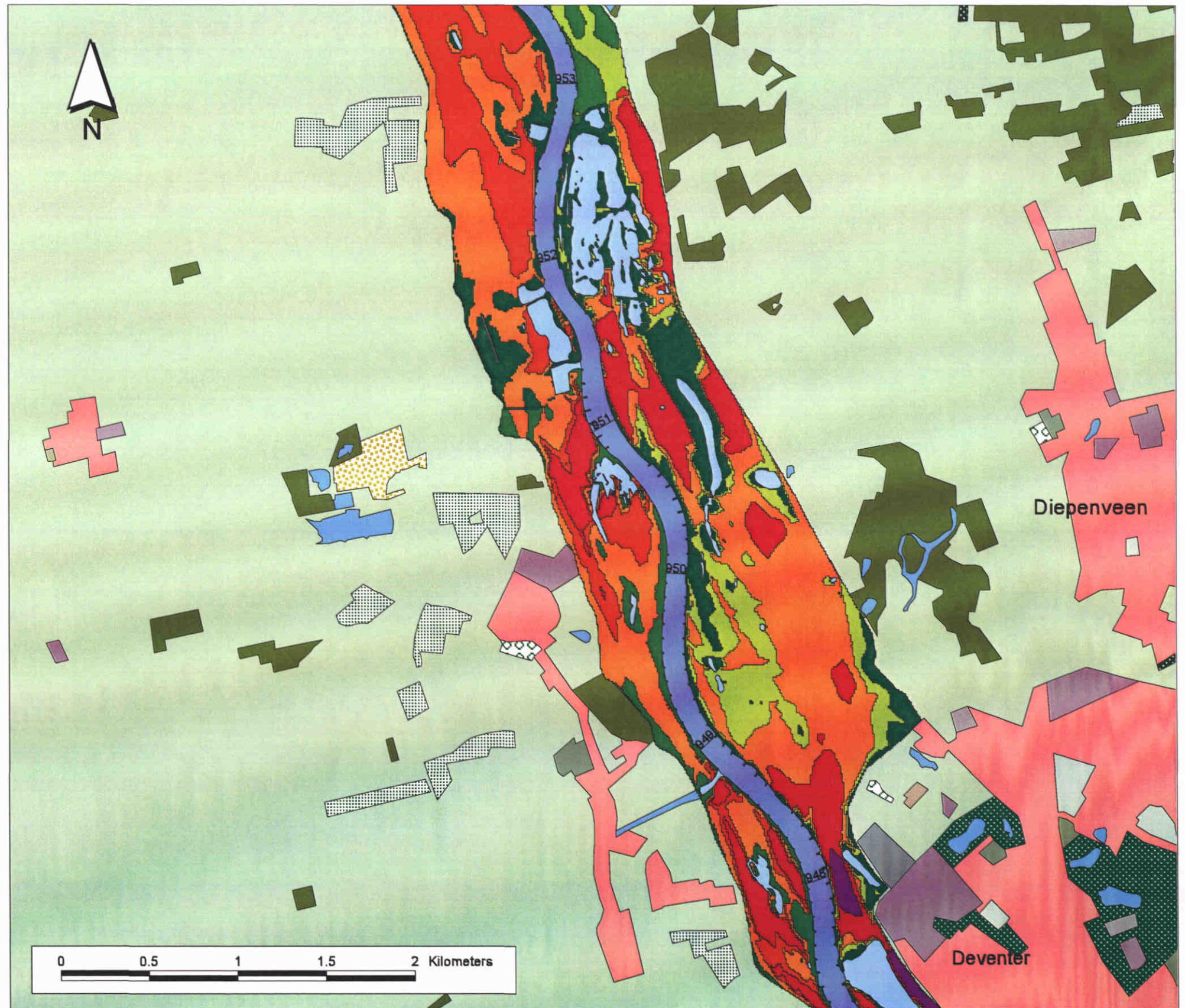


Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics

 **WL | delft hydraulics**

in opdracht van:

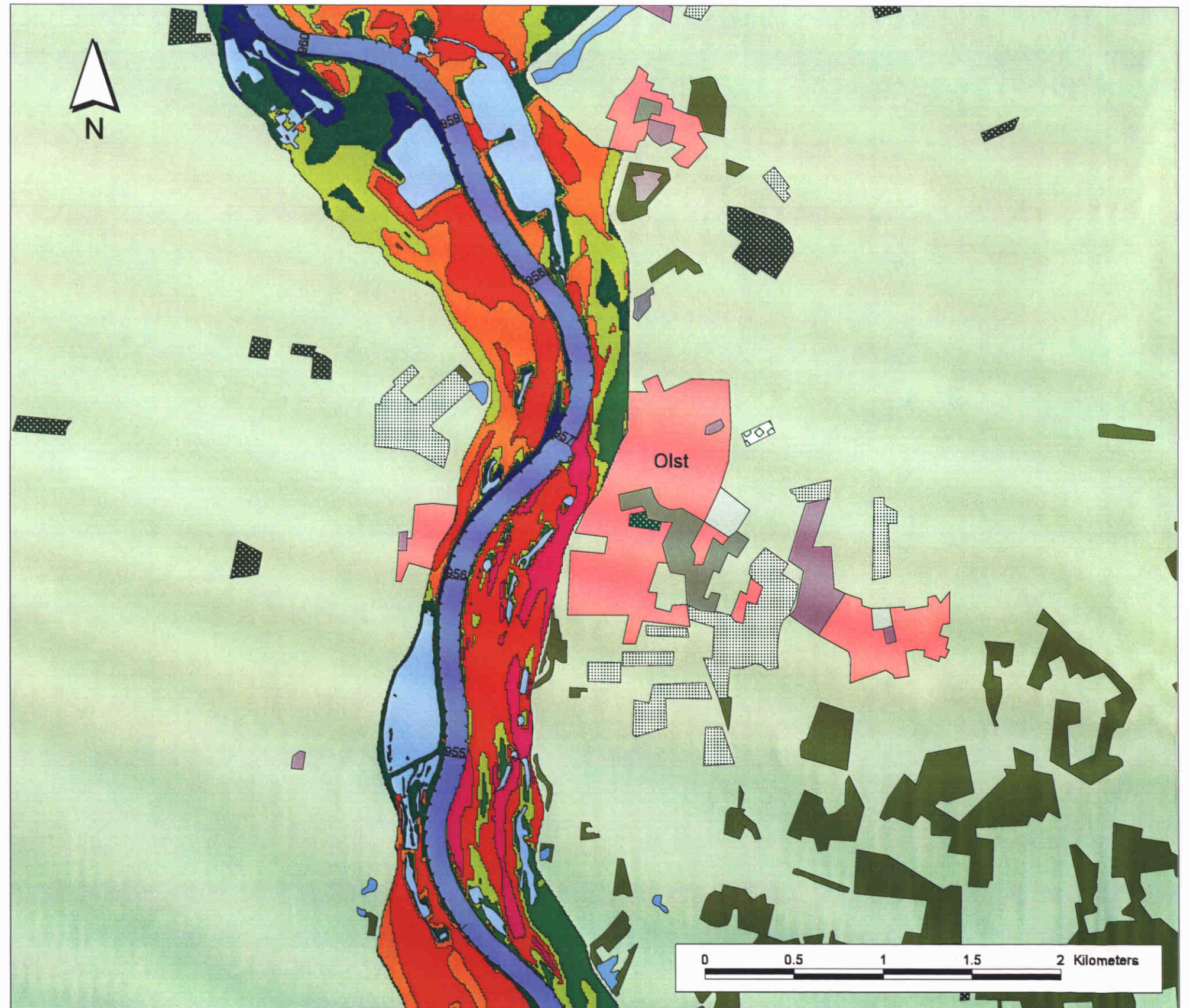
 **Rijkswaterstaat
RIZA**



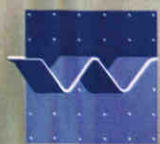
Ruimtelijke indeling dqmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dqmean (m²/s)
- 0.9 < dq
- 0.75 < dq < 0.9
- 0.6 < dq < 0.75
- 0.45 < dq < 0.6
- 0.3 < dq < 0.45
- 0.15 < dq < 0.3
- 0 < dq < 0.15
- 0.15 < dq < 0
- 0.3 < dq < -0.15
- 0.45 < dq < -0.3
- 0.6 < dq < -0.45
- 0.75 < dq < -0.6
- dq < -0.75
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



wL | delft hydraulics

in opdracht van:

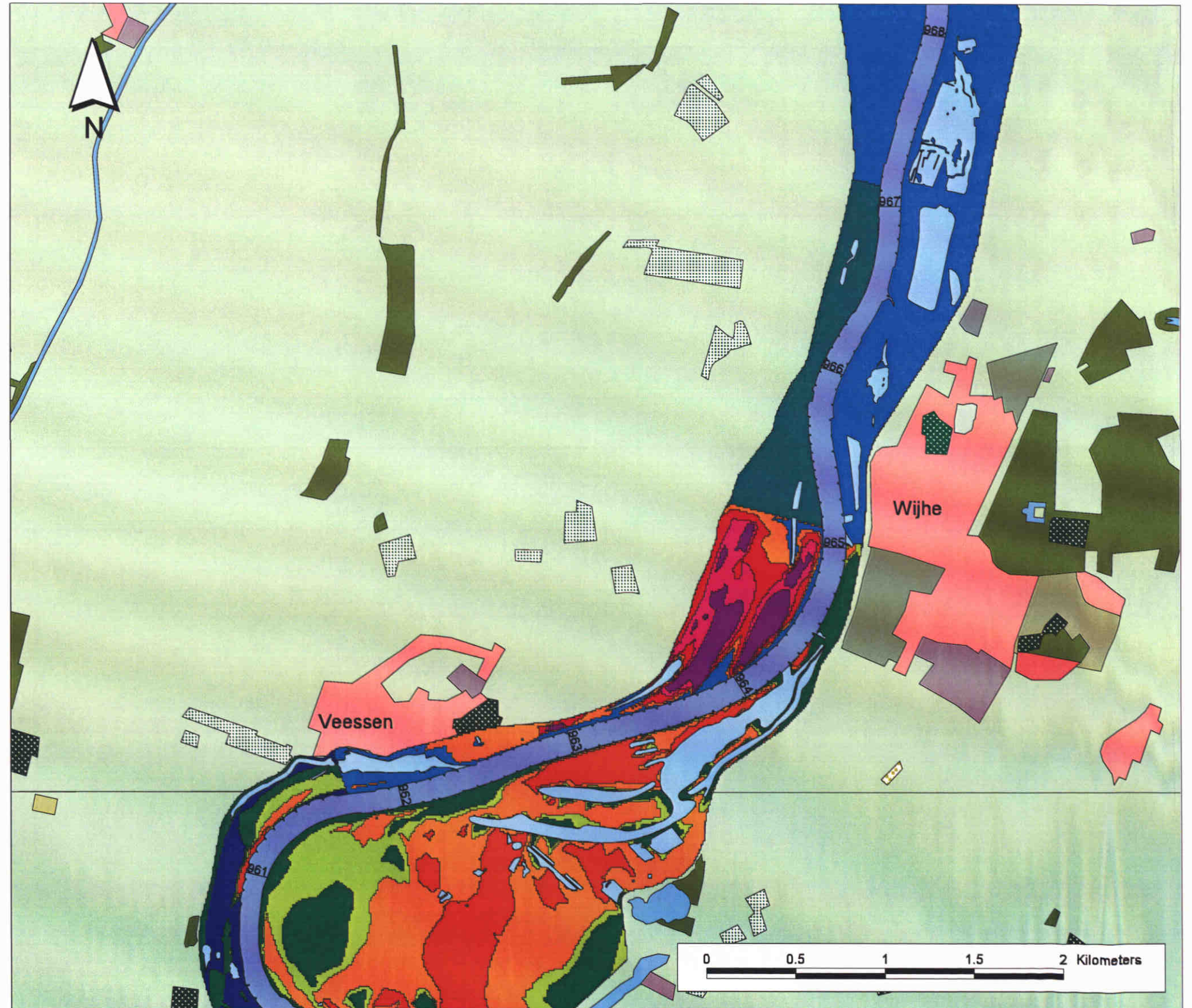


Rijkswaterstaat
RIZA

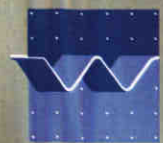
Ruimtelijke indeling dqmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor uiterwaardverlaging

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- dqmean (m²/s)
- 0.9 < dq
- 0.75 < dq < 0.9
- 0.6 < dq < 0.75
- 0.45 < dq < 0.6
- 0.3 < dq < 0.45
- 0.15 < dq < 0.3
- 0 < dq < 0.15
- 0.15 < dq < 0
- 0.3 < dq < -0.15
- 0.45 < dq < -0.3
- 0.6 < dq < -0.45
- 0.75 < dq < -0.6
- dq < -0.75
- winterbed / hoogwaterrijvrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:

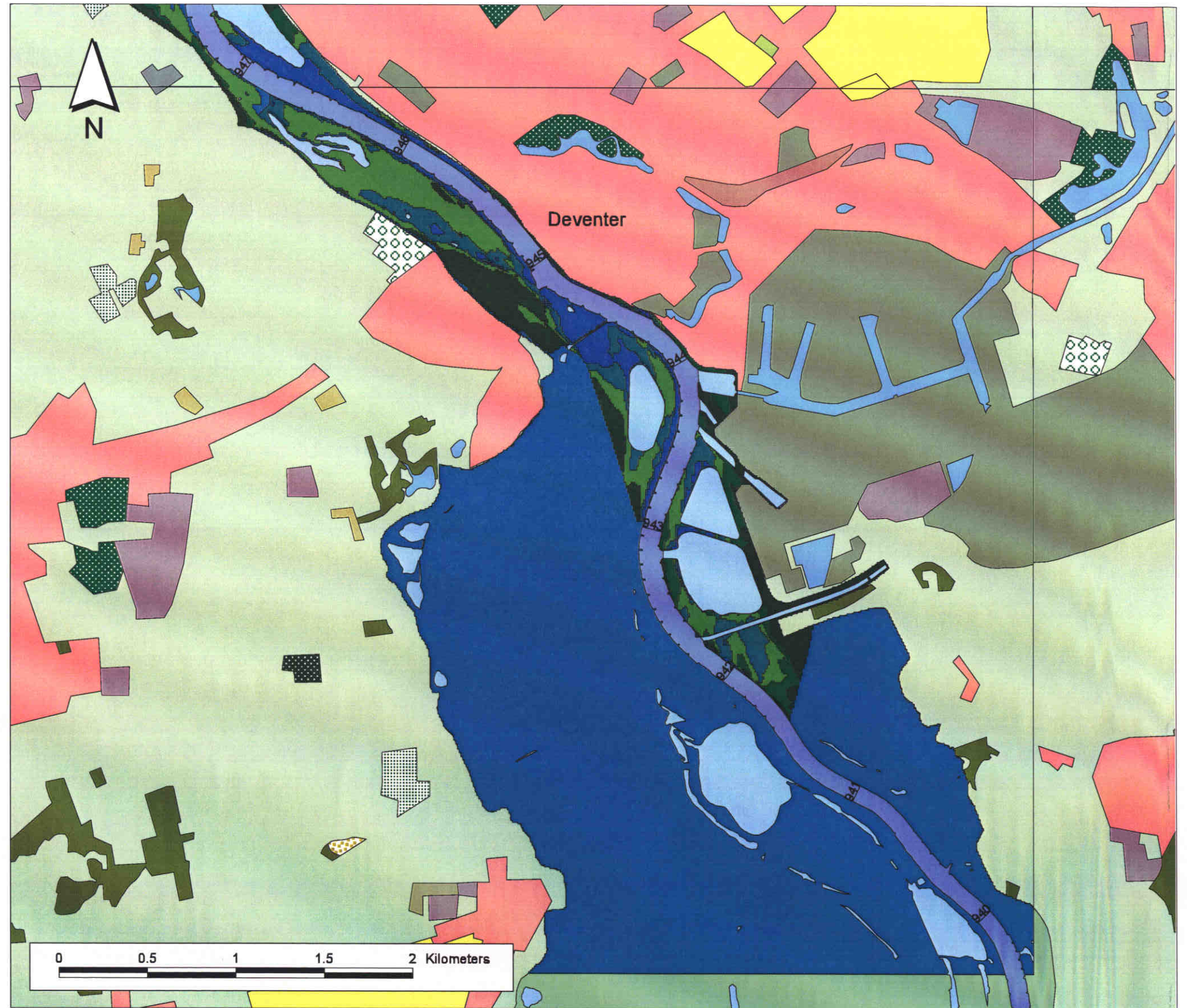


Rijkswaterstaat
RIZA

Ruimtelijke indeling qmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- qmean (m²/s)
- 8.15 < q
- 7.5 < q < 8.15
- 6.85 < q < 7.5
- 6.2 < q < 6.85
- 5.55 < q < 6.2
- 4.9 < q < 5.55
- 4.25 < q < 4.9
- 3.6 < q < 4.25
- 2.95 < q < 3.6
- 2.3 < q < 2.95
- 1.65 < q < 2.3
- 1 < q < 1.65
- q < 1
- winterbed / hoogwatervrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



wL | delft hydraulics

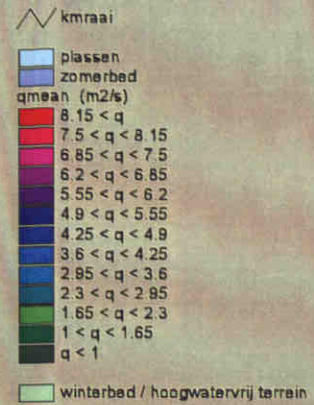
in opdracht van:



Rijkswaterstaat
RIZA

Ruimtelijke indeling qmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

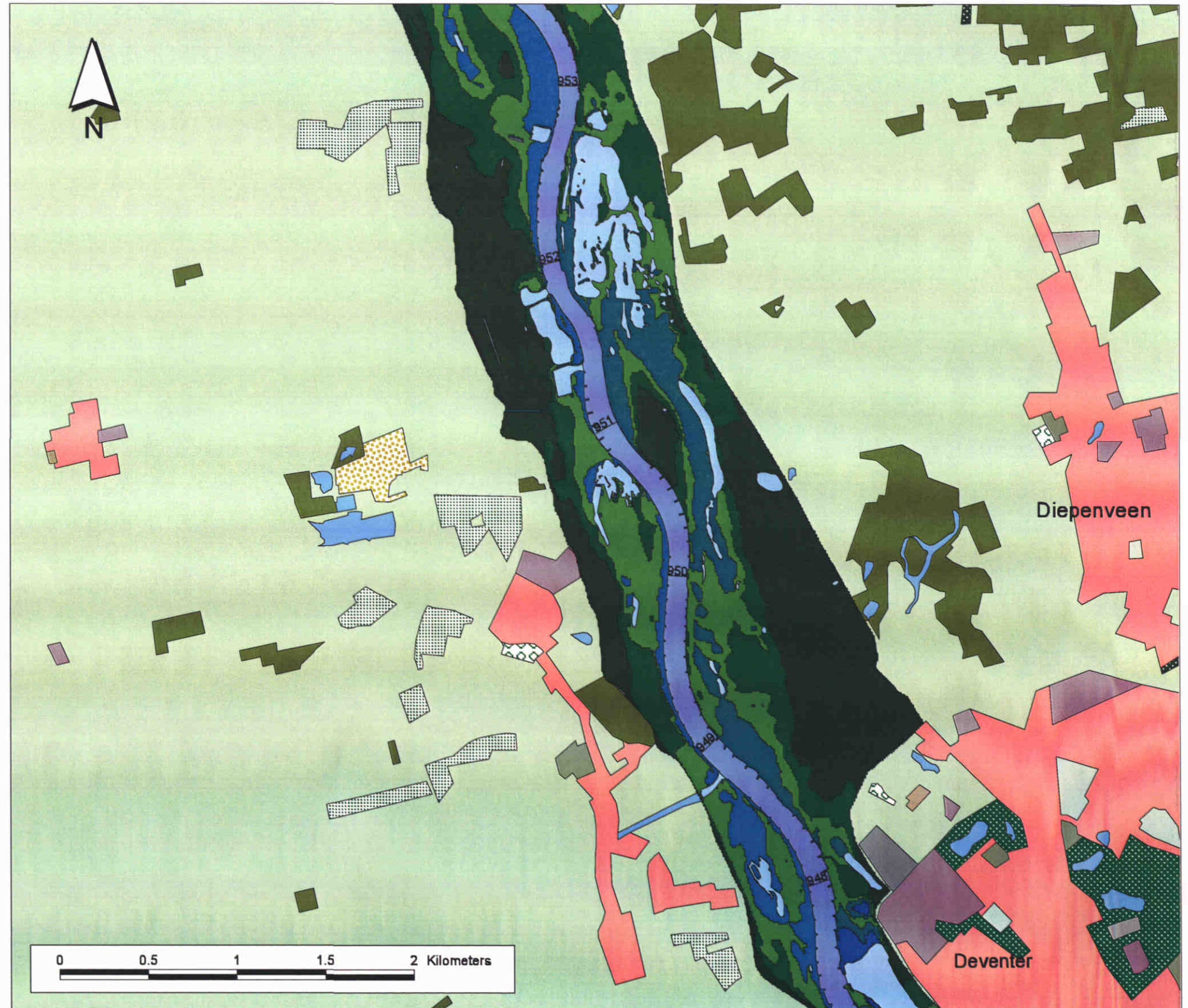


Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics

 **wL | delft hydraulics**

in opdracht van:

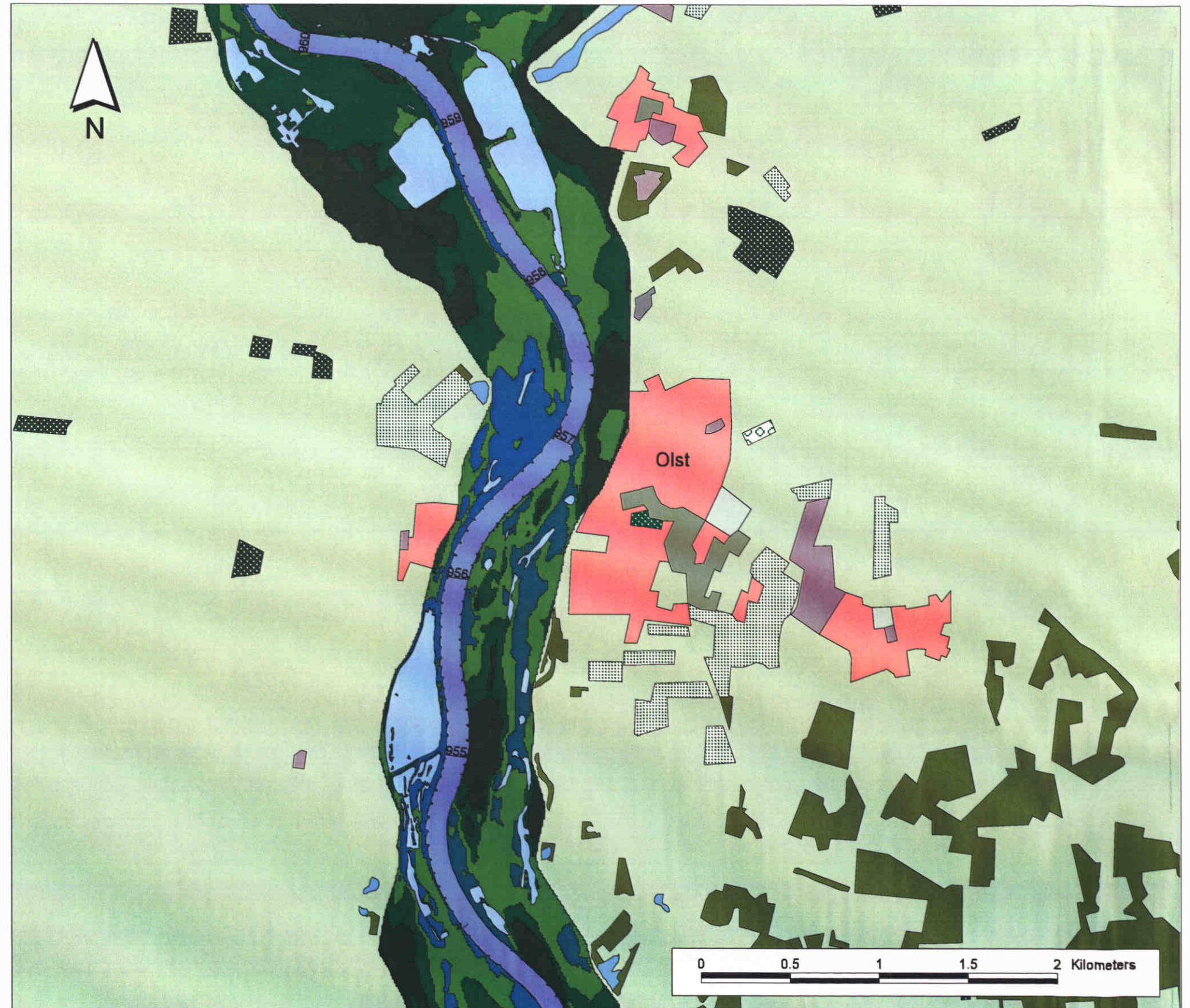
 **Rijkswaterstaat
RIZA**



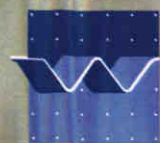
Ruimtelijke indeling qmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- qmean (m²/s)
- 8.15 < q
- 7.5 < q < 8.15
- 6.85 < q < 7.5
- 6.2 < q < 6.85
- 5.55 < q < 6.2
- 4.9 < q < 5.55
- 4.25 < q < 4.9
- 3.6 < q < 4.25
- 2.95 < q < 3.6
- 2.3 < q < 2.95
- 1.65 < q < 2.3
- 1 < q < 1.65
- q < 1
- winterbed / hoogwaterrijvrij terrein



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



WL | delft hydraulics

in opdracht van:

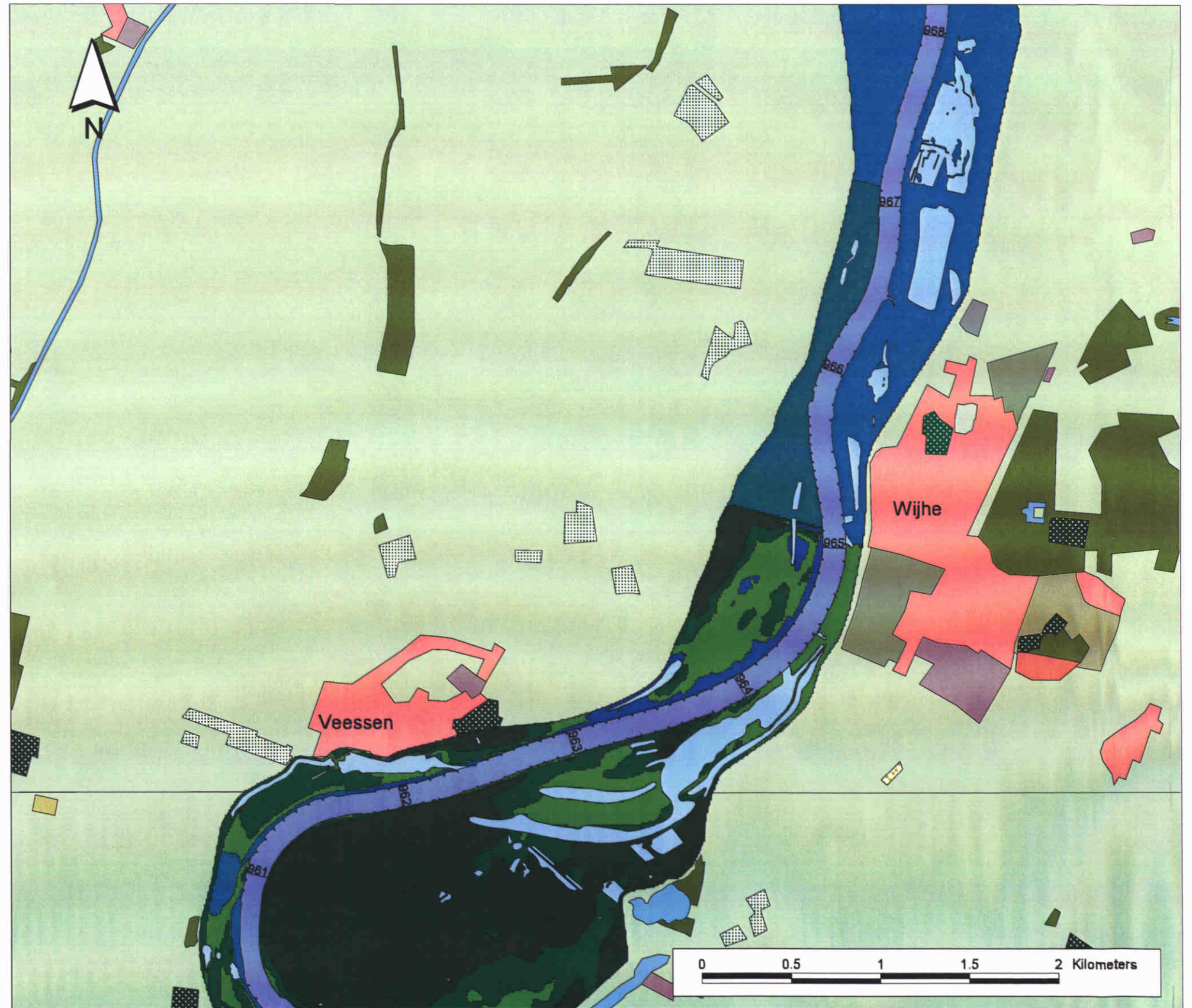


Rijkswaterstaat
RIZA

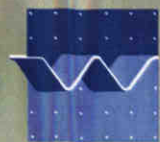
Ruimtelijke indeling qmean-criterium IJssel, hydraulische geschiktheid voor natuurontwikkeling

Legenda

- kmraai
- plassen
- zomerbed
- qmean (m²/s)
- 8.15 < q
- 7.5 < q < 8.15
- 6.85 < q < 7.5
- 6.2 < q < 6.85
- 5.55 < q < 6.2
- 4.9 < q < 5.55
- 4.25 < q < 4.9
- 3.6 < q < 4.25
- 2.95 < q < 3.6
- 2.3 < q < 2.95
- 1.65 < q < 2.3
- 1 < q < 1.65
- q < 1
- winterbed / hoogwatervrij terrain



Schaal 1 : 25.000
Datum 29 juni 1998
Auteur WL | delft hydraulics



wL | delft hydraulics

in opdracht van:



**Rijkswaterstaat
RIZA**



wl | delft hydraulics

Rotterdamseweg 185
postbus 177
2600 MH Delft
telefoon 015 285 85 85
telefax 015 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl

Rotterdamseweg 185
p.o. box 177
2600 MH Delft
The Netherlands
telephone +31 15 285 85 85
telefax +31 15 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl

