

# ECOLOGISCHE BEOORDELING STADSWATEREN MOORDRECHT

STOWA-methode



STICHTING ECOLOGISCH ADVIES

DECEMBER 2003

# ECOLOGISCHE BEOORDELING STADSWATEREN

## MOORDRECHT

STOWA-methode

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap Schieland.  
Opdrachtnemer: Stichting Ecologisch Advies  
Auteurs: Johan Zwanenburg  
Erik Crins



STICHTING ECOLOGISCH ADVIES  
DECEMBER 2003

Foto's op de voorpagina:

Meetpunt MD02 tussen de Vioolstraat en de Jasmijnstraat heeft de hoogste waarde voor 'beleving' en 'ecologie water' van de meetpunten in Moordrecht.

Meetpunt MD03 ten zuidwesten van de Prins Bernhardstraat.

© StEA, 2003

Rapport Stichting Ecologisch Advies  
(StEA), Utrecht nr. L03.10

Dit rapport kan worden geciteerd als:  
Zwanenburg, J. en E. Crins, 2003.  
Ecologische beoordeling stadswateren.  
Moordrecht. STOWA- methode.  
Stichting Ecologisch Advies (StEA),  
Utrecht.

Dit rapport kan besteld worden door  
€ 27.50 over te maken op giro 7737421  
tbv Stichting Ecologische Advies, ovv  
"rapport L03.10"

StEA heeft als doel: het beschermen en  
ontwikkelen van de natuur in en om de  
stad.

Stichting Ecologisch Advies  
Postbus 1007  
3500 BA Utrecht  
Tel. 030-2315653  
[stea.utrecht@wxs.nl](mailto:stea.utrecht@wxs.nl)

## SAMENVATTING

In opdracht van het Hoogheemraadschap Schieland zijn de wateren in Moordrecht beoordeeld op belevingswaarde en ecologische waarden van oever en water. Dit is gedaan met behulp van de 'Ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) In deelttoets 1 van deze methode worden van een representatief deel van een water een reeks kenmerken en de aanwezige plantengroei genoteerd. Op basis van deze gegevens worden met de STOWA-methode scores berekend voor 'beleving', 'ecologie water' en 'ecologie oever'. Deze scores zijn weer te vereenvoudigen tot vijf klassen.

Op 25 augustus 2003 is op tien locaties verspreid door Moordrecht het veldwerk van deelttoets 1 uitgevoerd. De meeste wateren zijn beschoeide singels van een kleine 10 meter breed en 80 cm diep. Het water is (vrij) helder. In de vegetatieopnamen zijn 16 soorten waterplanten en hooguit 16 oeversoorten genoteerd. Van de waterplanten zijn Klein kroos en Veelwortelig kroos het vaakst aangetroffen, direct gevolgd door Grof hoornblad. Gele plomp en Witte waterlelie zijn de meest voorkomende drijfbladsoorten. De begroeiing varieert sterk. Ondergedoken waterplanten komen in de meeste wateren voor en regelmatig in behoorlijke hoeveelheden. Drijfbladplanten zijn in de meeste wateren beperkt aanwezig, maar hoge dichtheden komen ook voor. De kroosbedekking loopt nog sterker uiteen, simpel gezegd heeft de ene helft van de wateren in Moordrecht weinig kroos en de andere helft veel. Van de oeverplanten is Liesgras het meest aangetroffen, op afstand gevolgd door Zwart tanzard. Over het algemeen zijn de oevers zeer soortenarm.

De belevingswaarde komt in eerste instantie als 'Goed' uit de bus, maar in tweede instantie als 'Voldoende'. In de originele berekening vallen zes van de tien wateren in de klasse IV: 'Goed' en één locatie behaalt een 'zeer goede' belevingswaarde. In de STOWA-beoordeling worden kroossoorten als 'sierlijk' beschouwd en dragen bij aan de score voor beleving. Omdat kroos door de bewoners van Moordrecht echter als storend wordt ervaren, is ook de belevingswaarde berekend zonder de kroossoorten mee te tellen. Deze correctie heeft een duidelijke invloed op de resultaten: Het water uit de hoogste klasse zakt naar 'Goed' en de zes meetpunten die eerst 'Goed' behaalden, verhuizen allemaal naar 'Voldoende'.

De ecologische waarde van het water in Moordrecht aan den IJssel blijkt ruim voldoende. De meeste locaties (60%) behalen klasse III: 'Voldoende' en 30% heeft een goede ecologische kwaliteit. Slecht één locatie scoort 'Slecht'.

Voor de ecologie van de oevers zijn de scores in Moordrecht duidelijk het laagst. De helft van de locaties valt in klasse II: 'Slecht' en 30% van de meetpunten wordt als 'Zeer slecht' beoordeeld. De beste twee oevers komen niet verder dan 'Voldoende'.

De kwaliteiten van de singels in Moordrecht zijn dus wisselend. De ecologische kwaliteit van het water is ruim voldoende, maar die van de oevers is slecht. De beschoeiing die bij veel wateren aanwezig is, beperkt waarschijnlijk de mogelijkheden voor oeverplanten. Het aanleggen van natuurvriendelijke oevers vergroot die mogelijkheden aanzienlijk en zal daardoor zowel de ecologische kwaliteit als de belevingswaarde versterken.

# INHOUD

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel	6
2	Methode	7
2.1	Globale kartering vegetatiestructuren	7
2.2	Selectie van de monsterpunten	7
2.3	Bemonstering	7
2.4	Beoordeling deeltoets 1	9
2.4.1	Correlatie analyses	10
3	Resultaten	11
3.1	Selectie van de monsterpunten	11
3.2	Veldgegevens	11
3.2.1	Algemene gegevens	12
3.2.2	Fysische gegevens	12
3.2.3	Inrichting water/oever en belevingskenmerken	13
3.2.4	Waterplanten	14
3.2.5	Oeverplanten	16
3.2.6	Fauna	18
3.3	Beoordeling	19
3.3.1	Beleving	20
3.3.2	Ecologie water	21
3.3.3	Ecologie oever	22
3.3.4	Goede en slechte locaties	23
3.4	Diagnose en probleemoplossing	24
3.5	Correlatie analyse	25
4	Conclusies	27
4.1	Waarde van de wateren in Moordrecht	27
4.2	Opmerkingen bij STOWA methode	27
5	Aanbevelingen	29
6	Literatuurlijst	30
7	Bijlagen	31

# 1 INLEIDING

## 1.1 AANLEIDING

Naar aanleiding van waterkwaliteitsproblemen in Moordrecht en vooruitlopend op een uitvoeringsgericht 'Waterplan Moordrecht' wil het Hoogheemraadschap van Schieland (HHS) inzicht krijgen in de ecologische kwaliteit van stadswateren in Moordrecht. Één van de methoden voor een dergelijke beoordeling van stadswateren is het 'Ecologisch beoordelingssysteem Stadswateren', ontwikkeld door Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA, 2001). Dit beoordelingssysteem is in het kader van dit onderzoek toegepast. Uit de resultaten moet blijken waar de ecologische waardevolle locaties en locaties met een hoge belevingswaarde zich bevinden, waar de ecologische bijzonderheden te vinden zijn, waar de knelpunten zitten en waar kansrijke plekken voor een gezonde ecologische toestand liggen.

In opdracht van HHS heeft Stichting Ecologisch Advies (StEA) deeltoets één van de STOWA-methode uitgevoerd voor tien locaties in Moordrecht. In dezelfde periode is tevens in opdracht van HSS een dergelijk onderzoek uitgevoerd in Capelle aan den IJssel en in enkele gevallen wordt aan deze resultaten gerefereerd.

In dit rapport worden de bevindingen weergegeven van het onderzoek in Moordrecht.

## 1.2 DOEL

Het doel van dit verkennend onderzoek is het in beeld brengen van de huidige kwaliteit van de watergangen in Moordrecht, zowel op het gebied van de beleving als van de ecologie van de oevers en het water. Uit de resultaten moet blijken waar in Moordrecht de waardevolle situaties te vinden zijn en op welke locaties er mogelijkheden liggen voor verbetering.

## 2 METHODE

Om tot een ecologische beoordeling van de stadswateren te komen is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van deeltoets 1 uit het 'ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren' van STOWA (STOWA, 2001a). Voor verdere achtergronden bij deze methode wordt verwezen naar de gebruikershandleiding (STOWA, 2001b). In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe in het veld de gegevens zijn verzameld en deze vervolgens zijn verwerkt.

### 2.1 GLOBALE KARTERING VEGETATIESTRUCTUREN

Voorafgaand aan het selecteren van monsterpunten zijn alle wateren in Moordrecht langsgelopen/gefietst om een indruk van de aanwezige variatie te verkrijgen. Daarbij is de vegetatiestructuur globaal gekarteerd door per water de bedekking van kroos, drijfbladplanten, waterplanten en helofyten (Riet, Egelskop ed.) te schatten in 5 klassen: < 5%, 5-25%, 25-50%, 50-75% en > 75%. Van de helofyten is niet de bedekking ten opzichte van het gehele wateroppervlak bepaald, maar het aandeel van de oeverlengte waar helofyten groeien.

### 2.2 SELECTIE VAN DE MONSTERPUNTEN

Op basis van kaartmateriaal, een voorverkenning van de wateren en nadere informatie van HHS zijn er in Moordrecht tien monsterpunten geselecteerd.

Criteria voor de selectie van de monsterlocaties waren:

Geschiktheid voor inventarisatie (bereikbaarheid).

Representatief zijn voor omliggende wateren.

Een grote spreiding van de monsterlocaties over het gehele onderzoeksgebied.

Op deze wijze zijn relatief veel wateren te beoordelen met een relatief gering aantal monsternamen en kan de bemonstering over een niet al te lange periode geschieden, waardoor resultaten onderling vergelijkbaar zijn.

De monsterpunten in Moordrecht zijn aangeduid met door StEA gekozen locatiecodes.

### 2.3 BEMONSTERING

De tien locaties zijn op 25 augustus 2003 bemonsterd. Hierbij werden achtereenvolgens per monsterpunt het opnameformulier van deeltoets 1 ingevuld (zie bijlage 4), een vegetatieopname gemaakt volgens de richtlijnen van deeltoets 1 en is er tenminste één overzichtsfoto gemaakt. (deze zijn op CD-rom beschikbaar, bijlage 7) Tabel 1 laat zien welke kenmerken werden genoteerd per opnamelocatie.

Tabel 1 Opgenomen kenmerken van de monsterlocaties

Onderdeel	Te noteren onderwerpen
Algemeen	Naam water, datum, opnemer, Amersfoortcoördinaten (GPS)*
	Diepte, breedte, slibdikte, textuur bodem
Fysisch	EGV, pH, O <sub>2</sub> -conc. Stroomsnelheid, doorzicht
Inrichting water	Flauw onderwatertalud, plasberm, floatlands
Inrichting oever	Oevertype (kade, wel/niet beschoeid) flauw oevertalud
belevingskenmerken	Stank, zwerfvuil, oeververtrapping
Dwarsprofiel	Schets met vorm en afmetingen
Vegetatiestructuur	Hoogte van muur-, oever- en watervegetatie
	Bedekking (%) van muur- en oevervegetatie, van kroos(varen), drijfbladplanten en ondergedoken waterplanten

\* Voor de instellingen zie bijlage 6.

Per monstername geldt:

De breedte van de watergang en stroomsnelheid van het water zijn steeds geschat. Waterdiepten en doorzicht zijn gemeten in decimeters met behulp van een Secchi-schijf. De slibdikte is geschat door met een stok in de bodem te prikken en deze diepte te verminderen met de waterdiepte.

In een dwarsprofiel zijn de waterdiepten en het taludverloop opgenomen.

Per opname is het elektrisch geleidend vermogen (EGV,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), de zuurgraad (pH) en zuurstofgehalte (mg/l) van het water bepaald. De pH en zuurstofgehalte zijn door StEA voor dit onderzoek toegevoegd aan de STOWA deelttoets. De metingen zijn op 24 september 2003 in het veld uitgevoerd.

De inrichting van de monsterlocatie werd bepaald door aan-/afwezigheid te noteren van de volgende kenmerken: een flauw onderwatertalud, een plasberm, floatlands, kademuur, beschoeiing, aarden oever, flauw oevertalud.

De vegetatieopnamen zijn standaard 20 bij 5 meter, maar in enkele gevallen 'paste' dit niet en zijn andere afmetingen genomen. De abundanties van de planten zijn geschat volgens de schaal van Braun-Blanquet (B-B). Waterplanten zijn met een tuinhark opgevisst. In Tabel 2 zijn de abundantiecodes van Braun-Blanquet en Tansley (T) weergegeven alsmede de cijfermatige abundantieklasse (AK), de abundantie klasse is gebruikt tijdens de gegevensverwerking omdat de B-B code moeilijker in sheets te verwerken is.

Tabel 2 Vergelijking van verschillende abundantiecoderingen. B-B = Braun Blanquet en AK = Abundantie Klasse als getal.

B-B Code	B-B Omschrijving	AK	T code	Omschrijving
R	Bedekking <5% , <5 ex in opn.	1	R	Zeldzaam
+	Bedekking <5% en <3 ex/m <sup>2</sup>	2	O	Af en toe
1	Bedekking <5% en 3-10 ex/m <sup>2</sup>	3	Lf	Lokaal frequent
2m	Bedekking <5% en >10 ex/m <sup>2</sup>	4	F	Frequent
2a	Bedekking 5-12%	5	La	Lokaal abundant
2b	Bedekking 12-25%	6	A	Abundant
3	Bedekking 25-50%	7	Ld	Lokaal dominant
4	Bedekking 50-75%	8	Cd	Co- dominant
5	Bedekking >75%	9	D	Dominant

In principe wordt Braun-Blanquet (B-B) toegepast in vegetatieopnamen van een relatief klein vlak, terwijl Tansley (T) is bedoeld voor schattingen van grotere gebieden.



## 2.4 BEOORDELING DEELTOETS 1

De beoordeling van de watergangen en hun oevers is in principe een invuloefening waarbij verschillende onderdelen positief of negatief bijdragen aan de eindscore. Bij de beoordeling kunnen er punten worden gescoord voor de volgende drie karakteristieken: beleving, ecologie van het water en de ecologie van de oever.

De score voor 'beleving' wordt bepaald door direct vanaf de kant waarneembare zaken als oevermorfologie, aanwezigheid van zwerfvuil, stank, doorzicht, oever- en watervegetatie en direct waarneembare fauna. Sierlijke planten en aantrekkelijke dieren scoren hierbij hoger dan andere, met de kanttekening dat een hoog aantal aan bijvoorbeeld eenden weer een negatieve invloed heeft op de belevingscore.









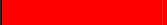
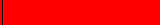
Kroos speelt een opmerkelijke rol in de STOWA-methode. Wanneer de bedekking van het wateroppervlak met kroos meer dan 25% bedraagt, betekent dat 2 minpunten voor de beleving. Daar staat tegenover dat kroossoorten door STOWA als sierlijk worden aangemerkt en daardoor aanzienlijk bijdragen aan de belevingswaarde. Dit wekt verbazing omdat de belevingswaarde uitgaat van de leek en het moeilijk is voor te stellen dat deze de afzonderlijke kroossoorten onderscheid en dit bovendien als positief waardeerd. Het tegendeel lijkt eerder het geval. Kroosdekken worden door velen als lelijk beschouwd. Daarom is besloten om in dit onderzoek de belevingswaarde te berekenen zonder de kroossoorten als sierlijke soorten mee te tellen. Wel zijn de kroossoorten meegeteld met het totaal aantal waterplanten, maar de bijdrage aan de belevingswaarde daarvan is kleiner.

De score voor 'ecologie van het water' wordt bepaald door: morfologie onderwatertalud, doorzicht, stroomsnelheid, EGV, het aantal (kritische) plantensoorten en bedekking van de submerse vegetatie.

De score voor 'ecologie van de oever' wordt bepaald door: oevermorfologie, het aantal (kritische) plantensoorten en de bedekkingsgraad van de oevervegetatie.

Alle verzamelde gegevens zijn in een MS Access database opgenomen. Met behulp hiervan zijn verschillende tabellen in het MS Excel-sheet van STOWA behorend bij deelttoets 1 gevuld. Dit resulteerde per monsterpunt in een beoordelingen van de beleving, ecologie van het water en ecologie van de oever. Deze scores zijn vereenvoudigd in de klassen Zeer goed, Goed, Voldoende, Slecht en Zeer slecht. Deze klassen zijn uiteindelijk als kleurcodes terug te vinden voor de verschillende kaarten in dit rapport (zie Tabel 3). Deze kleurcodering wijkt af van de codering zoals voorgesteld in de STOWA-methode. In overleg met HSS is tot de codering besloten zoals gebruikt in dit rapport. Deze codering komt meer overeen met de codering die HSS zelf hanteert en op kaartmateriaal valt geel meestal niet voldoende op en groen is meer een kleur die men associeert met de klasse 'voldoende'. Voor de overzichtskaarten van de vlakdekkende inventarisatie is een indeling gebruikt van vier klassen.

Tabel 3. Klassenindeling en kleurcodes.

Klasse	Beleving	Ecologie water	Ecologie oever	Kleurcode	STOWA kleurcode
Zeer goed	≥33	≥25	≥15		
Goed	≥20 <33	≥11 <25	≥13 <15		
Voldoende	≥5 <20	≥4 <11	≥7 <13		
Slecht	≥1 <5	≥1 <4	≥3 <7		
Zeer slecht	<1	<1	<3		

Voor alle drie de beoordelingscategorieën geldt dat bij een score lager dan 3.33 het wenselijk is om passende maatregelen ter verbetering te bepalen.

### 2.4.1 CORRELATIE ANALYSES

Uit de tabellen in de bijlagen worden eventuele verbanden tussen de resultaten van verschillende parameters niet direct duidelijk. Om mogelijke verbanden tussen parameters aan het licht te brengen zijn een aantal lineaire correlatiecoëfficiënten berekend. Tabel 4 geeft een overzicht van de met elkaar vergeleken parameters. Voor deze analyses zijn de gegevens van het onderzoek in Moordrecht en Capelle aan den IJssel bij elkaar gevoegd. Bij de bespreking van de resultaten wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de gegevens van moordrecht of Capelle. De resultaten van een dergelijke analyse laten alleen zien in welke maten de vergeleken parameters met elkaar correleren, ze duiden niet op een oorzakelijk verband.

Tabel 4 Overzicht van de verschillende parameters die met elkaar vergeleken zijn.

	Bedekking oeverveg. (%)	Bedekking kroos (%)	Bedekking drijfbladveg. (%)	Bedekking onderwtrveg. (%)	Aantal soorten oeverplanten
Diepte aan kant (cm)	X				
Diepte (m)	X		X	X	
Slibdikte (cm)		X		X	
O <sub>2</sub> (mg/l)				X	
Doorzicht (klassen)				X	
Beschoeid J/N					X
Bedekking kroos (%)				X	
Spoelgat J/N					X

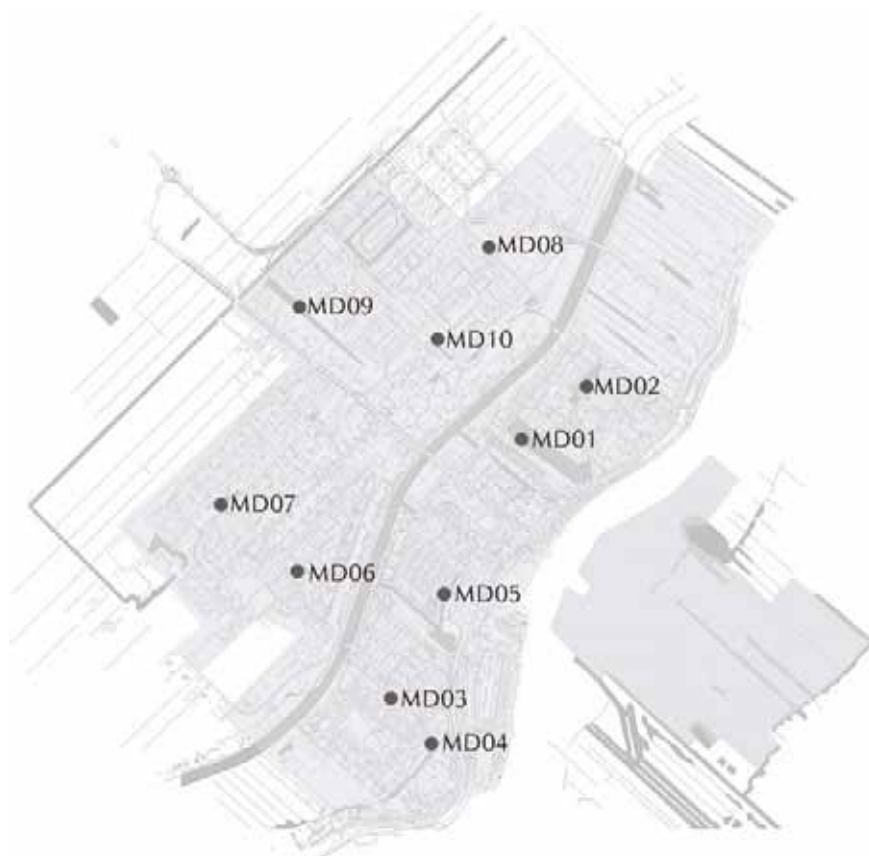
### 3 RESULTATEN

Allereerst worden de gekozen meetpunten gepresenteerd. Vervolgens worden de opgenomen eigenschappen van de wateren kort besproken. De vegetatiestructuur en aangetroffen plantensoorten worden wat uitgebreider toegelicht. Daarna komen de uitkomsten van deelttoets 1 voor de ecologie van oever en water en de belevingswaarde aan bod. En worden de resultaten van Deelttoets 3 besproken. In paragraaf 3.5 tenslotte worden enkele correlaties tussen variabelen besproken.

#### 3.1 SELECTIE VAN DE MONSTERPUNTEN

In Moordrecht zijn tien locaties voor deelttoets 1 gekozen.

In Figuur 1 wordt een overzicht gegeven van deze locaties en in bijlage 1a is een tabel opgenomen met de coördinaten en gegevens van de locaties.



*Figuur 1. Ligging van de monsterlocaties in Moordrecht.*

#### 3.2 VELDGEGEVENS

Met behulp van het veldformulier van deelttoets 1 (zie bijlage 4) zijn diverse karakteristieken van de wateren genoteerd. Deze resultaten worden hier kort toegelicht. In welke mate zaken positief of negatief bijdragen aan de belevingswaarde en de ecologische waarde van het water en de oever wordt besproken in paragraaf 3.3. In bijlage 1b zijn gegevens gepresenteerd per monsterlocatie en in bijlage 3 is de opbouw van de scores per karakteristiek terug te vinden.

### 3.2.1 ALGEMENE GEGEVENS

#### 3.2.1.1 AFMETINGEN

De diepte van de watergangen varieert van 0,35 meter tot 1,1 meter, met een gemiddelde van 0,55 meter. De diepte betreft het diepste deel van het water, op maximaal twee meter uit de kant is gepeild. Voor de bredere wateren is de diepte mogelijk onderschat.

De diepte dicht bij de oever is door StEA toegevoegd aan de standaardmethode, omdat de diepte aan de kant mede de mogelijkheden voor helofyten bepaalt. Deze oeverdiepte loopt uiteen van 20 tot 60 centimeter, met een gemiddelde van 35 cm.

De breedte van de wateren in Moordrecht loopt van 2 tot 30 meter, met een gemiddelde van 11 meter. Zeven wateren zijn smaller dan 10 meter.

#### 3.2.1.2 BODEMGESTELDHEID

De sliblaag is gemiddeld 15 cm dik. Op vier locaties is deze vrij dun ( $\leq 5$  cm, MD02, MD05, MD07 en MD10), in twee gevallen 10 cm (MD03 en MD04) en op vier locaties is deze dik (20-30 cm, MD01, MD06, MD08 en MD09).

De ondergrond van de wateren is bij 7 wateren als 'zandig' gekenmerkt en bij 3 als 'venig'.

### 3.2.2 FYSISCHE GEGEVENS

#### 3.2.2.1 ELEKTRISCH GELEIDEND VERMOGEN

Het Elektrisch Geleidend Vermogen (EGV) geeft de hoeveelheid ionen in het water aan. De in Moordrecht gemeten EGV-waarden lopen van 531 tot en met 1474  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . MD07 had de laagste waarde en locaties MD08, MD09 en MD10 hebben EGV's boven de 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . De gemiddelde waarde is 1100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Over het algemeen is het EGV hoog. Het is zonder verdere metingen moeilijk te zeggen of deze hoge ionengehalten bestaan uit voedingsstoffen, kwel-ionen of chloride. In moordrecht wordt door het HSS op één locatie routinematig waterkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. Op dit meetpunt is het jaargemiddelde voor het EGV 1265  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en voor chloride 178 mg/l. Voor het chloride gehalte wordt in de 4<sup>e</sup> nota waterhuishouding een norm, het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico) gehanteerd van 200 mg/l (Min V&W, 1998). In Moordrecht voldoen hiermee de chloride concentraties aan de norm.

#### 3.2.2.2 ZUURGRAAD

De zuurgraad van 8 wateren ligt tussen 7 en 8. MD07 en MD01 hebben hogere zuurgraden (8,5 respectievelijk 9,3) De wateren zijn dus neutraal tot (zeer) basisch.

#### 3.2.2.3 ZUURSTOFGEHALTE

De gemeten zuurstofgehalten in Moordrecht zijn laag. Bij zeven wateren is de concentratie lager dan 6 mgO<sub>2</sub>/l. Bij MD02 (8,1) en MD01 (9,0) zijn de gehalten voldoende en MD07 heeft een vrij hoge concentratie van bijna 14 mgO<sub>2</sub>/liter. Een dergelijke hoge zuurstofproductie door algen of waterplanten is ook niet gunstig omdat deze planten 's nachts zuurstof verbruiken. Daardoor treden grote schommelingen op wat funest is voor vissen en ander fauna. Bij MD05 is vissterfte waargenomen en dit water heeft een lage zuurstofconcentratie van 2,6 mg O<sub>2</sub>/l, maar bij andere zuurstofarme wateren zijn geen bijzonderheden waargenomen. De norm in de Vierde Nota Waterhuishouding (Min V&W, 1998) voor zuurstof is 5 mg O<sub>2</sub>/l

### 3.2.2.4 DOORZICHT

Het doorzicht van de wateren is goed. Drie wateren hebben een doorzicht van meer dan 60 centimeter en bij de overige punten is een doorzicht van 20-60 cm gemeten. Er vielen geen wateren in de categorie 'troebel' van minder dan 20 cm doorzicht.

De helderheid van het water is van belang voor zowel de beleving van mensen als de ecologische potentie van het water.

### 3.2.2.5 STROMING

In de bekeken watergangen staat geen stroming van betekenis.

### 3.2.2.6 ALGEMENE GEGEVENS IN HET KADER VAN ROUTINEMATIG WATERKWALITEITSONDERZOEK

In Tabel 5 zijn de toetsresultaten opgenomen van algemene parameters die in het kader van het routinematig waterkwaliteitsonderzoek van Schieland in 2002 zijn bepaald.

Meetpunt MD05 van onderhavig onderzoek ligt daar vlakbij.

Tabel 5. Toetswaarden van algemene parameters gemeten op meetpunt 00704 in 2002 en de incidentele meting op de monsterlocatie MD05.

Parameter	PH	Chloride	EGV	O <sub>2</sub>	BZV	Totaal-P	Totaal-N	CHLF-A	Doorzicht
Eenheid		mg/l	uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	cm
Toetswaarde	gem.	gem.	gem.	10-perc.	gem.	zomer-gem.	zomer-gem.	zomer-gem.	Zomer-gem.
Norm <sup>1</sup>	6,5 - 9	200		5	5	0,15	2,2	100	40
00704	7,8	178	1265	2,9	4,5	0,4	2,7	13	60
MD05	7,3		1160	2,6					> 60

<sup>1</sup> MTR uit Vierde Nota Waterhuishouding

Uit de tabel blijkt dat de door StEA gemeten waarden voor pH, EGV zuurstof en doorzicht niet veel afwijken van de meetgegevens van het hoogheemraadschap. De zuurstofconcentraties liggen te laag om te voldoen aan de norm en kunnen waterkwaliteitsproblemen veroorzaken (stank, vissterfte, e.d.). Voor wat betreft de voedingsstoffen is met name de fosfaatconcentratie te hoog. Het doorzicht en chlorofyl-a gehalte (is maat voor hoeveelheid algen) voldoet wel aan de landelijke norm. Veel algen beperken het doorzicht.

### 3.2.3 INRICHTING WATER/OEVER EN BELEVINGSKENMERKEN

Inrichting water: de aanwezigheid van een flauw onderwatertalud, plasbermen en floatlands zijn beperkt aangetroffen. Op vier locaties is een flauw onderwatertalud aanwezig (MD01, MD02, MD08 en MD10). In bijlage 5 zijn schetsen van de dwarsprofielen van de onderzoekslocaties aangegeven. Plasbermen en floatlands zijn niet aangetroffen.

Inrichting oever: De meeste wateren in Moordrecht zijn beschoeid (7x). MD05, MD08 en MD10 hebben een aarden oever, waarvan één (MD08) een flauwe oever heeft. Daarmee krijgt deze locatie 1 punt voor 'ecologie oever'. De oevervegetatie wordt echter door Liesgras gedomineerd en is waarschijnlijk te voedselrijk voor een interessante vegetatie.

Negatieve belevingskenmerken zoals stank en vertrapping van de oever zijn weinig geconstateerd. Bij de helft van de wateren is zwerfvuil waargenomen. Dat betekent 1 punten aftrek van de score voor 'beleving'.

Stank is nergens geconstateerd.

De vertrapping van een oever bleek lastig aan te geven. Nergens in de handleiding van de methode wordt omschreven wat als vertrapping moet worden aangemerkt. Gezien deze onduidelijkheid en omdat het niet in de beoordeling meetelt, worden de resultaten buiten beschouwing gelaten.

### 3.2.4 WATERPLANTEN

#### 3.2.4.1 ALGEMEEN

In de monsterpunten van Moordrecht zijn 16 soorten waterplanten aangetroffen. In Tabel 6 zijn alle soorten aangegeven. Om met de abundanties te kunnen rekenen zijn de Braun-Blanquet codes omgezet in cijfers, de abundantieklasse (AK) in tabel 2. De cijfers die hieruit naar voren komen zijn niet één op één terug om te zetten naar B-B of Tansley codes, ze zijn slechts indicatief.

Tabel 6. Op de monsterlocaties aangetroffen waterplanten. De totale en de gemiddelde abundantie zijn berekend met de AK (zie tabel 2).

Soort	Sierlijk	Kritisch	Aantal locaties	Totaal abundantie	Gemiddelde abundantie
Klein kroos	S		8	40	5,0
Veelwortelig kroos	S		8	36	4,5
Grof hoornblad			7	48	6,9
Gele plomp	S		6	20	3,3
Witte waterlelie	S		5	23	4,6
Bultkroos	S		4	22	5,5
Kikkerbeet	S		3	5	1,7
Wortelloos kroos	S		3	15	5,0
Schedefonteinkruid		K	2	3	1,5
Krabbescheer	S		2	2	1,0
Flab / Draadwier			2	10	5,0
Smalle waterpest			3	11	3,7
Kransvederkruid	S	K	1	8	8,0
Drijvend fonteinkruid	S	K	1	7	7,0
Sterrenkroos			1	2	2,0

De meest voorkomende soorten zijn kroossoorten die zich thuis voelen in (zeer) voedselrijk water. Het aantal waargenomen waterplanten loopt van 0 (MD04) tot en met 10 (MD09) en komt gemiddeld uit op 5,6 soorten per opname.

Het aantal waterplanten draagt bij aan de waarderingen voor 'beleving' en 'ecologie water' (ontwikkeling) met circa 2 punten per 3 soorten. De meeste locaties scoren dus 4-6 punten op deze karakteristieken.

#### 3.2.4.2 SIERLIJKE WATERPLANTEN

Van de 16 waterplanten in Moordrecht zijn er 10 als sierlijk aangemerkt (zie Tabel 6). Naast de vier kroossoorten en drijfbladplanten als Gele plomp, Witte waterlelie en Kikkerbeet, zijn dat Krabbescheer, Kransvederkruid en Drijvend fonteinkruid.

Bij MD04 zijn geen waterplanten aangetroffen en dus ook geen sierlijke soorten en bij MD09 zijn 6 sierlijke soorten aanwezig. Het gemiddelde aantal per opname ligt net boven de 4. Kroos is met gemiddeld 2,2 soorten per locatie aanwezig.

Sierlijke waterplanten dragen bij aan de belevingswaarde met 2 punten per soort (zie bijlage 3). Twee plekken krijgen 8 punten en zes plekken incasseren de maximale score van 10 punten. Kanttekening daarbij is dat bijna de helft van deze scores door de kroossoorten wordt 'veroorzaakt'. Om deze invloed inzichtelijk te maken is in dit rapport ook de belevingswaarde berekend zonder de kroossoorten mee te tellen.

#### 3.2.4.3 KRITISCHE WATERPLANTEN

Er zijn in de meetpunten van Moordrecht vier kritische soorten aangetroffen (zie tabel 4). Hoewel Krabbescheer en Drijvend fonteinkruid van nature in de omgeving voorkomen, zijn deze waarschijnlijk aangeplant en is alleen Kransvederkruid als 'wild' aan te merken. Schedefonteinkruid is beslist geen kritische soort en wellicht per abuis als zodanig op de streeplijst van STOWA aangegeven.

In vier opnamen zijn kritische waterplanten aangetroffen: driemaal 1 soort en 2 soorten bij MD09.

Kritische soorten dragen bij aan de karakteristiek 'ecologie water' met 2 punten per soort (zie bijlage 3). De scores op dit onderdeel zijn in Moordrecht dus bescheiden.

#### 3.2.4.4 BEDEKKING KROOSLAAG

In kaartbijlage 3 zijn de bedekkingspercentages van de krooslaag in heel Moordrecht weergegeven.

Op de kaart is te zien dat de bedekkingspercentages van de krooslaag in het noorden van Moordrecht het hoogst zijn. Bedekkingspercentages boven de 25% hebben een opvallende kleur gekregen, omdat bij de beoordeling van de karakteristiek 'beleving' watergangen met een kroosbedekking van meer dan 25% minpunten krijgen. In Tabel 7 is de verdeling van de bedekkingspercentages over het aantal watergangen weergegeven. De meeste watergangen hebben óf een hoog óf een laag bedekkingspercentage aan kroos. Het beeld wat de meetpunten geven, is vergelijkbaar met het beeld van de gebiedsdekkende kaart. Dit betekent dat de meetpunten voor kroos representatief zijn.

*Tabel 7 Overzicht van de aantallen watergangen met een bepaald bedekkingspercentage van de krooslaag in Moordrecht.*

Bedekkingspercentage kroos	Aantal wateren
<5%	17
5-25%	1
25-50%	2
>50%	20

#### 3.2.4.5 BEDEKKING DRIJFBLADPLANTEN

In kaart 4 zijn de bedekkingspercentages van drijfbladplanten in heel Moordrecht weergegeven.

Uit deze kaart blijkt dat drijfbladplanten redelijk verspreid over Moordrecht te vinden zijn. Wat opvalt is dat bij wateren met de laagste bedekkingspercentages drijfbladplanten dit samenvalt met een hoog percentage kroosbedekking. Tabel 8 geeft de verdeling van de bedekkingspercentages van drijfbladplanten over het aantal wateren. Ruim de helft van de watergangen heeft een bedekking van minder dan 5%. Het beeld wat de meetpunten geven, komt overeen met het beeld van de gebiedsdekkende kaart. Dit betekent dat de meetpunten als representatief beschouwd kunnen worden.

Tabel 8. Overzicht van de aantallen watergangen met een bepaald bedekkingspercentage van drijfbladplanten in Moordrecht.

Bedekkingspercentage drijfbladplanten	Aantal wateren
<5%	24
5-25%	8
25-50%	4
>50%	4

#### 3.2.4.6 BEDEKKING ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN

In kaart 5 zijn de bedekkingspercentages van ondergedoken waterplanten in heel Moordrecht weergegeven.

De meeste ondergedoken waterplanten zijn in het noorden van Moordrecht te vinden. Watergangen met een bedekkingspercentage boven de 75% zijn rood weergegeven omdat dit als bovengrens wordt gezien voor een ondergedoken watervegetatie met een gezonde ontwikkeling. Tabel 9 geeft de verdeling van de bedekkingspercentages van ondergedoken waterplanten over het aantal wateren. De helft van de watergangen heeft nauwelijks tot geen ondergedoken watervegetatie en op een kwart van de wateren is de ondergedoken watervegetatie goed ontwikkeld, net een bedekkingspercentage tussen de 25 en 75%. Het beeld wat de meetpunten geven, komt overeen met het beeld van de gebiedsdekkende kaart. Dit betekent dat de meetpunten als representatief beschouwd kunnen worden.

Tabel 9. Overzicht van de aantallen watergangen met een bepaald bedekkingspercentage van ondergedoken waterplanten in Moordrecht.

Bedekkingspercentage submerse waterveg.	Aantal wateren
<5%	22
5-25%	3
25-75%	10
>75%	5

### 3.2.5 OEVERPLANTEN

#### 3.2.5.1 ALGEMEEN

In de tien opnamen van Moordrecht zijn slechts zestien soorten oeverplanten aangetroffen die op de lijst met oeverplanten van STOWA zijn vermeld. In Tabel 10 zijn de soorten gegeven die in twee of meer opnamen zijn aangetroffen. Zes soorten zijn slechts éénmaal aangetroffen en niet in de tabel opgenomen. Zie bijlage 2 voor de totale vegetatieopnamen



Tabel 10. Meest voorkomende oeverplanten in Moordrecht.

Naam	Sierlijk	Aantal meetpunten
Liesgras		8
Zwart tandzaad	S	5
Wolfspoot		3
Veenwortel	S	3
Grote waterweegbree	S	2
Gele lis	S	2
Rietgras		2
Gele waterkers		2
Grote egelskop	S	2
Gewone smeewortel		2

Liesgras is de meest voorkomende oeverplant. Opvallend is dat veruit de meeste soorten op weinig locaties zijn gevonden. Deze getallen maken duidelijk dat de oevervegetaties in Moordrecht soortenarm zijn.

Het aantal soorten oeverplanten in de opnamen varieert van 0 (MD01) tot 8 (MD05) en is gemiddeld 3,6 soort enper locatie (zie Bijlage 2).

Het aantal oeverplanten draagt bij aan de waarderings voor 'beleving' en 'ecologie oever' met circa 2 punten per vier soorten (zie bijlage 3). De slecht ontwikkelde oevervegetaties leiden tot bescheiden scores: zes maal 2 punten en driemaal 4 punten voor beide karakteristieken.

#### 3.2.5.2 SIERLIJKE OEVERPLANTEN

Het voorkomen van sierlijke soorten in Moordrecht is eveneens beperkt. Zwart tandzaad is het vaakst aanwezig (zie Tabel 10). Daarna volgen Veenwortel. Grote waterweegbree, Gele lis en Grote egelskop. Watermunt en Pijlkruid zijn éénmaal aangetroffen.

Het aantal sierlijke oeverplanten in de opnamen varieert van 0 (MD04 en MD10) tot 6 (MD03) en bedraagt gemiddeld slechts 1,6 soorten per locatie.

Sierlijke oeverplanten dragen bij aan de 'beleving' met 2 punten per 1-3 soort(en) (zie bijlage 3). De sierlijke soorten waterplanten dragen vrij bescheiden bij aan de belevingswaarde in Moordrecht. Vier meetpunten krijgen 2 punten voor één sierlijke soort, 2 plekken scoren 4 punten en MD03 verdient 6 punten.

#### 3.2.5.3 KRITISCHE OEVERPLANTEN

Pijlkruid is de enige kritische oeversoort in de monsterpunten van Moordrecht.

De soort is alleen bij MD03 aangetroffen en waarschijnlijk aangeplant.

#### 3.2.5.4 BEDEKKING OEVERVEGETATIE

In kaartbijlage 6 zijn de bedekkingspercentages van de oevervegetatie in heel Moordrecht weergegeven. Daarop is te zien dat de meeste oeverplanten in het noorden van Moordrecht aangetroffen zijn.

Tabel 11 geeft de verdeling van de bedekkingspercentages van oeverplanten over het aantal wateren. Ruim de helft van de watergangen heeft een slecht ontwikkelde oevervegetatie (bedekking < 5%). Vaak zijn dit watergangen met een beschoeiing, waardoor eventueel als oeverplant aan te merken soorten te ver boven de waterlijn staan en buiten de boot vallen als de STOWA-methode wordt gevolgd.

Tabel 11. Overzicht van de aantallen watergangen met een bepaald bedekkingspercentage van oeverplanten in Moordrecht.

Bedekkingspercentage oeverplanten	Aantal wateren
<5%	24
5-25%	4
25-50%	4
>50%	8

### 3.2.6 FAUNA

Van de fauna telt alleen de direct zichtbare dieren mee voor deeltoets 1. Waterdieren die tijdens het 'uitpluizen' van waterplanten zijn aangetroffen tellen dus niet mee. Voor de eindbeoordeling heeft het aantal soorten alleen invloed op de belevingswaarde (0.25 punten per soort) van het water. Er is geen onderverdeling gemaakt in kritische of sierlijke soorten.

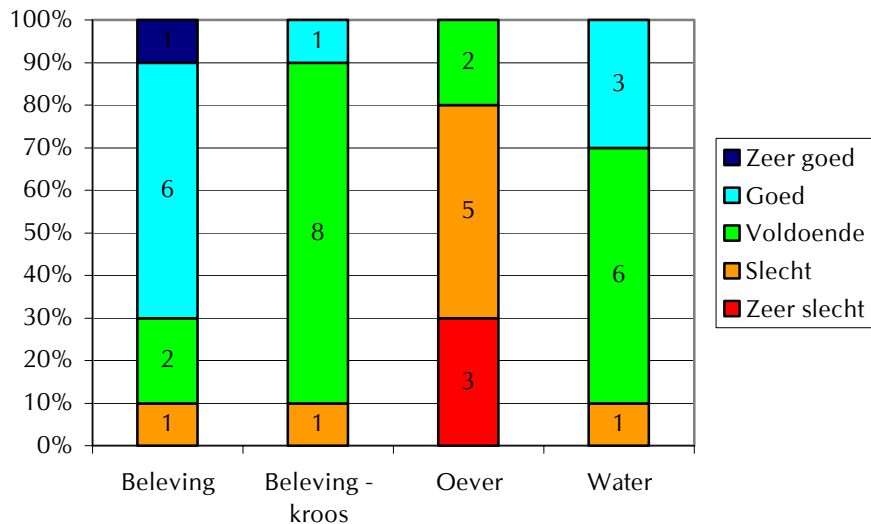
Tabel 12. Overzicht van de direct waarneembare fauna zoals aangetroffen tijdens het veldonderzoek.

Soort-/groepnaam.	Aantal locaties
Groene kikker	8
Waterjuffers	8
Vissen	7
Glazenmakers	4
Tamme stadseenden & -ganzen	3
Gewone pad	3
Slakken	3
Meerkoet	2
Blauwe reiger	1
Schaatsenrijders	1
Libellen	1
Watermijten (geen STOWA)	1

Uit Tabel 12 blijkt dat de Groene kikker in Moordrecht algemeen voorkomt. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het dorpse karakter van Moordrecht. Groene kikkers voelen zich goed thuis in stadsranden en nieuwbouwwijken, maar minder in de stad zelf. Ook waterjuffers en vissen zijn bij de meeste wateren gezien. De waterjuffers op de acht locaties zijn bijna altijd Lantaarntjes, de meest algemene soort in Nederland. Bij de vissen gaat het meestal om jongbroed van verschillende soorten witvis. Aan de sloot tussen de Scholeksterhof en de Kwikstaarhof is tussen een hoop waterplanten een dode Bittervoorn aangetroffen. Het dier is waarschijnlijk met de planten mee uit het water getrokken bij het schonen van de sloot.

### 3.3 BEOORDELING

De beoordeling van de resultaten middels Deeltoets 1 leidt tot scores voor de belevingswaarde, ecologische waarde van het water en van de oever. Deze scores zijn vervolgens vereenvoudigd tot een waardering in vijf klassen. Omdat het maximaal aantal te behalen punten per karakteristiek verschilt heeft elk onderdeel eigen klassenindeling. Deze worden bij de resultaten gegeven. In Figuur 2 is de procentuele klassenverdeling voor de drie karakteristieken weergegeven. In de kolommen is het aantal opnamen per klasse weergegeven.



*Figuur 2. Procentuele klassenindeling per karakteristiek; Beleving, Beleving-kroos, Ecologie water en Ecologie oever van de meetpunten in Moordrecht*

De hoogste score wordt behaald voor de karakteristiek Beleving waar 90% van de locaties voldoende of beter scoort, zelfs na een correctie voor de kroossoorten. Uit Figuur 2 komt een grote invloed van het meewegen van kroossoorten in de belevingswaarde naar voren. Wanneer we uitgaan van de gecorrigeerde belevingswaarde blijken de wateren over het algemeen een voldoende in plaats van goed te scoren. De ecologische kwaliteit van het water is op één punt na voldoende. Het laagst scoort de ecologie van de oever, met drie keer een waardering 'Zeer slecht' en slechts twee locaties (20%) die voldoende scoren.

In de volgende paragrafen worden de drie karakteristieken (beleving, ecologie oever en ecologie water) nader beschouwd.

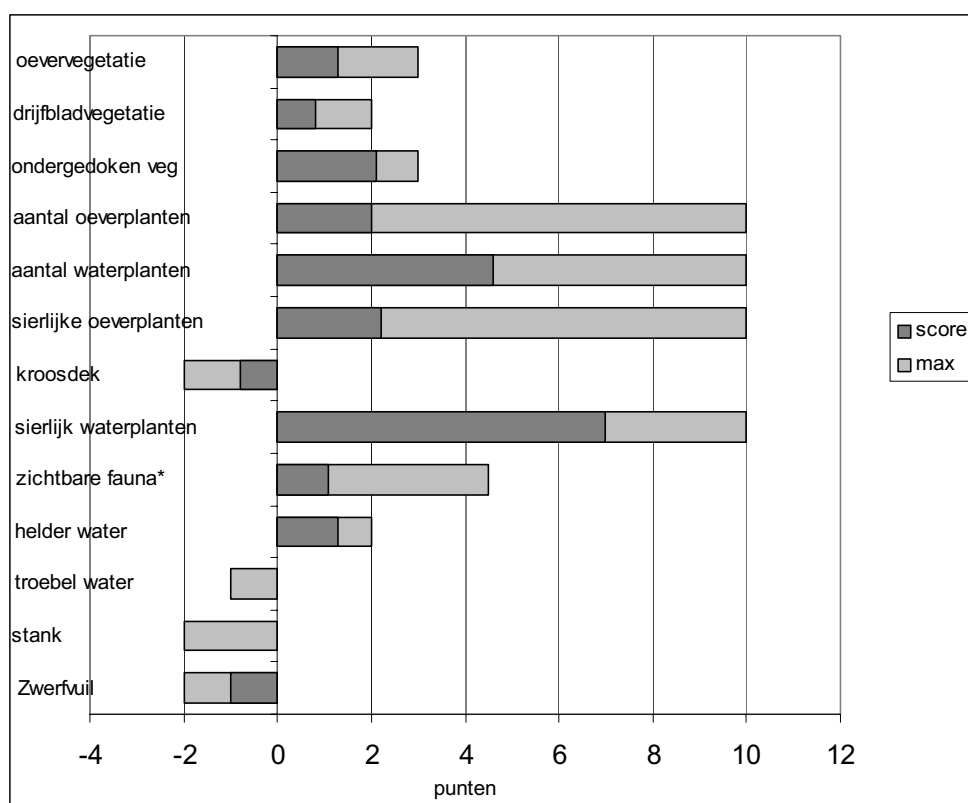
### 3.3.1 BELEVING

Op kaartbijlage 1 is de belevingswaarde van de meetpunten aangegeven. In de onderstaande tabel is per klasse het aantal meetpunten gegeven.

Tabel 13. Klassenindeling van de beoordeling van de belevingswaarde.

Klasse	Punten	Aantal locaties	aantal locaties excl. kroossoorten
Zeer goed	$\geq 33$	1	0
Goed	$\geq 20 < 33$	6	1
Voldoende	$\geq 5 < 20$	2	8
Slecht	$\geq 1 < 5$	1	1
Zeer slecht	$< 1$	0	0

In Tabel 13 is te zien dat de meeste wateren een belevingswaarde 'goed' hebben. Wanneer de kroossoorten niet als sierlijk worden meegeteld (zie paragraaf 2.3), valt een groot deel van de meetpunten een klasse lager uit. In Figuur 3 zijn de onderwerpen weergegeven die plus- en minpunten op kunnen leveren voor de karakteristiek 'beleving'. In de staven is het maximaal haalbare aantal punten (lichtgrijs) en het gemiddeld aantal punten van Moordrecht (donkergrijs) aangegeven.



Figuur 3. Opbouw van de score voor de categorie 'Beleving' in Moordrecht. De lichtgrijze balken geven het maximaal te behalen aantal punten weer en de donkere balken geven de gemiddelde score van de monsterlocaties in Moordrecht weer.

\* De maximale score voor fauna is in theorie 9 punten, omdat het echter niet realistisch is om alle 36 soorten van de lijst op één plek waar te nemen, is dit maximum arbitrair gehalveerd.

De wateren scoren relatief redelijk tot goed op bedekking van oever- en watervegetatie, helderheid en zichtbare fauna. De meeste punten worden gehaald met aantallen (sierlijke) soorten waterplanten. Het aantal (sierlijke) soorten oeverplanten is relatief laag. De negatieve factoren kroosdek (> 25%) en zwerfvuil komen enkele keren voor.

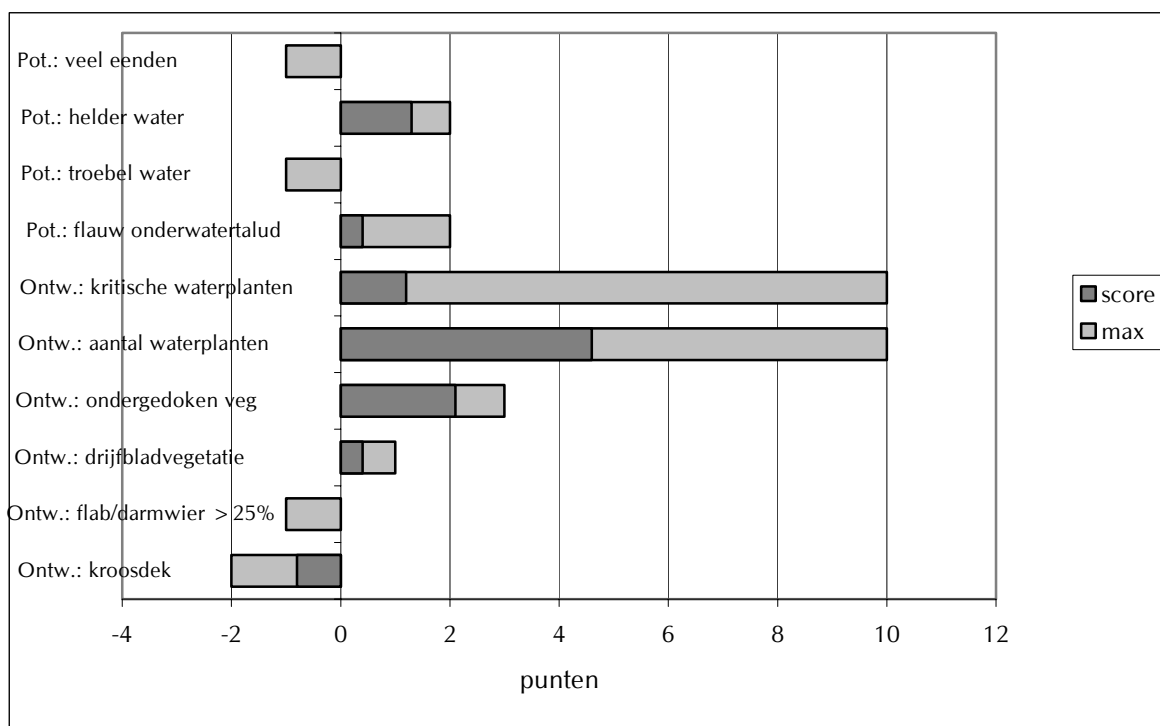
### 3.3.2 ECOLOGIE WATER

Op kaartbijlage 2 is de waarde voor 'ecologie water' van de meetpunten aangegeven. In de onderstaande tabel is per klasse het aantal meetpunten gegeven.

Tabel 14. Klassenindeling van de beoordeling van de karakteristiek 'Ecologie water'.

Klasse	Punten	Aantal locaties
Zeer goed	$\geq 25$	0
Goed	$\geq 11 < 25$	3
Voldoende	$\geq 4 < 11$	6
Slecht	$\geq 1 < 4$	1
Zeer slecht	$< 1$	0

In Tabel 14 is te zien dat meer dan de helft van de monsterlocaties een 'Voldoende' behaalt bij de beoordeling van de ecologie van het water. In Figuur 4 is te zien op welke punten gescoord wordt. Er is aangegeven of onderwerpen bijdragen aan de 'potentie' of de 'ontwikkeling' van het water. Het aantal waterplanten en bedekking van de ondergedoken vegetatie leveren de meeste punten op. De bedekking en helderheid zijn goed. De aantallen soorten (kritische) waterplanten zijn laag. Zie bijlage 3 voor de precieze opbouw van de eindscore voor de karakteristiek 'ecologie water'.



Figuur 4. Opbouw van de score voor de categorie 'Ecologie water' in Moordrecht. De lichtgrijze balken geven de maximaal te behalen aantal punten weer en de donkere balken geven de gemiddelde score van de monsterlocaties in Moordrecht weer.

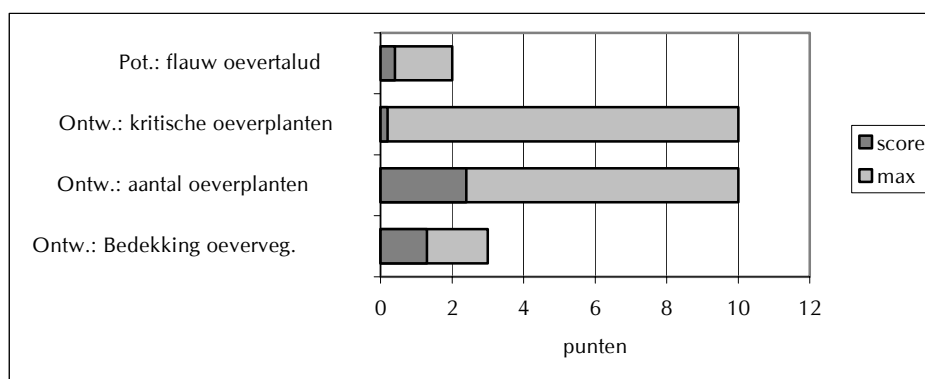
### 3.3.3 ECOLOGIE OEVER

Op kaartbijlage 2 is de waarde voor 'ecologie oever van de meetpunten aangegeven. In Tabel 15 is de klassenindeling van de ecologie van de oever weergegeven en de verdeling van de scores over het aantal locaties.

Tabel 15. *Klassenindeling van de beoordeling van de karakteristiek 'Ecologie oever'.*

Klasse	Punten	Aantal locaties
Zeer goed	$\geq 15$	0
Goed	$\geq 13 < 15$	0
Voldoende	$\geq 7 < 13$	2
Slecht	$\geq 3 < 7$	5
Zeer slecht	$< 3$	3

Voor de categorie 'ecologie oever' is de waardering in Moordrecht laag. Een 'voldoende' blijkt het hoogst haalbare, het grootste deel van de locaties scoort 'Slecht' of 'Zeer slecht'. In Figuur 5 zijn de gemiddelde scores van Moordrecht uitgezet tegen het maximaal haalbare aantal punten. Daarbij is aangegeven of een kenmerk aan de potentie of de ontwikkeling bijdraagt.



Figuur 5. *Gemiddelde scores voor 'ecologie oever'. De lichtgrijze balken geven het maximaal te behalen aantal punten weer en de donkere balken geven de gemiddelde score van de locaties in Moordrecht weer.*

In figuur 5 is aangegeven of een onderwerp bijdraagt aan de potentie 'pot.' of de ontwikkeling 'ontw.' van de oever. Uit de figuur blijkt dat de potenties laag zijn, kritische soorten vrijwel geheel ontbreken en ook de aantallen oeverplanten laag zijn.

### 3.3.4 GOEDE EN SLECHTE LOCATIES

In Tabel 16 zijn van alle monsterlocaties in Moordrecht de scores in getallen en de klassen in kleuren weergegeven.

Zeer goed  
  Goed  
  Voldoende  
  slecht  
  Zeer slecht

De belevingswaarde zonder kroos is toegevoegd.\

Tabel 16. Scores in cijfers en kleurcodes van alle monsterlocaties in Moordrecht.

Locatie Code	Beleving	Beleving -kroos	Ecologie oever	Ecologie water
MD01	22.25	16.25	0	12
MD02	35	31	6	21
MD03	26	20	8	4
MD04	4.75	4.75	3	1
MD05	21.25	17.25	6	6
MD06	22	18	3	9
MD07	20.75	18.75	4	9
MD08	24.25	16.25	7	10
MD09	22	16	2	13
MD10	14.25	10.25	2	6
Moordrecht	21.45	17.05	4.1	8.5

Voor de karakteristiek 'Beleving' wordt het hoogst gescoord, maar dat wordt beduidend minder als de kroossoorten niet als 'Sierlijk' worden meegeteld. Voor de ecologie van de oever zijn de scores het laagst met drie keer de klasse 'Zeer slecht'.

#### 3.3.4.1 GOEDE LOCATIES

Als beste locatie komt MD02 uit de bus. Dit is een breed deel van een waterpartij in een vrij jonge wijk. Dit water heeft zowel de hoogste score op 'beleving' als voor 'ecologie water', met respectievelijk 35 en 21 punten. De oever is echter van mindere kwaliteit. Deze plek heeft vooral een goed ontwikkelde water vegetatie (> 25% bedekking submerse vegetatie, 9 soorten waarvan 5 sierlijk en 2 kritisch) waarmee veel punten worden gehaald. Aanwezig zijn onder meer Grof hoornblad (50-75% bedekking), Gele plomp, waterlelie (25-50% bedekking), Krabbescheer, Smalle waterpest en Schedefonteinkruid.

De sloot parallel aan de Prinses Marijkeweg (MD03) heeft de één na hoogste belevingswaarde. Dat zit hem vooral in het, voor Moordrecht, relatief hoge aantal oeverplanten, die ook bijna allemaal als sierlijk worden beschouwd. Het betreft Gele lis, Grote egelskop, Watermunt, Zwart tandzaad, Veenwortel en Pijlkruid. Opmerkelijk genoeg is de oever weinig geschikt voor oeverplanten omdat zij beschoeid is en met een diepte van 40 cm aan de kant vrij diep. Waarschijnlijk zijn enkele soorten aangeplant. De ecologische waarde van het water is voldoende, ondanks het ontbreken van ondergedoken waterplanten. De netto score van vier punten is opgebouwd uit twee minpunten voor een hoge kroosbedekking en één punt voor helder water, één punt voor een goede drijfbladplantenbedekking en vier punten voor het aantal soorten waterplanten (drie soorten kroos en twee soorten drijfbladplanten).

#### 3.3.4.2 SLECHTE LOCATIES

MD04 staat onderaan bij 'beleving' en 'ecologie water' en scoort alleen bij 'ecologie oever' voldoende. Deze watergang ligt in de zuidpunt van Moordrecht, dichtbij de dijk. Dit water is volstrekt vegetatieloos en alleen op/aan de beschoeide oever groeien

sparzaam wat Liesgras en Zwart tandzaad. Opmerkelijk is dat de 'bovenstroomse' sloot (MD03) wel rijk begroeid is en een redelijke mate van kroosbedekking heeft, maar zodra de Prinses Margrietstraat gepasseerd is, is het water helder maar zonder enig groen. De oorzaak hiervan is onduidelijk.

Binnen Moordrecht blijkt dat aan de oevers veel te verbeteren valt. Drie locaties (MD01, MD09 en MD10) komen als 'zeer slecht' uit deeltoets 1. Bij MD01 ontbreken oeverplanten volledig. De oever is wel beschoeid, maar het water aan de kant is vrij ondiep en zou voor tal van helofyten geschikt zijn. Het water wordt gebruikt als ijsbaan en wellicht wordt daarom de ontwikkeling van oeverplanten bestreden. MD09 is eveneens beschoeid en het water aan de kant is zo'n 25 cm diep. Hier groeit alleen liesgras. MD10 tenslotte is onbeschoeid en hier groeien een redelijk aantal planten aan de oever, maar daarvan zijn er slechts drie 'STOWA-oeversoorten' en telt de rest dus niet mee.

Van de monsterlocaties in Moordrecht hebben er vier (MD03, MD06, MD08 en MD09) een hoge kroosbedekking. Deze locaties worden tevens gekenmerkt door een dikke sliblaag. Kroos en slib worden vaak met elkaar geassocieerd en er wordt vanuit gegaan dat een kroosdek de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten beperkt. Dit is bij deze locaties niet het geval. MD06, MD08 en MD09 hebben ook een hoge bedekking van ondergedoken waterplanten (Grof hoornblad, Drijvend fonteinkruid, Smalle waterpest en bij MD09 vooral Kransvederkruid).

### 3.4 DIAGNOSE EN PROBLEEMOPLOSSING

Als er voor één van de karakteristieken lager dan 3.33 wordt gescoord is het zinvol om deeltoets 3 uit te voeren om tot voorstellen tot verbetering te komen. In Tabel 17 is een overzicht van de monsterlocaties in Moordrecht weergegeven waarvoor deeltoets 3 is uitgevoerd.

In Moordrecht hebben vijf locaties een te lage score voor 'ecologie oever' en daarvan heeft één plek (MD04) een te lage score voor de ecologie van het water. De belevingswaarden zijn voldoende.

Tabel 17. Overzicht van locaties waarvoor deeltoets 3 is uitgevoerd. 'Oever' is de score voor 'ecologie oever', 'water' is de score voor 'ecologie water',

Code	Oever	Water	beschoeid	Diep	Eutroof	Schaduw	Bomen
MD01	0	12	ja	nee	nee	half	ja
MD04	3	1	ja	nee	waarschijnlijk	half	zuidzijde
MD06	3	9	ja	ja	?	nee	nee
MD09	2	13	ja	nee	ja	nee	nee
MD10	2	6	nee	nee	?	nee	nee

Voor al deze locaties geldt dat er te weinig oeverplanten aanwezig zijn. In de paragraaf 3.2.5 is reeds de povere oevervegetaties in Moordrecht gesignaleerd.

De slechte oevers in Moordrecht zijn beschoeid en hebben vrij ondiep water aan de kant waar in principe helofyten kunnen groeien. Het vervangen van de beschoeiing door een flauw talud boven en onder de waterlijn is een maatregel die waarschijnlijk tot een soortenrijkere oevervegetatie met een hoger bedekkingspercentage zal leiden. Eventueel kunnen daarbij soorten worden aangeplant of ingezaaid.

MD05 heeft geen scores onder de 3,33, maar wel is tijdens het veldbezoek op 25 augustus veel dode vis op de bodem waargenomen. Het betrof in hoofdzaak baarsjes waarvan bekend is dat zij slecht tegen een plotselinge daling van het zuurstofgehalte



bestand zijn. Het warme weer en het ontbreken van waterplanten kan dit tot gevolg hebben gehad. Riiooloverstorten kunnen niet de oorzaak zijn, want deze hebben in deze zeer droge periode niet plaatsgevonden. Inlaat van zuurstofarm water heeft een plotselinge daling van de concentratie tot gevolg, maar dan zou op meer plaatsen vissterfte moeten zijn waargenomen. Op 24 september is een zuurstofconcentratie gemeten van 2,6 mgO<sub>2</sub>/l. Dat is laag, maar dergelijke gehalten zijn toen in de meeste van de Moordrechtse wateren gemeten.

### 3.5 CORRELATIE ANALYSE

Om een beeld te krijgen van verbanden tussen verschillende kenmerken van de watergangen in het onderzoeksgebied zijn voor alle 51 monsterlocaties samen (Capelle en Moordrecht) voor elf koppels parameters de lineaire correlatiecoëfficiënt berekend in MS Excel. In Tabel 18 staat een overzicht van de parameters die steeds paarsgewijs zijn vergeleken en de berekende correlatiecoëfficiënten.

Tabel 18. Lineaire correlatiecoëfficiënten van de vergeleken parameters.

	Bedekking oeverveg. (%)	Bedekking kroos (%)	Bedekking drijfbladveg. (%)	Bedekking onderwtrveg. (%)	Aantal soorten oeverplanten
Diepte aan kant (cm)	-0.25				
Diepte (m)	0.16		0.15	0.06	
Slibdikte (cm)		0.12		0.32	
O <sub>2</sub> (mg/l)				0.23	
Doorzicht (klassen)				0.33	
Beschoeid J/N					-0.07
Bedekking kroos (%)				0.10	
Spoelgat J/N					-0.01

Het sterkste verband is gevonden tussen het doorzicht en het bedekkingspercentage van ondergedoken waterplanten (0.33) gevolgd door de correlatie tussen de dikte van de sliblaag en het bedekkingspercentage van ondergedoken waterplanten (0,32). Het positieve verband tussen de helderheid van het water en ondergedoken waterplanten ligt voor de hand. In helder water dringt meer licht door waardoor waterplanten beter kunnen groeien. Van de andere kant vergroten waterplanten de helderheid omdat zij de beweging in het water dempen waardoor zwevende deeltjes bezinken en omdat zwevende deeltjes in de planten zelf blijven hangen. Het positieve verband tussen de dikte van de sliblaag en de hogere bedekking van ondergedoken waterplanten wekt wel verbazing omdat een dikke sliblaag doorgaans als ongunstig voor het aquatisch milieu wordt beschouwd. In het onderzoek is Grof hoornblad veruit de talrijkste ondergedoken waterplant. Hoornblad wortelt niet en heeft daarom weinig problemen met een dikke sliblaag. De voorkeur die Hoornblad lijkt te hebben voor locaties met een dikke sliblaag is echter moeilijk te verklaren.

Er is geen sterke correlatie tussen het doorzicht en de dikte van de sliblaag gevonden. Tussen de diepte aan de kant en het bedekkingspercentage van oeverplanten is een correlatie van -0,25 berekend. Dit komt overeen met de verwachting dat hoe ondieper de oeverzone is des te beter de oevervegetatie (helofyten) zich kan ontwikkelen. De correlatie is echter klein. En het zwakste verband is in deze analyse tussen de aanwezigheid van spoelgaten en het aantal soorten oeverplanten (0,0), gevolgd door een correlatie van -0,06 tussen de diepte van de watergang en het bedekkingspercentage van ondergedoken waterplanten en een correlatie van 0,07 tussen de aanwezigheid van een beschoeiing en het aantal soorten oeverplanten.

Van de vergelijking van de aanwezigheid van een oeverbeschoeiing met het aantal soorten oeverplanten werd juist een negatieve correlatie verwacht. Een beschoeiing beperkt immers de groeiplaats van oeverplanten. Het lage aantal oevers zonder beschoeiing en de grote spreiding van het aantal soorten oeverplanten over alle locaties dragen bij aan een geringe correlatie.

## 4 CONCLUSIES

### 4.1 WAARDE VAN DE WATEREN IN MOORDRECHT

De bemonsterde wateren in Moordrecht hebben volgens de STOWA-berekening een voldoende tot goede belevingswaarde. Wanneer echter de kroossoorten niet als sierlijke soorten worden meegeteld, dan is de belevingswaarde grotendeels voldoende.

De ecologische kwaliteit van het water is vrij goed. In de meeste wateren is een redelijke watervegetatie aanwezig met zowel ondergedoken als drijvende waterplanten. Kritische soorten zijn echter zeer schaars.

De oevervegetaties zijn in Moordrecht slecht ontwikkeld. Veel oevers zijn beschoeid, waardoor de mogelijkheden voor oeverplanten beperkt zijn. Toch zijn er ook onbeschoeide oevers waar de vegetatie soortenarm is.

Het water met de hoogste ecologische waarde, MD02, heeft dit te danken aan negen soorten waterplanten, waarvan er twee kritisch zijn. Van deze twee is Krabbescheer waarschijnlijk uitgezet en is Schedefonteinkruid mogelijk per abuis door STOWA als kritische soort aangemerkt. De waarde van dit water is goed maar niet uitmuntend. Echte 'parels' in ecologisch opzicht zijn in Moordrecht niet aangetroffen. Om op dat vlak als eindbeoordeling 'zeer goed' te behalen zijn 15 en 25 punten nodig voor respectievelijk de ecologie van de oever of het water. De oevervegetatie zal tenminste vijftien soorten moeten herbergen, waaronder meerdere kritische soorten. Voor de watervegetatie zijn dat tenminste negen soorten, waaronder meerdere kritische soorten aanwezig dienen te zijn.

### 4.2 OPMERKINGEN BIJ STOWA METHODE

Bij de beoordelingsmethode van STOWA zijn een aantal kanttekeningen te maken. Veel daarvan betreffen het veldwerk, waar een aantal zaken onvoldoende duidelijk zijn gemaakt in formulier en handleiding. Hieronder worden een aantal zaken die tijdens het veldwerk of bij de verwerking van de gegevens onduidelijkheden met zich meebrachten kort besproken. Wat is een plasoever? Moeten soorten die niet op de streeplijst staan wel worden genoteerd? Hoe en waar moet de slibdikte worden bepaald? De grove methode voor de bepaling van de dikte van de sliblaag, met een stok in de bodem prikken, heeft mogelijk tot onjuiste resultaten geleid. Verder is bij bredere wateren niet in het midden te meten waardoor de gemeten sliblaag waarschijnlijk dunner is dan die in het diepste deel en de gemeten diepte (tot maximaal 2 meter uit de oever) is natuurlijk ook niet altijd de maximum diepte van de watergang. Dit soort kwesties leiden tot vertraging in het veld en nog erger, onjuiste gegevens die met de verwerking weer problemen opleveren. Een uitvoerige opsomming van te verbeteren punten kan van waarde zijn voor iedereen die met deze methode gaat werken, maar valt buiten het kader van deze opdracht.

Relevanter zijn een aantal aspecten van de beoordeling van met name de belevingswaarde. In paragraaf 2.4 is ingegaan op de rol van kroossoorten die door STOWA als sierlijk worden beschouwd en aanzienlijk kunnen bijdragen aan de score voor 'beleving'. Een kroosdek met vier soorten kroos scoort 8 pluspunten en slechts 2 minpunten. In dit onderzoek is dit als onwenselijk beschouwd en is daarom ook de belevingswaarde zonder de kroossoorten berekend. Zelfs dan is het nog de vraag of twee minpunten voor een kroosdek wel in verhouding staan tot de werkelijke belevingswaarde. Immers wateren met een volledig kroosdek kunnen nog makkelijk een voldoende sierwaarde behalen door de oeverplanten en zelfs door helder water en ondergedoken waterplanten terwijl deze niet waarneembaar zijn. Gelet op de hoeveelheid klachten over kroos, lijkt het beter om hoge mate van kroosbedekking zwaarder te 'beboeten'.

Bij de beleving tellen dieren mee wanneer zij vanaf de kant waarneembaar zijn. Dat is terecht, maar voor de waterplanten en helderheid geldt deze voorwaarde niet. Helder water onder een gesloten kroosdek levert wel punten op en dat geldt ook voor waterplanten die niet zichtbaar zijn, omdat het water troebel is of omdat ze in kleine hoeveelheden voorkomen. Het zou beter zijn om voor de belevingswaarde alleen de zichtbare zaken te laten meewegen.

Verder is de plantengroei dominant in de te behalen punten. Aantallen soorten, aantallen sierlijke soorten en kritische soorten leveren veel punten op. Omdat veel soorten als sierlijk worden beschouwd loopt de score snel op. Ook hier dringt zich de vraag op of de soortenrijkdom voor de leek wel in deze verhouding bijdraagt aan de belevingswaarde.

Wanneer bijvoorbeeld de belevingswaarde voor de helft wordt bepaald door het ontbreken van rommel, het ontbreken van een kroosdek, helder water, een halfopen begroeiing van waterplanten, drijfbladplanten en oeverplanten, watervogels en vissen en voor de helft door de variatie in (aantrekkelijke) plantensoorten, dan zouden de 'beeldkenmerken' zwaarder moeten wegen dan nu het geval is.

Terwijl de kroossoorten dus als sierlijk zijn beschouwd, zijn riet en lisdodde dat niet. Riet is echter een zeer karakteristieke oeverplant. De lisdodde is ook bij veel mensen een bekende soort. Deze soorten zullen waarschijnlijk wel positief aan de belevingswaarde bijdragen.

De belevingswaarde blijft natuurlijk een subjectief verhaal. De ecologische waarde is dat in principe niet. Schedefonteinkruid is in de STOWA methode wel meegenomen als kritische soort. Het verwante Haarfonteinkruid is duidelijk kritischer en niet als zodanig aangemerkt.

## 5 AANBEVELINGEN

Aanleg van natuurvriendelijke oevers zou in Moordrecht de mogelijkheden voor oevervegetaties aanzienlijk vergroten. Er zijn diverse mogelijkheden om natte standplaatsen te creëren zoals het verwijderen van de beschoeiing en afvlakken van talud, het verondiepen van oeverzone, zonodig met behulp van een ondergedoken beschoeiing of het afgraven van oeverzone achter de beschoeiing.

Bij vier locaties is een dikke sliblaag geconstateerd. Een dikke sliblaag verbruikt veel zuurstof wat zeer ongunstig is voor het waterleven. Baggeren wordt daarom aanbevolen.

Het meetpunt van het reguliere meetnet van het Hoogheemraadschap Schieland ligt in een onbegroeid water dichtbij de IJsseldijk. Uit de inventarisatie is naar voren gekomen dat dit deel van Moordrecht ecologisch het slechtste is en daardoor niet representatief voor de toestand in heel Moordrecht. Aanbevolen wordt een tweede punt in Moordrecht te kiezen. De ijsbaan (MD01) en MD06 zijn geïsoleerd en daardoor niet geschikt. MD03, -04 en -05 liggen relatief dichtbij het huidige meetpunt. MD07 is gezien de lage EGV een buitenbeentje. De wateren van de meetpunten MD08 en MD10 lijken wel goede locaties voor een tweede meetpunt.

## 6 LITERATUURLIJST

- AquaSense, 2003. Vegetatieonderzoek in stadswateren in Utrecht, Nieuwegein en Leidsche Rijn.
- Meijden R. van den, 1996. Heukels' Flora van Nederland, 22<sup>e</sup> druk, Groningen.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, "Waterkader: Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing", MVW, Den Haag, 1998
- STOWA, 2001. Ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren.
- STOWA, 2001. Ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren; gebruikershandleiding.
- Weeda, E. J. en CH., R. en T. Westra, 1983/1994. Nederlandse Ecologische Flora, deel 1/5.

## 7 BIJLAGEN

### Kaarten

1. Belevingswaarde meetpunten Moordrecht
2. Ecologische waarde water en oevers meetpunten Moordrecht
3. Bedekkingspercentages krooslaag
4. Bedekkingspercentages drijfbladplanten
5. Bedekkingspercentages ondergedoken waterplanten
6. Bedekkingspercentages oeverplanten

### Bijlagen

1. Monsterlocaties + beschrijving (a) + Gegevens van het veldformulier (b).
2. Vegetatieopnamen van de oeverplanten (a) en de waterplanten (b)
3. Opbouw scores beleving, ecologie van oever en water
4. Voorbeeld van het veldformulier (STOWA, deoltoets 1).
5. Dwarsprofielschetsen van de opnamelocaties
6. Instellingen GPS.
7. CD met foto's , een digitale versie van het rapport plus de bijlagen en de database.