

# Uitwerking Aquatische Ecologie Vergelijking 2021-2023

Stef van Walsum

7 februari 2024



**BLAUWZAAM**

Waterschap

**Rivierenland**



## Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	3
2. Resultaten metingen 2023 .....	6
2.1. Resultaten en analyse KRW scores.....	7
3. Vergelijking soortensamenstelling .....	11
3.1. Metingen Baan .....	11
3.2. Metingen Verhoef .....	12
4.1. Metingen Heikoop.....	13
4. Vergelijking metingen.....	15
5. Conclusie .....	16
Bibliografie .....	17

## 1. Inleiding

### Drukdrainage project in de Alblasserwaard

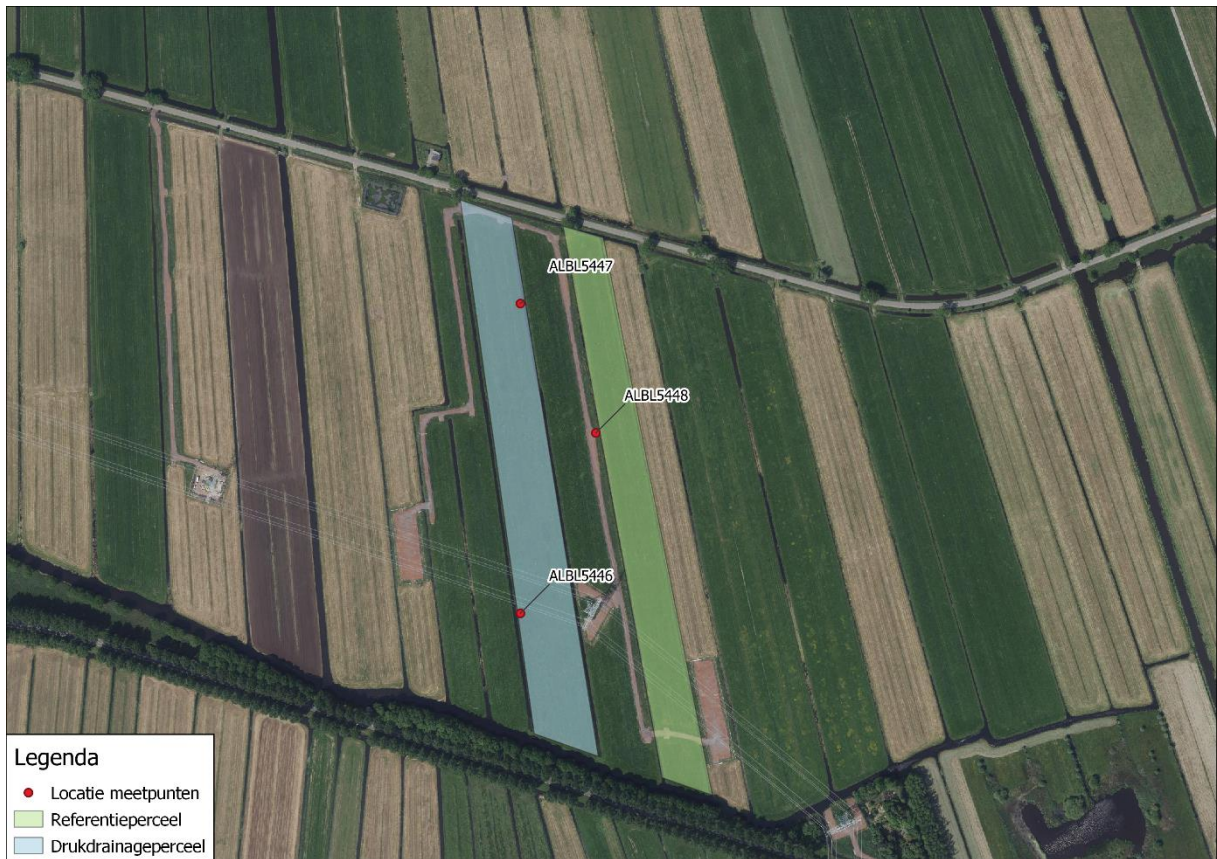
Het drukdrainage project omvat drie deelnemers in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, namelijk Kees Baan in Molenaarsgraaf, Mattias Verhoef in Brandwijk en Peter Heikoop in Nieuwland. Bij elke deelnemer is in één perceel een drukdrainagesysteem aangelegd, daarnaast is een referentieperceel aangewezen zodat later verschillen tussen drukdrainagepercelen en de standardsituatie aangetoond kunnen worden.



Figuur 1 Locaties drukdrainage project in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden

### Metingen Waterschap Rivierenland

In de zomer van 2021, 2022 en 2023 heeft het Waterschap Rivierenland (WSRL) metingen uit laten voeren bij de drie locaties in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Eenmaal per jaar een vegetatiemeting en maandelijks fysisch-chemische metingen. De metingen bestonden onder andere uit fysisch-chemische metingen voor ammonium, nitraat, stikstof totaal, orthofosfaat, fosfor totaal, zuurstof, sulfaat, zuurgraad en temperatuur. Daarnaast zijn vegetatieopnames volgens de KRW-systematiek (Kader Richtlijn Water) voor het sloottype M8 (veensloten) opgenomen (Gylstra, 2022). In dit rapport wordt ingegaan op de resultaten van de vegetatieopnames en KRW scores die zijn gedaan door WSRL in 2023 en een vergelijking gemaakt met 2021 en 2022.



*Figuur 2 Ligging meetpunten in het druk- en referentieperceel bij Baan.*



*Figuur 3 Ligging meetpunten in het druk- en referentieperceel bij Verhoef.*



*Figuur 4 Ligging meetpunten in het druk- en referentieperceel bij Heikoop.*

### **Nulmeting en herhaalmeting**

In de zomer van het jaar 2020 heeft een nulmeting van de vegetatie plaatsgevonden op de drie locaties. Bij de nulmeting zijn vegetatieopnames gemaakt van zowel grasland-, oever- en slootvegetaties om hier de beginsituatie van vast te leggen (Walsum, Vegetatienulmeting drukdrainageproject Alblasserwaard, 2020). Hierbij is gebruik gemaakt van de 'Braun-Blanquet-methode', een klassieke methode voor het maken van vegetatieopnames waarbij niet alleen soorten zijn genoteerd, maar ook zijn voorzien van een mate aan bedekking/aanwezigheid in het proefvlak.

Bij elke deelnemer van het project zijn tien observaties gemaakt: vijf vegetatieopnames in het drukdrainageperceel en vijf in het referentieperceel. De locaties van de vegetatieopnames zijn vastgelegd met GPS-coördinaten en herkenningspunten in het veld. Dit maakt het mogelijk de vegetatieopnames in komende jaren te herhalen en op deze wijze het effect van de drukdrainage op de vegetatie in grasland, sloot en oever in beeld te brengen door de jaren heen. In 2023 is deze meting op dezelfde wijze herhaald en verwerkt in een rapport (Walsum, Resultaten vegetatie Drukdrainageproject Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, 2023). In dit rapport worden de resultaten van de nul- en herhaalmeting vergeleken met de resultaten uit de metingen van WSRL.

## 2. Resultaten metingen 2023

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de resultaten van de vegetatiemeting door WSRL in 2023.

Bij elke deelnemer van het drukdrainageproject zijn in 2023 drie vegetatieopnames uitgevoerd volgens de KRW-systematiek voor veensloten. Per deelnemer zijn twee vegetatieopnames gemaakt in de drukdrainagesloten en één in een referentiesloot (Gylstra, 2022). De bedekking die de soorten in de opname innemen zijn geschat aan de hand van de STOWA-abundantieschaal (zie tabel 1).

Tabel 1 STOWA-abundantieschaal

STOWA-code	Tansley-schaal	Exemplaren en bedekking in proefvak	%
1	zeldzaam (r)	totaal 1-4 exemplaren en gemiddeld <1 per 100 m <sup>2</sup>	<1-1%
2	af en toe (o)	totaal 5-10 exemplaren en gemiddeld ca. 1-10 per 100 m <sup>2</sup>	2%
3	lokaal frequent (lf)	lokaal 1-10 exemplaren per m <sup>2</sup> en totaal meer dan 10 exemplaren	3%
4	frequent (f)	totaal 1-10 exemplaren per m <sup>2</sup>	4%
5	lokaal abundant (la)	lokaal >10 exemplaren per m <sup>2</sup> en bedekking 5-50%	5-12%
6	abundant (a)	totaal >10 exemplaren per m <sup>2</sup>	13-25%
7	lokaal dominant (ld)	lokaal met bedekking >50%, aantal individuen willekeurig	26-50%
8	co-dominant (cd)	totaal met bedekking >50%, aantal individuen willekeurig	51-75%
9	dominant (d)	totaal met bedekking >75%, aantal individuen willekeurig	76-100%

### Soortensamenstelling

In tabel 2 in een overzicht weergegeven van alle watervegetatieopnames die in 2023 zijn gedaan bij Baan, Verhoef en Heikoop. Bij de drie deelnemers zijn gemiddeld 8 soorten per opname gevonden. Het laagste aantal werd gevonden bij Heikoop (drukdrainage 5598), het hoogste aantal in een andere sloot bij Heikoop (Referentie 5642). Bij Baan en Verhoef wordt een groot deel van de soortensamenstelling bepaald door kroossoorten. Bij Heikoop daarentegen zijn de meeste kroossoorten afwezig en juist onderwaterplanten en helofyten talrijker.

Onder eutrofe en luwe omstandigheden kunnen kroos en flab (drijvende algen) gaan domineren in sloten. Ze sluiten het wateroppervlak af van licht en zuurstof en verhinderen daarmee de meeste andere onderwaterplanten om te kunnen groeien. Een hoog aandeel aan flab en kroos is om die reden een negatieve kwaliteitsindicator. Bij Baan en Verhoef zijn krozen de meest voorkomende soorten in de watergang, de bedekking is echter beperkt.

De soortensamenstelling van de sloten bij Baan en Verhoef past bij de Eendenkroos-klasse. Dat zijn voor voedselrijk-kenmerkende drijvende kroosvegetaties die zich via wind (en golfslag) gemakkelijk over de watergang verspreiden en kunnen binnen korte tijd gehele watergangen bedekken. De slootvegetatie bij Heikoop is duidelijk anders: Brede waterpest en Smalle waterpest zijn hier de meest voorkomende soorten. De samenstelling past bij de rompgemeenschap Brede waterpest uit de Fonteinkruid-klasse. Dit type vegetatie kwam voorheen veel over heel Nederland voor maar is door eutrofiëring sterk achteruit gegaan en komt tot op heden met name in Pleistocene streken voor. In laagveengebieden weet deze vegetatie zich te handhaven in geïsoleerde wateren of wateren die onder invloed staan van kwel (Schaminée, et al., 2019).

**Tabel 2** Overzicht resultaten van de vegetatieopnamen gemaakt in de drukdrainagesloten (DD) en referentiesloten (REF) in 2023. De getallen zijn abundantiecodes gebaseerd op de STOWA-abundatieschaal.

Opname:		Baan			Verhoef			Heikoop		
		5446	5447	5448	5449	5450	5451	5598	5599	5642
<b>Onderwaterplanten (submers)</b>		DD	DD	REF	DD	DD	REF	DD	DD	REF
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Grof hoornblad				3	2				
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest							7	4	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest				3		1	4	9	6
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	Waternetje					2				
<i>Nitella flexilis</i>	Buigzaam glanswier									
<i>Potamogeton pusillus</i>	Tenger fonteinkruid									
<i>Riccia fluitans</i>	Gewoon watervorkje	5	2	3			5			
<i>Urticularia (spec.)</i>	Blaasjeskruid (spec.)	7		3						2
<i>Zannichellia palustris ssp. palustris</i>	Zittende zannichellia									
<b>Kroos</b>										
<i>Lemna gibba</i>	Bultkroos									
<i>Lemna minor</i>	Klein kroos	2	2		2	4	2			
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos	3	3	3		2	4			
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos			3	2		5			
<i>Lemna turionifera</i>	Knopkroos	5	4	3	6	6	6			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortellig kroos	2	5	5		3	4			3
<i>Wolffia (spec.)</i>	Wolffia (spec.)	3	5	4	4	4				
<i>Wolffia australiana</i>	Smalle wolffia				4	4				
<b>helofyten (emers)</b>										
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree								2	1
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem			2	2			3	2	3
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Gewoon puntmos									2
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp								1	2
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras		3		3			2		4
<i>Glyceria maxima</i>	Liesgras		3	2	2			2		3
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus		1							
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel					1			2	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid								2	1
<i>Sparganium emersum</i>	Grote egelskop							1	3	2
<i>Sparganium erectum</i>	Kleine egelskop		1					3	2	

## 2.1. Resultaten en analyse KRW scores

De KRW-systematiek (Kader Richtlijn Water) werkt met 'maatlatten'. Deze maatlatten geven de beoordeling van een water weer, in dit geval sloottype M8 veensloten. De maatlatten zijn gebaseerd op ecologische referentiesituaties. Per meetpunt is op basis van de soortensamenstelling en bedekking een score volgens de KRW-maatlatten uitgerekend, dit bestaat uit een minimale score van 0 en een maximale score van 1. Referentiecondities, dus water met een zeer goede ecologisch kwaliteit zijn gelijkgesteld aan 1. De overige waarden zijn verdeeld in verschillende klassen die de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR) vormen (Evers, et al., 2012). Het cijfer, bijvoorbeeld 0,09 bij één van de drukdrainagesloten bij Baan, drukt de afstand tot de referentie uit. In het geval van dit voorbeeld bij Baan is de afstand naar 1 zeer groot en is de beoordeling tot de referentiesituatie daarom slecht (0 – 0,2). De 'eindscore vegetatie' zijn de waarden van de bedekking en de soortensamenstelling bij elkaar genomen en daarna gemiddeld.

**Tabel 3** Samenvatting van de KRW scores weergegeven in een tabel. De scores geven een beeld van de waterkwaliteit op basis van vegetatiegegevens (score bedekking en score soorten). Onderverdeelde waarden Ecologische KwaliteitsRatio (EKR): Slecht (rood 0-0,2), Ontoereikend (oranje 0,2-0,4), Matig (geel 0,4-0,6), Goed (groen 0,6-1).

Meetpunt	ALBL5446	ALBL5447	ALBL5448	ALBL5449	ALBL5450	ALBL5451	BENL5598	BENL5599	BENL5642
Deelnemer	Baan	Baan	Baan	Verhoef	Verhoef	Verhoef	Heikoop	Heikoop	Heikoop
Type sloot	Druk	Druk	Ref	Druk	Druk	Ref	Druk	Druk	Ref
X-coord	114395	114395	114469	116290	116348	116132	130436	130743	130569
Y-coord	429968	430272	430145	434914	434744	434786	434319	434163	434365

#### Scores 2023

Omschrijving methode vegetatie

Score Bedekking	0,22	0,12	0,44	0,35	0,19	0,14	0,39	0,13	0,31
Score Soorten	0,41	0,24	0,52	0,38	0,26	0,37	0,54	0,69	0,88
Eindscore Vegetatie	0,32	0,18	0,48	0,37	0,23	0,26	0,47	0,41	0,60

#### Scores 2022

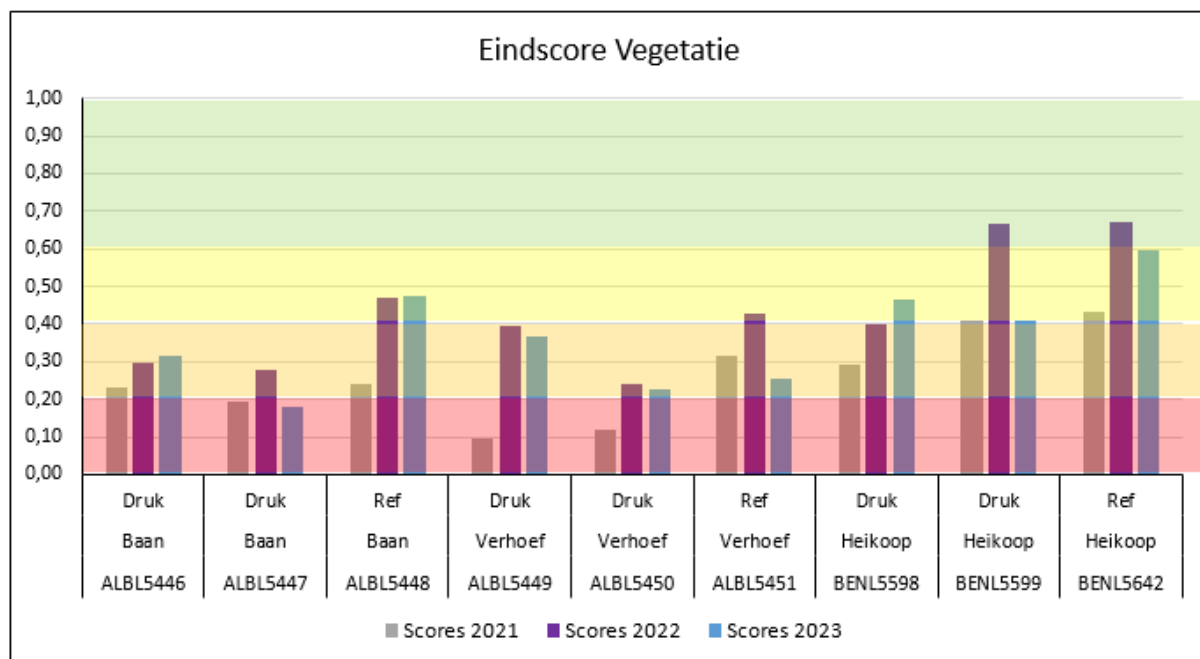
Score Bedekking	0,09	0,13	0,43	0,18	0,07	0,14	0,43	0,47	0,50
Score Soorten	0,50	0,43	0,51	0,61	0,41	0,71	0,37	0,86	0,84
Eindscore Vegetatie	0,30	0,28	0,47	0,39	0,24	0,43	0,40	0,67	0,67

#### Scores 2021

Score Bedekking	0,27	0,13	0,25	0,13	0,00	0,20	0,13	0,13	0,25
Score Soorten	0,20	0,26	0,23	0,06	0,24	0,43	0,45	0,69	0,62
Eindscore Vegetatie	0,23	0,19	0,24	0,09	0,12	0,32	0,29	0,41	0,43

Scores (min 0 en max 1)

KRW-scores: Slecht (0-0,2); Ontoereikend (0,2-0,4); Matig (0,4-0,6); Goed (0,6-1)



**Figuur 5** Samenvatting van de KRW scores weergegeven in een diagram. De kleuren in de diagram geven de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR) weer: Slecht (0-0,2), Ontoereikend (0,2-0,4), Matig (0,4-0,6), Goed (0,6-1). Gemiddeld scoren de meetpunten in 2022 hoger dan in de andere gemeten jaren.



## Analyse KRW scores

Uit tabel 3 en bijbehorende diagram (figuur 2) is af te lezen dat in 2023 één meetpunt uitkomt op een goede beoordeling, namelijk het referentiemeetpunt bij Heikoop (nummer 5642). De andere twee meetpunten bij Heikoop en het referentie-meetpunt bij Baan scoren 'matig'. De overige meetpunten scoren 'ontoereikend' of 'slecht'. Dit houdt in dat enerzijds niet de gewenste soorten in de sloten voorkomen en dat anderzijds ook de bedekkingen van de gewenste soorten niet worden gehaald. De hogere score bij Heikoop in deze sloten zit met name in de soortensamenstelling, die een 'goed' scoort. Hieruit blijkt dat de gewenste soorten wel aanwezig zijn maar de ideale bedekkingen van die soorten ontbreken.

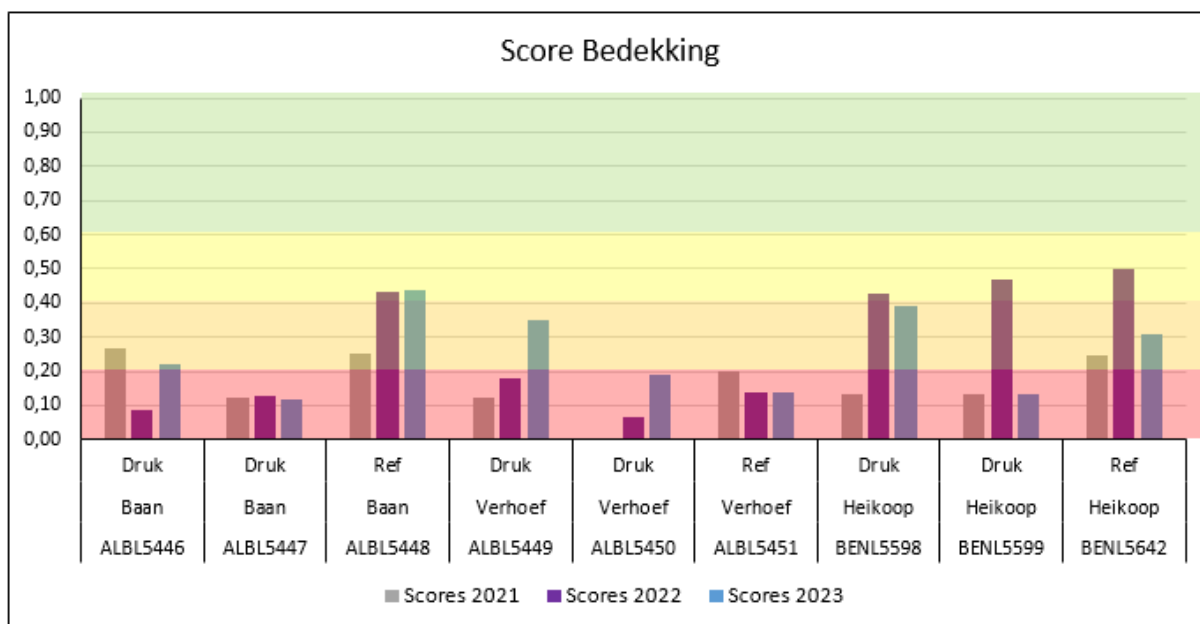
Vergeleken met het eerste jaar van meten (2021) scoren de meeste meetpunten beter in 2023. In het tussenliggende jaar (2022) scoren veruit de meeste meetpunten hoger dan in de andere jaren. Blijkbaar is 2022 over het algemeen een goed jaar geweest voor waterplanten.

De belangrijkste bevindingen uit de KRW scores:

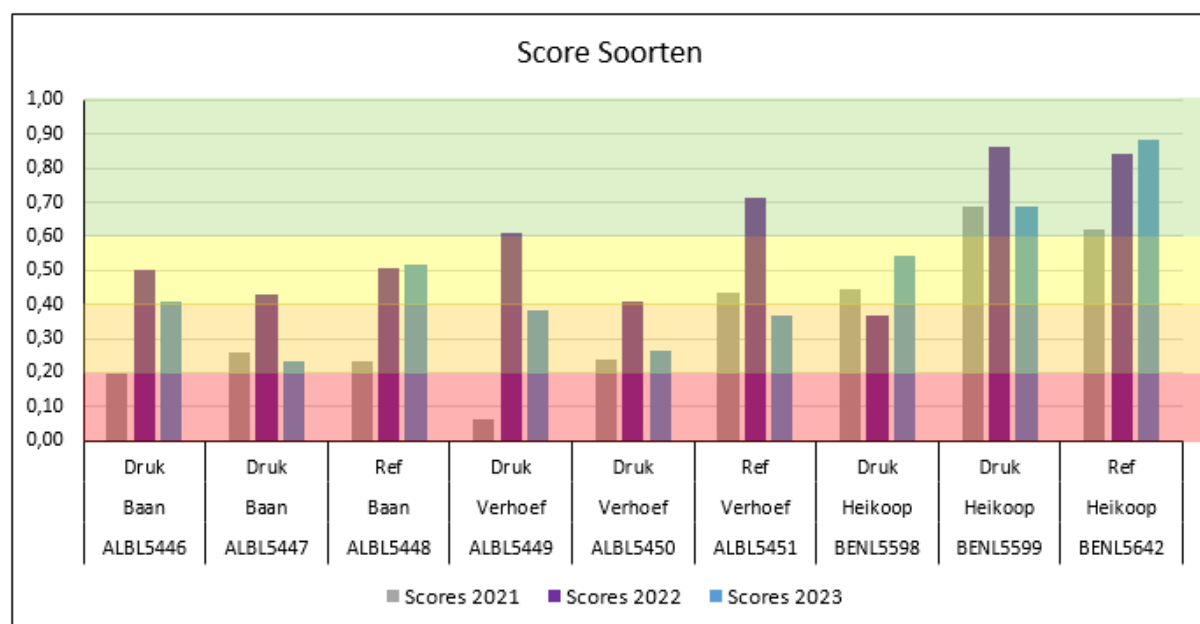
- De gemiddelde eindscore van de drukdrainagesloten bij Baan in 2023 (0,25) is toegenomen ten opzichte van 2021 (0,21). In 2022 scoorde de sloten gemiddeld nog hoger: 0,29. In de referentiesloot is de score verdubbeld (van 0,24 in 2021 naar 0,48 in 2023).
- De gemiddelde eindscore van de drukdrainagesloten bij Verhoef in 2023 (0,30) is toegenomen ten opzichte van 2021 (0,11). In 2022 scoorde de sloten gemiddeld nog veel hoger: 0,51. In de referentiesloot is de score afgenomen (van 0,32 in 2021 naar 0,26 in 2023, in 2022 was de score 0,43).
- De gemiddelde eindscore van de drukdrainagesloten bij Heikoop in 2023 (0,44) is toegenomen ten opzichte van 2021 (0,35). In 2022 scoorde de sloten gemiddeld nog hoger: 0,54. In de referentiesloot is de score ook toegenomen (van 0,43 in 2021 naar 0,60 in 2023).
- 2022 blijkt een goed jaar voor de watervegetatie. Gemiddeld scoren bijna alle monsterpunten beter als in 2021 en 2023, ook de meeste referentielocaties.
- De sloten bij Heikoop scoren gemiddeld beter (matig of goed) dan de sloten bij Verhoef en Baan (matig of ontoereikend).
- Qua bedekking scoren vrijwel alle sloten in 2023 ontoereikend of zelfs slecht, enkel de sloten bij Heikoop en een referentiesloot bij Baan scoren matig in 2022 (zie figuur 3). Dit heeft met name te maken vanwege het ontbreken van echte drijfbladplanten, lage tot vrijwel geen bedekking aan onderwaterplanten bij Baan en Verhoef en het voorkomen van veel kroos. Qua soorten scoren met name de sloten bij Heikoop goed (zie figuur 4).

## Samenvattend

De KRW scores in de drukdrainagemetpunten zijn toegenomen bij alle deelnemers. Bij Baan en Heikoop zijn de scores in de referentiesloten ook toegenomen, bij Heikoop is deze afgenomen. Bij alle deelnemers waren de scores van de drukdrainagemetpunten in 2022 (veel) hoger als in 2021 en 2023.



**Figuur 6** Samenvatting van de KRW scores voor bedekking weergegeven in een diagram. De kleuren in de diagram geven de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR) weer: Slecht (0-0,2), Ontoereikend (0,2-0,4), Matig (0,4-0,6), Goed (0,6-1). De meeste meetpunten scoren slecht of ontoereikend maar zijn wel verbeterd ten opzichte van 2021.



**Figuur 7** Samenvatting van de KRW scores voor soorten weergegeven in een diagram. De kleuren in de diagram geven de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR) weer: Slecht (0-0,2), Ontoereikend (0,2-0,4), Matig (0,4-0,6), Goed (0,6-1). De meetpunten bij Heikoop scoren gemiddeld hoger dan de meetpunten bij Baan en Verhoef, 2022 scoort in de meeste gevallen hoger dan in de andere jaren.

### 3. Vergelijking soortensamenstelling

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de soortensamenstelling (vegetatie) en de verschuivingen in de soortensamenstelling tussen de jaren waarin is gemeten.

#### 3.1. Metingen Baan

Tabel 3 geeft de soortensamenstelling per meetpunt per jaar weer. Veranderingen kunnen aangetoond worden door de soortensamenstelling van de meetpunten per jaar met elkaar te vergelijken. De belangrijkste bevindingen:

1. Sterke afname van kroosbedekking na 2021.
2. Afname Groot/Loos blaasjeskruid in 2022 en daarmee afname bedekking onderwaterplanten. In 2023 juist weer een toename van Blaasjeskruid in een van de drukdrainage-metpunten.
3. Alle jaren: weinig tot vrijwel geen helofyten.
4. Verdwijnen van Grote kroosvaren en Bultkroos na 2021.

Alle sloten waarin de meetpunten liggen classificeren zich als een vegetatie uit de Eendenkroos-klasse. Dit zijn plantengemeenschappen van stilstaande tot zwak stromende wateren, in meestal zeer voedselrijke situaties. Hierin hebben tussen de jaren (2021-2023) geen dusdanige veranderingen in de soortensamenstelling plaatsgevonden dat het tot een andere vegetatieklasse genoemd mag worden.

**Tabel 3** Overzicht resultaten van de vegetatieopnamen gemaakt in de drukdrainagepercelen (DD) en referentiepercelen (REF) in 2021, 2022 en 2023. De getallen zijn abundantiecodes gebaseerd op de STOWA-abundatieschaal.

Jaar Opnamenummer	2021			2022			2023		
	ALBL5446	ALBL5447	ALBL5448	ALBL5446	ALBL5447	ALBL5448	ALBL5446	ALBL5447	ALBL5448
<b>Drukdrainage/Referentie</b>	DD	DD	REF	DD	DD	REF	DD	DD	REF
<b>Bed. Drijfblad</b>	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>Bed. kroos</b>	80	60	60	1	1	3	5	3	15
<b>Bed. Submers</b>	30	10	1	2	1	1	25	8	65
<b>Onderwaterplanten (submers)</b>									
<i>Utricularia</i>	Groot/loos blaasjeskruid	7	5	2	2	2	2	7	3
<i>Riccia fluitans</i>	Gewoon watervorkje	3			5	2	2	5	3
<b>Drijfbladplanten</b>									
<b>Kroos</b>									
<i>Azolla filiculoides</i>	Grote kroosvaren	7	7	5					
<i>Lemna gibba</i>	Bultkroos	5							
<i>Lemna minor</i>	Klein kroos	2	3			2	2	2	2
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos	4	5	5	2	2	3	3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos	2							3
<i>Lemna turionifera</i>	Knopkroos	6		5	2	2	2	5	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortelig kroos	5	4	5	2	2	2	2	5
<i>Wolffia</i>	Wolffia spec.	6		5	2	2	2	3	4
<b>Helofyten (emers)</b>									
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem							2	2
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras					2			
<i>Glyceria maxima</i>	Liesgras					2	2		
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	1							
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel						2		
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop	1		1		1	2		

### 3.2. Metingen Verhoef

Tabel 4 geeft de soortensamenstelling per meetpunt per jaar weer. Veranderingen kunnen aangetoond worden door de soortensamenstelling van de meetpunten per jaar met elkaar te vergelijken. De belangrijkste bevindingen:

1. Toename onderwaterplanten (en mossen, algen) vanaf 2022.
2. Verdwijnen van Grote kroosvaren sinds 2021.
3. Sterke afname kroosbedekking in 2022, maar weer een toename in 2023.
4. Vestiging Smalle wolffia in enkele watergangen. Deze Wolffia is afkomstig uit Australië en Nieuw-Zeeland en vermoedelijk onbedoeld meegekomen met geïmporteerde vijverplanten. Ze is pas in 2014 in Nederland ontdekt maar neemt sterk toe, met name in Zuid-Holland.



*Figuur 8 Smalle wolffia (de langwerpige kleine bolletjes) tussen andere soorten kroos in een van de sloten bij Baan.*

Een opvallend verschil is de toename aan onderwaterplanten bij Verhoef. Onder andere in de eerste drukdrainagesloot verschenen in 2022 onderwaterplanten zoals Grof hoornblad, Smalle waterpest en Zittende zannichellia. Het gaat hier met name om soorten die goed gedijen in (zeer) voedselrijk water. Het verschijnen van Buigzaam glanswier is een goed teken. Kranswieren gedijen in helder water en zijn gevoelig voor waterverontreiniging (bijvoorbeeld vermesting). Ze treden om die reden vaak op als pioniers in laagveensloten, bijvoorbeeld na het vergraven van de waterbodembodem of iets te diep schonen, vermoedelijk is dat hier ook het geval geweest. In voedselrijke situaties worden Kranswieren al snel verdrongen door andere waterplanten die concurrentiekrachtiger zijn. Buigzaam glanswier is in 2023 niet teruggevonden in de vegetatieopname.

**Tabel 4** Overzicht resultaten van de vegetatieopnamen gemaakt in de drukdrainagepercelen (DD) en referentiepercelen (REF) in 2021 en 2022. De getallen zijn abundantiecodes gebaseerd op de STOWA-abundatieschaal.

Jaar	2021			2022			2023		
	ALBL5449	ALBL5450	ALBL5451	ALBL5449	ALBL5450	ALBL5451	ALBL5449	ALBL5450	ALBL5451
<b>Opnamennummer</b>	DD	DD	REF	DD	DD	REF	DD	DD	REF
<b>Drukdrainage/Referentie</b>									
<b>Bed. Drijfblad</b>	0	0	0	1	0	1	0	<1	0
<b>Bed. kroos</b>	80	5	30	1	1	1	30	20	10
<b>Bed. Submers</b>	20	0	1	2	0	1	60	<1	11
<b>Onderwaterplanten (submers)</b>									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Grof hoornblad			2			3	2	
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest			2			3		1
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	Watermetje							2	
<i>Nitella flexilis</i>	Buigzaam glanswier			2					
<i>Riccia fluitans</i>	Gewoon watervorkje					2			5
<i>Urticularia</i>	Loos/Groot blaasjeskruid					2			
<i>Zannichellia palustris ssp. palustris</i>	Zittende zannichellia			2					
<b>Drijfbladplanten</b>									
<b>Kroos</b>									
<i>Azolla filiculoides</i>	Grote kroosvaren	7							
<i>Lemna gibba</i>	Bultkroos					2			
<i>Lemna minor</i>	Klein kroos	3	2	3	2	2	2	4	2
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos	5	4	3				2	4
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos	6		2	2		2		5
<i>Lemna turionifera</i>	Knopkroos	6	2	4		2	2	6	6
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortelig kroos	5	3	3	2	2	2	3	4
<i>Wolffia australiana</i>	Smalle wolffia						4	4	
<i>Wolffia columbiana/arrhiza</i>	Wolffia spec.	1			2		4	4	
<b>Helofyten (emers)</b>									
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem				1		2		
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras						3		
<i>Glyceria maxima</i>	Liesgras				2	2	2		
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel					2		1	
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop			2					

#### 4.1. Metingen Heikoop

Tabel 5 geeft de soortensamenstelling per meetpunt per jaar weer. Veranderingen kunnen aangetoond worden door de soortensamenstelling van de meetpunten per jaar met elkaar te vergelijken. De belangrijkste bevindingen:

1. Afname van Brede waterpest sinds 2022.
2. Verschijnen van Groot/Loos blaasjeskruid in 2023.
3. De soortensamenstelling in de meetpunten bij Heikoop zijn het meest stabiel.

In zowel de drukdrainagesloten als referentiesloten bij Heikoop zijn weinig verschillen tussen de jaren gemeten. Een opvallend verschil is de afname van Brede waterpest in het drukdrainage-meetpunt 5599 en referentie-meetpunt 5642. Smalle waterpest lijkt juist toe te nemen in deze meetpunten. De Brede waterpest komt van oorsprong uit Amerika en hoort eigenlijk niet thuis in de Nederlandse wateren. Vanwege de sterke achteruitgang en zijn voorkeur voor helder en niet vervuild water wordt Brede waterpest tegenwoordig gezien als een indicator voor goede waterkwaliteit. Het voorkomen van Brede waterpest in de sloten bij Heikoop kan bijzonder genoemd worden. Het geeft aan dat de sloten van betere kwaliteit zijn dan de sloten bij Baan en Verhoef. Plaatselijke factoren zoals bodem en ondergrondse waterstromen (kwel) zijn hierbij een belangrijke factor. De afname van Brede waterpest en toename van Smalle waterpest geeft aan dat de waterkwaliteit verslechterd. Een afgenomen kweldruk zou een mogelijke oorzaak kunnen zijn van deze verschuiving.

**Tabel 5** Overzicht resultaten van de vegetatieopnamen gemaakt in de drukdrainagepercelen (DD) en referentiepercelen (REF) in 2021 en 2022. De getallen zijn abundantiecodes gebaseerd op de STOWA-abundatieschaal.

Opnamenummer Drukdrainage/Referentie	2021			2022			2023			
	BENL5598	BENL5599	BENL5642	BENL5598	BENL5599	BENL5642	BENL5598	BENL5599	BENL5642	
	DD	DD	REF	DD	DD	REF	DD	DD	REF	
<b>Bed. Drijfblad</b>	1	0	1	1	1	1	<1	<1	0	
<b>Bed. kroos</b>	0	1	1	1	1	1	0	<1	1	
<b>Bed. Submers</b>	100	100	95	60	70	60	50	100	30	
<b>Onderwaterplanten (submers)</b>										
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	6	8	8	8	7	7	7	4	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	9	8	8	8	7	5	4	9	6
<i>Potamogeton pusillus</i>	Tenger fonteinkruid					2	2			
<i>Urticularia spec.</i>	Groot/Loos blaasjeskruid									2
<b>Drijfbladplanten</b>										
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet			1						
<b>Kroos</b>										
<i>Lemna minor</i>	Klein kroos			2						
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos			2						
<i>Lemna turionifera</i>	Knopkroos		1	3			1			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortellig kroos			2	1	1	1			3
<b>Heloyten (emers)</b>										
<i>Alisma gramineum</i>	Smalle waterweegbree			1						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree						2	2	1	
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem	2	2	3	2	2	2	3	2	3
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Gewoon puntmos									2
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp		2	3		2	2		1	2
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	3			2			2		4
<i>Glyceria maxima</i>	Liesgras				2		2	2		3
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Moeraswederik		1							
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel	2			1	2			2	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid	2		3	2	2	2		2	1
<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop	3	2	2	2			3	2	2
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop	3	3	5	2	2	2	1	3	2

## 4. Vergelijking metingen

In dit hoofdstuk wordt een beknopte vergelijking gemaakt van de KRW-metingen en de nul- en herhaalmeting. Hierbij is alleen gekeken naar de resultaten van de sloten, niet van de oevers en grasland (Walsum, Resultaten vegetatie Drukdrainageproject Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, 2023).

### Samenvatting resultaten nul- en herhaalmeting

De vegetatie in de sloten heeft kleine veranderingen ondergaan. Het gemiddeld aantal soorten per opname is in deze periode afgenomen van 8 tot 6,3 in de drukdrainagepercelen, ook de referentiesloten laten een kleine afname in het aantal soorten zien. De meest opvallende veranderingen is de afname van kroosvegetaties in de sloten bij Heikoop, deze verandering geldt echter ook voor de referentiesloten. In de soortensamenstelling zijn er enkele opvallende verschillen:

- Toename Groot/loos blaasjeskruid in de sloten bij Baan.
- Toename Smalle waterpest bij Verhoef.
- Bij Heikoop is het vrij zeldzame Brede waterpest sterk afgenomen en vervangen door het algemene Smalle waterpest.
- Binnen de ecologische groepen (kroosvegetaties, kranswervevegetaties en fonteinkruidenvegetaties) hebben er weinig verschuivingen plaatsgevonden. Ondanks de afname van kroosbedekking heeft dit bij Baan en Verhoef niet voor de toename van (bijvoorbeeld) soorten uit de fonteinkruiden-klasse geleid. Bij daadwerkelijke verbetering van de waterkwaliteit zouden soorten uit de fonteinkruiden-klasse en kranswieren-klasse in de PQ's moeten verschijnen.

### Vergelijking met de KRW-metingen

De resultaten uit de nul- en herhaalmeting van de sloten zijn vergelijkbaar met de resultaten uit de KRW-metingen, met name wat betreft de soortensamenstelling. Deze KRW scores kunnen echter niet vergeleken worden met de nul- en herhaalmeting. De eindscores laten een vrij positief beeld zien van de waterkwaliteit sinds 2021, terwijl door puur naar de soorten te kijken er een meer genuanceerd beeld naar voren komt. Uit beide metingen komt naar voren de afname van Grote kroosvaren en kroossoorten een van de grootste verandering is (en daarmee invloed heeft op de eindscores). Van kroos en Grote kroosvaren is bekend dat het jaren afwezig kan zijn en daarna opeens weer een seizoen kan domineren in voedselrijke sloten. Tot dusver verschijnen er bij Baan en Verhoef echter geen andere waterplanten die een indicator zijn voor een verbeterende (of juiste verslechterde) waterkwaliteit. Bij Heikoop lijkt er wel een afname te zijn in waterkwaliteit (vanwege de achteruitgang van Brede waterpest), dit heeft mogelijk te maken met de gecontateerde afgenomen kweldruk vanwege de drukdrainage (R. Wiggelinkhuijsen, persoonlijke communicatie, 1 februari 2024).

## 5. Conclusie

In de periode 2021 tot 2023 heeft het Waterschap Rivierenland (WSRL) jaarlijks in de zomer metingen laten uitvoeren in het kader van het Drukdrainageproject in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Naast fysisch-chemische metingen zijn er vegetatieopnames gemaakt volgens de KRW-systematiek. Bij elke deelnemer van het drukdrainageproject zijn jaarlijks drie vegetatieopnames gemaakt volgens de KRW-systematiek voor veensloten. Per deelnemer zijn twee vegetatieopnames gemaakt in de drukdrainagesloten en één in een referentiesloot (Gylstra, 2022).

In dit rapport wordt ingegaan op de resultaten van de vegetatieopnames die zijn gedaan door WSRL in 2023 en een vergelijking gemaakt met 2021 en 2022. Door de resultaten uit de drie jaren met elkaar te vergelijken zijn de volgende resultaten naar voren gekomen:

1. De KRW scores in de drukdrainagemeeptpunten zijn toegenomen bij alle deelnemers. Bij Baan en Heikoop zijn de scores in de referentiesloten ook toegenomen, bij Heikoop is deze afgenomen.
2. Bij alle deelnemers waren de scores van de drukdrainagemeeptpunten in 2022 (veel) hoger als in 2021 en 2023. Ook de meeste referentielocaties scoren beter in 2022.
3. De bedekking scoort bij alle deelnemers matig tot slecht. Dit heeft met name te maken vanwege het ontbreken van echte drijfbladplanten, lage tot vrijwel geen bedekking aan onderwaterplanten bij Baan en Verhoef en het voorkomen van veel kroos.
4. Verdwijnen van Grote kroosvaren en sterke afname kroossoorten in de meeste sloten ten opzichte van 2021 bij Baan en Verhoef.
5. Bij Verhoef is er sprake van een toename aan onderwaterplanten, met name Smalle waterpest en Grof hoornblad.
6. In de soortensamenstelling en bedekking zijn geen duidelijke verschillen tussen drukdrainagesloten en referentiesloten;

Met name de toe- of afname van kroossoorten, Grote kroosvaren en de algehele bedekking aan kroos, zijn van invloed geweest op de veranderende eindscores tussen 2021, 2022 en 2023. Na 2021 is de bedekking aan kroos sterk afgenomen (voornamelijk vanwege het verdwijnen van de Grote kroosvaren), vooral bij Baan en Heikoop. Aangezien de hoeveelheid kroos (en Grote kroosvaren) jaarlijks en per seizoen sterk kunnen fluctueren is het de vraag of dit direct gezien kan worden als een verbetering van de waterkwaliteit. Soorten die een betere waterkwaliteit indiceren blijven vooralsnog afwezig, denk hierbij aan bijvoorbeeld Kikkerbeet, Brede waterpest, Fonteinkruiden, Pijlkruid e.d.

Het zou goed zijn om de metingen gedurende een langere periode te herhalen. De metingen laten zien dat waterplanten en hun bedekking jaarlijks sterk kunnen fluctueren en daarmee ook invloed hebben op de KRW scores. Een langere meetreeks kan meer duidelijkheid bieden of er daadwerkelijk verandering is in de waterkwaliteit.



## Bibliografie

- Evers, C., Broek, A. v., Buskens, R., Leerdam, A. v., Knobek, R., & Herpen, F. v. (2012). *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021*. Amersfoort: STOWA.
- Gylstra, R. (2022). *Overzicht enkele gemeten fysisch-chemische parameters experimenten drukdrainage WSRL Alblasserwaard en Vijfheerenlanden*. Waterschap Stichtse Rijnlanden.
- Walsum, S. v. (2020). *Vegetatienuitmeting drukdrainageproject Alblasserwaard*. Alblasserwaard: Blauwzaam.
- Walsum, S. v. (2022). *Interpretatie floraonderzoek WSRL - Drukdrainageproject Alblasserwaard & Vijfheerenlanden*. Alblasserwaard: Blauwzaam.
- Walsum, S. v. (2023). *Resultaten vegetatie Drukdrainageproject Alblasserwaard-Vijfheerenlanden*. Ouderkerk aan de IJssel.