

└ Luwtestructuren Loosrechtse Plassen

Selectie en keuze Luwtestructuren

TI24043

27 februari 2025



Duurzaam advies in en om het water

Luwtestructuren Loosdrechtse Plassen

Selectie en keuze Luwtestructuren

Opdrachtgever	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht Korte Ouderkerkerdijk 7 1096 AC Amsterdam
Colofon	Tijhuis Ingenieurs Dampden 24C 1624 NR Hoorn
Projectnaam	Luwtestructuren Loosdrechtse Plassen
Onderdeel	Selectie en keuze Luwtestructuren
Projectnummer	TI24043
Datum	27 februari 2025
Aantal pagina's	14
Versie	V01
Status	Concept
Archiefcode	TI23043.rap.0101
Opsteller	Ing. M. Brouwer
Vrijgave	<Vrijgave>

1	Inleiding	4
2	Keuze locaties	5
2.1	Locatie pilot westzijde	6
2.2	Locaties oostzijde	8
3	Uitwerking ontwerpen	10
3.1	Mogelijke constructies	10
3.2	Keuze ontwerp pilotlocatie	10
3.3	Keuze ontwerp Oostzijde	10
3.4	Bepaling hoogte constructie	11
4	Monitoring	12
5	Vergunningen	13
Bijlage 1	Keuzetabel locaties pilot	
Bijlage 2	Keuzetabel locaties oostzijde	
Bijlage 3	Keuzetabel ontwerpen	
Bijlage 4	Bepaling golfhoogten	
Bijlage 5	Monitoringsplan	
Bijlage 6	Vergunningscheck omgevingsloket	
Tekeningen*		
TI24043-TEK.VAR.LICHT.0101	Variantenstude licht	
TI24043-TEK.VAR.NORMAAL.0101	Variantenstudie normaal	
TI24043-TEK.VAR.ZWAAR.0101	Variantenstudie zwaar	
TI24043-TEK.VAR.0201	Uitwerking variantenstudie	

*De bijlagen zijn apart toegevoegd aan dit pdf-bestand. In de meeste pdf-programma's zijn de bijlagen te openen door op het paperclip-symbool te klikken.

1 Inleiding

Voor de Loosdrechtse Plassen zijn in de uitwerking voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) doelstellingen vastgesteld en maatregelen opgenomen om een goede ecologische toestand te realiseren. Een belangrijk onderdeel voor de ontwikkeling van een gezond aquatisch ecosysteem is de aanwezigheid van submerse vegetatie (onderwaterplanten) op de bodem van de plassen.

De KRW-score voor waterplanten is in de huidige situatie ontoereikend. Het water van de plassen is te troebel, waardoor onvoldoende licht op de bodem komt en submerse vegetatie nauwelijks aanwezig is. Eén van de maatregelen voor het verbeteren van de ecologische toestand in de Loosdrechtse Plassen is de aanleg van luwtestructuren. Door deze structuren wordt de opwerveling van slib verminderd, waardoor het water helderder wordt en waterplanten zich kunnen ontwikkelen. Voor de Loosdrechtse Plassen wordt dit uitgewerkt in een pilot aan de westzijde van de plas en overige structuren aan de oostzijde van de plas. In deze rapportage zijn de uitgangspunten en afwegingen die tot het gekozen ontwerp hebben geleid opgenomen. De verdere uitwerking van de pilotlocatie en de maatregelen aan de oostzijde worden opgenomen in twee aparte uitvoeringsplannen.

2 Keuze locaties

In het Gebiedsakkoord Oostelijke Vechtplassen is opgenomen dat maatregelen in de Loosdrechtse Plassen worden genomen zodat het water helder wordt en waterplanten weer tot ontwikkeling komen. De partijen uit het gebiedsakkoord hebben daarvoor een aanpak opgesteld langs twee sporen, namelijk:

1. Vermindering van de algengroei in het water (door verlaging van de fosfaatbelasting)
2. Vermindering van de hoeveelheid (opgewervelde) slibdeeltjes in het water, waardoor het lichtklimaat wordt verbeterd.

In het kader van punt 2 is in de periode 2019-2023 door verschillende partijen onderzoek uitgevoerd om de effectiviteit van aan te leggen luwtemaatregelen te kunnen inschatten. Uit deze onderzoeken is gebleken dat het aanleggen van luwtestructuren midden op de plas onvoldoende effectief is om de concentratie zwevend slib in de plas te verminderen. Het blijkt effectiever om de luwtemaatregelen in te zetten op meer kansrijke, ondiepere plekken langs de randen van de plas.

Kansrijke gebieden voor waterplanten zijn de ondiepe zones aan de oostkant van de eerste t/m derde plas en aan de westkant van de tweede t/m vijfde plas. Aan de westkant zijn de ondieptes ontstaan doordat veel slib is afgezet. Er is nu gekozen om zowel aan de oostzijde als aan de westkant luwtestructuren aan te leggen, die er voor zorgen dat het slib beter wordt vastgehouden en zich niet meer verspreid. Om de effectiviteit daarvan te testen wordt een praktijkproef voorgesteld, waarin naast het effect op waterplanten ook wordt gemonitord of meer slib wordt vastgehouden.



Afbeelding 2.1 Ligging zoeklocaties Luwtestructuren

2.1 Locatie pilot westzijde

Er ligt veel slib langs de westkant van de Tweede en Derde plas. Tijdens het baggeren van de Loosdrechtse Plassen wordt een deel van dit gebied niet gebaggerd, omdat deze ondiepe zone ook een geschikte zone is voor de ontwikkeling van waterplanten. Bij een storm uit het oosten kan het hier afgezette slib echter weer opwervelen en getransporteerd worden naar andere plekken op de plas, waar het overlast geeft. Op deze locatie zijn er kansen om luwtestructuren zodanig aan te leggen dat deze luwte creëren voor de ontwikkeling van waterplanten en tegelijkertijd ervoor zorgen dat het slib op deze plekken beter wordt vastgehouden.

Voor de locatiekeuze aan de westzijde is het zoekgebied gelegen bij de Muyevelsche Wetering tussen de Drecht en de Weersloot, zie afbeelding 2.2.



Afbeelding 2.2 Ligging zoeklocatie Pilot westzijde (Bron: OpenTopo)

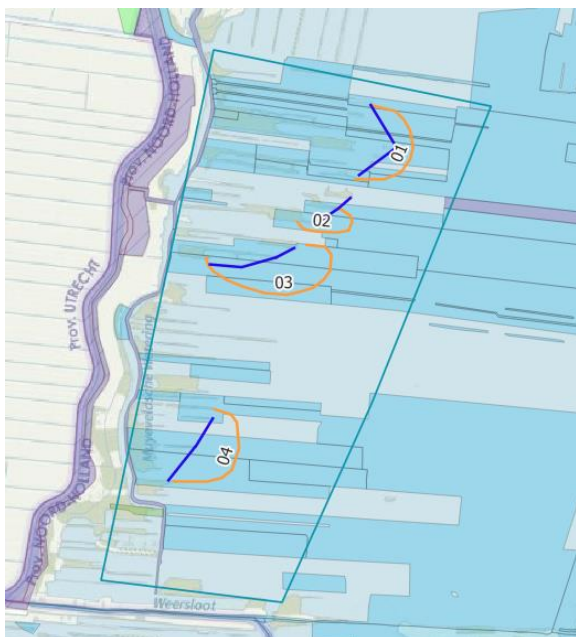
Voor het aanleggen van de luwtestructuren zijn een aantal zoekcriteria opgesteld:

- Eigendom (grotendeels): gemeente, plassenschap of Natuurmonumenten;
- Geen doorgaand vaarwater;
- Waterdiepte bij voorkeur tussen de 1,0 en 2,0 m.

Voor het eigendom van de verschillende locaties is door Waternet de ondergrond met kadastrale eigenaren aangeleverd. Voor de waterdiepte is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Dieptekaart peiling 5x5m-grid uit 2016 (170228-peiling-Geo-XYZ-NAP-geïnterpoleerd-5x5m-GIS-grid), aangeleverd door Waternet.
- Puntpeilingen uit veldbezoek 22 april 2024, Tijhuis Ingenieurs.
- Baggercontour 2024, tekening D21021-TEK-SUR-scopetekening met restricties-230327-b, Beens Dredging.

Op basis van de dieptekaart was een eerste selectie met 4 locaties gemaakt. Uit de metingen van Tijhuis bleek de waterdiepte over het algemeen toch groter te zijn dan de dieptekaart aangaf. Ook is langs de westkant van de plas vrij dicht tegen de eilanden aan gebaggerd. Hierop zijn de locaties opnieuw bekeken en is een aangepast voorstel gemaakt, zie afbeelding 2.2. Hierbij zijn de blauwe vlakken in eigendom van het Plassenschap, de oranje lijnen het eerste voorstel en de blauwe lijnen het aangepaste voorstel.



Abbeelding 2.3 Voorstel pilotlocaties met eigendomskaart (Bron: OpenTopo)

Voor de gekozen locaties is een keuzetabel opgesteld, deze is opgenomen in bilage 1. De locaties zijn ook besproken met het Plassenschap en de gemeente Wijdmeren. Gezamenlijk is gekozen om de meest noordelijke variant verder uit te werken op basis van onderstaande punten:

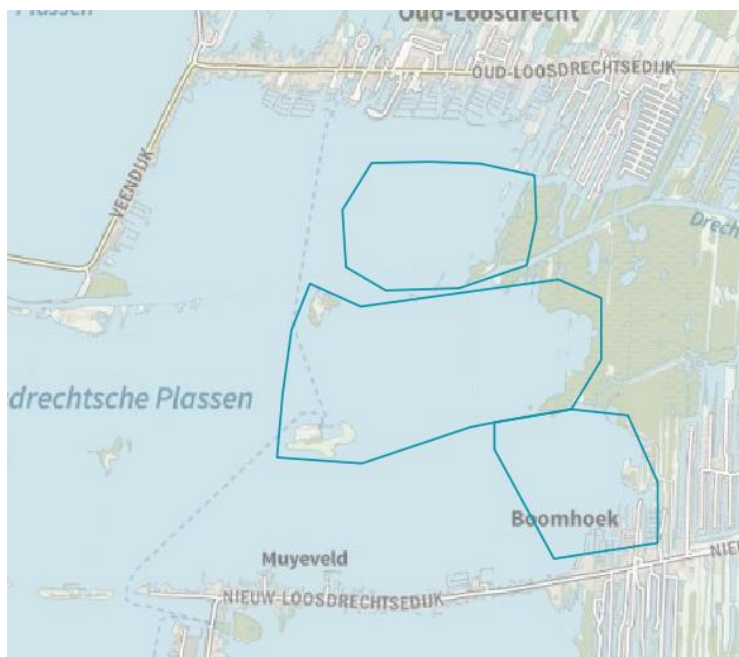
- De locatie is geheel gelegen op percelen van het Plassenschap;
- Grootst achterliggend wateroppervlak waar de luwtestructuur effect op kan hebben;
- Nog weinig plantengroei aanwezig, zodat het effect goed zichtbaar zal zijn;
- Door de koppen van de eilanden te verbinden ontstaat een structuur in 2 richtingen (hoekvorm), waardoor mogelijk verschillen in effecten te verwachten en monitoren zijn.

De noordelijke optie is in totaal ca. 200 meter. Daarnaast wordt de meest zuidelijke optie (4) nog gezien als interessante aanvulling. Deze is ca. 175 meter.

2.2 Locaties oostzijde

Kansrijke gebieden voor waterplanten zijn de ondiepere zones in de plassen, waar zonlicht het eerst tot op de bodem zal doordringen. Op basis van een dieptekaart van de plassen en informatie over de huidige en te verwachten helderheid van het water zijn de kansrijke locaties in kaart gebracht. Deze gebieden bevinden zich vooral aan de oostkant van de eerste t/m derde plas. Uit het gegevens uit het verleden blijkt dat in deze hoek de kranswieren ook het langst nog aanwezig zijn geweest in het gebied.

Voor de locatiekeuze aan de oostzijde is het zoekgebied gelegen tussen de Oud-Loosdrechtsedijk en de Nieuw-Loosdrechtsedijk, zie afbeelding 2.3. Op verzoek van het Plassenschap zijn de eilanden Robinson Crusoe en Marcus Pos aan het zoekgebied toegevoegd.



Afbeelding 2.4 Ligging zoeklocaties oostzijde (Bron: OpenTopo)

Voor het aanleggen van de luwtestructuren zijn een aantal zoekcriteria opgesteld:

- Eigendom (grotendeels): gemeente, Plassenschap of Natuurmonumenten;
- Geen doorgaand vaarwater;
- Waterdiepte bij voorkeur tussen de 1,0 en 2,0 m.

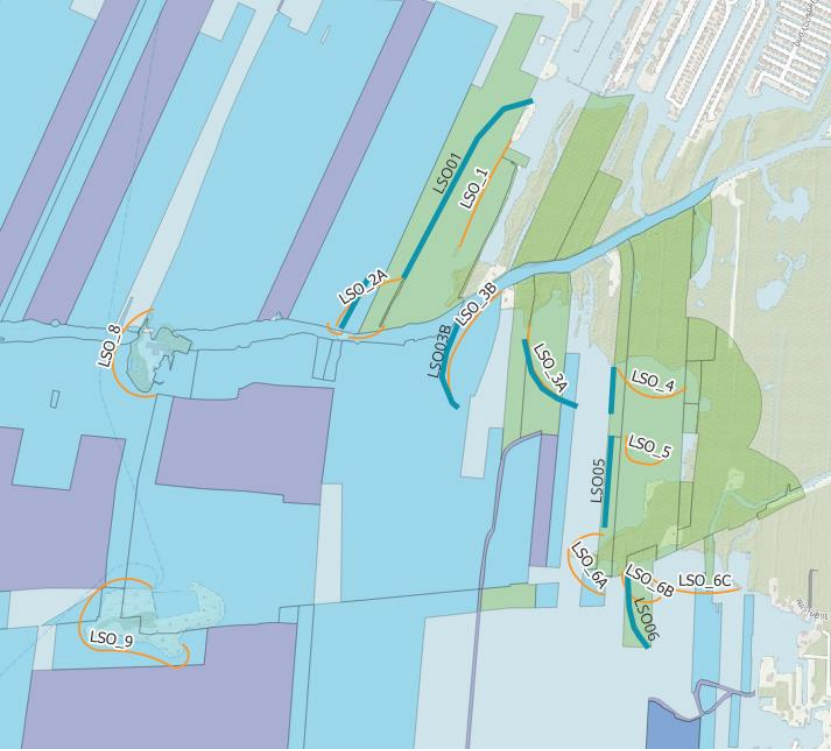
Voor het eigendom van de verschillende locaties is door Waternet de ondergrond met kadastrale eigenaren aangeleverd. Daarnaast zijn gegevens over de ligging van de zeilrakken en -boeien en het recreatief gebruik van de plas gebruikt. Voor de waterdiepte is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Dieptekaart peiling 5x5m-grid uit 2016 (170228-peiling-Geo-XYZ-NAP-geïnterpoleerd-5x5m-GIS-grid), aangeleverd door Waternet.
- Puntpeilingen uit veldbezoek 22 april 2024, Tjhuis Ingenieurs

Op basis van de dieptekaart en de bevindingen uit het veldbezoek is een eerste selectie met 9 mogelijke locaties gemaakt. Deze selectie is gedeeld en besproken met het Plassenschap, de gemeente Wijdenmeren en Natuurmonumenten. De meest kansrijke locaties uit de eerste selectie zijn nader beoordeeld. De eilanden Marcus Pos en Robinson Crusoe zijn voorlopig komen vervallen omdat deze qua ligging en waterdiepte niet de meest kansrijke locaties zijn. Voor de overige locaties is de plaatsing en de

richting van de structuren nog iets aangepast. Hierdoor sluiten de luwtestructuren aan op de nog aanwezige lijnen van (verdwenen) legakkers.

Voor de overige locaties is de plaatsing en de richting van de structuren nog iets aangepast. Hierdoor sluiten de luwtestructuren aan op de nog aanwezige lijnen van (verdwenen) legakkers. Uiteindelijk zijn 7 structuren gepresenteerd in het baggerplatform. In afbeelding 2.4 zijn de locaties opgenomen. Hierbij zijn de blauwe vlakken in eigendom van het Plassenschap, de groene vlakken van Natuurmonumenten, de oranje lijnen het eerste voorstel en de blauwe lijnen het gepresenteerde voorstel. De keuzetabel van deze locaties is opgenomen in bijlage 2.



Afbeelding 2.5 Voorstel locaties oostzijde met eigendomskaart (Bron: OpenTopo)

Tabel 2.1 Lengtes locaties Oostzijde

Locatie	Lengte (m)
LSO01	476
LSO02	119
LSO03A	187
LSO03B	197
LSO04	89
LSO05	186
LSO06	162
Totaal	1.416

[Verder aanvullen na definitieve keuze]

3 Uitwerking ontwerpen

3.1 Mogelijke constructies

In een voorstadium zijn door Tauw een 6-tal schetsontwerpen gemaakt. Deze zijn door Tjhuis Ingenieurs verder uitgewerkt in 3 categorieën met elk 3 varianten. De constructies zijn opgenomen op de tekeningen TI24043-TEK.VAR.LICHT.0101, TI24043-TEK.VAR.NORMAAL.0101 en TI24043-TEK.VAR.ZWAAR.0101 en hieronder samengevat:

- Licht
 - Palenrij met 2 planken
 - Palenrij met drijfbalk
 - Palenrij met schot tot net boven de waterlijn
- Normaal
 - Palenrij met stalen profielen tot op de bodem
 - Palenrij met wiepen
 - Dichte damwand in V-vorm
- Zwaar
 - Wiepenmat 1x1 m
 - Stalen damwand, verbonden met plantenbakken
 - Drijvende tuinen tussen dubbele palenrij

De bovenstaande ontwerpen zijn in verschillende overleggen besproken. Gekozen is om de varianten 1, 3, 6 en 8 technisch verder uit te werken. Deze uitwerking is opgenomen in de tekening TI24043-TEK.VAR.0201.

3.2 Keuze ontwerp pilotlocatie

Na overleg met de provincie Noord-Holland, gemeente Wijdmeren, het Plassenschap en Natuurmonumenten is gekozen om voor de pilotlocatie alleen de palenrij met schot verder uit te werken en toe te passen. De keuze voor de palenrij wordt bepaald door een aantal factoren:

- Om luwte te creëren is een constructie nodig rond de waterlijn, maar voor het doorlaten en bezinken van slib is het nodig dat de constructie aan de onderzijde volledig open is tot aan de bodem.
- Bij toepassen van veel verschillende ontwerpen binnen een klein gebied is het lastig om de effecten goed toe te schrijven aan het juiste ontwerp.
- De pilotlocatie is vooral bedoeld om vast te stellen of het slib blijft liggen en is minder interessant voor de zware constructievarianten.

3.3 Keuze ontwerp Oostzijde

Voor de luwtestructuren aan de Oostzijde zijn de ontwerpen uit paragraaf 3.1 door de projectleden beoordeeld op toepasbaarheid voor de Loosdrechtse Plassen. Hierbij zijn de drijvende tuinen en stalen damwand met plantenbakken verder buiten beschouwing gelaten. Voor alle ontwerpen is een indicatieve kostenbepaling gemaakt. De ontwerpen zijn beoordeeld op 5 punten:

- Landschappelijke inpassing
- Ecologie
- Effect op de golfslag
- Kosten aanleg
- Kosten onderhoud

De uitwerking van de beoordeling is opgenomen in bijlage 3. In tabel 3.1 is een samenvatting opgenomen met daarbij de uitgesproken voorkeur voor toepassing.

Tabel 3.1 Samenvatting beoordeling ontwerpen Oostzijde

Ontwerp	Landschappelijke inpassing	Ecologie	Effect golfslag	kosten aanleg	Kosten onderhoud	Voorkeur
Perkoenpalen met wiepen	++	+	++	++	-	2
Paal - schot (ontwerp pilotlocatie)	+	0	++	++	0	3
Wiepen met afzinkstuk	++	++	++	--	--	
Houten damwand (dubbele rij met opening)	-	0	+	+	+	
Perkoenpalenrij	+	0	++	+	++	1
Damwand met drijfbalken	--	0	+	-	++	

We kiezen ervoor om de perkoenpalenrij als voorkeursontwerp te presenteren. Op locaties waarbij een meer natuurlijke uitstraling gewenst is, kan gekozen worden voor perkoenpalen met wiepen. Wel moet je daarbij rekening houden met hogere kosten voor onderhoud, de wiepen moeten om de paar jaar worden aangevuld.

3.4 Bepaling hoogte constructie

Bij aanleg van luwtemaatregelen wil je voorkomen dat slib in de luwe zone wordt opgewerveld. Deltares heeft hiervoor een tool ontwikkeld om de opwerveling van slib te bepalen. Daarnaast heeft Deltares ook een tool aangeleverd voor de berekening van de transmissiefractie van golven voor verschillende golfhoogten en hoogten van de constructie. De verwerking van gegevens is opgenomen in een aparte rapportage in bijlage 4. Uit de berekening met de tools kan worden gesteld dat een aanleghoogte van 0,30 m boven waterpeil nodig is om voldoende luwte te creëren.

4 Monitoring

De luwtestructuren worden aangelegd om ontwikkeling van waterplanten mogelijk te maken. Daarnaast heeft de constructie op de pilotlocatie tot doel om slib vast te houden. Het monitoren van de effecten van de aangelegde luwtestructuren geeft inzicht in de werking van de aangelegde structuren. Hiermee kan in latere fases gestuurd worden in aanvullende aanpak of uitbreiding van de luwtestructuren in de Loosdrechtse Plassen.

Omdat het project in opgedeeld in 2 fases, is het monitoringsplan ook opgedeeld:

1. Pilotlocatie aan de westzijde van de plas.
2. Luwtestructuren aan de oostzijde van de Plassen.

Het monitoringsplan is opgezet op basis van de onderzoeksvragen die in het voortraject zijn gedefinieerd. De belangrijkste onderzoeksvragen zijn:

- Leidt de aanleg van luwtestructuren tot een betere ontwikkeling van waterplanten?
- Wordt de ontwikkeling van waterplanten bevorderd door het aanplanten van jonge planten achter de luwtestructuren?
- Wordt door de structuren aan de westzijde van de plas (de pilotlocatie) meer slib ingevangen en wordt het slib beter vastgehouden?

Het complete monitoringsplan, met de uitwerking van de bovenstaanden onderzoeksvragen naar uitvoering, frequentie en vastlegging is te vinden in bijlage 5.

5 Vergunningen

In de voorbereidingsfase is een vergunningcheck uitgevoerd. Hierbij is een onderverdeling gemaakt in de pilotlocatie en de maatregelen aan de Oostzijde. Voor de scan zijn de werkzaamheden ook bij het omgevingsloket aangemeld. De resultaten van de vergunningscan zijn in bijlage 6 opgenomen.

In onderstaande tabel 5.1 is een overzicht van de werkzaamheden en de hiervoor benodigde vergunningen samengevat.

Tabel 5.1 Samenvatting beoordeling ontwerpen Oostzijde

Type vergunning	Onderdeel	Benodigd	Bevoegd gezag	Doorlooptijd (weken)		
				Procedure	Verlenging	Bezwaar
Omgevingsvergunning	Plaasten constructie	Uitvoeringsplan Participatieplan Quickscan Flora en Fauna	gemeente Wijdmeren	8	6	6
Nautisch	Onttrekken van water aan vaarwater		Gemeente Wijdmeren			
Watersvergunning	Plaatsen steiger en ligplaatsen	Via omgevingsvergunning	Waterschap AGV	8	6	6
omgevingsvergunning Flora en Fauna-activiteit en/of Natura 2000-activiteit	Ingrep nabij bechernde natuur	Vrijgesteld van vergunning ivm beheersmaatregel Natura 2000	Provincie NH -> OD NHN	8	6	6
KRW-toetsing	Aanleg structuren		Waterschap AGV			

De aanleg van luwtemaatregelen is opgenomen in het beheerplan van de Oostelijke Vechtplassen als (KRW-)maatregel ten behoeve van habitattypen en broedvogels. De aanleg van luwtestructuren levert een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit en aan de instandhoudingsdoelen van het gebied (paragraaf 3.2.1 pagina 33, paragraaf 4.4.3 pagina 102 en tabel 14 pagina 177). De werkzaamheden zijn hierdoor vrijgesteld van de vergunningplicht. Dit is besproken met de omgevingsdienst Noord-Holland Noord (bevoegd gezag). Een Quickscan Flora en Fauna en ecologisch werkplan is wel verplicht.



Contact

Vestiging Hoorn
Dampden 24C
1624 NR Hoorn
T 0229 272 000

Vestiging Amersfoort
Softwareweg 4-B
3821 BP Amersfoort
T 030 68 68 060

Vestiging Joure
Madame Curieweg 27
8501 XC Joure
T 0513 61 80 80

E info@tijhuisingenieurs.nl
www.tijhuisingenieurs.nl



Duurzaam advies in en om het water