



*Foto: Situering van Camera 2 bij AVR in de Keilehaven, Rotterdam*

## Monitoring drijfvuil in de Keilehaven, Rotterdam

Februari 2023

# CLEARRIVERS

# Inleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft CLEAR RIVERS een monitoring uitgevoerd in de Rotterdamse Keilehaven. De monitoring is uitgevoerd met een viertal Timelapse camera's, die om de vijf seconden een beeld hebben vastgelegd. De camerabeelden zijn achter elkaar gemonteerd tot een video. Alle vier de camera's zijn opgehangen op het terrein van AVR en gericht op het oppervlaktewater. Doel van de monitoring was om te achterhalen, hoe het komt dat de Keilehaven zo (bovengemiddeld) vervuild is met (plastic) drijfvuil. Jarenlang was er het vermoeden, dat AVR afval "lekt" bij de overslag van vuilniswagens naar duwbakken. Dit kon echter nog nooit bewezen worden. Deze monitoring geeft aan hoe, op diverse wijze, er drijfvuil in de Keilehaven komt.

  
CLEAR RIVERS  
Persoonsdam 151  
3071 EE Rotterdam

**CLEAR RIVERS**

clearrivers.eu

@clearrivers.eu  
+31 6 

# Inhoudsopgave

Inleiding	01
AVR	02
Timelapse	02
Periode	03
Positionering camera's	05
Camerabeelden	
Camera 1	06
Camera 2	13
Camera 3	23
Camera 4	32
Aanvullend beeldmateriaal	36
Conclusie en aanbevelingen	37



## AVR

AVR (voorheen: Afvalverwerking Rijnmond) verwerkt diverse soorten restafval. Dit afval wordt omgezet in energie en grondstoffen voor huishoudens en bedrijven. In Rozenburg heeft AVR een afvalverbrandingsinstallatie en een nascheidingsinstallatie. In de Keilehaven wordt afval overgeslagen vanuit vuilniswagens naar duwbakken. Deze overslag vindt plaats in een hal boven het wateroppervlak van de Keilehaven. Vrachtwagens rijden de hal binnen en worden geleegd in de duwbakken. De duwbakken worden door middel van duwbotten de hal in- en uitgevaren. Om de duwbakken de hal in te krijgen en de hal vervolgens weer af te sluiten zijn er aan weerszijden (kopse kanten) van de hal twee grote verticale deuren. Deze kunnen omhoog om de duwbakken naar binnen te laten en gaan vervolgens weer naar beneden, zodra de duwbak binnen of buiten is. Aan de onderkant van de metalen deuren zitten rubberen flappen, die het wateroppervlak ingaan wanneer de deuren gesloten zijn.

De monitoring heeft plaatsgevonden in medewerking van AVR. AVR was dus op de hoogte van de monitoring en heeft ons de camera's op het terrein laten plaatsen. Voor elk bezoek hebben wij ons vooraf aangemeld en ingetekend bij het bezoek zelf.

## Timelapse

Voor de monitoring zijn vier timelapse camera's opgehangen. Deze zijn zo ingesteld, dat zij om de vijf seconden een opname maakte en hier een videobeeld van monteerde. De camera's werken op batterijen en slaan de videobeelden op een SD-kaart op. In totaal zijn de camera's vier keer opgehangen en voorzien van nieuwe (opgeladen) batterijen en een lege SD-kaart. Het tussentijds inzien van de beelden gaf de mogelijkheid de positie van de camera's bij te stellen en gaf tijdens het vervangen ook de mogelijkheid om met eigen ogen de werkwijze van AVR gade te slaan en aanvullende beelden te maken met de telefooncamera.

De camera's leggen de beelden vast in hoge resolutie (1920x1080 pixels) en ook bij lage lichtintensiteit, waardoor 's avonds en 's nachts ook nog te zien is, wat er gebeurt.

Alle timelapse beelden zijn door ons (CLEAR RIVERS) bekeken en de meest interessante beelden, waar het lekken van plastic zichtbaar is, zijn door ons ge-edit in een algehele video-compilatie. Deze video-compilatie is beschikbaar via onze cloud server.

Voor deze rapportage zijn enkele "stills" van de videobeelden toegevoegd om ook zonder bewegend beeld weer te geven, waar wij (plastic) afval in het milieu zien komen.

De camera's zijn genummerd van 1 t/m 4. Per camera zijn de beelden gemonteerd en gegroepeerd.



Foto: Situering van Camera 1 bij AVR in de Keilehaven, Rotterdam

# Periode

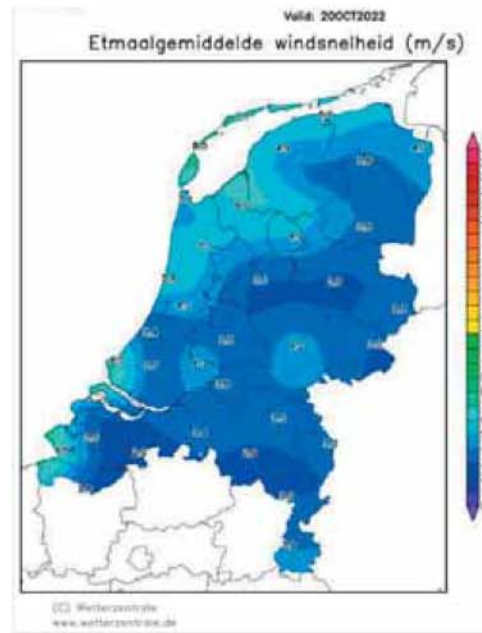
Met de Timelapse camera's is er gemonitord in de periode vanaf 20 oktober t/m zaterdag 12 november 2022. De camera's zijn op onderstaande data (opnieuw) opgehangen:

- Donderdag 20 oktober 2022
- Vrijdag 28 oktober 2022
- Woensdag 2 november 2022
- Vrijdag 11 november 2022

In deze periode hebben wij verschillende weersomstandigheden meegemaakt. Omdat de wind van invloed kan zijn op de beweging van het drijfvuil, is deze hierna (voor de verschillende data) weergegeven.

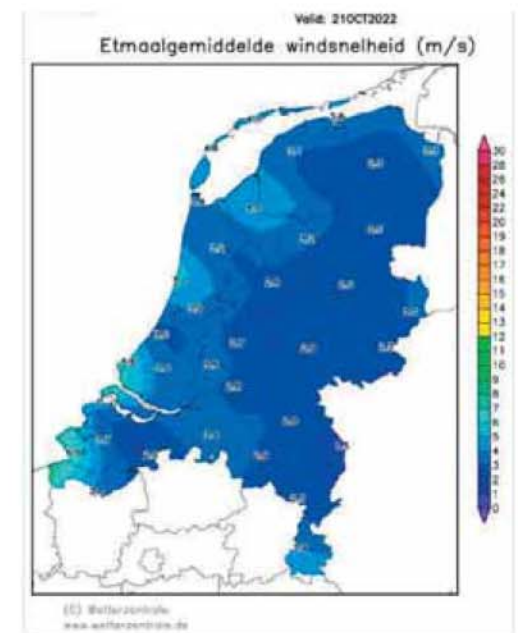
Aanvullend is er gemonitord door tijdens de verschillende bezoeken aan de Keilehaven het drijfvuil gade te slaan en de bron hiervan (proberen) te herleiden. Er heeft ook een bezoek aan de Keilehaven plaatsgevonden vanaf het water. Dit bezoek was nadat de camera's zijn verwijderd.

Donderdag 20 oktober 2022



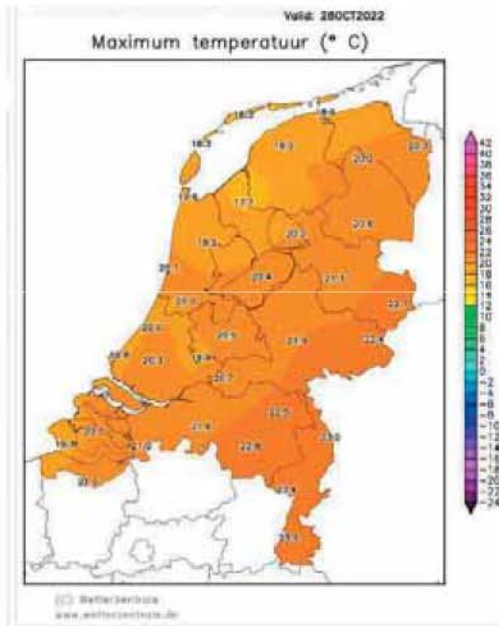
Wind force	Direction	
3 bft		
	Daily values	In tijdvak:
Avg. wind speed	4 m/s	
Highest uurgemid.	5.0 m/s	13:00-14:00
Lowest uurgemid.	2.0 m/s	18:00-19:00
Highest Gust	10 m/s	11:00-12:00


Vrijdag 21 oktober 2022



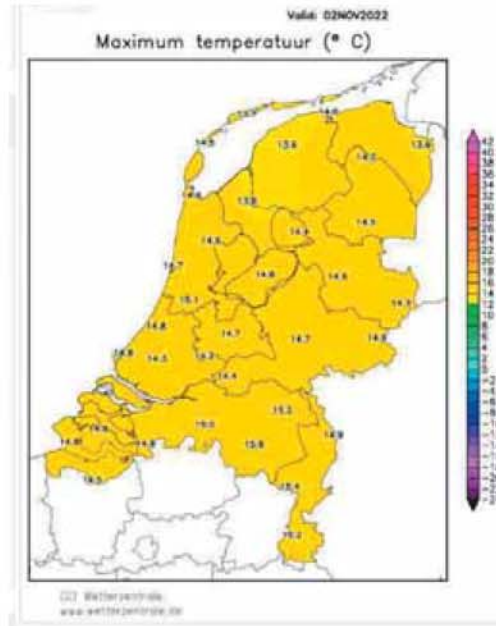
Wind force	Direction	
3 bft		
	Daily values	In tijdvak:
Avg. wind speed	4 m/s	
Highest uurgemid.	5.0 m/s	10:00-11:00
Lowest uurgemid.	2.0 m/s	3:00-4:00
Highest Gust	10 m/s	10:00-11:00

Vrijdag 28 oktober 2022



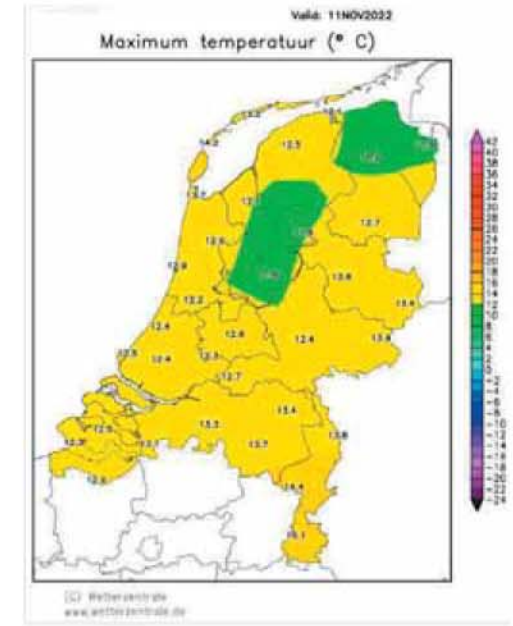
Wind force	Direction		
<b>2 bft</b>		Daily values	In tijdvak:
Avg. wind speed	<b>3 m/s</b>		
Highest uurgemid.	<b>5.0 m/s</b>	12:00-13:00	
Lowest uurgemid.	<b>1.0 m/s</b>	21:00-22:00	

Woensdag 2 november 2022



Wind force	Direction		
<b>4 bft</b>		Daily values	In tijdvak:
Avg. wind speed	<b>7 m/s</b>		
Highest uurgemid.	<b>10.0 m/s</b>	2:00-3:00	
Lowest uurgemid.	<b>6.0 m/s</b>	7:00-8:00	
Highest Gust	<b>16 m/s</b>	0:00-1:00	

Vrijdag 11 november 2022



Wind force	Direction		
<b>3 bft</b>		Daily values	In tijdvak:
Avg. wind speed	<b>5 m/s</b>		
Highest uurgemid.	<b>7.0 m/s</b>	0:00-1:00	
Lowest uurgemid.	<b>1.0 m/s</b>	23:00-24:00	
Highest Gust	<b>11 m/s</b>	0:00-1:00	



## Positionering camera's

### Camera 1

Deze camera bevindt zich de Noordoost aanlegsteiger. In eerste instantie was deze camera loodrecht gericht op de haven en liet zien hoe drijfvuil passeerde richting het einde van de Keilehaven. Omdat dit weinig zicht gaf op de bron van de vervuiling, is deze camera later meer gedraaid richting de hal van AVR ter aanvulling op de beelden van camera 2, die direct gericht stond op de verticale deur en liet zien hoe drijfvuil zich hier ophoopte.

### Camera 2

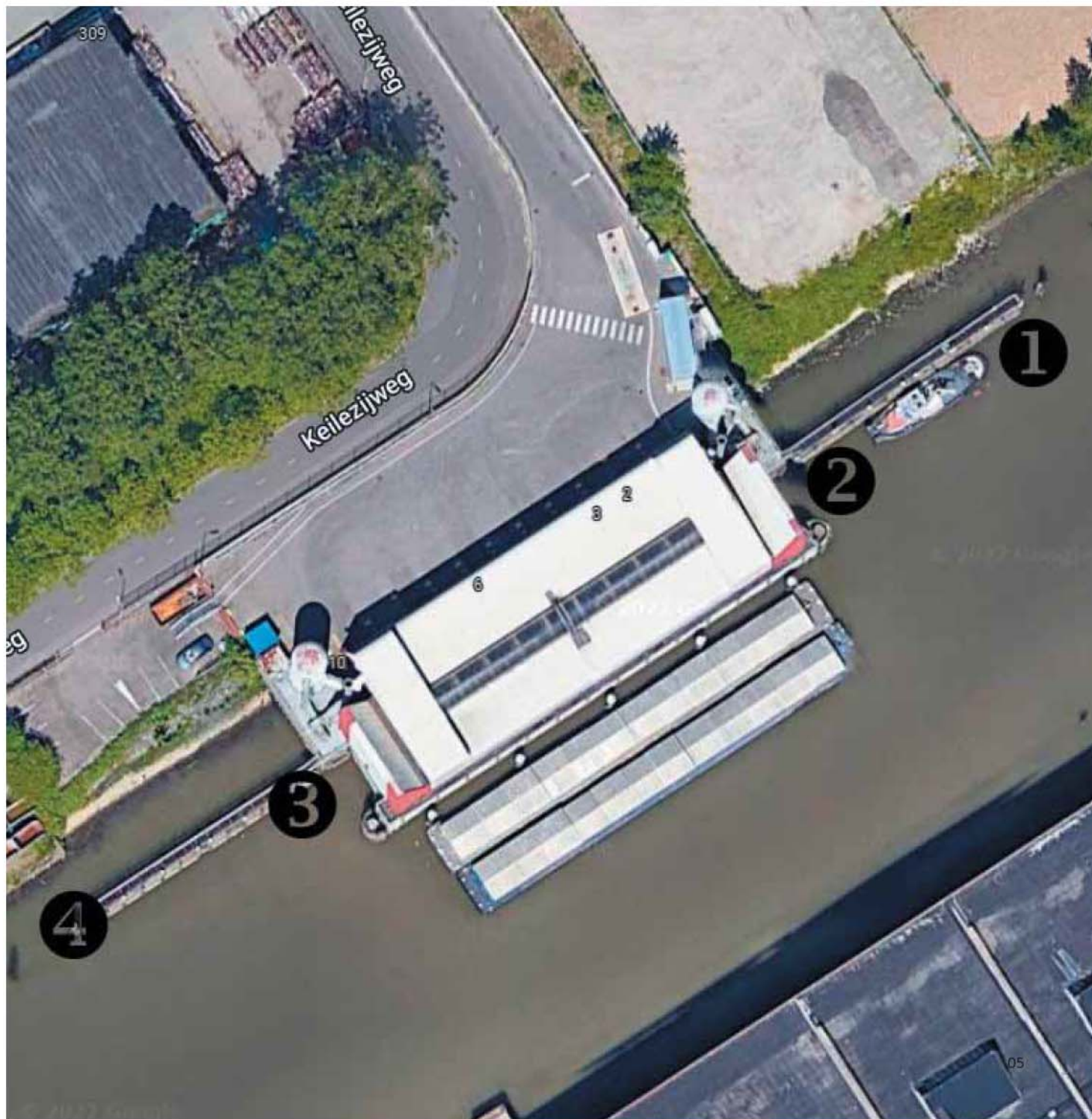
Deze camera was direct gericht op de hal deur, waar de duwbakken naar binnen en buiten werden gevaren. Op de camerabeelden is goed te zien, hoe de duwbakken naar binnen en buiten worden gevaren. Net achter (aan de binnenkant) van de deur is er een bellscherm om drijfvuil tegen te houden. Dit bellscherm staat overigens niet altijd aan (waarschijnlijk om elektriciteit te besparen).

### Camera 3

Camera 3 staat gericht op de andere hal deur, aan de zuidwest kant. Bij het plaatsen van de camera, vertelde één van de medewerkers van AVR mij, dat deze deur niet meer in gebruik is. Dit blijkt ook zo te zijn. Desondanks is hier wel de derde camera geplaatst. De camera is bevestigd aan de balustrade van de aanlegsteiger. Door de hoek van de camera en de constructie van de aanlegsteiger is helaas niet de gehele breedte van de deur in het camerabeeld te vatten. Later is de camera verplaatst tot zijlinks boven de deur.

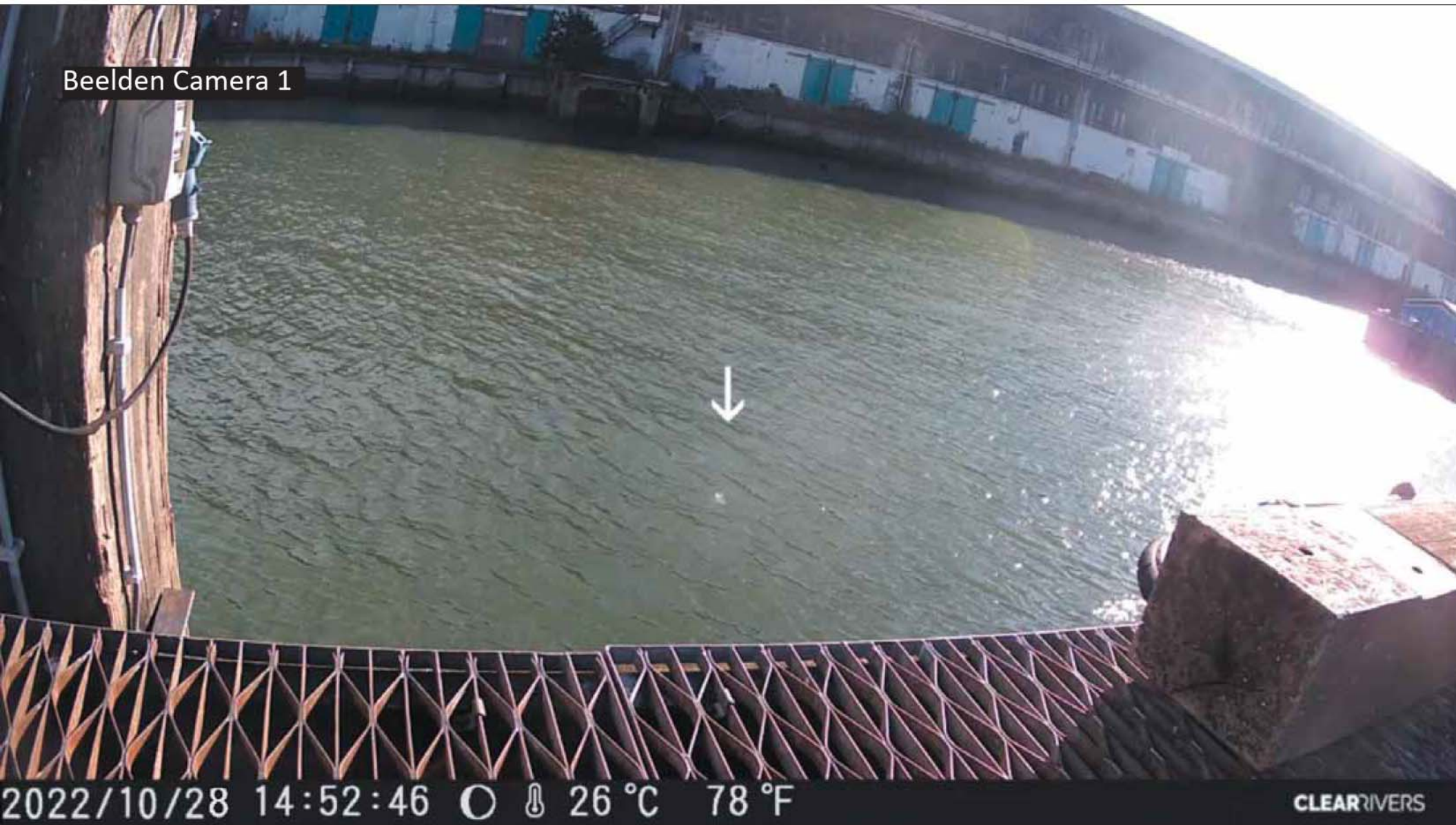
### Camera 4

Camera 4 staat gericht op de zuidwest kant van de haven. Hiermee kunnen we zien hoeveel drijfvuil van buitenaf (vanaf de Nieuwe Maas) de Keilehaven in komt drijven. Omdat met name veel drijfvuil zich (tijdelijk) ophoopt in de Noordoost hoek voor de loods van AVR is later de camera verplaatst naar de balustrade boven deze hoek.



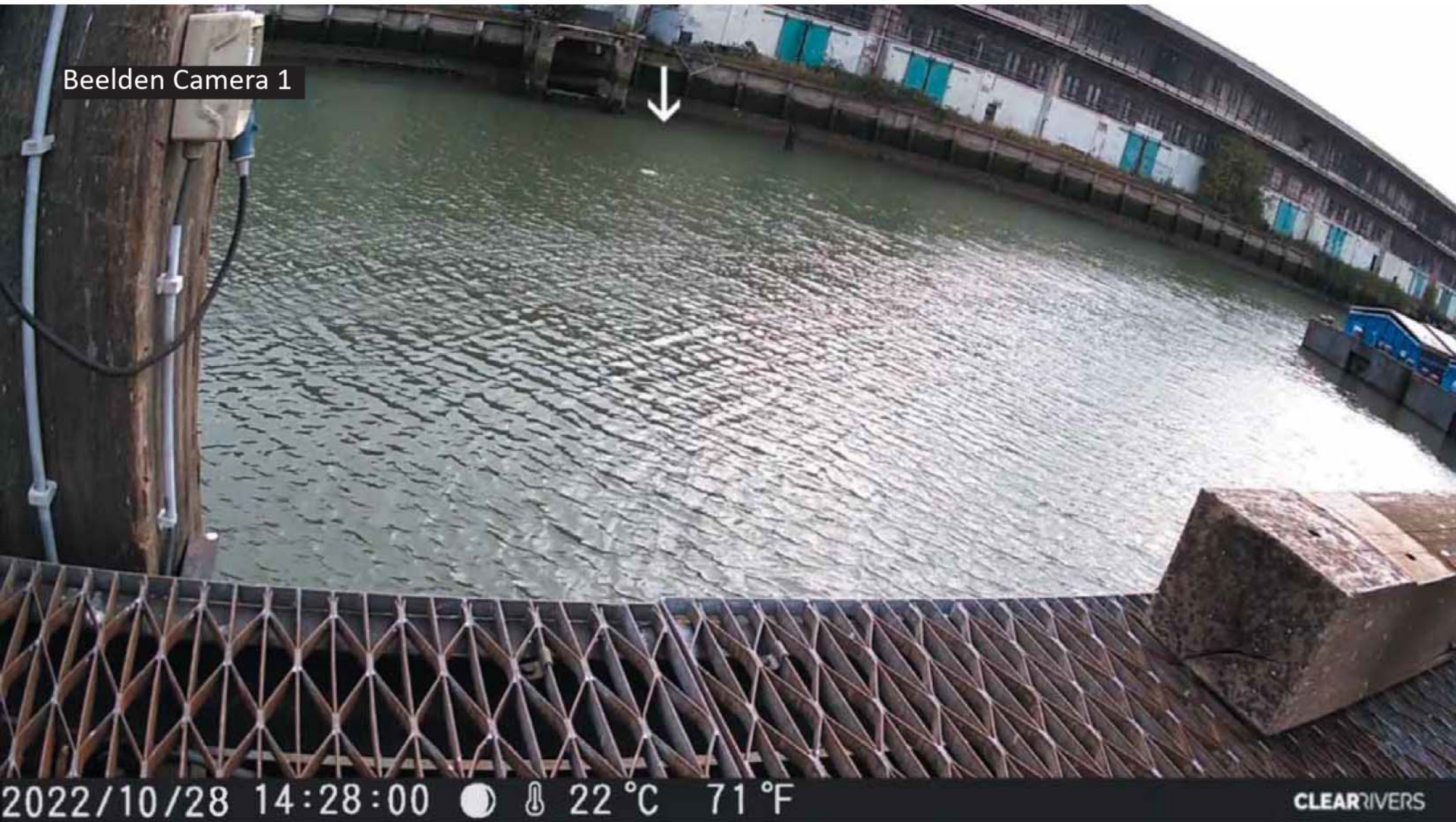


Beelden Camera 1



Camera 1 toont hoe drijfvuil naar het eind van de Keilehaven drijft.





Beelden Camera 1



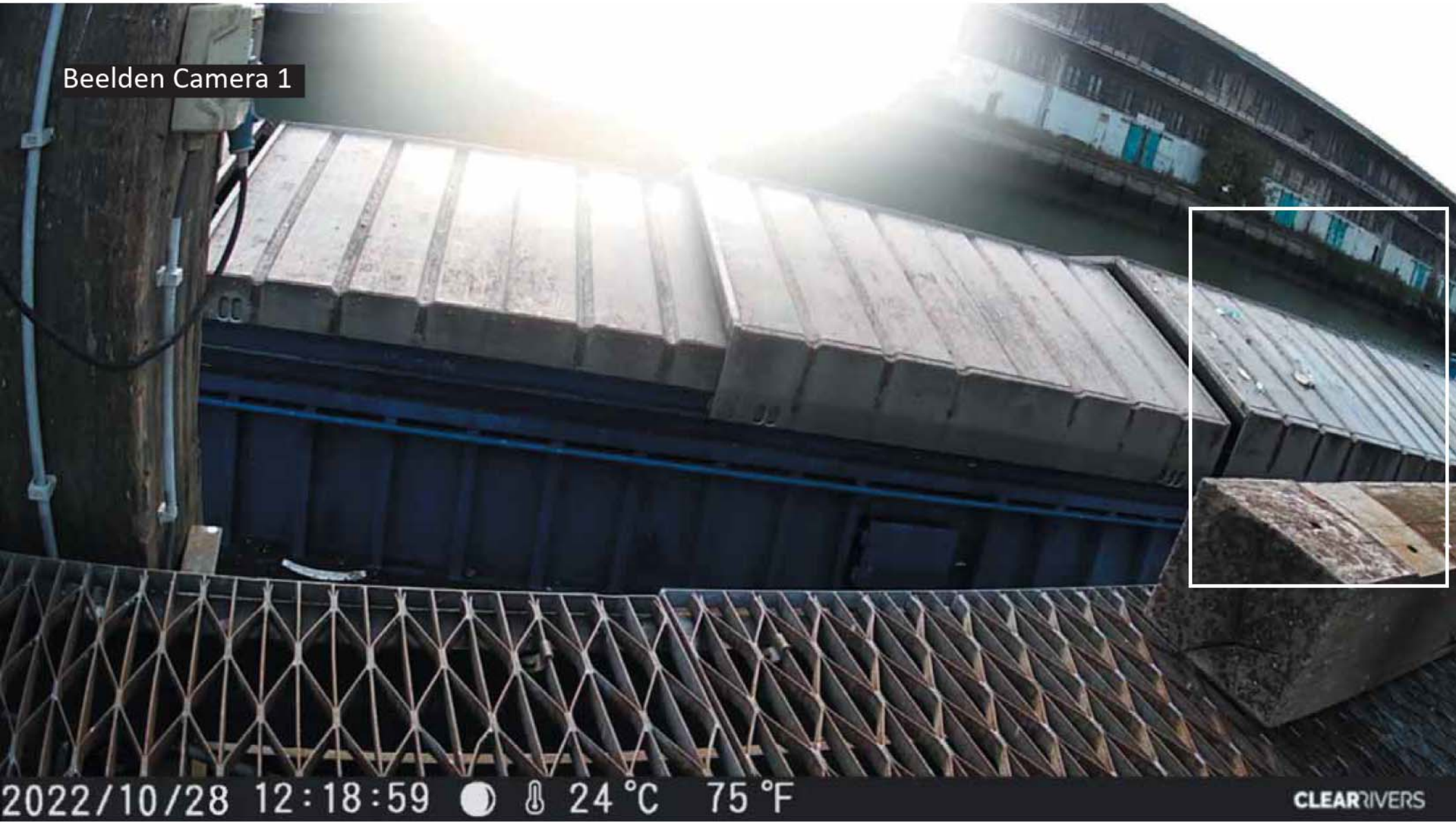
2022/10/28 14:28:00 ● 🌡️ 22 °C 71 °F

CLEAR RIVERS

Camera 1 toont hoe drijfvuil naar het eind van de Keilehaven drijft.



Beelden Camera 1



Camera 1 toont tevens hoe regelmatig afval op de luiken van de duwbakken ligt. Dit afval kan gemakkelijk overboord waaien.



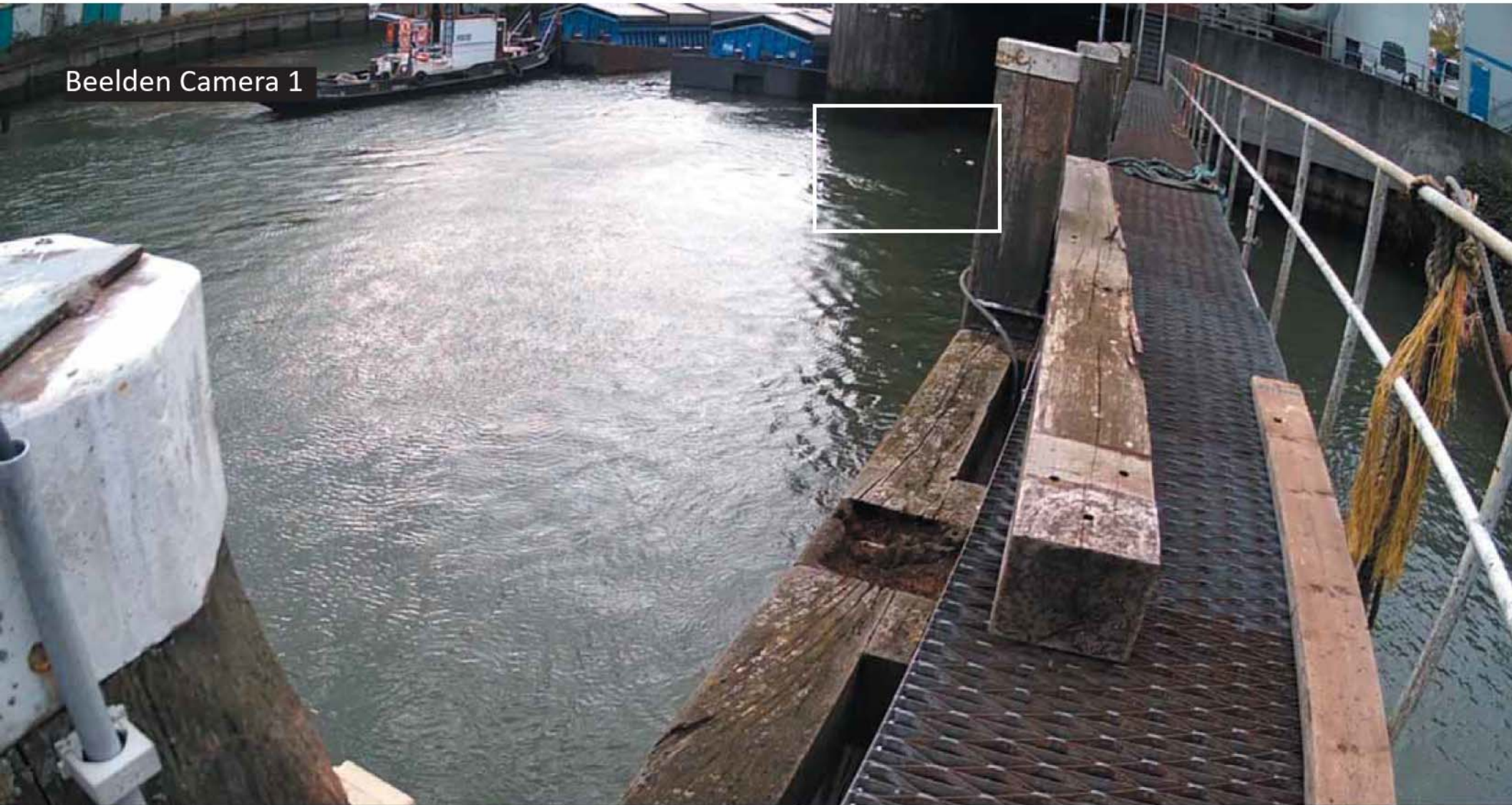
Beelden Camera 1



Camera 1 toont tevens hoe regelmatig afval in het gangboord ligt. Dit afval kan gemakkelijk overboord waaien.



Beelden Camera 1



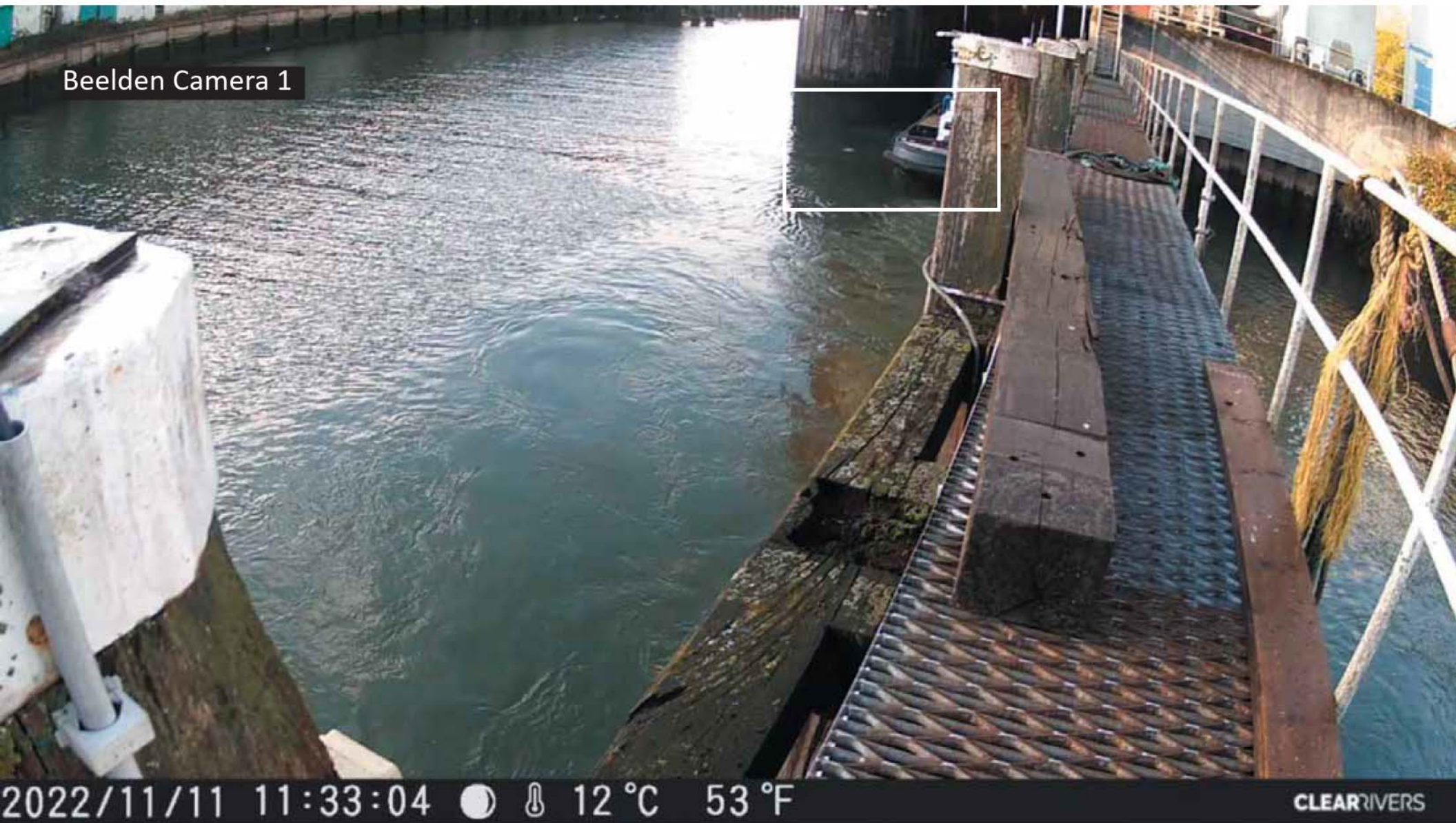
2022/11/11 15:24:41 ● 🌡️ 18 °C 64 °F

CLEAR RIVERS

Door het draaien van Camera 1 wordt de ingang voor boten van de loods zichtbaar. Hierdoor zien we hoe drijfvuil uit de loods drijft, wanneer de deur geopend is.



Beelden Camera 1



Door het draaien van Camera 1 wordt de ingang voor boten van de loods zichtbaar. Hierdoor zien we hoe drijfvuil uit de loods drijft, wanneer de deur geopend is.



Beelden Camera 1



Camera 1 toont tevens hoe regelmatig afval in het gangboord ligt. Dit afval kan gemakkelijk overboord waaien.



Beelden Camera 2



Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs.



Beelden Camera 2



Camera 2 toont tevens hoe regelmatig afval in het gangboord ligt. Dit afval kan gemakkelijk overboord waaien.

Beelden Camera 2



Camera 2 toont tevens hoe regelmatig afval in het gangboord ligt. Dit afval kan gemakkelijk overboord waaien.



Beelden Camera 2



Camera 2 toont tevens hoe drijfvuil uit de loods drijft, wanneer de deur geopend is.

Beelden Camera 2



Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs.



Beelden Camera 2



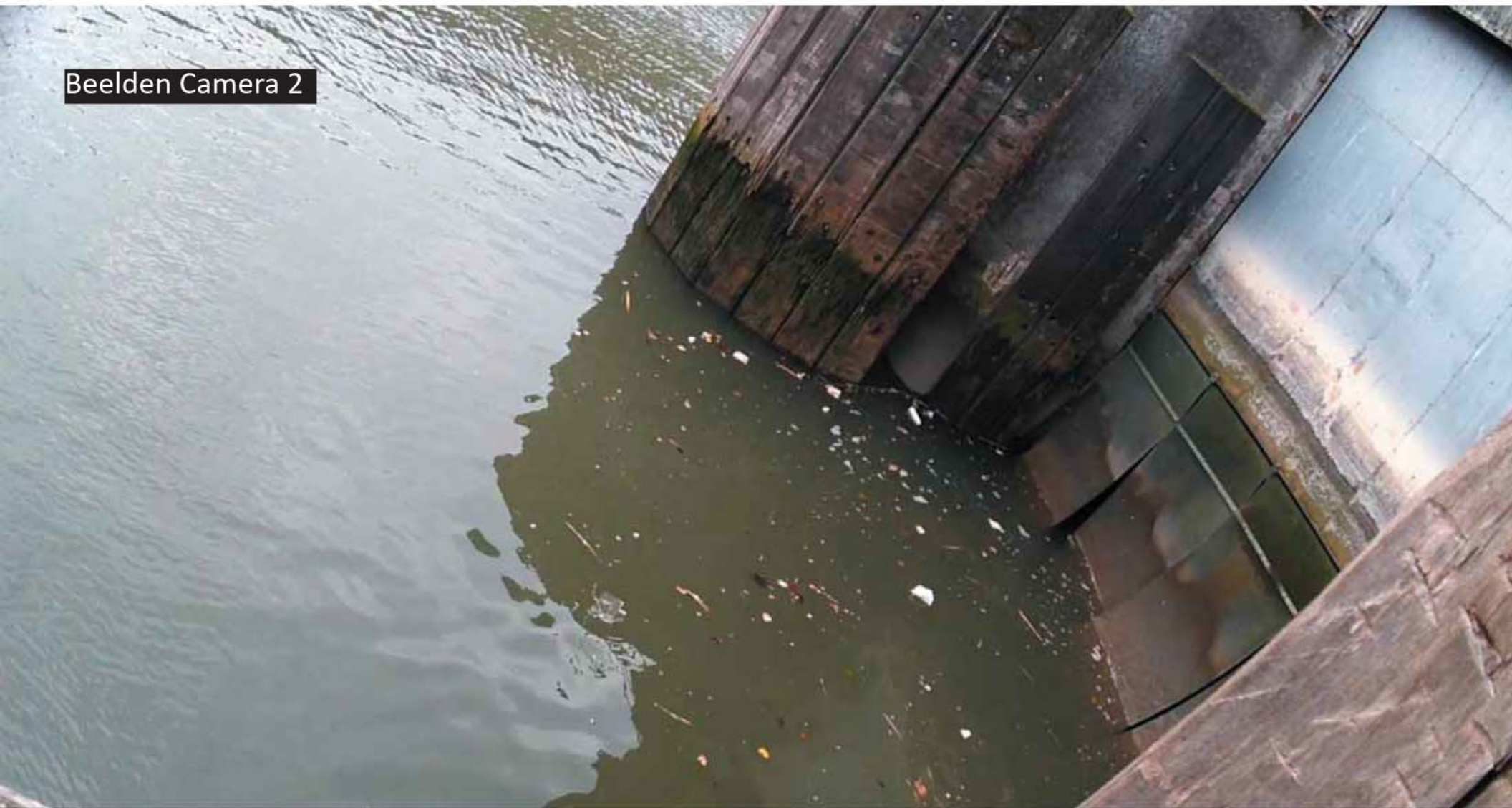
Laag water; drijfvuil onder scherm door

2022/10/20 18:28:03 ○ ⓘ 19 °C 66 °F

CLEARRIVERS

Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs.

Beelden Camera 2



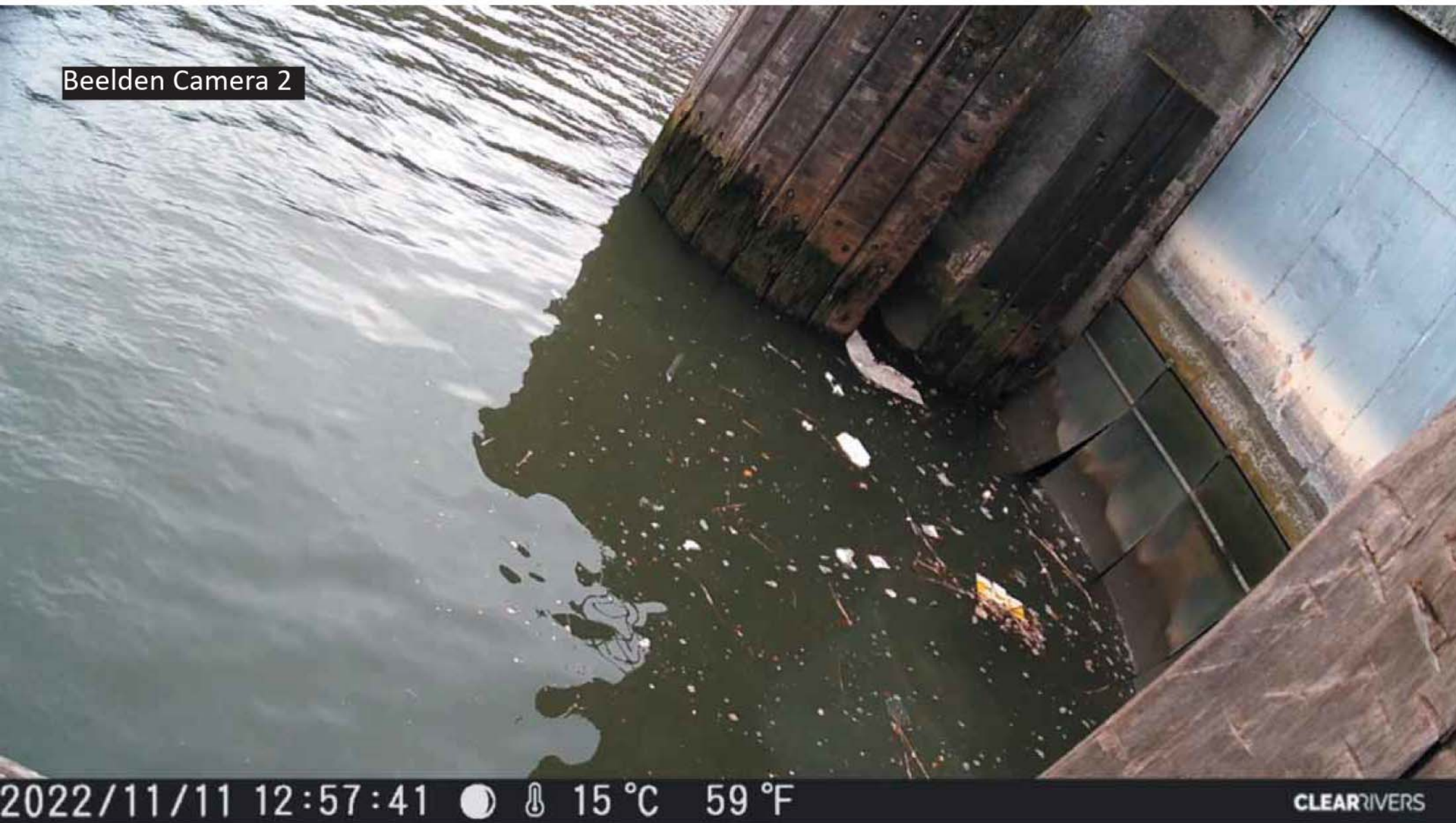
2022/11/11 11:55:23 ● 🌡 14 °C 57 °F

CLEAR RIVERS

Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.

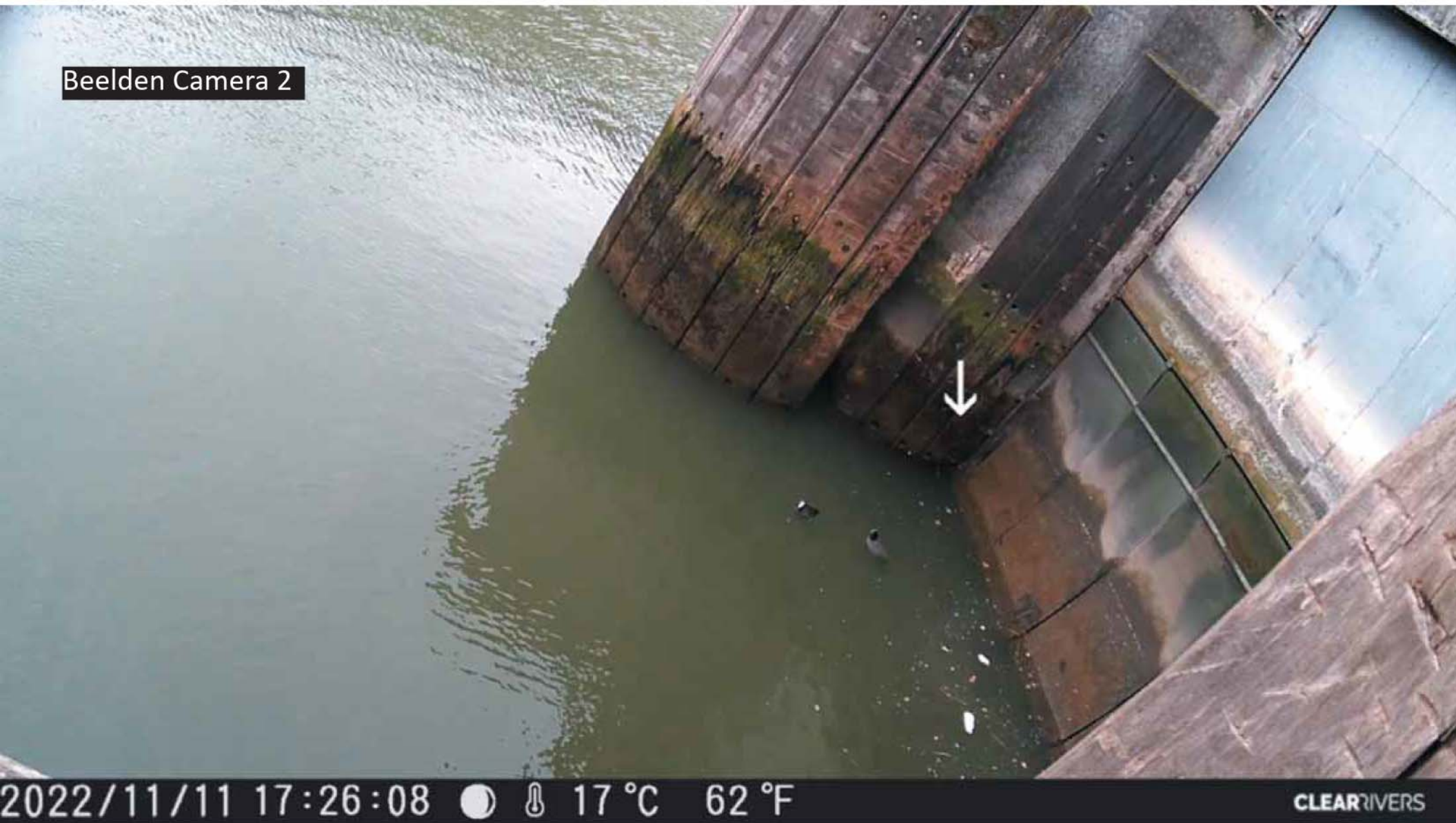


Beelden Camera 2



Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.

Beelden Camera 2



Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het drijfvuil trekt ook vogels aan.



Beelden Camera 2



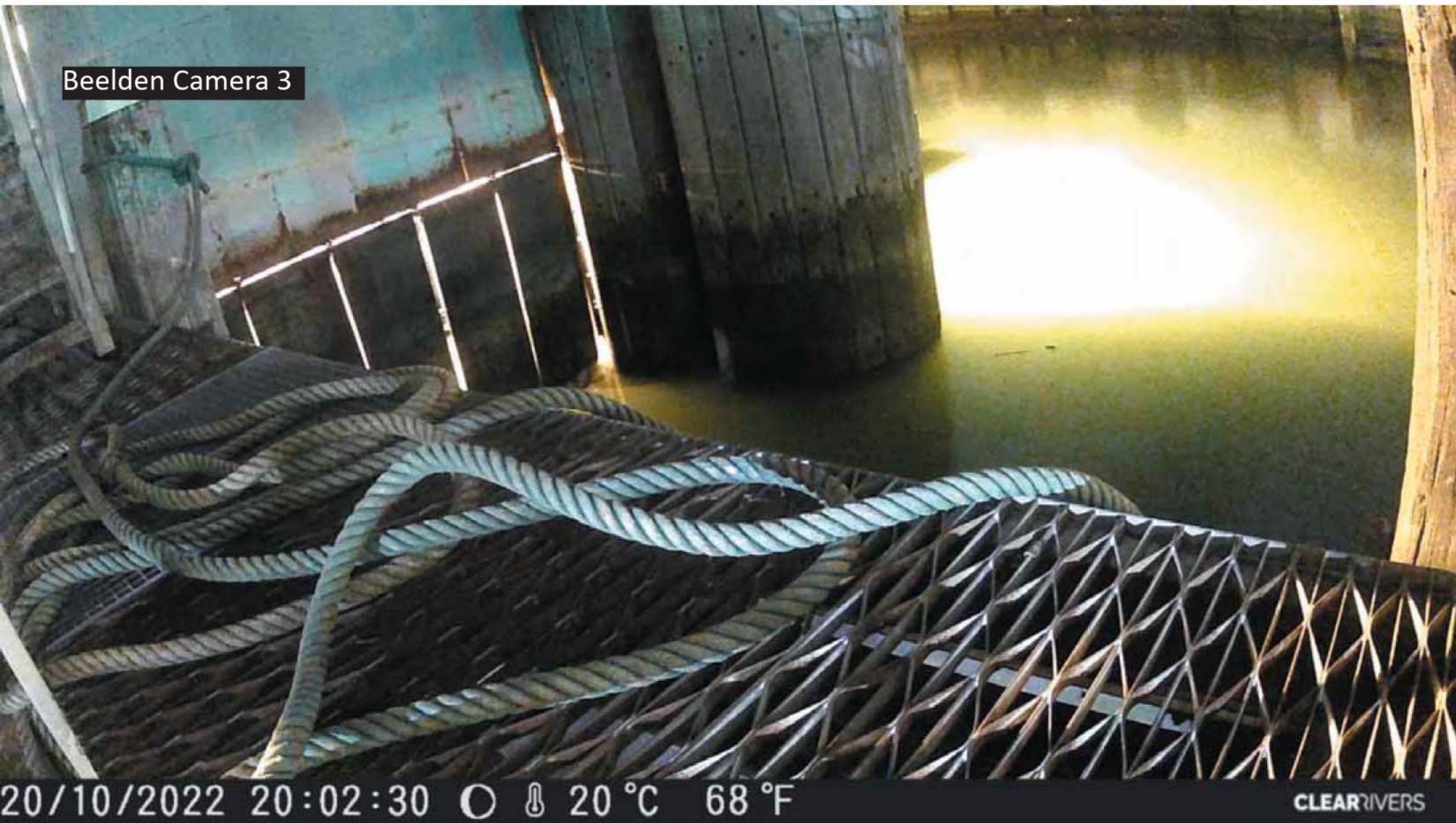
2022/11/11 22:31:49 ● 🌡️ 14 °C 57 °F

CLEAR RIVERS

Camera 2 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



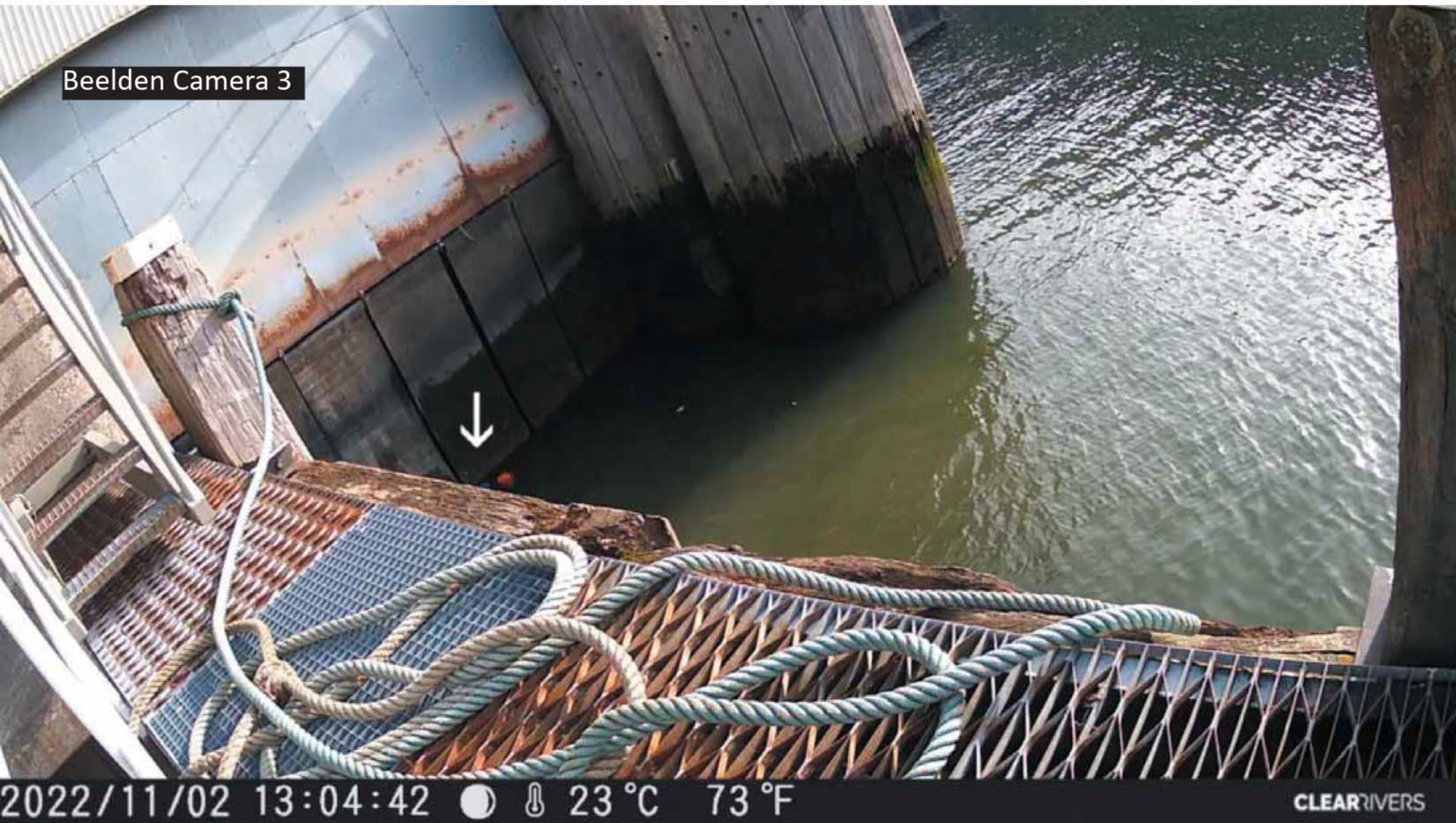
Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



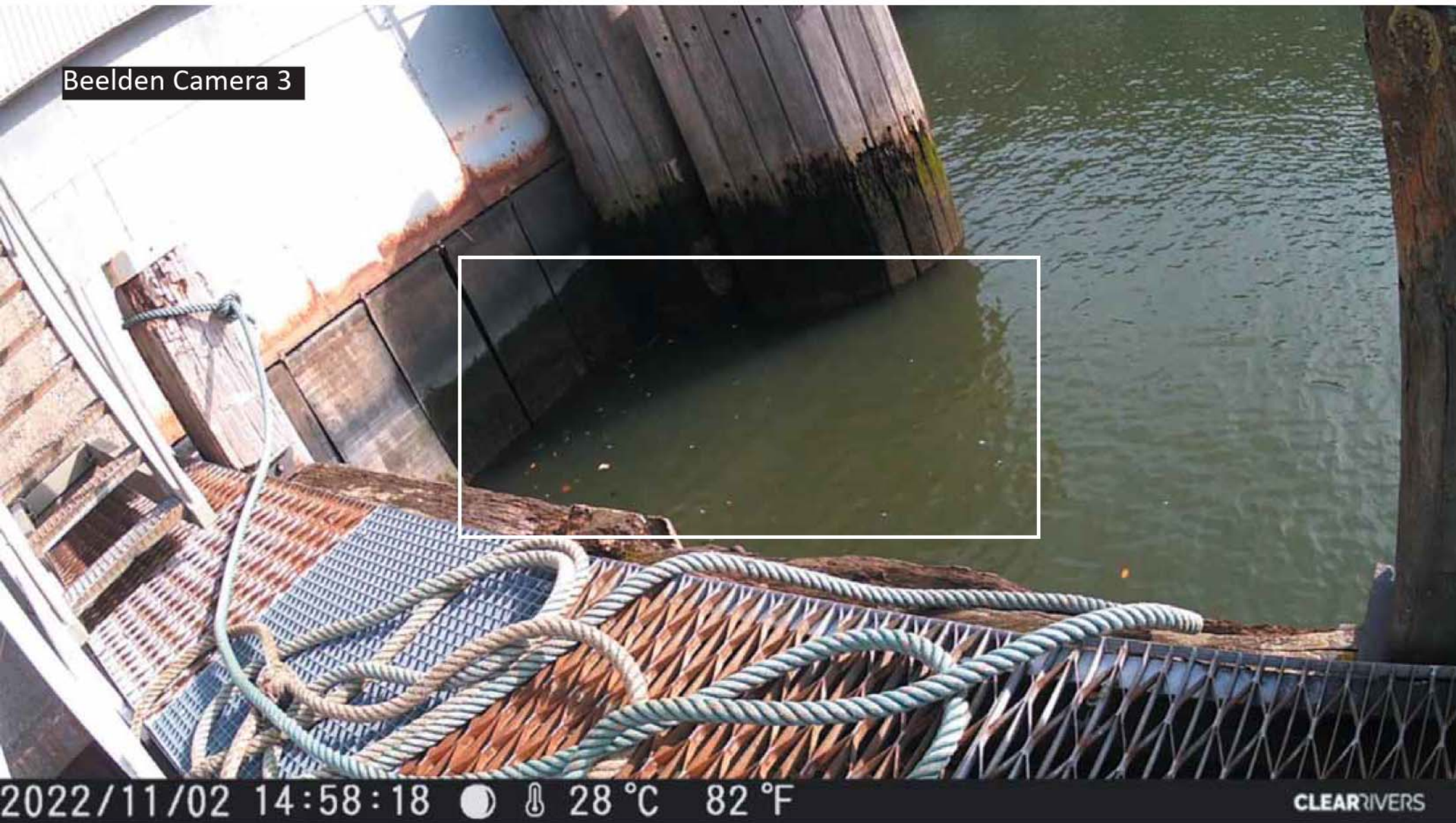
Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



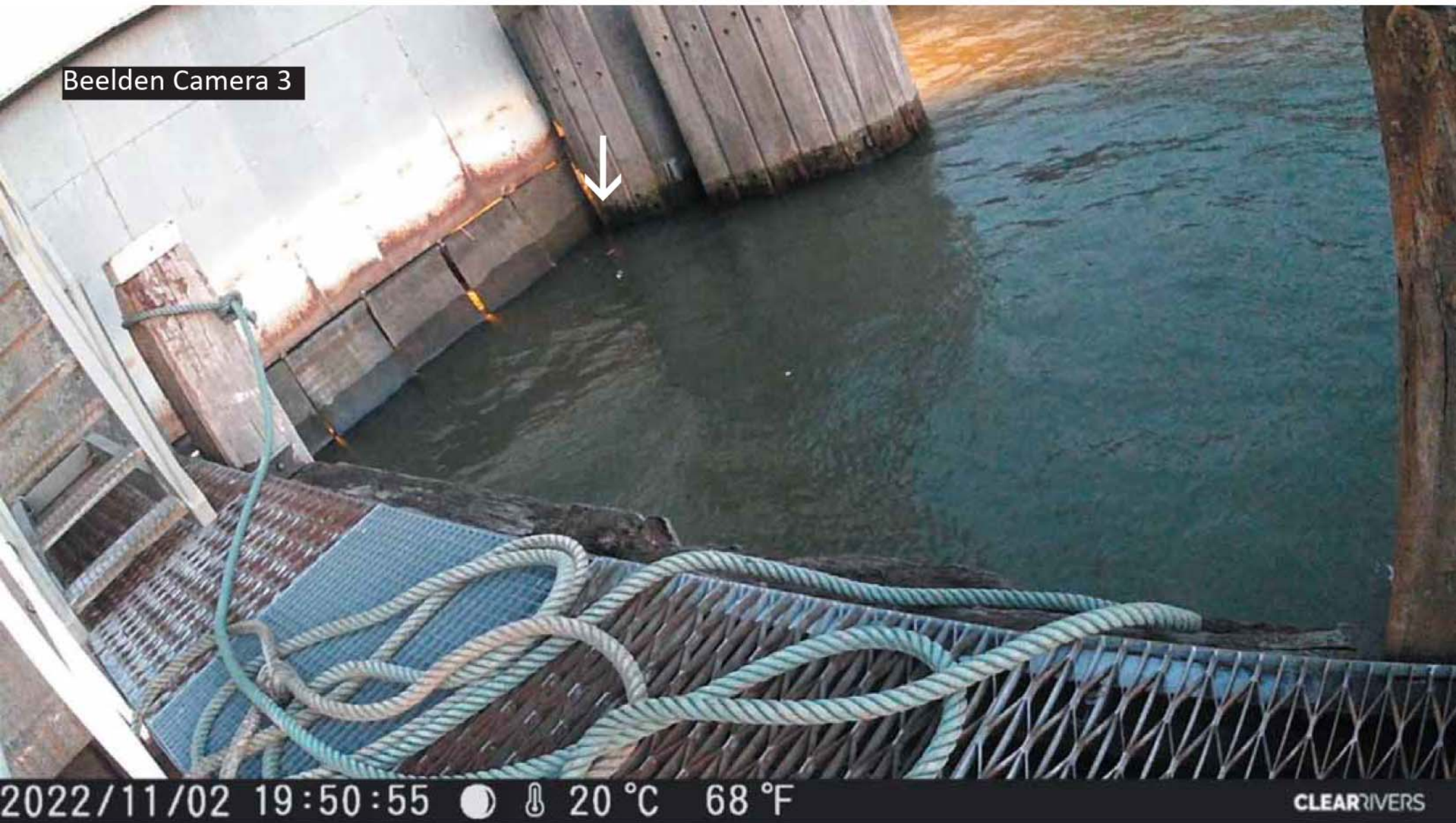
Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt er, aan de zijkant langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



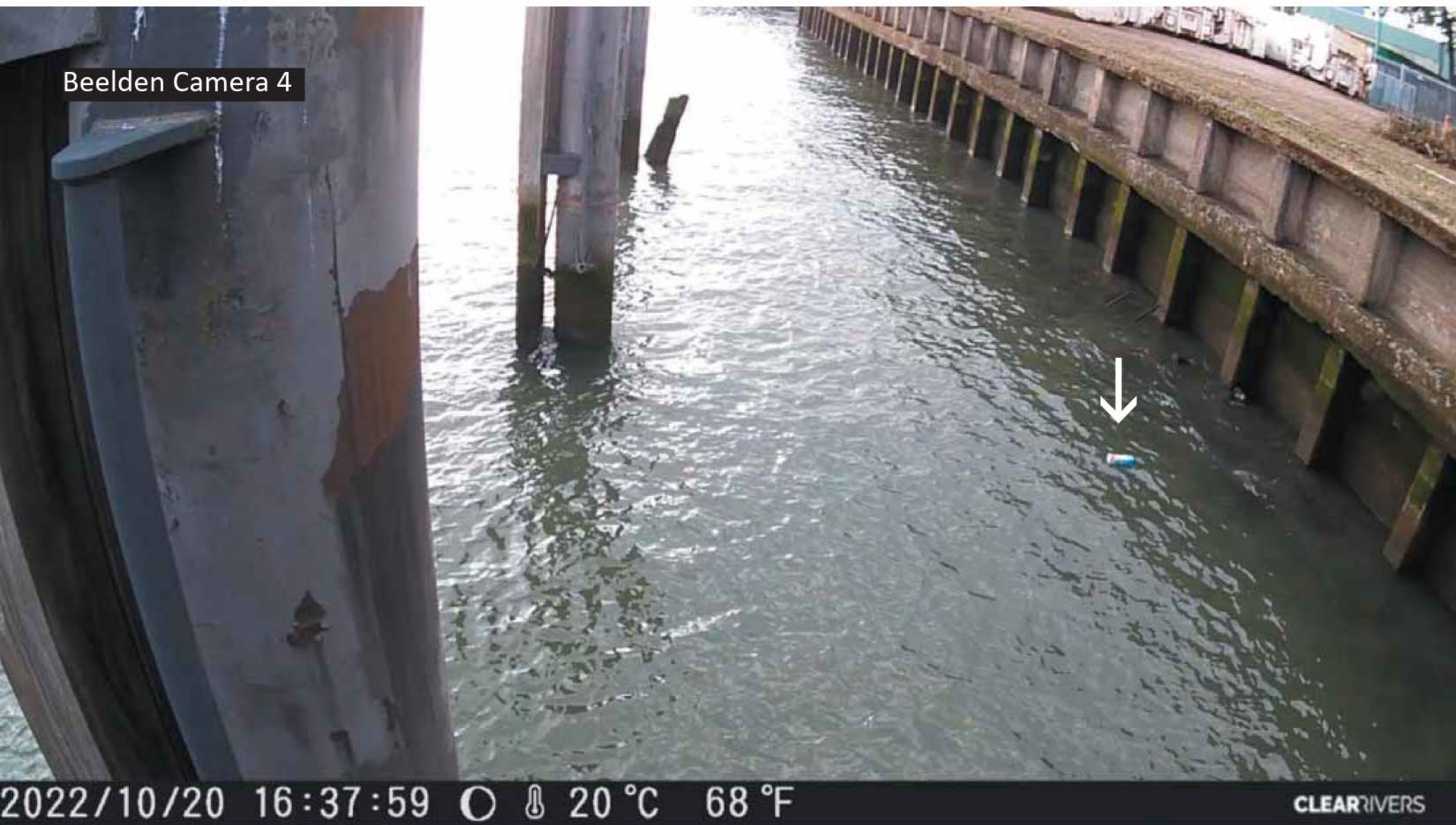
Beelden Camera 3



Camera 3 toont hoe drijfvuil zich verzameld voor de deur. Dit drijfvuil komt onder de slabben door, tussen de slabben onderling door en er (aan de zijkant) langs. Het beeld toont ook de openingen, die ontstaan tussen de onderling bewegende slabben.



Beelden Camera 4



Camera 4 toont hoe ook drijfvuil vanaf de Nieuwe Maas de Keilehaven in drijft.



Beelden Camera 4



2022/11/03 01:12:43 ● 🌡️ 14 °C 57 °F

CLEAR RIVERS

Na het verplaatsen toont Camera 4 ook hoe relatief grote hoeveelheden drijfvuil zich ophopen in de zuidwest hoek voor de hal van AVR.





Beelden Camera 4

2022/11/03 04:06:09 ● 🌡 12 °C 53 °F

CLEAR RIVERS

Bij laag water blijft dit drijfvuil deels achter op de oever.





Later is de hoeveelheid drijfvuil hier significant afgenomen en waarschijnlijk afgedreven naar het eind van de Keilehaven.



## Aanvullend beeldmateriaal



Foto's van de binnenkant van de hal tijdens het ophangen van Camera 2.

Naast de beelden van de Timelapse camera's zijn aanvullende fotobeelden gemaakt met een telefooncamera. Dit is deels gedaan, tijdens het ophangen van de camera's. Maar, de haven is ook afzonderlijk bezocht zoals op vrijdag 9 december. Deze dag zijn wij met een kleine boot door de Keilehaven gevaren. Dit was dus na afronding van de monitoring met de Timelapse camera's.

Op de foto's is te zien, dat er verschillende items afval in de hal drijven met de deur geopend. Tijdens het (her)plaatsen van camera 3 hebben wij waargenomen, dat er gedurende de periode van monitoring, een oliescherm was geplaatst aan de binnenkant van de deur aan de zuid west zijde. Op de foto's van de binnenzijde van de hal is dit keerscherm nog niet waar te nemen.

Tijdens het bezoek op 9 december zien wij dat dit oliescherm al deels los ziet en dus alle schijn heeft van een tijdelijke oplossing om de uitkomst van de monitoring te beïnvloeden.



Foto vanaf het water van de gesloten deur aan de zuidwest zijde op 9 december 2022.



## Conclusie en aanbevelingen

Door de monitoring wordt duidelijk, dat er op verschillende wijze drijfvuil in het oppervlaktewater van de Keilehaven komt.

Ten eerste zien wij drijfvuil vanaf de Nieuwe Maas de Keilehaven indrijven. Wat de bron van dit drijfvuil is, is nog niet verder onderzocht. Dit kan uit de stad Rotterdam, de overige havens of vanaf de scheepvaart komen.

Ten tweede zien wij, dat er bij de overslag van AVR afval in het water komt. Dit komt met name via de openingen tussen en onder de rubber slabben van de deuren door. De rubber slabben zitten, bij laag water, nog maar tot een beperkte diepgang in het water. Drijvend of (in de waterkolom) zwevend afval trekt onder de slabben door. Dit wordt versterkt door het in- en uitvaren van de duwbakken en door zuiging van op de rivier passerende schepen. Ondanks dat de deur aan de zuidwest kant niet meer in gebruik is, zien we juist hier het meeste drijfvuil ontsnappen. Dit gebeurt ook door de verticale openingen tussen de slabben onderling en de aansluiting op de wand aan de zijkant. Tijdens de monitoring hebben wij waargenomen, dat AVR dit heeft geprobeerd te beperken door bij deze deur, aan de binnenzijde, een extra keerscherm (drijvende worst) te plaatsen. Dit scherm dreef echter op het water en voorkwam niet dat drijfvuil er nog onderdoor of erlangs ging. Aan het begin van de monitoring is dit keerscherm niet waargenomen en na de afronding (het weghalen van de timelapse camera's) bleek dit keerscherm al deels los te drijven en was zelf door de rubber slabben heen gekomen. AVR (personeel) was geïnformeerd over de monitoring, ondanks dit hebben we meerdere stukken drijfvuil zien ontstaan.

Bij de andere deur, aan de noordoost kant, zien we hetzelfde gebeuren. Ook hier komt drijfvuil onder, tussen en langs de slabben verder de Keilehaven in. Dit lijkt zelfs ook te gebeuren wanneer het achterliggende bellenscherm aanstaat.

Ten derde zien wij met veel regelmaat afval op de randen en zelfs daken van de duwbakken. Afval wat naast de bak en op de rand of het dak van de duwbak komt, wordt door het personeel van AVR niet verwijderd. Eenmaal in de haven of als onderdeel van het scheepsverkeer is de kans zeer groot, dat dit afval de haven of rivier in waait. Op de camerabeelden constateren wij zelfs afval op het gangboord van de duwbakken die "leeg" uit Rozenburg zijn komen varen. Bij het ledigen van de duwbakken in Rozenburg komt er dus ook afval op het gangboord en ook daar wordt dit niet verwijderd. Hoeveel afval tussen de Sint-Laurens haven en de Keilehaven in het water waait kunnen wij helaas, op deze camerabeelden, niet zien.

AVR (personeel) was geïnformeerd over de monitoring, ondanks dit hebben we meerdere stukken drijfvuil zien ontstaan. Uit het tijdelijk plaatsen van het keerscherm bij de zuidwest deur blijkt dat men dit (tijdelijk) heeft geprobeerd te beperken.

## Aanbevelingen

Het meest eenvoudig en betekenisvol lijkt de verbetering van de afsluiting van de twee verticale deuren van de AVR hal. Hier zien wij het meeste drijfvuil ontsnappen. Door een andere of betere afdichting kan dit grotendeels voorkomen worden. Daarbij zal (het personeel van) AVR het ontstaan van drijfvuil moeten voorkomen. Het opschonen van het gangboord en luiken van de duwbakken is een kleine moeite, maar is zelfs tijdens de monitoring verzuimd. Hetzelfde geldt voor het uit het water vissen van afval, dat binnen de loods in het water komt. Ook dit voorkomt, dat het drijfvuil verder de haven in komt. Dit vergt echter een andere werkhouding en beter toezicht.

Graag herhalen wij de monitoring met de Timelapse camera's nadat de bovengenoemde maatregelen zijn uitgevoerd of doorgevoerd. Met de nieuwe monitoring kunnen wij de effectiviteit van de maatregelen toetsen.