



		0	21 november 2019	Eerste uitgave	ABA	DDE		Concept
		Rev	Date	Description	Design	Checked	Approved	Status
		<p>Klant: Waterschap Noorderzijlvest  Project: Capaciteitsuitbreiding gemalen Schaphalsterzijl en Spijksterpompen  Klantkenmerk: 181214/S 093-210487</p>						
		<p><b>Titel: Uitstroomsnelheid gemaal Schaphalsterzijl</b></p>						
						Project Nummer PU0037		REV.
				Stork Pompen Ketelmakerij 2 7553 ZP Hengelo		Document nummer : 600-092-RAP-0		0

# 1 Aanleiding en doel

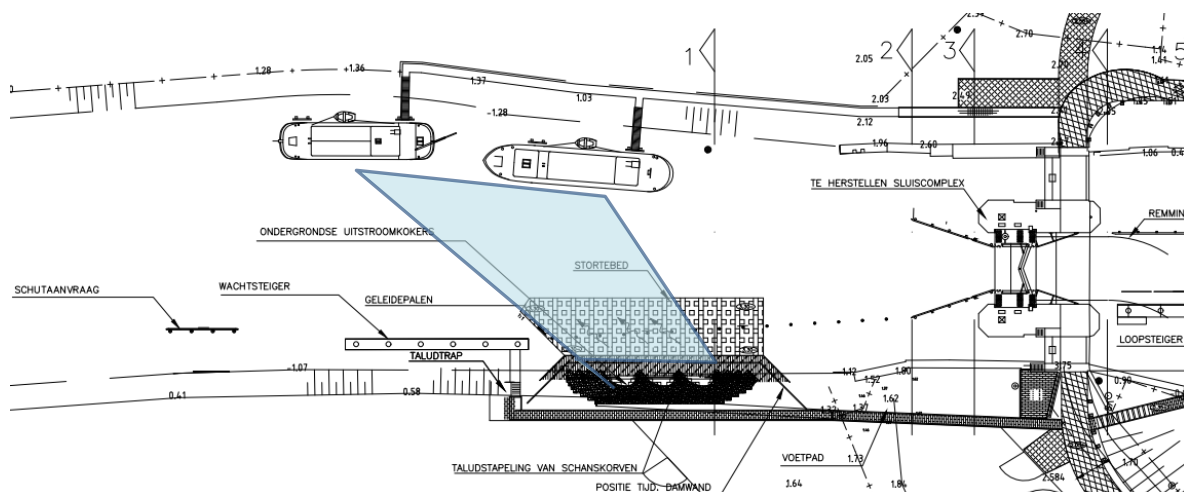
Tijdens de bewonersinformatieavond op 2 oktober 2019 heeft het waterschap Noorderzijlvest de omwonenden van gemaal Schaphalsterzijl geïnformeerd over de geplande capaciteitsvergroting van gemaal Schaphalsterzijl in 2020. In dit overleg is aangegeven dat de maalcapaciteit van het gemaal wordt verhoogd. Tijdens het gesprek is gevraagd de gevolgen van de capaciteitsvergroting op de stroomsnelheden in het Reitdiep vast te leggen in een memo. De voorliggende memo is met deze achtergrond opgesteld.

Deze memo beschrijft de verwachte effecten van de toename in capaciteit van het gemaal op de uitstroomsnelheid aan de zijde van Reitdiep.

# 2 Situatie en uitgangspunten

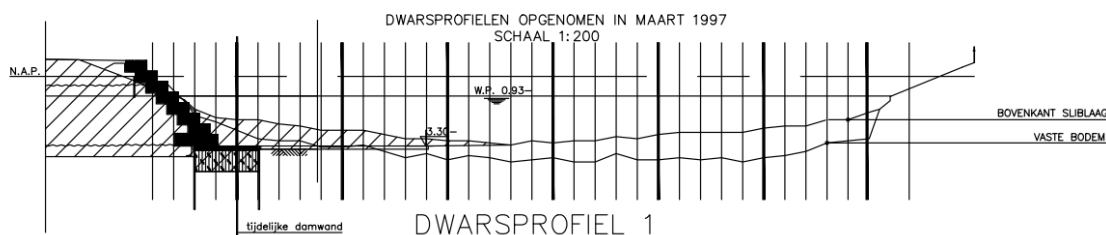
## 2.1 Locatiegegevens

Gemaal Schaphalsterzijl is in 2005 gebouwd nabij de sluis Schaphalsterzijl. Op onderstaande figuur (Figuur 1) is de uitstroombouw van het gemaal aangegeven. De uitstroombouw bestaat uit drie gelijke ribbelbuizen die grotendeels onder de waterlijn zitten in de zuidelijke oever. In blauw is aangegeven hoe het uitstromende water zich verdeelt richting het Reitdiep (naar links).



Figuur 1 Situatie uitstroombouw gemaal Schaphalsterzijl. De uitstroombouw bestaat uit drie buizen in de zuidelijke oever (midden onder) en staat in een hoek van 45 graden met de oever. De verbinding naar het Reitdiep is aan de linkerzijde.

In figuur 2 is het dwarsprofiel ter hoogte van de uitstroombouw afgebeeld ten tijde van de bouw van het gemaal. De afstand tussen de middelste koker en de tegenoverliggende oever is circa 33 meter. Omdat de buizen onder een hoek van 45 graden liggen met de oever is de weg die het water aflegt tot de tegenoverliggende oever circa 45 meter.



Figuur 2 Dwarsprofiel watergang ter hoogte van uitstroombouw

## 2.2 Afmetingen uitstroomconstructie

Buisdiameter:	2.840m
Buis onderkant:	-3,30 mNAP
Buis hart:	-1,88 mNAP
Buis bovenkant:	-0,46 mNAP
Buis oppervlak:	6,33 m <sup>2</sup> (per buis)
Buis oppervlak onder waterlijn:	5,91 m <sup>2</sup> (per buis)
Tussenafstand buizen (hart op hart)	3,8 m

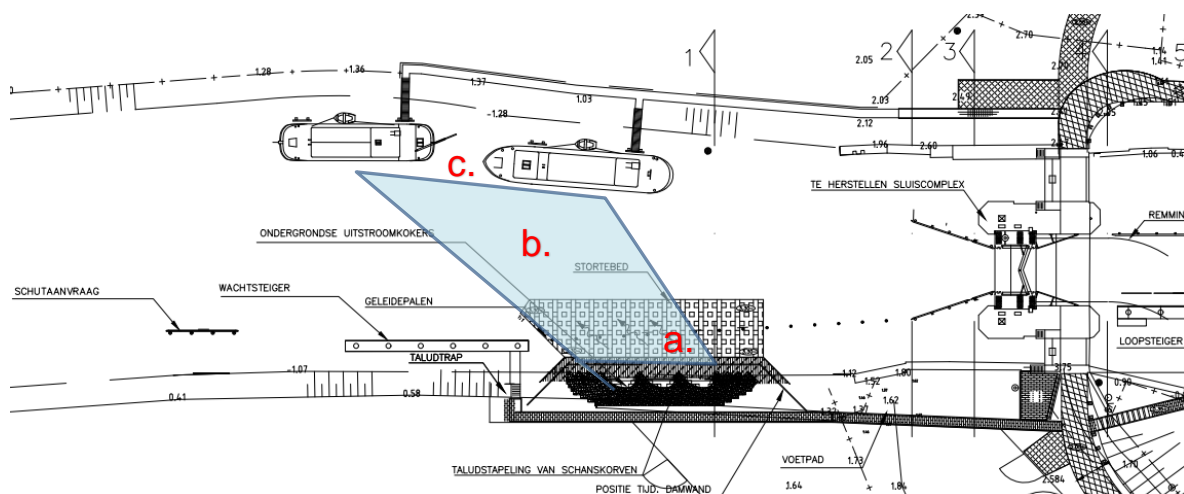
## 2.3 Peilen

Normaal uitstroom peil:	-0,93 mNAP
Bodempeil (gemiddeld)	-3,30 mNAP
Waterdiepte bij een normaal peil	2,37 m

# 3 Berekening en effecten

## 3.1 Berekening stroomsnelheid

De uitstroomsnelheid is op drie plaatsen berekend, zie voor de locaties Figuur 3. Vanuit de drie buizen combineren de drie cirkelvormige uitstroomstralen zich tot een gezamenlijke uitstromende waterstroom. Deze waterstroom waaiert zijdelings uit met een aangenomen hoek van 5 graden. De watersnelheid bouwt daarmee af van a. bij verlaten van de buis, b. watergang, na combineren waterstromen, c. op 45 meter afstand, met verwijding.



Figuur 3 Situatie uitstroomconstructie gemaal Schaphalsterzijl. Op drie locaties is de stroomsnelheid berekend. a. bij verlaten buis, b. na samenkomen drie buisstralen, c. na verwijding over 45 meter.

	Huidig	Na capaciteitsverhoging
Gemaal capaciteit	3 x 235 m <sup>3</sup> /min	3 x 375 m <sup>3</sup> /min
a. Uitstroomsnelheid buis	0,66 m/s	1,06 m/s
b. Stroomsnelheid watergang	0,44 m/s	0,70 m/s
c. Stroomsnelheid na 45 m	0,33 m/s	0,53 m/s

De uiteindelijke stroomsnelheid in de watergang zal liggen tussen de 0,5 en 0,7 m/s bij maximale capaciteit van het gemaal.

## 3.2 Effecten

Het gemaal wordt het grootste deel van de tijd ingezet op lage capaciteit, omdat dit gunstig is voor het energieverbruik. De directe effecten van de capaciteitsvergroting zijn daardoor zeer incidenteel merkbaar, alleen in situaties met veel neerslag en afvoer.

Alleen bij langdurig draaien op maximale capaciteit (meer dan enkele dagen) is opwoeling van de sliblaag op de bodem niet uit te sluiten. Deze sliblaag kan zich later weer aanvullen.

### Aanbevelingen

- Baggeren heeft een positief effect op het verlagen van de stroomsnelheid.
- Advies is het huidig profiel van de waterbodemp in beeld te brengen en de staat van de beschoeiing en de toestand hiervan na ingebruikname van het gemaal te monitoren.

## 4 Samenvatting en conclusie

Het Waterschap Noorderzijlvest is voornemens het gemaal Schaphalsterzijl met 60% in maalcapaciteit te vergroten. In deze memo zijn de gevolgen voor de stroomsnelheden beschreven in de watergang naar het Reitdiep.

1. In de huidige situatie zijn de stroomsnelheden bij maximale maalcapaciteit tussen de 0,30 en 0,40m/s, verspreid over de watergang. De laagste snelheden treden op bij de tegenoverliggende oever, bij de woonboten.
2. In de nieuwe situatie zijn de stroomsnelheden bij maximale maalcapaciteit tussen de 0,50 en 0,70m/s, verspreid over de watergang. De laagste snelheden treden op bij de tegenoverliggende oever, bij de woonboten.
3. De maximale capaciteit van het gemaal wordt slechts enkele dagen per jaar ingezet in situatie van veel neerslag. Het effect van de hogere stroomsnelheid is daarmee zeer beperkt merkbaar.

Aan te bevelen is dat de bodemdieptes van de watergang bij de uitstroombouwstructuur regelmatig gemonitord worden en indien nodig baggerwerkzaamheden uitgevoerd worden. Hoe beter de watergang op diepte blijft, des te lager de stroomsnelheden en de effecten op de omgeving.