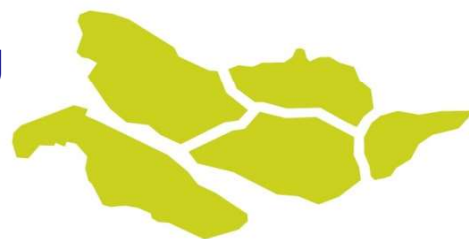




Hergebruik bestaande uitslagleiding Gemaal Oudenhoorn



waterschap
**Hollandse
Delta**

Definitief

30 november 2022

Verantwoording

Waterschap	waterschap Hollandse Delta Handelsweg 100 2988 DC Ridderkerk Postbus 4103 2980 GC Ridderkerk t 088 974 33 00 f 088 974 30 01 i www.wshd.nl
Afdeling	Projecten & Uitvoering (PU)
Auteur/coördinatie	J.C.W. Rijken, TM, WSHD j.rijken@wshd.nl
Reviewer	K. Meulman, TM, Den Boer CCI k.meulman@denboercci.nl
Opdrachtgever	Regie en Assetmanagement (RA)
Versie	30 november 2022 Definitief

Inhoudsopgave

Hergebruik bestaande uitslagleiding Gemaal Oudenhorn	2
1. Aanleiding hergebruik bestaande uitslagleiding	2
2. Inzichten huidige uitslagleiding	2
3. Uitgevoerde onderzoeken	3
4. In hoeverre voldoet de leiding aan de NEN-normen	4
5. Afstemming dijkveiligheid en leidingbeheer	5

Hergebruik bestaande uitslagleiding Gemaal Oudenhoorn

1. Aanleiding hergebruik bestaande uitslagleiding

De opdracht voor het project is om de volgende projectresultaten te realiseren:

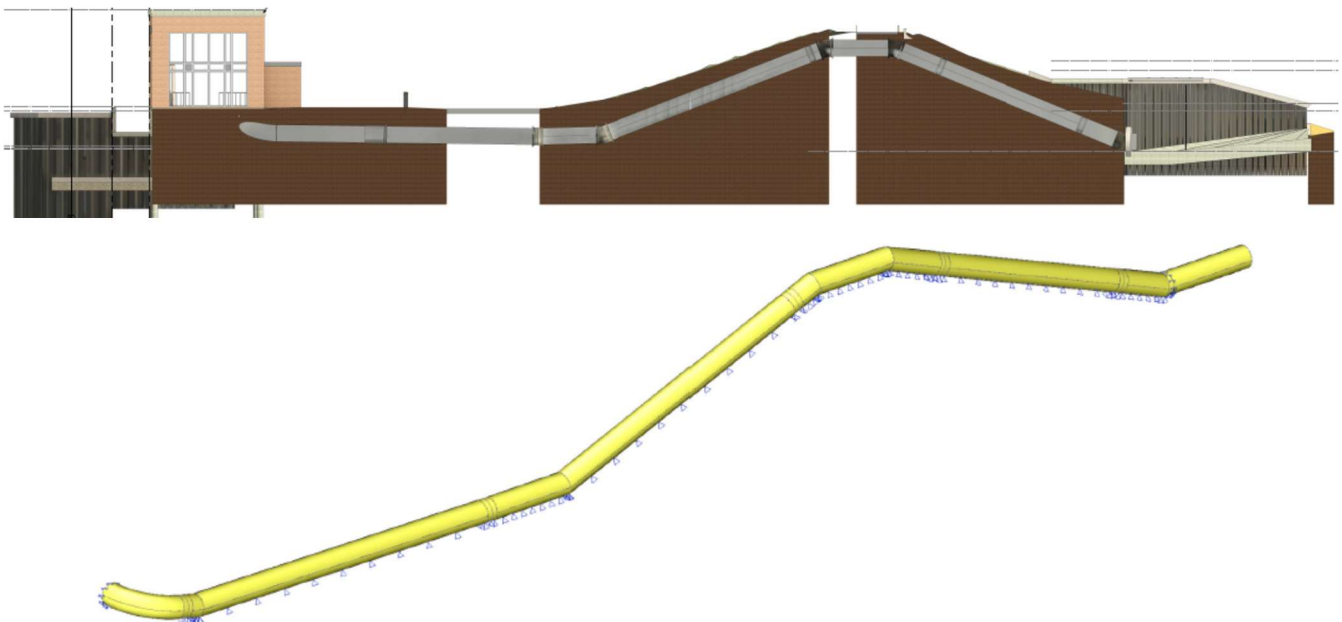
- Een nieuw, toekomstbestendig en visvriendelijk gemaal inclusief dijk kruising, uitstroomwerk, vispassage en zoetwaterinlaat.
- Daarnaast wil Waterschap Hollandse Delta in dit project nadrukkelijk Circulariteit, Duurzaamheid en Energiebesparing (CDE) meenemen, naar aanleiding van de vastgestelde bestuurlijke ambities.

Om Circulaire economie voor het Gemaal Oudenhoorn tot uiting te laten komen zijn voor alle onderdelen van het gemaal waar onder dus ook de uitslagleiding onderzoeken uitgevoerd om inzicht te krijgen of hergebruik van de bestaande uitslagleiding mogelijk is.

Deze notitie beschrijft op hoofdlijnen wat er is onderzocht en in hoeverre is aangetoond dat de huidige uitslagleiding voldoet aan de NEN 3650 en NEN 3651.

De persleiding in het bestaande ontwerp heeft (op dit moment) de volgende eigenschappen:

- Afmeting DN1000x (minimaal) 10 mm;
- Voorzien van bitumen coating (dik ~10 mm);
- Mijterbochten met een maximale hoek $22^{\circ}30'$ (= $22,5^{\circ}$);
- 5 stuks flexibele koppelingen.



2. Inzichten huidige uitslagleiding

Om een inzicht te krijgen in de kwaliteit en de ligging van de huidige uitslagleiding zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. De gegevens van deze onderzoeken zijn gebruikt om te kunnen beoordelen in hoeverre de leiding voldoet aan de NEN-normen en om een advies te kunnen uitbrengen of hergebruik van de bestaande uitslagleiding een verantwoorde keuze is.

Het is van belang om een inzicht te krijgen in:

- Wat is de staalkwaliteit van de leiding?
- Wat is de huidige staat van de flexibele koppelingen?
- Wat is de huidige ligging van de leiding?
- Is de leiding constructief sterk genoeg?

3. Uitgevoerde onderzoeken

- De kwaliteit van de leiding:

Op een 3-tal locaties zijn proefsleuven gegraven om de bovenkant, de zijkant van de leiding en de flexibele koppelingen bloot te leggen, om zo de kwaliteit van de leiding en koppelingen te beschouwen. Deze proefsleuven betreffen een aanvulling op 2 stuks in 2018 gegraven exemplaren. Op de locatie waar de leiding uit het gemaal komt ligt deze deels bovengronds en kan eenvoudig de kwaliteit worden bepaald.

Om over informatie van de binnenzijde van de leiding te kunnen beschikken is een inspectie met een onderwaterdrone uitgevoerd en zijn gelijktijdig wanddiktemetingen met de drone uitgevoerd, wat beeldmateriaal heeft opgeleverd om zo de kwaliteit van de leiding te kunnen beoordelen.

- Algemeen kan geconstateerd worden dat de bitumen beschermlaag van de leiding in goede staat verkeerd en daar waar de bitumen beschermlaag weinig tot minimaal is en waar roestvorming is geconstateerd, dit maar heel oppervlakkig is en dus weinig invloed heeft op de structurele integriteit van de leiding en de koppelingen. Ook de beelden van de onderwaterdrone en de wanddiktemeting die met de drone is uitgevoerd geven een zelfde beeld van de constructieve integriteit van de leiding en de koppelingen. Gesteld kan worden dat zowel de buitenzijde als de binnenzijde van de leiding en de koppelingen weinig tot geen symptomen van degradatie vertonen.

- Staaldiktemeting van de leiding:

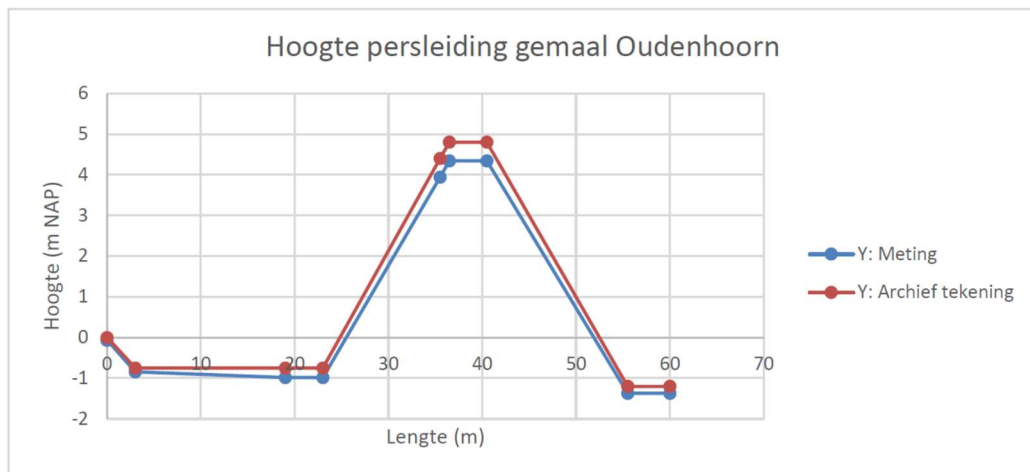
Bij het gemaal en daar waar de proefsleuven zijn gegraven zijn een 2 tot 3-tal wanddiktemetingen uitgevoerd. De metingen zijn aan 3 zijden (bovenzijde, linker- en rechterzijde) van de leiding uitgevoerd.

- Een opmerkelijke constatering is dat alle gemeten wanddiktes groter zijn dan 10mm. Dit houdt in dat de oorspronkelijke leiding een dikkere wand had dan de archiefbestanden doen vermoeden (het vermoeden is dat er een 12 mm dikke buiswand is toegepast). De degradatie van de leiding zal minimaal zijn en als een wanddikte van 10mm als uitgangspunt wordt gehanteerd kan men stellen dat de leiding nog zo goed als nieuw is.

- Hoogtemeting van de leiding:

De huidige ligging van de leiding is onderzocht en met name de hoogte van de leiding om te kunnen vaststellen of er zakking en mogelijk hierdoor vervorming van de leiding heeft plaatsgevonden. De hoogtemetingen zijn uitgevoerd nabij het gemaal, op de 3 proefsleuflocaties, op de kruin van de dijk en bij de uitstroomconstructie.

- Uit de hoogte metingen blijkt dat de waardes van de metingen niet overeenkomen met wat de archiefbestanden tonen. Hieronder grafisch weergegeven.



Uit de hoogte meting blijkt dat de persleiding van gemaal Oudenhoorn lager is gelegen dan in de archiefbestanden is aangegeven.

Dit kan de volgende oorzaken hebben:

- De leiding is door de jaren heen gaan zakken door bijvoorbeeld bodemdaling;
- De archieftekeningen geven niet as-built situatie weer.
Hierbij merken wij op dat eerstgenoemde, gezien de fundaties van het huidige uitstroomwerk, onwaarschijnlijk is.

4. In hoeverre voldoet de leiding aan de NEN-normen

A.d.h.v. de gegevens uit de uitgevoerde onderzoeken is een sterkteberekening van de uitslagleiding uitgevoerd en is getoetst of de spanningen, de rek en de vervorming van de uitslagleiding voldoen aan de eisen gesteld in de NEN-normen.

De toetsing geeft het volgende beeld:

- Het resultaat van de controle op de spanningen geven aan dat deze voldoen;
- Het resultaat van de controle op de rekken geven aan dat deze voldoen;
- Het resultaat van de controle op de vervormingen geven aan dat deze voldoen.

De conclusie is dat aan de gestelde eisen aan de uiterste grenstoestand (sterkte) en bruikbaarheidsgrenstoestand (vervormingen) zoals omschreven in 3650-2 en NEN 3651 wordt voldaan, de leiding wordt derhalve geschikt geacht voor hergebruik waarbij de uitgangspunten uit de sterkteberekening gehanteerd dienen te worden en we aandacht hebben voor de risico's en de beheer aspecten van de leiding zoals hieronder aangegeven.

Risicodossier en Veiligheid Beheer Systeem:

Het Risicodossier en VBS worden als onderdeel van de uitslagleiding opgeleverd bij het nieuwe gemaal. Tijdens de onderzoekfase zijn onderstaande risico's naar voren gekomen en deze zullen nog worden aangevuld met risico's die in de ontwerpfase en uitvoeringsfase naar voren komen. Tevens zijn er in het ontwerp al zaken opgenomen, zoals opnemen van zakbakens om de hoogte ligging van de leiding te kunnen inmeten, deze beheersmaatregel is geïnventariseerd en zal als onderdeel in het VHB worden beschreven.

Het risicodossier geeft invulling van 10.3.8 van NEN3650.

De risico's welke in ieder geval opgenomen dienen te worden zijn:

- a) Beschadiging tijdens de uitvoeringswerkzaamheden. Te beheersen door het opstellen van een werkplan door de aannemer. Voorkomen dient te worden dat er, zonder overlappende voorzieningen, over de leiding wordt gereden of graafschade ontstaat.
- b) Levensduurverkorting door veranderende ligging. Veroorzaakt door bijvoorbeeld maaiveld daling of zetting. Te beheersen door het rekenkundig actualiseren van het veiligheidsoordeel door middel van het periodiek inmeten van op de leiding te plaatsen monitoringsvoorzieningen.

- c) Levensduurverkortung door corrosie. Te beheersen door het rekenkundig actualiseren van het veiligheidsoordeel door middel van het periodiek inmeten van de wanddikte en video-grafisch vastleggen van de binnenzijde.
- d) Levensduurverkortung door aannamen. Oorzaken zijn bijvoorbeeld de staat van de flexibele koppelingen, materiaalsterkte en wanddikte. Om deze reden tijdens de uitvoering de vrijkomende buisdelen gebruiken voor materiaalonderzoek (staalkwaliteit destructief vaststellen) en onderzoek flexibele koppeling (staat flexibele vulling, onderzoek te verwachte op te nemen hoekverdraaiing).

Het risicodossier wordt gecombineerd met invulling van het Veiligheid Beheer Systeem (VBS) volgens Hoofdstuk 10 van NEN 3650 en NEN 3651.

Hierin komen in ieder geval de volgende zaken naar voren:

- Leidingdossier:
 - i. Geometrische ligging (historisch en actueel)
 - ii. As-built informatie.
 - iii. Veiligheidsoordeel (historisch, actueel en toekomstig).
 - iv. Detailtekeningen.
 - v. Beheerplan.

5. Afstemming dijkveiligheid en leidingbeheer

Het gehele traject, bij de resultaten van de onderzoeken, in hoeverre de leiding voldoet aan de normen, hoe we in het ontwerp de leiding meenemen voor de realisatie van het nieuwe gemaal en hoe het Risicodossier in combinatie met een Veiligheid Beheer Systeem (VBS) opgezet wordt, is met dijkveiligheid en de leidingbeheerder afgestemd.

Uit deze afstemming komt naar voren dat de informatie die we hebben over de uitslagleiding, aangevuld met maatregelen in het ontwerp om de leiding te kunnen combineren met het nieuwe gemaal en de invulling van het risicodossier/VBS het advies van de leiding beheerder is dat de uitslagleiding is in te zetten als herbruikbaar in het nieuwe gemaal en dit als zodanig op te nemen in het Projectplan Waterwet.