EINDRAPPORTAGE HAALBAARHEIDSSTUDIE WKC DRIEL

Ocean Energy International / Waterkracht 2.0 (H_2.O)
Menno Broers

WSAB
Wim Schoonderbeek
29-nov-2021

HAALBAARHEIDSSTUDIE

Onderzoeken of en hoe een rendabele exploitatie kan worden gerealiseerd met een waterkrachtinstallatie in/bij de stuw bij Driel.

Aspecten:
- Geen / beperkte kosten civiele werken
- Minimalisatie investeringen
- Recente ontwikkelingen in low-head waterkrachttechnologieën
- Vismortaliteit
- Economische haalbaarheid
- Inpassing in het waterbeheerplan van Rijkswaterstaat

Startpunt: analyse van de voorstellen uit bestaande TUDelft-masterproefstudie

Scope

1. Validatie
2. RWS / onderzoek on-site
   - Inventarisatie mogelijke locaties
   - Onderzoek bestaande structuur
   - Uitwerken mogelijke locaties
   - Onderzoek beschikbare stromingen op optie-locaties
3. Conceptontwikkeling
   - Concept water management plan
   - Ontwikkeling conceptinstallatie
4. Uitwerking concept
   - Stromingsanalyses / cases
   - Performance / energy output

HISTORIE: STUDIE S. VAN ERP (ARCADIS / TU DELFT)

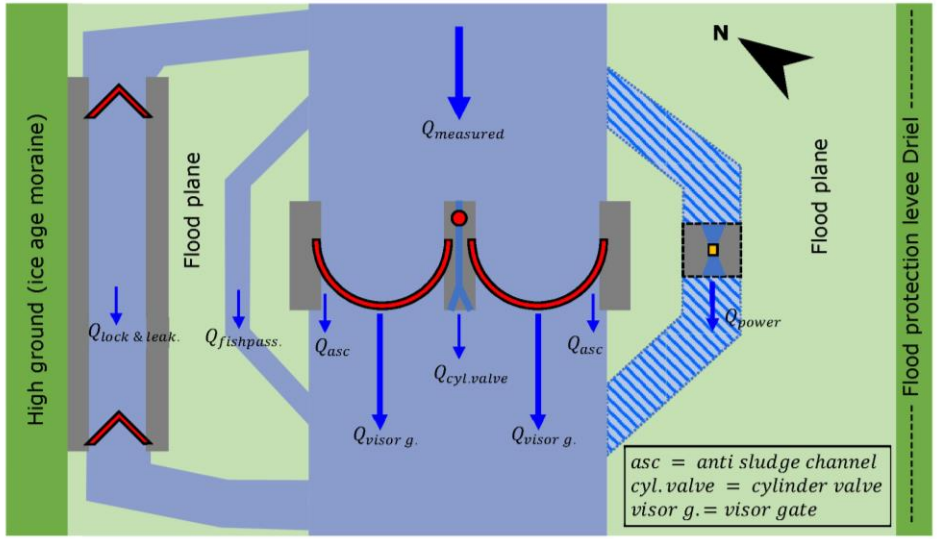


Figure 34 *– Current (and future) contributors to discharge through the complex*

Figure 45 *- **Left:** Map overview of Bay-powerplant Maurik. – Source: OpenStreetMap: [35]*
Right: *weir and hydro-power-plan Maurik – Source: photo from visit.*

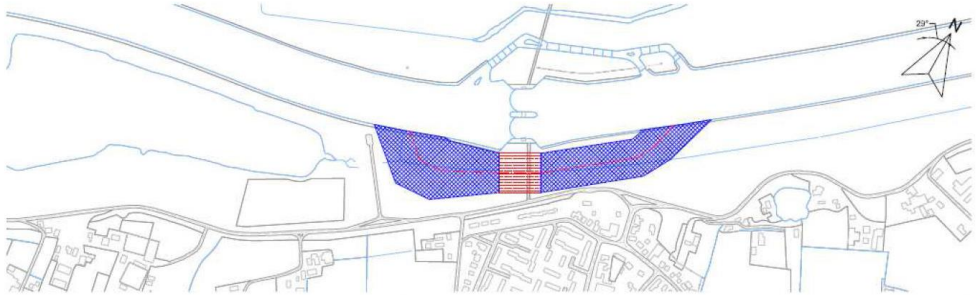


Figure 46 *- Hydro-power-scheme-variant 1 - Sketch of bay power-plant south of the weir at Driel – see **Appendix 14.***

The advantage of this design is that shipping is not hindered and it uses space effectively. The downside is that, depending on how large the powerhouse will be and

"Verder onderzoek gewenst naar alternatieve oplossingen."

OVERZICHT STUW- EN SLUISCOMPLEX DRIEL

OVERZICHT STUW- EN SLUISCOMPLEX DRIEL -2

sluiscomplex

vispassage

stuwcomplex

noordpijler

middenpijler

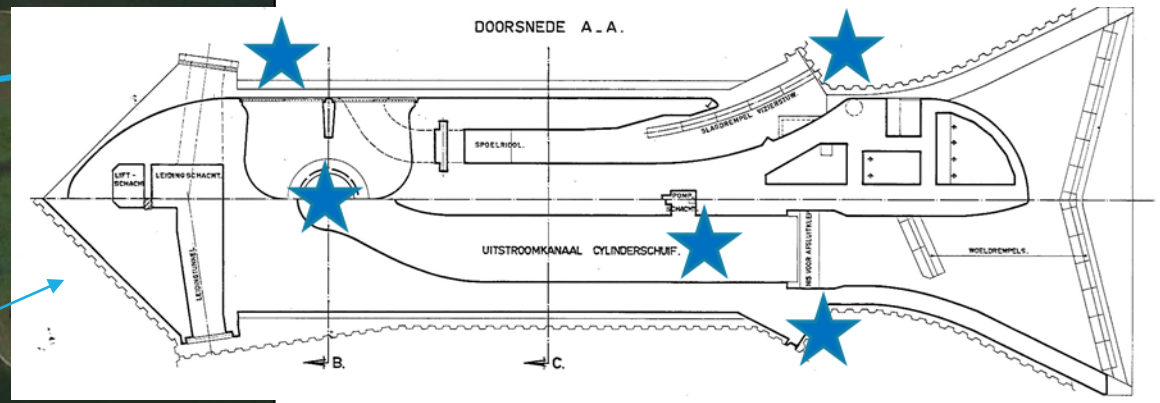
zuidpijler

vissluis (N)

fijnregelingskanaal

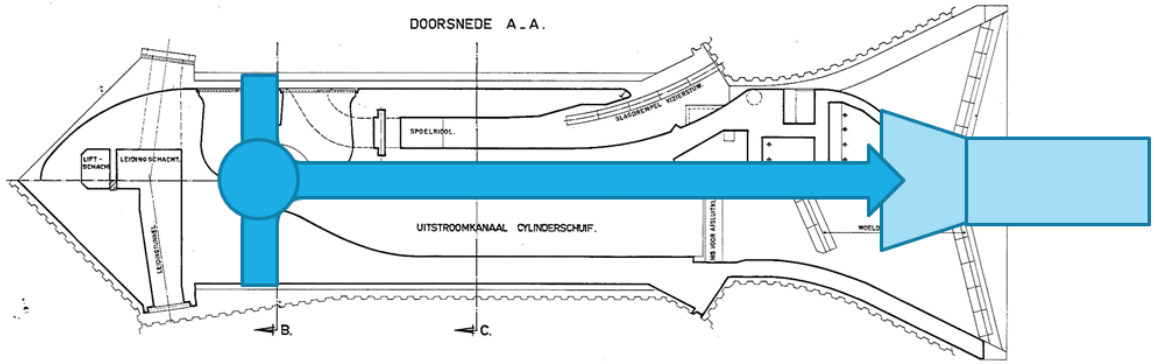
vissluis (Z)

Q4-2020 DESKTOP STUDY: INVENTARISATIE NIEUWE/AANVULLENDE OPLOSSINGEN



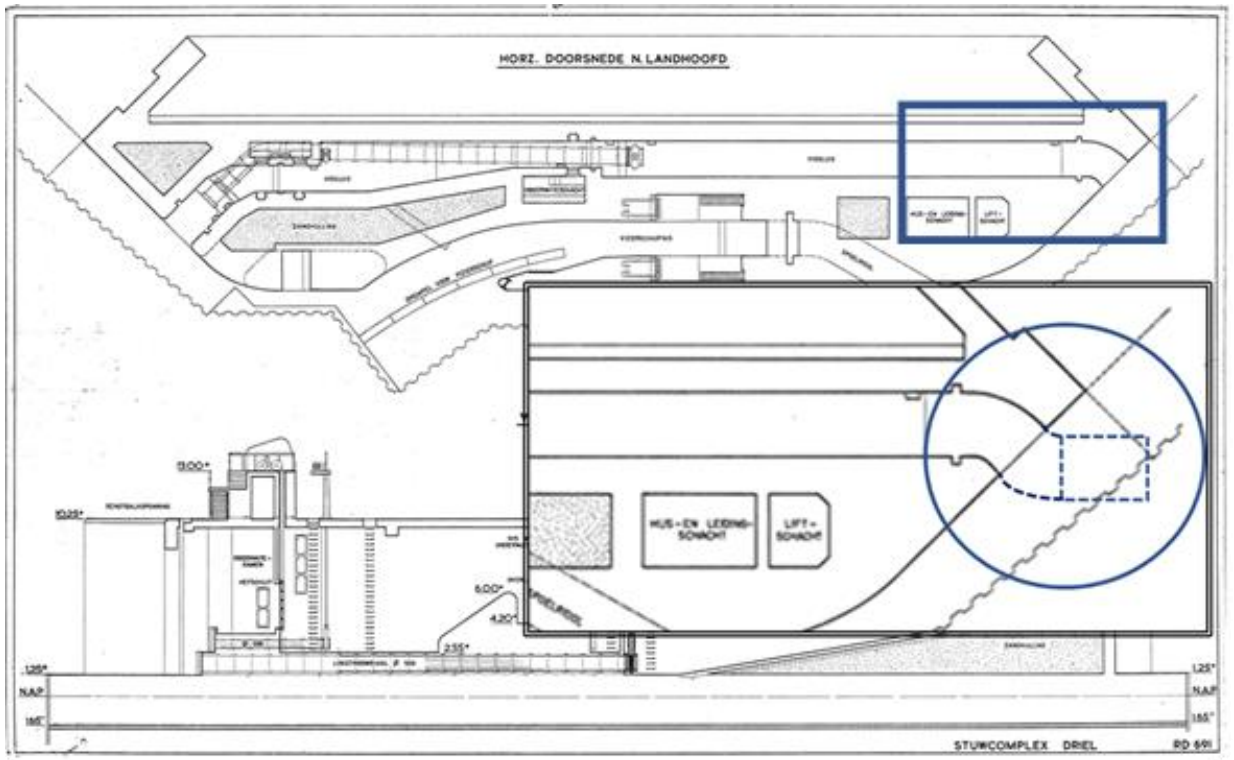
Q1- 2021- ONDERZOEK ON-SITE: DEFINITIEVE OPTIES

Middenpijler

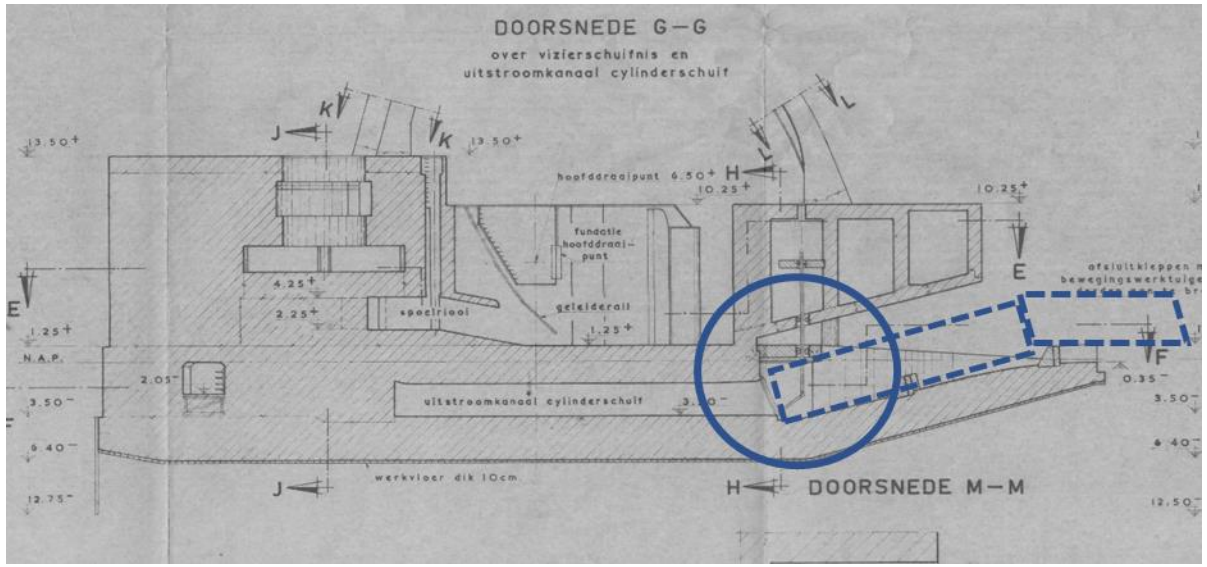


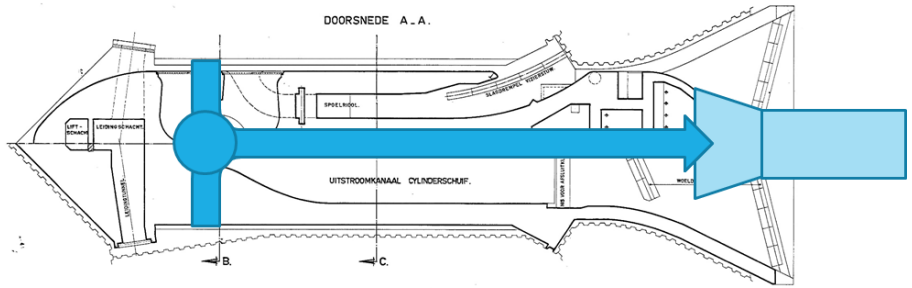
- Geen impact op kanalen / werking stuw
- Turbine ondersteunt stuwklep in debietregeling
- Beperkte constructie aan uitlaat v/h kanaal
- Inlaten beide zijde blijven in gebruik
- GEEN locatie-indicatie noodzakelijk t.b.v. scheepvaart

Noord- & zuidpijler



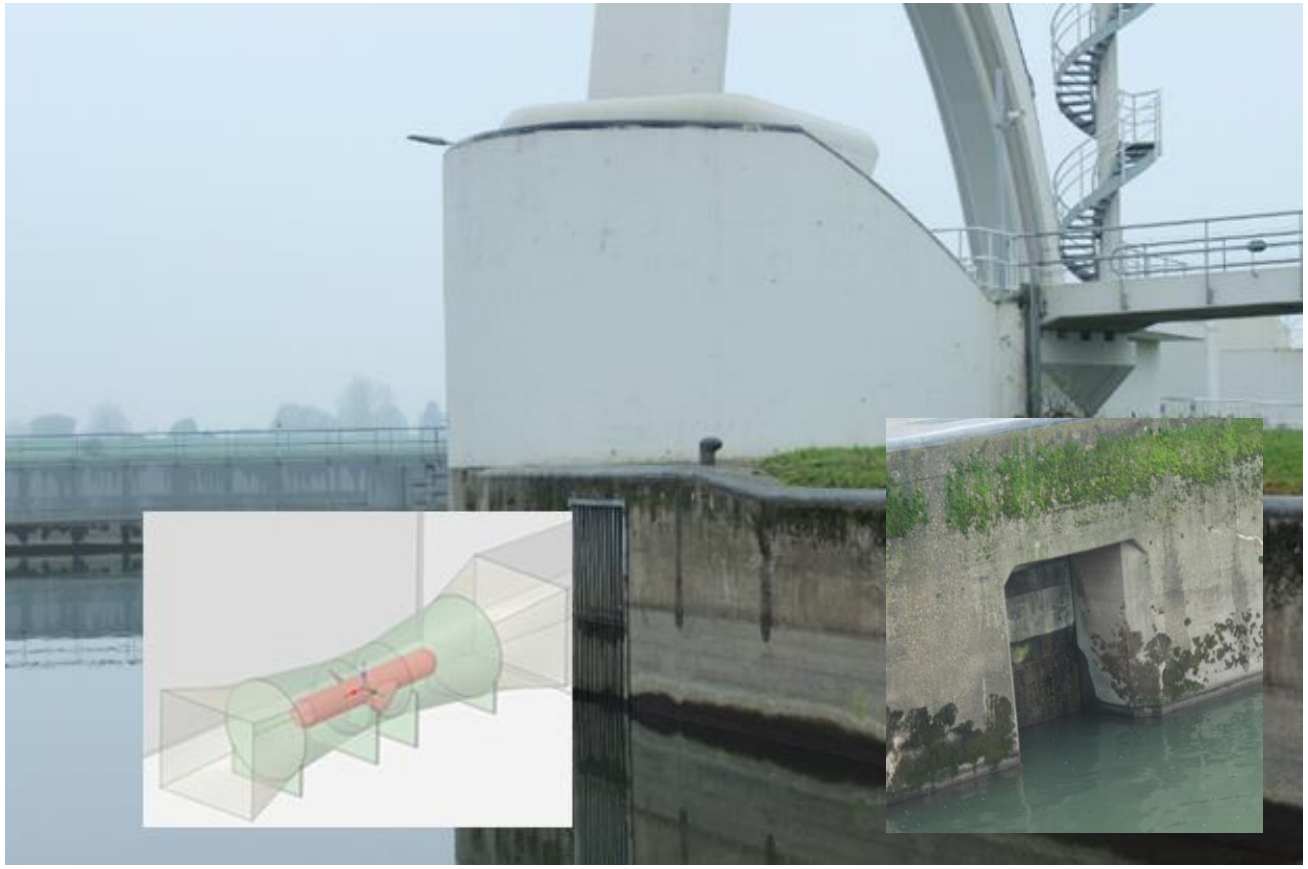
1- TURBINE ACHTER KANAAL MIDDENPIJLER

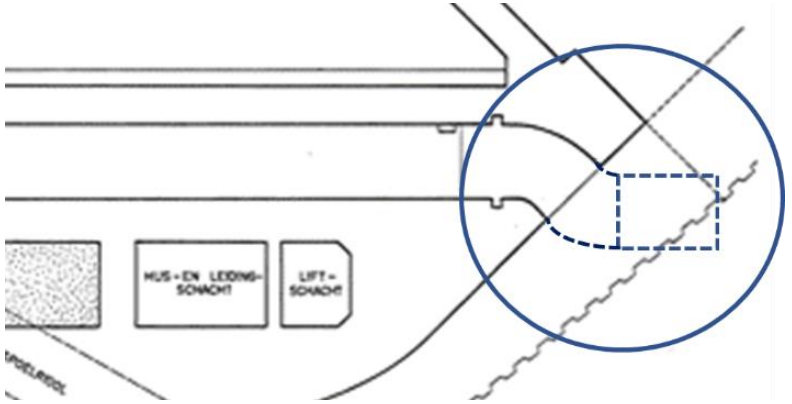




Optie: VET turbine

2- TURBINE VÓÓR KANAAL VISSLUIZEN





Optie: VET turbine

Q2- 2021- INTEGRATIE MET WATERBEHEERPLAN CONTROLE HAALBAARHEID DEFINITIEVE OPTIES

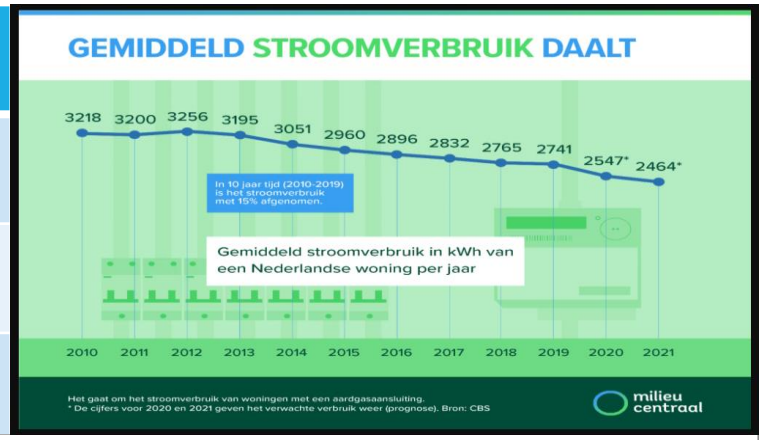
- Beheer en ontwerp van de Waterkrachtcentrale geïntegreerd
- Een nieuwe afvoerregeling opgesteld
- Reductie afvoercapaciteit fijnregelingskanaal in middenpijler
- Compensatie met de beoogde aanvullende passages door de twee vissluizen
- De capaciteit van de 3 kanalen levert een goede 'aangepaste' fijnregelingscapaciteit.

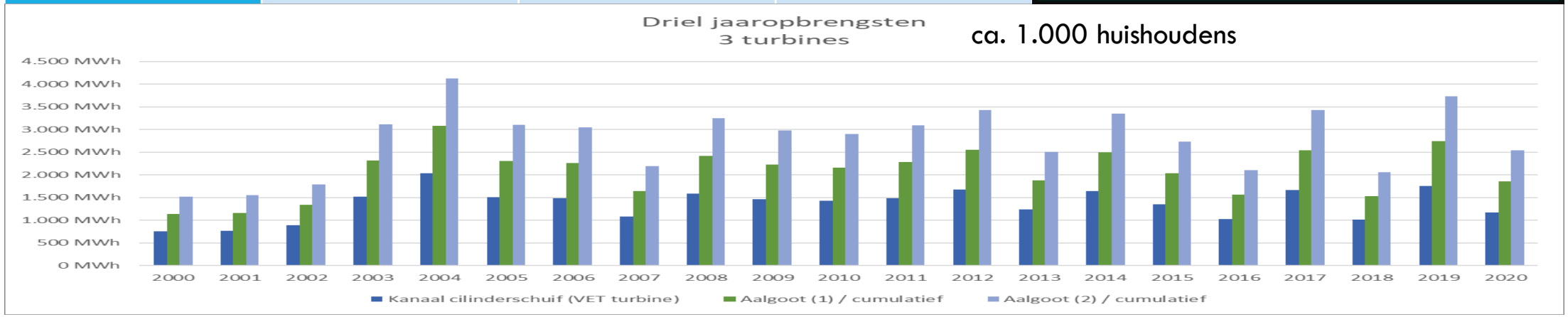
De afvoerregeling van de stuw kan dan als volgt worden opgezet:

- Uitgangspunt: de oorspronkelijke benodigde afvoercapaciteit van de stuw
- Minimale afvoer 30 m3/s door de middenpijler
  De afvoerregeling kan nu worden gerealiseerd met de turbine tot maximaal ca. 55 m3/s.
- Bij toenemende afvoer wordt telkens één van de kanalen van de vissluizen geopend.
  Regeling van afvoer met de betreffende turbine.
- Bij verdere toenemende afvoer wordt telkens één van de vizierschuiven geopend, in stappen van ca. 10 cm.
  Met de 3 turbines wordt in deze stappen vervolgens fijnregeling toegepast.
- Naarmate de afvoer verder stijgt worden de vizierschuiven verder geopend. De fijnregeling met de turbines wordt bij stijgende afvoeren minder relevant. De turbines kunnen daarom bij hogere afvoeren ook op 100% capaciteit worden afgeregeld.

RECAP – POTENTIEEL WATERKRACHT IN DRIEL

Turbine	kanaal middenpijler	vissluiskanaal (2x)	TOTAAL
Type turbine	VET (Venturi Enhanced Turbine)		
Vermogen	350 kW	175 kW (2x)	700 kW
Gem. jaaropbrengst	1300 MWh	1400 MWh	2700 MWh





ca. 1.000 huishoudens

Geschatte opbrengst van elektriciteit bij een waterkrachtcentrale met 3 turbines op basis van historische waterdata

CONCLUSIES

- Plan gebaseerd op 3 kanalen waarin ieder 1 turbines is geïnstalleerd.
  - Een rendabele exploitatie van een waterkrachtinstallatie met 3 turbines is mogelijk
  - Verdere voorbereidingen voor realisatie van een waterkrachtinstallatie met 3 turbines zijn gerechtvaardigd
- De afvoerregeling (RWS) van de stuw kan dan als volgt worden opgezet:
  - De 3 kanalen kunnen ook worden gebruikt voor het stuwwatermanagement / afvoermanagement.
  - De lagere capaciteit van het huidige systeem wordt dan gecompenseerd met de beoogde aanvullende passages via de kanalen van de twee vissluizen.
  - De in het project beoogde turbines zijn in principe geschikt om de afvoer te regelen. Door een turbine 'lichter' of 'zwaarder' te laten lopen kan er meer of minder afvoer door de turbine stromen.
  - De cilinderschuif kan dan fungeren als backup.
- Aanvullend aan bovenstaand wordt debietmeting toegevoegd aan de regeling met de turbines. Dit levert voor de energieopwekking belangrijke aanvullende informatie; voor de afvoerregeling van stuw is dit een waardevolle aanvulling die de regeling verder kan verbeteren.

OVERWEGINGEN

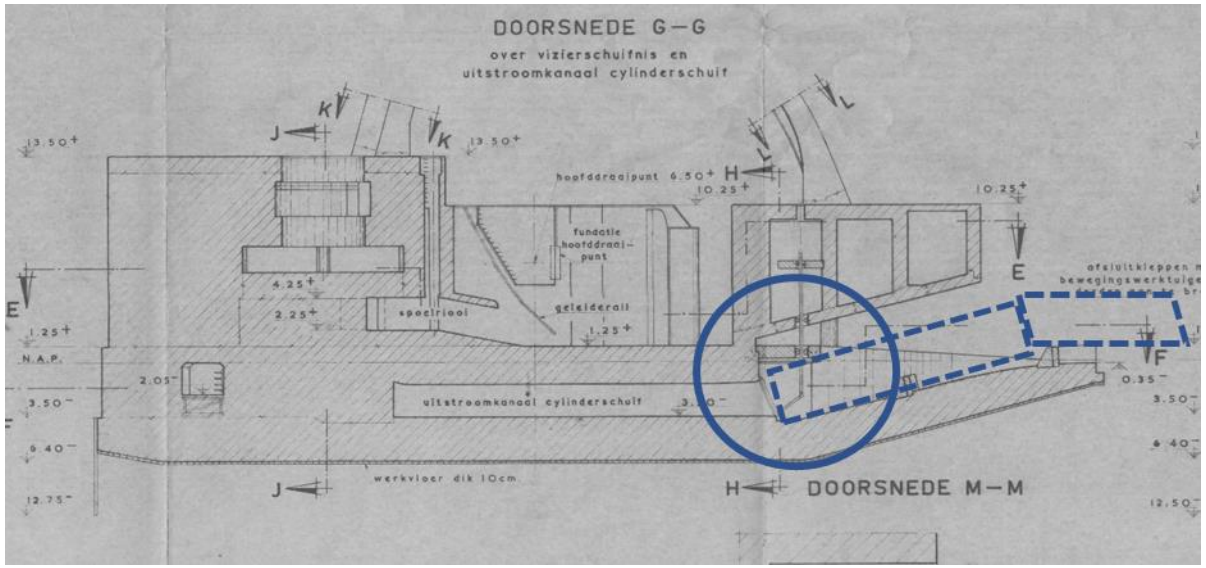
- Deze studie en de onderliggende modellen geven een inschatting van de verwachte elektriciteitsopbrengsten op basis van enkele aannames, o.a.
  - rond de stromingsprofielen,
  - de performance van de beoogde turbines en
  - de bedrijfsvoering binnen de watermanagement-aspecten.

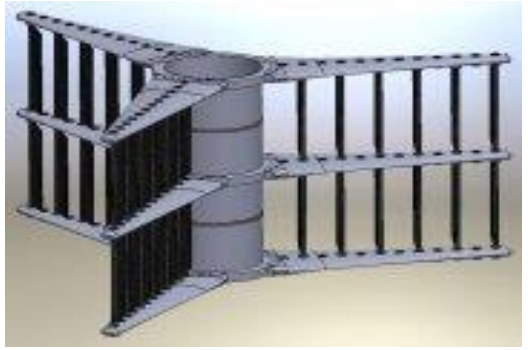
  De resultaten zijn nog onvoldoende uitgewerkt voor een financiële prognose.
- Voor RWS is het van belang dat, voorafgaand aan een vervolgtraject, de watermanagementaspecten van de stuw goed worden geborgd. Dit kan bijvoorbeeld worden vastgelegd in een overeenkomst tussen de beoogde exploitant en RWS.

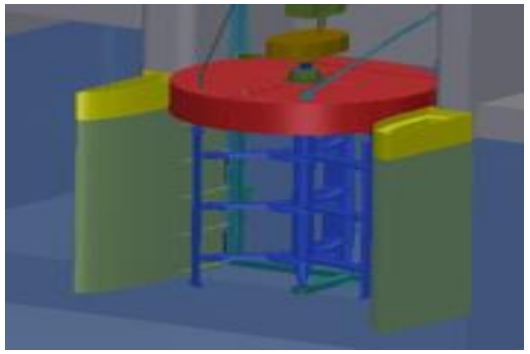
- 1 type turbine vs diverse
  - Kostenoptimalisatie / inkoop-aspecten
  - Demonstratie-functie / diversiteit van technieken

- Vismortaliteit / vismigratie-aspecten
  - Demonstratiefunctie mogelijk als gevolg van de bestaande infrastructuur

OVERWEGINGEN – TURBINE 1- MIDDENPIJLER

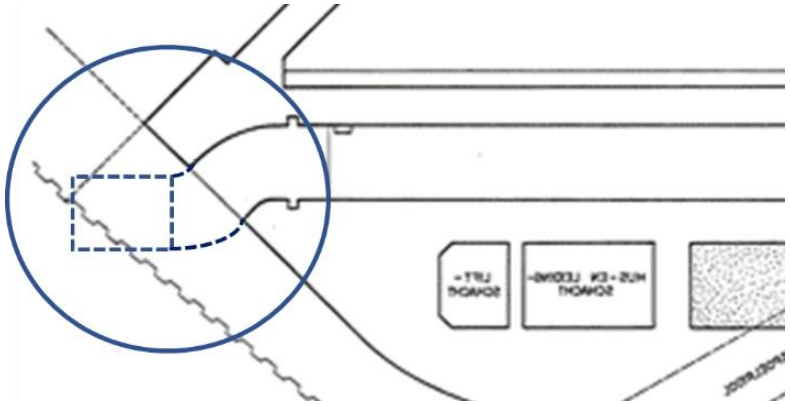




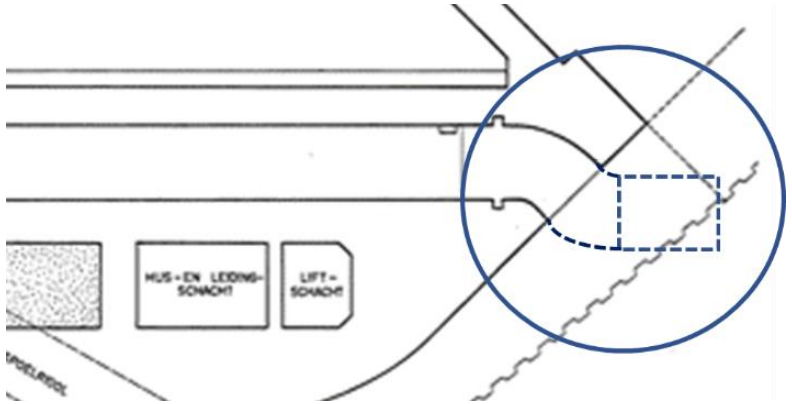


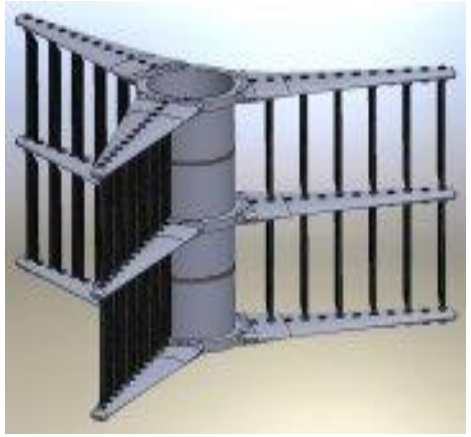
OVERWEGINGEN 2- TURBINE AAN KANAAL VISSLUIZEN

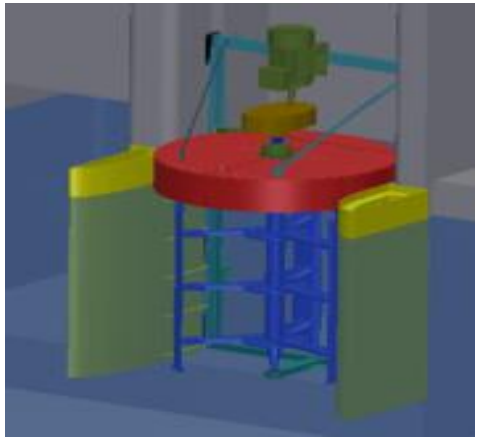
Achter kanaal

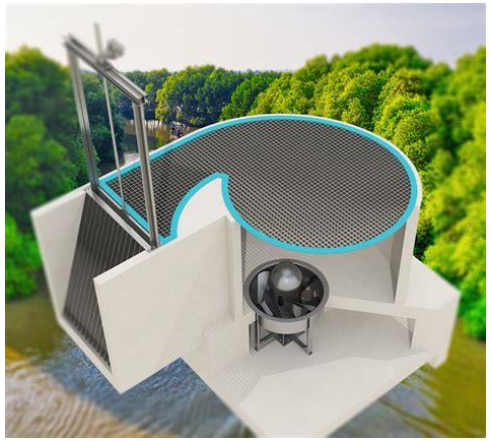


Voor kanaal

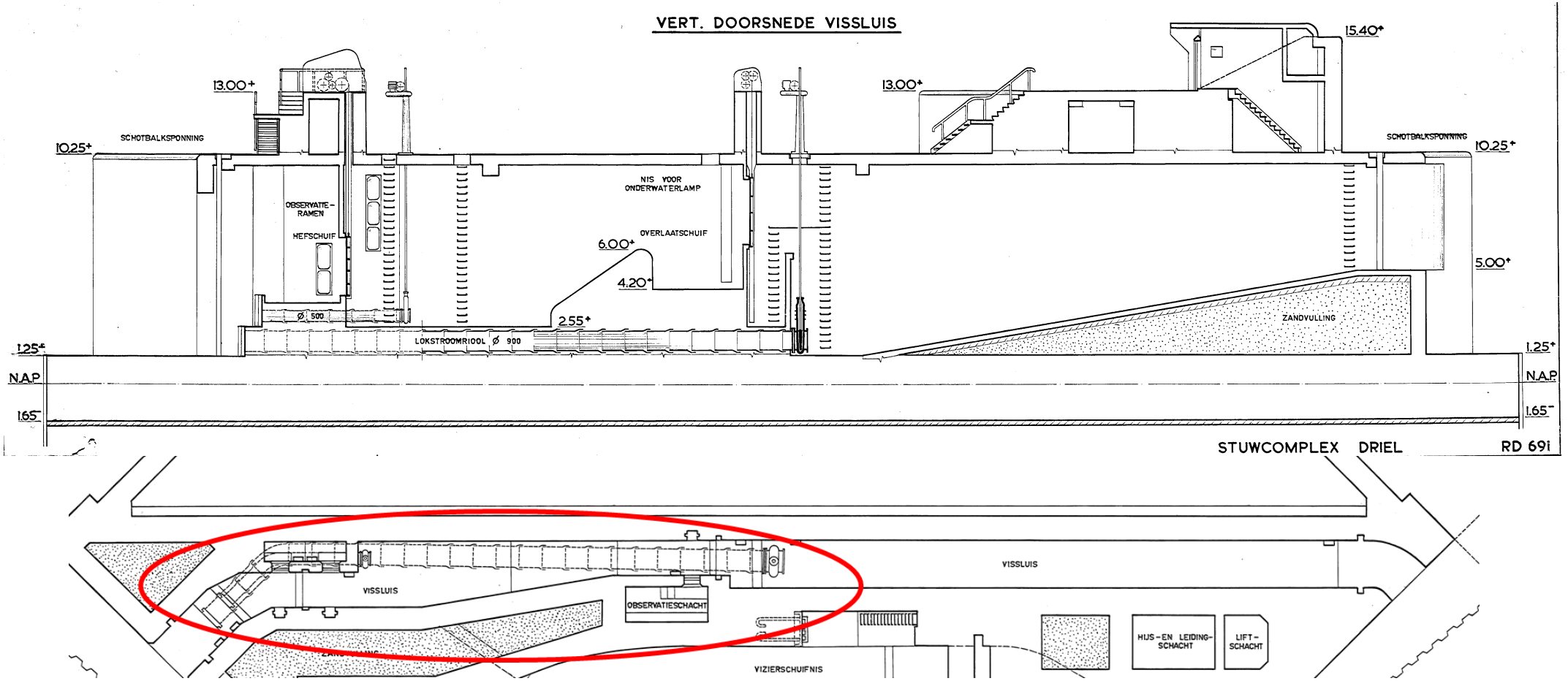








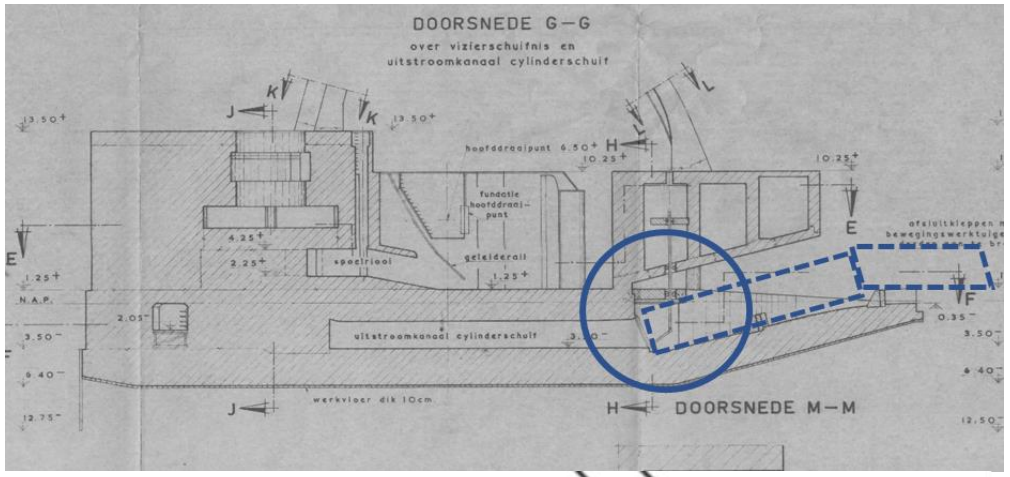
MONITORING STROMING / VISMIGRATIE IN VISSLUIZEN

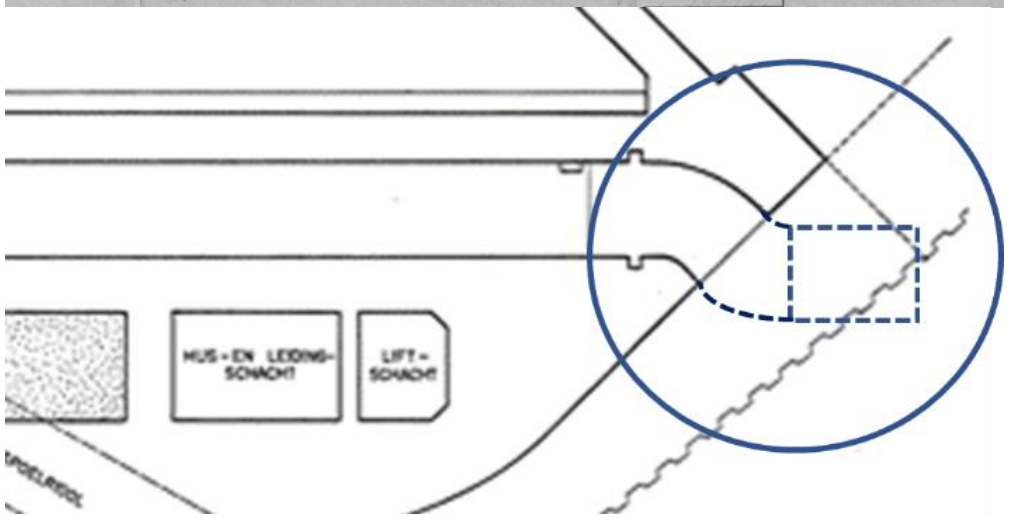


VERVOLGTRAJECT

In een vervolgtraject dienen de volgende acties te worden uitgevoerd.

1. Voorbereidingen
   a. Zoeken naar geïnteresseerde exploitant
      a. Energiecoöperatie
      b. Commerciële partij?
   b. Opstellen van een overeenkomst met RWS i.r.t. borging van de watermanagementaspecten
   c. Verwerven van fondsen voor de acties b. t/m f.
   d. Gedetailleerd ontwerpen van de installatie
   e. Aanvragen en verkrijgen van vergunningen
   f. Opstellen financieringsplan
   g. Opstellen exploitatieplan
   h. Opstellen projectplan voor realisatie
2. Financiering van het project
3. Realisatie van het project





OPTIONEEL: KRIBKRACHT-OPLOSSING KAN NAAST EEN TURBINE IN STUWCOMPLEX WORDEN GEREALISEERD

- Turbines in kribbes hebben geen invloed op een turbine in/rond stuwcomplex
- Multi-company ontwikkelingsproject loopt; RWS betrokken. Project vergt nog wat tijd voordat dit wordt afgerond.
- Dit betreft (daarom) een parallelle optie. Focus in dit onderzoek ligt op een installatie in/rond stuwcomplex.

CONTACT

Ocean Energy International

Menno Broers

@ menno.broers@ocean-energy.nl

T 0651 877 067

WSAB

Wim Schoonderbeek

@wimschoonderbeek@heveainitiatief.nl

T 0620 398 733