



Hoogheemraadschap van  
**Delfland**

**Ontwerpnota Voorlopig Ontwerp (VO)  
met bijlagen**

**Project 702087, objectnummer 250110  
Gemaal en vispassage Bergsluis**



Opsteller:	S. Meijer/ G. Bitter/ J. Schermer/ P.Swart
Kwaliteitsborging:	M. Grondstra <i>JMG</i>
Datum:	11-06-2025
Status:	Definitief
Kenmerk:	DMS#250110
Kopie:	Projectdossier Opdrachtgever Objectbeheerder

© 2021 HHD

## Besluitvormingsblad

**Projectnaam** : Gemaal Bergsluis

**Projectnummer** : 702087

**Objectnummer** : 250110

**1. Opdrachtgever** : J. Korf

Handtekening :

Datum :

**2. Integraal projectmanager** : A. de Klerk

Handtekening :

Datum :

### Versiebeheer

Versie 1 11-02-2025 Conceptnota

Versie 2 29-04-2025 Definitieve nota, opmerkingen Beoordelingstabel Con VO+ V1.0 11-02-2025 voorzien van reactie ON 180325

Versie 3 12-06-2025 Definitieve nota, opmerkingen Beoordelingstabel Def VO+ V1.0 29-04-2025 voorzien van reactie (versie 2 23 mei 2025 naar Antea)

## Inhoudsopgave Ontwerpnota

1	Doel ontwerpnota .....	5
2	Projectomschrijving.....	6
3	Gemaal .....	9
3.1	Sub-Objectdefinities Gemaal .....	9
3.2	Werkzaamheden Civiel- en Bouwkundig .....	10
3.2.1	Watergang .....	10
3.2.2	Kademuurconstructie oostzijde.....	10
3.2.3	Instroomconstructie .....	11
3.2.4	Kroosdek en kroosvuilbak.....	12
3.2.5	Pompkelder.....	12
3.2.6	Afsluiterkelder .....	13
3.2.7	Bovenbouw (Bedieningsruimte).....	13
3.2.8	Inlaatleiding .....	13
3.2.9	Header .....	14
3.2.10	Uitstroomconstructie .....	15
3.2.11	Kademuurconstructie westzijde.....	15
3.2.12	Terrein .....	16
3.2.13	Ontwerpwerkzaamheden.....	18
3.2.14	Regionale waterkering .....	18
3.2.15	Bebording .....	18
3.3	Werkzaamheden Werktuigbouwkunde .....	19
3.3.1	Opvoerwerktuig.....	19
3.3.2	Appendages .....	20
3.3.3	Sensing .....	20
3.3.4	Krooshek.....	20
3.3.5	Krooshekreinigerinstallatie.....	20
3.3.6	Diverse lenspompen .....	21
3.4	Werkzaamheden Elektrotechniek.....	22
3.4.1	Samenvatting van het werk.....	22
3.4.2	Inlaatleiding .....	25
3.4.3	Persleiding t.p.v. afsluiterkelder .....	26
3.4.4	Inlaatleiding .....	26
3.4.5	Krooshekreiniger .....	27
3.4.6	Lenspomp .....	27
3.4.7	Lokstroom pomp .....	28

3.4.8	Percolaatpomp .....	28
3.4.9	Werkshakelaar / Inspectieshakelaar .....	28
3.4.10	Niveaumetingen .....	28
3.4.11	Waterkwaliteitsmetingen.....	29
3.4.12	Debietmetingen.....	29
3.4.13	Besturingssoftware en PLC HDD .....	30
3.4.14	Besturingssoftware en PLC HHSK.....	30
3.4.15	Besturingssoftware Bergsluis Rotterdam.....	31
3.4.16	Datatransmissie / Multimedia aansluiting .....	31
3.4.17	Functionele beschrijving besturing gemaal.....	31
3.4.18	Vrijgaveprotocol.....	32
3.4.19	Overige voorzieningen .....	34
3.4.20	Bliksembeveiliging.....	35
3.4.21	Beproeven en testen installatie .....	35
3.4.22	NEN 1010 + NEN 60204 keuring.....	35
3.5	Werkzaamheden Omgeving.....	36
3.5.1	Conditionerende onderzoeken.....	36
3.5.2	Communicatie.....	38
3.5.3	Duurzaamheid .....	39
3.5.4	Landschappelijke inpassing .....	39
3.5.4	Werkterrein .....	39
4	Vispassage .....	40
4.1	Sub-objectdefinities Vispassage.....	40
4.2	Werkzaamheden Civiel .....	40
4.2.1	Persleiding .....	40
4.3	Werkzaamheden Werktuigbouwkunde.....	41
4.3.1	Vismigratie.....	41
4.3.2	Rinketten .....	41
4.4	Werkzaamheden Elektrotechniek.....	41
4.4.1	Werking Vispassage .....	41
4.4.2	Monitoring vispassage.....	41
4.4.3	Uitwisseling signalen .....	42
5	Bijlagen .....	43

## 1 Doel ontwerpnota

De Ontwerpnota voor het project gemaal en vispassage Bergsluis is een bijlage bij de vraagspecificatie en beschrijft op hoofdlijnen de verlangde werkzaamheden en geeft inzicht in de gemaakte ontwerpbeslissingen en waar nodig achtergrondinformatie.

De ontwerpnota maakt een onlosmakelijk onderdeel uit van de overige contracteisen, waaronder o.a. de objectenbomen en objecteisentabellen en moet complementair aan elkaar gezien worden. Van de opdrachtnemer in de vervolgfase wordt verwacht dat deze het Voorontwerp met bijlagen nader uitwerkt tot een Definitief Ontwerp (DO) en een Uitvoerings Ontwerp (UO) teneinde de realisatie, inbedrijfstelling en de oplevering naar tevredenheid uit te voeren.

In de ontwerpnota is beschreven *wat* er gemaakt moet worden. Hoe en onder welke condities en tegen welke eisen en afmetingen er gebouwd moet worden staat in de object- en proceseisentabellen benoemd en toegelicht. De werkzaamheden zijn per discipline en per sub-object beschreven, middels tekst en eventueel met foto's en schetsen nader toegelicht. Wanneer werkzaamheden door derden of door de OG verzorgd worden, wordt dit expliciet aangegeven.

De objecteisen zijn verwoord in de Objecteisentabellen/Technisch Programma van Eisen (TPvE) (Bijlage X4) en zijn een standaard set ontwerpeisen en projectspecifieke eisen. Deze dienen door de opdrachtnemer met het DO te worden gecontroleerd, gecorrigeerd en indien mogelijk geoptimaliseerd te worden tot een definitieve versie voor de vervolgontwerpstappen DO&UO.

Bij deze ontwerpnota behoren bijlagen die een integraal onderdeel van de nota uitmaken. Vermelde maatvoeringen en dimensionering in de ontwerpnota en bijlagen zijn slechts indicatief en dienen in het werk door opdrachtnemer te worden geverifieerd of te worden bepaald.

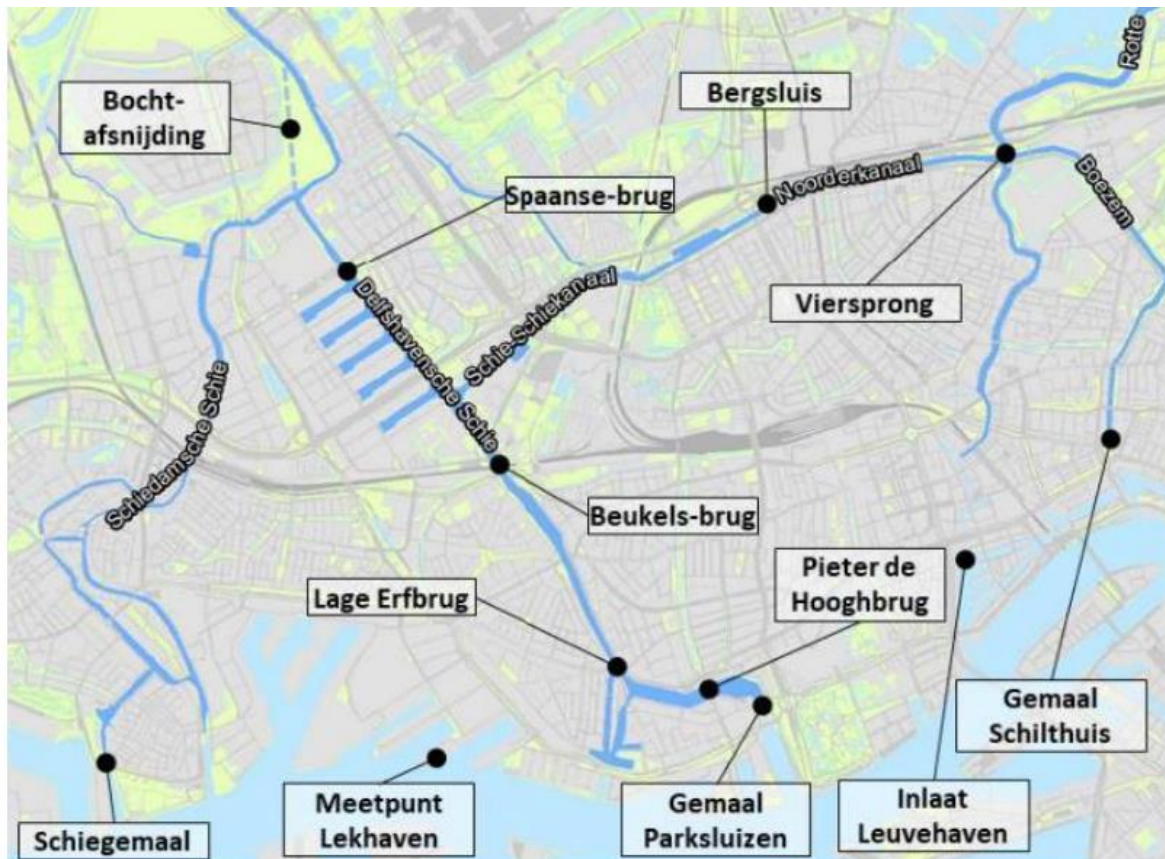
Daarnaast wordt verlangd dat het gemaal en vispassage visvriendelijk worden uitgevoerd en het geheel voldoet aan de geldende Arbo-normeringen en veilig gebruikt en onderhouden kan worden tijdens de gebruiksfase.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het uitvoeren van het door hem op te stellen integrale uitvoeringsplan en heeft de algehele coördinatie over alle werkzaamheden, inclusief de onderaannemers en derden.

Het project 702087 Gemaal Bergsluis, Gordelpad 185 te Rotterdam, betreft een nieuwbouw project van een boezemgemaal en de aanleg van een vispassage.

## 2 Projectomschrijving

De hoogheemraadschappen van Delfland (HHD) en Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) hebben onderzocht hoe de Bergsluis in Rotterdam verbeterd kan worden om een minder kwetsbare watervoorziening voor Delfland te realiseren. Het belangrijkste doel is dat HHD minder afhankelijk wil zijn van het pompen van zoet water uit het Brielse Meer en een tweede aanvoerroute naar hun gebied wil realiseren via het gebied van HHSK door een uitwisselpunt nabij de Bergsluis te realiseren. Daarnaast is een extra aanleiding de incidentele doorvoer naar Schieland. Deze vindt nu plaats via de scheepvaartsluis. Regelbare doorvoer buiten de sluis om zorgt voor een minder kwetsbare bediening, en maakt het ook mogelijk om sneller op omstandigheden als weersomslagen te anticiperen.



Figuur 2-1, watersysteem rondom de Bergsluis

De waterschappen HHSK en HHD hebben daarom de behoefte om bij de Bergsluis een uitwisselpunt te realiseren dat expliciet voor hen is ingericht en waarmee ze in tijden van droogte en natte elkaar kunnen helpen.

Hiervoor is als oplossing het Gemaal Bergsluis bedacht inclusief een inlaatvoorziening. Een aanvullende kans is om de bestaande schutsluis vispasseerbaar te maken middels een visprogramma en lokpompvoorziening.

Antea Group is aangesteld door beide Hoogheemraadschappen om een Voorlopig Ontwerp (+) op te stellen voor het Gemaal en de vispassage Bergsluis.

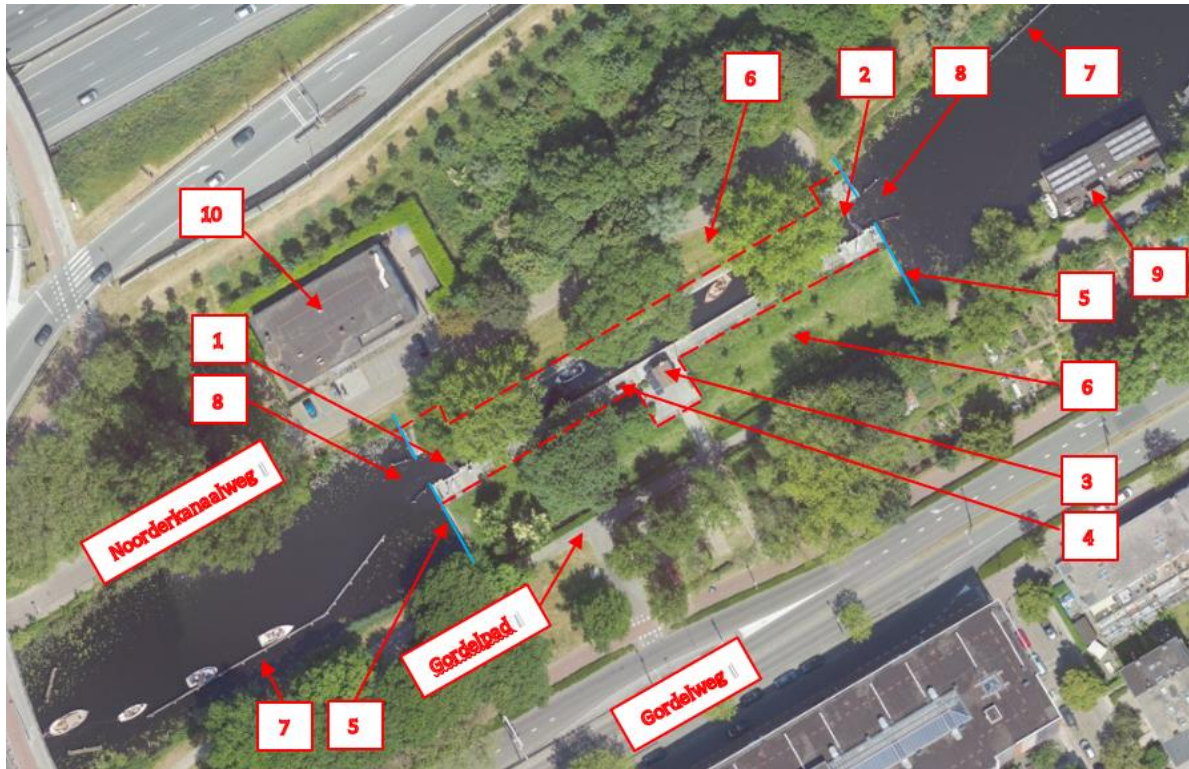
Het project 702087 Gemaal bergsluis, Gordelpad 185 te Rotterdam, betreft een nieuwbouw project van een gemaal en de aanleg van een vispassage.

Het is de bedoeling dat het project gedurende de komende 15 jaar vrij is van groot onderhoud, waarbij onderdelen vervangen moeten worden. Het dagelijks onderhoud zoals het verhelpen van storingen, het smeren en het uitvoeren van reparaties van beschadigingen vallen daar niet onder.

De schutsluis Bergsluis ligt ter hoogte van Gordelpad 185 te Rotterdam en is vanaf de zuidkant via de Gordelweg en vanaf de noordkant via de Noorderkanaalweg te bereiken.

De Noorderkanaalweg heeft een hoogtebeperking van 2,3m en heeft daardoor een beperkte bereikbaarheid.

Het bovenhoofd (1) bevindt zich aan de Schiezijde van HHD en het benedenhoofd (2) aan de Rottezijde van HHSK.



Figuur 2-2, bovenaanzicht Projectgebied

Het sluiswachtershuisje (3) en de besturingskast (4) bevinden zich aan de zuidzijde van het complex. Het gehele complex is omgeven door hekwerk en is niet publiek toegankelijk.

Ten noorden en zuiden van de sluisplateau's, tussen de keerwanden aan de kopse zijden van de sluis (5) bevinden zich groenvoorzieningen (6) bestaande uit gras met bomen, die publiek toegankelijk zijn.

Aan weerszijden van de schutsluis bevinden zich in het Noorderkanaal aan de rechterkant van het kanaal houten remmingwerken (7), die dienen als wachtplaatsvoorziening voor recreatievaartuigen. De schutsluis wordt aan weerszijden beschermd door houten geleidewerken (8).

Ten oosten van de sluis aan de zuidzijde van het kanaal liggen op circa 30m van de sluis twee woonarken (9).

Ten noordwesten van de sluis bevindt zich een gebouw van het Rotterdamse Centrum voor Dienstverlening (10).

Het te stichten Gemaal Bergsluis zal aan de zuidzijde van de Bergsluis gesitueerd worden. De instroomconstructie bevindt zich aan de oostelijke zijde en zal uitgerust worden met twee pompen en één gecombineerde pers- en inlaatleiding.

Afhankelijk van de bemalingscondities wordt er met één of twee pompen bemalen. De bediening van het gemaal inclusief alle aanwezige hulpapparatuur geschiedt geheel automatisch, bij uitval van de besturing op afstand kan het gemaal standalone draaien. In deze bijzondere situatie wordt het handmatig opgestart waarna het onbemand in bedrijf kan blijven.

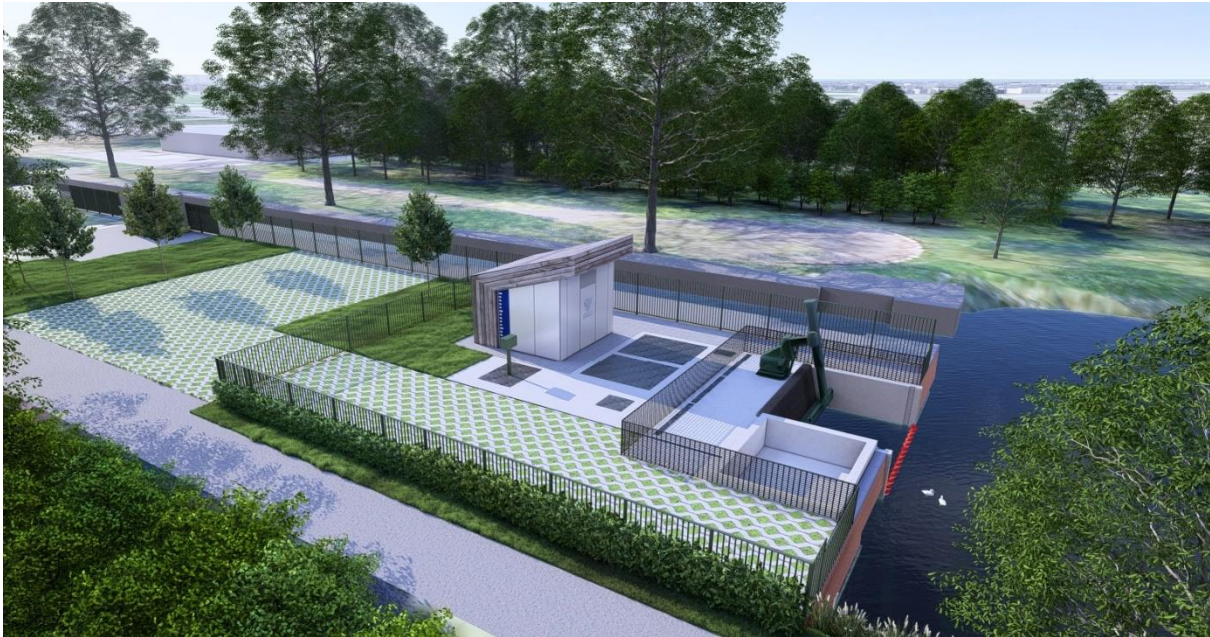
De E-installatie wordt gesitueerd in een bedieningsgebouw dat (deels) boven de afsluiter kelder is gesitueerd.

Gedurende de ontwerpfase is een eerste Risico Inventarisatie uitgevoerd. De geïdentificeerde risico's zijn vastgelegd en zover mogelijk verwerkt in het huidige VO ontwerp. Sommige risico's dienen in het DO en/of UO ontwerp verder gemitigeerd te worden. In bijlage X15 staat het resultaat van de eerste RI&E sessie.

In bijlage C5 zijn foto's van de projectomgeving opgenomen. Op basis van deze foto's kan men een beeld vormen van waar het project gerealiseerd dient te worden.

### 3 Gemaal

Het gemaal voorziet in de bemaling van beschikbaar gesteld water van het boezemgebied de Rotte (HHSK) richting het boezemgebied de Schie (HHD). Het gemaal is ook voorzien van een inlaatfunctie waarbij water onder vrij verval vanaf de Schie richting de Rotte kan stromen. Voor de tekening van het Voorlopig Ontwerp zie bijlage C2.



Figuur 3-1, visualisatie Gemaal Bergsluis

#### 3.1 Sub-Objectdefinities Gemaal

De diverse onderdelen (Sub-Objecten) van het gemaal zijn in de hier onderstaande figuur schematisch weergegeven.



Figuur 3-2, bovenaanzicht Gemaal Bergsluis

Het gemaal is in de volgende Sub-objecten verdeeld:

1. Boezemwatergang HHSK (de Rotte);
2. Instroomconstructie;
3. Onderbouw bestaande uit:  
Pompkelder;  
Afsluiterkelder.
4. Bovenbouw (bedieningsgebouw);
5. Header;
6. Gecombineerde pers- en inlaatleiding (vanaf nu te noemen inlaatleiding);
7. Uitstroomconstructie (tevens instroomconstructie van de inlaat);
8. Boezemwatergang HHD (de Schie);
9. Uitstroomconstructie inlaat.

### **3.2 Werkzaamheden Civiel- en Bouwkundig**

#### **3.2.1 Watergang**

##### **3.2.1.1 Instroomzijde gemaal (de Rotte)**

De bestaande beschoeiing langs de watergang wordt grond dicht aangesloten aan de nieuwe kademuurconstructie aan de oostzijde van het tracé. Tevens dient de bodem tot op de leggerdiepte te worden opgeschoond.

De bodem dient op onderhoudsdiepte (minimaal 20cm onder de nieuwe leggerdiepte (-2,32m N.A.P.) te worden gebracht. Rekening houdend met een talud aan de oever van 1:3 en met de benodigde hoogte voor bodembescherming.

De bovenzijde van de bodembescherming komt daarmee minimaal op de onderhoudsdiepte van -2,52m N.A.P..

De instroomzijde zal worden voorzien van een bodembescherming in de vorm van flexibele betonblokkenmatten van betonblokken met een open structuur vastgezet op geotextiel. Aansluitend in de damwandkassen dezelfde bodembescherming opgesloten aanbrengen. Dit om de geroerde bodem van de watergang te consolideren en eventuele ontgroning en uitspoeling te voorkomen. Tevens is de instroomzijde voorzien van een baggerdrempeel op -2,25m N.A.P..

##### **3.2.1.2 Uitstroomzijde gemaal (de Schie)**

De bestaande beschoeiing langs de watergang kan behouden blijven.

Verder dient de bodem van de watergang ter plaatse van de uitstroomconstructie te worden gebaggerd tot 10m voor de constructie in verband met de diepte van de uitstroomconstructie.

De uitstroomzijde zal worden voorzien van een bodembescherming in de vorm van flexibele betonblokkenmatten van betonblokken met een open structuur vastgezet op geotextiel. Dit om de geroerde bodem van de watergang te consolideren en eventuele ontgroning en uitspoeling te voorkomen.

##### **3.2.1.3 Stroomsnelheden**

###### **In- en uitstroomconstructie**

De stroomsnelheden binnen de in- en uitstroomconstructies voldoen aan de eisen conform het TPvE van HHD. De dimensionering van de in- en uitstroomconstructies zijn o.a. gebaseerd op een combinatie van deze eisen, inpassing in de omgeving, leggerdiepte, beperkte bouwbreedte en pompgrootte.

###### **Watergang**

De stroomsnelheden t.p.v. de overgang (baggerdrempeel) bij de in- en uitstroomconstructie van het gemaal/inlaat met de watergang, ligt hoger dan 0,2 m/s. Vanaf de uitstroomopeningen zal theoretisch de eerste 6m een stroomsnelheid hoger dan 0,2 m/s bevatten. Hiervoor is een bodembescherming opgenomen zoals benoemd in paragrafen 3.2.1.1, 3.2.1.2 en 3.2.10.

###### **Woonark en vaarweggebruikers**

De werking van het gemaal mag geen negatieve invloed hebben qua stroming op de nabijgelegen woonarken en vaarweggebruikers. De meest dichtbij gelegen woonark ligt op circa 30m vanaf de instroomzijde. Zoals hierboven benoemd is de stroomsnelheid op circa 6m vanaf de kade gedivergeerd onder de 0,2 m/s. Tevens is bepaald dat de dwarsstroming op circa 13m nihil is. De stroming veroorzaakt door het gemaal is binnen de gestelde kaders van het Hoogheemraadschap met betrekking tot de watergang.

#### **3.2.2 Kademuurconstructie oostzijde**

De kademuurconstructie aan de zuidoostzijde dient gezien de leeftijd en de risico's bij de uitvoering volledig vervangen te worden en opnieuw opgebouwd te worden, samen met de civiele constructie van het gemaal. De nieuwe kademuurconstructie dient aan de volgende eisen te voldoen:

##### **1. Esthetiek:**

De kademuur moet visueel aansluiten bij de omgeving, rekening houdend met de

historische waarde van de schutsluis. Een ontwerp in stijl en met materialen die harmoniseren met de oorspronkelijke elementen heeft de voorkeur. Denk aan hergebruik van de dekzerken/dekbanden en metselwerk in de huidige kleur en structuur.

2. **Onderhoud en Duurzaamheid:**

De nieuwe kademuur moet onderhoudsarm zijn en een lange levensduur hebben. Materialen en technieken die de levensduur van de constructie verlengen, verdienen de voorkeur.

3. **Constructieve Integriteit:**

De nieuwe constructie mag de stabiliteit van de schutsluis niet negatief beïnvloeden. De herbouwde kademuur moet minimaal dezelfde stabiliteit bieden als de huidige.

De kademuur is eigendom van de gemeente Rotterdam. De detaillering van de kademuur dient afgestemd te worden met de gemeente.

In het ontwerp is als vervanging van de kademuur een permanente stalen damwand opgenomen die is gepositioneerd achter de bestaande funderingsvloer van de kademuur. De kademuur wordt esthetisch weer teruggebracht middels een L-wandconstructie met een voormetseling, met een aanzicht vergelijkbaar met het bestaande. Er zullen extra palen tussen de oude houten funderingspalen geplaatst moeten worden om de L-wand te funderen. Detaillering van deze constructie dient tijdens het DO vastgesteld te worden.

De damwanden van de kademuurconstructie hebben behalve een functie als grondkering, ook een functie als kwelscherm in de waterkering. De damwandconstructie is doorgerekend op IPO-klasse V. Ditzelfde geldt voor de damwanden in de onderstaande subparagraaf van de bouwkuip. Hiermee heeft de nieuwe constructie geen negatieve invloed op de functie van de waterkering waarin het gemaal zich bevindt. Voor de constructieve uitgangspunten zie bijlage X3. Voor de nieuwe kademuurconstructie zie bijlage C2. Voor civiele/geotechnische berekeningen zie bijlage X1 en X2.

De aannemer moet rekening houden met de muurflora die is genoemd in de ecologische quickscan (bijlage O4).

### 3.2.3 Instroomconstructie

De instroomconstructie is oostelijk gelegen en bestaat uit een op palen gefundeerde betonnen kelderconstructie met in-situ gestorte vloeren en wanden. De constructie dient aan de instroomkant voorzien te worden van een houten onderloops-/uitspoelscherm, grond dicht aangesloten op de stalen damwanden. Het bedieningsgebouw is deels op de kelderconstructie gesitueerd. Voor het uitkragende deel van het bedieningsgebouw zullen twee palen tussen de persleidingen met een fundatiebalk voor de ondersteuning benodigd zijn. De kelder is opgebouwd uit betonnen wanden en vloeren.

De breedte en diepte van de instroomconstructie is gebaseerd op de stroomsnelheden conform het TPvE en de benodigde werkruimte rondom de opvoerwerktuigen. Het gemaal is naast de sluis geplaatst omdat hier de bodemdiepte van het kanaal relatief het diepst is.

De bouwkuip t.b.v. de instroomconstructie is opgebouwd uit permanente en tijdelijke damwanden. De permanente damwanden (damwanden rondom de kelderconstructie) dienen aangesloten te worden op de bestaande kwelschermen van zowel de sluis (2<sup>e</sup> kwelscherm) als het kwelscherm van de keerwand (1<sup>e</sup> kwelscherm). Hiermee wordt onder- en achterloopsheid voorkomen, zie bijlage X1. Een voordeel is dat deze damwanden tevens dienen als kwelscherm, verloren kist achterwand en er minder damwanden verwijderd hoeven te worden. Met een aanvullende berekening kunnen tevens de damwanden dienen als fundering en daardoor kan de hoeveelheid palen worden verminderd. De tijdelijke damwanden dienen na de bouw van de civiele constructie verwijderd te worden. De damwanden dienen trillingsvrij te worden geplaatst en getrokken.

Er is geen spanningsbemaling of onderwaterbetonvloer benodigd voor het aanleggen van de bouwkuip, zie bijlage X2 voor de onderbouw.

De kademuren ter plaatse van de peil- en waterkwaliteitsbuizen zijn voorzien van een ARBO-veilige leuning van 1,10m hoog. De eerste meter aan de zuidzijde van dit leuningwerk is uitgerust met een leuning van 1,50 meter hoogte om toegang van onbevoegden te verhinderen.

De instroomconstructie is voorzien van één grote instroombak met één sponning voor het droogzetten, die achter het krooshek splitst in twee instroombakken, één per pomplijn. Deze aparte instroombakken hebben elk hun eigen droogzetsponningen.

De droogzetsponningen achter het krooshek dienen te worden voorzien van een luik conform bijlage C3.

De instroomconstructie van het gemaal is voorzien van een ballenlijn t.b.v. afscherming van vaarweggebruikers richting het gemaal. De afscherming dient verder uitgewerkt te worden in de DO/UO-fase.

Naast de instroomconstructie van het gemaal is de uitstroomconstructie van de inlaat geconstrueerd. Deze constructie is op een vergelijkbare manier ontworpen als de instroomconstructie. De uitstroom is voorzien van droogzetsponningen en een mangat met een luik.

#### 3.2.4 Kroosdek en kroosvuilbak

Het kroosdek moet geschikt zijn voor het plaatsen van krooshekreiniger merk RLC, type MIR-2 met onderhoudspositie.

Het kroosdek is voorzien van een luik boven de niveauopnemer achter het krooshek, buiten het bereik van de krooshekreiniger. Het luik van de niveauopnemer moet worden uitgevoerd conform bijlage C3.

Het oppervlak van het dek dient stroef afgewerkt te zijn en onder afschot te zijn aangebracht.

Het gehele bereik van de automatische krooshekreiniger is omringd met een laag veiligheidshek (1,10 m met dubbel draadraster) met een afsluitbare looppoort, voorzien van een veiligheidsschakelaar.

Aan de zuidzijde is de kroosvuilbak gepositioneerd. De kroosvuilbak dient op de riolering van de gemeente Rotterdam te zijn aangesloten met een pompvoorziening voor de afvoer van het percolaat. De vloer dient onder afschot afgewerkt te worden met aan de lange zijde een lijngoot afgedekt met een geperforeerde RVS plaat conform het TPvE.

#### 3.2.5 Pompkelder

Er is een pompkelder ontworpen die qua afmetingen en diepte geschikt is voor de toe te passen Hidrostal pompen.

Elke maalgang van het gemaal bij de pompopstelling is zodanig ontworpen dat deze onafhankelijk van elkaar droog gezet kan worden. Dit is gerealiseerd door het aanbrengen van een tussenwand in de instroom van het gemaal.

De instroom van het gemaal is verlengd uitgevoerd waarbij een doorlopend krooshek is aangebracht. Door dit ontwerp wordt de volledige instroombreedte van het gemaal benut, onafhankelijk van enkel of meerpompsbedrijf.

In zowel elke maalgang als in de vleugels van de gezamenlijke instroom zijn schotbalksponningen aangebracht. Op deze wijze is het gemaal gedeeltelijk of volledig droog te zetten.

De pompkelder moet boven de pompen voorzien worden van antislip roosters/luiken met scharnierbare en vastzetbare toegangsmogelijkheden conform het TPvE.

De lokstroom pomp van de vismigratievoorziening is ook opgenomen in de pompkelder tussen het krooshek en de pompen. Voor deze pomp dient ook een aparte luikconstructie geplaatst te worden conform het TPvE.

### 3.2.6 Afsluiterkelder

Achter de pompkelder is een afsluiterkelder gesitueerd met hier in drie schuifafsluiters. Voor elke pomp is er één schuifafsluiter. De schuifafsluiter van de inlaat is ook in de kelder gepositioneerd.

De afsluiterkelder bevindt zich deels onder het bedieningsgebouw.

Elke schuifafsluiter is voorzien van een luik. De luiken dienen uitgevoerd te worden conform bijlage C4. Tussen de schuifafsluiters onder het bedieningsgebouw is ook een luik gepositioneerd t.b.v. toegang met een ladder naar de kelder. De uitvoering van de toegang tot de kelder moet conform bijlage W1 zijn. Luiken dienen uitgevoerd te worden conform het TPvE.

Gezien de diepe ligging (-3,97m N.A.P.) van de kelder is er een roostervloer aangebracht ter hoogte van de onderkant van de persleidingen. Er dient rekening te worden gehouden met de lensput en diepere ligging van de inlaatleiding t.b.v. het plaatsen van de roostervloer.

De droge afsluiterkelder moet worden voorzien van geforceerde ventilatie (lage aanvoer, hoge afvoer).

De afsluiterkelder moet worden voorzien van een vloer op afschot met een lensput en lenspomp afgestemd op de oppervlakte van de vloer.

### 3.2.7 Bovenbouw (Bedieningsruimte)

Boven de afsluiterkelder is een standaard bedieningsgebouw gepositioneerd, conform S2-Architecten, type S2 gebouw. De buitenbekleding dient te bestaan uit houten delen. De achtergevel en het dak dient te worden voorzien van horizontale delen. De zijwanden dienen te worden voorzien van verticale en schuine delen conform de visualisaties uit het beeldkwaliteitsplan. Type hout: duurzaamheidsklasse 1 met FSC keurmerk.

Er dient verder een warmtewerende folie op het glas aan de noordzijde (sluis kant) aangebracht te worden.

### 3.2.8 Inlaatleiding

Op basis van het document '241105-492939-Variantenstudie Gemaal Bergsluis V3' is besloten om één gecombineerde pers/-inlaatleiding te ontwerpen voor het Gemaal Bergsluis.

De inlaatleiding heeft een inwendige diameter van 950mm. De inlaatleiding wordt uitgevoerd in HDPE. Deze materiaalkeuze heeft de voorkeur boven andere materialisaties. Het betreft hier geen ribbelbuizen maar gladde rechte buizen.

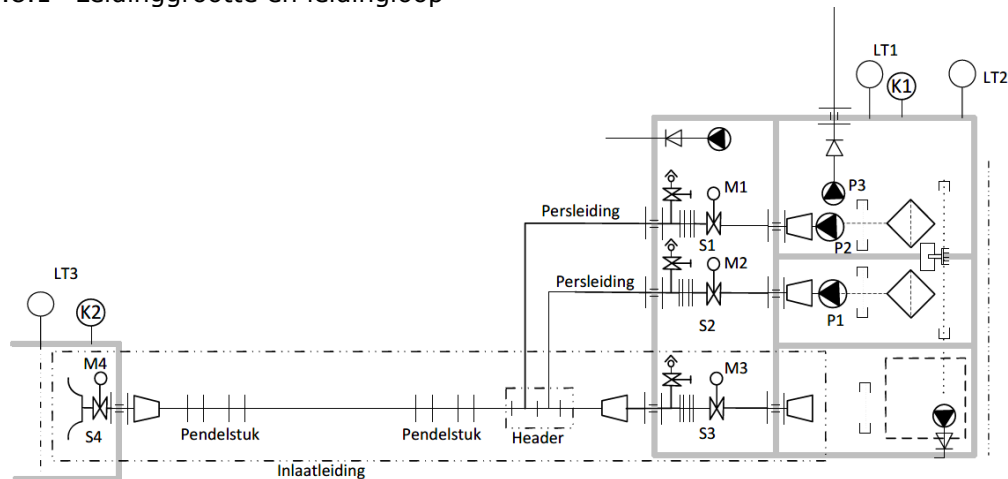
Deze inlaatleiding vervult de volgende twee functies:

1. Persleiding waarmee de opvoerwerktuigen het water uitslaan op de Schie.
2. Inlaatleiding waarmee vanuit de Schie water wordt ingelaten naar de Rotte.

Nabij het gemaal en nabij de uitstroomconstructie van het gemaal (Schie zijde) wordt de inlaatleiding ondersteund met een paalfundatie voorzien van een juk met neopreen voering. Hiermee wordt het leidingwerk voor de pendelstukken star ondersteund zodanig dat hier geen ongewenste belasting op kan komen bij zetting van de inlaatleiding.

Ter hoogte van deze ondersteuning gaat de inlaatleiding over in een vrij liggende leiding waarbij een spanningsvrije overgang wordt gerealiseerd door middel van trekvlaste pendelstukken.

### 3.2.8.1 Leidinggrootte en leidingloop



Figuur 3-3 Benamingen leidingen

Figuur 3-3 geeft schematisch het natte pad aan van het gemaal Bergsluis met de bijbehorende benamingen. De inlaatleiding bestaat uit alle opgenomen componenten in het natte pad vanuit de Schie naar de Rotte. Voor meer detail kan men de P&ID (bijlage E2) raadplegen.

De dimensionering van de leidingen is afgestemd op de ontwerpcapaciteit van 120 m<sup>3</sup>/minuut van het type opvoerwerktuig benoemd in hoofdstuk 3.4.1. en een inlaatcapaciteit van 90 m<sup>3</sup>/minuut.

Door middel van hydraulische berekeningen is onder andere de dimensionering en de eerste selectie van de opvoerwerktuigen onderbouwd en vastgelegd. Deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage X6. De hydraulische berekeningen zijn geverifieerd aan de hand van Wanda-berekeningen die eveneens in dit document zijn opgenomen.

De leidingloop houdt rekening met de drie nabijgelegen grote bomen (17,18 en 19 in figuur 3.5) en het terrein van de sluis.

De uitstroomzijde van het tracé is zo dicht mogelijk bij de te behouden kademuur gepositioneerd om het aantal dilataties en nieuwe constructies te minimaliseren.

### 3.2.9 Header

De twee persleidingen van de pompen worden via twee Y-stukken aangesloten op de inlaatleiding. De twee Y-stukken vormen een header en maken onderdeel uit van de inlaatleiding. Zie daartoe Figuur 3-3.

De opvoerwerktuigen in het gemaal zijn elk van een eigen persleiding voorzien. De persleidingen zijn aangesloten op de inlaatleiding nabij het gemaal. Deze persleidingen hebben een inwendige diameter van 600mm. Deze persleidingen zijn uitgevoerd in staal. De inwendige diameter is gedrongen uitgevoerd in relatie tot het opvoerwerktuig in verband met de vereiste bedrijfscondities gegeven het type hydrauliek. De inwendige diameter is bepaald aan de hand van de hydraulische uitgangspunten en het voorgeschreven pomptype.

Elk van de twee persleidingen bestaat globaal uit de volgende componenten:

- 1x Aansluiting pomp
- 1x Verloopstuk naar rond 600mm
- 2x Muurdoorvoerstuk
- 1x Elektrisch bediende schuifafsluiter met standmelding
- 1x Pas en uitbouwstuk
- 1x ont-beluchter combinatie voorzien van isoleer afsluiter
- 1x 45° stalen bochtstuk R=D DN600
- 1x verbindend stalen leidingwerk DN600

De inlaatleiding bestaat globaal uit de volgende componenten:

- 1x gecombineerd in- en uitstroomstuk (Schie zijde)
- 2x elektrisch bedienbare schuifafsluiter met standmelding (continu)
- 3x muurdoorvoerstuk
- 2x verloopstuk DN950-DN1000
- 2x 45° stalen bochtstuk DN950 met  $R=2xD$
- 2x stalen trekvast pendelstuk DN950
- 2x HDPE 45° bochtstuk DN950  $R=2xD$  (eventueel segmentbocht)
- 1x HDPE verbindend leidingwerk DN950
- 1x stalen in- en uitbouwstuk DN1000
- 1x stalen uitstroomstuk Rond DN1000 naar vierkant 1000mm

Ter plaatse van de uitstroom van het gemaal Bergsluis (nummer 7 in figuur 3.2) is eveneens een stalen uitstroomstuk opgenomen dat tevens dienst doet als instroom. Dit uitstroomstuk verloopt van rond DN1000 naar rechthoekig 1000mm waarbij de instroom rond is uitgevoerd, zie bijlage C2. Het stalen uitstroomstuk is vervaardigd uit plaatmateriaal.

De twee y-stukken dienen in lijn (zonder bochten) gemonteerd te worden in de doorgaande inlaatleiding. Het leidingwerk van de pompen sluit onder 45 graden aan op de header en vormt zo de y-stukken.

De leidingen van de pompen dienen in het horizontale vlak te liggen.

#### 3.2.10 Uitstroomconstructie

Er is gekozen voor één inlaatleiding die tevens dienst doet als gecombineerde persleiding voor de beide opvoerwerktuigen.

De inlaatleiding beschikt daarmee over een uitstroomconstructie aan de inlaatzijde. De uitstroomconstructie is voorzien van droogzetsponningen voor het plaatsen van een droogzetschot. De civiele constructie is vergelijkbaar met de instroomconstructie. De constructie dient voorzien te zijn van een aangesloten houten onderloops-/uitspoelscherm.

De aansluiting met de kademuren moet zo worden uitgevoerd dat onder- en achterloopsheid wordt voorkomen.

De uitstroom instroomzijde zal worden voorzien van een bodembescherming in de vorm van flexibele betonblokkenmatten van betonblokken met een open structuur vastgezet op geotextiel. Aansluitend in de damwandkassen dezelfde bodembescherming opgesloten aanbrengen.

Dit om de geroerde bodem van de watergang te consolideren en eventuele ontgronding en uitspoeling te voorkomen.

De kademuren ter plaatse van de buizen niveaumeting en waterkwaliteitsmeting moeten worden voorzien worden van een ARBO-veilige leuning.

De uitstroomconstructie moet worden afgedekt met antislip kunststof roosters.

Het voor de inlaatleiding ingekorte 2<sup>e</sup> kwelscherm van de sluis, dient vervangen te worden door een kleiwand als flexibel kwelscherm.

#### 3.2.11 Kademuurconstructie westzijde

Voor de westelijk kademuur geldt dat deze in het jaar 2000 deels is vervangen. Destijds zijn de eindzones vervangen. Het middendeel is nog in originele staat (bouwjaar 1935). De nieuw te realiseren uitstroomconstructie is opgenomen in het middendeel van de keerwand. Evenals bij de kademuur aan de oostzijde is ook hier besloten (om dezelfde redenen), de resterende originele delen te verwijderen en te vervangen door een nieuwe kademuur.

Damwanden, kademuren en uitstroomconstructie dienen waterdicht en dilaterend aangesloten te worden op de bestaande constructies en onderling. De civiele opbouw van de constructie is vergelijkbaar met die aan de oostzijde.

### 3.2.12 Terrein

#### 3.2.12.1 Gemaal

Rondom het terrein van de sluis zijn hekwerken (1,50m hoog) aangebracht, met een minimale afstand van 3 meter tussen de achterkant van het bedieningsgebouw en het hekwerk.

Het hekwerk rondom het terrein van het gemaal dient aangesloten te worden op het bestaande hekwerk van de sluis. Het aanbrengen van een hekwerk rond het gemaalterrein, type spijlenhekwerk met een hoogte van 1,50m, met een dubbele draaiport, breed 4,00m, voorzien van een doorgaande fundatiebalk. De kleur moet overeenkomen met het hekwerk van de schutsluis. Het hekwerk moet worden geplaatst tussen de heg en het terrein van het gemaal.

Er is voor gekozen om de zuidzijde van het terrein te voorzien van een halfverharding. Voor de loze ruimte die niet wordt gebruikt door onderhoudsvoertuigen, wordt een gras gebied aangebracht. De terreininrichting wordt in samenspraak met de Gemeente Rotterdam vastgesteld.

De halfverharding dient geschikt te zijn voor de onderhoudsvoertuigen van HHD. De opbouw: fundering, straatlaag, halfverharding, kantopsluiting, verharding vullen met grond en inzaaien met gras (zorgdragen voor opkomst), zie tekening C2 voor het betreffende gebied.

Tussen het gebouw en de sluis moet tegelwerk op 50 cm zandfundering worden aangebracht, incl. kantopsluiting en voorzieningen voor afvoer van hemelwater.

Rondom het gebouw moet 90 cm tegelwerk op 50 cm zandfundering worden aangebracht, incl. kantopsluiting en voorzieningen voor afvoer van hemelwater.

Het overige oppervlak moet worden ingezaaid met gras.

Er moeten mantelbuizen onder de verhardingen worden aangebracht t.b.v. de elektrokabels.

Er moet nieuwe bestrating met kolken en riolering worden aangebracht. De bestrating moet afwateren op het oppervlaktewater.

De heg aan de zuidzijde van het gemaal dient te worden verwijderd t.b.v. de verbreding van de toe- en afrit zoals benoemd in 3.2.12.3. Er dient een nieuwe heg geplaatst te worden tussen het Gordelpad en het nieuwe hekwerk.

Tijdens het ontwerpproces is er specifiek gekeken om de uitstraling van het gemaalterrein zo groen mogelijk te houden om zo invulling te geven aan de eisen gesteld door omwonenden en gemeente Rotterdam.

#### 3.2.12.2 Uitstroom

Een tegelpad van 90cm breed moet worden aangelegd op 50 cm zandfundering incl. kantopsluiting van het Gordelpad naar de uitstroomconstructie en voorzieningen voor afvloeiing van hemelwater door afschot.

#### 3.2.12.3 Toe- en afritten

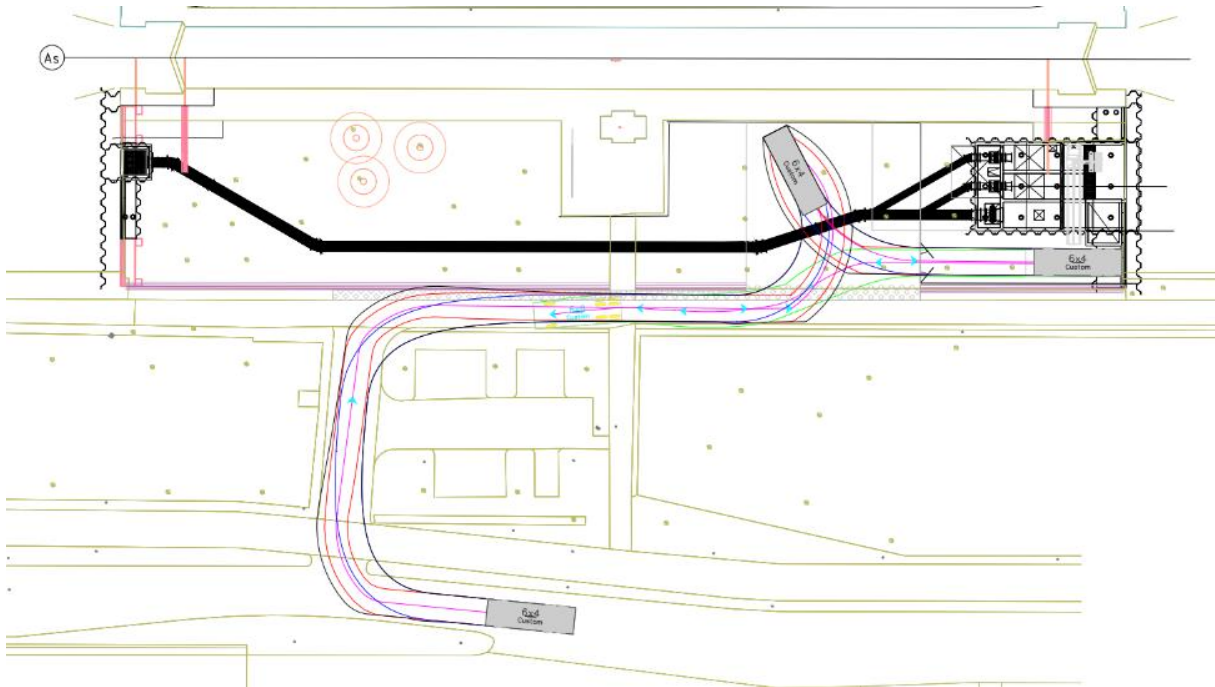
De voertuigen van Beheer van HHD dienen veilig het gemaalterrein te kunnen bereiken.

Er is in het ontwerp rekening gehouden met een vrachtwagen met autolaadkraan (conform Memo type voertuigen gemaalterrein (bijlage X8)). Op basis van de draaicirkel van het voertuig is de manoeuvreerruimte geschetst, zie figuren op de volgende pagina.

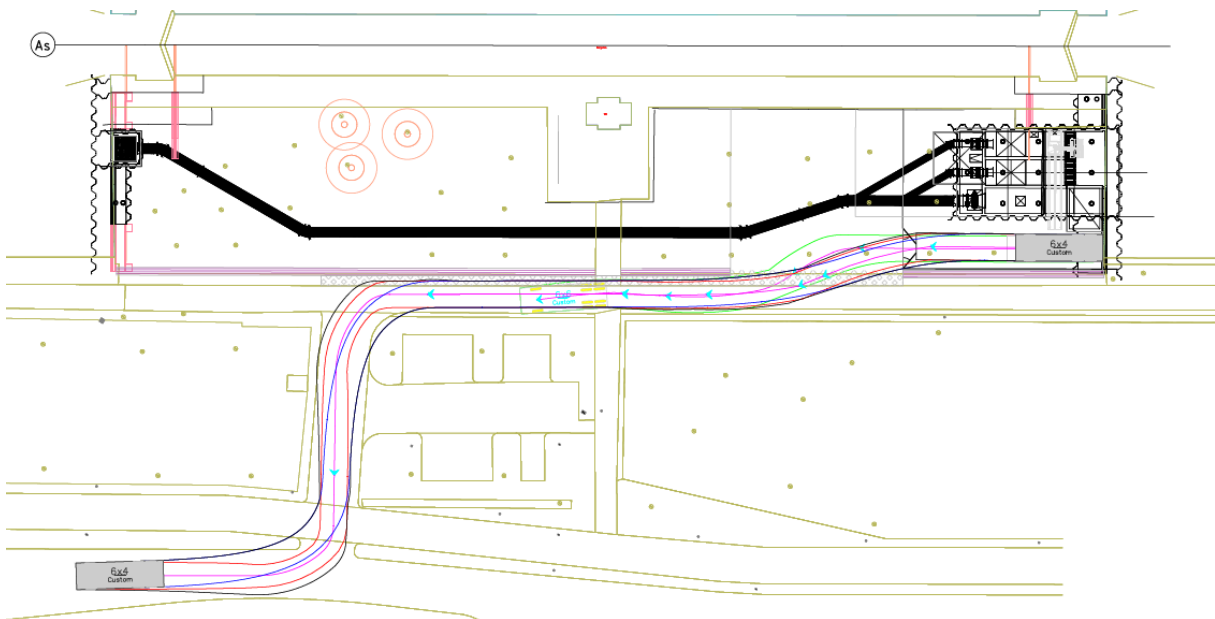
Het Gordelpad dient met ca 1 meter te worden verbreed om voldoende rijbreedte te creëren voor de onderhoudsvoertuigen. Aan de noordzijde van het Gordelpad dient halfverharding te worden aangebracht. Een nieuwe heg moet worden geplaatst aan de rand van de halfverharding.

Bij het indraaien dient het onderhoudsvoertuig een draaimanoeuvre te maken nabij het terrein van het gemaal. Dit gebied dient voorzien te worden van halfverharding.

Verder dient de verharding op meerdere plekken tussen de Gordelweg en het Gordelpad verbreed te worden.



Figuur 3-4, toerit onderhoudsvoertuig HHD.



Figuur 3-5, afrit onderhoudsvoertuig HHD.

#### 3.2.12.4 Opstelplaats telekraan t.b.v. sluisdeuren

Ten behoeve van het uitwisselen van de deuren van de sluis, is door de gemeente Rotterdam een hijsplan aangeleverd. Er zijn twee varianten aangeleverd:

1. Hijsen nabij het beneden- of bovenhoofd met een autolaadkraan met of zonder draglineschotten
2. Hijsen met een 230tons telekraan vanaf het hart van het tracé met of zonder draglineschotten

Variante 1 is niet mogelijk i.v.m. de bouwbreedte van het gemaal van zowel de instroom- als uitstroomconstructie. Er dient rekening te worden gehouden met variant 2. De inlaatleiding is onder de stempelruimte van de telekraan geïnstalleerd. Zie hijsplannen in bijlage X11. In de vervolgfase dient aangetoond te worden wat de impact is op de inlaatleiding. In de SSK-raming is een stelpost opgenomen voor een stempelconstructie onder het maaiveld, detaillering dient in de DO fase uitgevoerd te worden.

### 3.2.13 Ontwerpwerkzaamheden

De aannemer van deze opdracht moet van leidingen de volgende berekeningen in de vervolgfase uitwerken:

- Constructieve berekeningen waarmee aangetoond wordt dat het ontwerp voldoende veilig en degelijk geconstrueerd is.
- Hydraulische berekeningen waarmee aangetoond wordt dat voldaan wordt aan de gestelde hydraulische uitgangspunten.
- Een berekening waaruit blijkt dat het systeem eventuele zettingen over de geëiste levensduur van het gemaal veilig kan doormaken. Door opdrachtnemer dienen de te verwachten zettingen te worden bepaald en aannemelijk gemaakt op basis van metingen en/of berekeningen.
- Een pijpleidingcodeberekening conform de NEN3650 waaruit blijkt dat de leiding een eventuele bovenbelasting van transportvoertuigen m.b.t. onderhoud aan zowel de sluis als het gemaal veilig kan doorstaan.

Verder dienen de constructieve berekeningen van het VO te worden geüpdatet naar een DO en UO-berekening, met speciale aandacht voor de volgende zaken:

- Uitvoering van het werk mag geen negatieve invloed hebben op de constructie van de Schutsluis Bergsluis.
- Aanvullende sonderingen ter plaatse van de 'omtrek van het bouwwerk'.

Het VO-ontwerp bij het uitstroompunt van de afluitleiding voldoet nog niet aan de eisen die zijn gesteld aan de maximale stroomsnelheid bij een vaarweg. De aannemer moet het ontwerp op dit punt optimaliseren, zodat dit voldoet aan de gestelde eis in de vaarweg. De aannemer dient in eerste instantie de stroomsnelheden inzichtelijk te maken waarna in overleg met de OG een optimalisatie moet worden doorgevoerd.

### 3.2.14 Regionale waterkering

Het nieuwe gemaal en de vismigratievoorziening komen te liggen in de kernzone en of beschermingszone van de secundaire waterkering. De normen en uitgangspunten waarmee het gemaal is ontworpen zijn vermeld in het TPvE. Dit is gebaseerd op de notitie 'Bergsluis uitgangspunten Waterkering', zie bijlage X16.

### 3.2.15 Bebording

Het gemaal ligt in een watergang die regelmatig door vaarweggebruikers wordt gebruikt. Wanneer het gemaal in werking is zal er lokaal stroming in het water plaatsvinden. Om de vaarweggebruiker te waarschuwen voor de werking van het gemaal zullen er twee scheepsvaartborden worden aangebracht:

- Bord A.7 'Verboden af te meren';
- Bord F.3. 'Aanvullende aanduiding' met als tekst 'Let op, stroming bij gemaal in werking'.

De bebording dient nabij de instroom- en uitstroomconstructie geplaatst te worden. In de DO/UO-fase dient de exacte positie en eventuele verdere bebording uitgewerkt te worden o.b.v. een RI&E. Het gemaal dient te worden voorzien van een naambord, waarvan uitvoering, benaming en materiaal nader moeten worden bepaald met HDD.

### **3.3 Werkzaamheden Werktuigbouwkunde**

#### **3.3.1 Opvoerwerktuig**

Het gemaal voert het water op vanuit de Rotte en slaat dit uit op de Schie. Daartoe is het gemaal uitgevoerd met twee nat opgestelde opvoerwerktuigen.

De keuze voor de natte opstelling is ingegeven door de wens het gemaal op te laten gaan in de omgeving. Verder is het belangrijk bevonden dat een stil gemaal wordt gerealiseerd. Deze eis komt met name voort vanuit de omwonenden. Door de natte opstelling van de opvoerwerktuigen wordt een geruisloze bedrijfsvoering verkregen.

Om de opvoerwerktuigen efficiënt en veilig te kunnen onderhouden is er gekozen te werken met een uitvoering voorzien van een rechte snelkoppeling en roestvaststalen geleide buizen waarmee de opvoerwerktuigen eenvoudig geplaatst en verwijderd kunnen worden.

Het door de opdrachtgever voorgeschreven Technisch Programma van Eisen (TPvE) geeft een selectie van meerdere typen visvriendelijke pompen. Deze pompen zijn onder andere vanwege betrouwbaarheid, onderhoudbaarheid en aantoonbare visvriendelijkheid door de opdrachtgever geselecteerd. In dit ontwerp heeft de opdrachtgever gekozen voor het toepassen van twee visvriendelijke pompen van het fabricaat Hidrostal.

De pompen worden aangedreven met een frequentieregelaar. Zo kan het toerental van de pompen traploos geregeld worden tussen 65% - 135% van het nominaal debiet. Het type en vermogen van de frequentieomvormer dient afgestemd te worden met de pompleverancier.

De opvoerwerktuigen dienen voldoende diep opgesteld te worden in verband met de benodigde koeling van de pompmotor en het voorkomen van ongewenste hydraulische effecten. Het huidige ontwerp is in overleg met de leverancier vastgesteld.

Bij de initiële selectie van de opvoerwerktuigen is gekeken naar het werkgebied. Gegeven de relatief lage opvoerhoogte en het type hydrauliek vraagt dit de nodige aandacht. Het Best Efficiency Point (BEP) van de pompen wordt daarbij zodanig bepaald dat het gemaal optimaal kan presteren.

Voor de peilmatenschema zie bijlage C6.

De pompinstallatie dient te worden voorzien van een vorstbeveiliging. Het type vorstbeveiliging dient nader te worden bepaald in de DO/UO-fase.

De volgende hydraulische uitgangspunten zijn aangehouden:

Inlaat capaciteit	: 90m <sup>3</sup> /min
Gemaal capaciteit	: 120m <sup>3</sup> /min
Ontwerpcapaciteit elke pomp	: 60m <sup>3</sup> /min
Nominale capaciteit van elke pomp	: 45m <sup>3</sup> /min

#### **Rotte**

Streefpeil	: -1,02m N.A.P.
Minimum peil	: -1,12m N.A.P.
Maximum peil	: -1,02m N.A.P.

#### **De Schie**

Streefpeil	: -0,43m N.A.P.
Minimum peil	: -0,60m N.A.P.
Maximum peil	: -0,23m N.A.P.

#### **Voor elke pomp geldt**

Minimum statische opvoerhoogte	: 0,4m bij 63m <sup>3</sup> /min
inlaat debiet	: 90m <sup>3</sup> /min

\*) Bij gereduceerd toerental.

Maximum opvoerhoogte	: 0,6m bij 57m <sup>3</sup> /min
Statisch opvoerhoogte van	: 0,59m bij 39m <sup>3</sup> /min*
Vrij verval	

### 3.3.2 Appendages

Het gemaal wordt voorzien van vier automatisch bediende schuifafsluiters die zijn uitgevoerd met stijgende spindels en aandrijvingen van het fabricaat Auma. Deze elektrisch bediende schuifafsluiters worden voorzien van een standmelding waarmee in elke positie op elk moment tijdens de bediening de positie wordt doorgegeven.

Het gemaal dient te worden voorzien van twee keermiddelen conform het TPvE.

In elke persleiding van de twee opvoerwerktuigen is één elektrisch bedienbare schuifafsluiter geplaatst.

In de inlaatleiding zijn twee elektrisch bedienbare schuifafsluiters geïnstalleerd.

Nabij de uitstroomconstructie aan de Schiezijde van het gemaal bevindt zich de elektrisch bedienbare schuifafsluiter in de uitstroomconstructie. De overige elektrisch bedienbare schuifafsluiters zijn aangebracht in de afsluiter kelder van het gemaal.

De afsluiters worden automatisch aangedreven in verband met de automatisering van het gemaal. Tevens is het mogelijk de elektrisch bedienbare schuifafsluiters handmatig open en dicht te sturen door middel van een handbediening.

Elke afsluiter in de afsluiterkelder wordt uitgevoerd met een in- en uitbouwstuk aan de niet waterdragende zijde.

### 3.3.3 Sensoring

Ten behoeve van het signaleren van de peilen worden aan de Rotte zijde twee peilbuizen met daarin een niveaumeting aangebracht, één aan elke zijde van het krooshek. Aan de Schie zijde wordt een peilbuis met daarin één niveaumeter aangebracht. De uitvoering van de peilbuis moet conform bijlage C8 zijn.

De niveaumetingen worden gerealiseerd door de toepassing van drukdozen.

Ten behoeve van het monitoren van de waterkwaliteit worden sensoren voor het meten van waterkwaliteit aangebracht. Deze meetopstelling zal aan beide zijde van het gemaal gerealiseerd worden. Uitvoering waterkwaliteitmeting conform C7

De peilbuizen zullen daarbij zodanig opgesteld worden dat deze ergonomisch en veilig bereikbaar zijn.

### 3.3.4 Krooshek

Het gemaal wordt uitgerust met een doorlopend krooshek voor de instroom van de opvoerwerktuigen. Het krooshek dient ervoor te zorgen dat geen grote delen de opvoerwerktuigen kunnen beschadigen. Tevens voorkomt het krooshek dat drijfvuil in de instroom van het gemaal kan komen.

De spijlafstand van de krooshekken dient in samenspraak met de pompleverancier vastgesteld te worden. Het krooshek bestaat uit meerdere handzame segmenten zodat de krooshekken veilig kunnen worden uitgenomen tijdens onderhoudswerkzaamheden.

De krooshekken worden uitgevoerd in thermisch verzinkte uitvoering. De krooshekken worden voorzien van een duplex coating conform het TPvE.

### 3.3.5 Krooshekreinigerinstallatie

Het gemaal wordt voorzien van een Krooshekreiniger van het fabricaat RLC , type MIR-2 met onderhoudspositie. Het doel van de krooshekreiniger is de krooshekken te reinigen van de met het polderwater meegevoerde vaste delen.

De krooshekreiniger is zijdelings verrijdbaar in verband met het storten van kroos in de kroosbak die boven de inlaatvoorziening is aangebracht.

Er is gekozen voor een krooshekreinigerinstallatie in verband met de automatische bedrijfsvoering van het gemaal. Handmatig reinigen is gezien de installatie ARBO-technisch niet verantwoord.

De krooshekreinigerinstallatie wordt uitgevoerd met een speciale visvriendelijke grijper.

### 3.3.6 Diverse lenspompen

In de afsluiterkelder wordt een lenspomp met balkeerklep in een verdieping in de vloer aangebracht en aangesloten op het riool.

In de bak voor de opvang van het drijfvuil dat door de krooshekreiniger wordt gestort zal een percolaatpomp met terugslagklep aangebracht worden. Deze percolaatpomp met toebehoren wordt op het riool aangesloten.

### **3.4 Werkzaamheden Elektrotechniek**

#### 3.4.1 Samenvatting van het werk

##### 3.4.1.1 Algemeen

De elektrotechnische installatie van het gemaal Bergsluis bestaat uit minimaal de volgende onderdelen:

- Gebouw gebonden installatie t.b.v. het bedieningsgebouw;
- Aansluiting op de aansluiting van het energieleverend bedrijf;
- Schakel- en verdeelinrichting;
- Besturingsinstallatie t.b.v.:
  - twee hoofdpompen;
  - één lenspomp;
  - één lokstroompomp;
  - één krooshekreiniger installatie;
  - één percolaatpomp t.b.v. afvalwater krooshekreinigeropslagbak;
  - vier elektrisch bediende schuiven;
- Drie niveaumetingen;
- Twee waterkwaliteitsmetingen;
- Verlichting, noodverlichting en wandcontactdozen;
- Buiten- en werkverlichting;
- Noodstroomvoorziening;
- Klimaatinstallaties;
- Aarding inclusief potentiaal vereffeninginstallatie;
- Bliksembeveiliging;
- Schakelkast t.b.v. communicatie bediening met HHSK;
- Aansluitklemmen t.b.v. communicatie bediening met besturing Bergsluis (GR);
- Leveren en aanbrengen van de benodigde overige meetvoorzieningen.

##### 3.4.1.2 Coördinatie en afstemmingsplicht

De opdrachtnemer van dit werk heeft de coördinatie en afstemmingsplicht richting alle betrokken partijen voor het gemaal Bergsluis en de vismigratie via de Bergsluis.

Dit geldt voor onderstaande partijen:

- HHSK;
- Gemeente Rotterdam;
- Installateur / DBO partner Bergsluis gemeente Rotterdam;
- Software leverancier / partner Bergsluis gemeente Rotterdam;
- Software leverancier / partner Batenburg van HHSK;
- Software leverancier / partner HHD;
- Leverancier Viscamerasysteem;
- Leverancier Waterkwaliteitsmetingen;
- FAT, SAT en ISAT testen;
- Niet met name betrokken partijen.

##### 3.4.1.3 Ontwerp

Tot het werk behoren de algehele engineeringwerkzaamheden voor de elektrotechnische installatie van het gemaal Bergsluis.

Dit bestaat minimaal uit de engineering, tekeningen en software inclusief ontwerp voor de volgende onderdelen:

##### Gemaal Bergsluis:

Het ontwerp wordt opgebouwd volgens de standaard groeps codering en draad codering van HHD, conform het format als opgenomen in Eplan tekeningen en het TPVE van HHD.

De volgende documenten zijn ter informatie bijgevoegd in de bijlagen en geven de gewenste opzet van de E-tekeningen weer:

- E 1: Standaard E-plan schema Gemaal S2 Delfland;
- E 2: P&ID Gemaal Bergsluis HHD;
- E 3: Standaard Auma aansluiting HHD;
- E 4: Overdracht installatie verantwoordelijkheid naar ON HHD;
- E 5: Veiligheid hekschakelaar KHR V2 HHD;
- E 6: Omschrijving aarding gemalen HHD;

- E 7: Handleiding software (TBox & VBS) (V3 18-08-2023)
- E10: Vismonitorsysteem en koppeling HHD-GR-HHSK;
- E11: Overzicht uitwisseling bedrade PLC in- en uitgangen tussen GR en HHD t.b.v. vispassage;
- E12: Overzicht uitwisseling bedrade PLC in- en uitgangen tussen HHD en HHSK t.b.v. gemaal bediening en uitlezing;
- X4: TPvE HHD.

De opdrachtnemer krijgt na de gunning voor de engineering digitaal de HHD standaard E-plan schema Gemaal S2 Delfland in het format .zw1 ter beschikking gesteld. Hiermee kunnen de tekeningen, aan de hand van de verbruikerslijst, de nota en het TPVE, geschikt worden gemaakt voor uitvoering.

De EPLAN-tekeningen standaard E-plan schema Gemaal S2 Delfland (zie bijlage E1) zijn als voorbeeld bedoeld en niet geschikt voor uitvoering.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het verder detailleren van het elektrotechnische schema. Het uitgangspunt voor de engineering is het standaard E-plan en het P&ID.

#### Koppelingen HHSK:

De engineering en tekeningen ten behoeve van de koppelingen voor de sturingen en informatievoorziening van en naar HHSK dienen te worden opgesteld in E-plan P8.

Dit ontwerp dient opgebouwd te worden volgens de standaard van HHSK, conform het format als opgenomen in Bijlage X13 Richtlijnen HHSK EI Project Beter Benutten Bergsluis\_v1.0.

Voor de aan te brengen besturing voor HHSK is bijlage X18: Status 20-11-2024 Gemaal Boezemland KGM-235 beschikbaar als voorbeeld.

#### Koppelingen Bergsluis (GR):

De engineering en tekeningen ten behoeve van de koppelingen voor de sturingen en informatievoorziening van en naar GR. Dit ontwerp wordt opgebouwd volgens de standaard groeps codering en draad codering van GR, conform het format als opgenomen in Algemene Ontwerprichtlijnen van GR.

#### Algemeen:

De engineering en tekeningen ten behoeve van:

Kabelloop tekeningen in het veld;

Gebouw indeling Gemaal Bergsluis;

Kelder indeling Gemaal Bergsluis;

Transmissie kast t.b.v. viscamera apparatuur Bergsluis;

Detail tekeningen apparatuur opstelling en bescherming van apparatuur, kabels e.d.;

Testen zoals de FAT, SAT, ISAT voor alle installatiedelen van HHD, HHSK en GR zowel

afzonderlijk als in samenhang; technisch constructie dossier (TCD) inclusief alle

bedrijfsvoorschriften voor een goede uitleg en werking van alle installaties als geheel en afzonderlijk. Voor alle partijen in een afzonderlijke set aanleveren;

Van elke installatie ter plekke een hard copy van de tekeningen van de elektrische installatie in een geplastificeerde map;

Het opstellen en programmeren van alle benodigde software voor de PLC (exclusief deel HHD en het deel van GR Sluis) en alle programmering van alle genoemde en op de principe tekening vermelde randapparatuur en communicatiemiddelen c.q. platforms.

#### 3.4.1.4 Energievoorziening

De energievoorziening geschiedt door een rechtstreekse aansluiting op het plaatselijke energienet. Het nutsbedrijf zal zorgdragen voor levering, de installatie en het meetbedrijf inclusief het kWh-telwerk.

Er dient rekening te worden gehouden met een grootverbruik aansluiting (250A) voor het gemaal en hiervoor dient voldoende ruimte te worden gehouden in het bedieningsgebouw in de aansluitkast EB en de nodige invoerbuizen volgens de eisen van de nutsbedrijven moeten worden aangebracht.

In verband met de beperkte ruimte wordt de nutsaansluiting ingevoerd op de gevelzijde die het dichtst aan het Gordelpad grenst.

De opdrachtnemer realiseert de energievoorziening vanaf de grootverbruik aansluitklemmen van het energiebedrijf.

Tot de ontwerpactiviteiten van de opdrachtnemer behoort mede het dimensioneren van de energievoorziening. De aanvraag van de energie aansluiting is gedaan door de opdrachtgever (HHD).

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de coördinatie van de aanleg van de aansluiting. In de vervolgfase zal nadere afstemming met het energieleverend bedrijf moeten plaatsvinden.

#### 3.4.1.5 Leveringszekerheid

Korte onderbrekingen in de openbare energievoorziening worden voor dit gemaal toelaatbaar geacht.

Voor het geval dat langdurige onderbrekingen optreden dient er een aansluiting voor een mobiele noodstroomaggregaat, dat in eigendom is van HHD, aanwezig te zijn.

Deze aansluiting dient door middel van een omschakelaar Nood-0-Net met aansluitvlaggen en invoeren aan de Gordelpadzijde van het gebouw zo dicht mogelijk bij het koppelpunt van het energieleverend bedrijf te worden gerealiseerd.

Aanvullende voorzieningen voor tijdelijke kabel invoeren in het gebouw dienen te worden meegenomen in de bouwkundige gebouw constructie.

#### 3.4.1.6 Besturingskast

In de bovenbouw van het gemaal worden de benodigde staande schakel- en besturingskasten geplaatst. In deze kasten wordt de gehele elektrische installatie, inclusief de PLC ondergebracht.

Voor de kasten worden de volgende benamingen aangehouden:

- EB, Schakelkast Energieaansluiting;
- BK1, Centrale besturingskast met onderverdeling voor verlichting, klimaat, pompen, afsluiters, lenspomp, KHR, Lokstroompomp, stuurstroom, PLC, 24V UPS.;
- FOK, besturingskast frequentieregelaars. (pompen en Lokstroompomp).

De locatie en opstelling van de kasten zal door de opdrachtnemer worden uitgewerkt. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de beperkte ruimte in het gebouw. Kastten mogen in een dubbele hoekopstelling worden opgesteld. IP54 frequentieregelaars mogen ook aan de wanden worden opgehangen.

De schakelkast heeft de volgende onderstaande indeling:

- **Aansluitkast EB:**
  - Netaansluiting;
  - Meetbedrijf aansluiting;
  - Hoofdschakelaar;
  - Multimedia verbinding met twee stuks ADSL aansluiting.
- **Besturingskasten BK1:**
  - Hoofdomschakelaar inclusief primaire eigen beveiliging 250A;
  - Aansluiting noodstroomaggregaat;
  - Verdeelinrichting algemene installaties;
    - Verlichting Krooshek;
    - Verlichting Uitstroom;
    - Verlichting bediengebouw intern;
    - Verlichting bediengebouw extern;
    - Noodverlichting;
    - Klimatisering bediengebouw en afsluiterkelder;
    - Wandcontactdozen 230V /400 t.b.v. algemene doeleinden;
  - Voeding, stuurstroom en besturing pompinstallaties;
  - Voeding, stuurstroom en besturing schuifafsluiters;
  - Voeding, stuurstroom en besturing krooshekreiniger;
  - Voeding, stuurstroom lenspomp;
  - Voeding, stuurstroom lokstroompomp;
  - Voeding, stuurstroom percolaatpomp;
  - Stuurstroom PLC en niveaumetingen;

- Stuurstroom waterkwaliteitsmetingen;
  - Eindgroep t.b.v. Besturingskast BSK1 kast (PLC HHSK);
  - Eindgroep t.b.v. Besturingskast BSB1 camerasysteem vismigratie;
  - Voeding wandcontactdozen ten behoeve van router en laptop.
  - Voedingen Kastverlichting en wcd's;
  - Voedingen Gebouw-/Kelder-/ Buitenverlichting en wcd's;
  - Alle benodigde multimedia verbindingen GSM/DSL.
  - Stuurstroom communicatie HHSK
  - Stuurstroom communicatie Gemeente Rotterdam.
- **Besturingskasten FOK:**  
Frequentieomvormers t.b.v beide pompen en de lokstroom pomp
  - **Besturingskast BSK1:**
    - Voeding en stuurstroom t.b.v. PLC HHSK;
    - PLC HHSK;
    - Alle benodigde multimedia verbindingen GSM/DSL HHSK.
  - **Besturingskast BK3:**
    - Aansluiting koppeling met de sluisbesturing d.m.v. aansluitklemmen.
  - **Besturingskast BSB1:**
    - Voeding en stuurstroom t.b.v. het vismigraties camera systeem;
    - Verwerkingsapparatuur en opslagapparatuur camera's;
    - Alle benodigde multimedia verbindingen GSM/DSL.
    - BSB1 wordt geplaatst in een te plaatsen buitenopstellingskast die nabij de sluis wordt opgesteld.

De schakelkast BSB1 die buiten is opgesteld voorzien van:

- Kastverwarming met hygrostaat;
- Kastventilatie met thermostaat;
- Kastverlichting met deurschakelaar;
- Wandcontactdoos.

De schakelkasten en het bedieningsgebouw dienen te worden voorzien van een klimaatbeheersing. In de vervolgfase dient de door de opdrachtnemer in te dienen warmtelast berekening getoetst te worden op het TPVE.

De schakelkast moet worden voorzien van alle benodigde naam-, aanwijs-, en coderingsplaatjes, corresponderend met de elektrotechnische schema's.

#### 3.4.1.7 Invoer- en Mantelbuizen

Voor de invoeren van de NUTS en Multimedia voldoende invoerbuizen meenemen die in het juiste compartiment uitkomen.

Voor de overige kabelinvoeren van buiten voldoende en ruime kabelinvoerbuizen meenemen in de besturingskast en deze waterdicht met afdichtingsramen of rubberpluggen afwerken. De benodigde mantel- en doorvoerbuizen in het veld en alle nutsinvoerbuizen behoren tot de levering van dit werk.

De benodigde mantelbuizen en kabeldoorvoerramen of pluggenframes in overleg en in combinatie met de bouwkundig aannemer opstellen, aanbrenge en instorten.

Alle mantelbuizen, doorvoerramen en pluggen afstemmen op de juiste kabeldiameters en mogelijkheden van doorvoer.

#### 3.4.2 Inlaatleiding

Voor de aandrijving van de pompinstallatie wordt een onderwaterpomp toegepast. In de besturingskasten BK1 en FOK van de besturingskast voor de pompen een beveiligde voeding met besturing d.m.v. een frequentieomvormer installeren.

Voor de aanloop en toerenregeling van de pompen dienen in de besturingskast FOK de benodigde frequentieomvormers met constant koppel en filters te worden geïnstalleerd. De stroomwaarde van de toe te passen frequentieomvormer dient één trap groter te zijn dan de nominale pompmotorstroom.

De frequentieomvormer wordt begrensd op het maximale bedrijfstoerental van de pomp.

Voor verdere specificaties van de frequentieomvormer wordt verwezen naar het TPvE.

Bij deze toepassing zijn de hoofdpompen overgedimensioneerd in het vermogen.

De pompen draaien in het laag vermogen gebied van de koppeltoerenkromme.

Er dient een juiste afstemming te komen voor de pompstraat betreffende: hoofdbeveiliging, thermische beveiliging, vermogen frequentieomvormer en aan te brengen bekabeling.

De opdrachtnemer stemt met de leverancier van de pomp en de frequentieregelaar af welke regelaar geschikt is voor het gevraagde werkgebied van de pomp.

De opdrachtnemer is verantwoordelijk dat de frequentieregelaar op de juiste wijze wordt gebouwd.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de frequentieregelaar en de pomp op de juiste wijze worden ingeregeld.

Nabij de pomp dient een Werk-inspectieschakelaar te worden gemonteerd die in de stroomstroom wordt geplaatst.

De bediening van de schakelaar dient de aansturing van de pomp te blokkeren in alle bedrijfsstanden. De stand van de schakelaar moet worden gemeld aan de PLC HHD.

De pompkabel(s) moeten worden aangesloten via een klemmenkast in de afsluiter kelder.

De kabels dienen van voldoende lengte te zijn om de pomp uit te kunnen hijsen zonder dat de kabels losgenomen hoeven te worden.

#### 3.4.3 Persleiding t.p.v. afsluiterkelder

Elke pomp heeft t.p.v. de afsluiterkelder achter de pompenkelder een geautomatiseerde schuifafsluiter.

De aandrijving van de schuifafsluiter wordt uitgevoerd door fabricaat Auma, type Aumanorm, 400 VAC, 3 fasen

In het BK1 deel van de besturingskast dient voor de Aumanorm aandrijving een beveiligde voeding met motoromkeerschakelaars te worden geïnstalleerd.

De schuifafsluiters moeten worden aangestuurd vanuit de standaard procesautomatisering, als opgenomen in de PLC HHD.

De aandrijving van de schuifafsluiters is voorzien van de in het TPvE genoemde voorzieningen en eisen. Deze worden aangesloten op de PLC HHD en de besturing van het gemaal Bergsluis.

Nabij de aandrijving dient een werkschakelaar in de hoofdstroom te worden gemonteerd. De bediening van de werkschakelaar dient de aansturing van de schuifafsluiter te blokkeren in elk van de bedrijfsstanden. De stand van de werkschakelaar dient te worden gemeld aan de PLC HHD.

#### 3.4.4 Inlaatleiding

Het gemaal wordt voorzien van een inlaatleiding, waarin twee geautomatiseerde schuifafsluiters zijn opgenomen.

Één geautomatiseerde schuifafsluiter is geplaatst in de afsluiterkelder van het gemaal en één geautomatiseerde schuifafsluiter is geplaatst aan het begin van de inlaatleiding t.p.v. de instroomconstructie.

De aandrijving van de schuifafsluiter wordt uitgevoerd met fabricaat Auma, type Auma norm, 400 VAC, 3 fasen en wordt voorzien van een standmelding i.v.m. het regelen van het debiet.

In het BK1 deel van de besturingskast moet voor beide Aumanorm-aandrijvingen een beveiligde voeding met motoromkeerschakelaars worden geïnstalleerd.

De aandrijvingen van de beide schuifafsluiters zijn voorzien van de in het TPVE genoemde voorzieningen en eisen. Deze worden aangesloten op de besturing en de PLC HHD.

Nabij de aandrijving dient een werkschakelaar in de hoofdstroom te worden gemonteerd. De bediening van de werkschakelaar dient de aansturing van de schuifafsluiter te blokkeren in elk van de bedrijfsstanden. De stand van de werkschakelaar dient te worden gemeld aan de PLC HDD.

#### 3.4.5 Krooshekreiniger

De besturing voor de krooshekreiniger van het merk RLC , type MIR-2 met onderhoudspositie wordt ondergebracht in de besturingskast BK1, inclusief alle benodigde materialen en onderdelen.

Voor de krooshekreiniger dient een beveiligde voeding met motorschakelaars te worden geïnstalleerd.

De besturing van de krooshekreiniger dient te worden geïntegreerd in de PLC HDD van het gemaal Bergsluis.

Aan de handbediening dient voldoende lengte kabel te worden gemonteerd om de krooshekreiniger ter plaatse van het krooshek en de stortplaats te kunnen bedienen. Vanaf deze handbediening moet de krooshekreiniger handmatig kunnen worden bediend, waarbij drukknoppen zijn aangebracht voor de volgende commando's:

- Vergrendeling
- Grijper sluiten
- Grijper openen
- Grijper omhoog
- Grijper omlaag
- Telescoop inschuiven
- Telescoop uitschuiven
- Horizontaal rijdend bewegen naar kroosrooster
- Horizontaal rijdend bewegen naar stortplaats

##### 3.4.5.1 Noodstopshakelaars

De krooshekreiniger moet worden uitgevoerd met de benodigde noodstopknoppen.

De opdrachtnemer toetst middels een RI&E in het ontwerp en oplevering of deze voldoen aan de regelgeving.

Bij het bedienen van deze noodstopknopschakelaar dient de werking van de krooshekreiniger zowel bij hand bedrijf als bij automatisch bedrijf direct gestopt te worden.

De deur van het hek bij de krooshekreiniger wordt voorzien van een deurschakelaar volgens een te berekenen SIL classificatie. Nabij de deur van het hek is een noodstopshakelaar geplaatst en op de rijdende reiniger zijn 2 noodstopshakelaars geplaatst. Al deze schakelaars worden opgenomen in het veiligheidscircuit van de noodstopshakelaar van de krooshekreiniger. Voor type schakelaar zie bijlage E5.

Na het resetten van de noodstop- of deurschakelaar(s) van het veiligheidscircuit zal de krooshekreiniger vrijgegeven worden voor hand of automatische bediening.

#### 3.4.6 Lenspomp

In de afsluiterkelder wordt een lenspomp geplaatst.

Aansturing van de lenspomp vindt automatisch plaats op basis van niveauelektroden en een water op vloer niveauelektrode die in de lensput worden geplaatst

Voor de lenspomp wordt een beveiligde voeding met motorschakelaar geïnstalleerd.

De lenspomp moet worden voorzien van een werkschakelaar in de hoofdstroom.

De pompkabel moet van voldoende lengte zijn om rechtstreeks te kunnen aansluiten op de werkschakelaar. De kabel(s) dienen van voldoende lengte te zijn om de pomp uit te kunnen hijsen zonder dat de kabel(s) losgenomen hoeven te worden.

De in bedrijfsmelding en storingsmeldingen van de lenspomp moeten worden doorgemeld naar de PLC HHD.

#### 3.4.7 Lokstroompomp

Aansturing van de lokstroompomp vindt automatisch plaats op basis van het gekozen programma voor de vismigratie vanuit de besturing van de Bergsluis GR.

Voor de lokstroompomp wordt een beveiligde voeding met besturing geïnstalleerd.

De lokstroompomp wordt geplaatst in de natte kelder van hoofdpomp 1 achter het krooshek. Voor de aanloop en toerenregeling van de lokstroompomp dient in de besturingskast FOK de frequentieomvormer met common mode filters te worden geïnstalleerd.

De stroomwaarde van de toe te passen frequentieomvormer dient één trap groter te zijn dan de nominale motorstroom.

De frequentieomvormer moet worden begrensd op het maximale bedrijfstoerental van de pompinstallatie.

Nabij de lokstroompomp moet een werk-inspectieschakelaar in de stroom worden geplaatst. De bediening van de schakelaar dient de aansturing van de pomp te blokkeren in alle bedrijfsstanden. De stand van de schakelaar dient te worden gemeld aan de PLC HHD.

De pompkabel(s) aansluiten via een klemmenkast in de afsluiter kelder.

De kabel(s) dienen van voldoende kabel lengte zijn om de pomp uit te kunnen hijsen zonder dat de kabel(s) los genomen hoeven te worden.

De vrijgave voor werking van de lokstroompomp vindt plaats volgens het programma vismigratie.

Dit programma wordt geprogrammeerd in samenwerking tussen HHD, HHSK en GR.

#### 3.4.8 Percolaatpomp

Aansturing van de percolaatpomp vindt automatisch plaats op basis van in de percolaatpompput te plaatsen niveauelektroden.

De percolaatpomp wordt geplaatst in de percolaatput.

Voor de percolaatpomp wordt een beveiligde voeding met motorschakelaar en besturing geïnstalleerd .

De percolaatpomp moet worden voorzien van een werkschakelaar in de hoofdstroom.

De pompkabel moet van voldoende lengte zijn om rechtstreeks te kunnen aansluiten op de werkschakelaar

De in bedrijfsmelding en storingsmeldingen van de percolaatpomp moeten worden doorgemeld naar de PLC HHD.

#### 3.4.9 Werkschakelaar / Inspectieschakelaar

Nabij elke aandrijfmotor of pomp dient een werkschakelaar(hoofdstroom) of inspectieschakelaar(stroom) te worden gemonteerd. Het signaalcontact van de schakelaar moeten worden aangesloten op de betreffende I/O van de PLC HHD

#### 3.4.10 Niveaumetingen

Ten behoeve van de registratie van diverse waterpeilen, worden de volgende analoge hydrostatische niveaumetingen aangebracht:

- Niveaumeting van het waterpeil aan de instroomzijde voor het krooshek;
- Niveaumeting van het waterpeil aan de instroomzijde achter het krooshek;

- Niveaumeting van het waterpeil aan de uitstroomzijde.

Niveaumetingen moeten worden ondergebracht in RVS of HDPE-beschermhuis Ø 250 mm conform standaard HHD. Zie voorbeeld in Eplan groep 9022.

De niveaumeting achter het Krooshek moet worden uitgevoerd met een RVS put inclusief RVS deksel met knevelsluitingen in de roostervloer met daar onder de meetbuis.

Alle Niveaumetingen moeten worden aangesloten op de PLC  
De niveaumetingen dienen te zijn uitgevoerd op basis van het hydrostatische meetprincipe.  
De niveaumetingen moeten worden gemonteerd op een goed toegankelijke locatie bij het gemaal op zodanige wijze dat deze veilig bereikbaar zijn voor onderhoud.

Ten behoeve van de lenspomp en de percolaatpomp waterpeil sturing worden de volgende kontaktelektroden niveaumetingen aangebracht:

- Niveaumeting laagwater-in-uit-hoogwater-water op vloer van het waterpeil in de droge kelder afsluiters;
- Niveaumeting laagwater-in-uit-hoogwater van het waterpeil in de percolaatpompput.

Voor de vismigratie wordt gebruik gemaakt van de niveaumetingen van de sluisbesturing. Deze metingen zullen bedraad worden doorgesloten naar de PLC van HHD.

#### 3.4.11 Waterkwaliteitsmetingen

Ten behoeve van de registratie van de waterkwaliteit, moeten de volgende metingen worden aangebracht:

- Één stuks voor het krooshek instroomzijde HHSK.
- Één stuks voor de instroomzijde inlaatleiding HHD.

Er dient aandacht te zijn voor de bouwvorm en afstanden ten opzichte van waterstroming, bochten en afsluiters om fout metingen te voorkomen.

De waterkwaliteitsmetingen aanvaarveilig en in de nabijheid van de niveaumetingen aanbrengen.

Waterkwaliteitsmetingen moeten worden ondergebracht in RVS of HDPE-beschermhuis Ø 250 mm conform standaard HHD. Zie voorbeeld in Eplan groep 9022.

Waterkwaliteitsmetingen moeten worden aangesloten op een loswerkend systeem dat niet aan de PLC is gekoppeld.

De waterkwaliteitsmetingen gelden niet als een voorwaarde voor de gemaal- of inlaatfunctie. De meetgegevens dienen daarbij via een ander beheersplatform te worden uitgewisseld. Dit platform behoort toe aan de leverancier van de waterkwaliteitsmetingen.

Het leveren en monteren van een Hach SC1000 unit met de meetsensoren EC, PH en O2. De SC1000 monteren in bedieningsruimte van het gemaal en deze verbinden met een STP-kabels (Cat5) aan de communicatie module in de BK1.

HHD levert de simkaart voor de communicatie module van de SC1000.

Waterkwaliteitsmeting na installatie inregelen i.o.m. HHD

Zie voorbeeld schema in EPLAN groep 1810.

#### 3.4.12 Debietmetingen

Het is van belang het volume aan water ten behoeve van de registratie van de waterhoeveelheden, door de volgende softwarematige metingen in de PLC aan te brengen:

##### **Inlaatbedrijf**

Voor het vaststellen van het volume aan water dat ingelaten wordt dient een theoretisch model opgesteld te worden waarbij het debiet als functie van het verval over de inlaatleiding berekend wordt. Daarbij dient eveneens de stand van de schuif in de inlaatleiding betrokken te worden.

Het theoretisch model voor het berekenen van de debieten gegeven het verval over de inlaatleiding en de stand van de schuifafsluiter dient geïjkt te worden aan een eenmalige debietmeting in het veld.

Het volume aan ingelaten water wordt berekend uit het product van het gemiddelde debiet over de inlaatperioden met de verstreken tijd.

### **Pompbedrijf**

Voor het vaststellen van het volume aan water dat verpompt wordt dient een theoretisch model opgesteld te worden waarbij het debiet als functie van het verval over het gemaal en het bedrijfstoerental van de pompen berekend wordt. In dit model worden de QH-curven van de geselecteerde pompen verwerkt. Het rekenmodel dient geïjkt te worden aan een meting in het veld.

Het volume aan verpompt water wordt berekend uit het product van het gemiddelde pompdebiet over de pompperioden met de verstreken tijd.

#### 3.4.13 Besturingssoftware en PLC HHD

De aannemer zorgt voor levering en montage van de PLC apparatuur conform de eisen van HHD.

Voor de aansturing en bediening van elektrische objecten maakt HHD gebruik van software geleverd door Delfland (Team Proces Automatisering).

Deze software wordt specifiek per object gegenereerd aan de hand van een E-plan schema waarna de software in de T-box en het centrale Visualisatie en Beheersysteem van Delfland (VBS) wordt geïmplementeerd.

De aannemer zorgt dat de juiste TAG-codering in E-plan wordt verwerkt en stemt deze af met HHD

Het definitief E-plan voor uitvoering wordt aangeleverd aan HHD.

De opdrachtgever wordt uitgenodigd voor een FAT van de besturingskast en de software.

Wanneer de besturingskast op locatie is geplaatst en de gehele installatie is aangesloten verzorgt de opdrachtnemer samen met HHD dat de installatie wordt getest en ingeregeld.

HHD verzorgt hierbij ook de koppeling en aanpassing in het VBS.

Wanneer de installatie gereed is voor inbedrijf name organiseert de aannemer een SAT met de opdrachtgever.

Tijdens de SAT wordt de elektrotechnische installatie en de software door de opdrachtgever beoordeeld.

HHD levert in het Technisch Dossier (TD) een FAT/SAT-rapportage van de geleverde software.

#### 3.4.14 Besturingssoftware en PLC HHSK

De opdrachtnemer zorgt voor levering en montage van de PLC apparatuur conform de eisen van HHSK. De vereisten vanuit HHSK zijn aangegeven in bijlage X13 en X18.

Deze PLC met toebehoren dient in een separaat met sleutel af te sluiten besturingskast BSK 1 te worden opgesteld.

De opdrachtnemer dient de software te leveren conform de eisen en opbouw van HHSK.

Voor de aansturing en bediening van elektrische objecten maakt HHSK gebruik van standaard software welke wordt gemaakt en beheerd door IAS/Batenburg.

Hiervoor is voor dit project reeds een offerte beschikbaar. Zie Bijlage X14 TO70000467 Rev 2.0 De opdrachtnemer van het werk dient te voorzien in de levering hiervan.

De software dient geïmplementeerd te worden in het besturingssysteem 800xA van HHSK en data systeem FEWS-WIS van HHSK.

De software moet door de opdrachtnemer worden ingekocht als verplichte levering bij IAS Batenburg. Referentie offerte TO70000467 Rev 2.0 Bijlage: X14.

De PLC wordt via aansluitklemmen aangesloten met bedrading op de systemen van HHD.

Wanneer de installatie gereed is voor inbedrijf name organiseert de aannemer een SAT met de opdrachtgever.

Tijdens de SAT wordt de elektrotechnische installatie en de software door de opdrachtgever beoordeeld.

### 3.4.15 Besturingssoftware Bergsluis Rotterdam

Door Rotterdam wordt een geteste en van software voorziene PLC geplaatst in de besturingskast van de sluis.

Door middel van bekabeling als koppeling vanaf het sluisgebouw worden de signalen aangesloten op de besturingskast BK3 die in het gebouw van het gemaal Bergsluis (HHD) wordt geplaatst.

De PLC van GR wordt via aansluitklemmen in BK3 aangesloten met bedrading op het systeem van de PLC van HHD.

Wanneer de installatie gereed is voor inbedrijf name organiseert de aannemer een SAT met de opdrachtgever.

Tijdens de SAT wordt de elektrotechnische installatie en de software door de opdrachtgever beoordeeld.

De aanpassingen in en aan de besturing en (buiten)installatie van de sluis worden door GR in opdracht gegeven aan hun eigen installateur. Dit deel van de opdracht heeft als demarcatiegrens de aansluitklemmen in de besturingskast van de Bergsluis (GR).

De installateur van de gemeente Rotterdam zorgt ervoor dat de besturing van de Bergsluis ontworpen en aangepast wordt en de FAT, SAT, handleiding en oplevering wordt verzorgd inclusief de CE markering.

### 3.4.16 Datatransmissie / Multimedia aansluiting

In dit gemaal wordt van twee hoogheemraadschappen PLC apparatuur toegepast.

Beide hoogheemraadschappen willen hun eigen los staande data transmissie verbinding kunnen gebruiken.

Hiermee wordt de inbreuk met cybersecurity in beide systemen voldoende gewaarborgd en geminimaliseerd.

Per hoogheemraadschap komt er een twee lijns beveiliging bestaande uit één KPN ADSL verbinding en één draadloze UMTS verbinding. De aansluitingen voor de KPN ADSL verbindingen worden geplaatst in de aansluitkast EB.

De beide multimedia aansluiting worden aangevraagd door de opdrachtgever HHD.

De opdrachtnemer heeft coördinatieplicht.

De routers ten behoeve van de datatransmissie wordt geleverd door de opdrachtgevers HHD en HHSK. Deze dienen door de opdrachtnemer te worden geïnstalleerd.

De router dient te worden gemonteerd in de besturingskast nabij de desbetreffende PLC.

### 3.4.17 Functionele beschrijving besturing gemaal

#### 3.4.17.1 Werking van het gemaal

Met de inwerkingtreding van gemaal Bergsluis in Rotterdam ontstaat de mogelijkheid om water vanuit de Rotte op te pompen naar de Schie (onderdeel boezemsysteem Hoogheemraadschap van Delfland). De vrijgave van het gemaal vindt plaats onder een nee, tenzij principe.

Het gemaal zorgt voor een verse aanvoer van water vanuit de Schie richting de Rotte.

Het gemaal wordt ten eerste geregeld op de beschikbare waterhoeveelheid aan de HHSK zijde.

Als hier voldoende water beschikbaar is dan wordt in onderlinge communicatie vast gesteld de hoeveelheid debiet en de tijd waarin het beschikbare water wordt opgepompt.

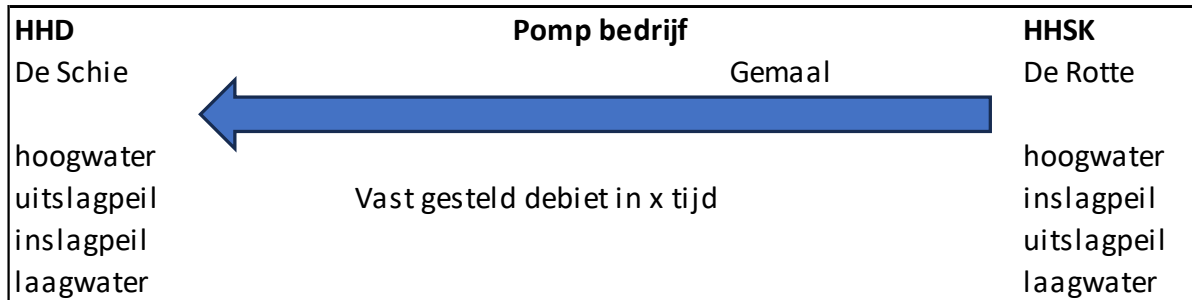
De beide hoogheemraadschappen stellen het te verpompen debiet per dag in onderling overleg vast.

De automatisch besturing bedrijft de pompinstallatie met een variabele pompcapaciteit. De pompcapaciteit wordt geregeld door de frequentieregelaars. De pompen zijn in principe elkaars reserve maar kunnen ook samenwerkend worden ingezet. Bij samenwerkend pomp bedrijf is het maximale debiet per tijdseenheid haalbaar.

De pompinstallatie stopt in principe op het vastgestelde debiet per tijdseenheid voor de vastgestelde periode. Weeromstandigheden kunnen er voor zorgen dat het waterpeil het

uitslagpeil wordt bij de uitstroomzijde Schie of als er aan de instroomzijde Rotte het uitslagpeil is bereikt.

Schematisch is dit de onderstaande situatie.



#### 3.4.17.2 Werking van de inlaat

Met de inwerkingtreding van inlaat Bergsluis in Rotterdam ontstaat de mogelijkheid om water vanuit de Schie (HHD) naar de Rotte (HHSK) onder vrij verval in te laten. De vrijgave van de inlaat vindt plaats onder een nee, tenzij-principe.

Het inlaten wordt ten eerste geregeld op de beschikbare waterhoeveelheid aan de HHD zijde. Inlaten van water vindt naar verwachting slechts incidenteel plaats.

Het inlaten zal altijd eerst de goedkeuring en vrijgave dienen te krijgen na overleg met HHD. De hoeveelheid in te laten water wordt gestuurd op debiet per tijdseenheid. De beide hoogheemraadschappen stellen het in te laten debiet per dag in onderling overleg vast.

De inlaat wordt mede geregeld op het waterniveau aan de uitstroomzijde van de Rotte. Zodra het waterniveau (meer dan de ingestelde differentie) onder uitslagpeil aan de uitstroomzijde van de Rotte zakt, wordt de inlaat bij vrijgave door HHD opgestart.

De automatisch besturing bedrijft de schuiveninstallatie met een variabele doorstroom opening.

De inlaat stopt in principe op het vastgestelde debiet per tijdseenheid voor de vastgestelde periode. Weeromstandigheden kunnen ervoor zorgen dat het waterpeil het uitslagpeil wordt bij de uitstroomzijde(Rotte) of als er aan de instroomzijde(Schie) het uitslagpeil is bereikt.

Schematisch is dit onderstaande situatie.



Voor het waterniveau is de waterkwaliteit die gemeten wordt aan de instroomzijde ook van belang. Indien uit de metingen naar voren komt dat de kwaliteit niet voldoet dan wordt het gemaal door de beheerder buitenwerking gezet. Er is geen koppeling met de besturing van het gemaal.

Dit om een veilige wateroverdracht te waarborgen, waarbij de waterpeilen en waterkwaliteit in beide boezemgebieden optimaal worden beheerd.

#### 3.4.18 Vrijgaveprotocol

Het vrijgaveprotocol is van toepassing op het pompbedrijf van HHSK naar HHD.

Voor het vrijgaveprotocol wordt de bijlage X5 versie 1.3. definitief concept d.d. 13-01-2025 van HHD gevolgd.

Dit protocol zorgt ervoor dat de vrijgave van water tussen de boezems van HHSK en HHD efficiënt en effectief verloopt, met duidelijke verantwoordelijkheden, communicatiekanalen en de benodigde signalen en technische parameters.

De volgende gemaal PLC I/O bezetting is nader uitgewerkt in onderstaand overzicht:

<b>Bijlage E 12</b>		<b>Ontwerpnota VO+ Gemaal en Vispassage Bergsluis</b>									
<b>Overzicht uitwisseling bedrade PLC in- en uitgangen tussen HHD en HHSK.</b>											
		HHSK	HHD	HHSK	HHSK	HHD	HHD	HHSK	HHSK	HHD	HHD
Omschrijving functie bedrade koppeling PLC's	PLC	PLC	PLC	Dig in	Dig Uit	Dig in	Dig Uit	Ana IN	Ana UIT	Ana IN	Ana UIT
Voedingsdraad tbv PLC +		X	X								
Voedingsdraad tbv PLC -		X	X								
Watchdog PLC				X			X				
Watchdog PLC					X	X					
Astronomische tijd vergelijk				X			X				
Astronomische tijd vergelijk					X	X					
Nivometing HHSK zijde								X		X	
Nivometing achter krooshek								X		X	
Nivometing HHD zijde								X		X	
Beide pompen paraat				X			X				
1 of 2 pompen storing				X			X				
bedrijf pomp 1				X			X				
bedrijf pomp 2				X			X				
Debiet pompenmomenteel*								X			X
Debiet oppompen % over totaal*								X			X
Tijdsverloop duur pompen*								X			X
Vastgesteld debiet inlaten*								X			X
Vastgesteld duur inlaten*								X			X
Debiet inlaten*								X			X
Tijdsverloop inlaten*								X			X
Calamiteit Gemaal gestopt door HHD				X			X				
Calamiteit Gemaal stoppen door HHSK					X	X					
Inlaat paraat				X			X				
inlaat in werking				X			X				
Schuif 1 inlaat open stand				X			X				
Schuif 2 inlaat open stand				X			X				
Handmatig schakelaar vrijgave interne stand					X	X					
Handmatige vrijgave gebruikt				X			X				
Handmatige start test bedrijf				X			X				
Test bedrijf in werking				X			X				
Gemaal niet automatisch				X			X				
Gemaal overige storingen				X			X				
Waterkwaliteit HHD zijde		HHD	HHSK	beheerssysteem leverancier waterkwaliteitsmeting							
Waterkwaliteit HHSK zijde		HHD	HHSK	beheerssysteem leverancier waterkwaliteitsmeting							
* verschaling nader af te stemmen.											

### 3.4.19 Overige voorzieningen

#### 3.4.19.1 Binnenverlichting

In de bovenbouw van het gemaal dienen met LED-verlichting uitgevoerde, armaturen te worden aangebracht.

De schakelaars van de verlichting en de ruimte opnemers in een wandgoot naast de toegangsdeur plaatsen.

#### 3.4.19.2 Verlichting

##### Verlichting Instroomconstructie:

Ter hoogte van het krooshek een kantelbare lantaarnpaal met led-armatuur plaatsen.

Deze verlichting dient als werkverlichting voor de instroom.

Schakelen van de verlichting door middel van een opbouwschakelaar in het gebouw.

##### Verlichting Uitstroomconstructie:

Ter hoogte van de uitstroomconstructie een kantelbare lantaarnpaal met led-armatuur plaatsen. Deze verlichting dient als werkverlichting voor de uitstroom.

Schakelen van de verlichting door middel van een opbouwschakelaar in het gebouw.

##### Terreinverlichting:

Er dient terreinverlichting te komen bij de ingang van het terrein en rondom het gebouw.

De armaturen uitvoeren met LED verlichting.

De verlichting dient als oriëntatieverlichting.

Schakelen van de verlichting door middel van een opbouwschakelaar in het gebouw.

##### Oriëntatieverlichting rondom gebouw:

Buiten boven de toegangsdeur van de bedieningsruimte een led-armatuur plaatsen.

Schakelen van de verlichting door middel van een opbouwschakelaar in het gebouw.

##### Afsluiterkelder:

De afsluiterkelders voorzien van led-armaturen geschakeld via een schakelaar in de dagkant onder het toegangsluik. In de afsluiterkelders een verlichtingssterkte van 500Lux aanhouden.

De opdrachtnemer dient voor de gehele verlichting een verlichtingsplan en een verlichtingsberekening op te stellen en ter goedkeuring bij de opdrachtgever in te dienen.

#### 3.4.19.3 Noodverlichting

Een noodverlichtingsarmatuur leveren, plaatsen en aansluiten boven de deur van de bedieningsruimte, Van Lien type BRW. Schakeling van de noodverlichting volgens voorbeeld ontwerp in EPLAN. (Schakeling noodverlichting via licht schakelaar)

#### 3.4.19.4 Wandcontactdozen

Op twee locaties in het gemaal dienen spatwaterdichte tweevoudige wandcontactdozen van 230 VAC 16A met randaarde te worden geïnstalleerd. Wandcontactdozen monteren op een in overleg met de opdrachtgever nader te bepalen locatie in het gemaal.

#### 3.4.19.5 Klimaatbeheersing

Gemaal dient te worden voorzien van klimaatbeheersing en ruimteconditionering door middel van verwarming en ventilatie.

Gemaal uitvoeren met een ventilator en inlaatrooster in het bovenbouw gemaal.

Beide voorzien van een automatische lammelenrooster. Ventilator uitvoeren met een standen schakelaar voor het aanpassen van de capaciteit.

De afsluiterkelder dient te worden voorzien van klimaatbeheersing en ruimteconditionering door middel van verwarming en ventilatie.

#### 3.4.19.6 Aarding

Alle daarvoor in aanmerking komende delen van de gehele installatie moeten volgens de geldende normen en eventueel aanvullende eisen van het plaatselijk stroom leverend bedrijf op deugdelijke wijze worden geaard.

In het gemaal moet een hoofdaardrail (HAR) worden aangebracht voor aarding en potentiaalvereffening. Deze rail monteren in het schakelkastcompartiment van het energieleverend bedrijf.

De aardrail van de schakelkast dient te worden verbonden met de hoofdaardrail.

Bij bouw van het gemaal dient de veiligheidsaarde aan de funderingspalen op de hoeken van de constructie gekoppeld te worden.

Veiligheidsaarding kan ook gebruikt worden voor geleiding van de bliksembeveiliging.

#### 3.4.19.7 Potentiaalvereffening

Alle in en om het gemaal en bij de uitstroom aanwezige stroom geleidende onderdelen, dienen op deugdelijke wijze met de potentiaalvereffeningsrail te worden verbonden.

Krooshekken en leuninggen potentiaal vereffenen d.m.v. aangelaste aardbouten.

#### 3.4.20 Bliksembeveiliging

Bliksembeveiligingsinstallatie uitvoeren in klasse LPL III overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305. Veiligheidsaarding kan ook gebruikt worden voor geleiding van de bliksembeveiliging.

#### 3.4.21 Beproeven en testen installatie

Alvorens de opdrachtgever/directie de schakelkast afneemt, dient de opdrachtnemer de kast getest te hebben en de bevindingen in een voorlopig FAT rapport vast gelegd te hebben.

In dit testrapport moet tenminste zijn opgenomen een testplan waaruit blijkt dat alle I/O conform het schema's zijn aangesloten.

In het bijzijn van de opdrachtgever/directie zal een FAT test worden uitgevoerd.

Het FAT protocol dient 14 dagen voor de FAT door de opdrachtgever/directie te zijn goedgekeurd.

Opdrachtnemer dient hiervoor het FAT-protocol tijdig in te dienen. De FAT dient in één sessie te worden uitgevoerd.

Voor de FAT wordt de door het HHD te verzorgen software aan de aannemer ter beschikking gesteld zodat de installatie bij de FAT inclusief software getest kan worden.

Na het installeren van de diverse onderdelen en na de gereed melding van zowel de elektrotechnische- als de werktuigbouwkundige aannemer zal in het bijzijn van de opdrachtgever/directie een SAT test uitgevoerd worden.

De elektrotechnische aannemer dient hiervoor een SAT-protocol bij de opdrachtgever/directie in te dienen.

Bij de SAT test dienen ook alle koppeling tussen de PLC's, beheersystemen, afstandsmeldingen en koppeling en werking met de HHSK PLC en de sluis PLC in de SAT test te worden opgenomen.

In de bedrijfs- en onderhoudsvoorschriften dienen zowel het ingevulde FAT- als het SAT testdocument opgenomen te worden.

Bij het in bedrijf stellen van het gemaal dienen alle documenten volgens het technisch dossier van de machine richtlijn CE aangeleverd te zijn en ter plekke als hard copy aanwezig te zijn.

#### 3.4.22 NEN 1010 + NEN 60204 keuring

Voor oplevering dient de installatie door een onafhankelijke, en door de opdrachtgever/directie goedgekeurde, instantie gekeurd te worden conform de nieuwste NEN 1010 en NEN 60204 keuring. De rapportage dient te worden verstrekt. De bij de inspectie naar voren komende gebreken dienen door en op kosten van de opdrachtnemer van dit werk te worden verholpen (inclusief herkeuring).

De opdrachtnemer dient een verklaring af te geven waarin aangegeven wordt dat conform het gestelde in de NEN 1010 / NEN 60204 wordt gewerkt.

### 3.5 **Werkzaamheden Omgeving**

#### 3.5.1 Conditionerende onderzoeken

Door het uitvoeren van de onderzoeken worden de projectrisico's beheersbaar en inzichtelijk gemaakt. Op basis van de onderzoeken zijn de vooraf opgestelde uitgangspunten opnieuw gedefinieerd en is de scope verder geconcretiseerd en aangescherpt. De volgende conditionerende onderzoeken zijn uitgevoerd:

- DTM-inmeting;
- Bureauonderzoek Schutsluis Bergsluis;
- Geotechnisch onderzoek;
- Quickscan Flora en Fauna;
- Kabels en leidingen (KLIC-melding);
- Bomeninventarisatie;
- Archeologisch onderzoek;
- Historisch en verkennend (water)bodemonderzoek;
- Vooronderzoek Ontpofbare Oorlogsresten;
- Vergunningeninventarisatie
- Stakeholderanalyse;
- Uitwerking Klanteisen (KES).
- Aerial-berekening

Voor alle conditionerende onderzoeken zie bijlage O1 t/m O8.

Op basis van al deze conditionerende onderzoeken is een conditioneringsnotitie opgesteld met een samenvatting van alle resultaten, zie bijlage O7.

De belangrijkste resultaten uit de conditioneringsnotitie voor de vervolgfase zijn in onderstaande sub-paragrafen toegelicht.

##### 3.5.1.1 Bomeninventarisatie

Het ontwerp van het gemaal heeft raakvlakken met bestaande bomen die in het projectgebied aanwezig zijn. Aan de oostzijde van het tracé van het gemaal staan 10 jong aangeplante bomen bij de Bergsluis (schenking van stichting SBB), zie rood gestippeld gebied in onderstaande figuur. Negen van deze bomen dienen herplant te worden op een nader te bepalen locatie. Eén van deze bomen (nr 34.) kan herplant worden binnen het groengebied van het werkterrein. Er is ook een appelboom aanwezig t.p.v. de nieuw te bouwen kademuur die herplant/gerooid dient te worden.

Om het werkterrein bouwrijp te maken, dienen de rood omcirkelde bomen verwijderd te worden. Deze kunnen na werkzaamheden weer herplant worden. Zie onderstaand figuur voor een totaaloverzicht. In totaal worden er 14 bomen herplant binnen het werkgebied en dienen 10 bomen een nieuwe locatie te krijgen.

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor het bepalen van de locatie van de te herplanten bomen. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het daadwerkelijk herplaatsen.



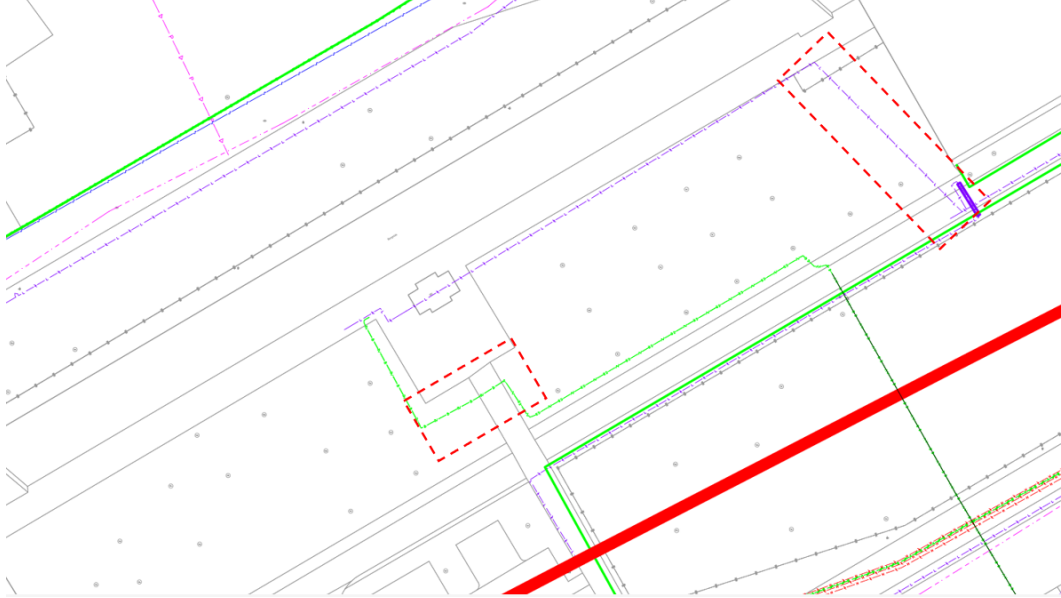
Figuur 3-6, bovenaanzicht bomeninventarisatie.

### 3.5.1.2 Kabels en leidingen

Er liggen data en laagspanningskabels van (vermoedelijk) de Sluis van de Gemeente Rotterdam. De raakvlakken zijn als volgt:

- Het ontwerp kruist de laagspanningskabel t.p.v. de instroomconstructie van het gemaal.
- De inlaatleiding van het gemaal kruist de datakabel t.p.v. pad van het bedieningsgebouw van de sluis.

Zie de raakvlakken in onderstaande figuur in rood gestippeld gebied.



Figuur 3-7, bovenaanzicht raakvlakken K&L

De raakvlakken dienen in het DO besproken te worden met de Gemeente Rotterdam en mogelijke beheersmaatregelen dienen afgestemd te worden. Voor de totale KLIC zie bijlage C1.

### 3.5.1.3 Bodemonderzoek

Aan de zuidkant van het onderzoeksgebied zijn sterk verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen in de ondergrond. Het wordt geadviseerd om in de vervolgfase op dit deel van de locatie het onderzoek uit te breiden naar het niveau van NEN 5740 en NEN 5707. Daarnaast wordt aanbevolen om een onderzoek naar PFAS uit te voeren, inclusief de waterbodem.

Uit het waterbodemonderzoek is gebleken dat de baggerspecie niet voldoet aan de kwaliteitseisen voor toepassing en verspreiding op land- en waterbodem. Daarom zal de baggerspecie apart afgevoerd moeten worden.

### 3.5.1.4 Geotechnisch onderzoek

In de nabijheid zijn twee sonderingen dicht naast elkaar gevonden in het BRO- en Dinoloket aan de westzijde van de sluis. Om het niveau van de constructieve berekeningen naar een DO-niveau te brengen zullen er aanvullende sonderingen ter plaatse van de 'omtrek van het bouwwerk' uitgevoerd moeten worden.

### 3.5.1.5 Bureauonderzoek en DTM-inmeting

Uit de archiefstukken van de schutsluis Bergsluis is gebleken dat de peilen o.b.v. Rotterdams peil (R.P.) zijn. Het R.P. betreft een historische norm voor de waterhoogte en ligt 0,650m hoger dan het Normaal Amsterdams Peil (N.A.P.). Er zit een verschil variërend van 94mm en 120mm tussen de bestektekening en de inmeting. Mochten in de vervolgfase oude archiefstukken worden gebruikt dient hier rekening mee te worden gehouden. Peilen cf. VO-tekening zijn o.b.v. de DTM-inmeting.

Om in de vervolgfase nauwkeurig te bepalen hoeveel er exact gebaggerd dient te worden, zal er een inmeting moeten komen van de watergang tot op 10-15m vanaf het gemaal.

### 3.5.1.6 Vergunningeninventarisatie

Activiteiten waarvoor een vergunning aangevraagd moet worden op basis van het VO+:

<b>Activiteit</b>	<b>Bevoegd gezag</b>
Omgevingsvergunning voor omgevingsplanactiviteit - buitenplans	Gemeente Rotterdam
Omgevingsvergunning voor omgevingsplanactiviteit – binnenplans	Gemeente Rotterdam
Bouwactiviteit ruimtelijk	Gemeente Rotterdam
Bouwactiviteit technisch	Gemeente Rotterdam
Kapactiviteit	Gemeente Rotterdam
Milieubelastende activiteit	Gemeente Rotterdam
Beperkingengebiedactiviteit m.b.t. een waterstaatswerk	HHD en HHSK
Wateronttrekkingsactiviteit	HHD en HHSK
Lozingsactiviteit	HHD en HHSK
Werkzaamheden nabij ondergrondse netwerken	Dienst Kadaster
Verleggen en aanleggen van kabels en leidingen	Gemeente Rotterdam
Activiteiten uit de APV Rotterdam 2012	Gemeente Rotterdam

Nog te bepalen in de DO/UO-fase:

<b>Activiteit</b>	<b>Bevoegd gezag</b>
Project-m.e.r.-beoordeling	Gemeente Rotterdam
Flora- en fauna-activiteit	Provincie Zuid-Holland
Sloopactiviteit	Gemeente Rotterdam
Verkeersmaatregelen aan wegen	Gemeente Rotterdam
Tijdelijke verkeersmaatregelen	Gemeente Rotterdam
Rijden in milieuzone	Gemeente Rotterdam
Geluidsoverlast tijdens werkzaamheden	Gemeente Rotterdam

### 3.5.2 Communicatie

Het gemaal bevindt zich op de rand van stedelijk gebied en het projectgebied wordt gebruikt door recreanten. Verder heeft het gemaal ook raakvlakken met de nabijgelegen woonarken, moestuinvereniging en Jachthaven. In de vervolgfase dient rekening te worden gehouden met:

- Het geluid van het gemaal en de vispassage dient te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving omtrent geluidsoverlast in de omliggende omgeving.
- Er dient tijdig gecommuniceerd te worden met de Jachthaven en verdere vaarweggebruikers dat er hinder/stremming plaatsvindt bij uitvoering van dit project.
- De woonarken dienen veilig bereikbaar te blijven tijdens de uitvoering, zowel voor bewoners als voor hulpdiensten.
- Er dient tijdig met de Gemeente Rotterdam afgestemd te worden wat de hinder zal zijn op de parkeerplaats ten zuiden van het projectgebied tijdens de uitvoering.
- Het betrekken van de woonbootbewoners, moestuinvereniging en het informeren van andere stakeholders in de verdere voorbereiding en uitvoer van dit project.
- De stremming van recreatievaart dient zoveel mogelijk beperkt te worden.

Er dienen in de vervolgfase een BLVC-plan, omgevingsmanagement en communicatieplan te worden opgesteld.

### 3.5.3 Duurzaamheid

Er zijn gedurende het VO-proces ook duurzaamheidsmaatregelen opgesteld door de opdrachtgever. In bijlage X9 staan alle maatregelen met daarbij aangegeven welke maatregel in de VO-fase is uitgevoerd en welke in de vervolgfase nog dient te gebeuren.

In hoofdlijnen zijn de volgende maatregelen meegenomen in de VO-fase:

- Warmtewerende folie aanbrengen aan de noordzijde van het bedieningsgebouw;
- Waterdoorlatende verharding toepassen;
- Het gebied minimaliseren voor verharding;
- Bomen zoveel mogelijk behouden;
- Hergebruik van de kademuur aan de westzijde (de recentelijk gerenoveerde delen);
- Duurzaamheidspost opgenomen in de SSK-raming t.b.v. meerdere posten:
  - Inzet elektrisch materieel;
  - Waterdoorlatende verharding parkeerplaats;
  - Vergroening parkeerplaats;
  - Hergebruik vrijkomend materiaal;
  - Toepassen van TTE-tegel.

### 3.5.4. Landschappelijke inpassing

Er is een beeldkwaliteitsplan opgesteld met daarin visualisaties van het gemaal. De keuzes t.a.v. landschappelijke inpassing worden hierin benoemd. Er is in het ontwerpproces zoveel mogelijk rekening gehouden met een groene omgeving samen met de invulling van technische eisen vanuit het TPvE. Voor het beeldkwaliteitsplan zie bijlage X12.

### 3.5.4 Werkterrein

De locatie van het werkterrein dient in de vervolgfase afgestemd te worden tussen de opdrachtnemer, opdrachtgever en de Gemeente Rotterdam.

#### 4 Vispassage

In het kader van het vismigratiebeleid van HHSK en het treffen van maatregelen bij de vervanging of nieuwbouw van stuwen, gemalen of sluisen geldt vispasseerbaarheid als functionele eis. Wanneer dit niet mogelijk is worden kunstwerken op zijn minst visveilig uitgevoerd zodat zo min mogelijk sterfte optreedt.

Zowel HHD als HHSK zijn voornemens om onder de paraplu van het project Beter benutten Bergsluis (bijlage X13) de mogelijkheid tot tweezijdige vismigratie te realiseren. Op basis van meerdere variantenstudies is naar voren gekomen dat de vispassage via de Bergsluis te gerealiseerd zal worden.

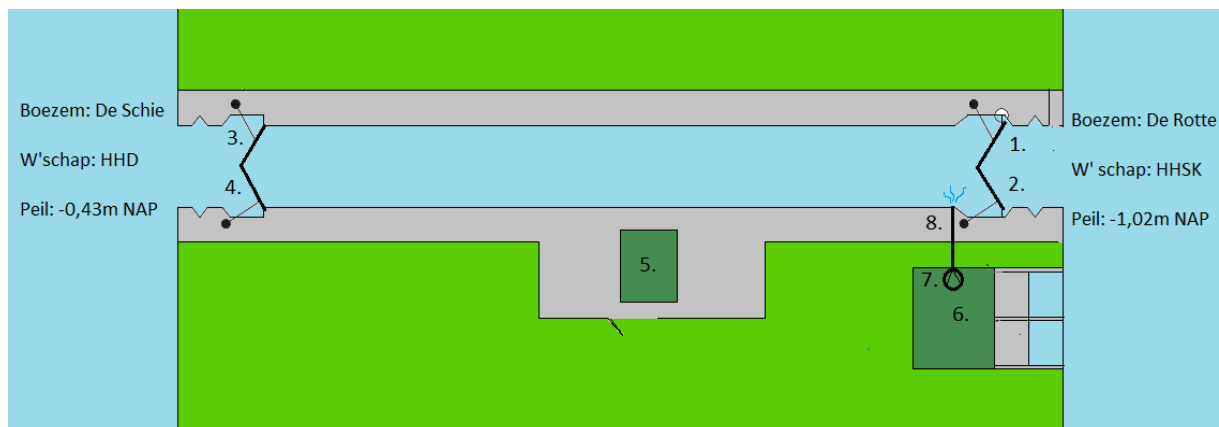
Het ontwerp voor deze vispassage is in hoofdlijnen als volgt:

- Er dient een visprogramma geïnstalleerd te worden op de besturing van de Bergsluis welke functioneel wordt buiten schuttijden.
- Indien mogelijk zal er een cameravoorziening geplaatst worden op de sluisdeuren. De cameravoorziening dient aangebracht te worden in een nis en mag niet in de doorvaart van de kolk uitsteken.
- Om een lokstroom te creëren richting het hoger gelegen beheergebied zal een lokstroompomp aangesloten moeten worden op de sluis.
- De lokstroompomp dient ondergebracht en aangesloten te worden in het nieuw te plaatsen Gemaal Bergsluis. De lokstroompomp dient geïnstalleerd te worden in de instroomconstructie achter het krooshek van het Gemaal Bergsluis.
- Er dient een persleiding vanaf de lokstroompomp aangesloten te worden op de schutkolk van de sluis

Voor de werking van de vispassage zie bijlage X7 voor de functionele beschrijving. De communicatie tussen beide hoogheemraadschappen en de Gemeente Rotterdam dient nog nader afgestemd te worden.

##### 4.1 Sub-objectdefinities Vispassage

De diverse onderdelen (Sub-Objecten) van de vispassage zijn in de hier onderstaande figuur schematisch weergegeven:



Figuur 4-1, Sub-objecten Vispassage

De vispassage bestaat uit de volgende sub-objecten:

- |          |  |
|----------|--|
| 1 t/m 4: | De 4 sluisdeuren van de Schutsluis met elk 1 rinket      |
| 5:       | Bedieningsgebouw Schutsluis                              |
| 6:       | Bedieningsgebouw Gemaal                                  |
| 7:       | Lokstroompomp Vispassage in de pompkelder van het gemaal |
| 8:       | Inlaatleiding lokstroom                                  |

##### 4.2 Werkzaamheden Civiel

De lokstroompomp is geplaatst in de pompkelder (7.) achter het krooshek van het gemaal.

###### 4.2.1 Persleiding

Aanbrengen van een niet onderheide HDPE-leiding (8.) tussen de instroomconstructie en schutsluis. Leiding dient verbonden te worden tussen de kolkwand van de schutsluis en de instroomconstructie van het gemaal achter het krooshek.

Diameter van de leiding dient gebaseerd te worden op de condities van de pomp. Nader te bepalen in de DO/UO-fase.

### **4.3 Werkzaamheden Werktuigbouwkunde**

#### **4.3.1 Vismigratie**

In de noordelijke instroom van het gemaal achter het krooshek wordt een visvriendelijke lokstroom pomp conform het TPvE aangebracht ten behoeve van het realiseren van een lokstroom in de noordelijk gelegen sluis.

Met deze lokstroom worden vissen vanuit HHD aangetrokken richting HHSK waardoor het leefgebied toeneemt voor diverse vissoorten.

De pomp dient gedimensioneerd te worden volgens de waarden gesteld in het TPvE.

#### **4.3.2 Rinketten**

Enkel de meest zuidelijke rinketten (2 en 4) worden gebruikt voor de vispassage. De rinketten worden momenteel open of dicht aangestuurd door een elektromechanische aandrijving. De hoogte van de rinketten dient straks instelbaar te zijn. Opdrachtnemer dient in overleg met de opdrachtgever en de Gemeente Rotterdam te bepalen wat de mogelijkheden zijn.

De minimale openingen van de rinketten t.b.v. vismigratie zijn gedefinieerd in het TPvE. De daadwerkelijke afmetingen van de huidige rinketsponningen dienen exact vastgesteld te worden door de aannemer.

### **4.4 Werkzaamheden Elektrotechniek**

#### **4.4.1 Werking Vispassage**

Voor de geautomatiseerde rinketten kan een zogenaamd 'vismigratieprotocol' worden geprogrammeerd. Op deze wijze hoeft de bedienaar van de gemeente Rotterdam enkel dit protocol aan te zetten. Buiten bedieningsuren kan dit protocol blijven doordraaien en op een bepaalde tijd worden uitgeschakeld. In migratieperioden van maart – juni en september – november is het met name van belang dat een vismigratieprotocol wordt gebruikt om vismigratie te faciliteren.

In bijlage X7 en X17 is de functionele werking van de vispassage beschreven. Deze bijlage dient als basis in combinatie met het TPvE voor alle elektrotechnische werkzaamheden voor HHD, HHSK en GR.

#### **4.4.2 Monitoring vispassage**

Monitoring van de vissen vindt plaats met behulp van een onderwatercamera met verlichting. De camera wordt opgesteld op de sluisdeur en dan gericht op rinket nummer 2 en 4. Voeding en dataverbindingen dienen te worden aangelegd vanaf het gemaal naar de cameraopstelling. Deze werkzaamheden dienen nog afgestemd te worden met de gemeente Rotterdam. HHD verwerkt alle opgenomen gegevens waarna deze worden gedeeld met HHSK. Voor de viscamera randapparatuur zal een buitenopstellingkast bij de sluis worden geplaatst. In deze kast komen alle voorzieningen. De kast zal een voeding krijgen van een eindgroep uit gemaal Bergsluis.

Rinketten Sluis GR:

Van de sluisinstallatie dient de PLC besturing en de rinketbesturing te worden aangepast voor een optimale vispasseerbaarheid.

Twee van de vier rinketten dienen aangepast te worden in een uitvoering met een variabele stand opening.

Deze werkzaamheden dienen gecoördineerd te worden in gezamenlijk overleg met de technische installateur van Rotterdam en ook door de technische installateur van Rotterdam te worden uitgevoerd.

#### 4.4.3 Uitwisseling signalen

Tussen de PLC van de sluisbesturing GR en de PLC van HHD vindt alleen uitbedrade signaal uitwisseling plaats. De signalen zijn vastgesteld in de bijlage X7 Functioneel ontwerp Vispassage.

**5 Bijlagen**

- Bijlage C1 Kabels en Leidingen
- Bijlage C2 VO principetekening nieuwe situatie
- Bijlage C3 Detailtekening luik peilbuis en schotbalksponning
- Bijlage C4 Detailtekening luiken met deksel en valrooster
- Bijlage C5 Foto's bestaande situatie
- Bijlage C6 Peilmatenschema
- Bijlage C7 Standaard opstelling waterkwaliteitsmeting
- Bijlage C8 Standaard opstelling niveaumeting
  
- Bijlage E1 Standaard E-Plan schema S2 gemaal Delfland
- Bijlage E2 P&ID Gemaal
- Bijlage E3 Standaard AUMA aansluiting HDD
- Bijlage E4 Overdracht installatie verantwoordelijkheid naar ON
- Bijlage E5 Veiligheid hekschakelaar KHR V2
- Bijlage E6 Omschrijving aarding gemalen
- Bijlage E7 Handleiding genereren software (Tbox en VBS)
- Bijlage E10 Vismonitorsysteem en koppeling HDD-GR-HHSK
- Bijlage E11 Overzicht uitwisseling bedrade PLC in- en uitgangen tussen GR en HDD t.b.v vispassage
- Bijlage E12 Overzicht uitwisseling bedrade PLC in- en uitgangen tussen HDD en HHSK t.b.v. gemaal bediening en uitlezing
  
- Bijlage O1 Vergunningeninventarisatie
- Bijlage O2 Digitale Terrein Meting
- Bijlage O3 Bomeninventarisatie
- Bijlage O4 Ecologische quick scan
- Bijlage O5 Archeologisch Bureau en Inventariserend Veldonderzoek
- Bijlage O6 Vooronderzoek Conventionele Explosieven
- Bijlage O7 Samenvattende rapportage Conditionerende onderzoeken
- Bijlage O8 Aerius-berekening
  
- Bijlage X1 Kwelschermberekening
- Bijlage X2 Opbarstveiligheid bouwput
- Bijlage X3 Constructieve berekeningen VO Gemaal Bergsluis
- Bijlage X4 TPvE /Objecteisentabellen
- Bijlage X5 Vrijgaveprotocol Bergsluis
- Bijlage X6 Wanda-berekening hydrauliek Gemaal Bergsluis
- Bijlage X7 Functionele beschrijving Vispassage concept
- Bijlage X8 Memo type voertuigen gemaalterrein
- Bijlage X9 Maatregelen lijst Duurzaamheid Gemaal Bergsluis
- Bijlage X10 Eisen monitoring vismigratie Bergsluis
- Bijlage X11 Hijsplannen Gemeente Rotterdam
- Bijlage X12 Beeldkwaliteitsplan
- Bijlage X13 Beter benutten Bergsluis
- Bijlage X14 IAS Batenburg concept offerte
- Bijlage X15 RI&E Inventarisatie
- Bijlage X16 Bergsluis uitgangspunten waterkering
- Bijlage X17 Richtlijn software instellingen vispassage
- Bijlage X18 voorbeeld E-schema (Status 20-11-2024 Gemaal Boezemland KGM-235) HHSK