

VARIANTENSTUDIE - VERVANGING GEMAAL KORFTLAAN

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap van Delfland

12 OKTOBER 2016



Kenmerk Arcadis: 078908687:D - Definitief

Contactpersonen

JOCHEM VAN RIJN
Projectleider watermanagement,
landschap en begraafplaatsen

T 06-50736394
M 06-50736394
E jochem.vanrijn@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

PIM VAN DER SAR
Specialist Stedelijk Water &
Watertechnologie

T +31627060244
M +31627060244
E pim.vandersar@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING / AANLEIDING	5
1.1	De aanpak	5
1.2	Varianten	5
2	FUNCTIONALITEIT EN TECHNISCHE HAALBAARHEID	10
2.1	Beschouwing functionele Ontwerpcriteria	10
2.2	Bestaande situatie	11
2.2.1	Beschouwing bereikbaarheid bouwlocatie	11
2.2.2	Beschouwing kabels en leidingen	11
2.2.3	Geotechniek	13
2.3	Conclusie functionaliteit en technische haalbaarheid	14
3	KOSTENASPECTEN	15
3.1	Beschouwing kosten	15
3.2	Conclusie kostenaspecten	17
4	PLANNING	18
4.1	Beschouwing en conclusie planning	18
5	OMGEVING	19
5.1	Beschouwing Vergunningsaspecten	19
5.2	Beschouwing bestemmingsplanaspecten	19
5.3	Beschouwing onderzoeken	20
5.4	Beschouwing hinder op de omgeving (verkeer / geluid / trillingen)	20
5.5	Eisen / wensen stakeholders (bewoners / bevoegd gezag)	21
5.6	Beschouwing eigendommen / kadastrale grenzen	23
5.7	Conclusie omgeving	24
6	ESTHETIEK / LANDSCHAPPELIJKE WAARDE	25
6.1	Beschouwing esthetiek / landschappelijke waarde	25
6.2	Conclusie esthetiek	25

7	BETROUWBAARHEID EN ONDERHOUDBAARHEID	27
7.1	Beschouwing onderhoudsinspanning en –kosten	27
7.2	Beschouwing betrouwbaarheid	27
7.3	Conclusie	28
8	VOORKEURSVARIANT EN AANBEVELINGEN	29
8.1	Voorkeursvariant	29
8.2	Aanbeveling en optimalisatievoorstellen	30
8.2.1	Functionaliteit en technische haalbaarheid	30
8.2.2	Esthetiek	31
	BIJLAGE A: MEMO ADVIES WEL OF NIET VERBREDEN WATERGANG AANVOERTRACÉ KORFTLAAN (078915474:D)	32
	BIJLAGE B: PLANNING	33
	BIJLAGE C: NATUURTOETS KORFTLAAN	35
	BIJLAGE D: CE ONDERZOEK	36
	BIJLAGE E: ADVIES ARCHEOLOGIE	37
	Bijlage E.1: Toets noodzaak nieuw archeologisch bureauonderzoek gemaal Korftlaan	37
	Bijlage E.2: Inventariserend veldonderzoek archeologie gemaal Korftlaan (concept)	38
	BIJLAGE F: VERKENNEND BODEM EN WATERBODEM ONDERZOEK	39
	BIJLAGE G: GEOTECHNISCHE BESCHOUWING GEMAAL KORFTLAAN	40

1 INLEIDING / AANLEIDING

Hoogheemraadschap van Delfland heeft het voornemen om gemaal Korftlaan te vervangen. De aanleiding hiervoor is dat binnen het programma: “Voldoende Water” een knelpunt is gesignaleerd in de waterhuishouding van de Bieslandse Bovenpolder in Delft. Een van de knelpunten is een tekort aan bemalingscapaciteit. De huidige pompcapaciteit (22 m³/min) is onvoldoende. De gewenste pompcapaciteit is 37 m³/min. Dit is tevens de bemalingsnorm van de Bieslandse Bovenpolder.

Arcadis Nederland BV is gevraagd om een variantenstudie uit te voeren om het Hoogheemraadschap in staat te stellen een weloverwogen keuze te maken voor de beste inpassing voor een nieuw gemaal. Er worden 4 oplossingsvarianten beschouwd (zie paragraaf 1.2).




1.1 De aanpak

Er zijn door Arcadis en Hoogheemraadschap van Delfland gezamenlijk 6 criteria vastgesteld waarop de 4 varianten beoordeeld worden. Deze criteria zijn:

1. Functionaliteit en technische haalbaarheid;
2. Kostenaspecten;
3. Planning;
4. Omgeving;
5. Esthetiek;
6. Betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid.

Door Arcadis is eerst de huidige situatie en kenmerkende omgevingsaspecten beschouwd. Vervolgens zijn voor al deze criteria integraal de onderscheidende aspecten besproken en bediscussieerd. Waar nodig zijn zaken verder uitgediept, zoals bijvoorbeeld bij de conditionerende onderzoeken en de interviews met betrekking tot de omgevingsaspecten. Voor andere criteria is op basis van expert judgement en discussie met Delfland tot een eindoordeel gekomen.

Per hoofdstuk zijn de criteria gewaardeerd met behulp van de volgende symbolen:

-  Aspect heeft een gunstig effect;
-  Aspect heeft een negatief effect;
-  Aspect is niet onderscheidend

1.2 Varianten

Hoogheemraadschap van Delfland heeft 2 varianten aangeleverd t.b.v. de variantenstudie. Arcadis heeft geadviseerd om een derde variant te beschouwen en optimalisaties te beschouwen, waarna Delfland verzocht heeft om de derde variant met optimalisaties integraal op te nemen als volwaardige variant in de variantenstudie. Dit heeft geleid tot de volgende 4 varianten: Vervolgens heeft Arcadis een Deze varianten zijn:

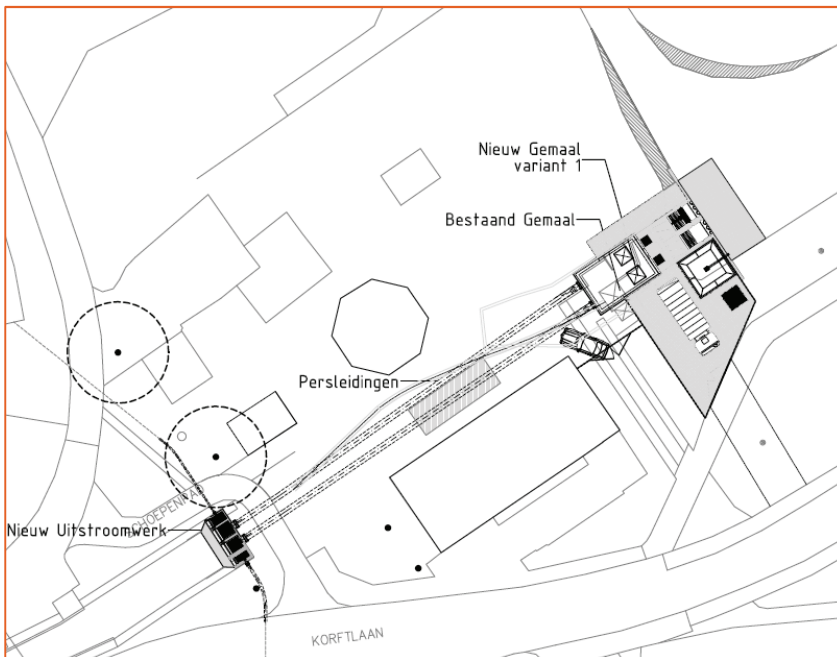
1. Variant 1: Nieuw bovengronds gemaal op locatie van het bestaande gemaal;
2. Variant 2: Nieuw bovengronds gemaal op nieuwe locatie;
3. Variant 3: Nieuw gemaal zonder bovenbouw op de locatie van het bestaande gemaal.
4. Variant 4: Nieuw bovengronds gemaal op locatie van het bestaande gemaal met kleine bovenbouw.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de belangrijkste kenmerken per variant.

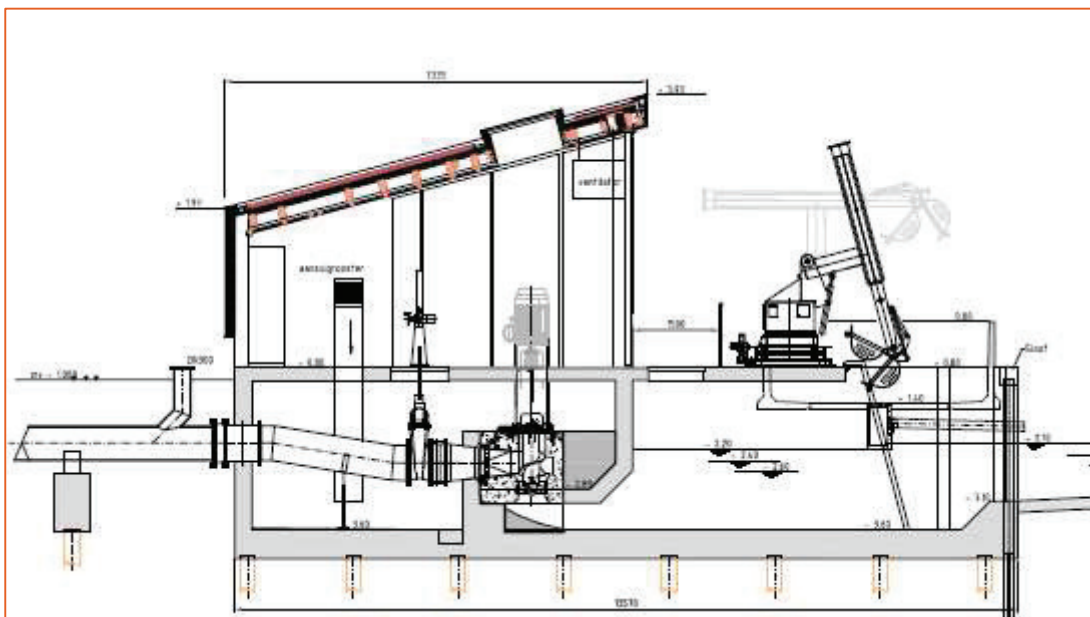
Variante 1: Nieuw bovengronds gemaal op locatie van het bestaande gemaal

Zie figuur 1 voor een principe ontwerp, bovenaanzicht.

Zie figuur 2 voor een principe ontwerp profiel.



Figuur 1: Principe ontwerp variant 1

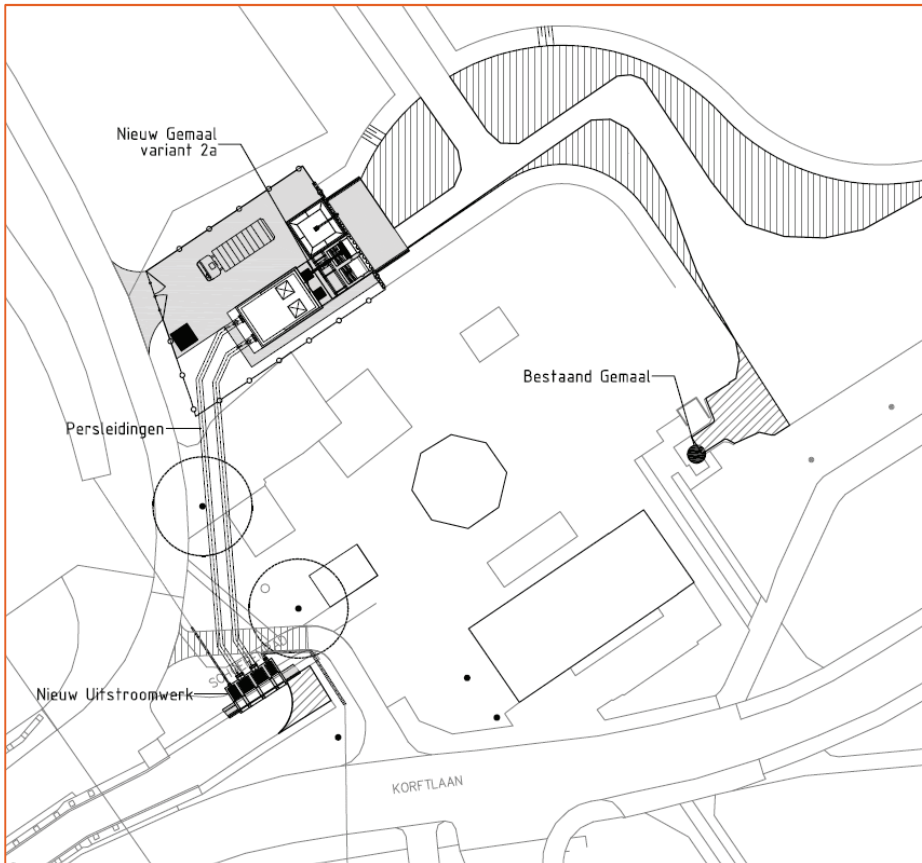


Figuur 2: Principe ontwerp (stalen uitvoering) variant 1 en 2 - profiel

Variante 2: Nieuw bovengronds gemaal op nieuwe locatie

Zie figuur 3 voor een principe ontwerp, bovenaanzicht.

Zie figuur 2 voor een principe ontwerp profiel.

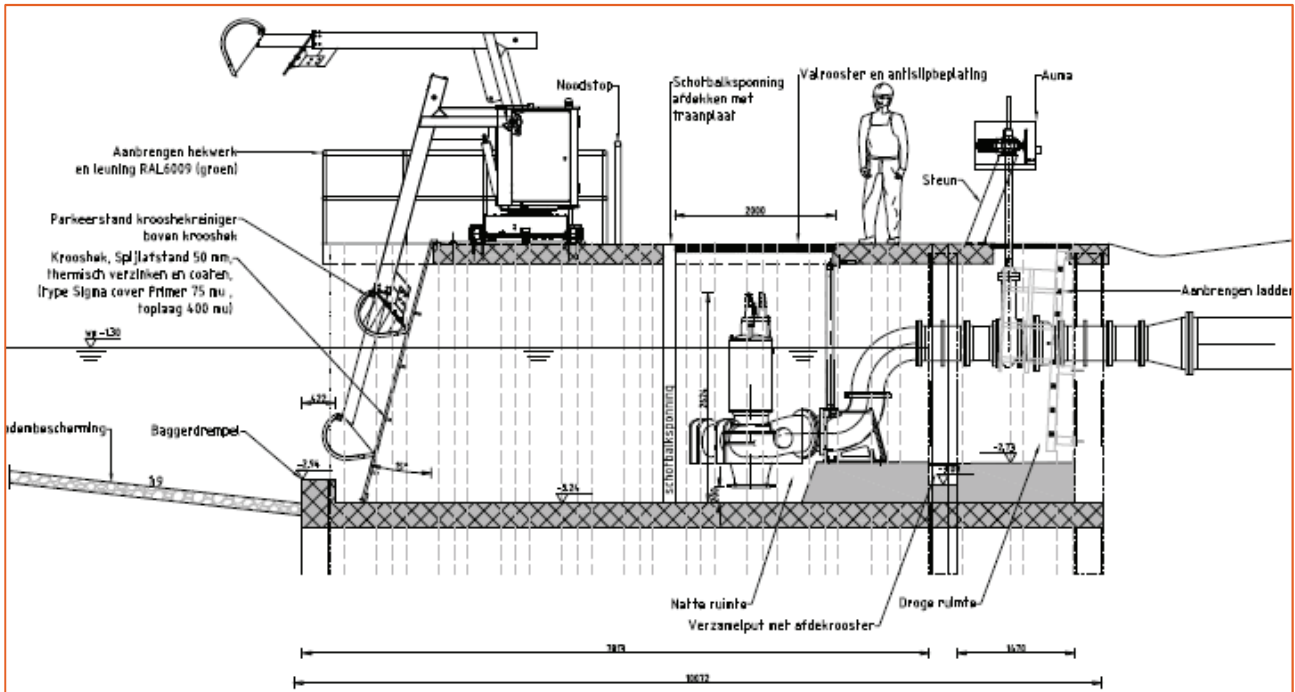


Figuur 3: Principe ontwerp variant 2

Variante 3: Nieuw gemaal zonder bovenbouw op de locatie van het bestaande gemaal (semi-ondergronds)

Zie figuur 1 voor een principe ontwerp, bovenaanzicht.

Zie figuur 4 voor een principe ontwerp profiel.



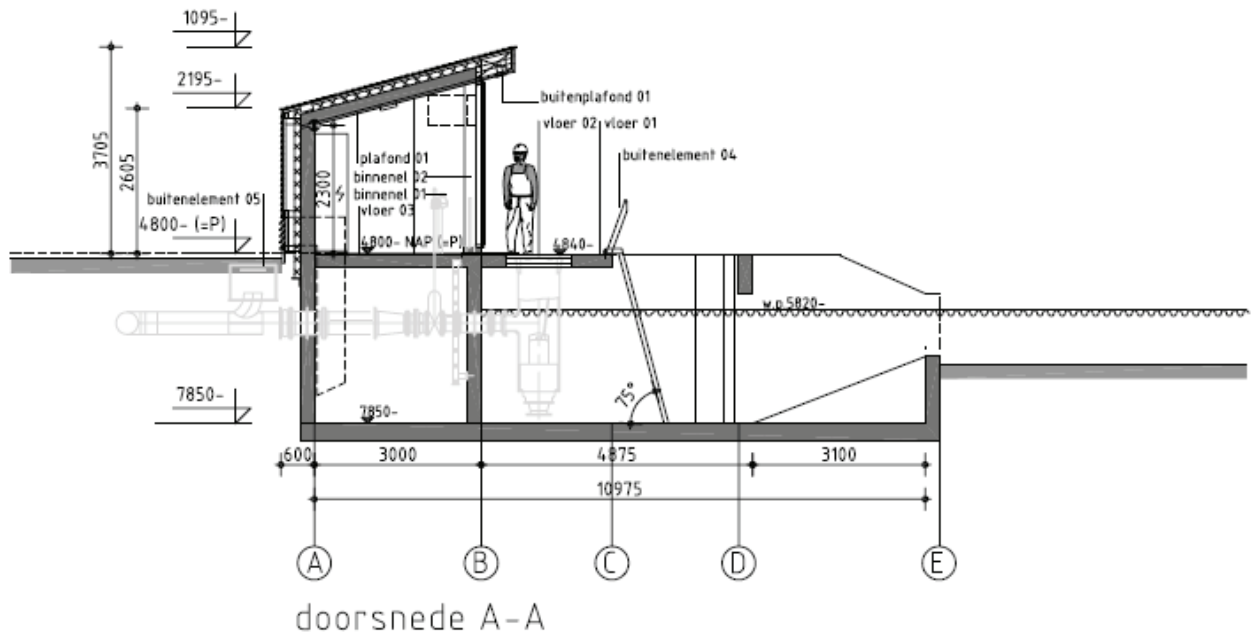
Figuur 4: Principe ontwerp (stalen uitvoering) variante 3, profiel. (Bron, gemaal Laakmolen)

Noot: het Algemeen Programma van Eisen hoofdstuk 3.1. punt 14 stelt dat gemaal met capaciteit groter dan 20m³/min uitgevoerd dienen te worden met bovenbouw. Deze variante sluit op dit punt dus niet aan op het Alg. Programma van Eisen van HHvD.

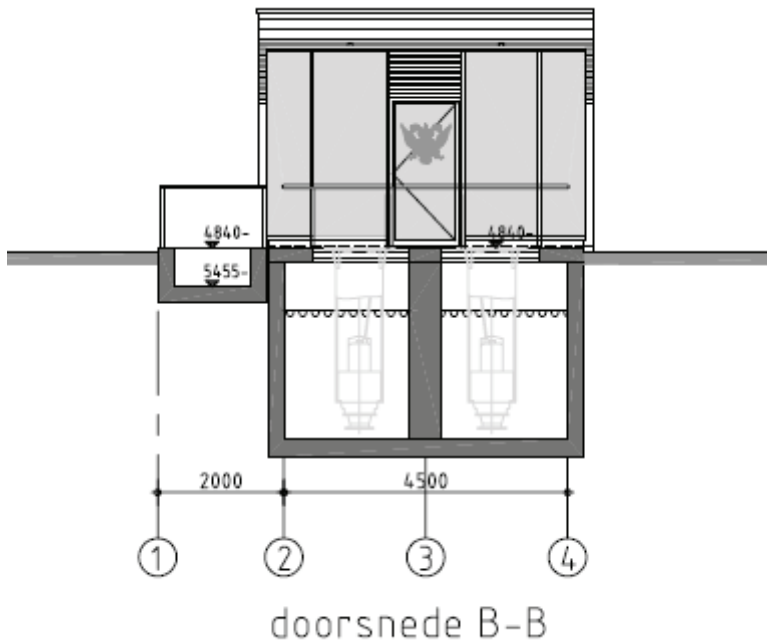
Variante 4: Nieuw bovengronds gemaal op locatie van het bestaande gemaal met kleine bovenbouw.

Zie figuur 5 voor een principe ontwerp, bovenaanzicht.

Zie figuur 6 voor een principe ontwerp profiel.



Figuur 5: Principe ontwerp ondergronds gemaal met kleine bovenbouw, bovenaanzicht. (bron: ontwerp gemaal Oude Leede)



Figuur 6: Principe ontwerp ondergronds gemaal met kleine bovenbouw, principe profiel. (bron: ontwerp gemaal Oude Leede)

2 FUNCTIONALITEIT EN TECHNISCHE HAALBAARHEID

Het belangrijkste criterium van een ontwerper is de vereiste functionaliteit van een installatie: een oplossing die niet de gewenste functie vervult is feitelijk geen oplossing. Daarnaast is het van belang dat de oplossing ook gerealiseerd kan worden binnen de gegeven situatie en gestelde randvoorwaarden.

Dit hoofdstuk beschouwt de 4 varianten op functionaliteit en technische haalbaarheid. Dit resulteert in een voorkeursvariant vanuit technische inhoudelijk perspectief.

De vier varianten worden getoetst om de technische haalbaarheid vast te stellen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende twee aspecten:

1. Functionele ontwerpcriteria
2. Haalbaarheid i.r.t. bestaande (ondergrondse) infrastructuur en omgeving

Arcadis heeft tevens enkele optimalisatiekansen gesignaleerd om tot een nog beter ontwerp te komen. Optimalisaties zijn opgenomen in hoofdstuk 8.2.

2.1 Beschouwing functionele Ontwerpcriteria

De volgende overwegingen zijn belangrijk bij het ontwerp van een poldergemaal en in de keuze voor een variant van toepassing:

- *Gemaal “in de stroming” plaatsen:*
De stroming vanuit de watergang(en) aan de instroomzijde veroorzaakt meestal drijvend en zwevend vuil wat stromend naar het krooshek niet moet blijven hangen. Wanneer het vuil in een nering of een stille hoek blijft hangen is er extra onderhoud te verwachten. Daarnaast veroorzaakt het vuil een veranderend stromingspatroon aan de inlaat van het gemaal wat nadelig kan zijn voor de goede werking en het rendement van de pompen. De maalkom vereffent de peilwisselingen bij het starten en stoppen. Als er tussen maalkom en gemaal een vernauwing is, verlies je deze functie deels.
- *Aanstroming op pompen, turbulentie vrij:*
Een stroming die schuin of dwars op de instroomkanalen van de pompen staat veroorzaakt een snelheidsverschil over het natte aanstroomoppervlak. Dit snelheidsverschil moet worden voorkomen om de pompen goed te laten functioneren. Hoe meer snelheidsverschil bij het krooshek wordt verwacht hoe langer de rechte instroomkoker in het gemaal moet zijn om optimaal te functioneren.
- *Uitstroming: in lijn met stroming / stromingssnelheid:*
Aan de uitstroomzijde is stroming in de richting van het kanaal gunstiger omdat er minder bodembescherming en oeverbescherming nodig is. Als er een dwarsstroming is, ontstaat er een draaiing in het water die meer lengte nodig heeft om uit te dempen voordat de stroming rustig genoeg is om de bodem niet te eroderen.
De overgang van leiding via klep naar uitstroomwerk moet met geleidelijk afnemende stroomsnelheid worden ontworpen. Uitstroomsnelheid uit de “bak” is ca. 0,7 m/s. Snelheid in watergang ca. 0,2 m/s.
- *Peilverschil, onderloop en kwel en kwellengte:*
De uitstroombak moet worden behoed voor onder- en achterloopsheid. Damwanden moeten komen tot in de ongeroerde grond. Daarnaast moet de kortste kwelweg worden gecontroleerd. Het damwandscherm wordt daarop gedimensioneerd.
- *Visvriendelijke uitvoering en vismigratie:*
Voor Korftlaan is geen vismigratie nodig. Visvriendelijkheid wordt verkregen doordat de pompen visvriendelijk ontworpen worden. Dit is voor de verschillende varianten niet onderscheidend.
- *Complexiteit van het bouwwerk:*
In één van de varianten is er geen (een kleine) bovenbouw; de onderbouw kan in alle gevallen prefab staal worden uitgevoerd.
Voor variant 3 is de tijdelijke pompinstallatie minder lang in bedrijf vanwege een geringere complexiteit van het bouwwerk. In variant 2 is een tijdelijke pompinstallatie het kortst aanwezig, namelijk enkel voor het vervangen van het uitstroomwerk.

2.2 Bestaande situatie

2.2.1 Beschouwing bereikbaarheid bouwlocatie

😊 Variant 1,3 en 4:

Gegeven de gelijke locatie van variant 1, 3 en 4 wordt deze gelijktijdig beschouwd. Aan- en afvoer van materieel en materiaal kan via de A13 (afrit Ikea) plaatsvinden en ondervindt daarin ook geen hinder.

😞 Variant 2:

Aan- en afvoer van materieel en materiaal kan enkel via de Bieslandsekade die in een woonwijk gelegen en via het viaduct van de A13 mogelijk zijn waardoor een beperkte doorrijhoogte van toepassing is. Verder zal de lengte van transport beperkt moeten zijn in verband met kleine bochten die in de woonwijk gepasseerd moeten worden. Een alternatief is om een route te creëren over het fietspad op de kop van de uitstroombak zodat een verbinding ontstaat via de IKEA. Echter gaat deze verbinding gepaard met veel beperkingen (o.a. bomen, nuts, bochtstralen). Samengevat heeft variant 2 flinke beperkingen voor aan- en afvoer van materieel en materiaal. Hiermee dient tijdens het ontwerp van het gemaal rekening gehouden te worden.

2.2.2 Beschouwing kabels en leidingen

Op en rondom de locatie Korftlaan liggen diverse kabels en leidingen. Uit de eerste inventarisatie is vastgesteld dat minimaal de volgende kabels en leidingen aanwezig zijn:

- Water (Evides)
- Data (KPN)
- Data breedband (delft)
- Telefoon
- Laagspanning (Stedin)
- Middenspanning (Stedin)
- Gas lage druk (Stedin)
- Riool onder druk (gemeente Delft)

Hieronder staan de ingrepen op een rij per variant.

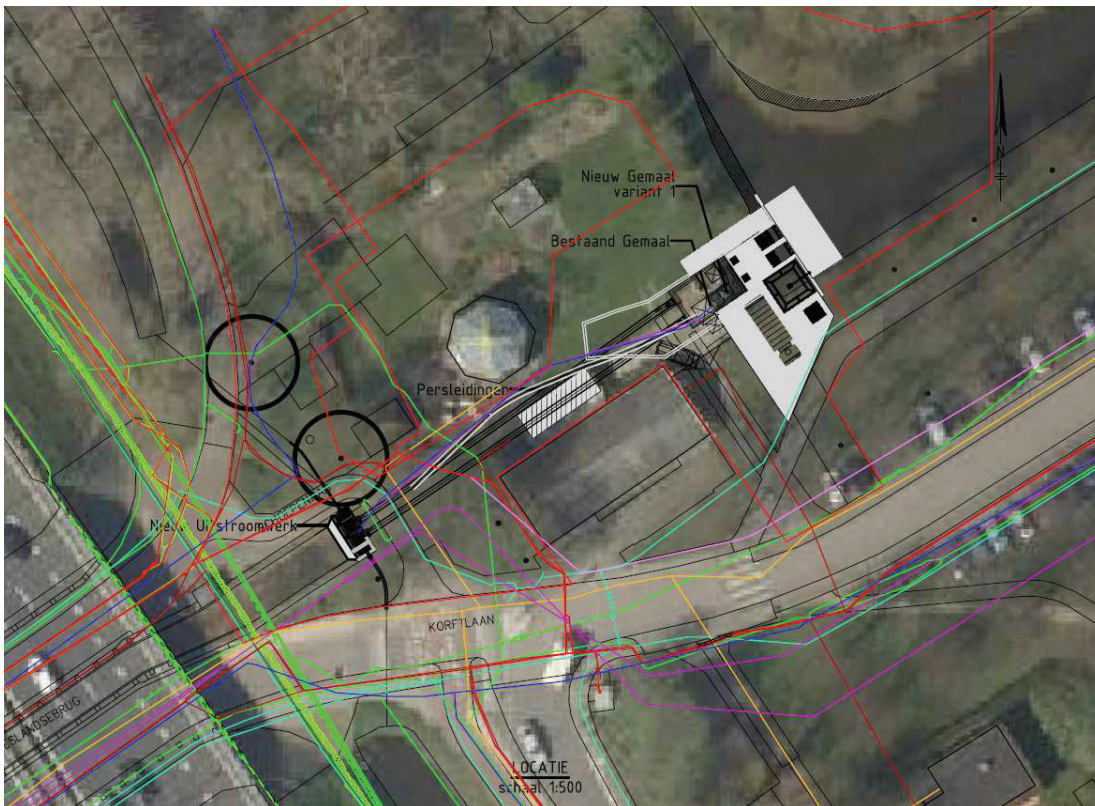
Variant 1, 3 en 4

- Voor de bouw van het nieuwe gemaal
 - liggen er geen leidingen in de weg.
 - dient de stroomvoorziening getoetst en zo nodig verzwaaard te worden.
 - dient er (optioneel) een data kabel aangebracht te worden indien deze nog niet aanwezig is.
- Voor de persleiding dient er:
 - laagspanning verlegd te worden voor de garage.
 - gas lage druk, middenspanning, data breedband gekruist te worden.
- Voor de aansluiting van de noordelijke inlaat op de uitstroombak dient er:
 - Laagspanning, water, data breedband. Middenspanning en laagspanning gekruist te worden.
- Voor de aansluiting van de zuidelijke inlaat op de uitstroombak dient er:
 - Riool onder druk en gas lage druk gekruist te worden.
- Tussen het gemaal en de uitstroombak
 - dient een data kabel aangebracht te worden (mantelbuis met persleidingen).

Variant 2

- Voor de bouw van het gemaal
 - dient water en middenspanning verlegd te worden.
 - dient de stroomvoorziening aangelegd te worden.
 - dient er (optioneel) een data kabel aangebracht te worden.
- Voor de persleiding dient er:
 - laagspanning verlegd te worden.
 - Water, data breedband, data, middenspanning en laagspanning gekruist te worden.
- Voor de aansluiting van de noordelijke inlaat op de uitstroombak dient er:

- Laagspanning, water, data breedband, middenspanning en laagspanning gekruist te worden.
- Voor de aansluiting van de zuidelijke inlaat op de uitstroombak dient er:
 - Rool onder druk en gas lage druk gekruist te worden.



Figuur 7: Bestaande kabels en Leidingen in situatie variant 1, 3



Figuur 8: Bestaande kabels en leidingen in situatie variant 2

Conclusie

- 😊 Variant 1 heeft geen verleggingen als gevolg van het ontwerp en ook geen moeilijke inpassingen.
- 😞 Variant 2 heeft noodzakelijke verlegging van water en middenspanning. Daarnaast kruisen de aan te sluiten afvoerleidingen op de nieuwe uitstroombak diverse kabel en leidingkruisingen. Hierdoor worden de werkzaamheden van variant 2 complexer.
- 😊 Variant 3 heeft geen verleggingen als gevolg van het ontwerp en ook geen moeilijke inpassingen.
- 😊 Variant 4 heeft geen verleggingen als gevolg van het ontwerp en ook geen moeilijke inpassingen.

In verhouding tot het gehele ontwerp is er geen zwaarwegend argument om een variant vanuit kabels en leidingen de voorkeur te geven.

2.2.3 Geotechniek

- 😊 Variant 1, 3 en 4:

Omgeving: Meeste risico van nadelige invloed (o.a. trillingen) op de omgeving.

Bouwkuip: Obstakels in de bodem als gevolg van bouwwerken uit het verleden.

Opbarsten; risico is klein. Stijghoogte watervoerend zandpakket is bekend in verband met industriële onttrekking in Delft.

Persleiding: Meeste risico van nadelige effecten van trillingen op de omgeving. In verband met risico op zettingschade bij aansluiting op gefundeerde constructies, dient hier maatregelen voor genomen te worden.

Uitstroomwerk: Eenvoudigst in te passen, zorgvuldige aansluiting op bestaande constructies is wel vereist. De huidige uitstroomvoorziening moet worden verwijderd. Een tijdelijke droogzetvoorziening is vereist.

Bemalingen: er is kans op zettingsschade vanwege slappe lagen in de bodem.

- 😊 Variant 2:

Omgeving: Substantieel lagere nadelige invloeden op de omgeving.

Bouwkuip: Meest gunstige locatie voor het maken van een bouwkuip. Geen kans op obstakels en minder risico's op de omgeving.

Opbarsten; risico is klein. Stijghoogte watervoerend zandpakket is bekend in verband met industriële onttrekking in Delft.

Persleiding: Substantieel lagere risico's op de omgeving. In verband met risico op zettingschade bij aansluiting op gefundeerde constructies, dient hier maatregelen voor genomen te worden.

Uitstroomwerk: De huidige uitstroomvoorziening moet worden verwijderd en een stuk van de huidige kadeconstructie die dicht op een nuts-huisje staat die verwerkt is in de kadeconstructie. Een tijdelijke droogzet voorziening is vereist. Zorgvuldige aansluiting op bestaande constructies is vereist.

Bemalingen: er is kans op zettingsschade vanwege slappe lagen in de bodem.

2.3 Conclusie functionaliteit en technische haalbaarheid

Samenvattend scoren de vier varianten als volgt:

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Gemaal in stroming	😊	😞	😊	😊
Aanstroming pompen	😊	😞	😊	😊
Uitstroming	😊	😞	😊	😊
kwel	😊	😞	😊	😊
Complexiteit bouwwerk	😞	😊	😊	😞
Bereikbaarheid	😞	😞	😞	😞
Kabels en Leidingen	😞	😞	😞	😞
Geotechniek	😞	😊	😞	😞

Tabel 1: vergelijking functionaliteit en technische haalbaarheid

😊/😞 Variant 1

Variant 1, 3 en 4 zijn gelijkwaardig op de belangrijkste functionele aspecten (in-, aan- en uitstroming en kwel). Qua technische haalbaarheid heeft variant 1 enkel aandachtspunten. Variant 1 heeft voor langere duur een tijdelijke pompinstallatie nodig. Dit is bij variant 3 ook het geval, echter is daar de bovenbouw niet aanwezig wat weer ten gunste komt van de complexiteit van het bouwwerk.

😞 Variant 2:

In de vergelijking is duidelijk te zien dat een locatie waarbij het gemaal uit de stroming wordt gehaald op drie punten minder goed functioneert: in de watergang, in de aanstroming van de pompen en bij de uitstroming. De kwelvoorziening is eveneens slechter beoordeeld. Dit komt vanwege de kortere lengte van de persleiding, dus een kortere kwelweg, zij het dat dit relatief eenvoudig oplosbaar is door de dimensionering van het damwandscherm. De bereikbaarheid voor aan- en afvoer van materieel is tevens zeer beperkt vanwege de hoogte van de onderdoorgang A13 en risicovolle tijdelijke route over het fietspad langs de uitstroombak.

Geotechnisch heeft variant 2 wel de voorkeur, met als zwaarwegend argument dat de afstand van de werkzaamheden het verst van de bestaande opstallen gelegen is, waardoor er substantieel minder risico's van o.a. trillingen op de opstallen zijn.

😊 Variant 3:

Variant 3 scoort het beste op functionaliteit. Opgemerkt wordt dat de variant zonder bovenbouw niet betekent dat de onderbouw dieper bouwt. Wel is de aandrijving hierbij onder het maaiveld gemonteerd, waardoor volstaan kan worden met een functionele bovenbouw of afdekking voor de resterende apparatuur (schakelkast, afsluiters). Let op: hierbij is dus geen rekening gehouden met aspecten als landschappelijke inpassing en esthetiek.

😊 Variant 4:

Variant 4 is gebaseerd op variant 1, maar dan met een kleinere bovenbouw. Hierdoor blijven alle voordelen (vanuit technische perspectief) van variant 3 behouden en gelijktijdig wordt de herkenbare beeldkwaliteit van de gemalen van het Hoogheemraadschap van Delfland wel zichtbaar. Tevens biedt variant 4 functionele meerwaarden voor de beheers- en onderhoudsorganisatie doordat de essentiële componenten in een goed bereikbare binnenopstelling zijn geplaatst i.p.v. in een buitenopstelling.

3 KOSTENASPECTEN

Er is gekozen om te focussen op de onderscheidende kostenaspecten van de 4 verschillende varianten. Deze aspecten en verwachte onderscheidenheid zijn opgenomen in tabel 2. Een SSK-Investeringsraming van de 4 varianten is nog niet opgezet omdat dit geen groter onderscheid biedt. Door de spreiding in een dergelijke raming is de trefzekerheid in een schetsontwerp- of voorontwerpfase onvoldoende om een variant qua kosten te onderscheiden.

3.1 Beschouwing kosten

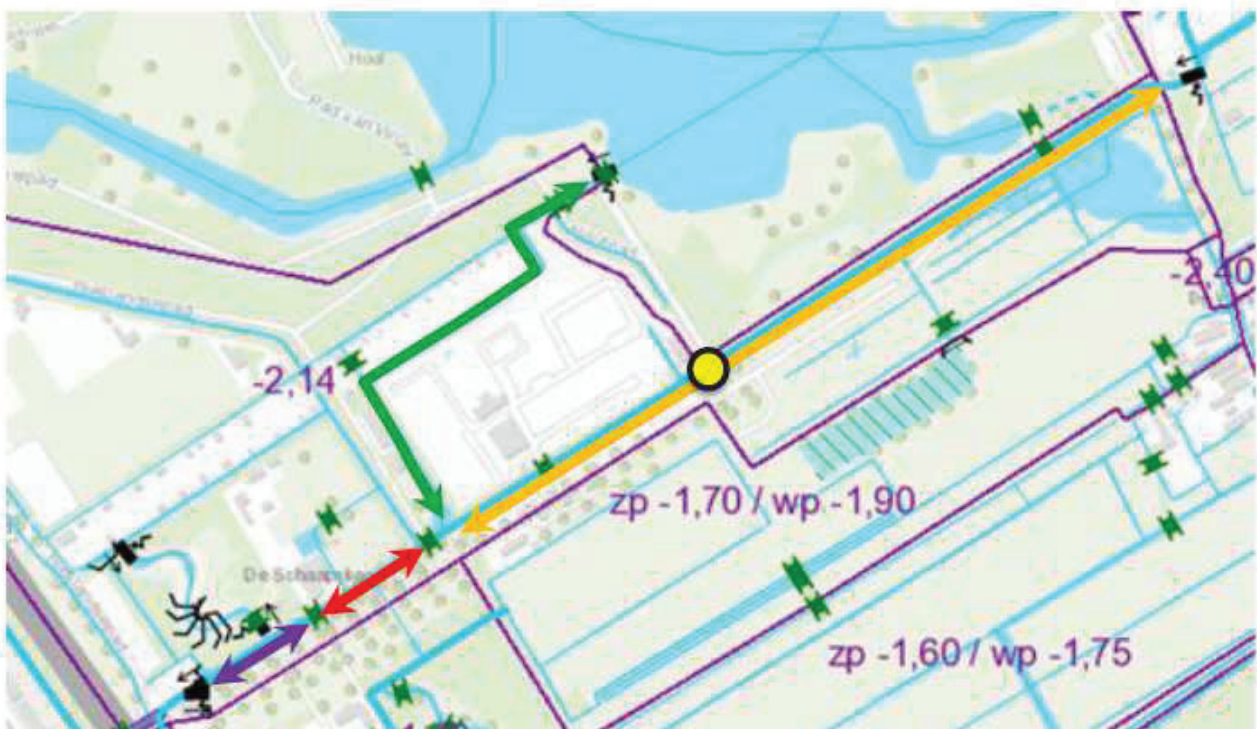
In onderstaande paragrafen worden, per variant, de per kostenaspect onderscheidende factoren toegelicht.

Directe bouwkosten: Optimalisatie aanvoertracé

De kosten voor het optimaliseren van het aanvoertracé bestaan uit 2 activiteiten (zie bijlage A en figuur 9).

De bestaande duiker (20300006) in het aanvoertracé dient vervangen te worden voor een vierkante duiker met een inwendige breedte van 3,0 meter en waterdiepte van 0,8 meter.

De tweede activiteit is het op leggerdiepte krijgen van de het tracé dat tussen de laatste 2 bruggen voor het gemaal. Hiervoor dient de watergang gebaggerd te worden tot leggerdiepte.



Figuur 9: Aanvoertracé tussen gemaal Korflaan en de eerste brug (paars), tussen beide bruggen (rood, 135 m), tussen de tweede brug en gemaal van de polder van Biesland (oranje) en tussen gemaal Korflaan en gemaal Delftse Hout (groen), de te vervangen duiker (gele cirkel).

De kosten voor alle vier de varianten is gelijk, dus niet onderscheidend.

Directe bouwkosten Gemaal

De projectkosten worden hoofdzakelijk bepaald door de directe bouwkosten. Variant 3 is kent waarschijnlijk iets lager bouwkosten dan de overige twee varianten. De belangrijkste kostenbepalende factoren zijn:

- *Geen bovenbouw:*
Variant 3 heeft geen (een kleine) bovenbouw, waardoor de kosten van een bovenbouw komen te vervallen, waarmee variant 3 lagere directe bouwkosten heeft. De besparing is beperkt, omdat er wel voorzieningen opgenomen moeten worden om een functionele buitenopstelling te realiseren.

- **Compacter:**
Variant 3 en 4 zijn compacter dan de andere varianten, hierdoor zullen de directe bouwkosten van variant 3 en 4 lager zijn.
- **Complexiteit aansluiting:**
Een vlakke aansluiting op de (stalen) onderbouw is minder complex dan de aansluiting met een (architectonische) bovenbouw. De eenvoud van variant 3 resulteert in lagere bouwkosten.
- **Goedkopere installatie:**
Nat opgestelde onderwaterpompen (alle vier de varianten) resulteren naar verwachting in lagere directe bouwkosten dan droog opgestelde pompen.

Varianten 1, 3 en 4 zijn (nagenoeg) gelijk aan elkaar. Er is geen significant onderscheid in directe bouwkosten van het gemaal te verwachten. Er dient voor variant 2 wel rekening gehouden te worden met aanvullende kosten t.b.v. het realiseren van de nieuwe watergang aan de polderzijde.

Eenmalige kosten

Bij variant 2 is grondaankoop noodzakelijk t.b.v. de nieuwe watergang aan de polderzijde. Bij alle varianten is grondaankoop rondom de gemalen noodzakelijk, maar dit is niet onderscheidend.

Tijdelijke voorzieningen

Variant 2 heeft naar verwachting lagere kosten m.b.t. de tijdelijke voorzieningen. Idealiter kan het nieuwe gemaal op de nieuwe locatie gerealiseerd worden zonder tijdelijke pompinstallatie, welke bij variant 1, 3 en 4 wel noodzakelijk zijn. Anderzijds is voor variant 2 wel een tijdelijke installatie noodzakelijk voor het realiseren van het uitstroomwerk. Hierdoor is het verschil in kosten voor de tijdelijke voorzieningen, waarschijnlijk zeer beperkt (eerste indicatie €50.000).

Sloopkosten

Naar verwachting zijn de sloopkosten voor de vier varianten ongeveer gelijkwaardig. Er wordt opgemerkt dat de uitvoeringskosten van variant 1 en 3 waarschijnlijk positief worden beïnvloed, omdat het nieuwe perstracé in het oude tracé kan worden gerealiseerd, zodat er maar eenmaal graafkosten en herstelkosten gemaakt worden. Om een eerlijk vergelijk te verkrijgen, zijn de sloopkosten voor alle varianten gelijkwaardig ingeschat.

Herinrichten terrein

De kosten voor het herinrichten van het terrein zijn voor variant 2 hoger dan voor beide andere varianten. Bij variant 2 moet namelijk invulling worden gegeven aan de toegankelijkheid van de nieuwe situatie én de afwerking van de oude locatie. De kosten voor variant 1, 3 en 4 zijn gelijkwaardig.

Risico's

De verwachting is dat variant 2 een hoger risicoprofiel heeft. Dit is gebaseerd op het feit dat variant 2:

- Een nieuw persleidingtracé volgt. Hierdoor ontstaat het risico op het aantreffen van onbekende ondergrondse infrastructuur en kabels en leidingen.
- Een persleiding kent welke langs twee bestaande oude kastanjabomen loopt. Hierdoor ontstaat het risico op hogere uitvoeringskosten en toename van complexiteit t.g.v. de hoge worteldichtheid op het tracé en mogelijk extra inspanningen en kosten t.b.v. het verkrijgen van de benodigde vergunningen en het beschermen van de bomen.
- Een complexer raakvlak heeft met de bestaande uitstroomgoot, omdat de nieuwe uitstroomconstructie haaks op de stroming wordt gepositioneerd. Dit is naar verwachting iets complexer in de realisatiefase en hydraulisch minder ideaal dan renovatie van het bestaande uitstroomwerk.
- Grondaankoop vereist. Aan het aankooptraject zijn diverse risico's verbonden.

3.2 Conclusie kostenaspecten

Samenvattend scoren de vier varianten als volgt:

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
DBK: Duiker en baggeren	😊	😊	😊	😊
DBK: Gemaal	😊/😊	😞	😊	😊/😊
Eenmalige kosten ON	😊	😊	😊	😊
Tijdelijke voorzieningen	😊	😊	😊	😊
Sloopkosten	😊	😞	😊	😊
Herinrichten terrein	😊	😞	😊	😊
Risico's	😊	😞	😊	😊

Tabel 2: vergelijking kostenaspecten

Een kwalitatieve beschouwing van de vier ontwerpvarianten vanuit een kostenperspectief resulteert in een voorkeur voor variant 3 of 4. Deze varianten hebben naar verwachting de laagste bouwkosten. De hogere kosten voor de tijdelijke voorziening (t.o.v. variant 2) is beperkt, en weegt niet op tegen de hogere bouwkosten (van variant 2).

Tevens is naar verwachting het risicoprofiel van variant 3 lager (door het ontbreken van de bovenbouw), waardoor een bijbehorende kostenreservering lager zal zijn. De lagere kosten en lagere risicoprofiel maakt variant 3 de voorkeursvariant vanuit kostenperspectief, waarbij wordt opgemerkt dat het aanvullende budget voor een kleine bovenbouw (variant 4) beperkt zal zijn.

Toelichting op definities SSK

<i>Directe bouwkosten</i>	<i>kosten welke direct aan het object zijn te koppelen</i>
<i>Indirecte bouwkosten</i>	<i>bouwkosten die niet direct aan een object zijn toe te schrijven</i>
<i>Eenmalige kosten</i>	<i>Kosten (welke ON maakt) om project te realiseren inschrijfkosten, vergunningen AKWR, Engineering, grondaankoop</i>
<i>Tijdelijke voorzieningen</i>	<i>Bijvoorbeeld tijdelijke pompvoorzieningen</i>
<i>Sloopkosten</i>	<i>Kosten om object te slopen en terrein her in te richten</i>

4 PLANNING

4.1 Beschouwing en conclusie planning

Voor de 4 varianten is de planning in hoofdlijnen bepaald. In bijlage B is de planning opgenomen voor afzonderlijk variant 1,2 en 4 en afzonderlijk voor variant 3.

Bepalend is een lange of korte bestemmingsplanprocedure. Bij variant 1, 2 en 4 is, als gevolg van een hoge bovenbouw (hoger dan 3 meter ten opzichte van maaiveld), een lange procedure nodig. Bij variant 2 is, als gevolg van dat het perceel geen passende bestemming heeft, ook een lange procedure nodig.

Bouwtijd voor alle varianten is niet onderscheidend. Opgemerkt wordt dat variant 2 wellicht een iets langere doorlooptijd heeft omdat er pas gesloopt zal worden nadat het nieuwe gemaal in bedrijf genomen is, om zo kosten voor een tijdelijke installatie uit te sparen.

Grondaankoop is bij variant 2 in ieder geval van toepassing. Bij variant 1, 3 en 4 is grondaankoop afhankelijk van een geoptimaliseerd ontwerp. Dit is nader vast te stellen en derhalve wel opgenomen in de planning.

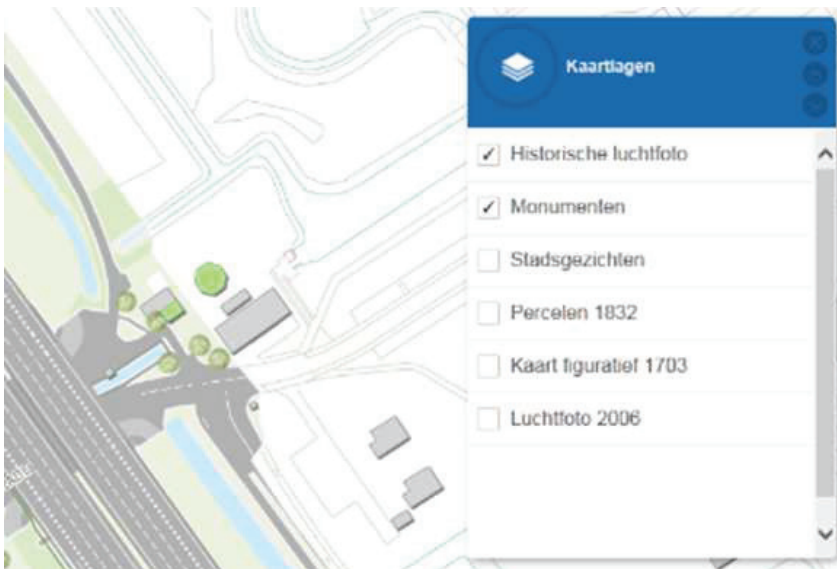
Conclusie

☺ Vanuit planningsperspectief is er geen voorkeursvariant. Hoewel variant 3 een kortere doorloop kent, als gevolg van een kortere doorlooptijd van de bestemmingsplanprocedure, is dit niet onderscheidend. Er is geen specifieke deadline waarvoor de werkzaamheden gereed dienen te zijn.

5 OMGEVING

5.1 Beschouwing Vergunningsaspecten

De molen en het zomerhuisje (bijgebouw) aan de Korftlaan in Delft betreffen gemeentelijke monumenten (zie figuur 7 lichtgroen). Slechts een deel van de eigenlijke molen (onderbouw) is beschermd evenals het zomerhuisje. Beide zijn geen beschermd stadsgezicht, maar wel van archeologisch en cultuurhistorisch belang. De molen is in gebruik als woning. Er is geen molenbiotoop met een beschermingscontour voor het draaien van wieken, gezien de wieken ontbreken.



Figuur 10: Kaart aanduiding gemeentelijke monumenten.

Vergunningen

Tussen variant 1 tot en met 4 zijn geen substantieel te onderscheiden verschillen op het vlak van vergunningen. In het algemeen dient continuïteit van het peilbeheer gegarandeerd te worden. Dus bij de sloop van het gemaal zal een voorziening getroffen moeten worden die peilbeheer mogelijk maakt. Wanneer deze voorziening over terreinen loopt van derden zal hier toestemming voor nodig zijn. Op basis van de uitvoering zullen mogelijk tijdelijke vergunningen of meldingen nodig zijn. De tijdelijkheid van de werkzaamheden en de noodzaak voor de continuering van het peilbeheer maakt dat dit waarschijnlijk binnen eenvoudige kaders mogelijk is.





















5.2 Beschouwing bestemmingsplanaspecten

- ☹️ Variant 1 – Het huidig bestemmingsplan is in verband met de bouwhoogte, hoger dan 3 meter, niet toereikend en hiervoor dient een bestemmingsplanwijziging doorlopen te worden. Tevens is het oppervlak van de huidige bestemming te klein voor het nieuwe gemaal. Dit dient meegenomen te worden in de bestemmingsplanwijziging.
- ☹️ Variant 2 – De locatie van variant 2 voorziet niet in het realiseren van een Poldergemaal (huidige functie is 'Recreatie'). Hiervoor dient een bestemmingsplanwijziging doorlopen te worden waarbij alle aspecten kunnen worden meegenomen om de bouw van een nieuw gemaal mogelijk maakt.
- 😊 Variant 3 – Vanwege de lage bouwhoogte en omdat er geen bovengrondse (grote) constructies zijn, zijn er geen issues met betrekking tot de bouwhoogte. Het oppervlak van de huidige bestemming is echter te klein voor het nieuwe gemaal. Daarom dient er een (naar verwachting) korte bestemmingsplanwijziging te worden doorlopen om het bestemmingsvlak te vergroten.
- ☹️ Variant 4 – Het huidig bestemmingsplan is in verband met de bouwhoogte, hoger dan 3 meter, niet toereikend en hiervoor dient een bestemmingsplanwijziging doorlopen te worden. Tevens is het oppervlak van de huidige bestemming te klein voor het nieuwe gemaal. Dit dient meegenomen te worden in de bestemmingsplanwijziging.

Bij alle 4 de varianten is een bestemmingsplanwijziging nodig. In overleg met bevoegd gezag kan wellicht overeen gekomen worden dat er geen uitgebreide bestemmingsplanprocedure hoeft doorlopen te worden voor variant 3. Op basis van de geen bijzondere ingrepen is dit doorgaans bespreekbaar.

5.3 Beschouwing onderzoeken

In bijlage C, D, E en F zijn de conditionerende onderzoeken opgenomen. De onderzoeksresultaten leiden tot de volgende onderlinge vergelijking:

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Milieu	 <p>Algemeen = verdacht (maar nader onderzoek is niet vereist) <u>Alle vrijkomende grond is herbruikbaar binnen het gebied</u> Asbest = niet aangetroffen. Waterbodem = vrij toepasbaar Grondwater = onverdacht Bovengrond = licht verontreinigd Ondergrond bij de leidingen = licht verontreinigd.</p>	 <p>Algemeen = verdacht (maar nader onderzoek is niet vereist) <u>Alle vrijkomende grond is herbruikbaar binnen het gebied</u> Asbest = niet aangetroffen. Waterbodem = vrij toepasbaar Grondwater = onverdacht Bovengrond = licht verontreinigd Ondergrond = niet verontreinigd. Ondergrond bij de leidingen = licht verontreinigd</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>
Conventionele explosieven (NGE)	 <p>Er is mogelijke aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied (Duitse stelling). Er dient direct tot opsporing van CE over te gaan.</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>
Archeologie	 <p>Bureauonderzoek is aanwezig Advies is verkennend booronderzoek uit te voeren.</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>
Ecologie	 <p>Geen overtredingen van de FF-wet Rekening houden met broedseizoen Ongeschikt maken voor broedvogels.</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>	 <p>Zie variant 1</p>
Totaal	 <p>Aspect is niet onderscheidend.</p>	 <p>Aspect is niet onderscheidend</p>	 <p>Aspect is niet onderscheidend</p>	 <p>Aspect is niet onderscheidend</p>

5.4 Beschouwing hinder op de omgeving (verkeer / geluid / trillingen)

 Variant 1, 3 en 4:

Het gemaal en uitstroombak worden vervangen op dezelfde locatie. Het gemaal en uitstroombak staan op redelijk veilige afstand van bestaande bebouwing waar, met eventueel gepaste maatregelen van opdrachtnemer, eventuele beperkte of geen trillingen veroorzaakt worden die schade kunnen veroorzaken. Voor het vervangen van de afvoerleiding dient een sleuf ontgraven te worden tot vlak langs bebouwing en de oude molen. De oude molen en het schuurtje is op 'staal' gefundeerd. Van het schuurtje is uit een gesprek met de bewoner naar voren gekomen dat het staat op een betonvloer omrand met een betonvoet van ca. 0,6 (diep) en 0,3 meter breed. Beide opstallen zijn niet onderheid. In de uitvoering dient hier beheersmaatregelen getroffen te worden in de vorm van trillingsarm en zettingsvrij werken. Mogelijk is sleufbekisting nodig. Of de schuur gehandhaafd kan blijven of niet dient door middel van proefsleuven onderzocht te worden.

De werkzaamheden veroorzaken geen uitzonderlijke geluidsvolumes waardoor er overlast veroorzaakt kan worden.

😊 Variant 2:

Het gemaal wordt vervangen op een nieuwe locatie. Het gemaal en de afvoerleidingen en uitstroombak staan op redelijk veilige afstand van nabijgelegen opstallen waar, met eventueel gepaste maatregelen van opdrachtnemer beperkte of geen trillingen veroorzaakt worden die schade kunnen veroorzaken. Voor het verwijderen van de bestaande afvoerleiding gelden dezelfde risico's als bij variant 1.

De werkzaamheden veroorzaken geen uitzonderlijke geluidsvolumes waardoor er overlast veroorzaakt kan worden.

5.5 Eisen / wensen stakeholders (bewoners / bevoegd gezag)

De Stake Holders zijn geïnterviewd vooruitlopend op het opstellen van de variantenstudie. Een samenvatting van de verzamelde informatie staat hieronder op een rij.

N.B. Variant 4 is tijdens deze gesprekken niet specifiek besproken. Aangezien variant 4 een combinatie tussen 1 en 3 is, is variant 4 wel verwerkt in het onderstaande samenvatting.

Stake Holder	Beplanting	Esthetiek	Ruimte gebruik	Overige
Bewoners oude molen	Geen voorkeur.	Een sedumdak heeft de voorkeur bij een bovengrondse oplossing.	Voorkeur de huidige locatie. (variant 1, 3 en 4)	Voorkeur voor de huidige. De bestaande afvoerleiding ligt vlak naast de fundering van de schuur. Er is risico op het te moeten verplaatsen van de schuur.
Eigenaar oude molen	Geen voorkeur.	Behoud breed uitzicht wordt zwaar aan gewogen. Zware voorkeur is er voor variant 3 waardoor er zoveel mogelijk uitzicht behouden blijft. Ook variant 4 heeft geen voorkeur omdat dan het uitzicht vanaf het perceel sterk verminderd wordt.	Bij variant 2 is er geen grondaankoop nodig.	Indien bij variant 1, 3 en 4 binnen de eigendomsgrenzen gebleven wordt is er geen grondaankoop nodig.
Stichting Buytendelft (waterspeeltuin)	Geen voorkeur	Geen voorkeur	Variant 2: Deze variant gaat ten koste van hun terrein.	De stichting ziet graag Social Return in het project terugkomen.

			Indien er terrein van de waterspeeltuin benodigd is, dan graag vrijkomende grond verwerken in terrein van de speeltuin. (werk met werk maken)	Voorkeur voor variant 1, 3 en 4.
Postduiven vereniging	Geen voorkeur.	Geen voorkeur.	Variant 2 heeft een voorkeur in verband minder risico op schade tijdens de bouw. Er hoeft bij variant 2 enkel gesloopt te worden en niet gebouwd.	Bij variant 1, 3 en 4 is het verzoek dat de werkzaamheden zodanig worden uitgevoerd dat er geen schade kan ontstaan aan het verenigingsgebouw.
Gemeente Delft	<p>Variant 1, 3 en 4: Het afvoertracé loopt ruim tussen de 2 beeldbepalende kastanjes. Zorgvuldigheid bij de werkzaamheden t.b.v. behoud van de karakteristieke bomen is wel noodzakelijk.</p> <p>Variant 2: Het gemaal komt in een groenstrook met oude populieren die verder geen specifieke waarde hebben. Ook op terrein van de waterspeeltuin staan geen waardevolle beplanting, Het afvoertracé gaat met het huidige ontwerp dwars door 2 fraaie bomen. * Behoud van de 2 kastanjes is een voorwaarde.</p>	<p>Variant 1, 3 en 4: Geen specifieke opmerkingen.</p> <p>Variant 2: Het verbreden van de watergang bij variant 2 gaat ten kost van de afschermende beplanting en heeft daarom niet de voorkeur voor de gemeente.</p>	<p>Variant 1, 3 en 4: Deze varianten hebben de voorkeur, omdat deze het minste impact op de omgeving hebben. Hergebruik huidige persleiding (d=50cm) tracé. Aan de kant van de Korftlaan is genoeg ruimte om het perceel van het HDD iets te vergroten voor bijvoorbeeld een laad- en losplaats en evt. een 2e entreeweg.</p>	<p>Variant 2: Heeft niet de voorkeur vanuit de gemeente omdat qua kosten en ruimtelijke consequenties de gemeente van mening is dat deze minder gunstig zijn.</p>
Totaal	<p>BEPLANTING</p> <p>Variant 1: 😊*</p> <p>Variant 2: 😞</p> <p>Variant 3: 😊*</p> <p>Variant 4: 😊*</p>	<p>ESTHETHIEK</p> <p>Variant 1: 😞</p> <p>Variant 2: 😊</p> <p>Variant 3: 😊</p> <p>Variant 4: 😞</p>	<p>RUIMTE GEBRUIK</p> <p>Variant 1: 😊</p> <p>Variant 2: 😊</p> <p>Variant 3: 😊</p> <p>Variant 4: 😊</p>	<p>OVERIGE</p> <p>Variant 1: 😊</p> <p>Variant 2: 😊</p> <p>Variant 3: 😊</p> <p>Variant 4: 😊</p>

* = De 2 fraaie bomen maken onderdeel uit van een beeldbepalende groep van 4 kastanjes. Deze kastanjes hebben tekenen van de Kastanjabloedingsziekte, maar hebben dat al langer en staan er op dit moment nog zeer goed bij. Het feit dat de aantasting zichtbaar is betekent niet dat deze op korte termijn dood zullen gaan. Het gemeentelijke beleid is gericht op het zo lang mogelijk in stand houden van deze

boomgroep. Schade aan boomkroon en wortelgestel moet daarom worden voorkomen. Vooral omdat de kastanjeziekte bij een verzwakking van de boom fataal kan worden. Dit betekent dat er geen graafwerkzaamheden mogen worden uitgevoerd binnen het wortelgestel/kroonprojectie van deze bomen. Mogelijk kan de leiding onder het pad worden gelegd of blijkt het noodzakelijk om de leiding te persen. Als voor deze optie wordt gekozen zal via een Boom Effect Analyse moeten worden onderzocht of/hoe dit zonder schade aan de bomen kan worden uitgevoerd.

Tot slot, de Esdoorn verkeert in goede staat (alleen wat snoeiwerk).

5.6 Beschouwing eigendommen / kadastrale grenzen

In onderstaande tabel is de eigendoms- en gebruiksverdeling inzichtelijk gemaakt van de betreffende locatie.

Onderdeel	Eigendom	Gebruik
1 Gemaal	HH van Delfland	HH van Delfland
2 Oude Molen	Dhr. Logchem	Fam. Bos
3 Perceel Oude Molen, incl. opstallen (o.a. vakantiehuisje)	Dhr. Logchem	Fam. Bos
4 Tracé persleiding	Dhr. Logchem	HH van Delfland (zakelijk recht)
5 Postduivenverenigingsgebouw	Gemeente Delft	Postduiven vereniging
6 Omliggende groenstroken	Gemeente Delft	Gemeente Delft
7 Terrein waterspeeltuin	Gemeente Delft	Stichting Buytendelft.



Figuur 11: Overzicht verdeling eigendom en gebruik.

☹ Variant 1: Voor deze variant dient er grond aangekocht te worden van de particulier eigenaar in verband met een groter vloeroppervlak het gemaal. Mogelijk kan door een ontwerp optimalisatie (in de zuidrichting vergroten richting gemeente grond of in de oostelijke richting richting het water) aankoop van particulier eigendom voorkomen worden en dat er enkel aankoop van gemeentelijke grond noodzakelijk is.

☹ Variant 2: Deze variant valt grotendeels op het terrein van de gemeente. Een overdracht/gebruik van deze grond geeft doorgaans een eenvoudiger aankoopproces dan bij particuliere aankoop. Echter kan deze variant geheel op terrein van de gemeente uitgevoerd worden door het ontwerp een klein beetje richting het noorden te verplaatsen.

☹ Variant 3: Zie variant 1. Mogelijk is hier minder ruimte nodig.

☹ Variant 4: Zie variant 1. Mogelijk is hier minder ruimte nodig.

5.7 Conclusie omgeving

Hieronder een samenvatting van de beoordeling per sub-criteria.

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Vergunningen	☹	☹	☹	☹
Bestemmingsplan	☹	☹	😊	☹
Onderzoeken	☹	☹	☹	☹
Hinder omgeving	☹	😊	☹	☹
Stake Holders	☹	☹	😊	☹
Eigendommen	☹	☹	☹	☹
Totaal	☹	☹	☹	☹

De Gemeente Delft heeft een voorkeur voor variant 1, 3 of 4. Verder zijn er geen onderscheidende omgevingsaspecten.

Samengevat is de conclusie dat omgevingsaspecten wel onderscheidend zijn in de variantenkeuze. De hoeveelheid groene smileys geeft aan dat er een voorkeur is voor variant 3.

6 ESTHETIEK / LANDSCHAPPELIJKE WAARDE

6.1 Beschouwing esthetiek / landschappelijke waarde

Op esthetisch vlak zijn voor alle varianten belangrijke afwegingen te maken. De karakteristieke molenstomp is redelijk zichtbaar en daardoor herkenbaar in de omgeving. Het huidige gemaal neemt deels het zicht op de molenstomp weg. Het behoud van deze landschappelijke waarde is vanuit esthetiek zwaarwegend. Samen met de molenstomp aan de Bieslandseweg / Noordeindseweg ten oosten van deze locatie, is het een van de meest herkenbare landschappelijke objecten in de omgeving.

De directe omgeving van het gemaal bestaat uit een groene zoom aan de noord rand, bestaande uit bosschages en bomen. Hierachter bevindt zich de waterspeeltuin en een parkeerplaats van de sportverenigingen, bestaande uit een puinverharding. De oostzijde kenmerkt zich door een duidelijke 3 dubbele bomenlaan die al van ver uitzicht geeft op de oude molenstomp. Een grote schuur met groenstrook neemt het zicht op de molenstomp weg vanaf de zuidzijde. Aan westzijde geeft een fietspad, die tussen de A13 en het perceel gelegen is, de passant hier een zichtveld op de molenstomp en de diverse bijgebouwen. Zeer herkenbaar zijn de oude kastanje bomen die direct de aandacht vragen van de passanten. Tot slot aan de Noord-west zijde geeft een rijweg, tussen de A13 en het perceel, zicht op de achterkant van de karakteristieke molenstomp.

Hieronder staat per variant een afweging inclusief aanbevelingen om de inpassing van het gemaal zo zorgvuldig en optimaal mogelijk te maken.

6.2 Conclusie esthetiek

☹ **Variante 1** – bovengronds nieuwbouw op de bestaande situatie.

Een bovengronds gemaal, met de verwachte nokhoogte, eist alle aandacht op ten opzicht van de oude molenstomp. De lange zichtlijn vanuit de bomenlaan op de molenstomp wordt hierdoor verbroken en richt zich volledig op het nieuwe herkenbare gemaal van Delfland. Wat ten koste gaat van het zicht op de molenstomp.

😊 **Variante 2** - bovengronds nieuwbouw op een nieuwe situatie.

Deze variant geniet de voorkeur. Vanuit de zichtlijn van de bomenlaan komt de karakteristieke bestaande oude molen naast het nieuwe herkenbare gemaal van Delfland te staan. Beide objecten versterken elkaar waardoor het gebied een extra herkenbaar object erbij krijgt. De zichtlijn wordt door het te verbreden water vergroot. Ook vanaf de noordzijde, de parkeerplaats, wordt een nieuw gemaal op deze locatie beeldbepalend. Voorwaarde is wel dat de zichtlijn niet verbroken wordt door hoge beplanting van de bewoners van het perceel. Mogelijk dat zelfs gerichte ingrepen noodzakelijk zijn om de zichtlijn te optimaliseren.

😊 **Variante 3** - ondergronds nieuwbouw op de bestaande situatie.

Het voordeel van deze variant is dat het zicht op de bestaande oude molen behouden blijft. "Nadeel" is dat de herkenbaarheid van Delfland verder afneemt. De krooshekreiniger zal als een vreemd object in dit landschap resterend. Het beperken van het aantal losse elementen is een meerwaarde. Tot slot bestaat het risico dat bij een verkeerd ontwerp de betonnen uitstraling de aandacht op eisen in de zichtlijn vanuit de bomenlaan.

😊 **Variante 4** - ondergronds nieuwbouw op de bestaande situatie met kleine bovenbouw.

Deze variant is esthetisch een combinatie van variant 1 en 3. Het nadeel van variant 1, een grote bovenbouw dat vrijwel het gehele zicht op de oude kenmerkende molenstomp weg neemt, is door de kleine bovenbouw beperkter. Echter is dit nadelige effect met de kleine bovenbouw nog wel aanwezig.

Het voordeel van de kleine bovenbouw is dat de herkenbare beeldkwaliteit van de gemalen van het Hoogheemraadschap van Delfland, wel zichtbaar wordt. Passanten gaan dit naar alle verwachting herkennen als een gemaal van het Hoogheemraadschap van Delfland. Een tweede voordeel van een kleine

bovenbouw is dat een rommelig beeld van een verspreid staande schakelkast, hekjes, auma e.d. wordt voorkomen doordat het zoveel mogelijk wordt geïntegreerd in de kleine bovenbouw.

Met een juiste positionering van de kleine bovenbouw ten opzichte van het gemaal in relatie tot de zichtlijn op het perceel, kan beide objecten elkaar versterken (zie variant 2).

Doordat de kleine bovenbouw een rommelig beeld van obstakels voorkomt en dat met een zorgvuldige afweging in kleurgebruik en positionering van de bovenbouw, dit een wel onderscheidend is ten opzichte van variant 1 en 3 op dezelfde locatie.

7 BETROUWBAARHEID EN ONDERHOUDBAARHEID

Alle vier de varianten kunnen worden gerealiseerd met een gelijkwaardig niveau van betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid, als het gaat om bereikbaarheid en component keuzen. Er zijn wel enige verschillen te noemen, die hieronder worden beschreven.

7.1 Beschouwing onderhoudsinspanning en –kosten

Belangrijkste onderscheidende kenmerk is dat variant 3 en 4 worden uitgevoerd met nat opgestelde onderwaterpompen en motoren. Dit betekent dat de pomp gemonteerd is aan een snelkoppeling en dat deze vanaf het dek te lichten is zonder demontage in de natte put.

Bij een boven de vloer opgestelde motor (varianten 1 en 2) met een tussenas en de slakkenhuis pomp gemonteerd aan een stalen frame, moet er eerst demontage in de natte ruimte zijn voordat de pomp gelicht kan worden. Daartoe moet de ruimte worden drooggezet of dit met een duiker worden uitgevoerd. Bij opstelling in een droge ruimte is de demontage in de droge ruimte uit te voeren (na plaatsen schotbalken).

Voor een oliewissel moet de onderwaterpomp gelicht worden; bij een droog opgestelde pomp is dit ter plekke uit te voeren. Er van uitgaande dat de pomp in een stalen frame onderwater is opgesteld en er geen oliekamer bij het seal zit, kan volstaan worden met olie controle van een eventuele tandwielkast boven de vloer (dit vervalt bij een directe aandrijving).

De varianten zijn (pomptechnisch) in onderhoud weinig kosten onderscheidend. Als echter van niet-standaard componenten gebruik gemaakt moet worden om de beoogde opstelling te realiseren (variant 1 en 2), resulteert dit meestal in frequenter onderhoud en brengt het daardoor hogere kosten met zich mee.

De varianten 3 en 4, waarbij de onderwatermotor wordt toegepast, zal een lager rendement voor de motor geven, hetgeen door het niet toepassen van een tandwieloverbrenging iets wordt gecompenseerd. Geschat wordt dat het rendement circa 5 % lager is, hetgeen ongeveer extra energie kosten van €500,- per jaar betekent bij 1500 draaiuren en een aandrijfvermogen van 25 kW.

Varianten 1 en 3, waarbij het gemaal recht op de watergang staat, zal minder schoonmaken en afvoeren van drijfvuil uit de watergang vereisen. De onderhoudskosten, die hiervoor bij variant 2 gemaakt moeten worden, bestaan uit het opschonen en afvoeren van het vuil, ingeschat € 2500,- per jaar.

In alle varianten wordt een onderhoudsruimte (kleine vorm van bovenbouw) boven de schakelkast gewenst, vanwege het onderhoud aan de elektrische installaties.

7.2 Beschouwing betrouwbaarheid

Variant 1,3 en 4 en variant 2 zijn in hoofdzaak onderscheidenlijk in betrouwbaarheid op het punt van rechte aanstroming op de pompen. In variant 2 is er draaiing in het water naar de pompen waardoor er trilling kan ontstaan met overbelasting en schade op de lange termijn. Dit kan in de praktijk vaak worden opgelost door het toepassen van extra stromingsschotten, maar blijft toch een minder betrouwbare en vuilgevoeliger oplossing.

Onderwatermotoren waren in het verleden minder betrouwbaar als het gaat om inwendige lekkages en vochtdoorslag naar de motor. Het onderhoud is wat specialistischer maar, bij goede uitvoering, tegenwoordig niet minder betrouwbaar.

In vergelijking tot een standaard elektromotor heeft een onderwatermotor meestal een langere levertijd bij reparatie of vervanging. Bij het toepassen van twee pompen is er bij onderhoud van één pomp altijd een capaciteit van 50% beschikbaar. Indien de beschikbaarheid hoger moet zijn, is het op voorraad houden van een reservemotor, -seal en -lagers aan te bevelen. Kosten worden éénmalig geschat op € 10.000,-. Als alternatief kan hiervoor de noodpomp worden ingezet, wat voor dezelfde kosten wordt meegenomen.

7.3 Conclusie

😊 Variant 1

- Onderhoud: Minder onderhoud dan variant 2, maar is niet bepalend.
- Betrouwbaarheid: Aanstroming is het beste, standaard normmotor, asafdichting is aandachtspunt.

😊 Variant 2

- Onderhoud: Meer onderhoud vanwege scheve aanstroming.
- Betrouwbaarheid: Aanstroming is het niet optimaal, bovenwater motor is tegenwoordig niet minder betrouwbaar dan een onderwater motor.

😊 Variant 3

- Onderhoud: Minder onderhoud dan variant 2, maar is niet bepalend.
- Betrouwbaarheid: Aanstroming is het beste, standaard normmotor, asafdichting is aandachtspunt.

😊/😊 Variant 4




- Onderhoud: Minder onderhoud dan variant 2, maar is niet bepalend.
- Bovenbouw biedt ergonomisch comfort voor onderhoudsactiviteiten.
- Betrouwbaarheid: Aanstroming is het beste, standaard normmotor, asafdichting is aandachtspunt.

































8 VOORKEURSVARIANT EN AANBEVELINGEN

Op basis van de beschouwingen wordt in dit hoofdstuk een voorkeursvariant geselecteerd. Vervolgens wordt er een aantal aanbevelingen gedaan voor optimalisaties. Uitgangspunt hierbij is dat de voorkeursvariant wordt toegevoegd aan het UAV-gc contract.

8.1 Voorkeursvariant

Hieronder is een overzicht gegeven van de in dit rapport behandelde beoordelingscriteria. De beoordeling is aan de hand van de volgende beoordelingsmethode beoordeeld.

-  Aspect heeft een gunstig effect;
-  Aspect heeft een negatief effect;
-  Aspect is niet onderscheidend

Aspect	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Functionaliteit en technische haalbaarheid	 / 	 / 	 / 	 / 
Kostenaspecten				
Planning				
Omgeving				
Esthetiek				
Betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid				
TOTAAL				

Arcadis adviseert variant 3, een ondergronds gemaal, op de locatie waar nu ook het gemaal is gepositioneerd, te selecteren. De belangrijkste onderscheidende aspecten zijn:

- Functionaliteit en technische haalbaarheid zijn hierin zwaarwegend vanwege de onderwaterpomp-opstelling;
- De betrouw- en onderhoudbaarheid is het hoogste vanwege de rechte aanvoerstroming en onderwaterpompstelling;
- Qua kosten is de variant niet onderscheidend. Het is waarschijnlijk dat variant 3 iets lagere directe bouwkosten heeft, omdat de bovenbouw bij variant 3 ontbreekt, maar de investeringskosten zijn maar zeer beperkt onderscheidend ten opzicht van variant 1;
- Esthetisch heeft variant 2 en 4 de voorkeur, maar vanwege zwaarwegende bezwaren vanuit de eigenaar van het perceel is variant 3 hiermee het beste alternatief;
- Planning en omgeving zijn niet onderscheidend.

Variant 2 valt af vanwege:

- Bereikbaarheid
- Kabels en leidingen en bomen
- Hoge(re) bouwkosten

8.2 Aanbeveling en optimalisatievoorstellen

Arcadis stelt de volgende werkwijze voor:

1. Het door Delfland overwogen van onderstaande optimalisaties en besluitvorming hierover;
2. Variant 3 uitwerken op VO niveau, zodat de specifieke eisen en wensen van Delfland in het ontwerp zijn gewaarborgd en zodat ON na aanbestedingsfase VO kan uitwerken (risicoreductie).

8.2.1 Functionaliteit en technische haalbaarheid

In de voorkeursvariant is door Arcadis in samenwerking met Delfland nog enkele optimalisatiemogelijkheden gesignaleerd, t.w.:

- *Persleiding enkelvoudig uitvoeren*
Het uitvoeren met één persleiding per pomp is, vanuit onderhoud weliswaar de meest flexibele oplossing, maar zijn er ook andere overwegingen. Als er één persleiding wordt gekozen zijn de volgende voordelen (groen) en nadelen (rood) te noemen. Blauw is neutraal:
 - **Kwelbescherming**. Bij twee leidingen is er meer kwelmogelijkheid en geeft één leiding een voordeel.
 - **Waterkering**. Eén leiding heeft minder lekkage mogelijkheden, waardoor het risico op uitspoeling afneemt.
 - **Kosten**. Een enkele leiding resulteert in lagere directe bouwkosten.
 - **Smaller uitstroomwerk**. Er is een smaller uitstroomwerk bij een enkele leiding.
 - Bij een enkele leiding is er **één terugslagklep** in het uitstroomwerk en worden de pompen synchroon gestuurd als ze beide draaien. Het bestaande gemaal heeft een vrijverval aansluiting tussen gemaal en uitstroming; beter is deze gesloten te houden.
 - Het **onderhoud** aan de pompen is met één leiding door de afsluiter per pomp goed uitvoerbaar. Bij onderhoud aan de afsluiter, neemt de beschikbaarheid af. In dat geval zou een blindplaat gezet moeten worden.
- *Stalen onderbouw ipv beton i.c.m. onderwaterpompen (reeds doorgevoerd)*
Het voorstel is om uit te gaan van een standaard visvriendelijke slakkenhuispomp met koelmantel gekoelde onderwater motor, snelkoppeling en in natte opstelling. Bij de opvoerhoogte en capaciteit dient leverbaarheid nog gecontroleerd te worden.
Bij deze keuze en een goede aanstroming is de afmeting van de onderbouw zo kort mogelijk.
- *Verplaatsing inlaatleidingen*
De inlaatleidingen zo te leggen, dat de ligging buiten de boomwortels is.
- *Locatie kwelbescherming*
Aan het gemaal staat één stalen damwand en aan de uitstroombak staat een damwand. Bij de uitstroombak moet dit zonodig verder worden doorgezet in de wand van de watergang. Indien nodig wordt aanvullend om de leiding een kleikist met rubber kwelscherm gemaakt. Dit ook aan de inlaatleidingen maken als kwelvoorziening.
- *Opnemen toets op opbarsten in contract*
Arcadis adviseert om een toets op opbarsten op te nemen in het contract.
- *Monitoring van opstallen tijdens uitvoering*
Monitoring van de bestaande opstallen is noodzakelijk. Een bouwkundige opname, deformatiemetingen en trillingsmetingen dienen uitgevoerd te worden.

8.2.2 Esthetiek

- Algemeen – Een *beeldkwaliteitsplan* kan in een contract bij de aannemer richting geven/eisen aan de landschappelijke inpassing van een nieuwe bovengronds of ondergronds gemaal. Hierdoor wordt voorkomen dat de ontwerpkeuzes primair op financiële basis genomen worden.
- Variant 1 en 4 - Het verschuiven of anders opstellen van het gemaal is enkel een aanvulling mits deze buiten de zichtlijn van de oude molen valt.
- Variant 1 en 4 - Indien vanuit andere zwaarwegende punten, toch voor variant 1 of 4 gekozen wordt, dan is een *verkenning op een zo optimaal mogelijke landschappelijk inpassing* zeer aan te bevelen ten gunste van het behoud van het zicht op de karakteristieke oude molenstomp. Bijvoorbeeld door het dak sterk te verlagen, juiste positionering bovenbouw deels of geheel buiten de zichtlijn op de oude molenstomben bijvoorbeeld meteen goede kleur keuze kan de schade aan het landschap zo veel mogelijk voorkomen worden.
- Variant 2 – *Versterken zichtlijn* door een goed ontwerp van de beplanting op het private perceel.
- Variant 3 en 4 – Met een juist ontwerp kan voorkomen worden dat het beton en de overige objecten de aandacht op eisen in het landschap ten koste van de karakteristieke oude molenstomp. Een *beeldkwaliteitsplan* kan hier oplossing bieden.