



Tauw



Variantenstudie nieuwbouw sluis Zoutkamp

29 oktober 2020



Verantwoording

Titel	Variantenstudie nieuwbouw sluis Zoutkamp
Opdrachtgever	Waterschap Noorderzijlvest
Projectleider	Harry Grevers
Auteur(s)	Mathijs Wiggers
Tweede lezer	Erik Korterink
Projectnummer	1276983
Aantal pagina's	26
Datum	29 oktober 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com



Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Scope	5
1.3	Leeswijzer	6
1.4	Doel van de notitie	6
2	Uitgangspunten	6
2.1	Op hoofdlijnen	6
2.2	Functionele uitgangspunten	6
2.3	Technische uitgangspunten	7
2.4	Varianten sluis.....	7
3	Beschrijving varianten	7
3.1	Te beschouwen varianten	7
3.1.1	Variant 1.....	7
3.1.2	Variant 2.....	8
3.1.3	Variant 3.....	9
3.1.4	Variant 4.....	10
3.1.5	Variant 5.....	11
3.1.6	Variant 6.....	12
3.1.7	Variant 7.....	14
3.1.8	Variant 8.....	15
4	Uitwerking variantenanalyse.....	16
4.1	Werkwijze beoordeling varianten	16
4.1.1	Weegfactoren.....	16
4.1.2	Kwalitatieve aspecten	17
4.2	Toelichting analyse sluis Zoutkamp	18
4.2.1	Kwalitatieve aspecten sluis Zoutkamp	18
4.2.2	Kostenaspecten sluis Zoutkamp	23
4.2.3	Eindbeoordeling analyse sluis Zoutkamp	24
5	Conclusie en advies	24
5.1.1	Algemeen.....	24



5.1.2	Afweging Ruimtelijk Kwaliteit	25
5.1.3	Vervolg en openstaande punten	26

1 Inleiding

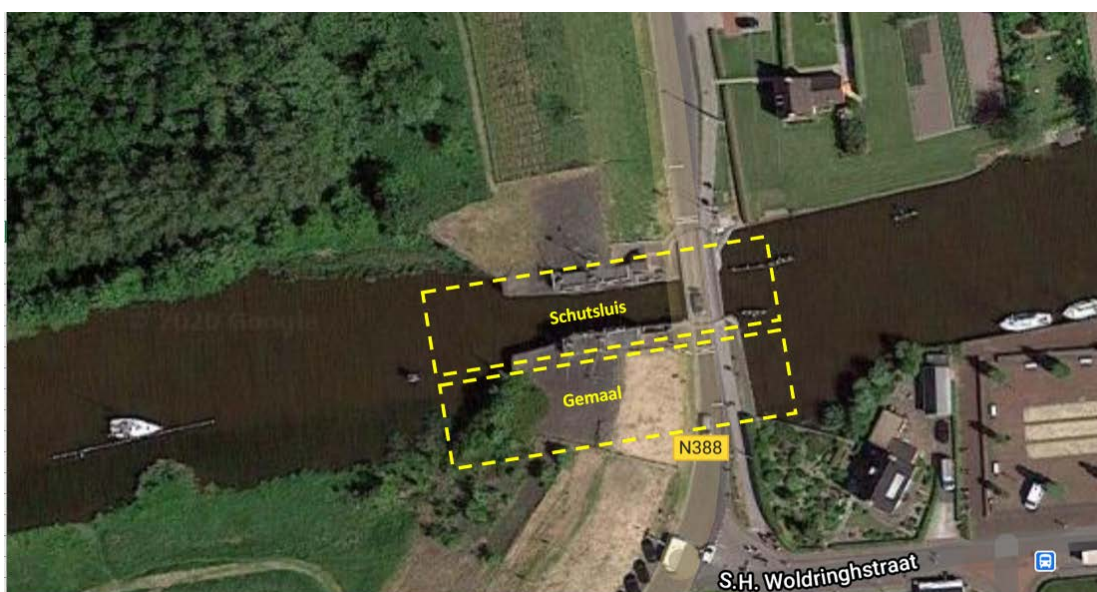
1.1 Aanleiding

De scope van dit 'VKA NWW Zoutkamp' betreft in de kern een grondige aanpak van enkele kunstwerken. Allereerst is er de historische Hunsingosluis in Zoutkamp, inclusief het aansluitende dijksegment van de oude zeedijk welke samen weer functioneel dienen te worden als regionale kering, en waarin bovendien deze oude keersluis niet alleen wordt gerenoveerd maar tevens wordt uitgebreid naar een schutsluis met een lengte van minimaal 25 meter.

In combinatie hiermee wordt direct zuidelijk naast deze sluis ook de bouw van een nieuw, groot boezemgemaal voorzien van 1.600 m³/min in deze oude zeedijk, uitmalend richting Lauwersmeer. Dit ter vervanging van het bestaande gemaal H.D. Louwes. Met dit nieuwe gemaal wordt voldaan aan de in de verkenningsfase reeds berekende opgave voor benodigde capaciteitsvergroting van 600 m³/min ten opzichte van het bestaande, verderop gelegen gemaal H.D. Louwes dat nu 1.000 m³/min kan verplaatsen. Uitgangspunt, en ook onderdeel van dit project, is dat dit oude gemaal met naastgelegen keersluis uiteindelijk zal worden geamoveerd zodra de nieuwe schutsluis en gemaal zijn gerealiseerd.

1.2 Scope

Deze rapportage is onderdeel van de planvorming rondom de 'VKA NWW Zoutkamp'. Het betreft hier de variantenstudie voor de bouw van een schutssluis. Daarbij worden ook varianten afgewogen waarbij de nieuwbouw en de bestaande Hunsingosluis samen 1 schutssluis worden. De sluis wordt naast het nieuwe gemaal gebouwd, zie figuur 1.1.



Figuur 1.1 Overzicht huidige locatie Hunsingosluis met geplande locatie voor nieuwe schutsluis en gemaal



1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten beschreven. De varianten die voor de sluis in aanmerking komen, worden aansluitend in hoofdstuk 3 besproken. In hoofdstuk 4 volgt daarop de variantenanalyse welke wordt afgesloten met de uitkomst van de analyse. Een nabeschuiving van de conclusies volgt in hoofdstuk 5.

1.4 Doel van de notitie

Het doel van deze notitie is om in een vroeg ontwerpstadium een beschouwing te maken van de mogelijke oplossingsrichtingen bij de ombouw van de Hunsingosluis naar een schutsluis. In deze fase zijn de varianten beoordeeld vanuit de technische maakbaarheid, landschappelijke inpasbaarheid en vormgeving. De conceptversie van dit document is bedoeld als besprekdocument en dient als input voor de verdere inpassing van de ontwerpen in het landschappelijke ontwerp en de overleggen met bevoegde instanties als het waterschap, provincie, gemeente, RCE en welstand.

2 Uitgangspunten

2.1 Op hoofdlijnen

De bestaande Hunsingosluis wordt omgebouwd van een keersluis naar een schutsluis. De sluis moet ingepast worden in de omgeving en onderdeel uitmaken van de regionale kering. De bestaande sluis is een rijksmonument gebouwd in 1858. De sluis verloor zijn functie als primaire waterkering toen in 1969 de Lauwerszee van de Waddenzee werd afgesloten. Bij de aanleg van het dieselgemaal H.D. Louwes is de waterkering naar het gemaal verplaatst. De Hunsingosluis verloor daarmee geheel zijn kerende functie. Om financiële redenen werd mede daardoor onderhoud achterwege gelaten, waardoor de sluis in verval raakte. Een grondige restauratie is inmiddels dringend gewenst. Daarnaast zal bij de renovatie (afhankelijk van de te kiezen variant) rekening gehouden moeten worden, met de toekomstige functie. Twijfelachtig is of de sluis in haar huidige staat geschikt is om te functioneren als een schutsluis in een regionale kering, vanwege de constructieve eigenschappen van de sluis in relatie tot de huidige norm en regelgeving.

Naast het ontwerp van het nieuwe bovenhoofd zal de bestaande constructie moeten worden getoetst om een nader te bepalen levensduur vast te stellen. In de volgende fase zullen in overleg met het waterschap de uitgangspunten zoals levensduur en gevolgklasse worden bepaald. Op basis hiervan kan de bestaande constructie worden getoetst en mogelijk versterkt.

2.2 Functionele uitgangspunten

Voor het opstellen van de varianten voor de uitbreiding van de sluis zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Algemeen

- Het nieuwe bovenhoofd komt aan de Lauwersmeerszijde in verband met behoud bestaande draaibrug
- Het bestaande kunstwerk is een rijksmonument. Wijzigingen aan het bestaande kunstwerk dienen om die reden zoveel mogelijk beperkt te blijven



Peilen Reitdiep / Lauwersmeer

- Streefpeil : NAP -0,93 m
- Minimum (LW) : NAP -1,20 m
- Maximum (HW) : NAP +0,40 m
- Peil regionale kering : NAP +1,40 m

(Voor het niveau van de regionale kering wordt 1,40 m +NAP aangehouden voor deze varianten studie. De definitieve variant zal in de volgende fase uitgewerkt worden op basis van het daadwerkelijke aan te houden peil voor de regionale kering)

Hoofdafmetingen

- De sluis moet een schip kunnen schutten met een maximale lengte van 25,00 m
- De minimale breedte van de bestaande sluis moet gehandhaafd worden
- De minimale diepte van de sluis moet gehandhaafd worden

2.3 Technische uitgangspunten

De volgende uitgangspunten c.q. voorkeuren zijn geformuleerd voor de uitbreiding van de sluis:

- Duurzame constructie
- Lage onderhoudsinspanning
- Goede inpasbaarheid in de omgeving
- Behoud huidige zichtlijnen
- Rekening houden met historische karakter van de bestaande sluis

2.4 Varianten sluis

In het volgende hoofdstukken zal een achttal in aanmerking komende varianten worden beschreven en vergeleken door middel van een multicriteria analyse.

3 Beschrijving varianten

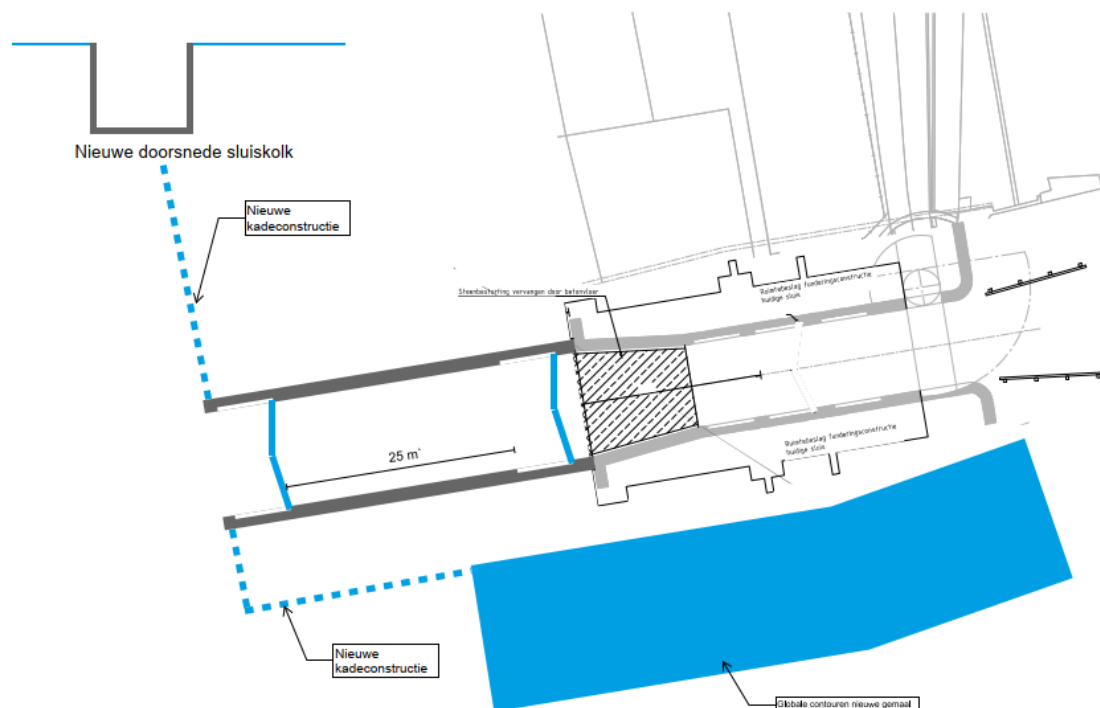
3.1 Te beschouwen varianten

Een achttal sluisvarianten zal worden onderzocht. In dit hoofdstuk worden deze varianten op hoofdlijnen beschreven. Voor alle varianten geldt dat de uitbreiding van de sluis uitgevoerd wordt aan de Lauwersmeerszijde. Tevens geldt voor alle varianten dat de nieuwe sluis een hoogwaterkerende functie krijgt. In de volgende paragrafen zullen per variant de specifieke kenmerken worden genoemd:

3.1.1 Variant 1

Aan de lauwersmeerszijde wordt een geheel nieuwe schutsluis gebouwd. De schutsluis wordt geheel uitgevoerd met een in het werk gestorte betonconstructie.

- Voor de hoogte van de bovenzijde van de betonconstructie en deuren wordt minimaal het peil hoogwaterkering aangehouden (1,40 m +NAP)



Figuur 3.1

Voordelen

- Bestaande keersluis heeft geen functie meer, waardoor renovatie beperkt kan blijven
- Ruimte beslag dwarsdoorsnede
- Onzekerheden over de staat van de bestaande constructie is minder van belang
- Bestaande deuren krijgen geen kerende functie, deze hoeven dus niet vervangen te worden

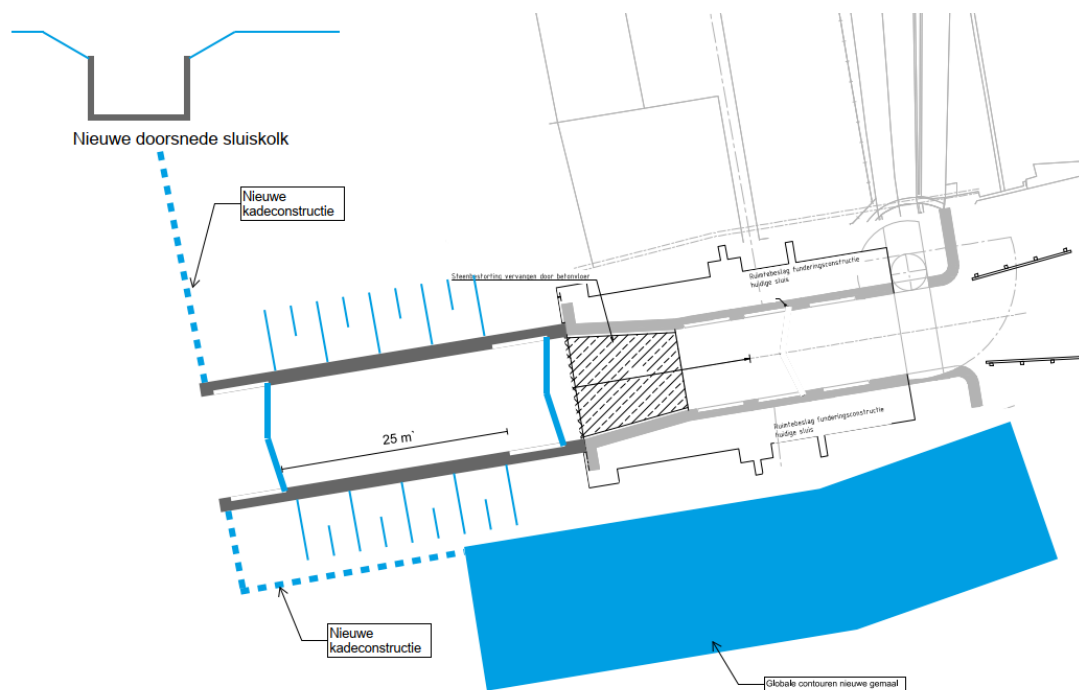
Nadelen

- Ruimtebeslag lengte doorsnede
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren
- Veel m³ beton

3.1.2 Variant 2

Aan de lauwersmeerzijde wordt een geheel nieuwe schuifsluis gebouwd. De schuifsluis wordt uitgevoerd met een in het werk gestorte betonconstructie, voorzien van een talud bij de kolk.

- Voor de bovenzijde van de kolkwanden wordt het peil van de rietproef aangenomen (0,52 - NAP). Wanneer uiteindelijk voor deze variant gekozen wordt, zal de exacte hoogte van de wanden definitief ontworpen worden
- De bovenzijde van het beneden- en bovenhoofd (en deuren) van de schutsluis is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- De bovenzijde van de nieuwe kadeconstructie is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de kolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.2

Voordelen

- Bestaande keersluis heeft geen functie meer, waardoor renovatie beperkt kan blijven
- Ruimte beslag dwarsdoorsnede
- Onzekerheden over de staat van de bestaande constructie is minder van belang
- Bestaande deuren krijgen geen kerende functie, deze hoeven dus niet vervangen te worden
- minder m³ beton noodzakelijk ten opzichte van variant 1
- Groen karakter van de sluiskolk

Nadelen

- Ruimtebeslag lengte doorsnede
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren
- Veel m³ beton

3.1.3 Variant 3

Aan de lauwersmeerzijde wordt een geheel nieuwe schutsluis gebouwd. Het boven- en benedenhoofd worden uitgevoerd met een betonconstructie (in het werk gestort). De sluiskolk wordt uitgevoerd met een groene kolk.

- Het niveau van de bovenzijde van de betonconstructie van het boven- en benedenhoofd en de deuren dient minimaal 1,40 m +NAP te zijn
- De bovenzijde van de nieuwe keerconstructie welke aansluit tegen het bovenhoofd is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de groenekolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.3

Voordelen

- Bestaande keersluis heeft geen functie meer, waardoor renovatie beperkt kan blijven
- Onzekerheden over de staat van de bestaande constructie is minder van belang
- Bestaande deuren krijgen geen kerende functie, deze hoeven dus niet vervangen te worden
- Weinig (beton) constructies noodzakelijk
- Groen karakter van de sluisolk

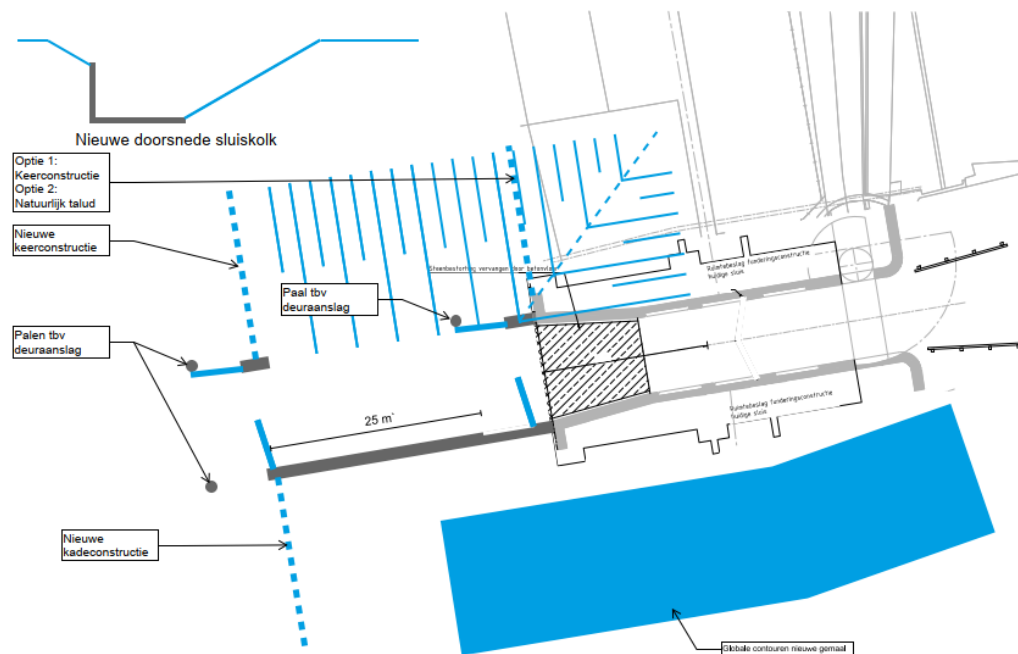
Nadelen

- Ruimtebeslag (daarbij moet goed gekeken naar ruimte profiel van het nieuwe gemaal)
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren

3.1.4 Variant 4

Aan de lauwersmeerszijde wordt een geheel nieuwe schutsluis gebouwd. Het boven- en benedenhoofd worden uitgevoerd met een betonconstructie (in het werk gestort). De sluisolk wordt aan de noordzijde uitgevoerd met een groene kolk. Aan de zuidzijde wordt de sluisolk uitgevoerd met een betonconstructie.

- Het niveau van de bovenzijde van de betonconstructie van het boven- en benedenhoofd en de deuren dient minimaal 1,40 m +NAP te zijn
- De bovenzijde van de nieuwe keerconstructie welke aansluit tegen het bovenhoofd is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de groene kolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.4

Voordelen

- Bestaande keersluis heeft geen functie meer, waardoor renovatie beperkt kan blijven
- Onzekerheden over de staat van de bestaande constructie is minder van belang
- Bestaande deuren krijgen geen kerende functie, deze hoeven dus niet vervangen te worden
- Ten opzichte van variant 1 en 2 minder (beton) constructies noodzakelijk
- Groen karakter van de sluisolk
- Ruimte profiel voor het gemaal wordt niet benadeeld zoals het geval is voor variant 3

Nadelen

- Ruimtebeslag
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren
- Betonconstructie voor de sluiskolk wordt slechts aan 1 zijde belast door grond, hierdoor zijn meer constructieve inspanningen noodzakelijk

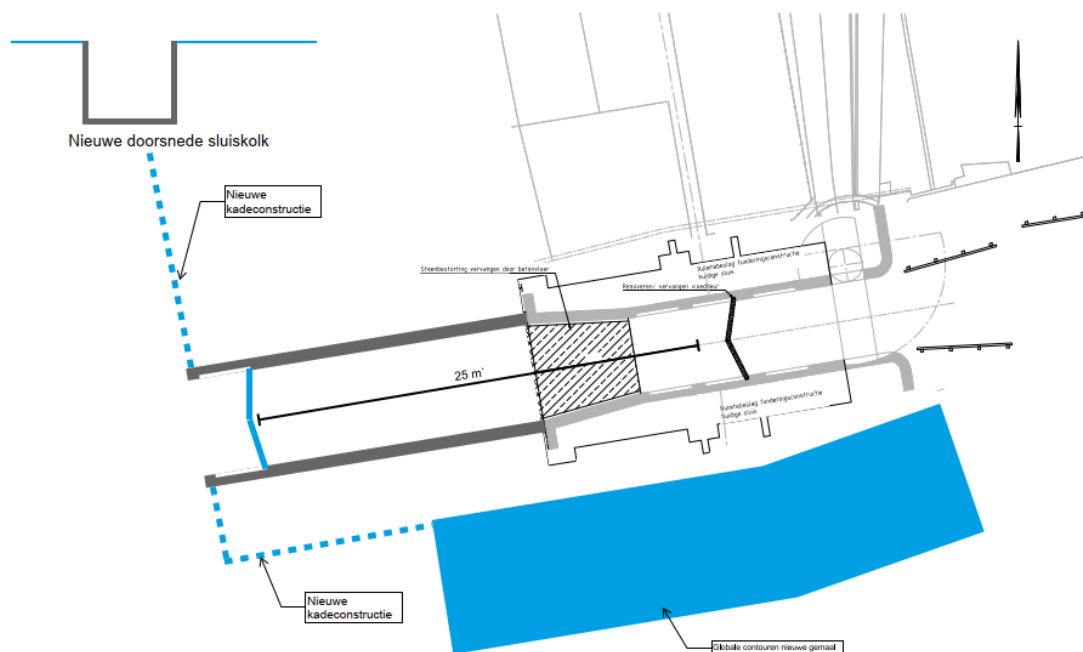
Alternatief op variant 4

- In plaats van een 'L-wand' kan ook gekozen worden de grond te keren aan de gemaalzijde middels een (verankerde) damwand

3.1.5 Variant 5

Aan de lauwersmeerzijde een nieuw bovenhoofd en deels een nieuwe kolk gebouwd. De bestaande sluis, het nieuwe bovenhoofd en de uitbreiding van de kolk vormen samen de schutsluis. De nieuwbouw wordt geheel uitgevoerd met in het werk gestort beton. De bestaande sluis wordt gerenoveerd zodat deze geschikt wordt voor haar nieuwe functie.

- Voor de hoogte van de bovenzijde van de betonconstructie en de deuren wordt minimaal het peil hoogwaterkering aangehouden (1.40 m +NAP)



Figuur 3.5

Voordelen

- Ruimte beslag
- Minder m³ beton nodig dan variant 1

Nadelen

- De bestaande sluis (met vloeddeur) dient geheel gerenoveerd te worden, waarbij deze op de toekomstige functie geschikt gemaakt dient te worden
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren

Alternatief op variant 5

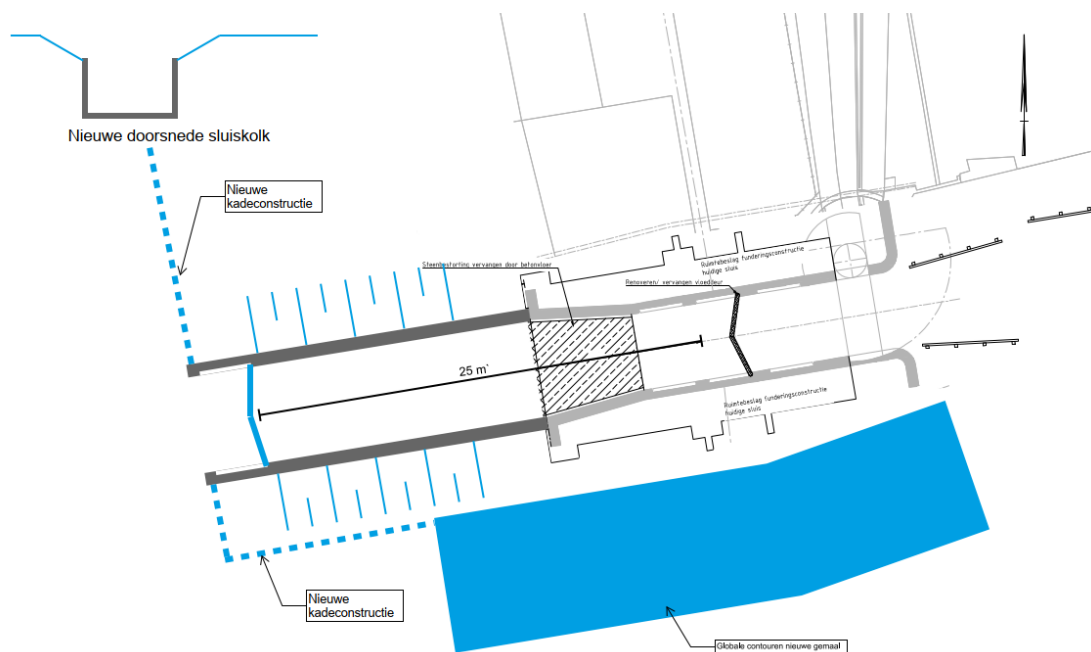
- Bestaande ebdeuren in plaats van de vloeddeuren renoveren. Het voordeel voor dit alternatief is dat minder nieuwbouw noodzakelijk is doordat in de bestaande constructie meer kolk lengte wordt gebruikt en hiermee ruimte bespaard wordt

3.1.6 Variant 6

Aan de lauwersmeerzijde wordt een nieuw bovenhoofd en deels een nieuwe kolk gebouwd. De bestaande sluis, het nieuwe bovenhoofd en de uitbreiding van de kolk vormen samen de schutsluis. De nieuwbouw wordt uitgevoerd met een betonconstructie (in het werk gestort) voorzien van een talud bij de kolk. De bestaande sluis wordt gerenoveerd zodat deze geschikt wordt voor haar nieuwe functie.

- Voor de bovenzijde van de kolkwanden wordt het peil van de rietproef aangenomen (0,52 - NAP). Wanneer uiteindelijk voor deze variant gekozen wordt, zal de exacte hoogte van de wanden definitief ontworpen worden
- De bovenzijde van het bovenhoofd en de deuren van de schutsluis is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)

- De bovenzijde van de nieuwe kadeconstructie is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de kolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.6

Voordelen

- Ruimte beslag
- minder m3 beton noodzakelijk ten opzichte van variant 5
- Groen karakter van de sluis

Nadelen

- De bestaande sluis (met vloeddeur) dient geheel gerenoveerd te worden, waarbij deze op de toekomstige functie geschikt gemaakt dient te worden
- Aansluiting met bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren

Alternatief op variant 6

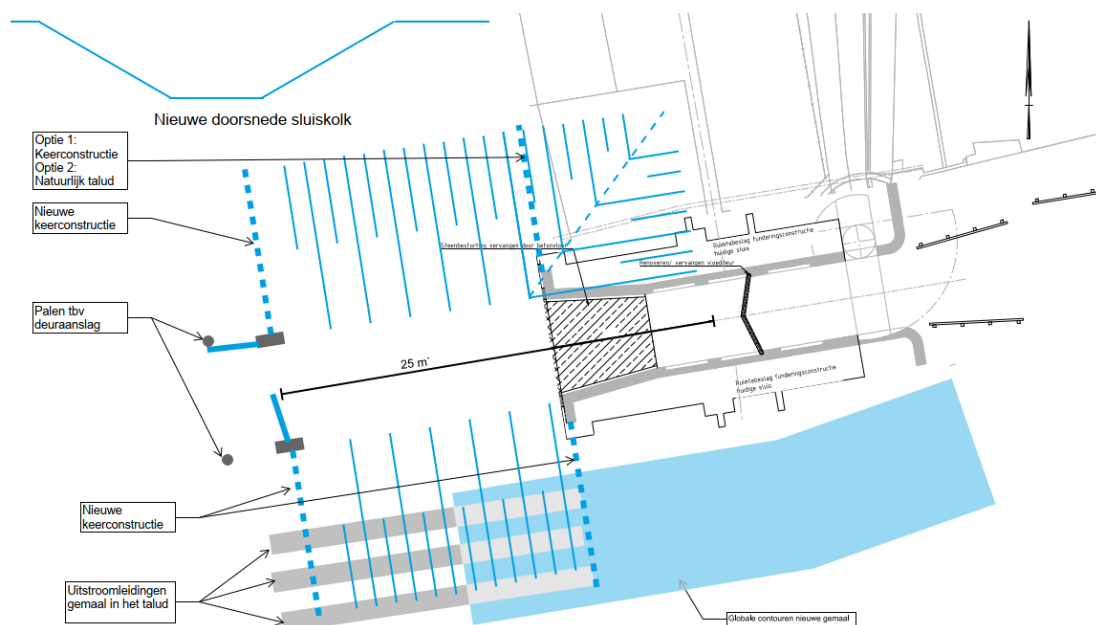
- Bestaande ebdeuren in plaats van de vloeddeuren renoveren
- Het voordeel voor dit alternatief is dat minder nieuwbouw noodzakelijk zal zijn en ruimte bespaard wordt

3.1.7 Variant 7

Aan de lauwersmeerzijde wordt een nieuw bovenhoofd en deels een nieuwe kolk gebouwd. Het bovenhoofd worden uitgevoerd met een betonconstructie (in het werk gestort).

De sluiskolk wordt uitgevoerd met een groene kolk. De bestaande sluis, het nieuwe bovenhoofd en de uitbreiding van de kolk vormen samen de schutsluis. De bestaande sluis wordt gerenoveerd zodat deze geschikt wordt voor haar nieuwe functie.

- De bovenzijde van het bovenhoofd en de deuren van de schutsluis is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- De bovenzijde van de nieuwe keerconstructie welke aansluit tegen het bovenhoofd is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de groene kolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.7

Voordelen

- Weinig (beton) constructies noodzakelijk
- Groen karakter van de sluiskolk
- Geen constructieve aansluiting op de bestaande sluis noodzakelijk
- De historische sluis en het bovenhoofd zijn 2 aparte (deel)kunstwerken, waardoor het profiel van de historische sluis goed benadrukt wordt

Nadelen

- Ruimtebeslag (daarbij moet goed gekeken naar ruimte profiel van het nieuwe gemaal)

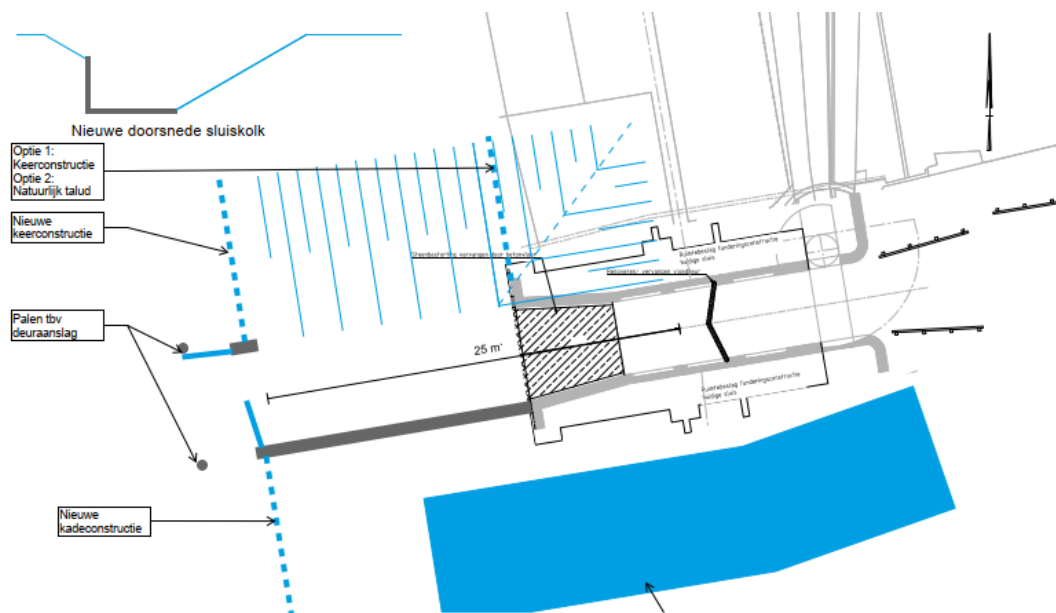
Alternatief op variant 7

- Bestaande ebdeuren in plaats van de vloeddeuren renoveren
- Het voordeel voor dit alternatief is dat minder nieuwbouw noodzakelijk zal zijn en ruimte bespaard wordt

3.1.8 Variant 8

Aan de lauwersmeerzijde wordt een nieuw bovenhoofd en deels een nieuwe kolk gebouwd. De bestaande sluis, het nieuwe bovenhoofd en de uitbreiding van de kolk vormen samen de schutsluis. Het bovenhoofd worden uitgevoerd met een betonconstructie (in het werk gestort). De sluiskolk wordt aan de noordzijde uitgevoerd met een groene kolk. Aan de zuidzijde wordt de sluiskolk uitgevoerd met een betonconstructie. De bestaande sluis wordt gerenoveerd zodat deze geschikt wordt voor haar nieuwe functie.

- De bovenzijde van het bovenhoofd en de deuren van de schutsluis is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- De bovenzijde van de nieuwe keerconstructie welke aansluit tegen het bovenhoofd is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)
- Het niveau van de bovenzijde van het talud van de groenekolk is minimaal het niveau van de hoogwaterkering (1,40 m +NAP)



Figuur 3.8

Voordelen

- Deels groen karakter van de sluiskolk
- Ten opzichte van variant 1, 2, 4, 5 en 6 minder (beton) constructies noodzakelijk
- Ruimte profiel voor het gemaal wordt niet benadeeld zoals het geval is voor variant 7



Nadelen

- Ruimtebeslag (daarbij moet goed gekeken naar ruimte profiel van het nieuwe gemaal)
- Betonconstructie voor de sluiskolk wordt slechts aan 1 zijde belast door grond, hierdoor zijn meer constructieve inspanningen noodzakelijk
- Aansluiting betonconstructie zuidzijde van de kolk met de bestaande constructie is lastig waterdicht uit te voeren

Alternatief op variant 8

- Bestaande ebdeuren in plaats van de vloeddeuren renoveren
- Het voordeel voor dit alternatief is dat minder nieuwbouw noodzakelijk zal zijn en ruimte bespaard wordt
- In plaats van een 'L-wand' kan ook gekozen worden de grond te keren aan de gemaalzijde middels een (verankerde) damwand

4 Uitwerking variantenanalyse

De in hoofdstuk 3 genoemde varianten zullen worden beoordeeld op diverse aspecten. Deze aspecten zijn verwerkt in een multicriteria analyse. Dit levert per variant een cijfermatige score op zodat een objectieve vergelijking mogelijk is. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de selectie van een voorkeursvariant.

4.1 Werkwijze beoordeling varianten

Voor de onderlinge vergelijking van de varianten zal een multicriteria-analyse (MCA) worden gebruikt. Hoe dit werkt wordt hieronder nader toegelicht. De beoordeling van de varianten vindt plaats op 8 kwalitatieve aspecten en 2 kostenaspecten. Deze worden per variant afzonderlijk inzichtelijk gemaakt.

De stappen die voor deze variantenstudie zijn verricht zijn als volgt:

1. Vaststellen varianten
2. Vaststellen criteria om varianten onderling te vergelijken
3. Gezamenlijke sessie waterschap, adviesbureau en provincie
4. Bepalen weegfactoren per criterium
5. Bepalen scores varianten
6. Vaststellen voorkeursvariant

4.1.1 Weegfactoren

In een multicriteria-analyse is het mogelijk de uitkomsten per onderwerp te waarderen op mate van belang voor de te maken beoordeling. Aan bepaalde onderwerpen kan meer belang worden toegekend, waardoor deze meer invloed hebben op de uitkomst. In dit rapport wordt het belang van ieder geselecteerd criterium aangegeven met een wegingsfactor*.

Tabel 4.1 Weegfactoren per criterium

Criterium	Beschrijving	Weegfactor
Uitstraling	Historische karakter bestaande sluis	1,0
Gebruik	Schuttijden	1,0
Duurzaamheid	Materialen, levensduur, aanpasbaarheid, hergebruik materialen	0,8
Ruimtelijke kwaliteit	De mate waarin de sluis inpasbaar is in de omgeving	0,8
Renovatie	Aanpassingen bestaande constructie	0,6
Uitvoerbaarheid	Mate waarin kunstwerk gemaakt kan worden	0,6
Meekoppelkans	Voetgangersbrug	0,4
Bouwtijd	Tijdsduur om variant te realiseren	0,4
Bouwkosten	Eénmalige aanlegkosten	0,5
Variabele kosten	Kosten voor beheer en onderhoud (exclusief energiekosten)	0,5

* De weegfactoren zijn een voorstel en moeten nog worden besproken met het waterschap en stakeholders om overeenstemming te krijgen over de aangehouden weegfactoren.

4.1.2 Kwalitatieve aspecten

Om de beoordeling onderbouwd en transparant te kunnen maken, is een helder afwegingskader met criteria ('wat speelt een rol?') noodzakelijk. Om uit de selectie van oplossingen tot een voorkeursoplossing te komen wordt daarom gebruik gemaakt van een multicriteria-analyse. De varianten worden hiermee kwalitatief beoordeeld op basis van de criteria en met de scores zoals omschreven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Criteria en score-grenzen voor variantenafweging

Criterium	Onderbouwing	Score
Uitstraling	Historische karakter bestaande sluis	
	Nieuwbouw heeft geen invloed op de uitstraling van de huidige sluis	2
	Nieuwbouw heeft beperkte invloed op uitstraling van de huidige sluis	0
	Nieuwbouw doet afbreuk aan de uitstraling van de huidige sluis	-2
Gebruik	Schuttijden	
	Minimale schuttijden in verband met kolkafmetingen	2
	Beperkte schuttijden in verband met kolkafmetingen	0
	Schuttijden zijn aanzienlijk in verband met kolkafmeting	-2
Duurzaamheid	Materiaalkeuzes (beton, hout, kunststof, et cetera), levensduur, recyclebaarheid, etc.	
	Laag materiaalgebruik, gerecyclede onderdelen, nauwelijks funderen	2
	Neutraal	0
	Niet herbruikbaar, zware constructie c.q. fundering	-2
Ruimtelijke kwaliteit	Mate waarin inpasbaar binnen bestaande contouren	
	Eenvoudige inpasbaarheid zonder grote civieltechnische ingrepen	2
	Geringe aanpassingen noodzakelijk	0
	Slecht inpasbaar met veel aanpassingen, grondaankoop, etc.	-2
Renovatie	Aanpassingen bestaande constructie	
	Alleen restauratie van de bestaande constructie is voldoende	2

Criterion	Onderbouwing	Score
Uitvoerbaarheid	Beperkte constructieve aanpassingen zijn noodzakelijk	0
	Bestaande constructie dient aangepast te worden voor de toekomstige functie	-2
	Mate waarin kunstwerk uitgevoerd kan worden	
	De constructie kan zonder aanvullende maatregelen uitgevoerd worden	2
Meekoppelkans	Aanvullende maatregelen zijn noodzakelijk om de constructie uit te voeren	0
	Lastige oplossingen zijn noodzakelijk voor de constructie	-2
	Voetgangersbrug	
	Voetgangersbrug is eenvoudig te realiseren	2
Bouwtijd	Voetgangersbrug is met beperkte aanvullende constructies te realiseren	0
	Om de voetgangersbrug te realiseren zijn separate constructies noodzakelijk	-2
	Tijdsduur om variant te realiseren	
	Korte bouwperiode	2
	Normale bouwperiode	0
	Extra lange bouwperiode	-2

Bovenstaande lijst kan, indien gewenst, worden aangevuld met extra criteria die worden meegewogen in de afweging. De aan te houden criteria zijn nog niet besproken met het waterschap en stakeholders. Voor het vervolg heeft Tauw een opzet gemaakt hoe zij de wegingsfactoren zien en de scores, met daaruit volgend een voorkeursalternatief. De scores en wegingen dienen nog vastgesteld te worden in een aparte sessie.

4.2 Toelichting analyse sluis Zoutkamp

4.2.1 Kwalitatieve aspecten sluis Zoutkamp

Tabel 4.3 Uitstraling

Variant	Onderbouwing	Score
1	Door de eenvoud van de constructie is dit inpasbaar in de bestaande situatie. De bestaande constructie sluit aan op de nieuwe schutsluis	2
2	De deels groene kolk is lastig niet natuurlijk inpasbaar met aansluitende componenten	0
3	Door de kolk uit te voeren met een talud ontstaat de beleving dat het bovenhoofd een aparte constructie is. Inpassing in het landschap en ruimtegebruik is wel een aandachtspunt	0
4	Door asymmetrisch ontwerp is deze variant slecht inpasbaar in het bestaande beeld	-2
5	Door de eenvoud van de constructie is dit inpasbaar in de bestaande situatie. De bestaande constructie is onderdeel van de schutsluis	2



Variant	Onderbouwing	Score
6	De deels groene kolk is lastig niet natuurlijk inpasbaar met aansluitende componenten	0
7	Door de kolk uit te voeren met een talud ontstaat de beleving dat het bovenhoofd een aparte constructie is. Inpassing in het landschap en ruimtegebruik is wel een aandachtspunt	0
8	Door asymmetrisch ontwerp is deze variant slecht inpasbaar in het bestaande beeld	-2

Tabel 4.4 Gebruik

Variant	Onderbouwing	Score
1	De kolkafmeting voor deze variant heeft de kleinste schuttijden tot gevolg	2
2	De kolkafmeting voor deze variant heeft de kleinste schuttijden tot gevolg	2
3	De kolkafmeting voor deze variant heeft de grootste schuttijden tot gevolg	-2
4	Door de toepassing van de keerconstructie aan de gemaalzijde heeft de afmeting van de kolk een gemiddelde schuttijd tot gevolg ten opzichte van de overige varianten	0
5	De kolkafmeting voor deze variant heeft de kleinste schuttijden tot gevolg (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk)	2
6	De kolkafmeting voor deze variant heeft de kleinste schuttijden tot gevolg (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk)	2
7	De kolkafmeting voor deze variant heeft de grootste schuttijden tot gevolg	-2
8	Door de toepassing van de keerconstructie aan de gemaalzijde heeft de afmeting van de kolk een gemiddelde schuttijd tot gevolg ten opzichte van de overige varianten (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk)	0

Tabel 4.5 Duurzaamheid

Variant	Onderbouwing	Score
1	Variant waarvoor de meeste materialen noodzakelijk is	-2
2	Ten opzichte van variant 1 minder materiaal noodzakelijk. Ten opzichte van de overige varianten is deze de ongunstigste	-1
3	Weinig materiaal nodig, doch meer dan variant 7	1
4	Ten opzichte van variant 3 is extra materiaal nodig voor de kering aan de zijde van het gemaal	0
5	Ten opzichte van variant 1 minder materiaal noodzakelijk. De score is daarbij afhankelijk van de uiteindelijk te realiseren kolk lengte	-1
6	Ten opzichte van variant 5 is voor variant 6 minder materiaal nodig	0
7	Variant waarvoor het minste materiaal noodzakelijk is	2
8	Ten opzichte van variant 3 is extra materiaal nodig voor de kering aan de zijde van het gemaal. De score is daarbij afhankelijk van de uiteindelijk te realiseren kolk lengte	1



Tabel 4.6 Ruimtelijke kwaliteit

Variant	Onderbouwing	Score
1	Het dwarsprofiel voor dit heeft het minste ruimte beslag tot gevolg. Omdat het een geheel nieuwe sluis betreft is het lengte profiel de meest ongunstige variant, echter is daar voldoende ruimte voor	1
2	Het dwarsprofiel is ten opzichte van variant 1 iets ongunstiger. Omdat het een geheel nieuwe sluis betreft is het lengte profiel de meest ongunstige variant, echter is daar voldoende ruimte voor	0
3	Deze variant heeft het meeste ruimte beslag. Daarnaast dient rekening gehouden te worden bij deze variant met het ruimtebeslag van het gemaal (*)	-2
4	Bij deze variant is ten opzichte van variant 3 rekening gehouden met het ruimtebeslag van het gemaal	-1
5	Deze variant heeft de minste ruimtebeslag tot gevolg (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk)	2
6	Het dwarsprofiel is ten opzichte van variant 5 iets ongunstiger (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk)	1
7	Ten opzichte van variant 3 is voor variant 7 het ruimtebeslag kleiner (uitgaande dat bestaande sluis deels benut gaat worden als kolk) (*)	-1
8	Bij deze variant is ten opzichte van variant 7 rekening gehouden met het ruimtebeslag van het gemaal	0

* Wanneer deze variant tot gevolg heeft dat het gemaal niet uitvoerbaar is, dan valt deze variant af.



Tabel 4.7 Renovatie (*)

Variant	Onderbouwing	Score
1	De bestaande sluis krijgt geen keerfunctie of schutfunctie. Wel dient rekening gehouden te worden met een waterdichte aansluiting tussen de nieuwbouw en de bestaande constructie	0
2	De bestaande sluis krijgt geen keerfunctie of schutfunctie. Wel dient rekening gehouden te worden met een waterdichte aansluiting tussen de nieuwbouw en de bestaande constructie	0
3	De bestaande sluis krijgt geen keerfunctie of schutfunctie. Wel dient rekening gehouden te worden met een waterdichte aansluiting tussen de nieuwbouw en de bestaande constructie	0
4	De bestaande sluis krijgt geen keerfunctie of schutfunctie. Wel dient rekening gehouden te worden met een waterdichte aansluiting tussen de nieuwbouw en de bestaande constructie	0
5	De bestaande constructie dient zodanig gerestaureerd te worden dat deze haar nieuwe functie kan vervullen. Afhankelijk van de kolk lengte zal de bestaande constructie geschikt gemaakt moeten worden om daaraan te kunnen afmeren. Daarnaast dient tussen de bestaande constructie en de nieuwe constructie een waterdichte aansluiting gerealiseerd te worden	-2
6	De bestaande constructie dient zodanig gerestaureerd te worden dat deze haar nieuwe functie kan vervullen. Afhankelijk van de kolk lengte zal de bestaande constructie geschikt gemaakt moeten worden om daaraan te kunnen afmeren. Daarnaast dient tussen de bestaande constructie en de nieuwe constructie een waterdichte aansluiting gerealiseerd te worden	-2
7	De bestaande constructie dient zodanig gerestaureerd te worden dat deze haar nieuwe functie kan vervullen. Afhankelijk van de kolk lengte zal de bestaande constructie geschikt gemaakt moeten worden om daaraan te kunnen afmeren. Een waterdichte aansluiting tussen de bestaande en nieuwe constructie is bij deze variant niet noodzakelijk	2
8	De bestaande constructie dient zodanig gerestaureerd te worden dat deze haar nieuwe functie kan vervullen. Afhankelijk van de kolk lengte zal de bestaande constructie geschikt gemaakt moeten worden om daaraan te kunnen afmeren. Een waterdichte aansluiting tussen de bestaande en nieuwe constructie is bij deze beperkt noodzakelijk	1

* Restauratie dient ongeacht de te kiezen variant uitgevoerd te worden

*Tabel 4.8 Uitvoerbaarheid*

Variant	Onderbouwing	Score
1	Om de betonconstructies uit te kunnen voeren zijn diverse hulpconstructies noodzakelijk. Daarnaast zal gedurende de uitvoering van de betonconstructie bemaling noodzakelijk zijn	-1
2	Om de betonconstructies uit te kunnen voeren zijn diverse hulpconstructies noodzakelijk. Daarnaast zal gedurende de uitvoering van de betonconstructie bemaling noodzakelijk zijn	-1
3	Door toepassing van de groene kolk zijn aanzienlijk minder hulpconstructies noodzakelijk	0
4	Doordat alleen aan de zijde van het gemaal een keerconstructie gemaakt wordt zal er een relatief grote bouwkuip noodzakelijk zijn. Daarnaast zal tijdens de uitvoering aanvullende maatregelen noodzakelijk voor de keerconstructie aan de zijde van het gemaal voor een veilige bouwfase	-2
5	Om de betonconstructies uit te kunnen voeren zijn diverse hulpconstructies noodzakelijk. Daarnaast zal gedurende de uitvoering van de betonconstructie bemaling noodzakelijk zijn	-1
6	Om de betonconstructies uit te kunnen voeren zijn diverse hulpconstructies noodzakelijk. Daarnaast zal gedurende de uitvoering van de betonconstructie bemaling noodzakelijk zijn	-1
7	Door toepassing van de groene kolk zijn aanzienlijk minder hulpconstructies noodzakelijk	0
8	Doordat alleen aan de zijde van het gemaal een keerconstructie gemaakt wordt zal er een relatief grote bouwkuip noodzakelijk zijn. Daarnaast zal tijdens de uitvoering aanvullende maatregelen noodzakelijk voor de keerconstructie aan de zijde van het gemaal voor een veilige bouwfase	-2

Tabel 4.9 Meekoppelkans

Variant	Onderbouwing	Score
1	is geen aanbrug noodzakelijk voor deze variant	2
2	Er is een beperkte aanbrug noodzakelijk voor deze variant	1
3	Er is een aanbrug noodzakelijk voor deze variant	0
4	Er is een aanbrug noodzakelijk voor deze variant	0
5	is geen aanbrug noodzakelijk voor deze variant	2
6	Er is een beperkte aanbrug noodzakelijk voor deze variant	1
7	Er is een aanbrug noodzakelijk voor deze variant	0
8	Er is een aanbrug noodzakelijk voor deze variant	0

Tabel 4.10 Bouwtijd

Variant	Onderbouwing	Score
1	Deze variant heeft een normale bouwperiode	0
2	Deze variant heeft een normale bouwperiode (wordt iets beperkt door de toepassing van het talud	0
3	Deze variant heeft een korte bouwperiode	2
4	Deze variant heeft een normale bouwperiode	0
5	Deze variant heeft een normale bouwperiode. De bouwperiode kan iets beperkt worden wanneer de kolklengthe minimaal gehouden wordt. Daartegenover staat dat de renovatiewerkzaamheden lang zullen duren	-1
6	Deze variant heeft een normale bouwperiode (wordt iets beperkt door de toepassing van het talud. De bouwperiode kan iets beperkt worden wanneer de kolklengthe minimaal gehouden wordt. Daartegenover staat dat de renovatiewerkzaamheden lang zullen duren	-1
7	De nieuwbouw voor deze variant heeft de kortste bouwperiode. Wel dient rekening gehouden te worden met extra tijd voor renovatie werkzaamheden	1
8	Deze variant heeft een normale bouwperiode. De bouwperiode kan iets beperkt worden wanneer de kolklengthe minimaal gehouden wordt. Daartegenover staat dat de renovatiewerkzaamheden lang zullen duren	-1

4.2.2 Kostenaspecten sluis Zoutkamp

Tabel 4.11 Bouwkosten

Variant	Onderbouwing	Score
1	Behoudens de renovatiekosten is deze variant is door de betonconstructies en hulpconstructies de duurste variant	-1
2	Ten opzichte van variant 1 is deze variant verwaarloosbaar goedkoper	-1
3	Deze variant is de goedkoopste variant. Ondanks de dubbele deur ten opzichte van variant 7 zal voor deze variant bespaard kunnen worden op de renovatie kosten	2
4	De eenzijdige kering is kosten verhogend ten opzichte van variant 3	0
5	Deze variant is de duurste variant	-2
6	Ten opzichte van variant 5 is deze variant verwaarloosbaar goedkoper	-2
7	De renovatie is kostenverhogend ten opzichte van variant 3	1
8	De eenzijdige kering is kosten verhogend ten opzichte van variant 7	0

In deze fase zijn nog geen kostenramingen gemaakt, de scores van de varianten zijn gebaseerd op een inschatting en expert judgement.

Voor de variabele kosten is het enige onderscheid tussen de varianten of er een waterdichte aansluiting gerealiseerd dient te worden tussen de bestaande constructie en de nieuwbouw. Verder zijn er geen variabele kosten die onderscheidend kunnen zijn voor de afweging van de varianten. De varianten waar geen waterdichte aansluiting gewenst is (variant 7) worden als neutraal beoordeeld. Voor de varianten waar wel een waterdichte aansluiting noodzakelijk is (de overige varianten) wordt een score gegeven van -1.

4.2.3 Eindbeoordeling analyse sluis Zoutkamp

Tabel 4.12 Multicriteria analyse

	Weegfactor	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	KV6	KV7	KV8
Uitstraling	1	2	0	0	-2	2	0	0	-2
Gebruik	1	2	2	-2	0	2	2	-2	0
Duurzaamheid	0,8	-2	-1	1	0	-1	0	2	1
Inpasbaarheid	0,8	1	0	-2	-1	2	1	-1	0
Renovatie	0,6	0	0	0	0	-2	-2	2	1
Uitvoerbaarheid	0,6	-1	-1	0	-2	-1	-1	0	-2
Meekoppelkans	0,4	2	1	0	0	2	1	0	0
Bouwtijd	0,4	0	0	2	0	-1	-1	1	-1
Bouwkosten	0,5	-1	-1	2	0	-2	-2	1	0
Variabele kosten	0,5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
Score		2,4	0	-1,5	-4,5	1,9	-0,5	0,9	-2,7
Score excl. Weegfactor		2	-1	0	-6	0	-3	3	-4

Bovenstaande resultaten moeten worden gezien als indicatie en zijn bedoeld ter bespreking van de varianten. De wegingscriteria, weegfactoren en scores per variant moeten nog nader worden besproken met de verschillende belanghebbenden om de uiteindelijk afweging te kunnen maken.

Op basis van de huidige scores behalen variant 1 (standaard sluiskolk voor de bestaande sluis), variant 5 (standaard sluiskolk in met bestaande sluis) en variant 7 (groene kolk, alleen sluishoofd met deur) de hoogste scores. Dit kan als uitgangspunt worden gebruikt voor de verdere bespreking van de varianten.

5 Conclusie en advies

5.1.1 Algemeen

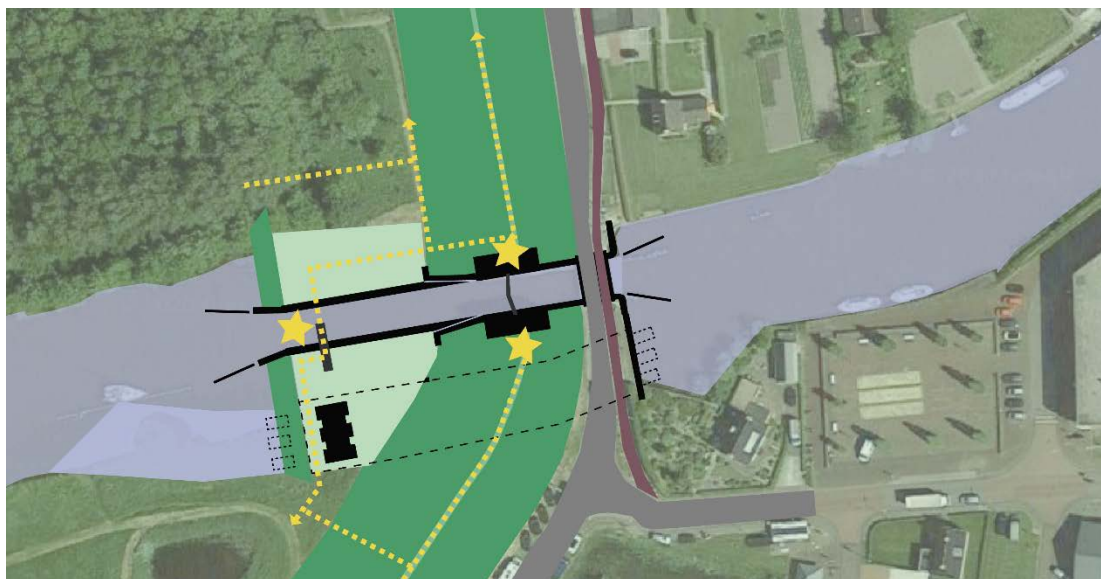
De definitieve keuze voor de voorkeursvariant dient door de opdrachtgever gemaakt te worden. De uitgevoerde multi criteria analyse is opgesteld op basis van door Tauw bepaalde weegfactoren en scores.

Op basis van de multi criteria analyse (tabel 4.12) zijn 3 varianten die in aanmerking komen als voorkeursvariant. Dit betreffen de varianten KV1, KV5 en KV7. KV1 en KV5 zijn de varianten waarbij een standaard betonnen sluiskolk wordt toegepast die respectievelijk voor en in de bestaande sluis worden geplaatst. KV7 is de variant waarbij alleen een nieuw bovenhoofd wordt geplaatst met een groene kolk waardoor er geen directe koppeling is tussen de bestaande en nieuwe constructie.

5.1.2 Afweging Ruimtelijk Kwaliteit

Voor de beoordeling van de ruimtelijke kwaliteit is vooral gekeken naar het integrale beeld en hoofdconfiguratie van het geheel, de relatie tussen nieuw en bestaand, de continuïteit van de dijk, zichtbaarheid van de werking waterwerken en routing en verblijfsplaatsen.

Op basis van deze criteria is variant 5 de voorkeursoplossing. Hierbij wordt er betonnen kolk en sluishoofd naast de bestaande keersluis gebouwd. De bestaande sluis is daarmee onderdeel van het functioneren van de sluis. Daarmee is beheer en onderhoud van de monumentale sluis geborgd. De hoofdconfiguratie respecteert de dijk als doorgaande structuur in het landschap. De vaarweg is hier als een heldere lijn haaks door heen gelegd. Het gemaal inclusief kroosreiniger is ingepast aan de westzijde van de dijk. De werking en functie van schutsluis en het gemaal zijn afleesbaar. Binnen deze opzet blijft de bestaande constructie aan oostzijde (zoveel mogelijk) behouden. De instroom van het gemaal wordt terughoudend ingepast in kademuur. In contrast met deze 'stedelijke kant' is de westzijde landschappelijk gehouden door beëindiging met een talud (deels gras / deels stortsteen). Het pompgebouw en de sluis zijn toegankelijk via werkterrein in het zuidwestelijk kwadrant. Deze is bereikbaar door de zuidelijk gelegen coupure in de dijk.



Een nieuw laag toevoegen

De aansluiting van de kolk op bestaande sluis moet nader worden beschouwd, zowel technisch als architectonisch. Een mogelijk optimalisatie ten opzichte van het technische schema is het inschuiven van nieuwe sluis in de bestaande. De kolk en deuren kunnen hiermee worden versmald (kortere schuttijd + besparing bouwkosten). De nieuwe kolk is modern in vormgeving en techniek. Om dit manifest te maken is de sluisdeur aan de westkant anders dan de dubbele deuren met knik, bijvoorbeeld met een roldeur of enkele deur. Deze brede, rechte deuren kunnen worden gebruikt om een wandelroute in te passen.

Een andere optie is een verbinding over de dijk, bijvoorbeeld over deuren of als beweegbare (rol)brug. Door een extra noord-zuid verbinding wordt de krappe brug ontlast. Met deze schakel ontstaan verschillende ommetjes en wordt de verkeerveiligheid verhoogd.

5.1.3 Vervolg en openstaande punten

In deze notitie zijn de sluisvarianten beoordeeld vanuit de techniek met een korte doorkijk richting de inpassing. Voor de volgende fase moet het gehele systeem worden beoordeeld (sluis en gemaal).

Voordat een variant kan worden gekozen dient te worden vastgesteld wie WNZV als beslissers ziet, zodat met deze partij(en) het gewicht van de weegfactoren kan worden vastgesteld, en samen een variant kan worden gekozen voor verdere uitwerking. Te denken valt aan provincie, gemeente, RCE of welstand.

Als uitgangspunt is aangenomen dat de bestaande keersluis weer een waterkerende functie kan vervullen. In het vervolg zal moeten worden bepaald of dit haalbaar is of er versterkingsmaatregelen getroffen moeten worden aan de sluis waarbij de monumentale inpassing een aandachtspunt gaat zijn. Dit zal in het VO verder worden uitgewerkt.