


NOTITIE

Onderwerp	Waterveiligheid gemaal Vilsteren
Project	Rapport waterveiligheid gemaal Vilsteren
Opdrachtgever	GMB Waterkwaliteit & installaties
Projectcode	127548
Status	Definitief 02
Datum	3 september 2021
Referentie	127548/21-013.301
Auteur(s)	J. Rawee MSc, ir. H. Trul
Gecontroleerd door	ir. H. Trul, ir. D.G. Fiolet
Goedgekeurd door	ing. H.C. Wielaard
Paraaf	
Bijlage(n)	I Productbladen
Aan	GMB Waterkwaliteit & installaties W. Hut
Kopie	-

1 INLEIDING

Gemaal Vilsteren wordt vervangen door een nieuw gemaal. Witteveen+Bos is door GMB benaderd voor de ondersteuning in de beschouwing van de waterveiligheid van het ontwerp van het gemaal.

De ligging van het gemaal is weergegeven in afbeelding 1.1. Het ontwerp van het nieuwe gemaal bestaat uit 1 leiding, een inlaatwerk en uitlaatwerk. Vanwege de ligging in de primaire kering dient de waterveiligheid van het nieuwe gemaal getoetst te worden. Het gemaal bevindt zich in dijktraject 53-3 met een bijbehorende ondergrensnorm van 1/3.000 per jaar.

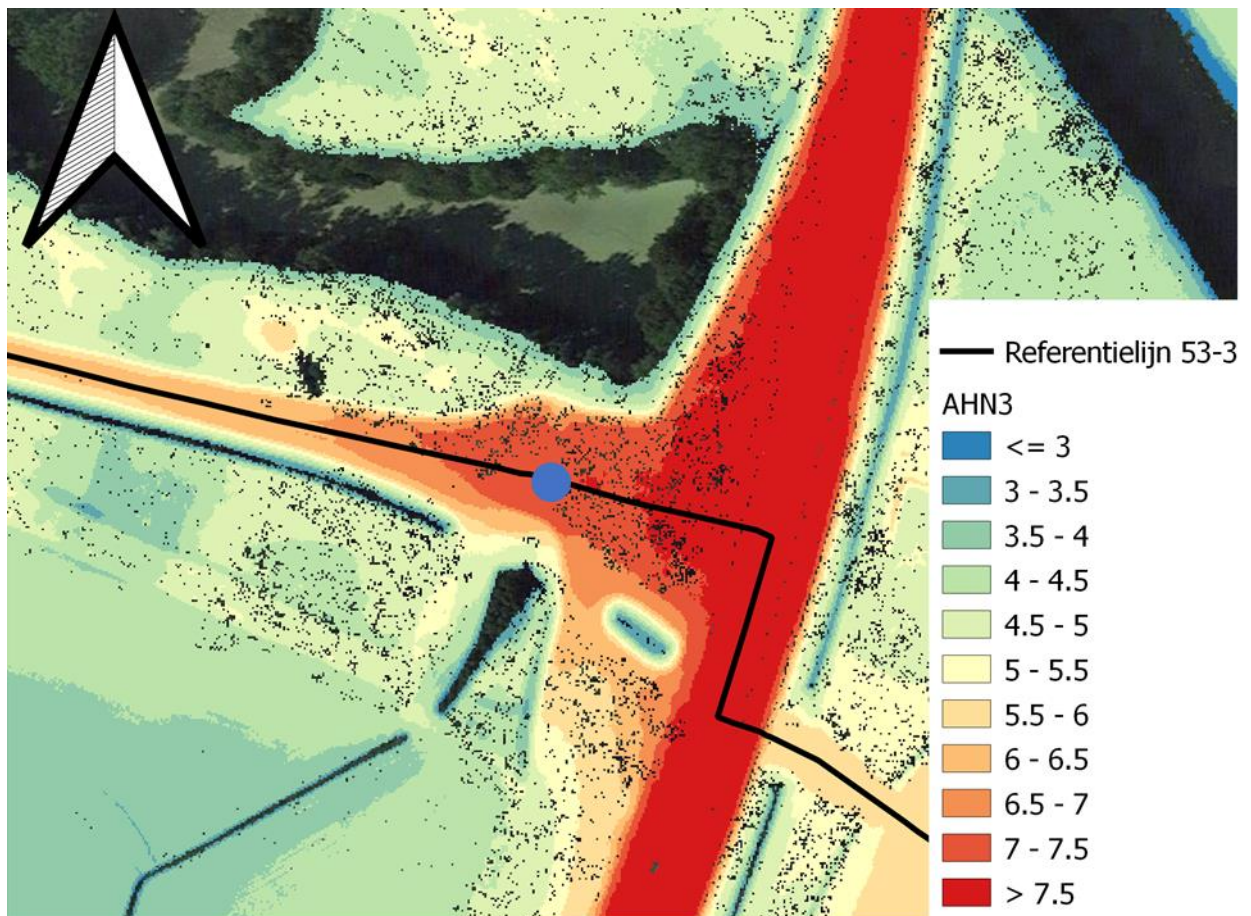
De waterveiligheid van het nieuw aan te leggen gemaal is getoetst conform het ontwerpinstrumentarium 2014 (hierna OI2014v4 [ref. 1]). Als aanvulling op OI2014v4 is de Werkwijzer Ontwerpen Waterkerende Kunstwerken (WOWK) [ref. 3] aangehouden. Dit document dient als technische leidraad voor het ontwerpen van waterkerende kunstwerken.

Deze notitie geeft antwoord op de vraag of het ontwerp voldoet aan de gestelde waterveiligheidseisen en geeft randvoorwaarden mee. Daarvoor zijn de volgende 3 beoordelingen uitgevoerd:

- piping bij kunstwerken (PKW);
- de betrouwbaarheid van sluiten van de waterkerende middelen van het gemaal (BSKW);
- constructief falen (STKWp) van de afsluiters van het gemaal.

Het faalmechanisme hoogte (HTKW) is niet relevant, omdat de groene kering de kerende hoogte verzorgd.

Afbeelding 1.1 Ligging van gemaal Vilsteren (blauwe punt) langs de primaire waterkering van traject 53-3 (zwarte lijn)



2 PIPING BIJ KUNSTWERK (PKW)

2.1 Inleiding

Voor het gemaal wordt een nieuw inlaatwerk en uitlaatwerk gebouwd. Ten aanzien van het faalmechanisme PKW is onderzocht of een kwelscherm noodzakelijk is en wat voor diepte het kwelscherm moet hebben (onderloopsheid). Daarnaast is onderzocht hoe ver het kwelscherm horizontaal moet worden doorgezet (achterloopsheid).

2.2 Uitgangspunten

2.2.1 Zichtperiode

Voor de beoordeling van het ontwerp van het gemaal is uitgegaan van een zichtperiode van 50 jaar.

2.2.2 Waterstanden

De buitenwaterstand is bepaald met Hydra-NL versie 2.7.1 (ontwerpmodus) en de hydraulische database 'WBI2017_Vechtdelta_53-3_v01' uitgaande van klimaatscenario W+. De resultaten voor 2050 en 2100 zijn

weergegeven in tabel 2.1. Door middel van lineaire interpolatie is de waterstand in 2075 bepaald op NAP +5,77 m¹.

Voor de binnenwaterstand is uitgegaan van een polderpeil van NAP +2,8 m uit de ontwerp-tekening [ref. 7]. Volgens de peilenkaart van WDOD is dit gelijk aan het winterpeil (peilgebied 395) [ref. 18].

Tabel 2.1 Afgeleide waterstanden uit Hydra-NL

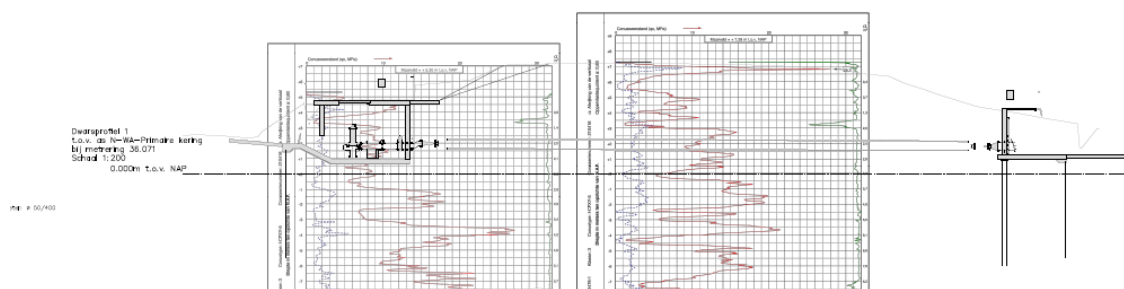
Database	Uitvoerlocatie	Klimaatscenario	Terugkeertijd [jaar]	Waterstand [m+NAP]
WBI2017_Vechtdelta_53-3_v01.sqlite	OV_1_53-3_dk_00002	2050 W+	3000	5,74
WBI2017_Vechtdelta_53-3_v01.sqlite	OV_1_53-3_dk_00002	2100 W+	3000	5,80

2.2.3 Geometrie

Het uitlaatwerk bevindt zich nabij de buitenteen van de dijk (afbeelding 2.1). De constructie van het uitlaatwerk is gefundeerd op een stalen buispaal. Verder sluit de constructie aan op een damwand (fundering). Ter hoogte van het uitlaatwerk bevindt het hart van de leiding van het gemaal zich op een hoogte van NAP +1,82 m (afbeelding 2.2).

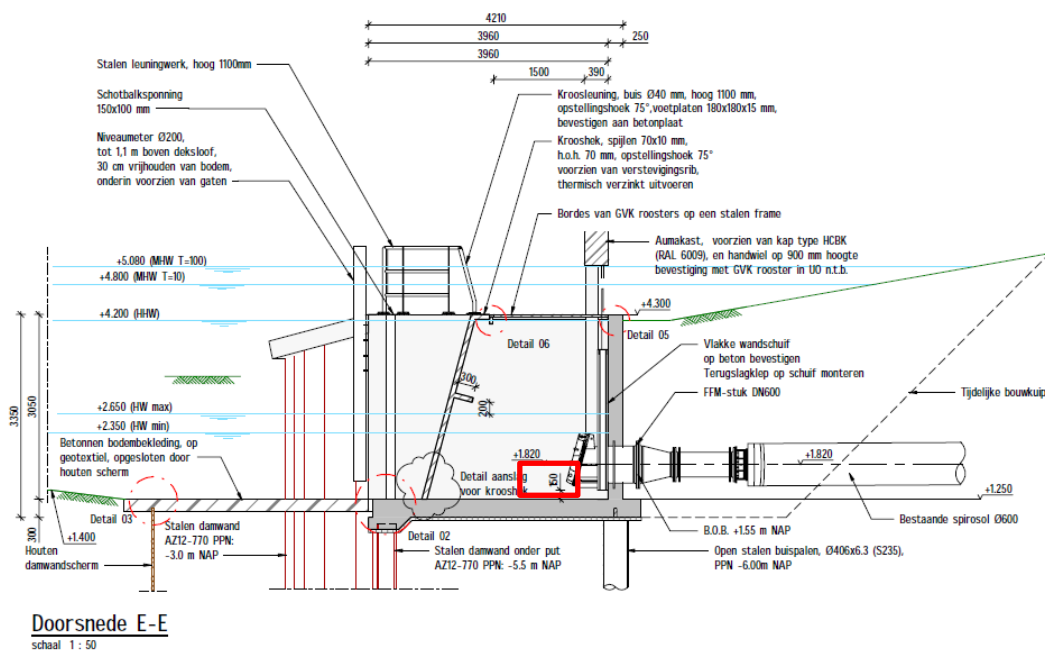
Ter hoogte van het inlaatwerk (binnendijs) bevindt het hart van de leiding zich op een hoogte van NAP +2 m (afbeelding 2.3). De bovenkant van de betonconstructie van het inlaatwerk bevindt zich op een hoogte van NAP +2 m. De constructie is gefundeerd op een stalen damwand en stalen buispalen. De kop van de damwand bevindt zich op NAP +1,5 m (afbeelding 2.3). De bodembescherming sluit aan op het inlaatwerk en gaat over in de bodem van de watergang.

Afbeelding 2.1 Langsdoorsnede van het gemaal [ref. 9]

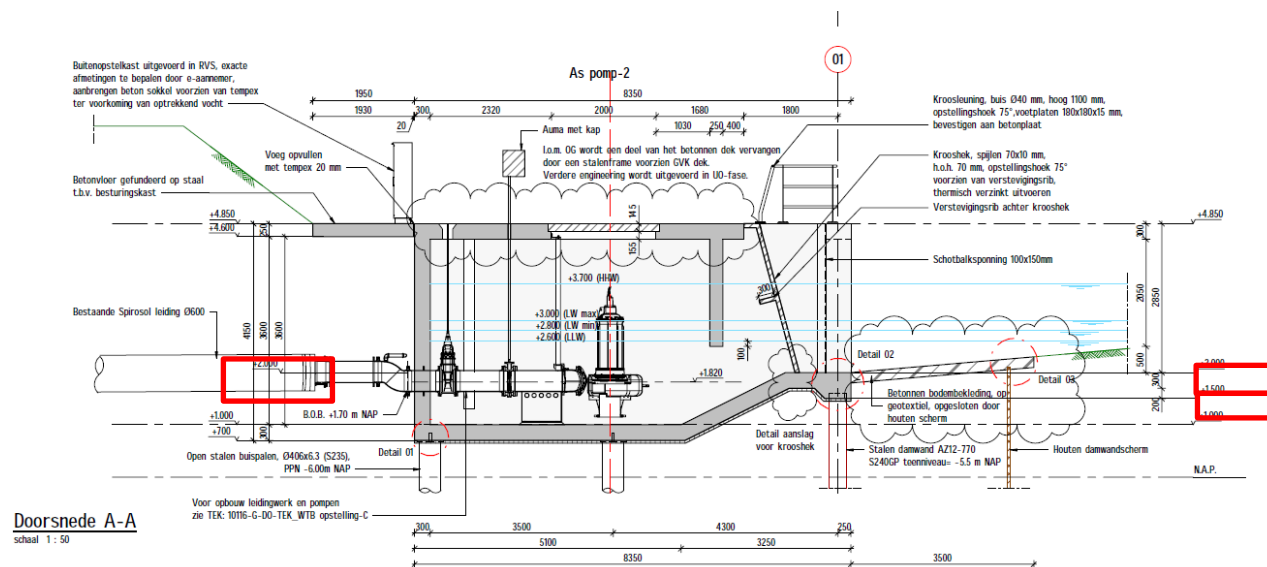


¹ Zichtjaar 2075 betekent formeel een zichtperiode van 54 jaar (gerekend vanaf 2021). Hierin is wat veiligheid ingebouwd voor een mogelijke uitvoering na 2021.

Afbeelding 2.2 Uitlaatwerk van het gemaal (buitendijks) [ref. 8]. In rood de beschreven afmetingen in de tekst



Afbeelding 2.3 Inlaatwerk van het gemaal [ref. 7]. In rood de beschreven afmetingen in de tekst



2.2.4 Grondopbouw

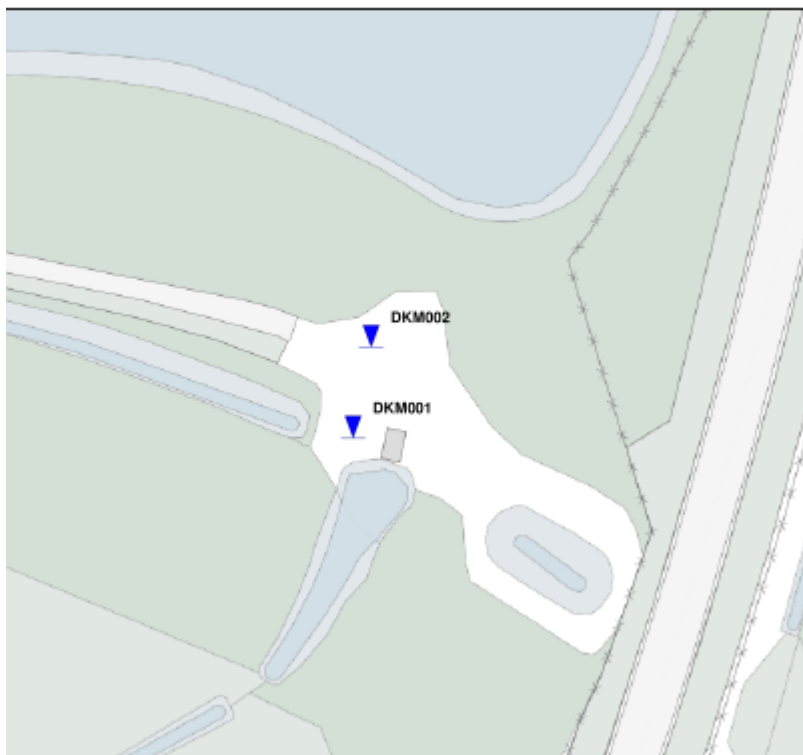
Het uitgevoerde grondonderzoek bestaat uit 2 sonderingen (zie afbeelding 2.4 en [ref. 5]).

Op basis van de sonderingen bestaat de kering voornamelijk uit zandig materiaal. Rond NAP +4 m bevindt zich een kleilaag, welke wordt aangetroffen in beide sonderingen. Onder de kleilaag bevindt zich vanaf circa NAP +3 m een zandlaag die op basis van de sonderingen tenminste doorloopt tot NAP -15 m. Voor de beoordeling van piping is uitgegaan van de schematisatie zoals weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Aangehouden schematisatie ondergrond voor beoordeling PKW

Laag	Onderkant [m+NAP]
zand	4
klei	3
zand	-15 (einddiepte sondering)

Afbeelding 2.4 Grondonderzoek gemaal Vilsteren [ref. 5]



2.2.5 Locatie kwelscherm

Er is vanuit gegaan dat het kwelscherm wordt aangebracht ter hoogte van het inlaatwerk (binnendijks). Daarbij is ervan uitgegaan dat het kwelscherm op dezelfde locatie wordt aangebracht als de locatie van de reeds aanwezige damwand in het ontwerp.

2.2.6 Kwelweg

Intredepunt

Er is enkel een beschouwing gedaan van piping bij het kunstwerk (PKW). Het intredepunt ligt dus ter hoogte van uitlaatwerk. Ter hoogte van het uitlaatwerk bevindt zich in het ontwerp een damwand die onder andere dient als fundering. Omdat deze damwand niet is ontworpen als kwelscherm en niet naast de constructie is doorgezet (achterloopsheid) is uitgegaan van een intredepunt ter plaatse van het uiteinde van de damwand.

Kwelweg (horizontaal)

Het hart van de leiding ligt op een diepte tussen NAP +2 m en NAP +1,8 m (zie ook paragraaf 2.2.3). De leiding ligt dus in een zandlaag. Een kwelweg kan daarom optreden onder de leiding. De constructie van het inlaatwerk en uitlaatwerk is op palen gefundeerd. In het geval van bodemdaling en zetting kan daarom een

kier onder de constructies ontstaan. De horizontale kwelweg onder het inlaatwerk en uitlaatwerk wordt daarom conform WOWK [ref. 3] niet meegenomen. Gesteld zou kunnen worden dat ook onder de leiding een kier zou kunnen ontstaan, aangezien deze verbonden is met het in- en uitlaatwerk. Verondersteld is dat eventuele zetting er toe zal leiden dat het zand rondom de leiding zet. Aan de onderzijde van de leiding zal dus ook na zetting zand aanwezig zijn. Om deze reden is de kwelweglengte onder de leiding meegenomen in de analyse.

De leiding bevindt zich circa 1 m onder de kleilaag. De kleilaag in de groene kering geeft ook een mogelijke kwelweg. Ten behoeve van het ontwerp is daarom ook rekening gehouden met een verloop van de kwelweg onder de kleilaag (zie ook afbeelding 2.8).

Kwelweg (verticaal)

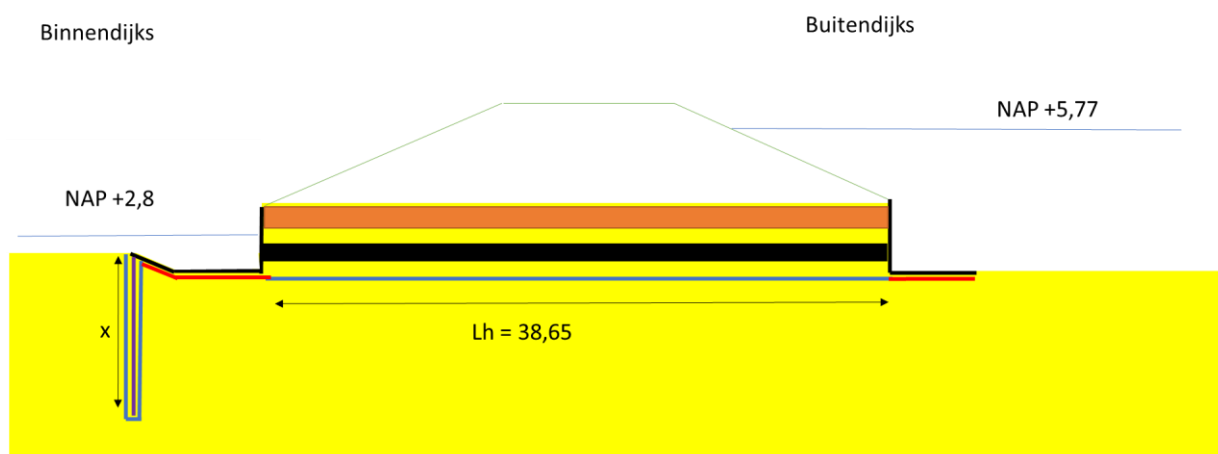
Als verticale kwelweg is enkel de verticale lengte langs het kwelscherm meegenomen. De kwelweg onder het scherm is weergegeven in afbeelding 2.5.

Uittredepunt

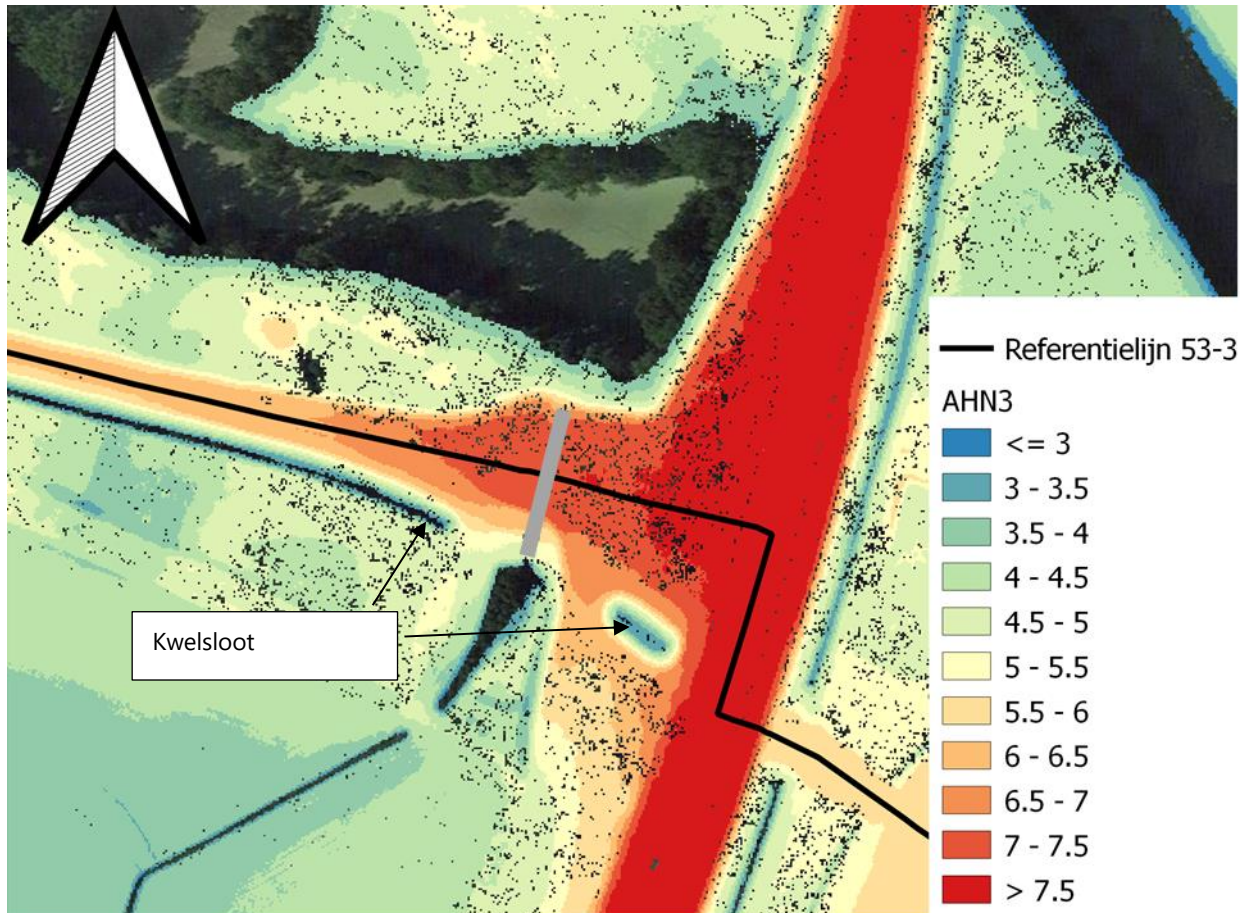
Voor de beschouwing van onderloopsheid ligt het maatgevende uittredepunt bij overgangsconstructie van het inlaatwerk en de achterliggende watergang (afbeelding 2.5).

Voor de beschouwing van achterloopsheid zijn ook mogelijke uittredepunten ter hoogte naastgelegen kwelsloot beschouwd (afbeelding 2.6).

Afbeelding 2.5 Kwelweg (blauw). De rode horizontale delen van de kwelweg onder de constructie zijn niet meegenomen



Afbeelding 2.6 Mogelijke uittredepunten kwelsloten naast de constructie



2.3 Aanpak

2.3.1 Model

Onderloopsheid

De kwelweg langs het kunstwerk bevat zowel verticale als horizontale elementen. De verticale elementen bevinden zich langs het kwelscherm ter hoogte van het inlaatwerk. Conform SH PKW [ref. 4] wordt daarom Lane gehanteerd:

$$\Delta H - 0,3d \leq \Delta H_c = \frac{\frac{L_h}{3} + L_v}{c_w}$$

Er zijn enkel sonderingen aanwezig. Er is daarom geen goed beeld van de korreldiameter van de zandlaag. Als veilig uitgangspunt is daarom uitgegaan van een creep factor van 8,5, behorende bij uiterst fijn zand (conform tabel 7.1 uit SH PKW [ref. 4]).

Achterloopsheid

Voor achterloopsheid is het model van Bligh gehanteerd. In het geval van een uittredepunt bij de naastgelegen kwelsloot is sprake van een kwelweg die langs het kwelscherm richting de kwelsloot gaat. Deze kwelweg bestaat niet uit 1 richting en daarom wordt conform SH PKW Bligh gehanteerd in plaats van Sellmeijer.

2.4 Resultaat

2.4.1 Lane (onderloopsheid)

De benodigde verticale lengte van het kwelscherm is bepaald met Lane. De uitgangspunten staan weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Overzicht uitgangspunten analyse onderloopsheid PKW

Parameter	Uittredepunt inlaatwerk	Bron en/of achtergrond
buitenwaterstand [m+NAP]	5,77	§ 2.2.2
binnenwaterstand [m+NAP]	2,8	§ 2.2.2
creep factor Lane [-]	8,5	§ 2.3.1
aanwezige horizontale kwelweg (Lh) [m]	38,65	ontwerptekening [ref. 9]
dikte deklaag uittredepunt (d) [m]	0	-

De benodigde verticale lengte is ten minste 12,36 m om onderloopsheid te voorkomen. Dit betekent een damwandlengte van ten minste 6,18 m onder de leiding (2 x verticale kwelweg langs kwelscherm).

$$\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{\frac{L_h}{3} + L_v}{c_w}$$

$$\Delta H = 5,77 - 2,8 = 2,97 \text{ m}$$

$$\Delta H_c = \frac{\frac{38,65}{3} + L_v}{8,5} \geq 2,97 \text{ m}$$

$$L_v \geq 2,97 \cdot 8,5 - \frac{38,65}{3} = 12,36 \text{ m}$$

2.4.2 Bligh (achterloopsheid)

Ten aanzien van achterloopsheid zijn, naast het uittredepunt ter plaatse van de instroomconstructie, ook uittredepunten ter hoogte van de naastgelegen kwelsloten beschouwd (zie paragraaf 2.2.6). Voor de kwelsloten geldt een gelijk polderpeil van NAP +2,8 m. Omdat het polderpeil lager ligt dan de onderkant van de deklaag (NAP +3 m, zie paragraaf 2.2.4), is ervan uitgegaan dat ter plaatse van het uittredepunt in de kwelsloot geen deklaag aanwezig is. Voor zowel een uittredepunt direct achter de constructie als bij de naastgelegen kwelsloot, gelden dus gelijke uitgangspunten (tabel 2.4).

Tabel 2.4 Overzicht uitgangspunten analyse onderloopsheid PKW

Parameter	Uittredepunt watergang inlaatwerk & kwelsloot	Bron en/of achtergrond
buitenwaterstand [m+NAP]	5,77	§ 2.2.2
binnenwaterstand [m+NAP]	2,8	§ 2.2.2
creep factor Bligh [-]	18	§ 2.3.1
aanwezige horizontale kwelweg (Lh) [m]	38,65	afbeelding 2.1 [ref. 9]
dikte deklaag uittredepunt (d) [m]	0	-

De totaal benodigde lengte conform Bligh is 53,46 m:

$$\Delta H_c = \frac{L_h}{18} \rightarrow L_h = 18 * 2,97 = 53,46 \text{ m}$$

Uitgaande van de reeds aanwezige kwelweglengte onder de leiding van 38,65 m, moet er nog 14,81 m worden gerealiseerd.

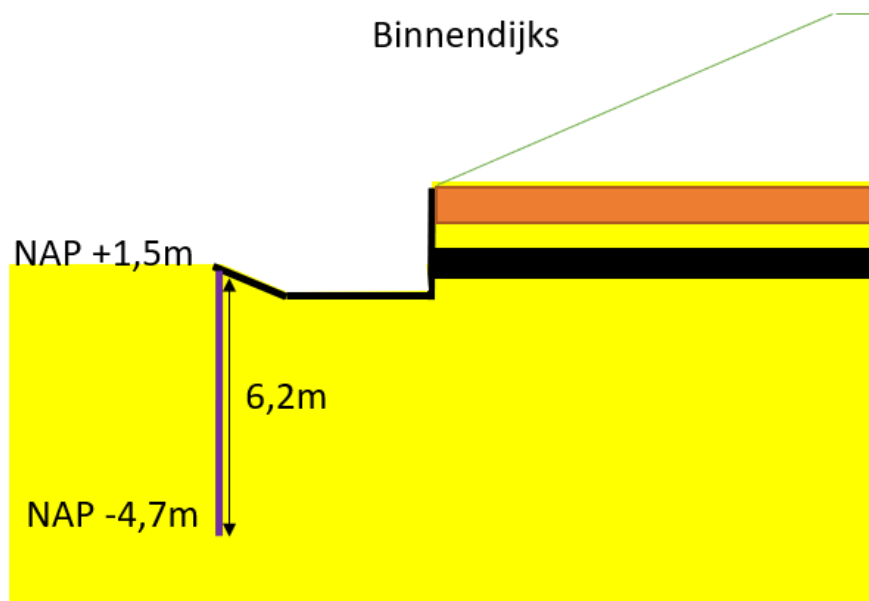
$$53,46 - 38,65 = 14,81 \text{ m}$$

2.5 Conclusie ontwerp

2.5.1 Verticale lengte kwelscherm (onderloopsheid)

Ter hoogte van de constructie is ervan uitgegaan dat het kwelscherm op dezelfde locatie wordt aangebracht als de bestaande damwand in het ontwerp. Uit de ontwerptekening blijkt dat de onderkant van de constructie zich bevindt op NAP +1,5 m (afbeelding 2.3). De minimale berekende damwandlengte is 6,2 m, waardoor een puntdiepte van NAP -4,7 m vereist is (afbeelding 2.7). Het is van belang dat er een zand- en waterdichte aansluiting wordt aangebracht tussen de betonconstructie en kwelscherm.

Afbeelding 2.7 Locatie en lengte kwelscherm

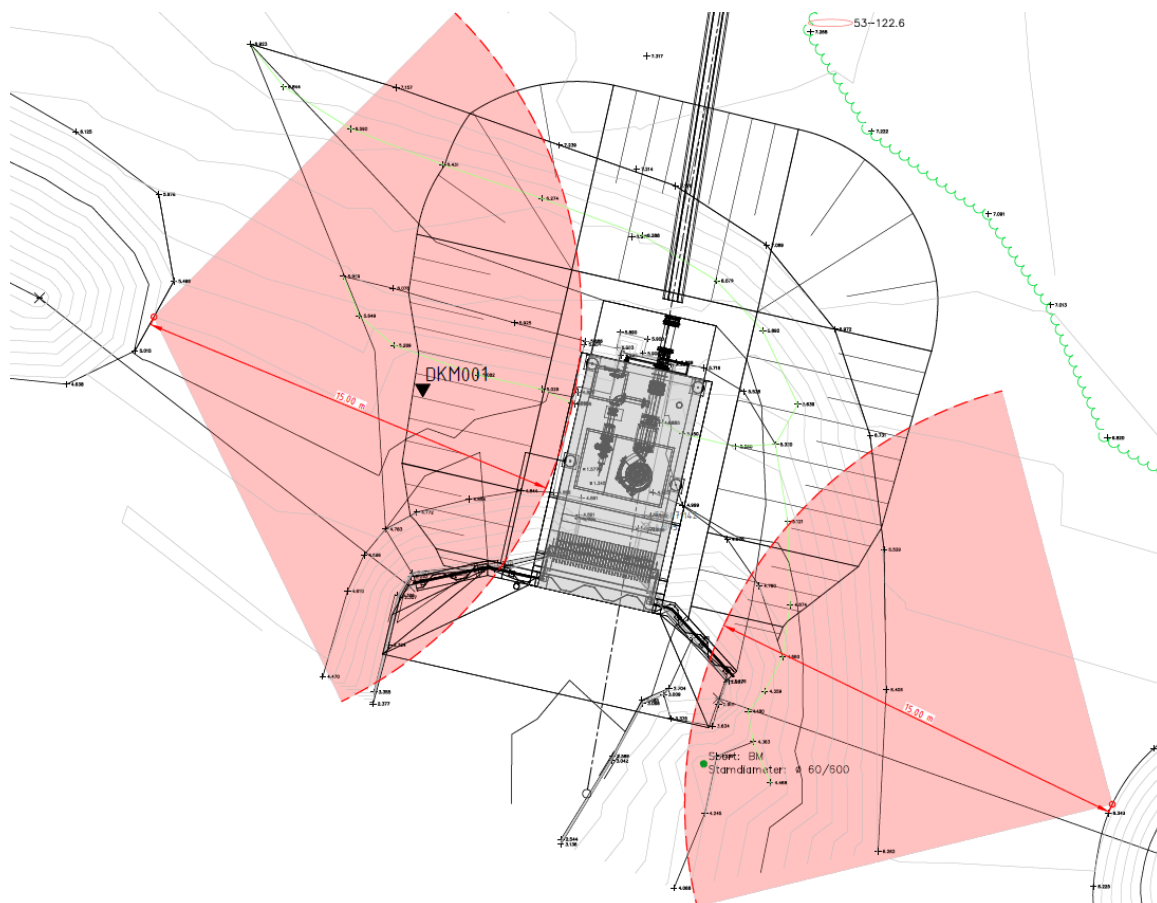


2.5.2 Horizontale lengte kwelscherm (achterloopsheid)

Voor de analyse van achterloopsheid geldt dat zowel een uittredepunt bij het kunstwerk als bij de naastgelegen kwelsloot zijn beschouwd. Voor beide uittredepunten geldt dat aan weerszijden van de constructie ten minste 15 m aan horizontale kwelweg aanwezig dient te zijn (zie paragraaf 2.4.2)¹. Voor een uittredepunt direct achter het kunstwerk kan de horizontale kwelweglengte langs het kwelscherm 2 keer worden meegenomen. Immers, de kwelweg dient zowel langs de binnenzijde als langs de buitenzijde van het scherm te lopen (afbeelding 2.8). Voor een uittredepunt bij de naastgelegen kwelsloot is dit niet het

¹ Het gaat om een afronding van de berekende waarde van 14,81 m. Dit komt bovenop de bestaande kwelweglengte onder het kunstwerk van 38,65 m, zodat de totale horizontale kwelweglengte tenminste 53,46 m bedraagt.

Afbeelding 2.9 Bovenaanzicht inlaatwerk en afstand tot insteek sloot [ref. 9]



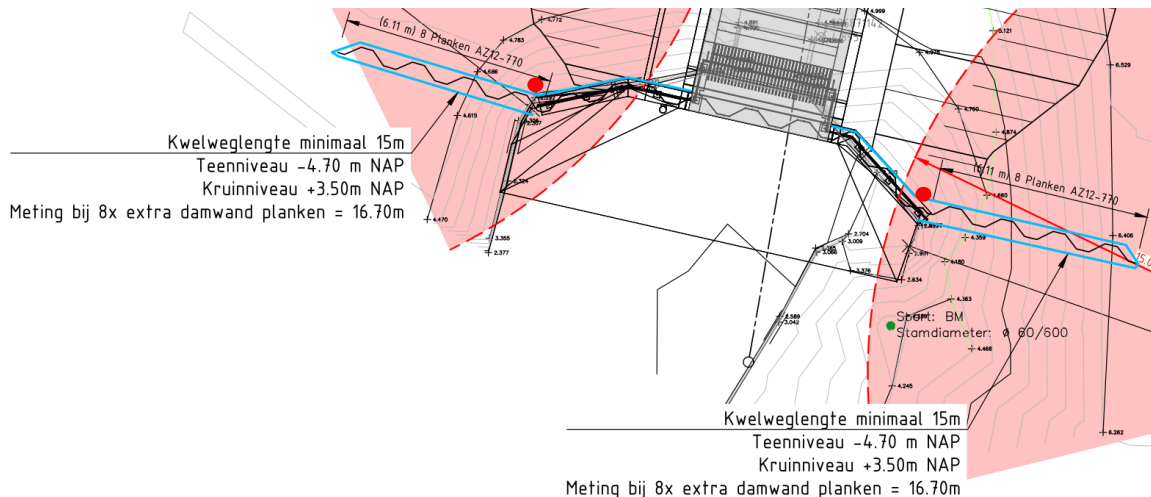
Tabel 2.5 Bovenkant en onderkant kwelscherm ter plaatse van constructie inlaatwerk

Locatie	Onderkant damwand [m+NAP]	Bovenkant damwand [m+NAP]
constructie inlaatwerk	-4,7	1,5
naast constructie	-4,7	3,5 (ten minste 0,5 m in klei (onderzijde NAP +3,0 m) en zo gepositioneerd dat opbarsten aan de buitendijkse zijde voorkomen wordt)

2.5.3 Inpassing kwelscherm

Conform de randvoorwaarden uit tabel 2.5 is het kwelscherm opgenomen in het ontwerp, zie afbeelding 2.10.

Afbeelding 2.10 Bovenaanzicht ingepast kwelscherm



Het maaiveldniveau ter plaatse van het kwelscherm dient minimaal een hoogte te hebben van NAP +4,1 m om opbarsten te voorkomen. Dit is onderbouwd middels onderstaande opbarstsom conform paragraaf 7.3 uit de schematiseringshandleiding piping bij kunstwerken [ref. 4].

$$\frac{(\gamma_{nat} - \gamma_w) * d}{\gamma_w * (\phi_z - h_p)} \geq \gamma_{up} - \gamma_{b,u}$$

Waarin:

γ_{nat}	nat volumiek gewicht van de deklaag -> 18 kN/m ³ uitgaande van zwak zandige klei matig consistent conform tabel 2.b uit de NEN1997-1 [ref. 13] op basis van de qc en wrijvingsgetal uit sondering [ref. 5];
γ_w	volumiek gewicht water -> 9,81 kN/m ³ ;
d	dikte cohesieve laag -> 1,1 m op basis van onderzijde deklaag op NAP +3,0 m en maaiveld op NAP +4,1 m;
ϕ_z	stationaire stijghoogte -> de stijghoogte verloopt lineair van buitenwater naar polderpeil. De stijghoogte aan de binnendijkse zijde van het scherm zal dus gelijk zijn aan polderpeil. Aan de buitendijkse zijde is conservatief verondersteld dat de stijghoogte lineair toeneemt. Ter plaatse van het laagste maaiveldniveau, zie rode punten in afbeelding 2.10, is de afstand vanaf het polderpeil 2 * 6 m. De aanwezige kwelweglengte wordt minimaal 53,5 m, conform paragraaf 2.5.2. De stijghoogte is dan 2,8+(5,77-2,8)*(12/53,5) = NAP + 3,47 m;
h_p	freatisch niveau ter plaatse van uittreepunt -> aangenomen op onderzijde deklaag NAP +3,0 m;
γ_{up}	normafhankelijke veiligheidsfactor -> 1,76 conform bijlage A uit het OI2014v4 [ref. 1];
$\gamma_{b,u}$	schematiseringsfactor -> 1,1 aangenomen.

Uit onderstaande som blijkt dat de opbarstveiligheid bij een maaiveldniveau van NAP + 4,1 m voldoet.

$$\frac{(18 - 9,81) * 1,1}{9,81 * (3,47 - 3,0)} / (1,76 * 1,1) = 1,0$$

Het ingepaste kwelscherm leidt tot een kwelweglengte toename van 16,7 m. De minimaal benodigde kwelweglengte is echter 15,0 m. Het maaiveldniveau dient minstens over de eerste 15 m (gerekend vanaf de constructie) kwelweglengte een hoogte van NAP +4,1 m te hebben. Vervolgens mag deze aflopen richting de watergang.

2.5.4 Optimalisatiemogelijkheid gestaffelde damwand

Het kwelscherm kan vanaf de constructie eventueel gestaffeld aangebracht worden. Indicatief zou de verticale lengte dan circa 1,0 m afnemen bij 3,0 m horizontale lengte.

3 BETROUWBAARHEID SLUITING (BSKW)

3.1 Uitgangspunten

Een overzicht van de aanwezige afsluiters en leidingen is weergegeven in afbeelding 3.1 en tabel 3.1. Hieronder wordt het systeem verder toegelicht.

Het gemaal bestaat uit een inlaatwerk en een uitlaatwerk, welke verbonden worden door een enkele leiding. De leiding wordt aangebracht door een bestaande leiding door de groene kering met een diameter van 0,6 m. De diameter van de nieuwe leiding is volgens de ontwerptekening 0,45 m [ref. 10]. Telefonisch is door GMB aangegeven dat de tussenliggende ruimte tussen de bestaande leiding en de doorgevoerde leiding wordt gevuld met schuim. In deze analyse is ervan uitgegaan dat dit een waterdichte afsluiting betreft.

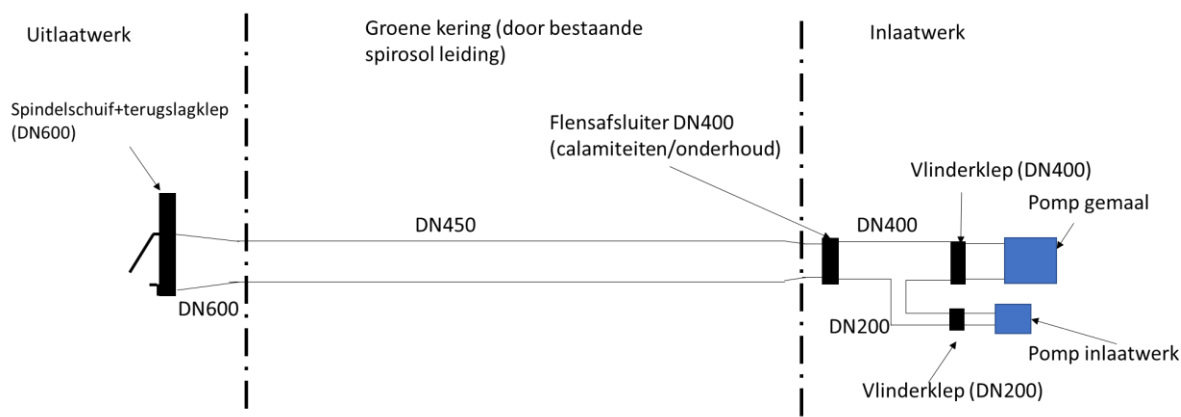
Ter hoogte van het inlaatwerk en uitlaatwerk varieert de diameter van de leiding. Aan binnendijkse zijde verloopt de leiding van 0,45 m naar 0,4 m bij de pomp van het gemaal en 0,2 m bij de pomp van het inlaatwerk [ref. 10]. Ter hoogte van het uitlaatwerk verloopt de leiding naar een diameter van 0,6 m.

In het ontwerp van het gemaal bevat de leiding in totaal 4 keermiddelen [ref. 10] en [ref. 11] (zie ook tabel 3.1). Het gemaal dient ook als inlaatwerk. In het geval van inlaten wordt gebruik gemaakt van een extra pomp, waar zich ook een vlinderklep achter bevindt. De uitvoeringen en productenbladen van de afsluiters zijn weergegeven in bijlage I.

Tabel 3.1 Aanwezige afsluiters

Functie	Kunstwerk	Diameter	Afsluiters
gemaal	leiding	door bestaande spirosol leiding: 0,45 m [ref. 10]	special terugslagklep + spindelschuif (DN600)
		uitlaatwerk: 0,6 m [ref. 11]	vlinderklep (DN400)
		inlaatwerk: 0,4 m [ref. 10]	bij calamiteiten: flensafsluiter achter pomp (DN400)
inlaatwerk	leiding	door bestaande spirosol leiding: 0,45 m [ref. 10]	special terugslagklep + spindelschuif (DN600)
		inlaatwerk: 0,2 m [ref. 10]	vlinderklep (DN200)
		uitlaatwerk: 0,6 m [ref. 11]	bij calamiteiten: flensafsluiter achter pomp (DN400)

Afbeelding 3.1 Overzicht van de afsluiters en leidingen van het gemaal/inlaatwerk



3.2 Beschrijving werking kleppen

Door GMB is de werking van het systeem via de mail toegelicht. In onderstaande paragraaf is de werking beschreven. Deze werking is het uitgangspunt geweest voor de analyse en stelt daarmee eisen aan de werking van het systeem. In alle functies staat de handmatige afsluiter (flensafsluiter) in de open stand, aangezien deze alleen in geval van calamiteiten en/of onderhoud gebruikt wordt.

3.2.1 Bij geen gebruik

- schuif met terugslagklep staat naar beneden (terugslagklep voor de leiding);
- vlinderklep 1 (DN400) gesloten;
- vlinderklep 2 (DN200) gesloten.

3.2.2 Bij in werking treden van het gemaal

- schuif met terugslagklep staat naar beneden (terugslagklep voor de leiding) en gaat open;
- vlinderklep 1 (DN400) gaat open;
- vlinderklep 2 (DN200) is gesloten.

3.2.3 Bij inlaten

- schuif met terugslagklep gaat naar boven (terugslagklep niet voor de leiding);
- vlinderklep 1 (DN400) is gesloten;
- vlinderklep 2 (DN200) gaat open.

3.3 Resultaat

Omdat het kunstwerk 2 verschillende functies heeft, die in principe onafhankelijk van elkaar optreden, worden ze apart beschouwd. Immers, het inlaten en uitlaten zal onder andere omstandigheden gebeuren.

3.3.1 Functie als gemaal

Bij de functie als gemaal geldt dat de leiding van het gemaal na het gebruik wordt afgesloten door 2 kleppen. De vlinderklep (DN400) heeft een elektrische aansturing en is met het pompbedrijf geschakeld. Er is vanuit gegaan dat de terugslagklep altijd voor de leiding aanwezig is, in het geval van het in werking treden van het gemaal¹. Er zijn in dat geval altijd 2 afsluiters aanwezig.

De afsluiters zijn niet afhankelijk van dezelfde energiebron, omdat het een terugslagklep en een vlinderklep betreft. Verder zal een blokkade door een obstakel niet beide afsluiters tegelijk treffen vanwege de grote onderlinge afstand (>35 m). Hiermee zijn de afsluiters onafhankelijk. Aangezien het gemaal is voorzien van 2 onafhankelijke hoogwaterkerende keermiddelen die met het pompbedrijf geschakeld zijn, is er conform paragraaf 4.3.1.2. uit WOWK [ref. 3] geen nadere analyse van niet sluiten benodigd. Het ontwerp voldoet hiermee aan de eisen voor betrouwbaarheid sluiten (BSKW).

3.3.2 Functie als inlaatwerk

Bij de functie als inlaat geldt dat de leiding van het gemaal kan worden afgesloten door 2 kleppen (spindelschuif met terugslagklep en vlinderklep). De klep achter de 1^e pomp, die wordt gebruikt voor de functie als gemaal, zal gesloten blijven.

Voor inlaatwerken en/of inwateringsluizen zijn geen eenvoudige ontwerpregels opgenomen in WOWK [ref. 3]. Wel wordt in WOWK het volgende vermeldt wanneer er geen eenvoudige toetsregel is opgenomen:

‘Wanneer een gedetailleerde analyse in dat geval niet wordt uitgevoerd, dient middels een kwalitatieve analyse, ondersteund door globale kwantitatieve beschouwingen, aangetoond te worden dat de bijdrage aan het overstromingsrisico verwaarloosbaar is. Argumenten hiervoor kunnen gevonden worden in de (beperkte) afmetingen van de watervoerende elementen, de drempelhoogte in niet gesloten toestand, het gebruik van het kunstwerk of de (zeer) beperkte gevolgen wanneer het kunstwerk open blijft staan.’

Een belangrijk argument voor een verwaarloosbaar risico is de beperkte diameter van de leiding van 0,45 m. Aan het eind van de leiding (binnendijs) is de diameter slechts 0,2 m. Onder vrij verval zal het instromend debiet daarom beperkt zijn. Verder is in paragraaf 2.1.1 van de schematiseringhandleiding BSKW [ref. 6] een eenvoudige beslisregel opgenomen voor gemalen en inwateringssluizen:

‘Gemaal en in- en uitwateringssluis: het kunstwerk beschikt over 1 watervoerende leiding door de waterkering met minimaal 1 hoogwaterkerend keermiddel en deze leiding heeft een diameter kleiner of gelijk aan 0,5 m.’ In dat geval is de overstromingskansbijdrage verwaarloosbaar.

De diameter van de leiding is maximaal 0,45 m en er zijn ten minste 2 hoogwaterkerende middelen aanwezig. Op basis van een kwalitatieve analyse, en de eenvoudige beslisregel in de schematiseringhandleiding BSKW, wordt daarom voldaan aan de eisen vanuit het spoor BSKW.

3.4 Conclusie

Het kunstwerk voldoet in beide functies aan de eisen vanuit BSKW. Voor de functie als gemaal dient wel gegarandeerd te worden dat de terugslagklep zich voor de leiding bevindt, voordat het gemaal in werking treedt.

¹ Er dient te kunnen worden gegarandeerd dat bij het inwerking treden van het gemaal de terugslagklep zich voor de leiding bevindt. Dit dient in een latere fase van het ontwerp te worden vastgelegd.

4 STKWP

Voor STKWP is enkel gekeken naar de afsluiters van de leiding van het gemaal. Voor de afsluiters is een analyse uitgevoerd, waarbij de sterkte van de afsluiters is vergeleken met de optredende belasting tijdens hoogwater. De productbladen van de afsluiters zijn ingevoegd in bijlage I.

4.1 Sterkte afsluiters

De sterkte van de afsluiters is weergegeven in tabel 4.1. Beide vlinderkleppen en de flensafsluiter voldoen aan drukklasse PN10, wat gelijk staat aan 10 bar (= 100 mwk). De afsluiter, bestaande uit een combinatie van een terugslagklep en spindelschuif, betreft een special welke geen standaard sterkte heeft. Omdat het een special betreft is er geen standaard sterkte en kan een eis worden meegegeven aan de producent. Aan de hand van het spoor STKWP zal in de conclusie een minimaal vereiste sterkte worden meegegeven.

Tabel 4.1 Sterkte afsluiters

Afsluiter	Sterkte	Bron
vlinderklep DN200	drukklasse PN10 (10 bar)	bijlage I.1
vlinderklep DN400	drukklasse PN10 (10 bar)	bijlage I.1
flensafsluiter DN400 (alleen bij calamiteiten)	drukklasse PN10 (10 bar)	bijlage I.2
combinatie terugslagklep + spindelschuif	terugslagklep: 5 MWK spindelschuif: 5 MWK special combinatie: geen standaard sterkte	bijlage I.3 bijlage I.4

4.2 Optredende belasting

Voor de optredende belasting is uitgegaan van het verval over de kering. De invloed van golfbelasting is verwaarloosd. Golfbelasting speelt geen significante rol, zeker in het geval van de afsluiters aan de binnendijkse zijde. Er zal daar niet of nauwelijks sprake zijn van golfbelasting door de lengte en diameter van de leiding (respectievelijk 38 en 0,45 m).

Het optredende verval is uitgerekend door de waterstand bij doorsnede-eis voor STKWP te bepalen. De doorsnede eis is bepaald met formule 7.6 uit WOWK [ref. 3]:

$$P_{eis, KW, CON} = \frac{P_{max} * \omega_{con} * c}{N_{dsn}}$$

Waarin:

$P_{eis, KW, CON}$	faalkanseis voor constructief falen en geen falen door overloop/overslag van een individueel kunstwerk afgeleid van trajecteis uit de Waterwet voor een referentieperiode gelijk aan tref = 1 jaar [-];
P_{max}	faalkanseis voor het gehele dijktraject (normtraject) uitgaande van de maximaal toelaatbare overstromingskans uit de Waterwet voor een referentieperiode gelijk aan tref = 1 jaar [-] $P_{max} = 1/3.000$ [1/jaar] (ondergrens traject 53-3);
ω_{con}	faalkansruimtefactor voor constructief falen = 0,02 [-];
c	correctiefactor voor de correlatie tussen constructief falen en falen door overloop/overslag = 3 [-];
N_{dsn}	lengte-effectfactor voor constructief falen = 3 [-].

Hieruit volgt een faalkans 1/150.000 per jaar. De bijbehorende buitenwaterstand is bepaald bij de doorsnede-eis in 2075. Hierbij is uitgegaan van zichtperiode van 50 jaar. De optredende buitenwaterstand in 2050 en 2100 is weergegeven in tabel 4.2. Uit lineaire interpolatie volgt een buitenwaterstand van NAP +6,39 m in 2075.

Voor de binnenwaterstand is uitgegaan van een polderpeil NAP +2,8 m (zie ook paragraaf 2.2.2). Het optredende verval over de kering is hiermee 3,52 m ($6,32 \text{ m} - 2,8 \text{ m} = 3,52 \text{ m}$).

Tabel 4.2 Afgeleide waterstanden uit Hydra-NL voor STKWp

Database	Uitvoerlocatie	Klimaatscenario	Terugkeertijd [jaar]	Waterstand [m+NAP]
WBI2017_Vechtdelta_53-3_v01.sqlite	OV_1_53-3_dk_00002	2050 W+	150.000	6,38
WBI2017_Vechtdelta_53-3_v01.sqlite	OV_1_53-3_dk_00002	2100 W+	150.000	6,40

4.3 Conclusie

De belasting, ofwel het optredende verval, is 3,52 m. De sterkte van de kleppen is dus voldoende. Met uitzondering tot de gecombineerde afsluiter bestaande uit terugslagklep en spindelschuif voldoen de kleppen aan drukklasse PN10 (10 bar) wat gelijk is aan 100 mwk. De sterkte van deze kleppen is dus ruimschoots voldoende.

De gecombineerde afsluiter bestaande uit terugslagklep en spindelschuif is een special van KWT. Individueel hebben deze kleppen een sterkte van 5 mwk. Omdat er geen productblad beschikbaar is van deze special, wordt een eis aan van 5 mwk aan het ontwerp meegegeven¹. Bij een sterkte van 5 mwk wordt de afsluiter voldoende robuust geacht om eventuele sterktevermindering door ouderdom te kunnen opvangen.

5 REFERENTIELIJST

- 1 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017), Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, OI2014v4.
- 2 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016). Achtergrondrapport Ontwerpinstrumentarium 2014.
- 3 RWS-WVL Waterkeringen (2018). Werkwijzer Ontwerpen Waterkerende Kunstwerken. Ministerie van Infrastructuur.
- 4 Ministerie van Infrastructuur en milieu (2019). Schematiseringshandleiding piping bij kunstwerken.
- 5 Wiertsema & Partners. (2021). Geotechnisch onderzoek nabij de Vilsterseweg te Vilsteren. Rapportnummer: R77078.
- 6 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2019). Schematiseringshandleiding Betrouwbaarheid Sluiten Kunstwerken.
- 7 Nepocon (2021) Gemaal Vilsteren (obj.nr. 10116-G) Definitief Ontwerp - Nieuwe constructie gemaal. Tekening nummer DO-202, datum 15 juli 2021, status definitief.
- 8 Nepocon (2021) Gemaal Vilsteren (obj.nr. 10116-G) Definitief Ontwerp - Nieuwe uitstroomconstructie Tekening nummer DO-203, datum 15 juli 2021, status definitief.
- 9 Nepocon (2021) Gemaal Vilsteren (obj.nr. 10116-G), Situatie gemaal met doorsnede persleiding. Tekening nummer DO-105, datum 13 augustus 2021, status definitief.
- 10 Nepocon (2021) Gemaal Vilsteren WTB opstelling gemaal vliesteren (Blad 1) pompopstellingen+leidingwerk. Tekening nummer 10116-G-DO-TEK_WTB opstelling-C, datum 08 juni 2021, status DO (definitief).

¹ Er dient in een latere fase van het ontwerp een verificatie op te treden of de special voldoet aan de eis van 5 mwk.

- 11 Nepocon (2021) Gemaal Vilsteren WTB opstelling gemaal vilsteren (Blad 2) opstelling uitlaat gemaal vilsteren. Tekening nummer 10116-G-DO-TEK_WTB opstelling-C, datum 08 juli 2021, status DO (definitief).
- 12 WDOD (2021). Peilenkaart WDOD.
<https://wdodelta.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=eeb3ab5d0bc24d0b8f4544aef1e7e109>. Opgevraagd op 18 augustus 2021.
- 13 NEN-EN 1997-1+C1, Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp, ICS 91.080.01; 93.020, juni 2012.



BIJLAGE: PRODUCTBLADEN

I.1 Vlinderkleppen inlaatwerk en gemaal



AVK WOUTER WITZEL VLINDERKLEP, TYPE EVFL, PN 10/16

75/21-020

Dubbelflens, lange inbouw lengte, ge vulkaniseerde voering, DN 50-1000

AVK centrale vlinderkleppen met vaste voering zijn voorzien van een uitstekende zitting. Het rubber wordt door een spuitgietmatrijs direct gegoten op het afsluiterhuis en dit zorgt voor een permanente hechting. Er bestaat derhalve geen gevaar voor vervorming of verplaatsing van de voering waardoor de vlinderkleppen toepasbaar zijn onder vacuümomstandigheden. De combinatie van de geprofileerde schijf rand en het uitstekende AVK rubber kwaliteit zorgt voor een maximale duurzaamheid van de voering.

Product omschrijving

Centrische vlinderklep met ge vulkaniseerde voering, type EVFL - dubbelflens (lang). Voor water en neutrale vloeistoffen tot max. 110° C

Normering

- Inbouw lengte volgens EN 558 tabel 2 basis serie 14
- Flens boring volgens EN1092 (ISO 7005-2), PN 10/16

Testen/Goedkeuringen

- Hydraulische test volgens EN 1074-1 en 2 / EN 12266
- Goedgekeurd volgens DIN-DVGW Certificaat NW-6201AP2412
- Goedgekeurd volgens KIWA Certificaat K 6070/05

Kenmerken:

- Ge vulkaniseerde rubber voering met drinkwater goedgekeurd EPDM rubber met een uitstekende compressie set en daardoor heeft het rubber het vermogen om zijn oorspronkelijke vorm weer aan te nemen.
- Gestroomlijnde schijf met minimale stromingsweerstand.
- Geprofileerde schijf rand, hierdoor is een minimale vervorming van de rubber voering nodig voor afdichting en dit heeft minder slijtage van het rubber tot gevolg.
- Schijf, as en conische pin van duplex staal t/m DN 220. Schijf van Rilsan gecoat nodulair gietijzer en as en conische pin van roestvaststaal vanaf DN 250.
- Lagers van PTFE gecoat staal.
- Bovenste asafdichting: t/m DN 350 bronzen bus met twee EPDM O-ringen, vanaf DN 400 bus met EPDM O-ring gefixeerd met verzonken schroeven van gegalaniseerd staal.
- Onderste asafdichting: t/m DN 350 plug van gegalaniseerd staal met een koperen afdichting, vanaf DN 400 een axiaal lager en ring van aluminium brons en een EPDM O-ring, beschermd door een afdekplaat van gegalaniseerd staal.
- Lage aandraaimomenten.
- Nodulair gietijzer behuizing met 200µ blauwe epoxy coating RAL 5017.

Accessoires:

Hefboom, wormkast, pneumatische en elektrische aandrijving, universele Supa flensadapter, trek vast Supa Plus™ flensadapter voor PVC/PE, universele trek vast Supa Maxi™ flensadapter



kiwa

Expect... **AVK**

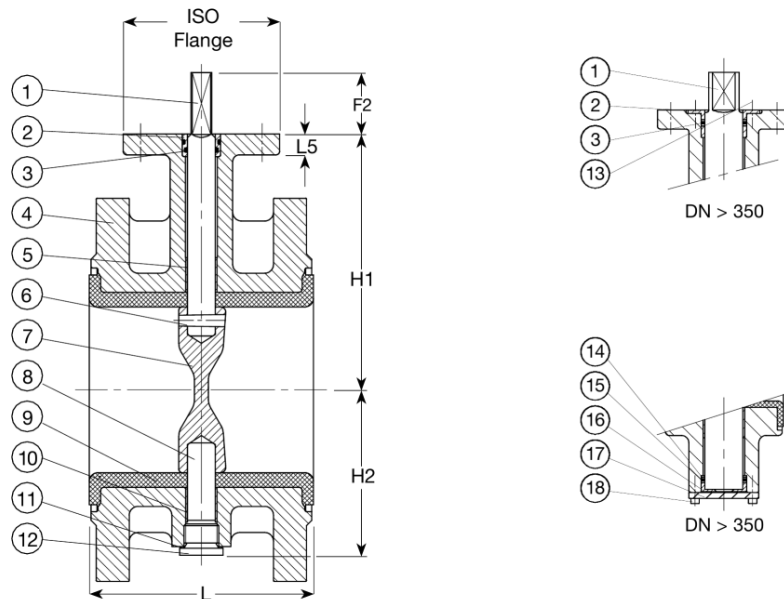
Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2019

yvkr - 09-apr-2019 15:00

AVK WOUTER WITZEL VLINDERKLEP, TYPE EVFL, PN 10/16
Dubbelflens, lange inbouw lengte, gevulkaniseerde voering, DN 50-1000

75/21-020



Onderdelen:

1. As	Duplex staal	10. Lager	Staal, PTFE gecoat
2. Bus	Brons	11. Afdichtingsring	Koper
3. O-ring	EPDM rubber	12. Plug	Gegalvaniseerd staal
4. Huis	Nodulair gietijzer GJS-400-15	13. Schroef	Gegalvaniseerd staal
5. Lager	Staal, PTFE gecoat	14. Ring	Aluminium brons
6. Conische pin	Duplex staal	15. O-ring	EPDM rubber
7. Schijf	DN 200 Duplex SS, DN 250 Nodulair gietijzer	16. Drukklager	Aluminium brons
8. As	Duplex staal	17. Afdekplaat	Gegalvaniseerd staal
9. Voering	EPDM rubber	18. Schroef	Gegalvaniseerd staal

Onderdelen kunnen door minimaal gelijkwaardige materialen vervangen worden.

Referentienummers en afmetingen:

AVK artikel nr.	DN	Flensboring	L	H1	H2	F	F2	L5	ISO	Theoretisch gewicht / kg
	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	Flens	
75-0050-21-223002614200 ⁽¹⁾	50	PN10/16	150	118	63	10	34	12	90	11
75-0065-21-223002614200 ⁽¹⁾	65	PN10/16	170	126	71	10	34	12	90	13
75-0080-21-223002614200 ⁽¹⁾	80	PN10/16	180	133	78	10	34	12	90	17
75-0100-21-223002614200 ⁽¹⁾	100	PN10/16	190	147	98	12	34	12	90	20
75-0125-21-223002614200 ⁽¹⁾	125	PN10/16	200	160	109	12	34	12	90	26
75-0150-21-223002614200 ⁽¹⁾	150	PN10/16	210	180	133	16	34	14	90	31
75-0200-21-223001314200 ⁽¹⁾	200	PN10	230	204	158	16	34	14	90	45
75-0250-21-225101314200	250	PN10	250	245	194	24	45	15	125	70
75-0300-21-225101314200	300	PN10	270	270	219	24	45	15	125	90
75-0350-21-225101314200	350	PN10	290	315	256	24	45	15	125	120
75-0400-21-225101314200	400	PN10	310	363	308	30	50	25	175	165
75-0450-21-225101314200	450	PN10	330	388	334	30	50	25	175	200
75-0500-21-225101314200	500	PN10	350	413	360	30	50	25	175	230
75-0600-21-225101314200	600	PN10	390	510	426	40	50	25	175	320
75-0700-21-225101314200	700	PN10	430	560	480	46	60	25	210	420
75-0800-21-225101314200	800	PN10	470	690	635	46	90	30	210	610

Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2019

AVK WOUTER WITZEL VLINDERKLEP, TYPE EVFL, PN 10/16
Dubbelflens, lange inbouwlengte, ge vulkaniseerde voering, DN 50-1000

75/21-020

Referentienummers en afmetingen:

AVK artikel nr.	DN	Flensboring	L	H1	H2	F	F2	L5	ISO	Theoretisch
	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	Flens	gewicht / kg
75-0900-21-225101314200	900	PN10	510	690	635	60	90	30	300	820
75-1000-21-225101314200	1000	PN10	550	740	685	60	90	30	350	1130

(1) Schijfmateriaal in Duplex

Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2019

yvkr - 09-apr-2019 15:00

I.2 Flensafsluiter (alleen bij calamiteiten)



AVK FLENSAFSLUITER, PN 10/16

06/84-0035

EN 558-2 S.14/DIN F4, w 1.4404 / RVS 316 spindel, NBR gevulkaniseerde schuif, DN 40-600

AVK schuifafsluiters zijn ontworpen met ingebouwde veiligheid tot in elk detail. De schuif is volledig gevulkaniseerd met eigen olie- en gasbestendig NBR rubber. Kenmerken zijn uitstekende duurzaamheid vanwege het geheugen van het rubber om zijn oorspronkelijke vorm aan te nemen, het dubbele vulkanisatie proces en het robuuste schuif ontwerp. Het drievoudig beveiligd afdichtingssysteem, de sterke spindel en de grondige bescherming tegen corrosie waarborgen de ongeëvenaarde betrouwbaarheid.

Product omschrijving

Flensafsluiter EN 558-2 S.14/DIN F4, NBR, met 1.4404/316L spindel. Voor afvalwater tot max. 70°C

Normering

- Ontworpen volgens EN 1074 deel 1 & 2, Ontworpen volgens EN 1171
- Inbouwlengthe volgens EN 558 tabel 2 basis serie 14
- Flensboring volgens EN1092 (ISO 7005-2), PN 10/16

Testen/Goedkeuringen

- Afdichting: 1.1 x PN (in bar), Huis: 1.5 x PN (in bar). Bedieningsmoment test
- Goedgekeurd voor afvalwater / druk test EN1074

Kenmerken:

- Vaste geïntegreerde schuifmoer voorkomt trillingen en verzekert een lange levensduur.
- Volledig gevulkaniseerde schuif met geleiderails, geïntegreerde schuifschoeven en ruime conische asdoorgang.
- Spindel van zuurbestendig roestvast staal 316 met schuifstop en gerold schroefdraad.
- Drievoudig beveiligd afdichtingssysteem: NBR stofkeringsring, Polyamide geleidering met vier NBR O-ringen en een NBR rubber manchete.
- Verzonken NBR profielrubber.
- Verzegelde, met rubber omcirkelde en afgedichte roestvaststalen bouten.
- Volle doorlaat.
- Laag aandraaimoment.
- Epoxy coating volgens DIN 3476-1 en AVK richtlijnen.
- DN 450-600 met roestvast stalen lager en uitwendige polyamide schuifschoeven die zorgen voor lage aandraaimomenten. Bovendien met ISO topflens, hijsogbouten en optioneel met DN 50 by-pass.

Accessoires:

Spindelkap, handwiel, inbouwgarmituur, straatpot, flensadapter en combyflens

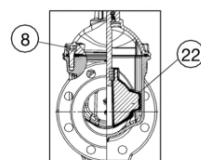
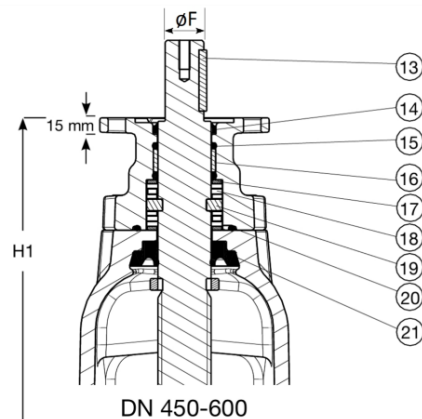
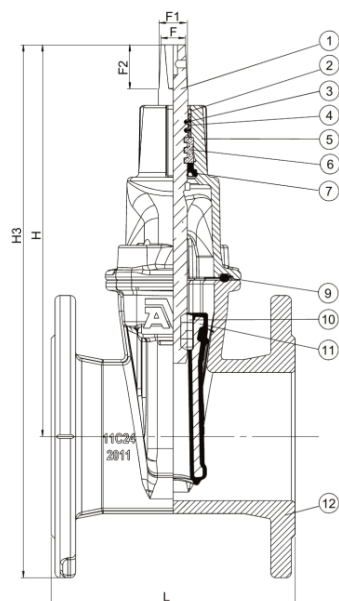


Expect... **AVK**

Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2021

yykr - 17-mei-2021 09:43

AVK FLENSAFSLUITER, PN 10/16**06/84-0035****EN 558-2 S.14/DIN F4, w 1.4404 / RVS 316 spindel, NBR ge vulkaniseerde schuif, DN 40-600****Onderdelen:**

1. Spindel	Roestvaststaal 1.4404 (316L)	12. Huis	Nodulair gietijzer GJS-500-7
2. Stofkeringsring	NBR rubber	13. Spie	Roestvast staal
3. O-ring	NBR rubber	14. Stofkeringsring	NBR rubber
4. Lager	Polyamide	15. O-ring	NBR rubber
5. Bovenhuis	Nodulair gietijzer GJS-500-7	16. Lager	Polyamide
6. Spindelkraag	Ontzinkingsvrij messing, CW602N	17. Borgsluitring	Roestvaststaal 1.4104 (430F)
7. Manchet	NBR rubber	18. Rollager	Roestvast staal
8. Bout	Roestvaststaal A2, verzegeld	19. Spindelkraag	Roestvaststaal 1.4104 (430F)
9. Profielrubber	NBR rubber	20. O-ring	NBR rubber
10. Spindelmoer ⁽¹⁾	Ontzinkingsvrij messing, CW626N	21. Manchet	NBR rubber
11. Schuif	Nodulair gietijzer, NBR ge vulkaniseerd	22. Schuifschoeenen	Polyamide

Onderdelen kunnen door minimaal gelijkwaardige materialen vervangen worden.
1) DN450-600: ECO MESSING, DZR CW724R

Referentienummers en afmetingen:

AVK artikel nr.	DN	Flensboring	L	H	H3	F	F1	F2	Theoretisch gewicht/kg
06-040-84-0136499	40	PN10/16	140	194	269	14	16	30	7,7
06-050-84-0136499	50	PN10/16	150	208	290	14	16	30	8,5
06-065-84-0136499	65	PN10/16	170	244	337	17	20	34	11
06-080-84-0136499	80	PN10/16	180	282	382	17	20	34	14
06-100-84-0136499	100	PN10/16	190	305	415	19	22	34	17
06-125-84-0136499	125	PN10/16	200	346	471	19	22	34	22
06-150-84-0136499	150	PN10/16	210	401	543	19	22	34	31
06-200-84-0036499	200	PN10	230	490	660	24	28	34	48
06-200-84-0136499	200	PN16	230	490	660	24	28	34	48
06-250-84-003	250	PN10	250	664	864	27	31	47	102
06-250-84-0036499	250	PN10	250	625	820	27	31	47	78
06-250-84-0136499	250	PN16	250	625	820	27	31	47	78

Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2021

yvkr - 17-mei-2021 09:43

AVK FLENSAFSLUITER, PN 10/16**06/84-0035****EN 558-2 S.14/DIN F4, w 1.4404 / RVS 316 spindel, NBR gevulkaniseerde schuif, DN 40-600****Referentienummers en afmetingen:**

AVK artikel nr.	DN	Flensboring	L	H	H3	F	F1	F2	Theoretisch gewicht/kg
	mm	boring	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
06-300-84-003	300	PN10	270	740	968	27	31	47	110
06-300-84-013	300	PN16	270	740	968	27	31	47	110
06-350-84-003	350	PN10	290	924	1184	32	37	55	220
06-350-84-013	350	PN16	290	924	1184	32	37	55	220
06-400-84-003	400	PN10	310	951	1248	32	37	55	240
06-400-84-013	400	PN16	310	951	1248	32	37	55	240
06-450-84-003 ⁽¹⁾	450	PN10	330	1170	1487	Ø30	-	75	487
06-450-84-013 ⁽¹⁾	450	PN16	330	1170	1487	Ø30	-	75	487
06-500-84-003 ⁽¹⁾	500	PN10	350	1140	1500	Ø30	-	75	559
06-500-84-013 ⁽¹⁾	500	PN16	350	1142	1500	Ø30	-	75	559
06-600-84-003 ⁽¹⁾	600	PN10	390	1290	1705	Ø30	-	75	762

⁽¹⁾ Voorzien van ISO F14 topflens

Het gepresenteerde ontwerp, materialen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden in het kader van het continue verbeteringsproces van onze producten.

COPYRIGHT©AVK GROUP 2021

yvk - 17-mei-2021 09:43

I.3 Terugslagklep (combi met spindelschuif)



Technische catalogus

Terugslagkleppen



*Al 30 jaar
maatwerk
in innovatieve
watermanagement
oplossingen*

KWT Waterbeheersing
KWT Group, Wentelploeg 42
NL-8356 SN Biddinghuizen

T: +31 (0)321 33 55 66
E: Info@kwt.nl

KWT Milieu België
KWT Milieu BVBA
Merksplassesteenweg 95/3
BE-2310 Rijkevorsel

T: +32(0)3 309 06 57
E: info@kwtmilieu.be

Member of **BERGSCHENHOEK GROEP**

Samenvatting Terugslagkleppen

KWT terugslagkleppen voorkomen retourstromen. KWT riool kleppen (KRK) en pompkleppen (KPK) worden gemaakt van duurzaam HDPE (sg 0,96); het drijvend vermogen wordt met een gewicht beïnvloed waardoor de openingsdruk laag is. HDPE terugslagkleppen zijn licht in gewicht en betrouwbaar. De voordruk is standaard 5 Mwk maar zwaardere specificaties zijn mogelijk. Pompkleppen zijn zwaarder uitgevoerde kleppen, hebben een vaak slagbegrenzer en kunnen optioneel voorzien worden van ontluchtingbuis of aansluiting.

KWT terugslagkleppen kunnen op verzoek ook in RVS uitgevoerd worden,
Productcode is KRK-RVS of KPK-RVS
Voorbeeld is : KPK-RVS-R-F zoals op afbeelding

KRK-R-O ronde doorlaat voor opbouw op vlakke wand.
KRK-R-P ronde doorlaat + aangelast HDPEbuis klep onder hoek.
KRK-R-BS klep onder hoek met aangelast conische buisdeel tbv beton of spiro(sol)buizen.
KRK-R-F aangelaste HDPE flens de klep onder hoek
KRK-R-OH ronde doorlaat opbouwmodel onder hoek met muurplaat
KRK-R-D ronde doorlaat + aangelaste HDPEbuis met tussen muurplaat klep onder hoek
KRK-RH-O rechthoekige doorlaat opbouwmodel voor op vlakke wand.
KRK-RH-OH rechthoekige doorlaat klep onder een hoek

KPK-R-F pompklep ronde doorlaat flensaansluiting onder hoek
KPK-R-OH pompklep onder een hoek met muurplaat.
KPK-RH-O pompklep rechthoekige doorlaat opbouw op vlakke wand
KPK-RH-OH pompklep rechthoekige doorlaat opbouw onder hoek met muurplaat



KPK-R-F in HDPE
Met terugslag beveiliging



KPK-RVS-R-F
Uitvoering in RVS 304 of 316L

V 1.7 Mei 2018. - technische veranderingen voorbehouden

I.4 Spindelschuif (combi met terugslagklep)



EN
NL
FR
D

Technical Catalogue
Technische catalogus
Catalogue technique
Technischer Katalog

Wall penstock for concrete pipes
Wandafsluiter voor betondeikers
Vanne murale pour les béton
Sperrschieber für Betonrohre

KSA-MD-R-O 100-1.000

Y-model



*30 years
of experience in
watercontrol
engineering*

KWT Waterbeheersing / KWT International
KWT Group, Wentelploeg 42
NL-8356 SN Biddinghuizen

T: +31 (0)321 33 55 66
E: salesupport@kwt.nl

KWT Milieu België
KWT Milieu BVBA
Merksplassesteenweg 95/3
BE-2310 Rijkevorsel

T: +32(0)3 309 06 57
E: salesupport@kwtmilieu.be

Member of **BERGSCHENHOEK GROEP**

Wall penstock - wandafsluiter - vanne murale – sperrschieber Model Y
for concrete pipes – voor betondikers – pour les béton – für Betonrohre



EN - The **KSA-MD** is a unique, tried and tested fabricated penstock model that has been stainless steel frame with HDPE guides. In seating conditions, water tightness is rated at medium range, up to 5 MwC, and is achieved by using an EPDM lip seal positioned in the sliding plate. Standard, the spindle is non-rising, but rising spindle is available on request. This gate is state-of-the-art and does away with heavy conventional cast iron or even capillary-prone fibre reinforced plastic gates. KSA MD ≤ DN1000 is a stock item.

Special wide frame with adjusted anchor design for concrete pipes!

NL - De **KSA-MD** afsluiter wordt standaard dubbelkerend geproduceerd. De afsluiter bestaat uit een verticaal beweegbare kunststof schuifplaat die een ronde opening afsluit. De dichting, standaard 5 mwk, wordt verkregen d.m.v. een EPDM liprubber, geplaatst in de schuifplaat, die de waterdruk van beide zijden keert. Standaard is de afsluiter uitgevoerd met een niet-stijgende spindel. Op verzoek kan een stijgende spindel worden geleverd. De KSA MD ≤ DN1000 wordt geleverd vanuit voorraad. **Speciaal breed frame ontwerp met aangepast ankerplan, voor betondikers!**

FR - Le modèle standard de la vanne **KSA-MD** est produit pour une étanchéité amont/ aval. La vanne se compose d'un tablier plastique coulissant vertical obturant une ouverture circulaire. L'étanchéité standard 5 mCE est obtenue par un joint à lèvres EPDM noyé dans le tablier coulissant, qui résiste à la pression d'eau venant des deux côtés. La vanne standard est munie d'une tige fileté non ascendante. Une tige fileté ascendante peut être livrée sur demande. La vanne KSA-MD ≤ DN1000 est disponible en stock. **Châssis large spécial avec conception d'ancrage ajustée pour tuyaux en béton!**

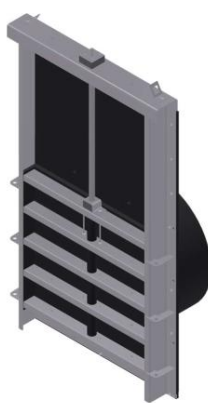
D - In der Standardausführung ist der Absperrschieber **KSA-MD** beidseitig sperrend. Er besteht aus einer senkrecht verschiebbaren Kunststoff-Schieberplatte, die eine runde Öffnung verschließt. Für die standardmäßig auf 5 mWS ausgelegte Dichtung wird eine EPDM-Lippendichtung verwendet. Diese wird in der Schieberplatte angebracht, die beidseitig als Sperre gegen den Wasserdruck wirkt. Dieser Absperrschieber wird standardmäßig mit nicht steigender Spindel ausgeführt, ist aber auf Anfrage auch mit steigender Spindel lieferbar. Der KSAMD ≤ DN1000 ist aus Vorrat lieferbar. **Spezieller breiter Rahmen mit angepasstem Ankerdesign für Betonrohre!**

Product range penstocks - Leverprogramma afsluiters -
Gamme de produits vanne – Produktauswahl sperrschieber

Code	EN	NL	FR	D
KSA-MD-R-O	Ø Wall flat mounted	Vlakke wandmontage	Murale	Aufbau
KSA-MD-R-P	Ø PVC pipe connection	t.b.v. PVC connectie	adaptable pour tubes PVC	Adapter für PVC-Rohre versehen.
KSA-MD-R-BS	Ø Conically shaped tube connection that slides into the concrete	Conisch verbindingsstuk t.b.v. beton	raccord conique pour béton	Adapter für betonrohr versehen
KSA-MD-R-F	Ø Flange mounted.	Flensmontage	munie d'une bride	Flansch montage
KSA-MD-RH-O	□ Rectangular Wall flat mounted	Vierkante sparing – vlakke wandmontage	Rectangulaire murale	Rechteckig aufbau



KSA-MD-R-O



KSA-MD-R-P



KSA-MD-R-BS



KSA-MD-R-F

V 2.3 Mrt 2021 - technical modifications reserved