Bijlage 2

Randvoorwaarden maximale belastingen onderdelen Oosterscheldekering.

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Programma's Projecten en Onderhoud
Auteur	Edwin van Splunder, Jan Anker & Marco van Nimwegen
Uitgevoerd door	Inkoop- en Contractmanagement
Datum	8 maart 2024
Status	Definitief
Versienummer	4.0
Hummingbird	3914950

Versiebeheer

0.1	17-10-2019	Nieuwe opzet.
0.2	30-10-2019	Opmerkingen Jan Anker verwerkt.
0.3	31-10-2019	Opmerkingen Jan Anker verwerkt.
0.4	1-11-2019	Figuur toegevoegd door Jan Anker.
1.0	29-11-2019	Max belastingen bovenbalken is aangepast naar de beschrijving zoals dit in 1994 is vastgesteld in overleg met Bart vd Broek (GPO).
2.0	23-1-2020	Opmerkingen beheerder verwerkt.
2.1	14-8-2020	Dubbelingen verwijderd Document ingedeeld per onderdeel van de OSK Extra onderdelen toegevoegd vanuit Renovatie Bewegingswerken
3.0	21-1-2021	Afbeelding pagina 14 en 15 toegevoegd
4.0	10-1-2024	H3: Werkinstructie 'RWSZL-2009-70206 Belasten van de Verkeerskokers Oosterscheldekering' versie 3.0. H9: Max. belastingen ankerpunten en ankerpalen toegevoegd.

Vaststelling:

Beheer Zee & Delta:	ICM PPO IPM
M. Hintzen	J. van Bochove
Datum:	Datum:
Paraaf: hintzenm Digitaal ondertekend door hintzenm DN: cn=hintzenm, ou=Production Datum: 2024.04.16 13:16:04 +02'00'	Paraaf: Signed by:Jasper van Bochove Signed at:2024-03-21 16:00:35 +01:00 Reason:Ik keur dit document goed Rijksoverheid

1. Algemeen

1. Om Uitvoeringswerkzaamheden in het areaal Oosterscheldekering veilig en efficiënt te laten verlopen zijn door de beheerder Zee & Delta randvoorwaarden opgesteld.

   Dit document beschrijft de maximale belasting op de onderdelen van de Oosterscheldekering.

   Indien Opdrachtnemer een ontwerp maakt waarbij belasting wordt afgedragen op de objecten van Opdrachtgever dient dit ontwerp ten allen tijde bij Opdrachtgever ter toetsing te worden voorgelegd.

   Het is niet toegestaan hogere belastingen aan te brengen waarbij de in dit document aangegeven maximale waarden worden overschreden.

2. Voor onderdelen van de Oosterscheldekering die niet vermeld staan in dit document geldt dat er geen lokale belastingen (druk, kracht of moment) aangebracht mogen worden die groter zijn dan de kleinste van:
   - 100% van de ontwerpspecificatie;
   - of 150% van de belasting in Normaal bedrijf.

2. Bovenbalken

1. De bovenbalken vormen een onderdeel van de waterkering. De onderzijde van de bovenbalken bij delen Schaar en Roompot ligt op +1.00 m NAP. De bovenzijde ligt op +5.80 m NAP. Uitgezonderd:
    - Sluitgat Hammen: onderzijde van de bovenbalken liggen op: +0,80m NAP. De bovenzijde ligt op N.A.P. +5,6m;
    - Schuif Schaar 1: onderzijde van de bovenbalken liggen op: +1,20m NAP. De bovenzijde ligt op N.A.P. +6,0m.

    De afmetingen van het bovenvlak van de bovenbalken bedragen:
    - Lengte ca.: 45,0 m
    - Breedte ca. 3,75 m (inclusief de demontabele betonnen radkeerders)

    Toegestane belastingen op de bovenbalken moeten binnen de hieronder aangegeven criteria blijven. Dit houdt in dat de moment- en dwarskrachtenlijnen van aangebrachte belastingen binnen de moment- en dwarskrachtenlijnen van de hieronder aangegeven belasting moeten blijven, zowel voor de langs- als de dwarsrichting.
    Voor de bepaling van de maximale belasting mag van de volledige breedte van het bovenvlak van de bovenbalk uitgegaan worden:
    - Een gelijkmatige belasting van 100 kN/m2 over de eerst 5,0 meter vanaf de kop van de bovenbalk, is voor beide uiteinden van de balk toegestaan;
    - Voor het resterende gebied is een gelijkmatige belasting van 25 kN/m2 toegestaan;
    - de maximale vlaktedruk bedraagt 5 N/mm^2.

    De bovenbalken kunnen trillen onder invloed van stroom- en golfbelasting. Met de borging van op de bovenbalken te plaatsen onderdelen dient hiermee rekening te worden gehouden. Ingeval van storm kan er water over de bovenbalken komen.

3. Verkeerskokers en overstekken

1. Bij het aanbrengen van belastingen op de verkeerskokers en overstekken dient rekening te worden gehouden met werkinstructie ‘RWSZL-2009-70206 Belasten van de Verkeerskokers Oosterscheldekering’ versie 3.0 inclusief Memo Belastbaarheid werkweg Oosterscheldekering d.d. 22-12-2021, B. van den Broek, Rijkswaterstaat GPO.

4. Stalen schuiven

1. Maximale belasting op de schuiven,
   - maximale belasting op de horizontale buizen van de hoofddraagconstructie;
     Indien de schuif in de bewegingswerken hangt:
     - totale belasting maximaal 200 kN

     Indien de schuif door middel van de ophanghaken op de pijlers is afgestempeld
     - totale belasting maximaal 1200 kN;

     Indien de schuif op een alternatieve wijze is opgehangen aan de Cardanbalken (niet door de hydraulische cilinder)
     - totale belasting maximaal 1900 kN;
   - belasting op enig ander onderdeel van de schuif maximaal 25 kN;
   - combinatie van belasting 1 en 2 is toegestaan tot een maximum van de belastingen zoals aangegeven onder het eerste aandachtspunt;
   - De verticale belasting moet gelijkmatig over de schuiven en de bewegingswerken worden verdeeld. Het zwaartepunt van deze belasting moet binnen 0,50 m van het zwaartepunt van de schuiven liggen.
   - De belasting op de horizontale buizen van de hoofddraagconstructie van de schuiven, in zowel horizontale als verticale richting, dient per veld tussen twee knooppunten te allen tijde lager te zijn dan 250 kN.
   - De vlaktedruk op de schuiven dient te allen tijde lager te zijn dan 150 N/mm².
   - voor puntbelastingen van meer dan 25 kN geldt als aanvullende voorwaarde dat afdracht op de buizen wordt uitgevoerd doormiddel van steunpunten van tenminste 300 mm breedte, die over een cirkelboog van tenminste 120 graden op deze buizen aanliggen;
   - belastingen binnen 1,0 meter vanuit het hart van een knooppunt in de hoofddraagconstructie zijn niet toegestaan.
   - horizontale belasting op de schaalbeplating is alleen toegestaan op die punten waar de schaalbeplating d.m.v. profielen is verstijfd, met een maximum van 25 kN.

2. Op of aan schuiven die buiten gebruik genomen zijn mag hulpmaterieel worden aangebracht, mits dit gebeurt door vrije opleggingen of klemconstructies. Vastlassen van materieel is expliciet verboden.

5. Beton pijlers

1. De optredende vlaktedruk tussen de ophanghaken en de pijlers dient maximaal 10 N/mm2 te bedragen.

2. In de twee maatgevende doorsneden van de hulpconstructie dienen spanningen en momenten ten gevolge van belastingen die aangrijpen op de hamerstukken kleiner te zijn dan de maximale belastingen.

   Voor de berekening van de spanningen in het oplegvlak zijn de volgende doorsnede-grootheden gegeven:

   A = 4,950 m²
   Wx = 4,331 m³
   Wy = 1,361 m³

3. De vlaktedruk ter plaatse van afstempelingen op de hamerstukken dient maximaal 5 N/mm² te bedragen.
   De afstand van het aangrijpingspunt van stempelkrachten tot de hoek van de betonconstructie bedraagt minimaal 260 mm bij een oplegplaatbreedte van 250 mm.

4. De onderste doorsnede van de stijlen van de hamerstukken dienen te voldoen aan de maximaal toegestane rekenmomenten gegeven ten gevolge van extra belastingen tijdens het onderhoud conform tabel 1A.

   De voorwaarden zijn afhankelijk van:
   De aard van de belasting dat wil zeggen of het een stootbelasting betreft of een belasting die gedurende enige onderhoudsfase langere tijd aanwezig is.
   De rekenwaarden worden bepaald met de volgende factoren:
   γ =1,4 voor kortdurende belastingen (bijvoorbeeld ten gevolge van stootkrachten);
   γ =1,7 voor overige belastingen.
   De richting van de belasting (vanwege de excentriciteit van de voorspanning en de asymmetrische zachtstaalwapening). Voor de tekenafspraken m.b.t. Mx wordt verwezen naar figuur 3 op pagina 15.

tabel 1A

type hamerstuk	max positief rekenmoment M_x kNm	max. negatief reken-moment M_x kNm	max. reken-moment M_Y kNm	Werk-voor-spankracht P_∞ kN *
5900	830	830	1000	650
6900	1005	830	1225	650
7900	1180	830	1450	650
8900	1355	830	1675	650
9900	1530	830	1900	800
10900	1705	830	2125	800
11900	1880	830	2350	800

* P_∞ = voorspankracht na relaxatie.

5. Bij gelijktijdig aanwezige belastingen op de hamerstukken in x- en y-richting dienen de spanningen in de hoekpunten te voldoen aan de in tabel 1 gestelde voorwaarden.

tabel 1

type hamerstuk	toelaatbare spanning N/mm²
5900	0.60
6900	0.75
7900	0.90
8900	1.05
9900	1.20
10900	1.35
11900	1.50

6. Spanningen en momenten in de hulpconstructie door belastingen op de hamerstukken die gelijktijdig op kunnen treden dienen alle volledig aantoonbaar te zijn meegenomen in de berekening.

6. Brons-Aluminium geleidingen

1. De Brons-Aluminium schuifgeleidingen in de pijlers mogen worden belast met een maximum van **150 kgf/cm²**. Met daarnaast een maximum van 130ton/**m¹** geleiding.

   Zie ook figuur 2 op pag. 14: tekening ZLWD-1988-59040

7. Hydraulisch systeem

1. De optredende statische druk in de hydraulische systeem dient kleiner te blijven dan de kleinste van:
    - 100% van de ontwerpspecificatie;
    - of 150% van de belasting in Normaal bedrijf.

8. Gewrichtslagers

1. De belastingen op gewrichtslager mag de volgende belastingen niet overschrijden:
   - in radiale richting dient de maximaal toelaatbare belasting volgens de opgave van de fabrikant
   - in axiale richting dient de maximale belasting kleiner te zijn dan 0,3 keer de gelijktijdige belasting in radiale richting.

2. Toegepaste lagers onderoog:

Type Bew. werk	11900-10900-9900	8900-7900	6900-5900
Type lager	GEC-440	GEC-400	GEC-380
tekening	ZLWD-1988-56349	ZLWD-1988-56130	ZLWD-1988-55647
Co [kN]	6800	5400	5200

3. Toegepaste lagers Cardan:

Type Bew. werk	11900	10900-9900	8900-7900	6900-5900
Type lager	GEC 380	GEC 360	GEC 320	GE 280
tekening	ZLWD-1988-55647	ZLWD-1988-56351	ZLWD-1988-56132	ZLWD-1988-55649
Co [kN]	5200	4000	3650	2900

4. **(LET OP: Er zitten verschillen tussen de C0 volgens tekeningen en de ontwerpnota. Originele Ontwerpnota van de Oosterscheldekering klopt niet op dit punt. Zie boek 4 Sluitingsmiddelen; op blz.198 en 199 tabel 4.1, 4.2, 4.3)**

Tabellen uit ontwerpnota boek 4 op blz.198 en 199 tabel 4.1, 4.2, 4.3)

Schuif-type	onderoog [A]		cilinder/cardan [B]		cardan/hamerstuk [C]	
	d x D x B/C	aantal	d x D x B/C	aantal	d x D x B/C	aantal
5900	380 x 520 x 190/160	24	280 x 400 x 155/120	48	280 x 400 x 155/120	48
6900	380 x 520 x 190/160	12	280 x 400 x 155/120	24	280 x 400 x 155/120	24
7900	400 x 540 x 190/160	16	320 x 440 x 160/135	32	320 x 440 x 160/135	32
8900	400 x 540 x 190/160	20	320 x 440 x 160/135	40	320 x 440 x 160/135	40
9900	440 x 600 x 218/185	14	360 x 480 x 160/135	28	360 x 480 x 160/135	28
10900	440 x 600 x 218/185	22	360 x 480 x 160/135	44	360 x 480 x 160/135	44
11900	440 x 600 x 218/185	16	380 x 520 x 190/160	32	380 x 520 x 190/160	32
	Verklaring symbolen	d	Lagerboring [mm]	B	Inbouwbreedte [mm]	
		D	Asdiameter [mm]	C	Breedte op as [mm]	

Tabel 4.1 Lagerafmetingen en -aantal per schuiftype

Schuiftype	F_z (kN)	F_w (kN)	F_{max} (kN)	dynamisch draaggetal C*	specifieke vlakte-druk p (N/mm^2)
5900	2385	716	3721	4150	72
6900	2780	834	4337	4150	84
7900	3115	935	4860	4300	90
8900	3175	953	4954	4300	92
9900	3540	1062	5522	5400	82
10900	3805	1142	5936	5400	88
11900	4085	1226	6373	5400	94

Tabel 4.2 Lagerbelastingen en vlaktedruk voor onderooglagers [A]

Schuiftype	F_z (kN)	F_w (kN)	F_{max} (kN)	dynamisch draaggetal C*	specifieke vlakte-druk p (N/mm^2)
5900	2385	716	3721	4150	72
6900	2780	834	4337	4150	84
7900	3115	935	4860	4300	90
8900	3175	953	4954	4300	92
9900	3540	1062	5522	5400	82
10900	3805	1142	5936	5400	88
11900	4085	1226	6373	5400	94

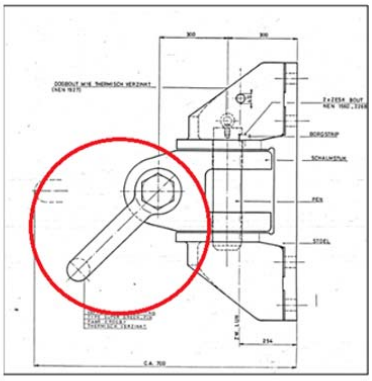
Tabel 4.3 Lagerbelastingen en vlaktedruk voor cardanlagers [B]

9. Ankerpunten aan pijlers en ankerpalen op zeebodem

1. Op de pijlers zijn 100 tons-ankerpunten aanwezig en op de zeebodem 200 tons-ankerpalen. Een overzicht met coördinaten en dieptes van de ankerpunten en palen rondom de kering is beschikbaar bij de Beheerder Zee & Delta.

2. De op de pijlers beschikbare 10- en 100-tons ankerpunten mogen niet overbelast worden.

   De D-sluitingen aan de ankerpunten zijn niet meer aanwezig en zullen door Opdrachtnemer op zijn kosten aangebracht moeten worden.



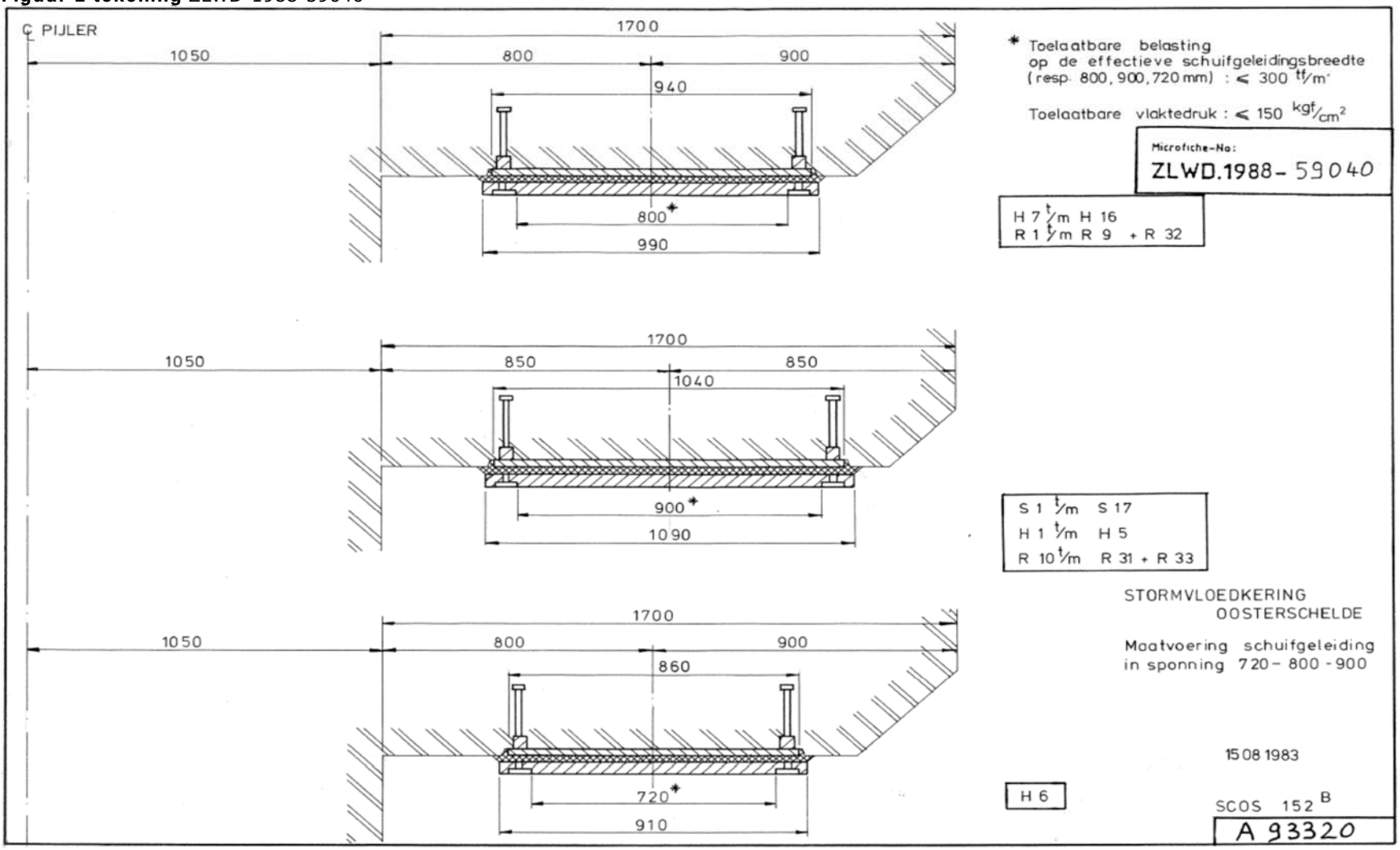




   Ankerpunten zijn steekproefsgewijs in 2020 nog getoetst en waren toen nog geschikt om ankerkrachten tot 100 ton op te vangen hier kan Opdrachtnemer geen rechten aan ontlenen.

3. Ten westen en ten oosten van de kering is onder water een netwerk van kort boven de bodembescherming uitstekende ankerpalen aanwezig. Deze paalstompen zijn niet direct gereed voor verankeringsdoeleinden. Zij mogen pas operationeel gemaakt worden nadat er een werkplan is goedgekeurd. In het werkplan dient tenminste aangegeven te worden hoe elementaire onderdelen zoals kop en voorloper gaan functioneren zonder de bodembescherming te beschadigen.

Figuur 1 tekening ZLWD-1988-59040



Figuur 2: Tekenafspraken m.b.t. momenten (brondocument: Bestek ZL4440 bijlage PGOS-B-502)

