



**Gemeente
Amsterdam**

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 14 020
amsterdam.nl/ingenieursbureau

Standaard ontwerp leuningen bij veiligheidsconstructies kademuren

Aan Afdeling Preventie en Interventie
Raymond Krukkert

Opgesteld door Wijnand Hijkoop

Gecontroleerd door Jon de Lange

Kenmerk 20211115 Standaard ontwerp leuningen bij veiligheidsconstructies V5.0

Versie 5.0

Status Definitief

Datum 15 november 2021

Vrijgave:	
Ilca Italianer	
Datum 15-11-2021	

Versiebeheer		
Versie	Datum	Wijziging
0.1	02-02-2021	Eerste versie document
1.0	03-02-2021	Definitief
1.1	05-03-2021	Commentaar omgevingsdienst verwerkt.
2.0	12-03-2021	Definitief
2.1	28-04-2021	Te boren gaten in kade gewijzigd van diam. 70 mm naar 80 mm
3.0	07-05-2021	Definitief
4.0	27-05-2021	Definitief, onjuiste stijlafstand gecorrigeerd
4.1	10-10-2021	Uitwerking bij natuurstenen dekstenen toegevoegd
5.0	15-11-2021	Definitief

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1 Inleiding	5
1.1 Doel	5
1.2 Programma Bruggen en Kademuren	5
1.3 Steigerbuisleuning als valbescherming.....	5
1.4 Definitie	5
1.5 Dekstenen van hardsteen of beton.....	5
1.6 Uitvraag voor ontwerpnote	6
1.7 Toelichting bij versie 5.0	6
2 Uitgangspunten en uitwerking	7
2.1 Veiligheidsniveau	7
2.2 Bouwbesluit	7
2.2.1 Aanwezigheid:	7
2.2.2 Hoogte	8
2.2.3 Openingen	9
2.2.4 Geometrie	9
2.3 Materialen.....	10
2.3.1 Staalkwaliteit	10
2.3.2 Afmetingen	10
2.4 Berekening.....	11
2.4.1 Doorsnedegrootheden buis	11
2.4.2 Sterkteberekening	11
2.5 Bevestiging bij inboren door de betonnen dekstenen	12
2.6 Bevestigen op natuurstenen dekstenen	13
2.7 Berekening.....	14
2.7.1 SCIA berekening.....	15
2.7.2 Ankerbouten	16
2.7.3 Samenvatting ankers	16
2.7.4 Regels en stijlen	16
2.7.5 Staalprofielen klauw.....	16
2.7.6 Kopplaten	17
2.7.7 Stelspecie.....	17
2.8 Aandachtspunten.....	17

2.9	Verfspecificatie	18
2.9.1	Stijlen, regels en koppelingen.....	18
3	Voorbeelden en toelichting	19

1 Inleiding

1.1 Doel

Dit document beschrijft het ontwerp voor de leuning zoals die worden geplaatst wanneer een kademuur wordt versterkt met behulp van een veiligheidsconstructie.

1.2 Programma Bruggen en Kademuren

Amsterdam heeft een programma Bruggen en Kademuren dat verantwoordelijk is voor de grootschalige aanpak van de problematiek rondom bruggen en kademuren. In het kader van dit programma worden zwakke kademuren voorzien van een veiligheidsconstructie.

1.3 Steigerbuisleuning als valbescherming

Het gedeelte van een gracht tussen twee bruggen wordt een RAK genoemd. Hierbij ligt de rand van de kade bij de bruggen hoger dan ter plaatse van het tussenliggende gedeelte. Vaak is de brugleuning doorgetrokken tot het lage gedeelte van de kade, om vervolgens weer te beginnen zodra de kade naar de volgende brug omhoog begint te lopen.

Omdat bij het vallen op een veiligheidsconstructie een hogere kans op verwonding bestaat dan bij het vallen in het water, worden tijdens of na de realisatie van de veiligheidsconstructie leuning op de rand van de kade geplaatst.

In dit voorliggend rapport wordt het standaardontwerp voor deze leuning uitgewerkt.

1.4 Definitie

Bij de opdracht voor het opstellen van dit voorliggende ontwerprapport worden de begrippen baluster en leuning door elkaar gebruikt.

Voor dit rapport houden wij aan:

Baluster: De bestaande valbescherming op de bruggen en vleugelwanden, met historisch uiterlijk.

Leuning: De valbescherming die wordt geplaatst op de rand van de kademuur ter plaatse van de veiligheidsconstructie, uitgevoerd als steigerbuisleuning.

1.5 Dekstenen van hardsteen of beton

Vrijwel alle gemetselde historische kademuren zijn aan de bovenzijde afgewerkt met een deksteen van 50 cm breed en 15 cm hoog.

Oorspronkelijk werden deze uitgevoerd in natuursteen (hardsteen) en toen het cementgebonden beton afdoende was ontwikkeld ging men over op betonnen dekstenen.

De leuning die wij plaatsen op de kademuren met een betonnen deksteen worden door de dekstenen heen geboord. De natuurstenen dekstenen zijn qua historie en esthetica zodanig waardevol dat deze bij de sloop van de kademuur worden opgenomen en later worden hergebruikt. De leuningstijlen zullen daarom niet door het natuursteen heen worden bevestigd maar via een klauw aan beide zijden van de muur in het metselwerk worden verankerd. De standaardoplossing voor deze klauwconstructie is in versie 5.0 van dit voorliggend document toegevoegd.

1.6 Uitvraag voor ontwerpnotitie

Deze ontwerpnota is opgesteld aan de hand van de volgende specificatie:

Omschrijving werkzaamheden:

- Gaten uitzetten uit op de deksteen hart op hart afstand maximaal 1600mm. Radkeerders dienen te blijven staan, dus balusters dienen hiervoor of -achter komen te staan (afhankelijk van positie radkeerder).
- Boren van gaten met doorsnede 80 mm, diep 400 mm in de dekstenen
- Levering van steigerbuizen met doorsnede 60,3mm in combinatie met buisklem componenten
- Staanders verzonken in deksteen 40cm diep met h.o.h. afstand maximaal 1,6m en de uiteindelijke hoogte boven maaiveld 1m.
- Horizontale regels op hoogte maaiveld+0.5m en maaiveld+1m (beide maten bovenzijde regel).
- Regels en staanders verbonden dmv buisklem componenten.
- Thermisch verzinkt
- Hekwerk poeder coaten met RAL6012



Voorbeeldfoto, steigerbuisleuning zonder de vereiste coating, in een iets lichtere uitvoering.

1.7 Toelichting bij versie 5.0

Tot en met versie 4.0 is er van uitgegaan dat alle leuningstijlen door de deksteen heen worden ingeboord in de wand. Voor de kademuren met een betonnen deksteen is dit ongewijzigd.

Er zijn ook natuurstenen dekstenen die een zodanige monumentale waarde hebben dat deze in de toekomst worden hergebruikt, en als zodanig onbeschadigd dienen te blijven. Er is voor deze situaties een klauwconstructie uitgewerkt die is toegevoegd bij versie 5.0.

Voorts is er een tekstuele verduidelijking over de middenregel. Bovenzijde middenregel op 0,5 meter boven de bovenzijde van de kademuur.

2 Uitgangspunten en uitwerking

2.1 Veiligheidsniveau

De steigerbuis leuning is ingedeeld in CC1.

2.2 Bouwbesluit

2.2.1 Aanwezigheid:

Bij een valhoogte van meer dan 1 m is een leuning verplicht. In onze situatie geldt bovendien dat men niet meer in het water valt, en dat de kans op verwondingen bij het vallen op de veiligheidsconstructie groter is dan bij het vallen in water.

De balustrade heeft dan ook vooral de functie de gebruikers van de openbare ruimte er op te wijzen dat de situatie gevaarlijker is dan normaal.

Art. 2.17 Aanwezigheid (nieuwbouw)

Lid 1. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Een voor personen bestemde vloer heeft bij een rand een niet beweegbare afscheiding als die rand meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water.

Lid 2. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Een trap als bedoeld in artikel 2.27 heeft, voor zover een zijkant van een tredevlak meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.

Lid 3. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Een hellingbaan als bedoeld in artikel 2.27 heeft, voor zover een zijkant van de vloer meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.

Lid 4. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Het eerste lid geldt niet ter plaatse van de aansluiting van de vloer aan:

- a. een trap, en
- b. een hellingbaan.

Lid 5. (Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Onverminderd het vierde lid geldt het eerste lid niet voor:

- a. een rand van een podium;
- b. een rand van een vloer die aan een bassin grenst;
- c. een rand van een laadvloer;
- d. een rand van een perron, en
- e. een met een rand als bedoeld onder a tot en met d, gelijk te stellen rand van een vloer.

Figuur 1. Tekst bouwbesluit

2.2.2 Hoogte

De kades zijn bouwwerken geen gebouw zijnde.

De leuning dient 1 m hoog te zijn.

Art. 2.18 Hoogte (nieuwbouw)

Lid 1. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Een vloerafscheiding als bedoeld in artikel 2.17, eerste lid, heeft een hoogte van ten minste 1 m, gemeten vanaf de vloer.

Lid 2. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

In afwijking van het eerste lid heeft een vloer die hoger ligt dan 13 m boven een aangrenzende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, een vloerafscheiding een hoogte van ten minste 1,2 m, gemeten vanaf de vloer.

Lid 3. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

In afwijking van het eerste en tweede lid heeft een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17, eerste lid, ter plaatse van een al dan niet beweegbaar raam een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de vloer.

Lid 4. (Bijeenkomstfunctie, Sportfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

In afwijking van het eerste lid, heeft een vloerafscheiding een vanaf de vloer gemeten hoogte van ten minste 0,7 m, indien de som van die hoogte en de breedte van de bovenregel ten minste 1,1 m is.

Lid 5. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

Een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17, tweede of derde lid, heeft een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de voorkant van de tredevlakken of vanaf de vloer van de hellingbaan.

Figuur 2. Tekst bouwbesluit

2.2.3 Openingen

De grootste opening mag in verticale zin slechts 0,5 m zijn.

Art. 2.19 Oeningen (nieuwbouw)

Lid 1. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde) 

Een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 heeft geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan de in tabel 2.16 aangegeven diameter.

Lid 2. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie)

In afwijking van het eerste lid heeft een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 tot een hoogte van 0,7 m boven een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 0,1 m.

Lid 3. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer, een trap of een hellingbaan en een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 is niet groter dan 0,05 m.

Lid 4. (Woonfunctie, Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie, Bouwwerk geen gebouw zijnde)

De bovenregel van een in artikel 2.17 bedoelde afscheiding heeft geen onderbreking van meer dan 0,1 m.

Lid 5. (Bijeenkomstfunctie, Celfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Kantoorfunctie, Logiesfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie)

Het tweede lid is niet van toepassing op een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan, of een gedeelte daarvan, niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.

Figuur 3. Tekst bouwbesluit

2.2.4 Geometrie

Bovenstaande resulteert in een balluster van 1 m hoog met één in het midden liggende tussenregel.

Bovenzijde boven regel 1 m boven de rand van de kade, en bovenzijde tussenregel 0,5 m boven de rand van de kade.

De stijlen worden conform de specificatie op maximaal 1,6 m hart op hart geplaatst.

2.3 Materialen

De steigerbuisleuning wordt opgebouwd uit gegalvaniseerde stalen steigerbuizen $\varnothing 60,3 \times 3,65$ mm geproduceerd volgens EN39-2001.

2.3.1 Staalkwaliteit

Afkomstig uit EN39-2001:

7.1 General

When manufactured in accordance with clause 6 and inspected in accordance with clause 8, the tube shall conform to the requirements of this European Standard.

In addition to the requirements of this European Standard, the general technical delivery requirements specified in EN 10021 shall apply.

7.2 Chemical composition and mechanical properties

The tube shall meet the requirements for chemical composition and mechanical properties given in Table 1.

The cast analysis reported by the steel producer shall apply.

The silicon content shall be within either range 1 or range 2 (see Table 1) unless option 2 is specified.

Option 2 the silicon content in range 1 shall be limited to 0,04 % maximum.

Table 1 — Chemical composition and Mechanical Properties

Steel grade		Chemical composition (cast analysis), in %, by mass						Mechanical properties		
		C	Si	Mn	P	S	Al	Yield strength R_{eH} min	Tensile strength R_m	Elongation A min
Steel name	Steel number	max.		max.	max.	max.	min.	MPa ¹	MPa ¹	%
S235GT	1.010 6	0,20	^{a, b}	1,40	0,040	0,045	0,020	235	340/520	24
^a $\leq 0,05$ % (range 1) ($\leq 0,04$ % if option 2 is specified) or $\geq 0,15$ % $\leq 0,25$ % (range 2).										
^b When bare tubes are specified (see option 8) the range shall be reported at the time of enquiry and order.										

Figuur 4. Tekst norm EN39-2001

Staalkwaliteit steigerbuizen S235GT

2.3.2 Afmetingen

Steigerbuizen $\varnothing 60,3 \times 3,65$ mm

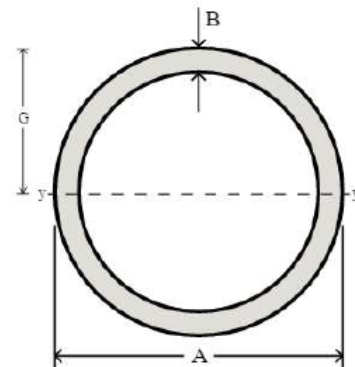
2.4 Berekening

2.4.1 Doorsnedegrootheden buis

Ronde buis

Bereken het traagheidsmoment van de doorsnede en het weerstandsmoment van een profiel met cirkelvormige doorsnede, diameter A en wanddikte B . Gebruik dit om doorbuiging of spanning te berekenen in een belast profiel.

A (mm)	60,3
B (mm)	3,65
Solve	
I (mm ⁴)	261668,62660204
W (mm ³)	8678,89308796



$$I_{yy} = \frac{\pi(A^4 - (A - 2B)^4)}{64}$$

Figuur 5. Eigenschappen steigerbuizen Ø60,3*3,65 mm

2.4.2 Sterkteberekening

Belastingen: Grootste van horizontale lijnlast op bovenregel of lokale puntlast:

Belasting op bovenregel, 0,8 kN/m.

Maximale stijlfstand 1,6 m, $\rightarrow 0,8 * 1,6 = 1,28$ kN (maatgevend)

Puntlast: $F_{rep} = 1$ kN

Partiële factor $\gamma_{f,q} = 1,35$

Hoogte bovenzijde leuning 1,0 m boven de deksteen, maximum moment ligt iets lager.

Voor de arm wordt 1,1 m aangehouden.

$$M_{f,d} = 1,28 * 1,1 * 1,35 * 1 = 1,91 \text{ kNm}$$

$$M_{r,d} = 8674 * 235 * 1E-6 = 2,04 \text{ kNm}$$

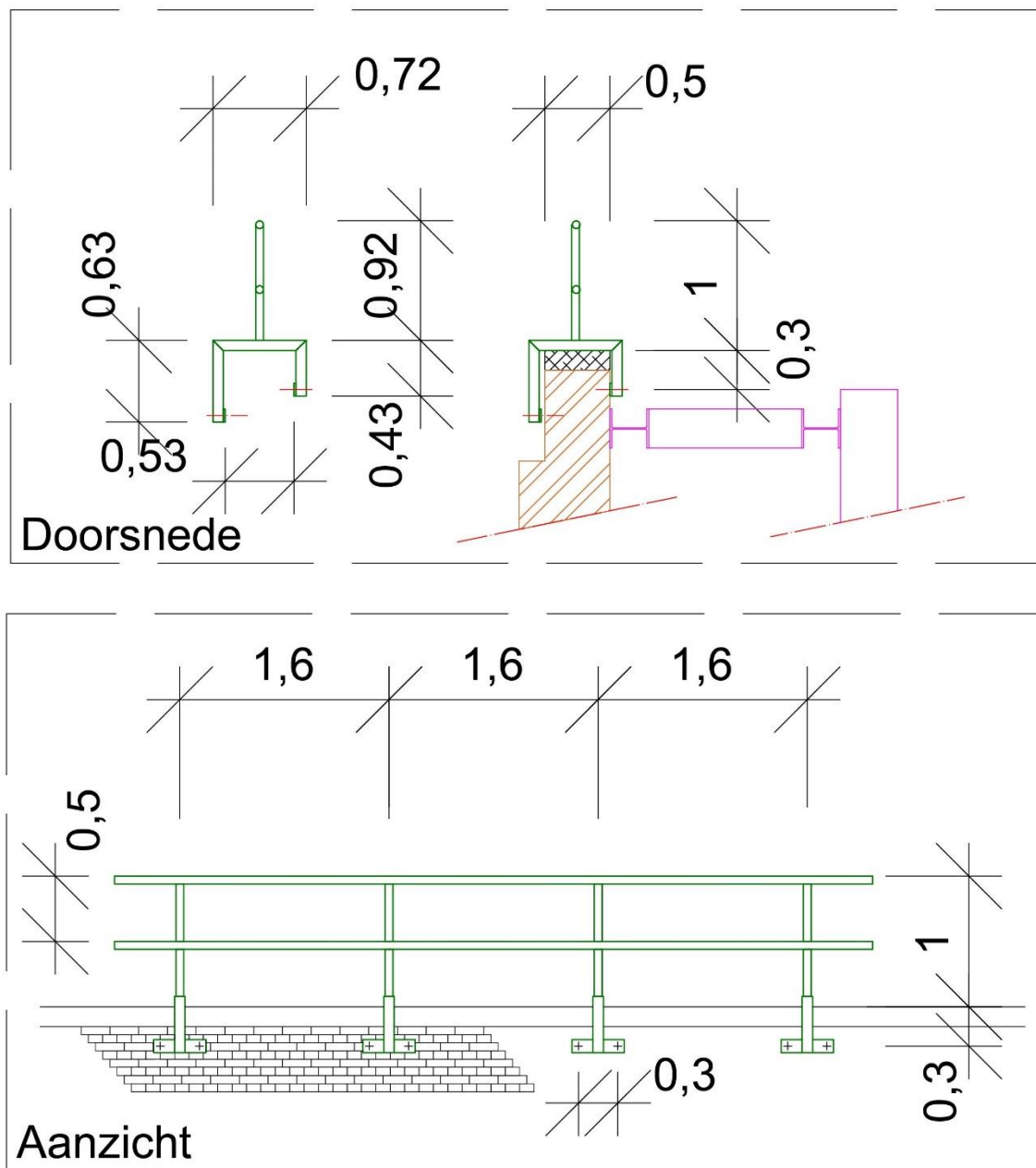
$$UC = 1,91 / 2,04 = 0,94 < 1 \rightarrow \text{akkoord.}$$

2.5 Bevestiging bij inboren door de betonnen dekstenen

De leuningstijlen worden geplaatst in 400 mm diepe gaten rond 80 mm, in verband met de kwetsbaarheid van het metselwerk met diamantboor.

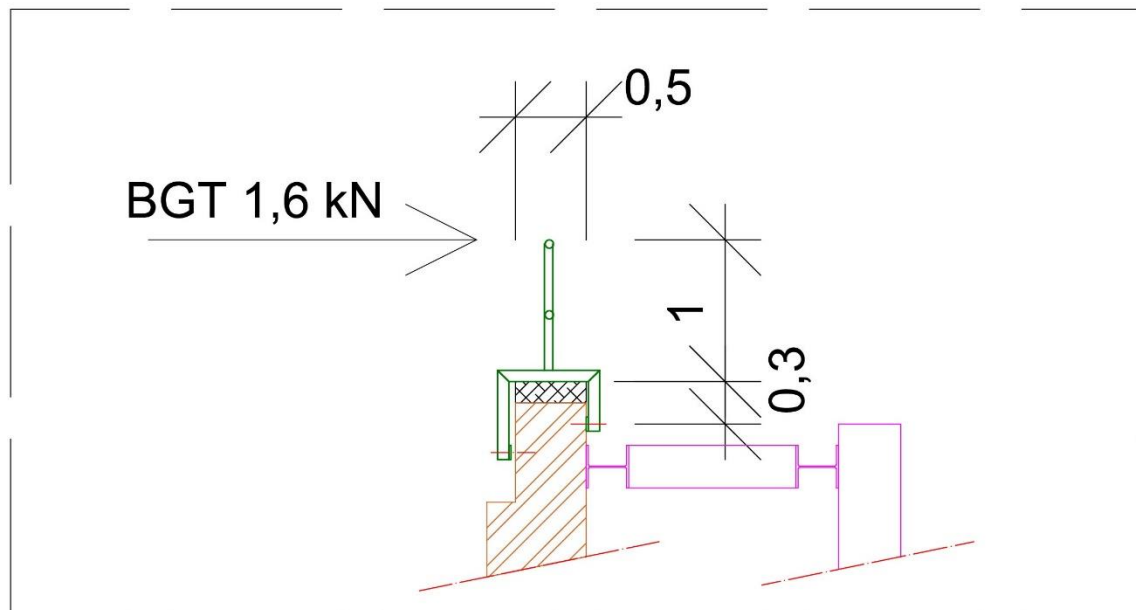
Verlijming een cementgebonden mortel, CEBO Gietmortel K70 of gelijkwaardig.

2.6 Bevestigen op natuurstenen dekstenen



Figuur 6. Schets bevestiging

2.7 Berekening



Figuur 7. Belasting

Belasting overgenomen van berekening ingeboorde leuning.
Horizontale belasting van 1 kN/m leuning of 1,6 kN per stijl.

2.7.1 SCIA berekening

1. Puntlast op knoop

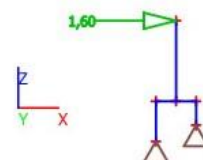
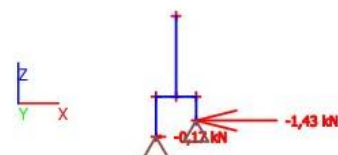
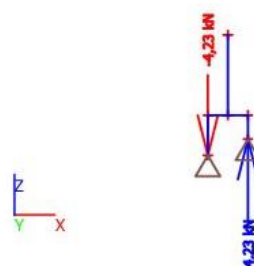
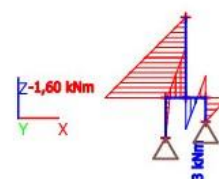
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K2	BG1 - Leuning	GCS	X	Kracht	1,60

2. Reacties

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
Knoopreacties

Naam	Belasting	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	e _y [mm]
Sn2/K4	BG1	-1,43	4,23	0,00	0,0
Sn1/K6	BG1	-0,17	-4,23	0,00	0,0

3. BG1 / Totale waarde

4. Reacties; R_x5. Reacties; R_z6. Interne 1D-krachten; M_y

2.7.2 Ankerbouten

Afstand van anker achterzijde tot bovenzijde leuning 1,5 m.

Afschuifkracht op ankers achterzijde

$F_s = 4,23/2 * 1,35 = 2,9$ kN per anker.

Vaste stenen en blokken

Ankergrootte	Aanbevolen lading kN Spanning of afschuiving			
	Metselwerk 20,5 N/mm²	Metselwerk 7 N/mm²	Metselwerk 3,5 N/mm²	Metselwerk 2,8 N/mm²
M8	1,4	0,6	0,5	0,4
M10	2,9	1,3	0,9	0,7
M12	4,0	2,0	1,1	0,9
M16	5,0	3,0	Groottes boven M12 worden niet aanbevolen	
M20	Groottes boven M16 worden niet aanbevolen			
M24				

Installeer niet meer dan een bevestiging in een enkele metselwerkunit.

Figuur 8. Tabel ADAMAS Ankerfix

Op basis van een steensterkte van 7 N/mm² vinden we voor ankers M16 een afschuifkracht van 3 kN per bout. Dit zou voldoen.

Aangezien de kwaliteit van het metselwerk moeilijk is in te schatten, en geen enkele tabel of rekenprogramma is gebaseerd op muurdikten van 0,5 m is besloten aan de achterzijde ankers rond 20 mm te gebruiken in gaten rond 30 mm en een inboordiepte van 20 cm, die dienen te worden verlijmd met een daartoe geschikte lijm ter keuze van de aannemer en ter goedkeuring van de directie.

2.7.3 Samenvatting ankers

Algemeen:

Thermisch verzinkte draadeinden kwaliteit 4.6 met borgring en moer.

De in het zicht blijvende koppen aan de voorzijde dienen thermisch verzinkt te zijn, en mogen derhalve niet als snijvlak worden uitgevoerd.

Achterzijde: Rond 20 mm in gaten rond 30 mm, inboordiepte 200 mm.

Voorzijde: Rond 16 mm in gaten rond 20 mm, inboordiepte 160 mm.

2.7.4 Regels en stijlen

Overgenomen van de ingeboorde steigerbuisleuning.

Bevestiging met kokerprofiel door klemkoppeling steigerbuis op het profiel te lassen, a=4 rondom.

2.7.5 Staalprofielen klauw

Kokers 80x80x4, warmgevormd, S235 voldoet ruim. Afmeting kokerprofiel gekozen in verband met aansluiting op stijl en robuustheid.

2.7.6 Kopplaten

Twee kopplaten 100x400, t = 15 mm.

Lassen kopplaten aan kokerprofielen: 3 vlakken a = 3 (3*8 cm, boven en zijkanten).

2.7.7 Stelspecie

Aan de grondzijde de ruimte tussen kopplaat en muur uitvullen met krimparme mortel.

2.8 Aandachtspunten

- Deze constructie is ontworpen voor tijdelijke situaties bij kademuren die binnen 20 jaar volledig zullen worden vervangen. Bij te handhaven historisch metselwerk zal deze oplossing als regel niet worden geaccepteerd.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden de maatvoering controleren voor de specifieke situatie.
- Het kan voorkomen dat de muur aan de bovenzijde dikker is dan 500 mm, in dat geval zal de muur ter plaatse op maat gehakt moeten worden.

2.9 Verfspecificatie

2.9.1 Stijlen, regels en koppelingen

De leuningstijlen, regels en koppelingen zijn standaard gegalvaniseerd.
Deze onderdelen te voorzien van een poedercoating in kleur RAL 6012.

Het kokerprofiel en de kopplaten te voorzien van een primer en twee lagen verf in kleur RAL 6012.

3 Voorbeelden en toelichting



Foto 1, dit is de constructie waar men vanaf de kade op zou kunnen vallen.



Foto 2, overzicht van de leuning met daarbij de overgang naar een brugleuning.

Indien er een kleine afstand open zou blijven tussen de leuning ter plaatse van de veiligheidsconstructie en de baluster op de vleugelwand kan besloten worden de leuning tot de baluster door te zetten. Dit bij het ontwerp voor de specifieke situatie bepalen.



Foto 3, beëindiging leuning

De leuning loopt over de volledige lengte van de veiligheidsconstructie, en wordt aan beide zijden circa 1,5 meter doorgezet.



Foto 4 Koppeling stijl met aan beide zijden een tussenregel.

De steigerdelen en koppelingen worden voorzien van een poedercoating in kleur RAL 6012.