

Project	:	RRN - brugkokers Lunetten - De Haar	Referentie	:	Rondgang 30-6
Opdrachtgever	:	Strukton Rail Nederland Inz. Integrale Projecten	Versie	:	1.0
Project nr.	:	2210391	Datum	:	6-10-2021

Werkplan

RRN - brugkokers Lunetten - De Haar



Autorisatie				
Opdrachtnemer				
Opdrachtnemer	Naam	Bedrijf	Handtekening	Datum
Opgesteld door	Tim van den Berg	Metaalindustrie Qumey		06-10-21
Akkoord	Mark Meijers	Metaalindustrie Qumey		06-10-21
Opdrachtgever				
Akkoord	De heer Dijkman	Strukton Rail Nederland		

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	DOEL VAN HET WERKPLAN	4
1.2	GEGEVENS.....	4
1.3	LOCATIE VAN DE WERKZAAMHEDEN	5
2	WERKOMSCHRIJVING	6
2.1	KORTE OMSCHRIJVING VAN DE WERKZAAMHEDEN.....	6
2.2	PLANNING.....	6
2.3	VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN	6
3	KWALITEIT.....	7
3.1	KWALITEITSREGISTRATIE	7
3.2	PRODUCTIE.....	7
3.3	MATERIAAL	7
3.4	LASSEN	7
3.5	CONSERVERING.....	7
3.6	KEURINGEN	7
3.7	OPLEVERDOSSIER.....	8
4	MONTAGE.....	9
4.1	MONTAGE.....	9
4.1.1	<i>Werkzaamheden.....</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Planning.....</i>	<i>9</i>
4.2	BOUWPLAATS INRICHTING.....	10
4.3	IN TE ZETTEN PERSONEEL EN MATERIEEL	11
5	VEILIGHEID EN GEZONDHEID.....	12
5.1	ALGEMENE RISICO- INVENTARISATIE EN EVALUATIE.....	12
5.2	PROJECT SPECIFIEKE RISICO'S (TRA).....	12
5.3	TOEGANG EN PBM.....	12
5.4	MILIEU	12
BIJLAGE 1	TAAK RISICO ANALYSE (TRA)	13
BIJLAGE 2	TEKENINGEN/ONTWERP	14
BIJLAGE 3	DETAILBEREKENING	15

Documenthistorie			
Versie	Datum	Auteur	Wijzigingen
1.0	06-10-21	Tim van den Berg	Eerste uitgave

1 Inleiding

1.1 Doel van het werkplan

Dit werkplan geeft een gedetailleerde omschrijving van de werkzaamheden. Het tekenen, produceren, conserveren en monteren van twee stuks kabelkokers conform typetekening 43KBK01 en toebehoren. De kabelkokers hebben een lengte van 2x19 m1, aan beide uiteinde voorzien van knikstuk. De kabelkoker wordt tegen de bestaande brugconstructie aan gemonteerd.

Dit alles wordt op een zo veilig en gezond mogelijke wijze uitgevoerd waarbij de V&G aspecten worden gehanteerd en nageleefd.

1.2 Gegevens

Opdrachtgever

Strukton Rail Nederland Inz. Integrale Projecten
De heer Dijkman
Postbus 1025
3600 BA Maarssen



Afbeelding 1: Logo opdrachtgever

Opdrachtnemer

Metaalindustrie Qumey BV
Tim van den Berg
Handelsweg 2
3606 AB Maarssen



Afbeelding 2: Logo opdrachtnemer

De contactpersonen met betrekking tot het uitvoeren van de werkzaamheden zijn:

Projectleider	Tim van den Berg	t.vandenberg@qumey.nl	07-57627487
Montageleider	Arjan Pennewaard	a.pennewaard@qumey.nl	06-25055430
KAM coördinatie	Roland Meijers	r.meijers@qumey.nl	06-45044047
Algemeen		info@qumey.nl	0346-561564

1.3 Locatie van de werkzaamheden

De productiewerkzaamheden zullen plaatsvinden op het terrein van Qumey aan de Handelsweg te Maarssen.

Montagewerkzaamheden zullen plaatsvinden aan het jaagpad te Bunnik



Afbeelding 3: Werklocatie

2 Werkomschrijving

2.1 Korte omschrijving van de werkzaamheden

De werkzaamheden bestaan in hoofdzaak uit het. Het tekenen, produceren, conserveren en monteren van twee stuks kabelkokers conform typetekening 43KBK01 en toebehoren. De kabelkokers hebben een lengte van 2x19 m1, aan beide uiteinde voorzien van knikstuk. De kabelkoker wordt tegen de bestaande brugconstructie aan gemonteerd.

2.2 Planning

Voor dit project is een projectplanning opgesteld.

Donderdag	18-November	Uithouders monteren (dagwerk)
Zaterdag	20-November	Kabelkoker monteren (dagwerk)

2.3 Van toepassing zijnde documenten

Voor de uitvoering van dit project zijn onderstaande documenten van toepassing:

- NEN-EN 1090-2+A1 (EXC2)
- Tekeningen, Bijlage 2
- Detailberekening, Bijlage 3

3 Kwaliteit

Kwaliteit staat bij ons hoog in het vaandel. Al onze gediplomeerde vakkrachten beschikken over de vereiste diploma's om hun werk optimaal te kunnen uitvoeren. Gecertificeerd laswerk, en de bijbehorende keuringen, zijn bij ons dan ook aan de orde van de dag.

Om de kwaliteit van onze producten te kunnen waarborgen zijn wij volgens onderstaande (kwaliteit)systemen gecertificeerd:

- Veiligheidskwaliteitssysteem VCA**
- Kwaliteitsmanagementsysteem ISO 9001
- Milieumanagementsysteem ISO 14001
- NEN EN ISO 1090 (tot en met executieklasse 3)
- NEN EN ISO 3834-2

3.1 Kwaliteitsregistratie

Alle documenten welke betrekking hebben op de kwaliteit van het project worden onder de order geplaatst binnen ons ERP (Enterprise Resource Planning) systeem. Alle registraties worden minimaal 10 jaar bewaard.

3.2 Productie

De werkzaamheden voor dit project worden uitgevoerd volgens de NEN-EN 1090 onder executieklasse 2. De productiewerkzaamheden zullen worden uitgevoerd volgens het standaard productieplan van Qumey.

3.3 Materiaal

Het materiaal bestaat uit S235 wat wordt ingekocht met en DoP verklaring.

3.4 Lassen

Onze lassers beschikken over de voor hun werkzaamheden benodigde laskwalificaties en de laswerkzaamheden zullen worden uitgevoerd volgens het standaard lasplan van Qumey.

3.5 Conservering

Na productie zullen de constructieonderdelen naar de verzinkerij worden gebracht waar deze thermisch verzinkt worden volgens de NEN EN ISO 1461.

3.6 Keuringen

Keuringen zullen worden uitgevoerd volgens het standaard productieplan van Qumey. Voor dit project wordt geen project specifiek keuringsplan opgesteld.

3.7 Opleverdossier

Na afronding van het project zal er een opleverdossier worden opgesteld. Dit opleverdossier bestaat uit de volgende documenten:

Onderdeel	Document
Ontwerp	Overzichtstekeningen Detailberekeningen
Materiaal	DoP verklaring van het materiaal
Lassen	Certificaat NEN EN ISO 3834-2
NEN EN 1090-2	Certificaat NEN EN 1090-2 EXC 3 Prestatieverklaring (DoP verklaring)

4 Montage

Dit hoofdstuk bevat een gedetailleerde omschrijving van de montagewerkzaamheden die Qumey voor dit project uitvoert.

4.1 Montage

4.1.1 Werkzaamheden

De montagewerkzaamheden bestaan uit het tekenen, produceren, conserveren en monteren van twee stuks kabelkokers conform typetekening 43KBK01 en toebehoren. De kabelkokers hebben een lengte van 2x19 m1, aan beide uiteinde voorzien van knikstuk. De kabelkoker wordt tegen de bestaande brugconstructie aan gemonteerd, conform typetekeningen

4.1.2 Planning

De montagewerkzaamheden zijn opgenomen in de projectplanning van dit project.

Globale planning

Donderdag	18-November	Uithouders monteren (dagwerk)
	- Dagwerk	
	- DVP	
Zaterdag	20-November	Kabelkoker monteren (dagwerk)
	- TVP	
	- DVP	
	- Krol [OG]	
	- 1 dag/nacht	
	- Zaterdag 20-11-21 00:00 t/m zaterdag 20-11-21 9:00	

4.2 Bouwplaats inrichting

De bouwplaats inrichting wordt verzorgd door Strukton Rail Nederland Inz. Integrale Projecten

Donderdag 18-November Uithouders monteren (dagwerk)

- Stap 1 Materiaal & materieel aanvoeren.
vanaf spoorwegovergang parallel aan spoorweg
- Stap 2 Loopplank aanbrengen (zie afbeelding 4).
- Stap 3 Steunen voor kabelkoker monteren.
- Stap 4 Wellicht snoeien en sparing hekwerk realiseren.



Afbeelding 4: Werklocatie

Zaterdag 20-November Kabelkoker monteren (dagwerk)

- Stap 1 Materiaal & materieel aanvoeren d.m.v. BE naar spoorwegovergang
- Stap 2 Krol [OG] materiaal van spoorweg overgang naar werklocatie op de steunen
- Stap 3 Kabelkoker monteren.
- Stap 4 Binnengoot monteren.
- Stap 5 Loopplanken afvoeren.

Aandachtpunten OG:

- Leuningwerk gedemonteerd voor aanvang.
- Poeren voor kniestukken gemonteerd voor aanvang.
- Deksel enkel leverantie op werklocatie.
- Landhoofd aangevuld waar nodig.
- Evenaar bij krol t.b.v. hijswerkzaamheden

4.3 In te zetten personeel en materieel

Voor het uitvoeren van de montagewerkzaamheden wordt gebruik gemaakt van onderstaand materieel en personeel.

Materieel:

- Aggregaat;
- Handgereedschappen;
- Krol [OG];
- Steigerplank;
- Zwemvest;

Voor de uitvoering van de montagewerkzaamheden zullen wij met ca. 2/3 monteurs tegelijkertijd aan het werk zijn.

5 Veiligheid en gezondheid

De veiligheid van onze medewerkers staat binnen Qumey hoog in het vaandel. Met elkaar trachten wij om werkzaamheden op een zo veilig en gezond mogelijke wijze uit te voeren, waarbij wij ook mogelijke verontreiniging van het milieu zo goed mogelijk trachten te voorkomen.

Al onze gediplomeerde vakkrachten beschikken over de vereiste diploma's om hun werk zo optimaal en veilig mogelijk te kunnen uitvoeren.

5.1 Algemene risico- inventarisatie en evaluatie

De algemene risico's op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu zijn beschreven in de Risicomatrix die in het kader van het VCA- certificaat door Qumey is opgesteld. Hierin komen de risico's en te nemen maatregelen van de bij Qumey gangbare werkzaamheden aan bod. Het VCA**-certificaat borgt de naleving van de veiligheidsprocedures door de werknemers van Qumey.

De bedrijfs RI&E is in te zien op het kantoor van Qumey te Maarssen.

5.2 Project specifieke risico's (TRA)

Voor de risico's welke specifiek bij dit project van toepassing zijn is een Taak Risico Analyse opgesteld. Deze is terug te vinden in bijlage 2 van dit werkplan.

5.3 Toegang en PBM

Al onze monteurs zijn in het bezit van een VCA certificaat, generieke poortinstructie en een digitaal veiligheidspaspoort of een dagpas.

Onze monteurs maken standaard gebruik van veiligheidsschoenen (S3), een veiligheidshelm en een oranje reflecterend hesje.

Afhankelijk van de werkzaamheden zullen wij ook gebruik maken van project specifieke PBM's. Dit betreft onder andere:

- Gehoorbescherming
- Laskap
- Slijpbril/ slijpkap
- Valgordel

5.4 Milieu

De productie van de te monteren onderdelen vindt plaats op het terrein van Qumey. Hierdoor vallen alle afvalstromen onder de reguliere bedrijfsprocedures (o.a. NEN EN 14001) van Qumey. Ten behoeve van de montage zullen de benodigde onderdelen zoveel mogelijk geassembleerd en geconserveerd aangevoerd worden.

Tijdens de montagewerkzaamheden komen mogelijk bouw- en afvalstoffen vrij, welke op transport naar Qumey gaan. Hier worden deze via de reguliere afvalstromen verwerkt en afgevoerd.

Bijlage 1 Taak Risico Analyse (TRA)

Taak Risico Analyse

Ordernummer:

2210391

Omschrijving werkzaamheden:

RNN Brugkoker Lunetten



Opgesteld door:

Tim van den Berg

Paraaf:

Datum:

6-10-2021

Gevaar	Letsel	Kans	Risico	Beheersmaatregel	Uitgevoerd door
1 Aanslaan lasten/hijzen en hijsbegeleiding	1 2 3	1 2 3	L M H	Handschoenen/veiligheidsschoenen/ helm/ Controle last juist is aangeslagen na aanzetten	Qumey
2 Werken op hoogte	1 2 3	1 2 3	L M H	Valharnas, bij overstappen met dubbele haak	Qumey
3 Werken boven het water	1 2 3	1 2 3	L M H	Zwemvest, bij werkzaamheden op loopplank	Qumey
4 Werken met machines	1 2 3	1 2 3	L M H	Veiligheidsschoenen/ handschoenen	Qumey
5 Beknelling tijdens (de) montage	1 2 3	1 2 3	L M H	Tijdens startwerkbespreking instructie geven niet tussen delen komen. Niet onder last komen	Qumey
6 Hijzen van lasten/vallende lasten	1 2 3	1 2 3	L M H	Lasten op twee zijdes gezekers, tijdens hijsactie niemand onder last	Qumey
7 Algemene veiligheid	1 2 3	1 2 3	L M H	Gebruik PBM & LMRA	Qumey
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Letsel

Gering (1) : Letsel zonder verzuim/ hinder

Ernstig (2) : Letsel met verzuim

Zeer ernstig (3) : Dodelijk letsel

Kans

Klein (1)

Waarschijnlijk (2)

Groot (3)

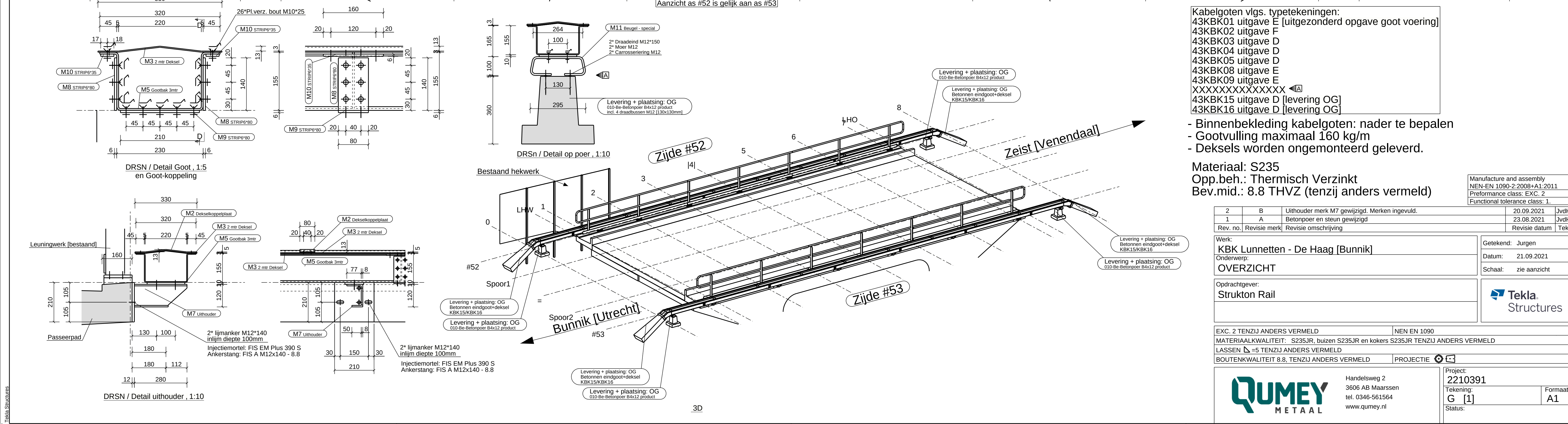
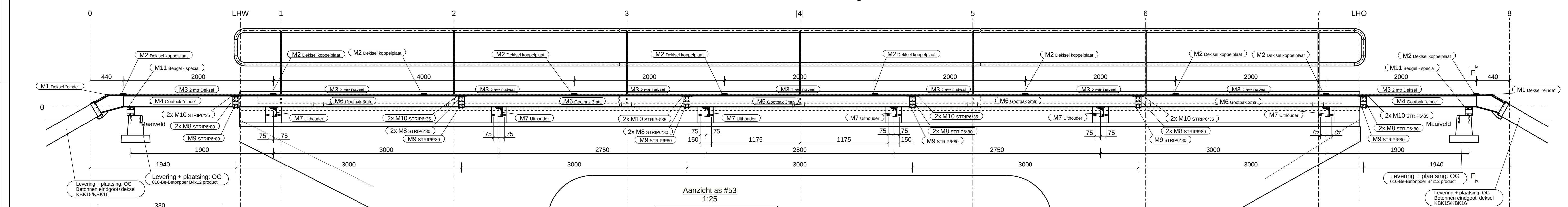
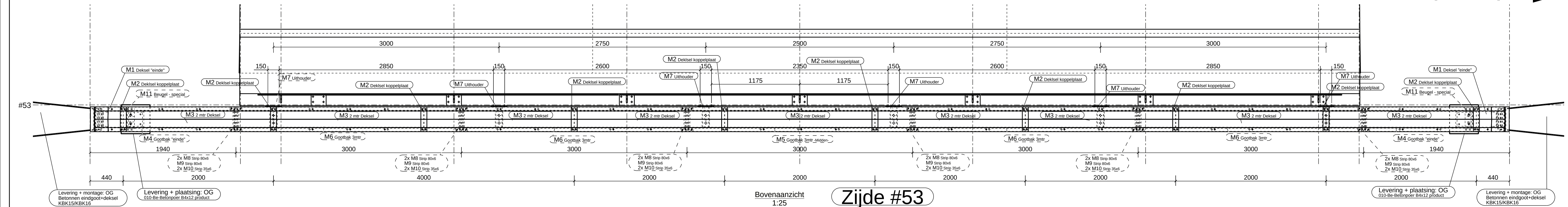
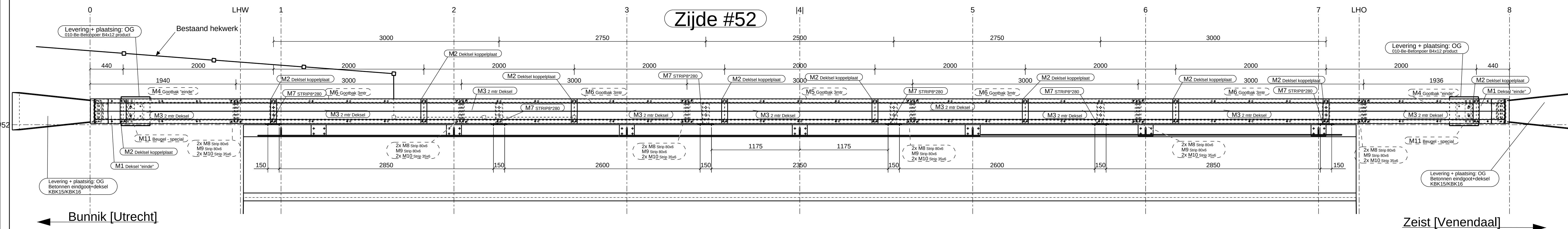
Risico (R) = Letsel * Kans

$R \leq 1$: Laag risico, geen maatregelen vereist

$R > 1 \text{ en } \leq 3$: Middelbaar risico, aandacht vereist tijdens werk

$R > 3$: Hoog risico, werk alleen starten met maatregelen!

Bijlage 2 Tekeningen/ontwerp

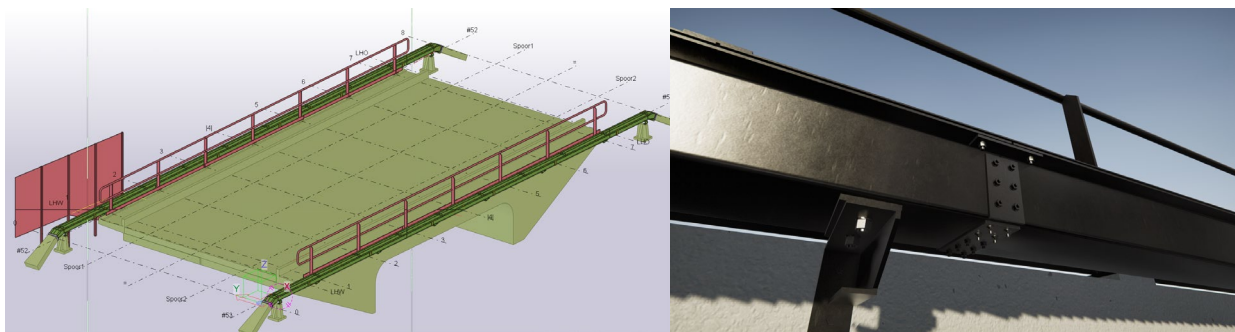


Bijlage 3 Detailberekening

KBK Lunnetten - De Haag [Bunnik] - Kabelkoker

Algemeen

Naast de brug komen kabelkokers te lopen. Deze steunen op uithouders aan de betonnen brug. De *uithouders* worden berekend.



Figuur 1 Impressie te maken kabelkokers

Bij deze revisie, Rev A

Ankerpatroon uithouder aangepast aan laatste ontwerp.

Uitgangspunten

De constructie wordt veiligheidshalve in CC2 ingedeeld.

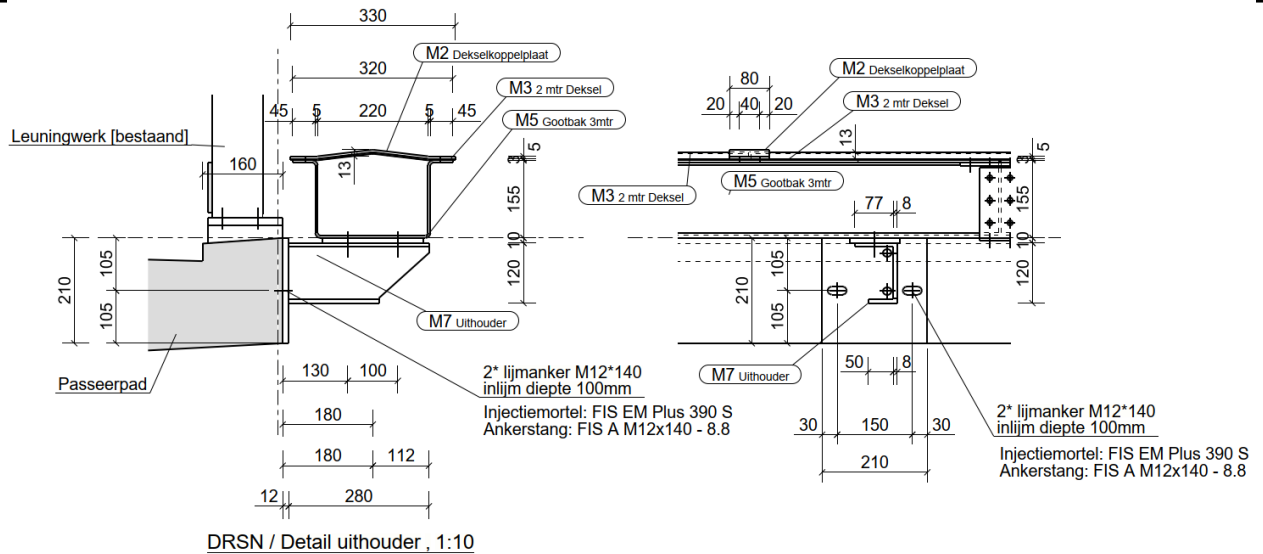
Gootvulling maximaal 160 kg/m

Variabele last door personen op de koker: 1 kN/m of puntlast 1,5 kN werkend op 100x100 mm² (Als op daken)

Eigen gewicht goot 0,25 kN/m (aanname)

Dekking wapening betonconstructie 50 mm + beugel $\varnothing 12$ + langstaaf $\varnothing 16$ + 0,5 * M12 + 10 mm tolerantie → anker op tenminste 95 mm uit boven / onderrand

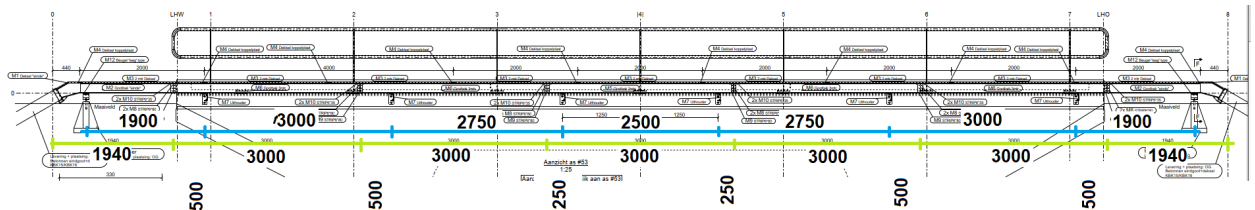
Geometrie



Figuur 2 Aanzicht uithouder

De goot elementen hebben op maximaal 3,0 m een ondersteuning.

In onderstaande schets is de maatvoering benadrukt. De blauwe lijn is de maatvoering van de ondersteuning, de groene lijn is de maatvoering van de elementen. Het verschil tussen de maatlijnen is verticaal aangegeven.



Figuur 3 Verdeling uithouders

Berekening

Maximale last op uithouder:

$$F_d = 60\% * (3 + 2,75) * (1,2 * (0,25 + 1,60) + 1,5 * 1) = 12,83 \text{ kN}$$

$$M_d = 0,18 * 12,83 = 2,31 \text{ kNm}$$

Controle UNP120 (of gelijkwaardig)

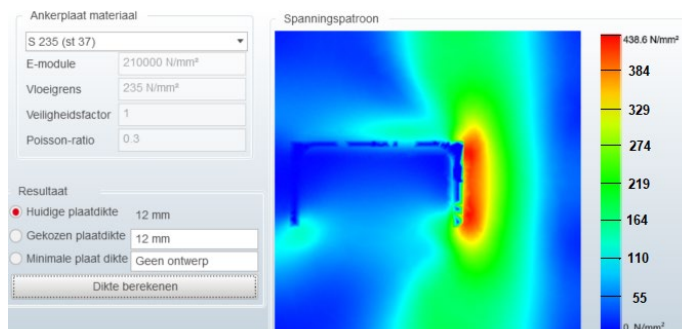
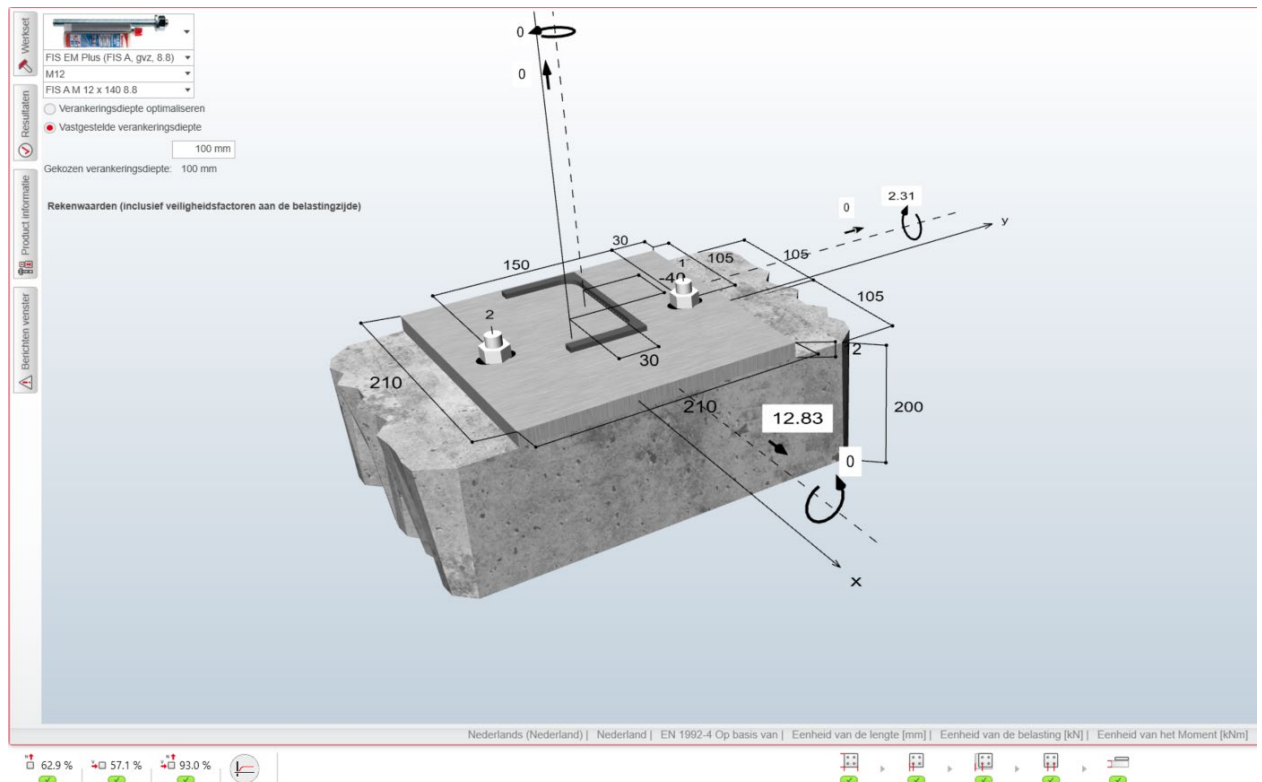
$$W_{z,UNP120} = 61000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_s = 62,3 \text{ N/mm}^2 < 235, \text{ ok}$$

Ankers

I.v.m. de beperkte hoogte en de vereiste randafstand 2 ankers naast elkaar plaatsen. Op 120 mm uit bovenrand. Kopplaat door laten lopen tot 100 mm onder de ankers, opdat er voldoende arm is voor trek/druk. Kopplaat $t=12$.

2 Lijmankers M12, 100 mm inlijmen. Berekening zie bijlage



Vlak onder het profiel zitten piekspanningen. De capaciteit over de totale snede is voldoende.

Ir. A.L.A. van Noort
Registerconstructeur
28-9-2021

fischer Benelux B.V

Amsterdamsestraatweg 45 B/C
1411 AX Naarden
Telefoon: +31 35 6 95 66 66
Fax: +31 35 6 95 66 99
techniek@fischer.nl
www.fischer.nl

Opmerking

Rev A

Ontwerp specificaties

Anker

Systeem	fischer Injectie systeem FIS EM plus
Injectie mortel	FIS EM Plus 390 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 12 x 140 8.8, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8
Verankeringsdiepte	100 mm



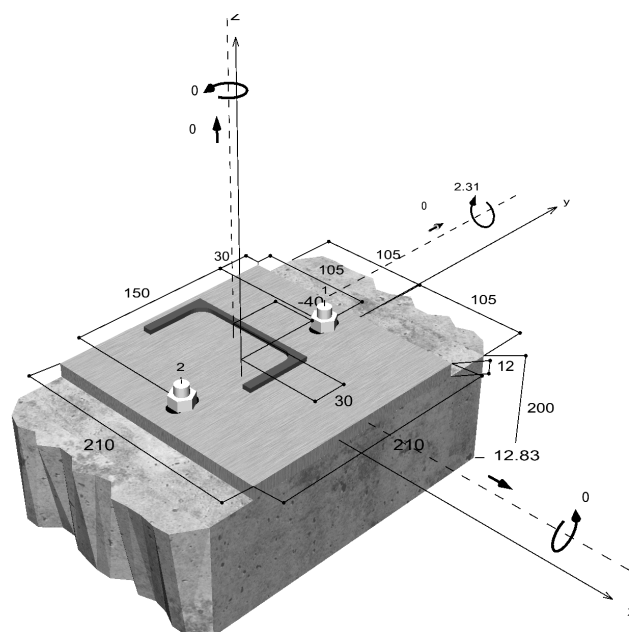
Berekeningsgegevens Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-17/0979, Optie 1,
Afgegeven op 17-6-2020



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Verlijmd ankers
Ondergrond	C30/37, EN 206
Betonsituatie	Ongescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen, of normale wapening. Zonder randwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	Polygoon
Profiel type	UPE 120

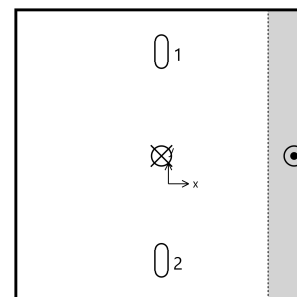
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	0.00	12.83	0.00	0.00	2.31	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	12.08	7.27	7.27	0.00
2	12.08	5.56	5.56	0.00



Max. betondrukspanning :	0.25 ‰
Max. betondrukspanning :	8.2 N/mm ²
Resultante trekkracht :	24.15 kN , X/Y positie (-5 / 20)
Resultante drukkracht :	24.15 kN , X/Y positie (91 / 20)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

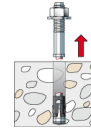
Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	12.08	45.33	26.6
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	24.15	44.95	53.7
Betonkegel breuk	24.15	38.38	62.9
Bezwijken door slijten	24.15	93.68	25.8

* Maatgevende anker



Staalbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

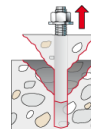


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
68.00	1.50	45.33	12.08	26.6

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	26.6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	26.6	2	$\beta_{N,s;2}$

Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Vergelijking
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 70.57kN \cdot \frac{94,500mm^2}{90,000mm^2} \cdot 0.910 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 67.43kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 12mm \cdot 100mm \cdot 18.7N/mm^2 = 70.57kN$$

Vergelijking
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

Vergelijking
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.60$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7.3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Vergelijking
(7.15)

$$s_{cr,Np} = \min \left(7.3 \cdot 12mm \cdot \left(1.00 \cdot 18.0N/mm^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 100mm \right) = 300mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{300mm}{2} = 150mm$$

Vergelijking
(7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{150mm} = 0.910 \leq 1$$

Vergelijking
(7.20)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1.000 - \sqrt{\frac{150mm}{300mm}} \cdot (1.000 - 1) = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.17)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1.5} \right)$$

Vergelijking
(7.18)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{2} - \left(\sqrt{2} - 1 \right) \cdot \left(\frac{18.7N/mm^2}{16.0N/mm^2} \right)^{1.5} \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{11}{3.14 \cdot 12mm} \sqrt{100mm \cdot 30.0N/mm^2} = 16.0N/mm^2$$

Vergelijking
(7.19)



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.21)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1.000$$

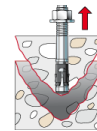
Vergelijking
(7.5)

N_{Rk,p} kN	Y_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Ed} kN	β_{N,p} %
67.43	1.50	44.95	24.15	53.7

Anker nr.	β_{N,p} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	53.7	1	β _{N,p;1}

Betonkegel breuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 60.25kN \cdot \frac{94,500mm^2}{90,000mm^2} \cdot 0.910 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 57.57kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 11.0 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1.5} = 60.25kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{150mm} = 0.910 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

Vergelijking
(7.7)

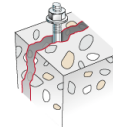
N_{Rk,c} kN	Y_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Ed} kN	β_{N,c} %
57.57	1.50	38.38	24.15	62.9

Anker nr.	β_{N,c} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	62.9	1	β _{N,c;1}



Bezwijken door splijten bij belasting

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp}$$

Vergelijking (7.23)

$$N_{Rk,sp} = 60.25kN \cdot \frac{70,000mm^2}{40,000mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.333 = 140.51kN$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}}\right) = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{100mm}\right) = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{200mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{200mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1.5 c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right); 2\right)$$

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{200mm}{130mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{100mm + 1.5 \cdot 105mm}{130mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.333$$

N_{Rk,sp} kN	γ_{Msp}	N_{Rd,sp} kN	N_{Ed} kN	β_{N,sp} %
140.51	1.50	93.68	24.15	25.8

Anker nr.	β_{N,sp} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	25.8	1	β _{N,sp;1}

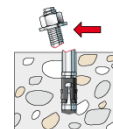
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	7.27	27.20	26.7
Beton achteruitbreken	12.83	71.96	17.8
Betonrand breuk	12.83	22.48	57.1

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$





$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 34.00 kN = 34.00 kN$$

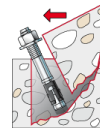
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
34.00	1.25	27.20	7.27	26.7

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	26.7	1	$\beta_{Vs,1}$
2	20.4	2	$\beta_{Vs,2}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 53.97 kN = 107.94 kN$$

Vergelijking
(7.39c)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 60.25 kN \cdot \frac{94,500 mm^2}{90,000 mm^2} \cdot 0.910 \cdot 1.000 \cdot 0.938 \cdot 1.000 = 53.97 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 11 \cdot \sqrt{30.0 N/mm^2} \cdot (100 mm)^{1.5} = 60.25 kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105 mm}{150 mm} = 0.910 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 0.938 = 0.938 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 10 mm}{300 mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 10 mm}{300 mm}} = 0.938 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

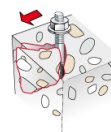
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
107.94	1.50	71.96	12.83	17.8

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	17.8	1	$\beta_{V,cp,1}$

**Betonrand breuk**

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 24.29kN \cdot \frac{73,238mm^2}{49,613mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 0.940 \cdot 1.000 = 33.72kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 2.4 \cdot (12mm)^{0.098} \cdot (100mm)^{0.065} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (105mm)^{1.5} = 24.29kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{105mm}} = 0.098 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{105mm}\right)^{0.2} = 0.065$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{158mm}{1.5 \cdot 105mm} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 105mm}{200mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 0.0)^2}} = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_x}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{10mm}{105mm}} = 0.940 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
33.72	1.50	22.48	12.83	57.1

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	57.1	1	$\beta_{V,c;1}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	26.6
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	53.7
Betonkegel breuk	62.9
Bezwijken door splijten	25.8

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	26.7
Beton achteruitbreken	17.8
Betonrand breuk	57.1



Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0.27 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0.27 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.14 \leq 1\end{aligned}$$

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0.63 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0.57 \leq 1 \\ \beta_N^{1.5} + \beta_V^{1.5} &= \beta_{N,c;1}^{1.5} + \beta_{V,c;1}^{1.5} = 0.93 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(7.55)

Vergelijking
(7.56)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 12 mm

Profiel type

UPE 120

Technische opmerkingen

Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Ter verificatie moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.



Montage gegevens

Anker

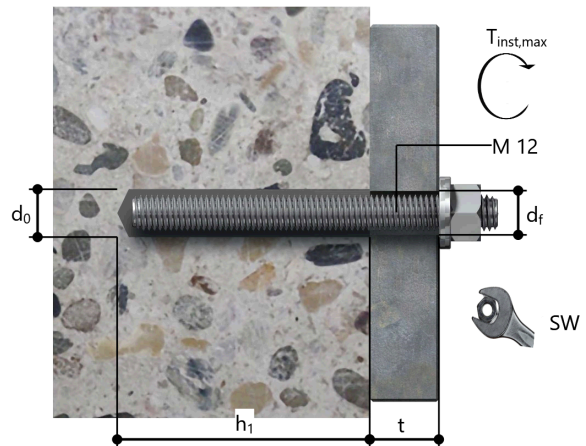
Systeem

Injectie mortel	fischer Injectie systeem FIS EM plus FIS EM Plus 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)	Artikel 544154
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 12 x 140 8.8, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8	Artikel 519398
Accessoires	FIS MR Plus Injectiepistool FIS DM S Perslucht reinigingspistool Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar) BS 14 SDS Plus-V II 14/110/160 of alternatief FHD 14/250/380 Hammer drilling with or without suction	Artikel 545853 Artikel 511118 Artikel 93286 Door de klant. Artikel 78180 Artikel 531815 Artikel 546598
Alternatieve kokers	FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S De getoonde kokers zijn een alternatief op de gekozen koker met dezelfde goedkeuring.	Artikel 544166 Artikel 544167



Installatie details

Draad diameter	M 12
Boor diameter	$d_0 = 14$ mm
Boorgat diepte	$h_1 = 100$ mm
Verankeringsdiepte	$h_{ef} = 100$ mm
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Twee keer uitblazen met compressor, twee keer borstelen, twee keer uitblazen met compressor. No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Maximaal aandraaimoment	$T_{inst,max} = 40.0$ Nm
Sleutelwijdte	19 mm
Ankerplaat dikte	$t = 12$ mm
t fix	$t_{fix} = 12$ mm
T _{fix,max}	
Mortelvolumen per boorgat	10 ml/5 Schaal eenheden





Ankerplaat details

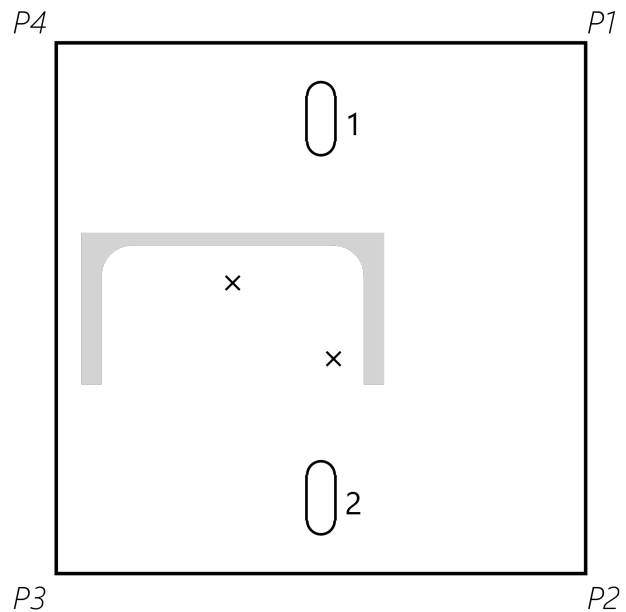
Voetplaat materiaal S 235 (st 37)
Ankerplaat dikte $t = 12 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat $d_f = 14 \text{ mm}$

Bijlage

Profiel type UPE 120

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-5	95
2	-5	-55



Ankerplaat coördinaten

Punt	x mm	y mm
P1	100	125
P2	100	-85
P3	-110	-85
P4	-110	125