



# Kostenmodel staalskeletbouw

## Handleiding voor het gebruik

april 2007

versie v1.1-2

Bouwen met Staal

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opzet van het <i>Kostenmodel staalskeletbouw</i></b> .....	<b>4</b>
2.1	Materiaal .....	4
2.2	Fabricage .....	4
	2.2.1 Verbindingen en bewerkingen .....	5
	2.2.2 Detailleren en tekenen .....	5
	2.2.3 Transport .....	5
2.3	Afwerking .....	5
2.4	Montage .....	6
<b>3</b>	<b>Werken met het <i>Kostenmodel staalskeletbouw</i></b> .....	<b>7</b>
3.1	Tabblad Algemeen .....	7
3.2	Tabblad Materiaal .....	7
3.3	Tabblad Fabricage .....	8
	3.3.1 Verbindingen en bewerkingen .....	8
	3.3.2 Detailleren en tekenen .....	8
	3.3.3 Transport .....	8
3.4	Tabblad Afwerking .....	9
3.5	Tabblad Montage .....	9
3.6	Tabblad Uitvoer .....	9
<b>4</b>	<b>Rekenvoorbeeld kantoor</b> .....	<b>10</b>
4.1	Bouwkundige opzet kantoor .....	10
4.2	Constructie kantoor .....	11
	4.2.1 Dakconstructie .....	11
	4.2.2 Vloerconstructie .....	11
	4.2.3 Stabiliteit .....	12
	4.2.4 Kolommen .....	12
	4.2.5 Verbindingen .....	12
	4.2.6 Profielafmetingen .....	12
4.3	Berekening kosten .....	14

## Bijlagen

1	Calculatienormen standaardverbindingen .....	15
	1.1 Kopplaatverbinding .....	15
	1.2 Hoeklijnverbinding .....	16
	1.3 Lipverbinding .....	17
	1.4 Momentverbinding .....	18
	1.5 Voetplaatverbinding .....	19
	1.6 Windverband hoeklijn/plat.....	20
	1.7 Windverband buis .....	21
2	Calculatienormen bewerkingen .....	22
	2.1 Twee schotten .....	22
	2.2 Raveling .....	23
	2.3 Boren (ca. 8 gaten) .....	24
	2.4 Zegen.....	25
	2.5 Sparingen, verstijfd .....	26
	2.6 Sparingen, onverstijfd .....	27
3	Transportkosten .....	28
4	Kosten coating .....	29
5	Kosten verzinken .....	30
6	Montagekosten .....	31
7	Rekenvoorbeeld kantoor .....	33
	7.1 Uittrekstaat constructie .....	33
	7.2 Invoergegevens .....	34
	7.3 Kosten materiaal.....	35
	7.4 Kosten fabricage.....	36
	7.5 Kosten afwerking .....	38
	7.6 Kosten montage.....	40

# 1 • Inleiding

Het *Kostenmodel staalskeletbouw* is een Excel-spreadsheet waarmee eenvoudig en snel een nauwkeurige berekening van de kosten van de staalconstructie is te maken op basis van een uitgewerkte constructie (definitief ontwerp).

Het model is gebaseerd op het Australisch kostenmodel 'Costing of steelwork from feasibility through to completion' dat in juni 1996 is gepubliceerd in *Journal of the Australian Institute of Steel Construction*. De calculatienormen uit het Australische model zijn vertaald naar de Nederlandse situatie door RijnDijk Steel Contracting. Het *Kostenmodel staalskeletbouw* is geschikt voor hallenbouw en voor verdiepingbouw. Het kostenmodel is vooralsnog minder geschikt voor hoogbouw, woningbouw en afwijkende constructies. Het kostenmodel is getoetst met gerealiseerde projecten door kostenadviseurs van de Brink Groep.

Hoofdstuk 2 licht de opzet en de achtergronden van het kostenmodel toe. Hoofdstuk 3 beschrijft de werkwijze om met de spreadsheet een kostenberekening te maken. Hoofdstuk 4 ten slotte geeft een voorbeeld van de kostenberekening van een kantoorgebouw.

## 2 • Opzet van het Kostenmodel staalskeletbouw

Voor het ontwerpen van een economische constructie is het van essentieel belang dat er een methode is om een rationele kostenberekening te maken. De gebruikte methode moet zorgen voor:

- betrouwbare en accurate kostenberekening;
- uniforme aanpak van calculeren die eenduidig is te volgen is;
- inzicht in welke elementen een belangrijk aandeel hebben in de totale kosten;
- betrouwbare calculatie van mogelijke alternatieven voor de staalconstructie.

Met het *Kostenmodel staalskeletbouw* is een methode uitgewerkt waarmee aan bovenstaande eisen is voldaan. Het kostenmodel verdeelt de kosten van de staalconstructie in vier hoofdgroepen: materiaal, fabricage, afwerking en montage. De kostengegevens en calculatienormen zijn bepaald samen met een aantal staalconstructiebedrijven.

### 2.1 Materiaal

De materiaalkosten worden bepaald aan de hand van bruto-prijslijsten van staalleveranciers. Voor balkstaal wordt de netto-materiaalprijs bepaald door de bruto-materiaalprijs te vermeerderen met een schroottoeslag en te verminderen met een korting. Deze korting voor het staalconstructiebedrijf hangt af van de hoeveelheid staal die bij de desbetreffende leverancier wordt afgenomen. De korting is niet afhankelijk van het project. Daarnaast geldt voor staalsoort S355 nog een toeslag die afhangt van de hoeveelheid toegepast staal.

Voor de bepaling van de netto-materiaalprijs van buizen moet de bruto-materiaalprijs worden gekort met een vast percentage. Ook dit percentage hangt af van de afname van de hoeveelheid staal van het staalconstructiebedrijf. Bij buizen geldt geen schroottoeslag.

De materiaalkosten van kop- en voetplaten en hulpstaal kunnen met een percentage van de totale hoeveelheid staal worden bepaald. Voor bouten en moeren wordt uitgegaan van vast bedrag per ton staal.

Naast de materiaalkosten is er bij balkstaal ook sprake van zaagkosten. Ook voor het zagen van een profiel (door de staalleverancier) krijgt het staalconstructiebedrijf een bedrijfsafhankelijke korting. Bij buisprofielen zijn de zaagkosten al in de materiaalprijs verwerkt.

Aangenomen is dat de profielen ongestraald worden aangeleverd. De kosten van het stralen zijn verwerkt bij de kosten van de afwerking.

### 2.2 Fabricage

De fabricage omvat alle werkzaamheden vanaf de levering van het staal aan het staalconstructiebedrijf tot aan de levering van het staal op de bouwplaats, met uitzondering van de afwerking (conservering). In het bijzonder zijn dat: de fabricage van de verbindingen, de bewerkingen van de profielen, het detailleren en het tekenen én het transport.

Relatief dure machines zoals een productielijn voor balkstaal zijn omgezet naar equivalente manuren om de kostenmethode eenduidig te houden. Klein gereedschap, overhead en winst zitten in het uurloon. Met het uurloon kunnen de

kosten worden aangepast aan de lokale economische situatie. De kosten worden bepaald voor verschillende gewichten van de profielen. Daarmee kan in het algemeen een goede en nauwkeurige calculatie worden gemaakt.

### *2.2.1 Verbindingen en bewerkingen*

De calculatienormen voor de fabricage van de verbindingen en het bewerken van profielen worden uitgedrukt in het aantal manuur (mu) per verbinding of bewerking. De calculatienormen hangen af van de zwaarte van het (aansluitende) profiel. De kosten van het intern transport zijn in de calculatienormen opgenomen. De kosten voor overhead zitten in het uurloon. De calculatienormen kennen een ondergrens en een bovengrens. Indien een verbinding of bewerking voor een profiel buiten het toepassingsgebied valt moet de gebruiker zelf een calculatienorm bepalen. Ook voor afwijkende verbindingen en bewerkingen moet zelf een inschatting van de calculatienorm worden gemaakt.

De calculatienormen voor de fabricage van de verbindingen zijn opgenomen in bijlage 1. Voor het bewerken van de profielen zijn calculatienormen opgenomen in bijlage 2.

### *2.2.2 Detailleren en tekenen*

De kosten van het detailleren en tekenen kunnen worden gerelateerd aan het aantal uren voor de fabricage. Het is ook mogelijk de kosten van het detailleren en tekenen te bepalen met de richtlijnen voor het aantal uren per werktekening en het aantal uren om tekeningen te controleren. De kostencalculator moet dan het aantal tekeningen schatten. De benodigde tijd per werktekening hangt af van de kwaliteit van de bestektekeningen, de moeilijkheidsgraad van het project en de mate van repetitie. De kwaliteit van de bestektekeningen kan matig zijn door druk op het honorarium van de constructeur. De ontwerper van de details is dan meer tijd kwijt, waardoor de kosten van het detailleren aanzienlijk toenemen.

### *2.2.3 Transport*

De transportkosten hangen af van: het aantal transporten, de afmeting en het gewicht van de lading en de tijd die nodig is voor het laden, vervoer en lossen van het staal én van de afstand tot de bouwplaats. De transportkosten zijn weergegeven in bijlage 3.

Wanneer het staal wordt geconserveerd door een extern bedrijf moet er extra transport worden gerekend. Deze extra kosten moeten worden opgenomen bij de kosten van de afwerking (zie paragraaf 2.3).

## **2.3 Afwerking**

Onder afwerking valt het coaten of verzinken van de staalconstructie. De kosten voor brandwerende bekleding of coating zijn (nog) niet opgenomen; deze kosten worden in een latere versie toegevoegd.

De kosten voor coating worden uitgedrukt per oppervlak af te werken materiaal. De kosten hangen af van het aantal lagen waaruit het verfsysteem bestaat. Voor verzinken worden de kosten gerelateerd aan het gewicht per lengte-eenheid van het profiel.

De kostengegevens voor coating en verzinken zijn respectievelijk opgenomen in bijlage 4 en 5.

## **2.4 Montage**

Het meest bepalend voor de kosten van de montage is het aantal hijsbewegingen. De kraan wordt meestal gekozen op de criteria 'hijslast' en 'reikwijdte'. Het hijsen van een licht profiel kost nauwelijks minder tijd dan het hijsen van een zwaar profiel.

De montagekosten van zware profielen zijn wel hoger dan van lichte profielen. Dit komt doordat de montageploeg extra tijd kwijt is aan het monteren van de verbindingen en het stellen van de profielen.

De kosten van het monteren is het product van het aantal montagedagen en de kosten van een montageploeg per dag. Het aantal montagedagen hangt af van het aantal profielen en de zwaarte van een profiel. Daarnaast geldt er een toeslagfactor voor meerlaagse gebouwen, afhankelijk van het aantal bouwlagen. Voor de kosten van een montageploeg is uitgegaan van een ploeg bestaande uit: drie monteurs, twee hoogwerkers en een kraan.

In bijlage 6 zijn de montagekosten weergegeven.

### 3 • Werken met het *Kostenmodel staalskeletbouw*

De onderverdeling van het kostenmodel in vier groepen (materiaal, fabricage, afwerking en montage) is in de spreadsheet tot uitdrukking gebracht door verschillende tabbladen. Aan deze vier tabbladen is vooraan het tabblad Algemeen toegevoegd en aan het eind het tabblad Uitvoer.

Bij het openen van de spreadsheet van het kostenmodel wordt automatisch het bestand 'database profielen' geopend. Dit bestand bevat prijsgegevens en profielgrootheden. Er wordt gevraagd of de koppelingen moeten worden bijgewerkt. Indien voor deze optie wordt gekozen worden de actuele gegevens uit de profielendatabase opgehaald. Voor actuele prijsinformatie is het noodzakelijk het bestand 'database profielen' regelmatig bij te werken. Daartoe kunnen de meest recente prijzenbestanden van staalleveranciers op het internet worden gedownload en gekoppeld aan de profielendatabase.

Het tabblad Materiaal bevat een groot aantal lege regels voor de invoer van gegevens. De invoer in de kolommen 'merk', 'profiel', 'staalsoort', 'aantal' en 'lengte' wordt automatisch ook geplaatst in de tabbladen Fabricage, Afwerking en Montage. Hiermee wordt de invoer beperkt. Indien het aantal lege regels niet voldoende is voor de invoer van de staalconstructie moeten er extra rijen worden aangemaakt. Let er daarbij op dat de gegevens uit het tabblad Materiaal ook naar de andere tabbladen wordt gekopieerd.

Voor de invoer van de gegevens kan worden gekozen uit een profiel uit de profielendatabase of er kan zelf een profiel worden ingevoerd. Het bovenste gedeelte van het invoergedeelte is gereserveerd voor profielen uit de database; de eigen profielen kunnen in het onderste gedeelte worden ingevoerd. Bij de invoer van de eigen profielen moet de gebruiker zelf gegevens invoeren, zoals: gewicht per lengte-eenheid, verfoppervlak en materiaalprijs.

De database bevat gegevens van de volgende profielen: HEA, HEB, HEM, IPE, INP, UNP, IFB, SFB, THQ, hoekprofiel, platstaal, vierkante buizen (koudgewalst en warmgewalst).

In het algemeen geldt dat teksten in een blauwe kleur kunnen worden aangepast.

#### 3.1 Tabblad Algemeen

In het eerste tabblad Algemeen worden algemene gegevens van het project ingevuld en gegevens voor de kostencalculatie, zoals: uurloon fabricage, kortingen, schroottoeslag, toeslag S355 en winstpercentage.

#### 3.2 Tabblad Materiaal

Van elk profiel moeten de volgende gegevens worden ingevuld: merk (eventueel), profiel, staalsoort, aantal en lengte. Voor balkstaal moet worden gekozen voor S235 of S355. Voor S355 geldt een toeslag (zie tabblad Algemeen). Bij buisprofielen en THQ-profielen ligt de staalsoort vast bij de keuze van het profiel.

Bij de keuze van een profiel uit de database wordt de staalsoort bij buisprofielen en THQ-profielen altijd tussen haakjes genoemd bij het profiel. Bij de staalsoort kan dan 'zie profiel' worden ingevoerd. De keuze heeft geen gevolgen voor de materiaalprijs.

Aan de onderzijde van het tabblad is het mogelijk om toeslagen voor kop- en voetplaten, hulpstaal en bouten en moeren in te voeren.



Bij sommige kolommen staat aan de bovenzijde een toelichtende tekst, te herkennen aan een kleine rode driehoek. De tekst wordt dan zichtbaar door met de muis op de cel met de rode driehoek te gaan staan.

### 3.3 Tabblad Fabricage

Het tabblad Fabricage bestaat uit de volgende onderdelen:

- verbindingen en bewerkingen
- detailleren en tekenen;
- transport.

#### 3.3.1 *Verbindingen en bewerkingen*

Bij verbindingen en bewerkingen kan per onderdeel worden opgegeven of er een verbinding moet worden gemaakt óf dat er een bewerking moet worden uitgevoerd. Een verbinding hoeft slechts bij één onderdeel te worden ingevoerd. Voor bijvoorbeeld een gezeegde dakligger die met twee kopplaten aan de kolommen wordt verbonden moet bij de dakligger in de kolom 'kopplaatverbinding' het getal 2 worden ingevoerd en bij 'zegen' moet 1 worden ingevoerd. De bijbehorende calculatienormen worden vervolgens weergegeven. Voor kolommen hoeft uitsluitend de voetplaatverbinding te worden aangegeven.

De calculatienormen voor verbandstaven gelden voor één verbandstaaf met twee verbindingen. Dus voor een stabiliteitkruis bestaande uit twee diagonalen die halverwege niet worden gekruist door een ligger of een kolom, moet als aantal 2 worden ingevoerd.

In de afbeeldingen zijn alle onderdelen, bijvoorbeeld een afsluitplaat, verwerkt in de calculatienorm. Wanneer de verbinding extra schotten nodig heeft moet dit in de kolom 'schotten' worden aangegeven.

De calculatienormen zijn bepaald voor profielen met een handelsgewicht tot 200 kg/m (een HEA 650 voldoet nog). Indien er zwaardere profielen worden ingevoerd wordt de melding 'fout!' getoond. Dit betekent dat zelf een inschatting van de calculatienorm moet worden gemaakt.

De hoeveelheid arbeid wordt bepaald door de calculatienormen te vermenigvuldigen met het aantal onderdelen en het aantal verbindingen en/of bewerkingen.

#### 3.3.2 *Detailleren en tekenen*

De kosten voor het tekenwerk en de detaillering kunnen worden bepaald door de juiste norm in te voeren. Het is ook mogelijk om rechtstreeks het totaalbedrag in te voeren in de bijbehorende cel.

#### 3.3.3 *Transport*

Voor het bepalen van de transportkosten is onderscheid gemaakt in drie categorieën, namelijk: 0-100 km; 101-250 km en afstanden groter dan 250 km. Voor afstanden tot 250 km wordt uitgegaan van een vaste prijs per vracht, vanaf 250 km moet zelf een vrachtprijs worden ingevoerd. Er wordt uitgegaan van vrachtwagens met een laadvermogen van 20 ton.

Het is ook mogelijk om rechtstreeks de transporten in te voeren in de cel met het totaalbedrag.

### 3.4 Tabblad Afwerking

Het tabblad Afwerking bestaat uit coating en verzinken. Per onderdeel kunnen ook de transportkosten in rekening worden gebracht (zie par. 3.3.3). In de toekomst zullen ook de kosten voor brandwerende coating en bekleding worden opgenomen. Indien de constructiedelen worden gecoat moet worden opgegeven of het een éénlaags, een tweelaags of een drielaags verfsysteem is. Indien de constructie wordt verzinkt is geen extra invoer nodig. De onderdelen die niet worden gecoat of verzinkt moeten worden verwijderd uit de tabellen; dit kan eenvoudig door een complete regel uit de spreadsheet te verwijderen.

De kosten voor het verzinken zijn bepaald voor profielen met een handelsgewicht tot 200 kg/m (een HEA 650 voldoet nog). Indien er zwaardere profielen worden ingevoerd wordt de melding 'fout!' getoond. Dit betekent dat zelf een inschatting van de kosten moet worden gemaakt.

### 3.5 Tabblad Montage

In het tabblad Montage hoeft uitsluitend het aantal bouwlagen van het gebouw te worden ingevoerd. Alle andere benodigde gegevens voor de berekening van de montagekosten worden ontleend aan het tabblad Materiaal.

De montagetijd wordt bepaald door de som van de montagetijden van alle afzonderlijke constructiedelen, gecorrigeerd naar het aantal bouwlagen. De montagetijd per constructiedeel wordt gerelateerd aan het gewicht van het constructiedeel. Voor verdiepinggebouwen van drie bouwlagen of meer geldt een toeslag op de montagetijd.

Het aantal te monteren delen per dag is bepaald voor delen tot 3.000 kg. Voor grotere delen moet de norm zelf worden ingevoerd.

### 3.6 Tabblad Uitvoer

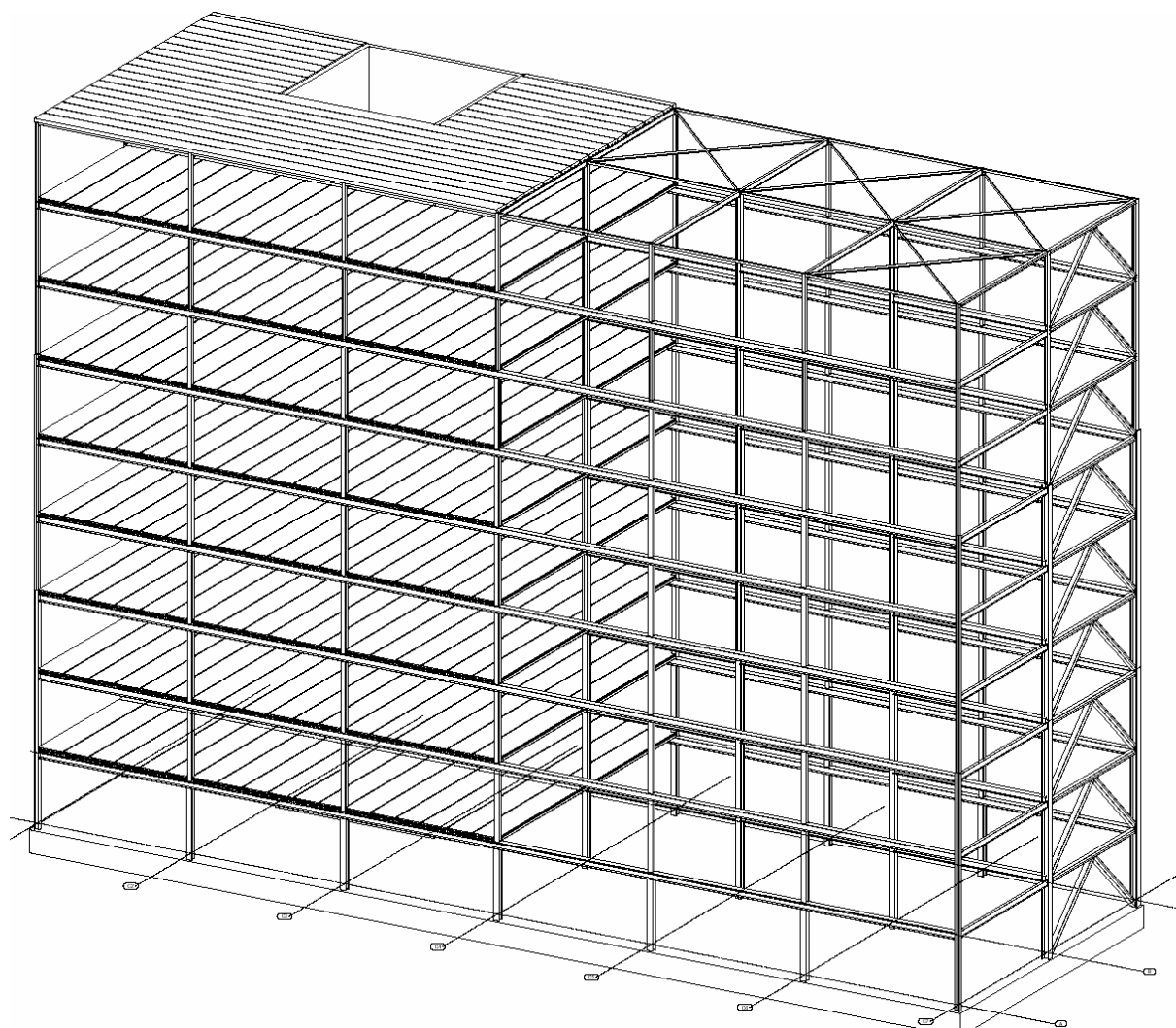
Het tabblad Uitvoer bevat de onderdelen: Projectgegevens, Totaaloverzicht kosten en Kostenkengetallen. Het totaaloverzicht geeft de kosten weer van de tabbladen Materiaal, Fabricage, Afwerking en Montage. Ook de procentuele verdeling tussen de verschillende kostengroepen is aangegeven.

## 4 • Rekenvoorbeeld kantoorgebouw

In dit hoofdstuk worden de kosten bepaald van de staalconstructie van een standaard kantoorgebouw van negen bouwlagen. Het is een zogenaamd cellenkantoor, waarbij het kantoor is opgedeeld in kleinere eenheden. Bij een cellenkantoor staan er ook inpandige kolommen in het kantoor. Het gebouw is een voorbeeld uit een serie kantoorgebouwen waarvoor de kostenkengetallen zijn bepaald, zie ook [www.bouwenmetstaal.nl](http://www.bouwenmetstaal.nl). Het prijspeil is maart 2007.

### 4.1 Bouwkundige opzet kantoor

Afbeelding 1 toont een isometrische schets van het gebouw. De plattegrond bestaat in lengterichting uit zes stramien van 7,2 m, waardoor het gebouw een lengte heeft van 43,2 m. In de andere richting zijn twee stramien van 7,2 m, waardoor het gebouw een breedte heeft van 14,4 m. Het gebouw bestaat uit negen bouwlagen. De liften en de toiletten zitten in een betonnen kern. De gevel bestaat uit een halfsteens binnenspouwblad met een vliesgevel. Op elk stramien, met uitzondering van de stramienlijnen van de kern, staat een kolom.

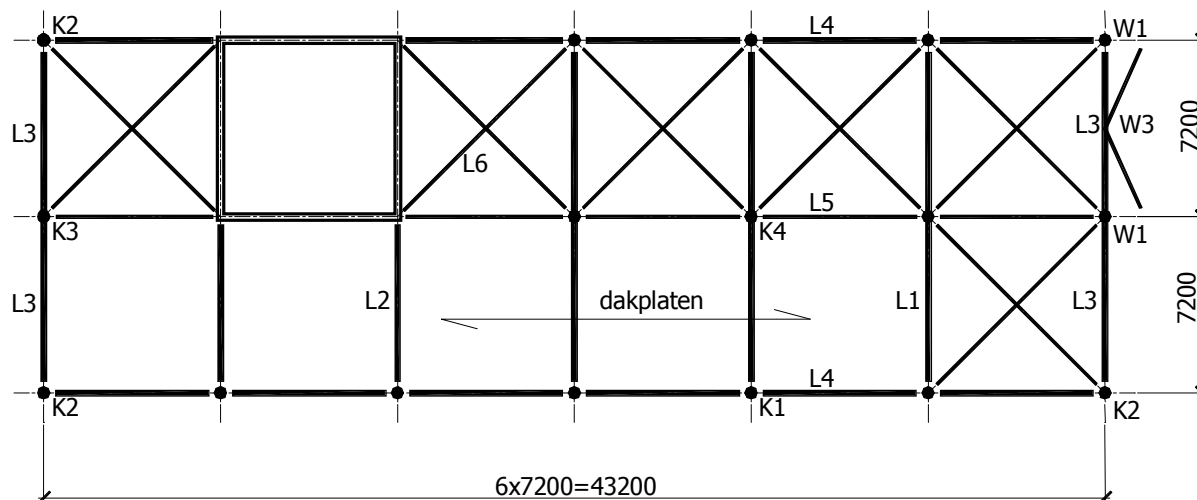


1. Isometrische schets van het gebouw.

## 4.2 Constructie kantoor

### 4.2.1 Dakconstructie

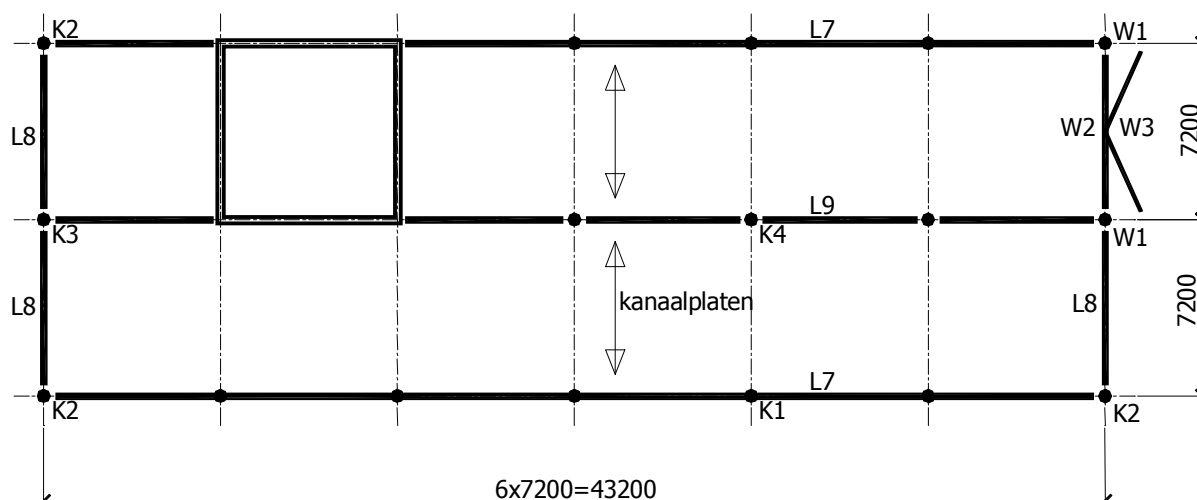
Het dak bestaat uit stalen dakplaten op stalen liggers (afb. 2). De gezeegde liggers lopen van gevel naar gevel en worden halverwege ondersteund door een tussenkolom. De schijfwerking in het dak worden verzorgd door windverbanden.



2. Dakconstructie kantoor.

### 4.2.2 Vloerconstructie

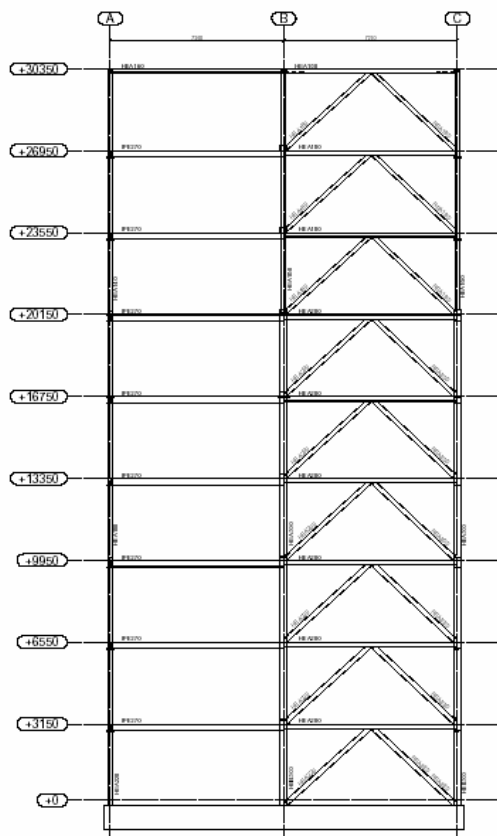
De vloerconstructie bestaat uit 200 mm dikke kanaalplaten met een afwerkvloer van 50 mm (afb. 3). De schijfwerking van de vloer wordt verkregen door de kanaalplaten te koppelen aan de stalen liggers via koppelwapening. De kanaalplaten liggen ter plaatse van de gevel op de bovenflens van de gevelliggers. Halverwege het gebouw liggen de kanaalplaten op geïntegreerde liggers. Deze geïntegreerde liggers worden tussen de kolommen ingehangen. Bij de langsgevels lopen de stalen liggers over de kolommen door.



3. Vloerconstructie kantoor.

### 4.2.3 Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt gewaarborgd door de betonnen kern in combinatie met een K-verband in de kopgevel (afb. 4). De excentrisch geplaatste betonnen kern neemt 70% van de horizontale belasting op; het K-verband neemt de overige 30% voor zijn rekening.



4. Overzicht stabiliteitsconstructie gevel.

### 4.2.4 Kolommen

De kolommen in het gebouw en de kolommen die onderdeel uitmaken van het K-verband in de gevel lopen door over drie lagen. De overige kolommen zijn verdiepinghoog.

### 4.2.5 Verbindingen

Alle verbindingen worden scharnierend uitgevoerd. De ligger/kolom-verbindingen worden met kopplaten gemaakt. De verbindingen van de diagonalen in het K-verband worden met het lijf verbonden aan platen die op de kolommen zijn gelast.

### 4.2.6 Profielafmetingen

Tabel 1 geeft een overzicht van de profielafmetingen. Bijlage 7.1 bevat de uittrekstaat van de staalconstructie.

**Dak**

merk	profiel
L1	IPE 240
L2	IPE 270
L3	HEA 160
L4	CF SHS 100 x 100 x 4
L5	CF SHS 100 x 100 x 4
L6	L 100 x 100 x 10

**Verdiepingvloer**

merk	profiel
L7	HEA 300
L8	IPE 270
L9	THQ 200x5-290x30-500x15

**Stabiliteitsverband gevel**

merk	profiel
W1 <sub>laag 1-3</sub>	HEA 180
W1 <sub>laag 4-6</sub>	HEA 300
W1 <sub>laag 7-9</sub>	HEA 300
W2 <sub>laag 1-3</sub>	HEA 180
W2 <sub>laag 4-6</sub>	HEA 200
W2 <sub>laag 7-9</sub>	HEA 200
W3 <sub>laag 1-3</sub>	HEA 180
W3 <sub>laag 4-6</sub>	HEA 200
W3 <sub>laag 7-9</sub>	HEA 200

Tabel 1. Profielafmetingen.

**Kolommen**

merk	profiel
K1 <sub>bov.laag</sub>	HEA 140
K1 <sub>laag 2</sub>	HEA 140
K1 <sub>laag 3</sub>	HEA 180
K1 <sub>laag 4</sub>	HEA 200
K1 <sub>laag 5</sub>	HEA 200
K1 <sub>laag 6</sub>	HEB 200
K1 <sub>laag 7</sub>	HEB 200
K1 <sub>laag 8</sub>	HEB 220
K1 <sub>laag 9</sub>	HEB 240
K2 <sub>bov.laag</sub>	HEA 140
K2 <sub>laag 2</sub>	HEA 140
K2 <sub>laag 3</sub>	HEA 140
K2 <sub>laag 4</sub>	HEA 160
K2 <sub>laag 5</sub>	HEA 180
K2 <sub>laag 6</sub>	HEA 180
K2 <sub>laag 7</sub>	HEA 200
K2 <sub>laag 8</sub>	HEA 220
K2 <sub>laag 9</sub>	HEA 220
K3 <sub>bov.laag</sub>	HEA 140
K3 <sub>laag 2</sub>	HEA 140
K3 <sub>laag 3</sub>	HEA 180
K3 <sub>laag 4</sub>	HEA 200
K3 <sub>laag 5</sub>	HEA 220
K3 <sub>laag 6</sub>	HEA 240
K3 <sub>laag 7</sub>	HEB 240
K3 <sub>laag 8</sub>	HEB 240
K3 <sub>laag 9</sub>	HEB 240
K4 <sub>laag 1-3</sub>	HEA 240
K4 <sub>laag 4-6</sub>	HEM 240
K4 <sub>laag 7-9</sub>	HEM 240

### 4.3 Berekening kosten

Afbeelding 4 geeft een totaaloverzicht van de kosten en kostenkengetallen.

<b>Totaaloverzicht kosten</b>			
<b>Materiaal</b>			
<i>materiaal exclusief toeslagen</i>		154.146	
<i>kop- en voetplaten en hulpstaal</i>	(3%)	4.624	
<i>bouten en moeren</i>	(€ 15 per ton)	2.261	
			€ 161.000 68%
<b>Fabricage</b>			
<i>verbindingen en bewerkingen</i>	(6,2 uur per ton)	32.778	
<i>tekenwerk en engineering</i>		7.761	
<i>transport</i>		2.800	
			€ 43.300 18%
<b>Afwerking</b>			
<i>coating</i>		17.631	
<i>verzinken</i>		0	
			€ 17.600 7%
<b>Montage</b>			
			€ 16.500 7%
			<b>Subtotaal € 238.400</b>
			<b>Winst en risico (6%) € 14.300</b>
			<b>Eindtotaal € 252.700</b>
<i>Prijspeil: 1 maart 2007</i>			

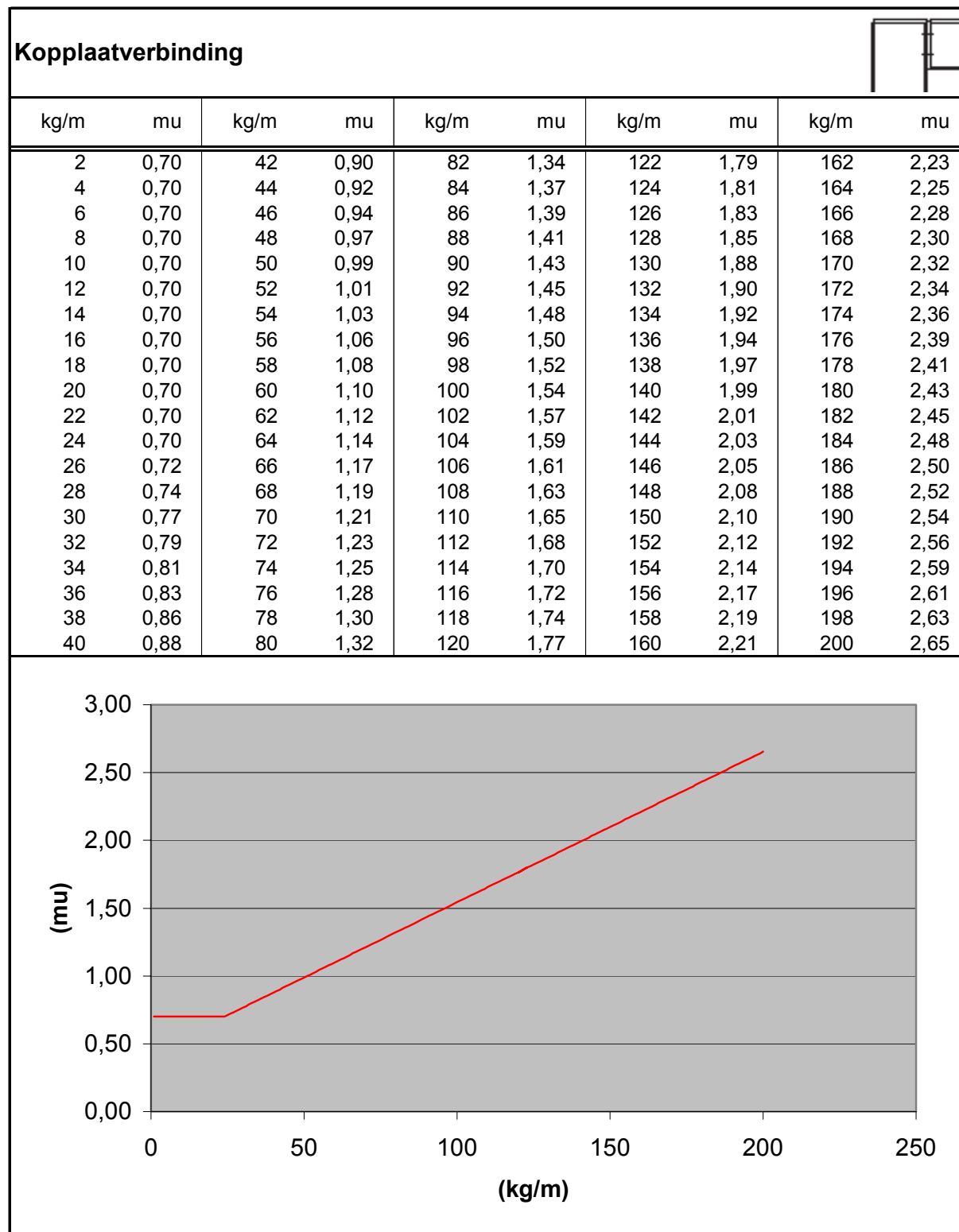
<b>Kostenkengetallen</b>			
<i>Staalgebruik:</i>	155 ton	=>	<b>€ 1,63 per kg</b>
	28 kg/m <sup>2</sup>		
<i>Bruto vloeroppervlakte:</i>	5.599 m <sup>2</sup>	=>	<b>€ 45 per m<sup>2</sup></b>

4. Totaaloverzicht kosten en kostenkengetallen.

In bijlage 7.2 zijn de invoergegevens van het kantoor gegeven. Bijlage 7.3 t/m 7.6 bevatten achtereenvolgens de gedetailleerde berekeningen van de kostengroepen materiaal, fabricage, afwerking en montage.

# Bijlage 1 • Calculatienormen verbindingen

## 1.1 Kopplaatverbinding





## 1.2 Hoekstaalverbinding

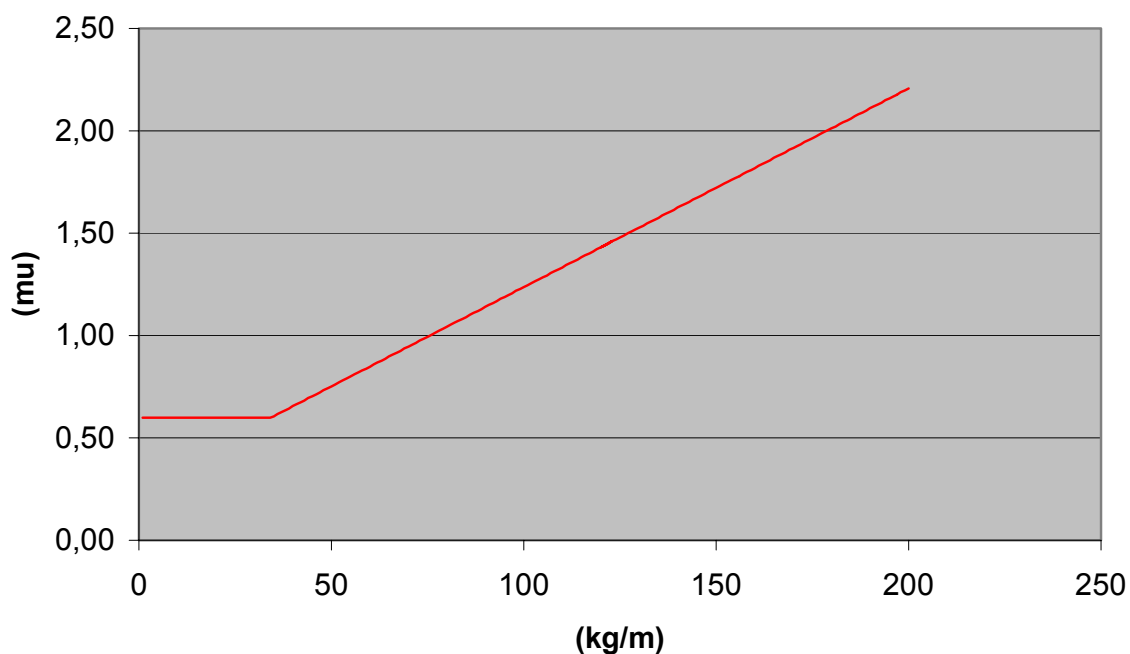
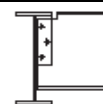
Hoeklijnverbinding									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,40	42	0,54	82	0,84	122	1,15	162	1,46
4	0,40	44	0,55	84	0,86	124	1,17	164	1,48
6	0,40	46	0,57	86	0,88	126	1,18	166	1,49
8	0,40	48	0,58	88	0,89	128	1,20	168	1,51
10	0,40	50	0,60	90	0,91	130	1,21	170	1,52
12	0,40	52	0,61	92	0,92	132	1,23	172	1,54
14	0,40	54	0,63	94	0,94	134	1,25	174	1,55
16	0,40	56	0,64	96	0,95	136	1,26	176	1,57
18	0,40	58	0,66	98	0,97	138	1,28	178	1,58
20	0,40	60	0,68	100	0,98	140	1,29	180	1,60
22	0,40	62	0,69	102	1,00	142	1,31	182	1,61
24	0,40	64	0,71	104	1,01	144	1,32	184	1,63
26	0,41	66	0,72	106	1,03	146	1,34	186	1,65
28	0,43	68	0,74	108	1,04	148	1,35	188	1,66
30	0,44	70	0,75	110	1,06	150	1,37	190	1,68
32	0,46	72	0,77	112	1,08	152	1,38	192	1,69
34	0,48	74	0,78	114	1,09	154	1,40	194	1,71
36	0,49	76	0,80	116	1,11	156	1,41	196	1,72
38	0,51	78	0,81	118	1,12	158	1,43	198	1,74
40	0,52	80	0,83	120	1,14	160	1,45	200	1,75

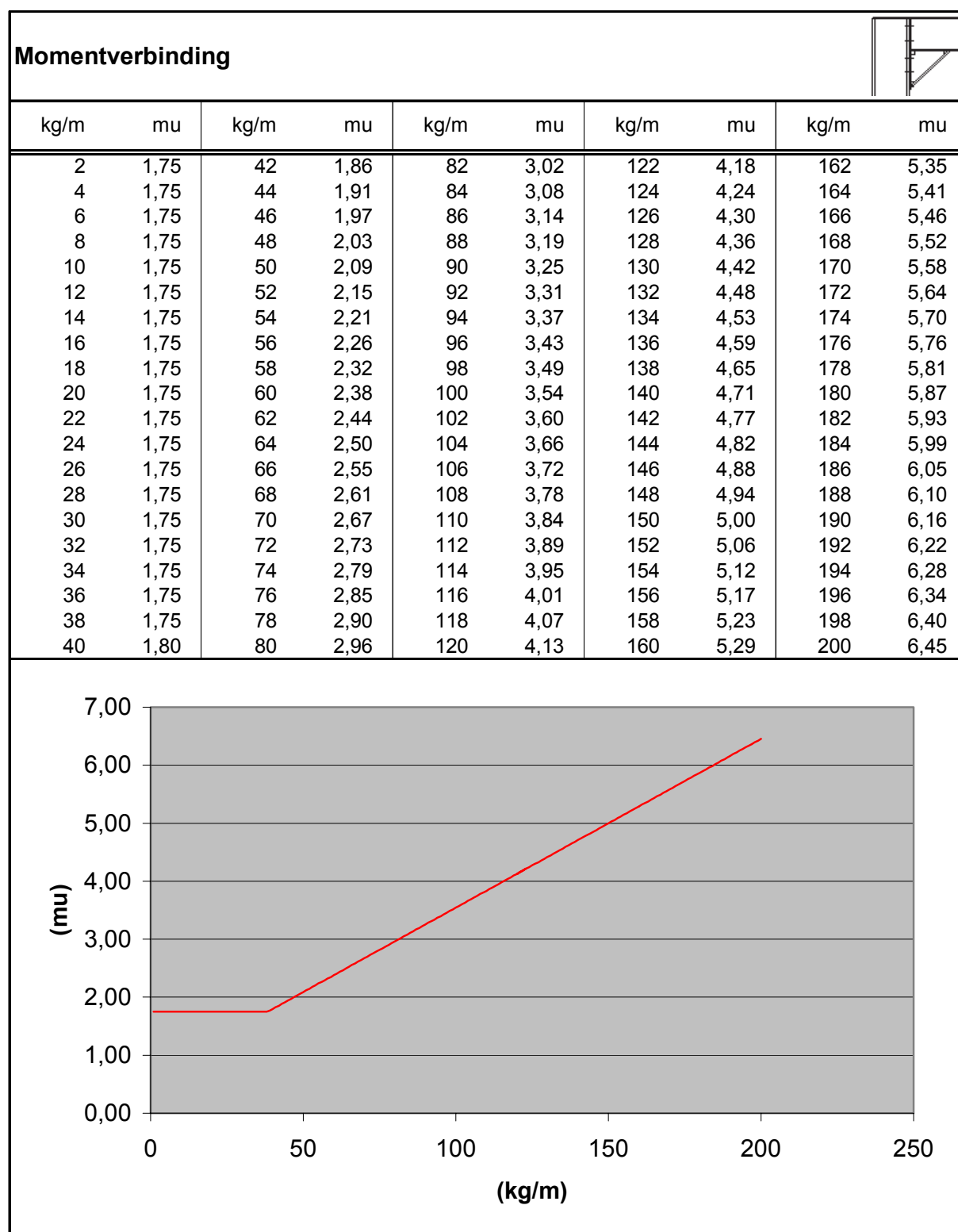
Weight (kg/m)	mu
0	0,40
25	0,40
50	0,60
75	0,80
100	1,00
125	1,20
150	1,40
175	1,60
200	1,75

### 1.3 Lipverbinding

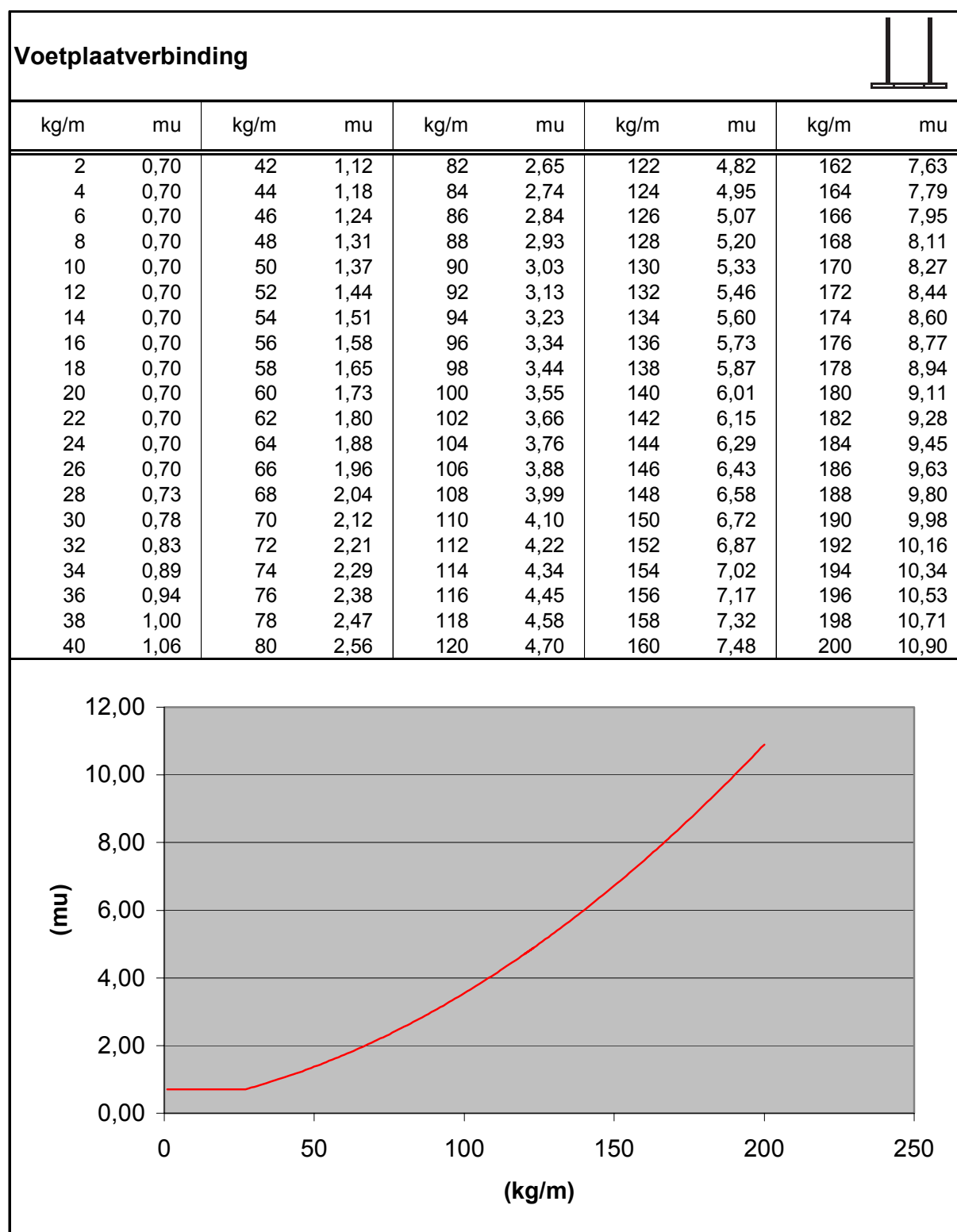
Lipverbinding									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,60	42	0,67	82	1,06	122	1,45	162	1,84
4	0,60	44	0,69	84	1,08	124	1,47	164	1,86
6	0,60	46	0,71	86	1,10	126	1,49	166	1,88
8	0,60	48	0,73	88	1,12	128	1,51	168	1,90
10	0,60	50	0,75	90	1,14	130	1,53	170	1,92
12	0,60	52	0,77	92	1,16	132	1,55	172	1,94
14	0,60	54	0,79	94	1,18	134	1,57	174	1,95
16	0,60	56	0,81	96	1,20	136	1,59	176	1,97
18	0,60	58	0,83	98	1,22	138	1,61	178	1,99
20	0,60	60	0,85	100	1,24	140	1,62	180	2,01
22	0,60	62	0,87	102	1,26	142	1,64	182	2,03
24	0,60	64	0,89	104	1,28	144	1,66	184	2,05
26	0,60	66	0,91	106	1,29	146	1,68	186	2,07
28	0,60	68	0,93	108	1,31	148	1,70	188	2,09
30	0,60	70	0,95	110	1,33	150	1,72	190	2,11
32	0,60	72	0,97	112	1,35	152	1,74	192	2,13
34	0,60	74	0,98	114	1,37	154	1,76	194	2,15
36	0,62	76	1,00	116	1,39	156	1,78	196	2,17
38	0,64	78	1,02	118	1,41	158	1,80	198	2,19
40	0,65	80	1,04	120	1,43	160	1,82	200	2,21



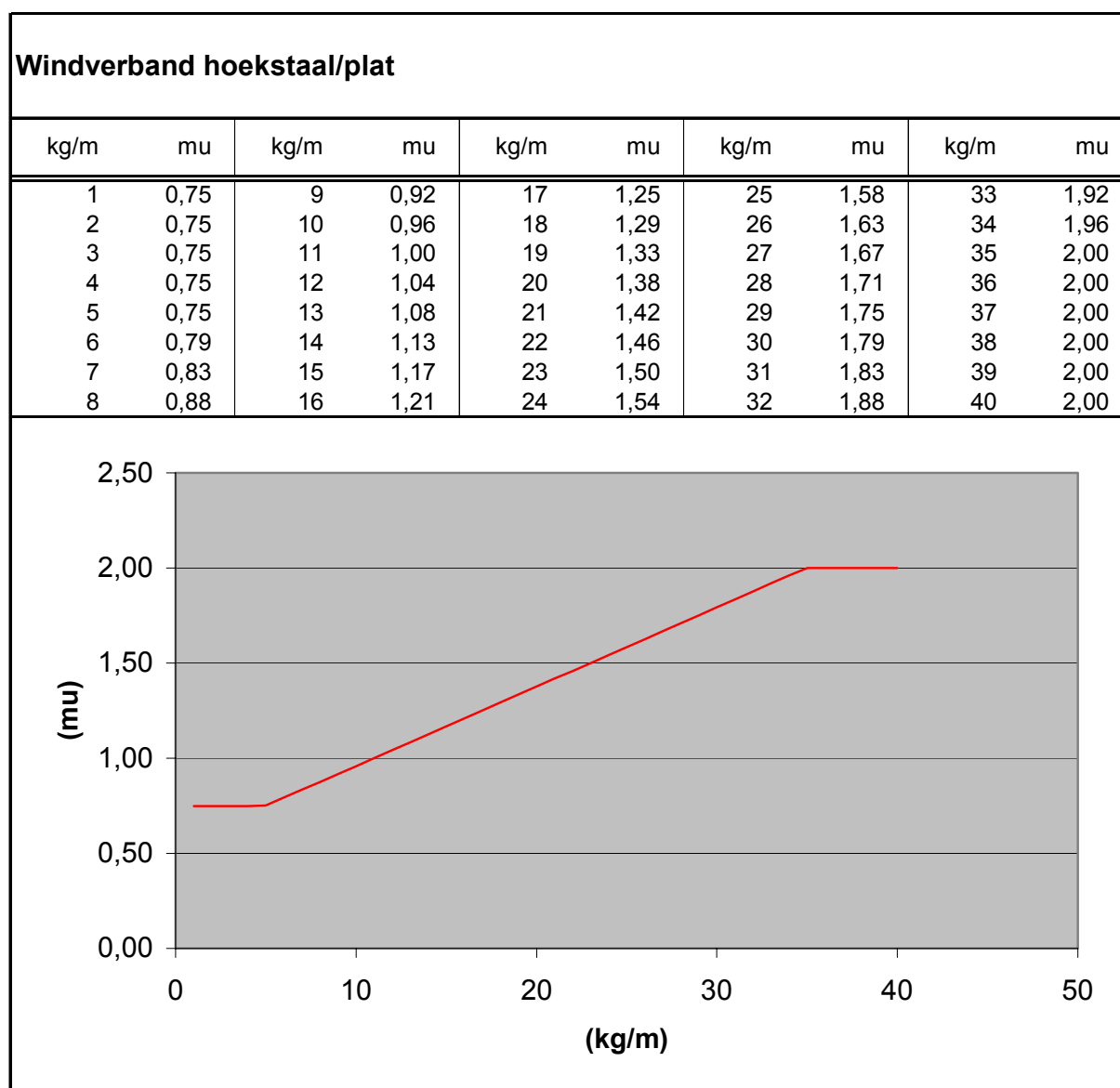
### 1.4 Momentverbinding



## 1.5 Voetplaatverbinding

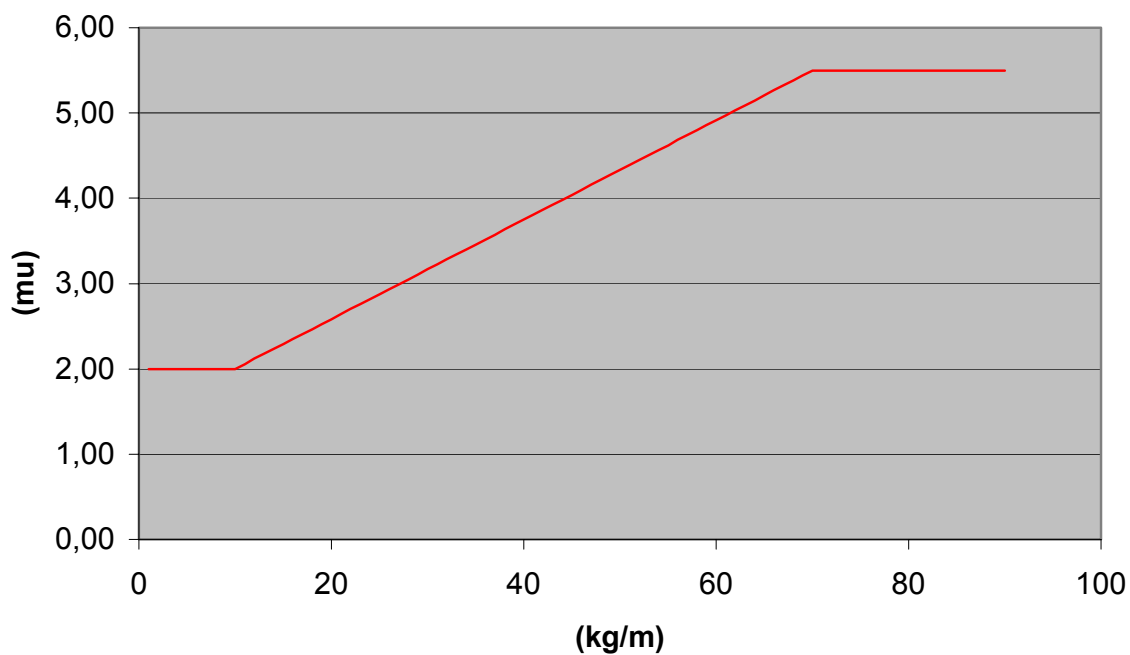


## 1.6 Windverband hoekstaal/plat



### 1.7 Windverband buis

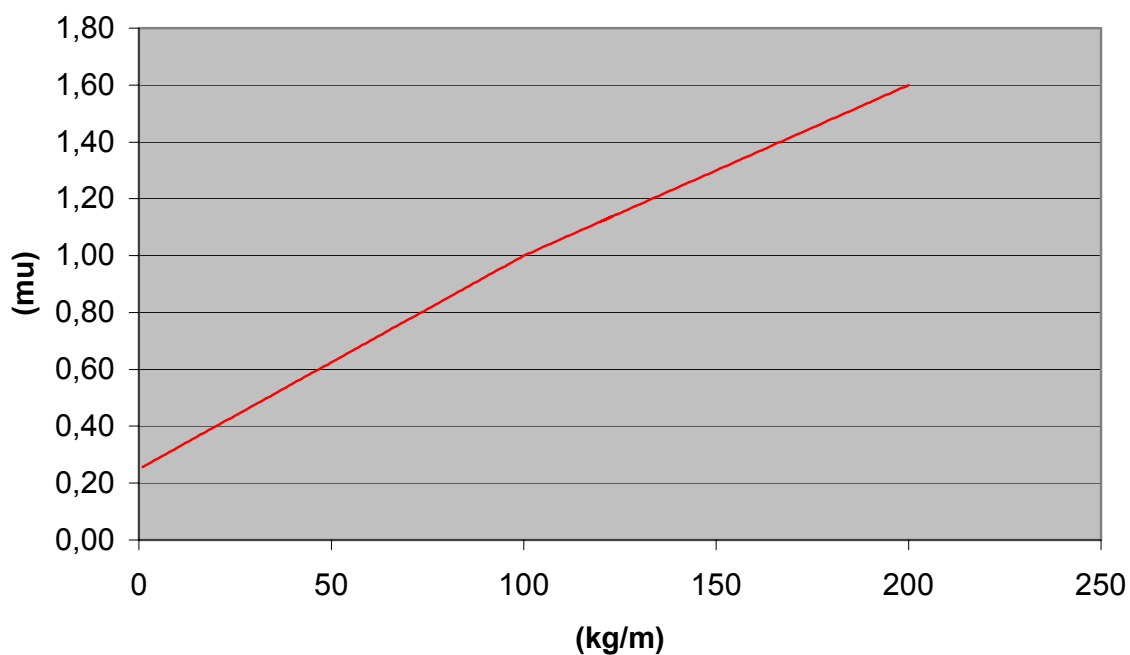
Windverband buis									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
1	2,00	19	2,52	37	3,57	55	4,62	73	5,50
2	2,00	20	2,58	38	3,63	56	4,68	74	5,50
3	2,00	21	2,64	39	3,69	57	4,74	75	5,50
4	2,00	22	2,70	40	3,75	58	4,80	76	5,50
5	2,00	23	2,76	41	3,81	59	4,86	77	5,50
6	2,00	24	2,82	42	3,87	60	4,92	78	5,50
7	2,00	25	2,87	43	3,92	61	4,97	79	5,50
8	2,00	26	2,93	44	3,98	62	5,03	80	5,50
9	2,00	27	2,99	45	4,04	63	5,09	81	5,50
10	2,00	28	3,05	46	4,10	64	5,15	82	5,50
11	2,06	29	3,11	47	4,16	65	5,21	83	5,50
12	2,12	30	3,17	48	4,22	66	5,26	84	5,50
13	2,17	31	3,22	49	4,27	67	5,32	85	5,50
14	2,23	32	3,28	50	4,33	68	5,38	86	5,50
15	2,29	33	3,34	51	4,39	69	5,44	87	5,50
16	2,35	34	3,40	52	4,45	70	5,50	88	5,50
17	2,41	35	3,46	53	4,51	71	5,50	89	5,50
18	2,47	36	3,52	54	4,57	72	5,50	90	5,50



## Bijlage 2 • Calculatienormen bewerkingen

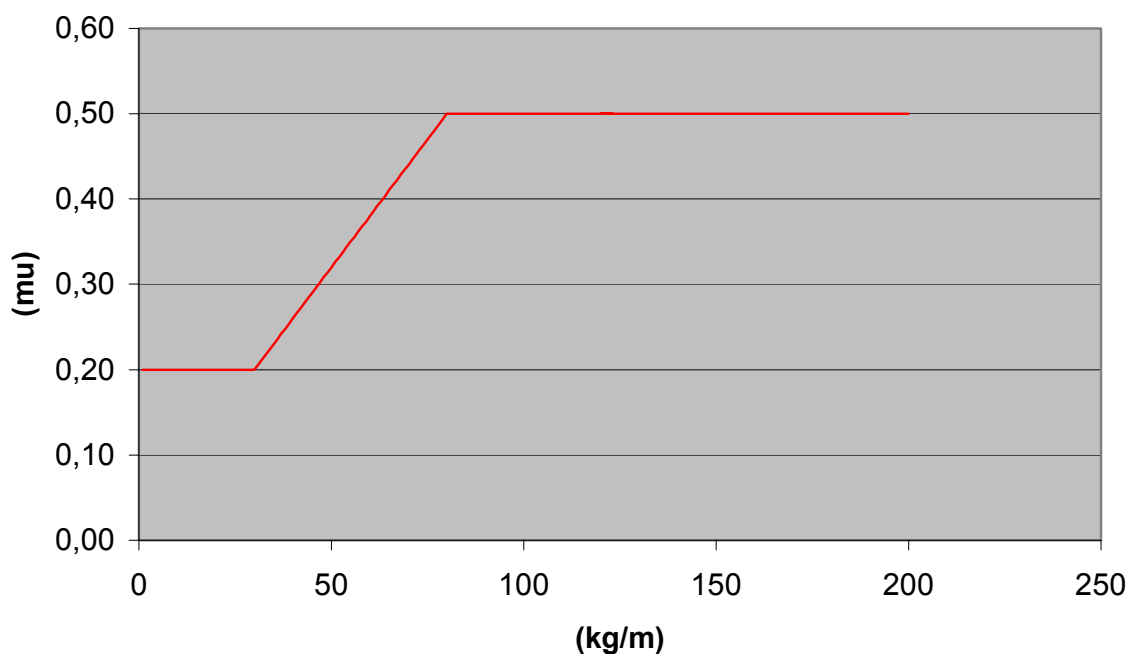
### 2.1 Twee schotten

Twee schotten									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,27	42	0,57	82	0,87	122	1,13	162	1,37
4	0,28	44	0,58	84	0,88	124	1,14	164	1,38
6	0,30	46	0,60	86	0,90	126	1,16	166	1,40
8	0,31	48	0,61	88	0,91	128	1,17	168	1,41
10	0,33	50	0,63	90	0,93	130	1,18	170	1,42
12	0,34	52	0,64	92	0,94	132	1,19	172	1,43
14	0,36	54	0,66	94	0,96	134	1,20	174	1,44
16	0,37	56	0,67	96	0,97	136	1,22	176	1,46
18	0,39	58	0,69	98	0,99	138	1,23	178	1,47
20	0,40	60	0,70	100	1,00	140	1,24	180	1,48
22	0,42	62	0,72	102	1,01	142	1,25	182	1,49
24	0,43	64	0,73	104	1,02	144	1,26	184	1,50
26	0,45	66	0,75	106	1,04	146	1,28	186	1,52
28	0,46	68	0,76	108	1,05	148	1,29	188	1,53
30	0,48	70	0,78	110	1,06	150	1,30	190	1,54
32	0,49	72	0,79	112	1,07	152	1,31	192	1,55
34	0,51	74	0,81	114	1,08	154	1,32	194	1,56
36	0,52	76	0,82	116	1,10	156	1,34	196	1,58
38	0,54	78	0,84	118	1,11	158	1,35	198	1,59
40	0,55	80	0,85	120	1,12	160	1,36	200	1,60



## 2.2 Raveling

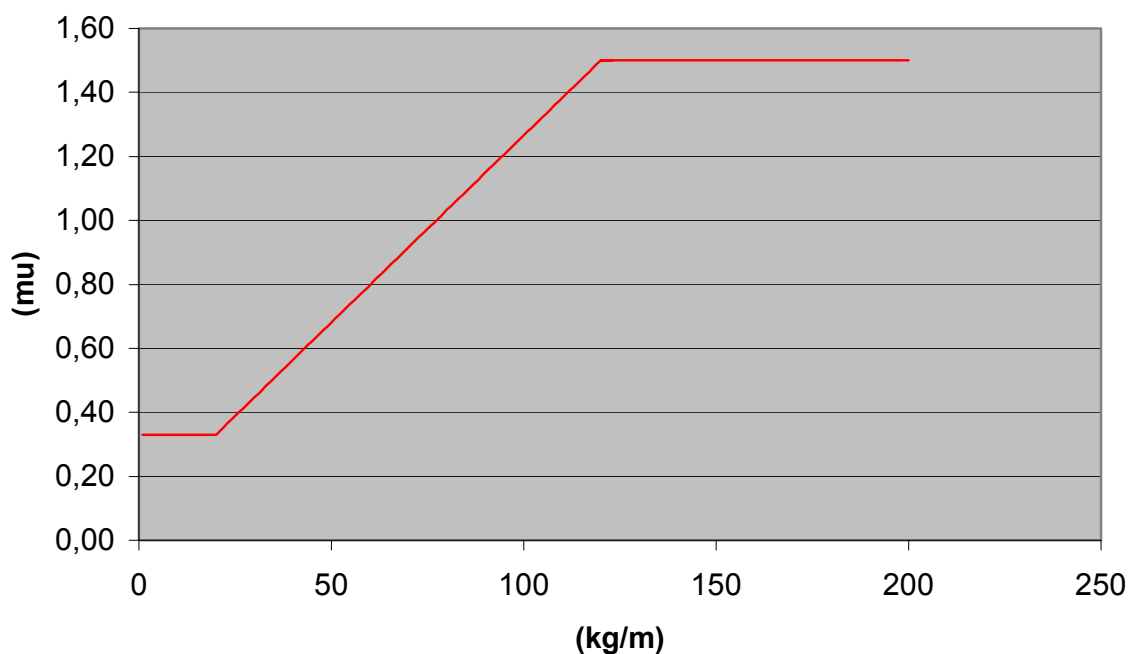
Raveling									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,20	42	0,27	82	0,50	122	0,50	162	0,50
4	0,20	44	0,28	84	0,50	124	0,50	164	0,50
6	0,20	46	0,30	86	0,50	126	0,50	166	0,50
8	0,20	48	0,31	88	0,50	128	0,50	168	0,50
10	0,20	50	0,32	90	0,50	130	0,50	170	0,50
12	0,20	52	0,33	92	0,50	132	0,50	172	0,50
14	0,20	54	0,34	94	0,50	134	0,50	174	0,50
16	0,20	56	0,36	96	0,50	136	0,50	176	0,50
18	0,20	58	0,37	98	0,50	138	0,50	178	0,50
20	0,20	60	0,38	100	0,50	140	0,50	180	0,50
22	0,20	62	0,39	102	0,50	142	0,50	182	0,50
24	0,20	64	0,40	104	0,50	144	0,50	184	0,50
26	0,20	66	0,42	106	0,50	146	0,50	186	0,50
28	0,20	68	0,43	108	0,50	148	0,50	188	0,50
30	0,20	70	0,44	110	0,50	150	0,50	190	0,50
32	0,21	72	0,45	112	0,50	152	0,50	192	0,50
34	0,22	74	0,46	114	0,50	154	0,50	194	0,50
36	0,24	76	0,48	116	0,50	156	0,50	196	0,50
38	0,25	78	0,49	118	0,50	158	0,50	198	0,50
40	0,26	80	0,50	120	0,50	160	0,50	200	0,50





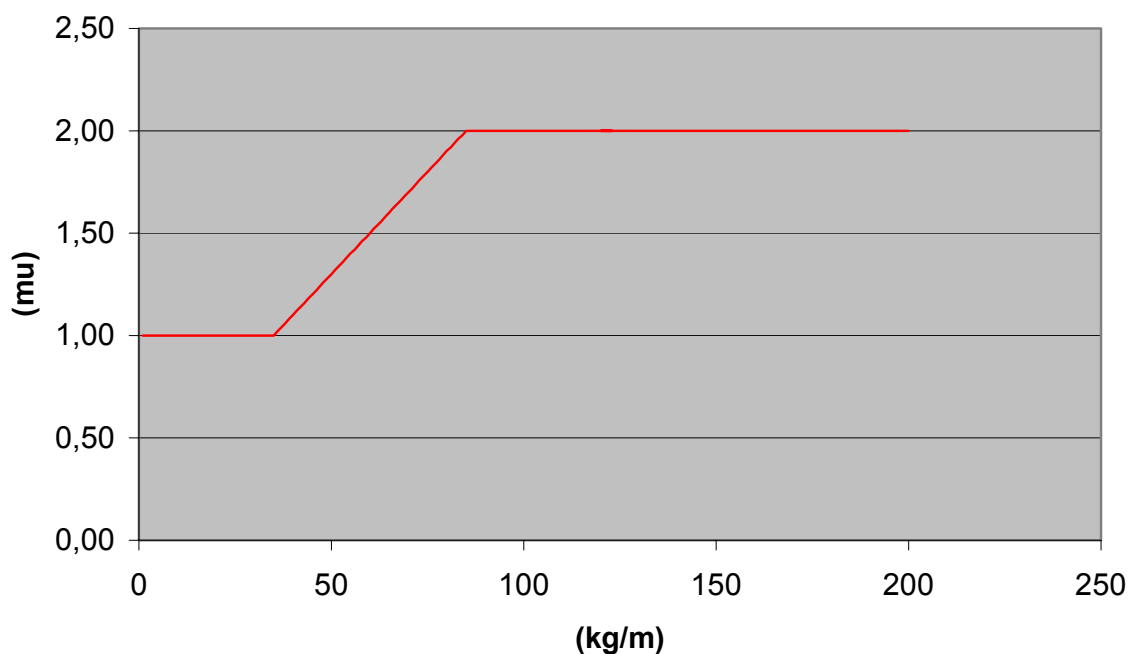
### 2.3 Boren (ongeveer 8 gaten)

Boren (ca. 8 gaten)									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,33	42	0,59	82	1,06	122	1,50	162	1,50
4	0,33	44	0,61	84	1,08	124	1,50	164	1,50
6	0,33	46	0,63	86	1,10	126	1,50	166	1,50
8	0,33	48	0,66	88	1,13	128	1,50	168	1,50
10	0,33	50	0,68	90	1,15	130	1,50	170	1,50
12	0,33	52	0,70	92	1,17	132	1,50	172	1,50
14	0,33	54	0,73	94	1,20	134	1,50	174	1,50
16	0,33	56	0,75	96	1,22	136	1,50	176	1,50
18	0,33	58	0,77	98	1,24	138	1,50	178	1,50
20	0,33	60	0,80	100	1,27	140	1,50	180	1,50
22	0,35	62	0,82	102	1,29	142	1,50	182	1,50
24	0,38	64	0,84	104	1,31	144	1,50	184	1,50
26	0,40	66	0,87	106	1,34	146	1,50	186	1,50
28	0,42	68	0,89	108	1,36	148	1,50	188	1,50
30	0,45	70	0,92	110	1,38	150	1,50	190	1,50
32	0,47	72	0,94	112	1,41	152	1,50	192	1,50
34	0,49	74	0,96	114	1,43	154	1,50	194	1,50
36	0,52	76	0,99	116	1,45	156	1,50	196	1,50
38	0,54	78	1,01	118	1,48	158	1,50	198	1,50
40	0,56	80	1,03	120	1,50	160	1,50	200	1,50

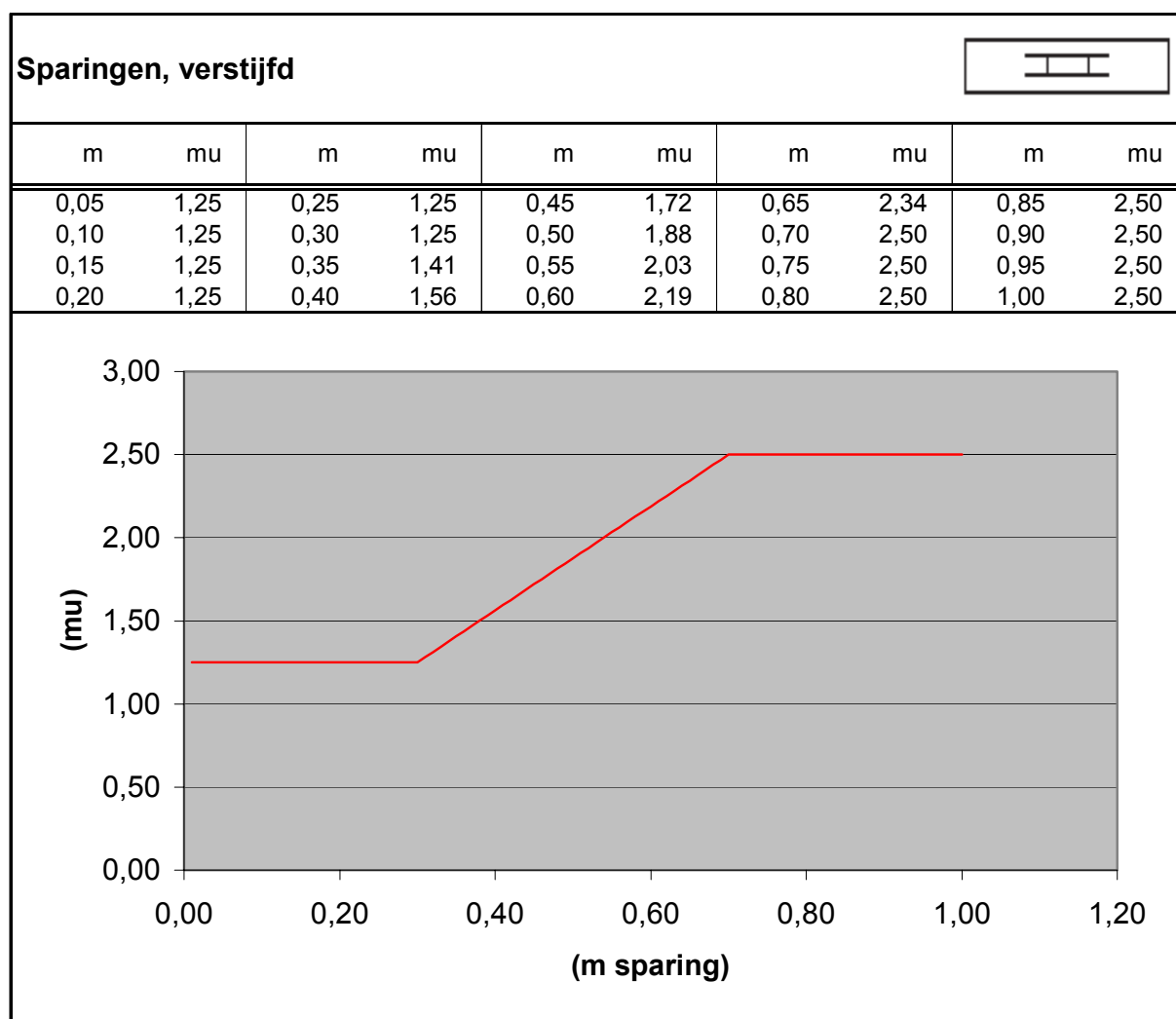


## 2.4 Zegen

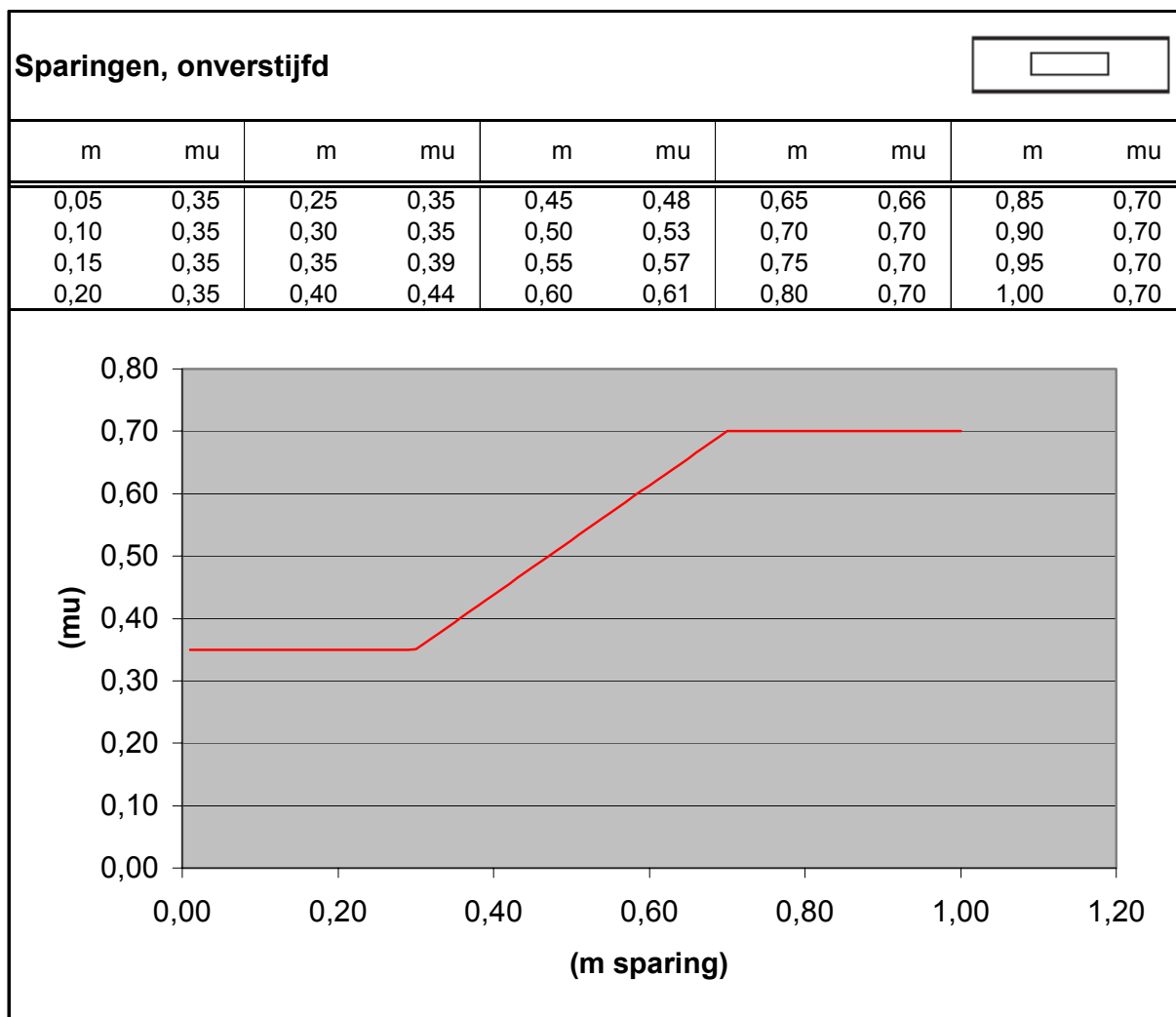
Zegen									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	1,00	42	1,14	82	1,94	122	2,00	162	2,00
4	1,00	44	1,18	84	1,98	124	2,00	164	2,00
6	1,00	46	1,22	86	2,00	126	2,00	166	2,00
8	1,00	48	1,26	88	2,00	128	2,00	168	2,00
10	1,00	50	1,30	90	2,00	130	2,00	170	2,00
12	1,00	52	1,34	92	2,00	132	2,00	172	2,00
14	1,00	54	1,38	94	2,00	134	2,00	174	2,00
16	1,00	56	1,42	96	2,00	136	2,00	176	2,00
18	1,00	58	1,46	98	2,00	138	2,00	178	2,00
20	1,00	60	1,50	100	2,00	140	2,00	180	2,00
22	1,00	62	1,54	102	2,00	142	2,00	182	2,00
24	1,00	64	1,58	104	2,00	144	2,00	184	2,00
26	1,00	66	1,62	106	2,00	146	2,00	186	2,00
28	1,00	68	1,66	108	2,00	148	2,00	188	2,00
30	1,00	70	1,70	110	2,00	150	2,00	190	2,00
32	1,00	72	1,74	112	2,00	152	2,00	192	2,00
34	1,00	74	1,78	114	2,00	154	2,00	194	2,00
36	1,02	76	1,82	116	2,00	156	2,00	196	2,00
38	1,06	78	1,86	118	2,00	158	2,00	198	2,00
40	1,10	80	1,90	120	2,00	160	2,00	200	2,00



## 2.5 Sparingen, verstijfd



## 2.6 Sparingen, onverstijfd



## Bijlage 3 • Transportkosten

### Transport

Per vracht: 20.000 kg

---

Categorie		--	
van	tot		
0	100	km	€ 350
100	250	km	€ 500

---

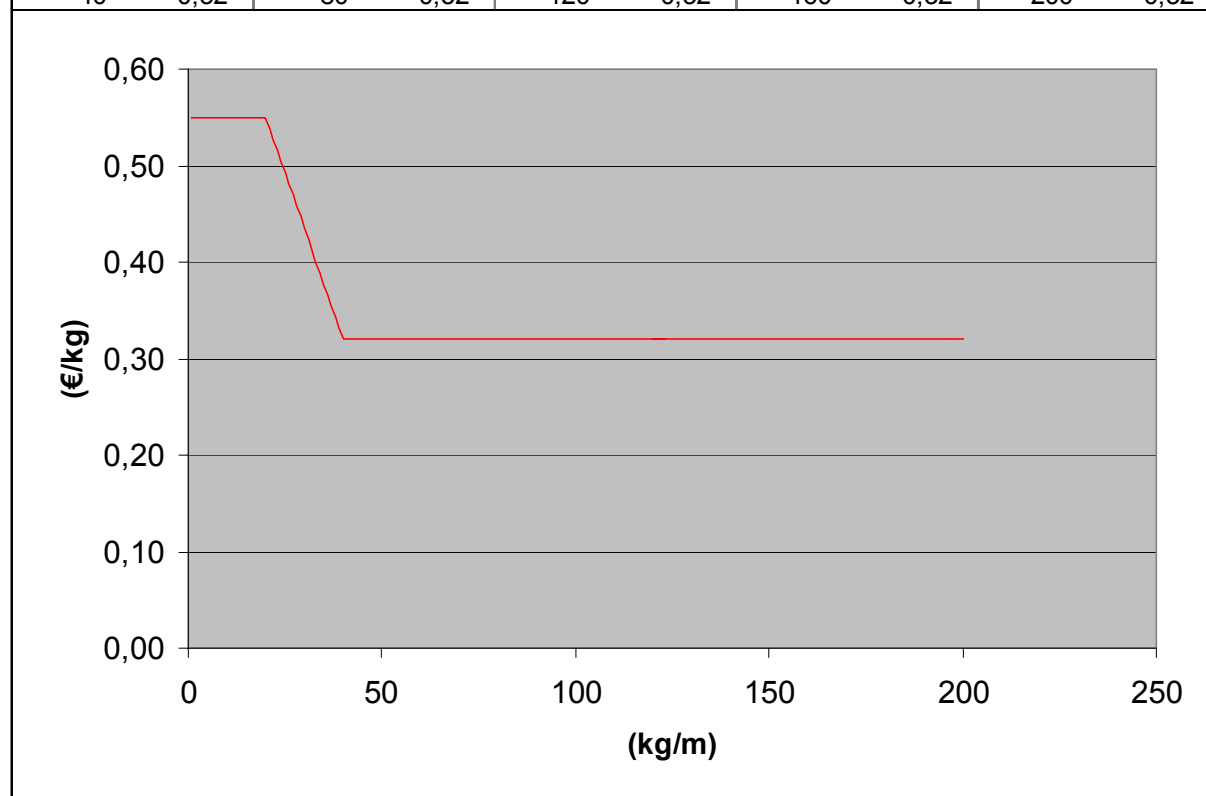
## Bijlage 4 • Kosten coating

### Coating

Categorie	per m <sup>2</sup>
1-laags	€ 5,50
2-laags	€ 9,25
3-laags	€ 14,50

## Bijlage 5 • Kosten verzinken

Verzinken									
kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu	kg/m	mu
2	0,55	42	0,32	82	0,32	122	0,32	162	0,32
4	0,55	44	0,32	84	0,32	124	0,32	164	0,32
6	0,55	46	0,32	86	0,32	126	0,32	166	0,32
8	0,55	48	0,32	88	0,32	128	0,32	168	0,32
10	0,55	50	0,32	90	0,32	130	0,32	170	0,32
12	0,55	52	0,32	92	0,32	132	0,32	172	0,32
14	0,55	54	0,32	94	0,32	134	0,32	174	0,32
16	0,55	56	0,32	96	0,32	136	0,32	176	0,32
18	0,55	58	0,32	98	0,32	138	0,32	178	0,32
20	0,55	60	0,32	100	0,32	140	0,32	180	0,32
22	0,53	62	0,32	102	0,32	142	0,32	182	0,32
24	0,50	64	0,32	104	0,32	144	0,32	184	0,32
26	0,48	66	0,32	106	0,32	146	0,32	186	0,32
28	0,46	68	0,32	108	0,32	148	0,32	188	0,32
30	0,44	70	0,32	110	0,32	150	0,32	190	0,32
32	0,41	72	0,32	112	0,32	152	0,32	192	0,32
34	0,39	74	0,32	114	0,32	154	0,32	194	0,32
36	0,37	76	0,32	116	0,32	156	0,32	196	0,32
38	0,34	78	0,32	118	0,32	158	0,32	198	0,32
40	0,32	80	0,32	120	0,32	160	0,32	200	0,32



## Bijlage 6 • Montagekosten

### Kosten per montageploeg

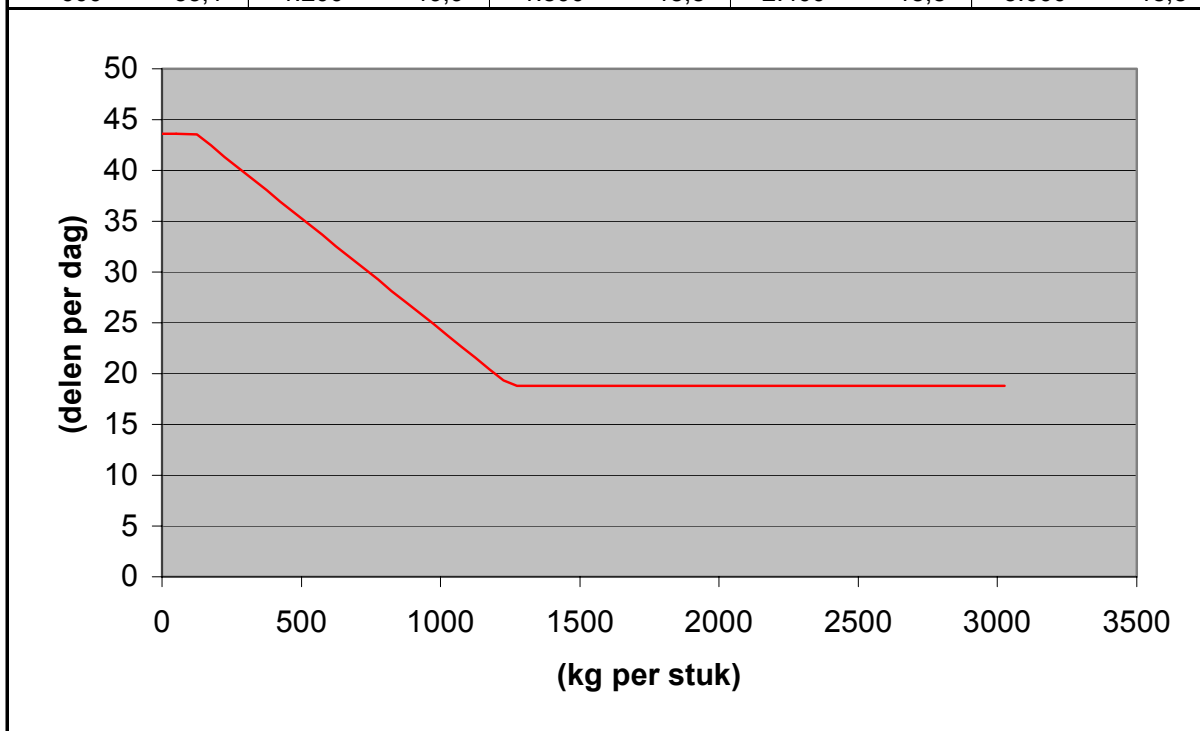
	aantal	mu/gebr.uur	eenheidsprijs	subtotaal
Monteurs	3	24	€ 35	€ 840
Hoogwerkers	2	16	€ 15	€ 240
Kraan 30 ton	1	8	€ 55	€ 440
			<i>Totaal</i>	€ 1.520

### Correctiefactoren verdiepingbouw

Categorie	Factor	Cumulatief
1 <sup>e</sup> bouwlaag	1,00	1,00
2 <sup>e</sup> bouwlaag	1,00	1,00
3 <sup>e</sup> bouwlaag	1,10	1,03
4 <sup>e</sup> bouwlaag	1,10	1,05
5 <sup>e</sup> bouwlaag	1,20	1,08
6 <sup>e</sup> bouwlaag	1,20	1,10
7 <sup>e</sup> bouwlaag	1,30	1,13
8 <sup>e</sup> bouwlaag	1,30	1,15
9 <sup>e</sup> bouwlaag	1,40	1,18
10 <sup>e</sup> bouwlaag	1,40	1,20
11 <sup>e</sup> bouwlaag	1,50	1,23
12 <sup>e</sup> bouwlaag	1,50	1,25



<b>Montage</b>									
kg/stuk	delen/dag	kg/stuk	delen/dag	kg/stuk	delen/dag	kg/stuk	delen/dag	kg/stuk	delen/dag
50	43,6	650	32,0	1.250	18,8	1.850	18,8	2.450	18,8
100	43,6	700	30,9	1.300	18,8	1.900	18,8	2.500	18,8
150	43,0	750	29,8	1.350	18,8	1.950	18,8	2.550	18,8
200	41,9	800	28,7	1.400	18,8	2.000	18,8	2.600	18,8
250	40,8	850	27,6	1.450	18,8	2.050	18,8	2.650	18,8
300	39,7	900	26,5	1.500	18,8	2.100	18,8	2.700	18,8
350	38,6	950	25,4	1.550	18,8	2.150	18,8	2.750	18,8
400	37,5	1.000	24,3	1.600	18,8	2.200	18,8	2.800	18,8
450	36,4	1.050	23,2	1.650	18,8	2.250	18,8	2.850	18,8
500	35,3	1.100	22,1	1.700	18,8	2.300	18,8	2.900	18,8
550	34,2	1.150	21,0	1.750	18,8	2.350	18,8	2.950	18,8
600	33,1	1.200	19,9	1.800	18,8	2.400	18,8	3.000	18,8



## Bijlage 7 • Rekenvoorbeeld kantoor

### 7.1 Uittrekstaat constructie

#### Dak

merk	profiel	staalsoort	aantal	lengte
l <sub>1</sub>	IPE 240	235	3	14,4
l <sub>2</sub>	IPE 270	235	2	7,2
l <sub>3</sub>	HEA 160	235	2	14,4
l <sub>4</sub>	CF SHS 100 x 100 x 4	275	11	7,2
l <sub>5</sub>	CF SHS 100 x 100 x 4	275	5	7,2
l <sub>6</sub>	L 100 x 100 x 10	235	10	10,2
	L 100 x 100 x 10	235	2	10,2

#### Verdiepingvloer

merk	profiel	staalsoort	aantal	lengte
l <sub>7</sub>	HEA 300	235	16	14,4
	HEA 300	235	0	0
	HEA 300	235	8	7,2
	HEA 300	235	24	14,4
	HEA 300	235	0	0
l <sub>8</sub>	IPE 270	235	8	14,4
	IPE 270	235	8	7,2
l <sub>9</sub>	THQ 200x5-290x30-500x1	355	40	7,2

#### Stabiliteitsverband gevel

merk	profiel	staalsoort	aantal	lengte
W <sub>1;laag 1-3</sub>	HEA 180	235	2	10,2
W <sub>1;laag 4-6</sub>	HEA 300	235	2	10,2
W <sub>1;laag 7-9</sub>	HEB 300	355	2	10,2
W <sub>1;laag 10-12</sub>				
W <sub>2;laag 1-3</sub>	HEA 180	235	3	7,2
W <sub>2;laag 4-6</sub>	HEA 200	235	3	7,2
W <sub>2;laag 7-9</sub>	HEA 200	235	3	7,2
W <sub>2;laag 10-12</sub>				
W <sub>3;laag 1-3</sub>	HEA 180	235	6	5,0
W <sub>3;laag 4-6</sub>	HEA 200	235	6	5,0
W <sub>3;laag 7-9</sub>	HEA 220	235	6	5,0
W <sub>3;laag 10-12</sub>				

#### Kolommen

merk	profiel	staalsoort	aantal	lengte
K <sub>1;bov.laag</sub>	HEA 140	235	8	3,2
K <sub>1;laag 2</sub>	HEA 140	235	8	3,2
K <sub>1;laag 3</sub>	HEA 180	235	8	3,2
K <sub>1;laag 4</sub>	HEA 200	235	8	3,2
K <sub>1;laag 5</sub>	HEA 200	355	8	3,2
K <sub>1;laag 6</sub>	HEB 200	355	8	3,2
K <sub>1;laag 7</sub>	HEB 200	355	8	3,2
K <sub>1;laag 8</sub>	HEB 220	355	8	3,2
K <sub>1;laag 9</sub>	HEB 240	355	8	3,2
K <sub>1;laag 10</sub>				
K <sub>1;laag 11</sub>				
K <sub>1;laag 12</sub>				
K <sub>2;bov.laag</sub>	HEA 140	235	3	3,2
K <sub>2;laag 2</sub>	HEA 140	235	3	3,2
K <sub>2;laag 3</sub>	HEA 140	235	3	3,2
K <sub>2;laag 4</sub>	HEA 160	235	3	3,2
K <sub>2;laag 5</sub>	HEA 180	235	3	3,2
K <sub>2;laag 6</sub>	HEA 180	235	3	3,2
K <sub>2;laag 7</sub>	HEA 200	235	3	3,2
K <sub>2;laag 8</sub>	HEA 220	235	3	3,2
K <sub>2;laag 9</sub>	HEA 220	235	3	3,2
K <sub>2;laag 10</sub>				
K <sub>2;laag 11</sub>				
K <sub>2;laag 12</sub>				
K <sub>3;bov.laag</sub>	HEA 140	235	1	3,2
K <sub>3;laag 2</sub>	HEA 140	235	1	3,2
K <sub>3;laag 3</sub>	HEA 180	235	1	3,2
K <sub>3;laag 4</sub>	HEA 200	235	1	3,2
K <sub>3;laag 5</sub>	HEA 220	235	1	3,2
K <sub>3;laag 6</sub>	HEA 240	235	1	3,2
K <sub>3;laag 7</sub>	HEB 240	235	1	3,2
K <sub>3;laag 8</sub>	HEB 240	235	1	3,2
K <sub>3;laag 9</sub>	HEB 240	355	1	3,2
K <sub>3;laag 10</sub>				
K <sub>3;laag 11</sub>				
K <sub>3;laag 12</sub>				
K <sub>4;laag 1-3</sub>	HEA 240	235	3	10
K <sub>4;laag 4-6</sub>	HEM 240	235	3	10
K <sub>4;laag 7-9</sub>	HEM 240	355	3	10
K <sub>4;laag 10-12</sub>				

## 7.2 Invoergegevens

<b>Kosten staalconstructie</b>		v1.1 - 15 december 2006	
<b>Algemeen</b>			
<b>Projectgegevens</b>			
Projectnummer:	<b>c-144-72-09-25</b>		
Projectnaam:	<b>Cellenkantoor</b>		
Adres:	--		
Plaats:	--		
Bruto vloeroppervlakte [m <sup>2</sup> ]:	<b>5.599</b>		
<b>Kostengegevens</b>			
Uurloon:	<b>€ 35</b>		
Korting buisprofielen:	<b>75%</b>		
Korting overige profielen:	<b>€ 350</b>	per ton	
Korting zaagkosten:	<b>55%</b>		
Schroottoeslag:	<b>€ 128</b>	per ton	Per 1 maart 2007
<i>Geldt niet voor buizen!</i>			
Meerprijs staalsoort S355:	<b>€ 25</b>	per ton	Bij afname vanaf 5.000 kg per specificatie
<i>Geldt niet voor buizen!</i>	<b>€ 175</b>	per ton	Bij afname tot 5.000 kg per specificatie
Winst en risico	<b>6%</b>		
Prijspeil:	<b>1 maart 2007</b>		

## 7.3 Kosten materiaal

merk	profiel	staalsoort	aantal	lengte [mm]	handels- gewicht [kg/m]	totaal gewicht [kg]	bruto mat. prijs [€/kg]	netto mat. prijs [€/kg]	zaagkosten [€/stuk]	subtotaal [€]
<b>Profiel uit database:</b>										
dak										
I1	IPE 240	S235	3	14.400	31,3	1.352	1,03	0,81	9,65	1.121
I2	IPE 270	S235	2	7.200	36,8	529	1,03	0,81	10,69	449
I3	HEA 160	S235	2	14.400	31,0	893	1,00	0,78	8,71	712
I4	CF SHS 100 x 100 x 4 (S275)	zie profiel	11	7.200	12,0	947	3,76	0,94	0,00	890
I5	CF SHS 100 x 100 x 4 (S275)	zie profiel	5	7.200	12,0	431	3,76	0,94	0,00	405
I6	L 100 x 100 x 10	S235	10	10.200	15,3	1.563	1,11	0,88	0,00	1.380
	L 100 x 100 x 10	S235	2	10.200	15,3	313	1,11	0,88	0,00	276
verd. vloer										
I7	HEA 300	S235	16	14.400	90,0	20.741	1,05	0,83	22,12	17.528
	HEA 300	S235	0	0	90,0	0	1,05	0,83	22,12	0
	HEA 300	S235	8	7.200	90,0	5.185	1,05	0,83	22,12	4.470
	HEA 300	S235	24	14.400	90,0	31.112	1,05	0,83	22,12	26.291
	HEA 300	S235	0	0	90,0	0	1,05	0,83	22,12	0
I8	IPE 270	S235	8	14.400	36,8	4.234	1,03	0,81	10,69	3.507
	IPE 270	S235	8	7.200	36,8	2.117	1,03	0,81	10,69	1.796
I9	THQ 200x5 + 290x30 + 50	S355	40	7.200	145,6	41.933	1,37	1,37	0,00	57.588
kolommen										
k1; bov. laag	HEA 140	S235	8	3.200	25,1	643	1,00	0,78	7,63	562
k1; laag 2	HEA 140	S235	8	3.200	25,1	643	1,00	0,78	7,63	562
k1; laag 3	HEA 180	S235	8	3.200	36,2	927	1,00	0,78	9,25	795
k1; laag 4	HEA 200	S235	8	3.200	43,1	1.102	1,04	0,82	11,52	994
k1; laag 5	HEA 200	S355	8	3.200	43,1	1.102	1,04	0,99	11,52	1.187
k1; laag 6	HEB 200	S355	8	3.200	62,5	1.599	1,03	0,98	12,67	1.673
k1; laag 7	HEB 200	S355	8	3.200	62,5	1.599	1,03	0,98	12,67	1.673
k1; laag 8	HEB 220	S355	8	3.200	72,8	1.865	1,04	0,99	14,99	1.962
k1; laag 9	HEB 240	S355	8	3.200	84,8	2.171	1,04	0,99	17,78	2.287
k1; laag 10										
k1; laag 11										
k1; laag 12										
k2; bov. laag	HEA 140	S235	3	3.200	25,1	241	1,00	0,78	7,63	211
k2; laag 2	HEA 140	S235	3	3.200	25,1	241	1,00	0,78	7,63	211
k2; laag 3	HEA 140	S235	3	3.200	25,1	241	1,00	0,78	7,63	211
k2; laag 4	HEA 160	S235	3	3.200	31,0	298	1,00	0,78	8,71	258
k2; laag 5	HEA 180	S235	3	3.200	36,2	348	1,00	0,78	9,25	298
k2; laag 6	HEA 180	S235	3	3.200	36,2	348	1,00	0,78	9,25	298
k2; laag 7	HEA 200	S235	3	3.200	43,1	413	1,04	0,82	11,52	373
k2; laag 8	HEA 220	S235	3	3.200	51,5	494	1,04	0,82	12,96	443
k2; laag 9	HEA 220	S235	3	3.200	51,5	494	1,04	0,82	12,96	443
k2; laag 10										
k2; laag 11										
k2; laag 12										
k3; bov. laag	HEA 140	S235	1	3.200	25,1	80	1,00	0,78	7,63	70
k3; laag 2	HEA 140	S235	1	3.200	25,1	80	1,00	0,78	7,63	70
k3; laag 3	HEA 180	S235	1	3.200	36,2	116	1,00	0,78	9,25	99
k3; laag 4	HEA 200	S235	1	3.200	43,1	138	1,04	0,82	11,52	124
k3; laag 5	HEA 220	S235	1	3.200	51,5	165	1,04	0,82	12,96	148
k3; laag 6	HEA 240	S235	1	3.200	61,5	197	1,05	0,83	15,44	178
k3; laag 7	HEB 240	S235	1	3.200	84,8	271	1,04	0,81	17,78	238
k3; laag 8	HEB 240	S235	1	3.200	84,8	271	1,04	0,81	17,78	238
k3; laag 9	HEB 240	S355	1	3.200	84,8	271	1,04	0,99	17,78	286
k3; laag 10										
k3; laag 11										
k3; laag 12										
k4; laag 1-3	HEA 240	S235	3	10.000	61,5	1.844	1,05	0,83	15,44	1.573
k4; laag 4-6	HEM 240	S235	3	10.000	159,7	4.790	1,17	0,94	31,64	4.612
k4; laag 7-9	HEM 240	S355	3	10.000	159,7	4.790	1,17	1,12	31,64	5.450
k4; lg. 10-12										
stab. verb.										
w1; laag 1-3	HEA 180	S235	2	10.200	36,2	739	1,00	0,78	9,25	593
w1; laag 4-6	HEA 300	S235	2	10.200	90,0	1.836	1,05	0,83	22,12	1.565
w1; laag 7-9	HEB 300	S355	2	10.200	119,3	2.433	1,04	0,99	24,30	2.452
w1; lg. 10-12										
w2; laag 1-3	HEA 180	S235	3	7.200	36,2	782	1,00	0,78	9,25	636
w2; laag 4-6	HEA 200	S235	3	7.200	43,1	930	1,04	0,82	11,52	795
w2; laag 7-9	HEA 200	S235	3	7.200	43,1	930	1,04	0,82	11,52	795
w2; lg. 10-12										
w3; laag 1-3	HEA 180	S235	6	5.000	36,2	1.086	1,00	0,78	9,25	900
w3; laag 4-6	HEA 200	S235	6	5.000	43,1	1.292	1,04	0,82	11,52	1.126
w3; laag 7-9	HEA 220	S235	6	5.000	51,5	1.544	1,04	0,82	12,96	1.341
w3; lg. 10-12										
					<b>150.707 kg</b>				<b>€ 154.146</b>	
Geef percentage kop- en voetplaten en hulpstaal:				3%	4.521 kg				€ 4.624	
Geef toeslag voor bouten en moeren [per ton]:				€ 15					€ 2.261	
<b>Totaal</b>					<b>155.228 kg</b>				<b>€ 161.031</b>	



**Tekenwerk en detaillering**

	<b>norm</b>	<b>kosten</b>
	[€/kg]	[€]
tekenwerk	0,050	7.761
detaillering	0,000	0
<b>Totaal</b>		<b>€ 7.761</b>

**Transport**

Geef afstand tot aan bouwplaats:	<input type="text" value="50"/>	km
Geef laadvermogen per vracht:	<input type="text" value="20"/>	ton
Totaal tonnage:	<input type="text" value="155"/>	ton
Benodigd aantal vrachten:	<input type="text" value="8"/>	vrachten
<b>Totaal</b>	8 vrachten à € 350	
		<b>€ 2.800</b>

## 7.5 Kosten afwerking

merk	profiel	verf- systeem	aantal	lengte [mm]	handels- gewicht [kg/m]	totaal gewicht [kg]	verf- oppervlak [m <sup>2</sup> /m]	kosten verfsysteem [€/m <sup>2</sup> ]	subtotaal [€]
<b>Profiel uit database:</b>									
dak									
I1	IPE 240	1-laags	3	14.400	31,3	1.352	0,92	5,50	219
I2	IPE 270	1-laags	2	7.200	36,8	529	1,04	5,50	82
I3	HEA 160	1-laags	2	14.400	31,0	893	0,91	5,50	144
I4	CF SHS 100 x 100 x 4 (S2)	1-laags	11	7.200	12,0	947	0,39	5,50	168
I5	CF SHS 100 x 100 x 4 (S2)	1-laags	5	7.200	12,0	431	0,39	5,50	76
I6	L 100 x 100 x 10	1-laags	10	10.200	15,3	1.563	0,39	5,50	219
	L 100 x 100 x 10	1-laags	2	10.200	15,3	313	0,39	5,50	44
verd. vloer									
I7	HEA 300	1-laags	16	14.400	90,0	20.741	1,72	5,50	2.175
	HEA 300	1-laags	0	0	90,0	0	1,72	5,50	0
	HEA 300	1-laags	8	7.200	90,0	5.185	1,72	5,50	544
	HEA 300	1-laags	24	14.400	90,0	31.112	1,72	5,50	3.263
	HEA 300	1-laags	0	0	90,0	0	1,72	5,50	0
I8	IPE 270	1-laags	8	14.400	36,8	4.234	1,04	5,50	660
	IPE 270	1-laags	8	7.200	36,8	2.117	1,04	5,50	330
I9	THQ 200x5 + 290x30 + 50	1-laags	40	7.200	145,6	41.933	1,43	5,50	2.265
kolommen									
k1; bov. laag	HEA 140	1-laags	8	3.200	25,1	643	0,79	5,50	112
k1; laag 2	HEA 140	1-laags	8	3.200	25,1	643	0,79	5,50	112
k1; laag 3	HEA 180	1-laags	8	3.200	36,2	927	1,02	5,50	144
k1; laag 4	HEA 200	1-laags	8	3.200	43,1	1.102	1,14	5,50	160
k1; laag 5	HEA 200	1-laags	8	3.200	43,1	1.102	1,14	5,50	160
k1; laag 6	HEB 200	1-laags	8	3.200	62,5	1.599	1,15	5,50	162
k1; laag 7	HEB 200	1-laags	8	3.200	62,5	1.599	1,15	5,50	162
k1; laag 8	HEB 220	1-laags	8	3.200	72,8	1.865	1,27	5,50	179
k1; laag 9	HEB 240	1-laags	8	3.200	84,8	2.171	1,38	5,50	195
k1; laag 10									
k1; laag 11									
k1; laag 12									
k2; bov. laag	HEA 140	1-laags	3	3.200	25,1	241	0,79	5,50	42
k2; laag 2	HEA 140	1-laags	3	3.200	25,1	241	0,79	5,50	42
k2; laag 3	HEA 140	1-laags	3	3.200	25,1	241	0,79	5,50	42
k2; laag 4	HEA 160	1-laags	3	3.200	31,0	298	0,91	5,50	48
k2; laag 5	HEA 180	1-laags	3	3.200	36,2	348	1,02	5,50	54
k2; laag 6	HEA 180	1-laags	3	3.200	36,2	348	1,02	5,50	54
k2; laag 7	HEA 200	1-laags	3	3.200	43,1	413	1,14	5,50	60
k2; laag 8	HEA 220	1-laags	3	3.200	51,5	494	1,26	5,50	66
k2; laag 9	HEA 220	1-laags	3	3.200	51,5	494	1,26	5,50	66
k2; laag 10									
k2; laag 11									
k2; laag 12									
k3; bov. laag	HEA 140	1-laags	1	3.200	25,1	80	0,79	5,50	14
k3; laag 2	HEA 140	1-laags	1	3.200	25,1	80	0,79	5,50	14
k3; laag 3	HEA 180	1-laags	1	3.200	36,2	116	1,02	5,50	18
k3; laag 4	HEA 200	1-laags	1	3.200	43,1	138	1,14	5,50	20
k3; laag 5	HEA 220	1-laags	1	3.200	51,5	165	1,26	5,50	22
k3; laag 6	HEA 240	1-laags	1	3.200	61,5	197	1,37	5,50	24
k3; laag 7	HEB 240	1-laags	1	3.200	84,8	271	1,38	5,50	24
k3; laag 8	HEB 240	1-laags	1	3.200	84,8	271	1,38	5,50	24
k3; laag 9	HEB 240	1-laags	1	3.200	84,8	271	1,38	5,50	24
k3; laag 10									
k3; laag 11									
k3; laag 12									
k4; laag 1-3	HEA 240	1-laags	3	10.000	61,5	1.844	1,37	5,50	226
k4; laag 4-6	HEM 240	1-laags	3	10.000	159,7	4.790	1,46	5,50	241
k4; laag 7-9	HEM 240	1-laags	3	10.000	159,7	4.790	1,46	5,50	241
k4; lg. 10-12									
stab. verb.									
w1; laag 1-3	HEA 180	1-laags	2	10.200	36,2	739	1,02	5,50	115
w1; laag 4-6	HEA 300	1-laags	2	10.200	90,0	1.836	1,72	5,50	193
w1; laag 7-9	HEB 300	1-laags	2	10.200	119,3	2.433	1,73	5,50	194
w1; lg. 10-12									
w2; laag 1-3	HEA 180	1-laags	3	7.200	36,2	782	1,02	5,50	122
w2; laag 4-6	HEA 200	1-laags	3	7.200	43,1	930	1,14	5,50	135
w2; laag 7-9	HEA 200	1-laags	3	7.200	43,1	930	1,14	5,50	135
w2; lg. 10-12									
w3; laag 1-3	HEA 180	1-laags	6	5.000	36,2	1.086	1,02	5,50	169
w3; laag 4-6	HEA 200	1-laags	6	5.000	43,1	1.292	1,14	5,50	187
w3; laag 7-9	HEA 220	1-laags	6	5.000	51,5	1.544	1,26	5,50	207
w3; lg. 10-12									
					150.707 kg				€ 14.399
<i>Kop- en voetplaten en hulpstaal</i>					4.521 kg				€ 432
<b>Totaal</b>					<b>155.228 kg</b>				<b>€ 14.831</b>

*Transport naar spuiterij*

Geef afstand tot aan bouwplaats:	<input type="text" value="50"/>	km	
Geef laadvermogen per vracht:	<input type="text" value="20"/>	ton	€ 700
Totaal tonnage:	<input type="text" value="155"/>	ton	
Benodigd aantal vrachten:	<input type="text" value="8"/>	vrachten	
<b>Totaal</b>	8 vrachten à € 350		<b>€ 2.800</b>
<b>Totaal coating</b>			<b>€ 17.631</b>
<b>Totaal verzinken</b>			<b>€ 0</b>



## 7.6 Kosten montage

merk	profiel	aantal	lengte [mm]	handels-	gewicht per	stuks per	montage
				gewicht	stuk		
				[kg/m]	[kg]		
<b>Profiel uit database:</b>							
dak							
I1	IPE 240	3	14.400	31,3	451	36,4	0,08
I2	IPE 270	2	7.200	36,8	265	40,5	0,05
I3	HEA 160	2	14.400	31,0	447	36,5	0,05
I4	CF SHS 100 x 100 x 4 (S2)	11	7.200	12,0	86	43,6	0,25
I5	CF SHS 100 x 100 x 4 (S2)	5	7.200	12,0	86	43,6	0,11
I6	L 100 x 100 x 10	10	10.200	15,3	156	42,9	0,23
	L 100 x 100 x 10	2	10.200	15,3	156	42,9	0,05
verd. vloer							
I7	HEA 300	16	14.400	90,0	1.296	18,8	0,85
	HEA 300	0	0	90,0	0	43,6	0,00
	HEA 300	8	7.200	90,0	648	32,0	0,25
	HEA 300	24	14.400	90,0	1.296	18,8	1,28
	HEA 300	0	0	90,0	0	43,6	0,00
I8	IPE 270	8	14.400	36,8	529	34,7	0,23
	IPE 270	8	7.200	36,8	265	40,5	0,20
I9	THQ 200x5 + 290x30 + 50	40	7.200	145,6	1.048	23,2	1,72
kolommen							
k1; bov. laag	HEA 140	8	3.200	25,1	80	43,6	0,18
k1; laag 2	HEA 140	8	3.200	25,1	80	43,6	0,18
k1; laag 3	HEA 180	8	3.200	36,2	116	43,6	0,18
k1; laag 4	HEA 200	8	3.200	43,1	138	43,3	0,18
k1; laag 5	HEA 200	8	3.200	43,1	138	43,3	0,18
k1; laag 6	HEB 200	8	3.200	62,5	200	41,9	0,19
k1; laag 7	HEB 200	8	3.200	62,5	200	41,9	0,19
k1; laag 8	HEB 220	8	3.200	72,8	233	41,2	0,19
k1; laag 9	HEB 240	8	3.200	84,8	271	40,3	0,20
k1; laag 10							
k1; laag 11							
k1; laag 12							
k2; bov. laag	HEA 140	3	3.200	25,1	80	43,6	0,07
k2; laag 2	HEA 140	3	3.200	25,1	80	43,6	0,07
k2; laag 3	HEA 140	3	3.200	25,1	80	43,6	0,07
k2; laag 4	HEA 160	3	3.200	31,0	99	43,6	0,07
k2; laag 5	HEA 180	3	3.200	36,2	116	43,6	0,07
k2; laag 6	HEA 180	3	3.200	36,2	116	43,6	0,07
k2; laag 7	HEA 200	3	3.200	43,1	138	43,3	0,07
k2; laag 8	HEA 220	3	3.200	51,5	165	42,7	0,07
k2; laag 9	HEA 220	3	3.200	51,5	165	42,7	0,07
k2; laag 10							
k2; laag 11							
k2; laag 12							
k3; bov. laag	HEA 140	1	3.200	25,1	80	43,6	0,02
k3; laag 2	HEA 140	1	3.200	25,1	80	43,6	0,02
k3; laag 3	HEA 180	1	3.200	36,2	116	43,6	0,02
k3; laag 4	HEA 200	1	3.200	43,1	138	43,3	0,02
k3; laag 5	HEA 220	1	3.200	51,5	165	42,7	0,02
k3; laag 6	HEA 240	1	3.200	61,5	197	42,0	0,02
k3; laag 7	HEB 240	1	3.200	84,8	271	40,3	0,02
k3; laag 8	HEB 240	1	3.200	84,8	271	40,3	0,02
k3; laag 9	HEB 240	1	3.200	84,8	271	40,3	0,02
k3; laag 10							
k3; laag 11							
k3; laag 12							
k4; laag 1-3	HEA 240	3	10.000	61,5	615	32,8	0,09
k4; laag 4-6	HEM 240	3	10.000	159,7	1.597	18,8	0,16
k4; laag 7-9	HEM 240	3	10.000	159,7	1.597	18,8	0,16
k4; lg. 10-12							
stab. verb.							
w1; laag 1-3	HEA 180	2	10.200	36,2	369	38,2	0,05
w1; laag 4-6	HEA 300	2	10.200	90,0	918	26,1	0,08
w1; laag 7-9	HEB 300	2	10.200	119,3	1.216	19,5	0,10
w1; lg. 10-12							
w2; laag 1-3	HEA 180	3	7.200	36,2	261	40,6	0,07
w2; laag 4-6	HEA 200	3	7.200	43,1	310	39,5	0,08
w2; laag 7-9	HEA 200	3	7.200	43,1	310	39,5	0,08
w2; lg. 10-12							
w3; laag 1-3	HEA 180	6	5.000	36,2	181	42,3	0,14
w3; laag 4-6	HEA 200	6	5.000	43,1	215	41,6	0,14
w3; laag 7-9	HEA 220	6	5.000	51,5	257	40,6	0,15
w3; lg. 10-12							
<b>Totaal</b>							<b>9,2</b>

*Montagekosten*

Geef aantal bouwlagen:	<input type="text" value="9"/>	
Correctiefactor verdiepingbouw:	<input type="text" value="1,18"/>	
Montagedagen	<input type="text" value="10,8"/>	
<b>Totaal</b>	<b>10,8 montagedagen à € 1.520</b>	<b>€ 16.459</b>