

## Notitie

Project  
Plaats/datum  
Behandeld door  
E-mail  
Doorkiesnummer

## Kostenvergelijk vloersystemen

6903 - Kostenvergelijk vloersysteem Slimline  
Houten, 27 oktober 2010  
mevrouw ing. M.R. Akse  
mr.akse@bbn.nl  
088 - 226 74 46



### Situatie

Slimline Buildings heeft behoefte aan een financiële onderbouwing c.q. een vergelijk met andere vloersystemen. Als referentieproject is gekozen voor een nieuw te bouwen kantoorgebouw met 6 bouwlagen. Aan bbn adviseurs is gevraagd een bouwkostenvergelijk op te stellen voor een nieuw te bouwen kantoorgebouw van circa 5.000 m<sup>2</sup> bvo bij toepassing van 7 vloersystemen.

### Algemeen

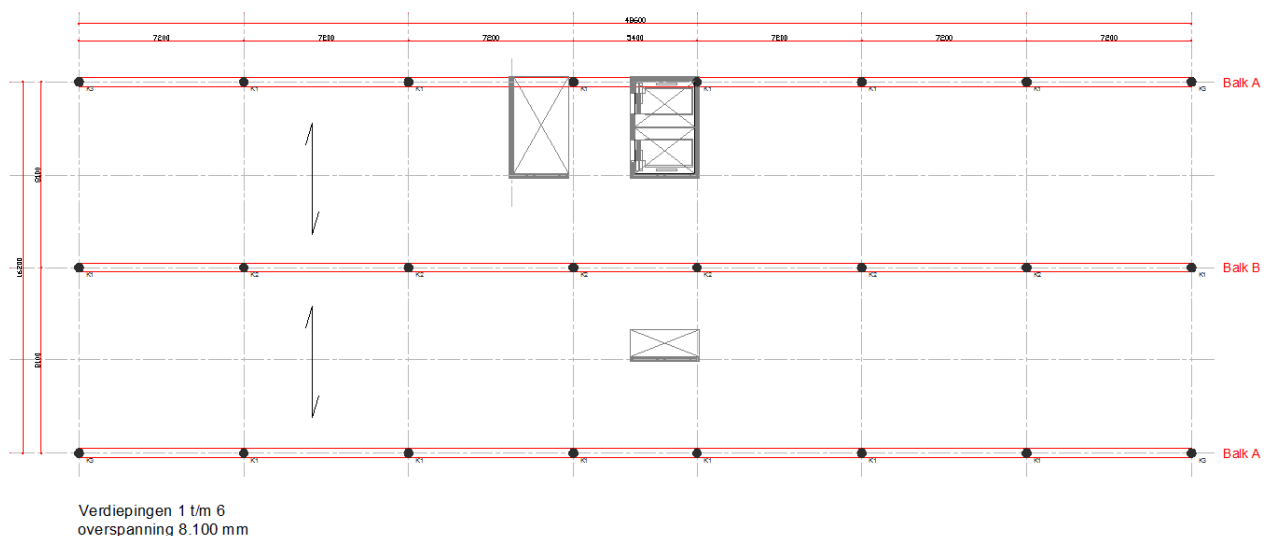
Slimline Buildings levert een totaal vloerconcept van plafond, installatieruimte en topvloer. De voordelen van het Slimline-vloerconcept zijn onder andere het lagere gewicht, lagere bruto verdiepingshoogte mogelijk, flexibel naar de toekomst en mogelijkheden voor betonkernactivering. Echter, de praktijk leert dat deze voordelen niet altijd leiden tot toepassing/aanschaf van een Slimline-vloersysteem. Reden hiervoor is de relatief hoge m<sup>2</sup>-prijs van de vloer zelf. Slimline Buildings verwacht echter wel dat bij toepassing van het Slimline-vloersysteem de totale bouwkosten van een nieuw te bouwen kantoorgebouw met 6 bouwlagen concurrerend zijn met de meer traditionele bouwconcepten. Dit in verband met het lagere gewicht van het gebouw (dus lagere funderingskosten) en de lagere bruto verdiepingshoogte per bouwlaag.

### De vloerconstructievarianten

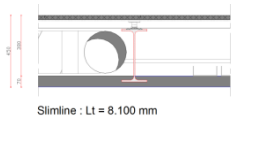
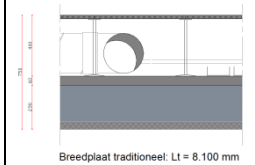
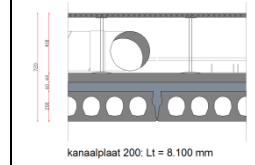
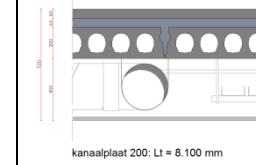
Het door de constructeur berekende referentieproject wijkt in de onderstaande onderdelen af van de in de offerte genoemde uitgangspunten:

- kantoorgebouw met een rechthoekig plattegrond;
- de totale bvo van het kantoorgebouw bedraagt 5.093 m<sup>2</sup>.

bbn adviseurs heeft voor de 13 varianten met bijbehorende bruto verdiepingshoogten ramingen opgesteld. Hiervoor zijn onderleggers gemaakt. bbn adviseurs heeft tevens per variant de Algemene Bouwplaatskosten (ABK) bepaald.

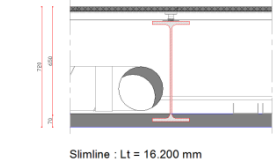
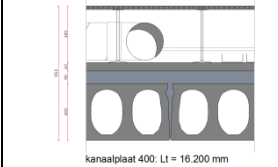
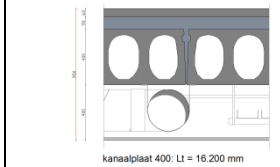


Hieronder volgt een schematische weergave van de 4 varianten met een overspanning van 8,1 m.

Varianten 8,1 m	Slimline-vloersysteem + computervloer	Breedplaatvloer + computervloer	Kanaalplaatvloer+ computervloer	Kanaalplaatvloer+ verlaagd plafond
Vloerafwerking	Computervloer Slimline (hoogte 85 mm)	400 mm dikke computervloer op 60 mm dekvloer	400 mm dikke computervloer op 60 mm dekvloer	Dekvloer 60 mm
Constructievloer	IPE 330-systeem (constructiedikte 365 mm)	270 mm massieve betonvloer (voorgespannen)	200 mm kanaalplaat en 60 mm druklaag	200 mm kanaalplaat en 60 mm druklaag
Plafondafwerking	Spuitwerk	Spuitwerk	Spuitwerk	Systeemplafond, 400 mm onder de constructievloer
Uitvoering constructief skelet	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken	Betonnen kolommen en verzwaarde stroken/balken in vloer	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken
Bruto verd hoogte	3,15 m	3,45 m *	3,42 m *	3,47 m *
Netto verd hoogte <i>Tpv betonbalken</i>	= 3,15 - 0,085 - 0,365 = <b>2,70 m</b> = <b>2,20 m</b>	= 3,45 - 0,4 - 0,06 - 0,27 = <b>2,72 m</b> = <b>2,49 m</b>	= 3,42 - 0,4 - 0,06 - 0,06 - 0,2 = <b>2,70 m</b> = <b>2,15 m</b>	= 3,47 - 0,06 - 0,06 - 0,20 - 0,4 = <b>2,75 m</b> = <b>2,55 m</b>
				

\* de bruto hoogtes zijn opgegeven door de constructeur/Slimline, 3,6 m<sup>1</sup> bruto is een gebruikelijke maat bij kantoren.

Hieronder volgt een schematische weergave van de 3 varianten met een overspanning van 16,2 m.

Varianten 16,2 m	Slimline-vloersysteem + computervloer	Kanaalplaatvloer+ Computervloer	Kanaalplaatvloer+ verlaagd plafond
Vloerafwerking	Computervloer Slimline (hoogte 85 mm)	400 mm dikke computervloer op 60 mm dekvloer	Dekvloer 60 mm
Constructievloer	IPE 600-systeem (constructiedikte 635 mm)	400 mm kanaalplaat en 90 mm druklaag	400 mm kanaalplaat en 90 mm druklaag
Plafondafwerking	Spuitwerk	Spuitwerk	Systeemplafond, 400 mm onder de constructievloer
Uitvoering constructief skelet	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken	Stalen kolommen gevuld met beton en stalen liggers brandvertragend omkleed òf betonnen kolommen en balken
Bruto verdiepingshoogte	3,42 m	3,60 m	3,60 m
Netto verd hoogte <i>De betonnen balken liggen in de 2 (langs)gevels</i>	= 3,42 - 0,085 - 0,635 = <b>2,70 m</b>	= 3,6 - 0,4 - 0,06 - 0,09 - 0,4 = <b>2,65 m **</b>	= 3,60 - 0,06 - 0,09 - 0,4 - 0,4 = <b>2,65 m **</b>
			

\*\* Veelal vervalt de cementdekvloer en wordt de druklaag gevulderd waardoor de netto hoogte van 2,7 m kan worden bereikt.

## **Uitgangspunten**

De onderdelen van de kostenraming die worden vergeleken zijn:

- fundering inclusief begane grondvloer;
- ruwbouw (constructie);
- gevelsluiting;
- diverse vloer- dan wel plafondafwerkingen.

Dit betekent dat de volgende onderdelen buiten beschouwing zijn gelaten:

- afbouw van de kantoorlagen anders dan de specifieke afbouw die voortvloeit uit het type vloer (verlaagd plafond of computervloer);
- afbouw van de ontsluitingen (liften en trappenhuizen);
- dakafwerking;
- installaties.

Daarnaast is aan bbn adviseurs gevraagd de gevolgen van de toepassing van de verschillende vloersystemen op de hoogte van de ABK te analyseren en door te rekenen.

De aankoop van het Slimline-vloersysteem en de prijs voor het leveren en aanbrengen van de computervloer zijn een opgave van Slimline. De kosten van de andere vloersystemen zijn gebaseerd op ervaringsgetallen van bbn adviseurs.

De oppervlakte gevelkozijnen (is gevel-open) is bij alle varianten gelijk. Omdat de verdiepingshoogte per variant verschilt wijzigt het percentage gevel-open.

## **Conclusies**

### **Invloed op de hoogte van het gebouw**

Er is in dit vergelijk gekozen voor een kantoorgebouw met 'slechts' 6 bouwlagen. De winst in bruto hoogte per laag bij de toepassing van een Slimline-vloersysteem is te gering om bij 6 bouwlagen een extra laag te ontwerpen. Vanaf gebouwhoogten á 35 m<sup>1</sup> (= 10 'traditionele' bouwlagen) kan bij toepassing van een Slimline-vloersysteem een extra kantoorlaag worden gerealiseerd in hetzelfde bouwvolume.

### **Invloed van de gekozen vrije overspanning**

De vrije indeelbaarheid van een kantoorpand bij een constructieve overspanning van 16,2 m<sup>1</sup> vraagt om zwaardere constructies die in verhouding tot de oppervlakte meer kosten. Daarbij moet bij een kanaalplaat van 16,2 m<sup>1</sup> een zwaardere (lees: duurdere) kraan worden ingezet en heeft de grotere verdiepingshoogte tot gevolg dat de personen-/goederenlift eerder moet worden aangebracht. Dit heeft een hogere ABK als resultaat. De vrije overspanning van 16,2 m<sup>1</sup> (t.o.v. 8,1 m<sup>1</sup>) kost bij het Slimlinevloersysteem gemiddeld € 46,--per m<sup>2</sup> meer en bij de kanaalplaatvloer gemiddeld € 40,--per m<sup>2</sup> meer.

### **Vergelijking Slimline-vloersysteem met breedplaatvloer**

Omdat bij de toepassing van de breedplaatvloeren meer oppervlakte gevelsluiting moet worden aangebracht, zijn de kosten voor de gevelsluiting per m<sup>2</sup> bvo hoger. Het toepassen van een breedplaatvloer vraagt om meer bouwtijd in verband met onder andere het afstorten van de betonvloeren. Dit betekent hogere kosten voor de uitvoering, bouwkransen en de bouwplaatsinrichting ten opzichte van het Slimline-vloersysteem.

In plaats van een computervloer past Slimline ook regelmatig een topvloer toe die voor 80% uit zwaluwstaartplaatvloer afgestort met anhydriet en 20% uit stroken van 600mm brede computervloer op flex-profielen bestaat, het spreekt voor zich dat dit type topvloer minder flexibel is in de afbouw. Deze uitwerking van de topvloer kost € 18,--/m<sup>2</sup> minder dan een computervloer.

Totaal komen de kosten met het Slimline-vloersysteem met computervloer in combinatie met staalskelet € 12,-- per m<sup>2</sup> bvo hoger uit dan de variant met de breedplaatvloer. De variant Slimline-vloersysteem met computervloer in combinatie met betonskelet kost € 19,-- per m<sup>2</sup> minder dan de breedplaatvloer-variant.

### **Vergelijking Slimline-vloersysteem - kanaalplaatvloer voorzien van een computervloer (overspanning 8,1 m<sup>1</sup>)**

Afhankelijk van het type computervloer zijn de kosten per m<sup>2</sup> van het Slimline-vloersysteem inclusief computervloer en die van de variant "kanaalplaatvloer met computervloer" nagenoeg gelijk.

### **Vergelijking Slimline-vloersysteem - kanaalplaatvloer en verlaagd plafond onder de vloer (overspanning 8,1 m<sup>1</sup>)**

Ondanks de hogere kosten voor de gevelsluiting (hoger gebouw) vallen de kosten voor de kanaalplaatvloer-variant lager uit dan die van het Slimline-vloersysteem. De bouwtijd is nagenoeg gelijk en zo ook de ABK. De directe kosten van het Slimline-vloersysteem met computervloer komen circa € 48,--/m<sup>2</sup> bvo hoger uit dan de concepten met de kanaalplaatvloer en verlaagd plafond.

### **Vergelijking betonskelet en staalskelet**

De toepassing van een betonskelet in plaats van een staalskelet kost voor het Slimlinevloersysteem met computervloer (8,1 m<sup>1</sup> overspanning) € 28,-- per m<sup>2</sup> minder en voor een kanaalplaatvloer € 40,-- per m<sup>2</sup> minder.

Bij toepassing van een betonskelet komen de kosten in vergelijking met het Slimline-vloersysteem (+ computervloer en 8,1 m<sup>1</sup> overspanning) voor de variant breedplaatvloer (+ computervloer) € 18,--/m<sup>2</sup> hoger, voor de variant kanaalplaatvloer (+ computervloer) € 8,--/m<sup>2</sup> lager en voor de variant kanaalplaatvloer (+ verlaagd plafond) € 51,--/m<sup>2</sup> lager uit.

## **Aanbevelingen**

Om de winst in hoogte te halen is het van belang in een vroegtijdig stadium, tijdens het ontwerp proces, aan tafel te zitten.

Op de site [www.slimlinebuildings.nl](http://www.slimlinebuildings.nl) wordt vermeld dat bij gebruik van het Slimline-vloersysteem het gebouw licht en duurzaam wordt gebouwd, deze conclusies kunnen door bbn adviseurs worden bevestigd.

Voor het totale kostenvergelijk verwijzen wij u naar de bijlage bij deze notitie.

## CONCLUSIE KOSTENVERGELIJK 7 VLOERSYSTEMEN

Omschrijving	eh	overspanning 8,1 m <sup>1</sup>						overspanning 16,2 m <sup>1</sup>						
Code		SLB-S/8100-F	SLB-B/8100-F	BP-8100-F	KP-S/8100-F	KP-B/8100-F	KP-S/8100-VP	KP-B/8100-VP	SLB-S/16200-F	SLB-B/16200-F	KP-S/16200-F	KP-B/16200-F	KP-S/16200-VP	KP-B/16200-VP
		Slimline+ computervloer	Slimline+ computervloer	Breedplaat+ computervloer	Kanaalplaat+ computervloer	Kanaalplaat+ computervloer	Kanaalplaat+ verlaagd plaf.	Kanaalplaat+ verlaagd plaf.	Slimline+ computervloer	Slimline+ computervloer	Kanaalplaat+ computervloer	Kanaalplaat+ computervloer	Kanaalplaat+ verlaagd plaf.	Kanaalplaat+ verlaagd plaf.
<b>Algemene gegevens</b>														
Bruto verdiepingshoogte	m <sup>1</sup>	3,15	3,15	3,45	3,47	3,47	3,47	3,47	3,42	3,42	3,60	3,60	3,60	3,60
Totale gebouwhoogte	m <sup>1</sup>	19,40	19,40	21,20	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32	21,02	22,10	22,10	22,10	22,10
Geveleppervlakte (omtrek 133 m <sup>1</sup> )	m <sup>2</sup>	2.576	2.576	2.815	2.831	2.831	2.831	2.831	2.791	2.791	2.935	2.935	2.935	2.935
Percentage gevel open		47%	47%	43%	42%	42%	42%	42%	43%	43%	41%	41%	41%	41%
Bruto vloeroppervlakte	m <sup>2</sup>	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039	5.039
Bebouwde vloeroppervlakte	m <sup>2</sup>	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
Totaal gebouwgewicht	kN	45.135	49.963	74.535	59.426	65.200	59.426	65.200	48.690	53.201	77.821	83.156	77.821	83.156
<b>Te vergelijken directe kosten</b>														
Bodemvoorzieningen, fund. + bg grondvloer		€ 30	€ 30	€ 37	€ 31	€ 31	€ 31	€ 31	€ 34	€ 35	€ 42	€ 42	€ 42	€ 42
Ruwbouw		staalskelet	betonskelet	betonskelet	staalskelet	betonskelet	staalskelet	betonskelet	staalskelet	betonskelet	staalskelet	betonskelet	staalskelet	betonskelet
kolommen/balken		€ 73	€ 41	€ 39	€ 84	€ 47	€ 84	€ 47	€ 63	€ 35	€ 80	€ 42	€ 80	€ 42
vloerconstructie		€ 98	€ 98	€ 82	€ 69	€ 69	€ 69	€ 69	€ 144	€ 144	€ 92	€ 92	€ 92	€ 92
Gevelsluiting		€ 175	€ 175	€ 184	€ 185	€ 185	€ 185	€ 185	€ 183	€ 183	€ 189	€ 189	€ 189	€ 189
Diverse vloerafwerkingen tbv installaties		€ 82	€ 82	€ 85	€ 85	€ 85	€ 42	€ 42	€ 82	€ 82	€ 85	€ 85	€ 42	€ 42
<b>Te vergelijken directe kosten / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 458</b>	<b>€ 426</b>	<b>€ 428</b>	<b>€ 454</b>	<b>€ 417</b>	<b>€ 411</b>	<b>€ 374</b>	<b>€ 507</b>	<b>€ 480</b>	<b>€ 488</b>	<b>€ 450</b>	<b>€ 445</b>	<b>€ 407</b>
<b>Algemene bouwplaatskosten</b>														
bouwtijd in kalendermaanden		13 maand	13 maand	15 maand	13 maand	13 maand	13 maand	13 maand	12 maand	12 maand	12 maand	12 maand	12 maand	12 maand
Uitvoeringskosten		€ 35	€ 35	€ 44	€ 36	€ 36	€ 36	€ 36	€ 33	€ 33	€ 34	€ 34	€ 34	€ 34
Bouwkranen		€ 32	€ 32	€ 37	€ 32	€ 32	€ 32	€ 32	€ 30	€ 30	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40
Keten en loodsen		€ 11	€ 11	€ 13	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11	€ 11
Aansluitkosten en tijdelijke installaties		€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6
Bouwplaatsvoorzieningen		€ 16	€ 17	€ 18	€ 17	€ 17	€ 17	€ 17	€ 16	€ 17	€ 17	€ 18	€ 17	€ 18
Diverse kosten		€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6	€ 5	€ 5	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6
<b>Algemene bouwplaatskosten / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 107</b>	<b>€ 108</b>	<b>€ 124</b>	<b>€ 108</b>	<b>€ 108</b>	<b>€ 108</b>	<b>€ 108</b>	<b>€ 101</b>	<b>€ 102</b>	<b>€ 114</b>	<b>€ 114</b>	<b>€ 114</b>	<b>€ 114</b>
<b>Te vergelijken directe kosten + ABK / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 564</b>	<b>€ 533</b>	<b>€ 552</b>	<b>€ 562</b>	<b>€ 526</b>	<b>€ 518</b>	<b>€ 482</b>	<b>€ 608</b>	<b>€ 582</b>	<b>€ 602</b>	<b>€ 565</b>	<b>€ 559</b>	<b>€ 521</b>
<b>Toepassing topvloer (=zwaluwstaartplaatvloer) + 20% computervloertegels (600x600mm)</b>														
Code		SLB-S/8100-C	SLB-B/8100-C						SLB-S/16200-C	SLB-B/16200-C				
		-€ 18	-€ 18						-€ 18	-€ 18				
<b>Te vergelijken directe kosten + ABK / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 547</b>	<b>€ 516</b>	<b>€ 552</b>	<b>€ 562</b>	<b>€ 526</b>	<b>€ 518</b>	<b>€ 482</b>	<b>€ 590</b>	<b>€ 564</b>	<b>€ 602</b>	<b>€ 565</b>	<b>€ 559</b>	<b>€ 521</b>
<b>Toepassing vliesgevel (100% open)</b>														
		€ 82	€ 82	€ 96	€ 97	€ 97	€ 97	€ 97	€ 95	€ 95	€ 103	€ 103	€ 103	€ 103
<b>Te vergelijken directe kosten + ABK / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 646</b>	<b>€ 615</b>	<b>€ 648</b>	<b>€ 659</b>	<b>€ 623</b>	<b>€ 616</b>	<b>€ 580</b>	<b>€ 703</b>	<b>€ 676</b>	<b>€ 706</b>	<b>€ 668</b>	<b>€ 663</b>	<b>€ 625</b>
<b>Toepassing vliesgevel + topvloer/flexvloer</b>														
		€ 64	€ 64	€ 96	€ 97	€ 97	€ 97	€ 97	€ 77	€ 77	€ 103	€ 103	€ 103	€ 103
<b>Te vergelijken directe kosten + ABK / m<sup>2</sup> bvo</b>		<b>€ 629</b>	<b>€ 598</b>	<b>€ 648</b>	<b>€ 659</b>	<b>€ 623</b>	<b>€ 616</b>	<b>€ 580</b>	<b>€ 685</b>	<b>€ 659</b>	<b>€ 706</b>	<b>€ 668</b>	<b>€ 663</b>	<b>€ 625</b>