

Ready for living / Saftlevenhof Rotterdam

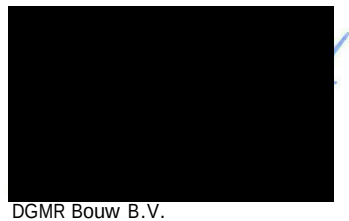
CLT - beoordeling geluidsisolatie



Opdrachtgever	Ready for Living Projectontwikkeling Concertgebouwplein 14 1071 LN AMSTERDAM
Contactpersoon opdrachtgever	
Project	Ready for living / Saftlevenhof Rotterdam
Betreft	Aanvraag omgevingsvergunning
Uw kenmerk	-
Rapport	B.2020.0197.00.R001
Datum	11 juni 2020
Versie	2
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	
Auteur	
Projectadviseur	
2e lezer/secr.	BV PRO LVK

Detaillering	3
Eisen woningbouw	4
Beoordeling eisen	5

Bijlage 1 | Berekeningen geluidwering gevel





De woningen van het project Saftlevenhof Rotterdam worden opgebouwd uit CLT-wanden en vloeren.

In deze notitie is beoordeeld of met het bouwsysteem en de voorgestelde ontkoppelingen aan de eisen voor geluidsisolatie tussen woningen kan worden voldaan.

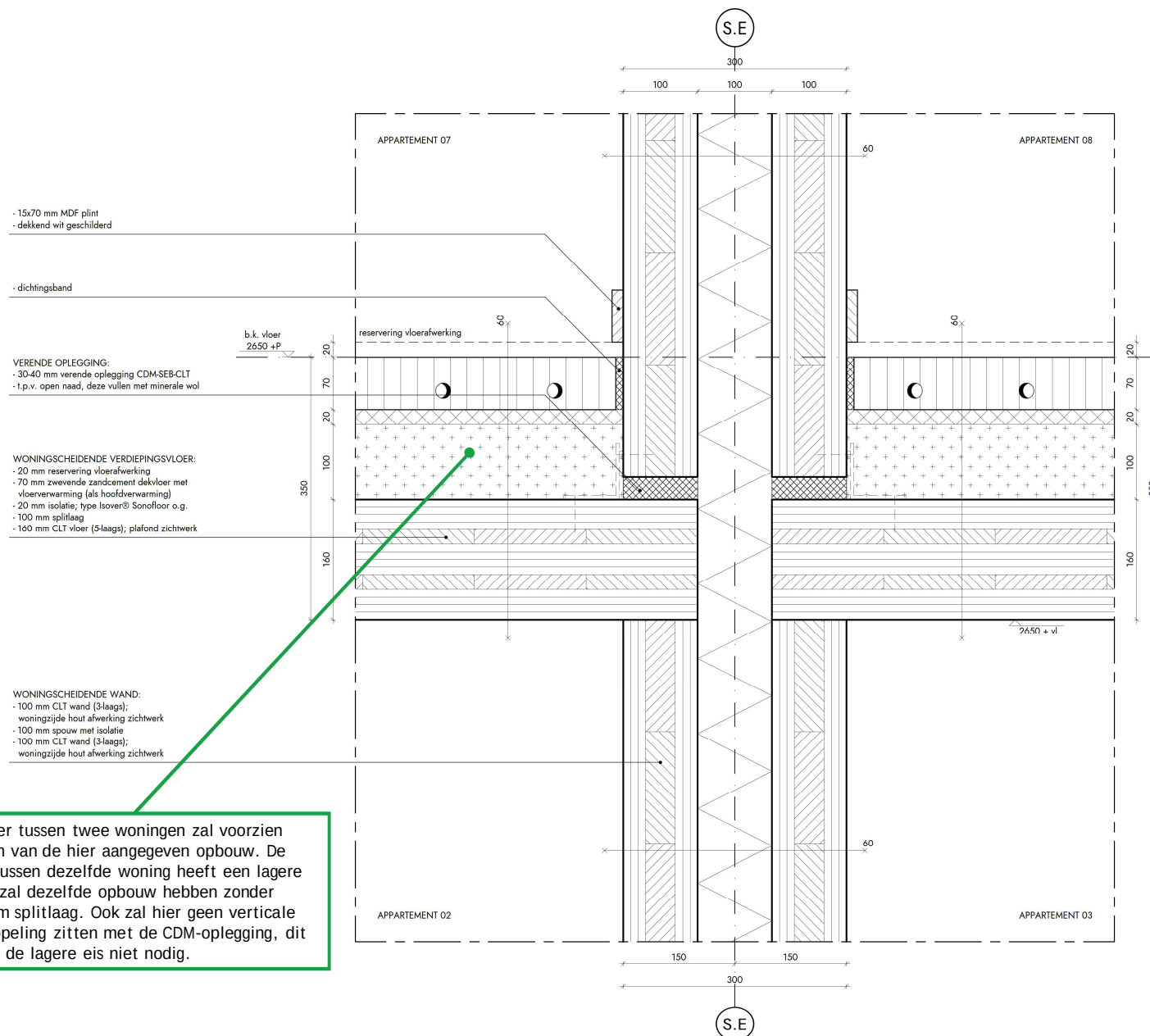
De begane grond bestaat uit éénlaagse woningen. De verdiepingen bestaan uit tweelaagse woningen. Dit is de reden dat er op de 1e verdiepingvloer wel extra massa (splitlaag) is voorzien en op de 2e verdiepingvloer niet (hier is de geluidseis namelijk lager). Hiernaast is het detail ter plaatse van de woningscheidende verdiepingvloer opgenomen.

De spouwbladen worden verticaal ontkoppeld met CDM-blokken. Horizontaal is dit ontkoppeld doordat de spouwbladen gescheiden zijn door 100 mm isolatie. Ook bij de gevel wordt dit verticaal ontkoppeld met CDM-blokken.

Op deze manier zijn de spouwbladen horizontaal van elkaar ontkoppeld, verticaal zijn de spouwbladen alleen gekoppeld met CDM-blokken.

Ter plaatse van de trappen op de begane grond wordt dit gescheiden met een dilatatie in de CLT-wanden, zodat er een scheiding zit tussen de woning op de begane grond en 1e verdieping.

De vloer en wandopbouw hebben we vergeleken met meetwaarden en vergeleken met Baslab-berekeningen. Baslab is ontwikkeld door TNO-TPD en bedoeld om de lab-waarden van vloeren en wanden te bepalen.



Op deze pagina zijn de geldende eisen opgenomen. Op de volgende pagina's volgt de beoordeling van de principe-opbouw.



In onderstaande tabel staan de eisen voor de minimale luchtgeluidsisolatie ($D_{nT,A;k}$).

Eisen luchtgeluidsisolatie	$D_{nT,A;k}$
- richting verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie	≥ 52 dB
- richting besloten ruimte aangrenzende woonfunctie	≥ 47 dB
- tussen verblijfsruimten binnen dezelfde woning*	≥ 32 dB

* Deze eis geldt niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of direct toegankelijk zijn door een deur.



In onderstaande tabel staan de eisen voor het maximale contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$).

Eisen contactgeluid	$L_{nT,A}$
- richting verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie	≤ 54 dB/49 dB**
- richting besloten ruimte aangrenzende woonfunctie	≤ 59 dB
- tussen verblijfsruimten binnen dezelfde woning*	≤ 79 dB

* Deze eis geldt niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of direct toegankelijk zijn door een deur.

** Bij zwevende vloeren is ons advies een 5 dB strengere eis aan te houden om praktijkproblemen met harde vloeren te voorkomen.



In onderstaande tabel staan de eisen voor het maximale installatiegeluidniveau ($L_{IA;k}$).

Eisen installatiegeluid	$L_{IA;k}$
- In verblijfsruimte	≤ 30 dB(A)

Vloeropbouw tussen verschillende woningen

De vloeropbouw bestaat uit (vloer 1e verdieping):

- 70 mm zandcement dekvloer
- 20 mm Isover Sonofloor
- 100 mm splitlaag (niet-gebonden)
- 160 mm CLT

Deze vloer zal moeten voldoen aan een $D_{nT,A;k} \geq 52$ dB en $L_{nT,A} \leq 54$ dB (advies $L_{nT,A} \leq 49$ dB).

De vloer wordt verticaal van elkaar gekoppeld met CDM-blokken, hierdoor zal er een beperkte mate zijn van flanking.

Er zijn wel meetgegevens bekend van een soortgelijke vloer (bron: Dataholtz), dit zijn lab-metingen:

- 60 mm zandcement dekvloer
- 30 mm minerale wol
- 60 mm splitlaag (niet-gebonden)
- 140 mm CLT vloer

Deze vloer haalt de volgende prestaties:

- $R_w = 62$ dB
- $L_{nT,A} = 51$ dB

Bij de toe te passen vloeropbouw is er meer massa in de splitlaag en dekvloer (in totaal 100 kg/m^2 extra). Hierdoor verwachten wij een $R_w = 64$ dB en $L_{nT,A} = 49$ dB

Hierdoor wordt er voldaan aan $D_{nT,A;k} \geq 52$ dB en $L_{nT,A} \leq 49$ dB.

Vloeropbouw tussen dezelfde woning

De vloeropbouw bestaat uit (vloer 2e verdieping):

- 70 mm zandcement dekvloer
- 20 mm Isover Sonofloor
- 160 mm CLT

Deze vloer zal moeten voldoen aan een $D_{nT,A;k} \geq 32$ dB en $L_{nT,A} \leq 79$ dB.

Deze vloer hoeft door de lagere eis ten opzichte van de woningscheidende vloer niet akoestisch ontkoppeld te worden.

Er zijn wel meetgegevens bekend van een soortgelijke vloer (bron: WTCB), gemeten in de praktijk:

- 60 mm zandcement dekvloer
- 6 mm ondervloer
- 162 mm CLT vloer

Deze vloer haalt de volgende prestaties:

- $D_{nT,A;k} = 49$ dB
- $L_{nT,A} = 64$ dB

De toegepaste vloer is soortgelijk en voldoet dus aan $D_{nT,A;k} \geq 32$ dB en $L_{nT,A} \leq 79$ dB.

Wandopbouw tussen woningen

De wandopbouw bestaat uit:

- 100 mm CLT
- 100 mm spouw met 100 mm steenwol
- 100 mm CLT

Deze wand zal moeten voldoen aan een $D_{nT,A;k} \geq 52$ dB.

Van deze precieze opbouw hebben we geen meetgegevens.

Uit meetgegevens blijkt dat een wand 2×100 mm CLT met een spouw van 60 mm met 50 minerale wol een R_w van 52 haalt (bron: Binderholtz).

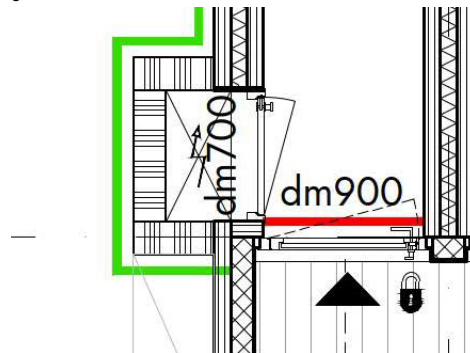
Met Baslab berekenen we bij dezelfde opbouw een R_w van 56 dB. Dit is een verschil van 4 dB ten opzichte van de meetwaarde.

Met Baslab berekenen we bij een 2×100 mm CLT + 100 mm spouw met 100 mm minerale wol: $R_w = 63$ dB. Als we hier 4 dB correctie (in verband met het verschil ten opzichte van de eerdere meetwaarde) meenemen komen we hier uit op een $R_w = 59$ dB.

Hiermee voldoet de wand aan een $D_{nT,A;k} \geq 52$ dB.

Aandachtspunt:

Bij de woningentree op de begane grond is een meterkast aanwezig, die met een deur en een MS-wand grenst aan de woning. Deze wand moet een R_w hebben van minimaal 60 dB, bijvoorbeeld wandtype GF 205/2.75*75.2.AA. Wij nemen de invloed van de meterkastdeur hierbij niet mee, omdat met een geopende deur niet aan de geluidseisen wordt voldaan.



Wandopbouw tussen verblijfsruimten

De binnenwanden worden opgebouwd uit 100 mm MS-wanden. Deze wand moet een R_w hebben van minimaal 40 dB, bijvoorbeeld GF 100/1.75.1.A.

Hiermee voldoet de wand aan een $D_{nT,A;k} \geq 32$ dB.

Wandopbouw opstelplaats installaties

Voor de wanden tussen opstelplaats MV-box en verblijfsruimte adviseren we een $D_{nT,A;k}$ van 37 dB. Hiervoor is een R_w van minimaal 45 dB benodigd, bijvoorbeeld GF100/2.50.2.A.

De binnenwanden mogen op de zandcement dekvloer geplaatst worden.

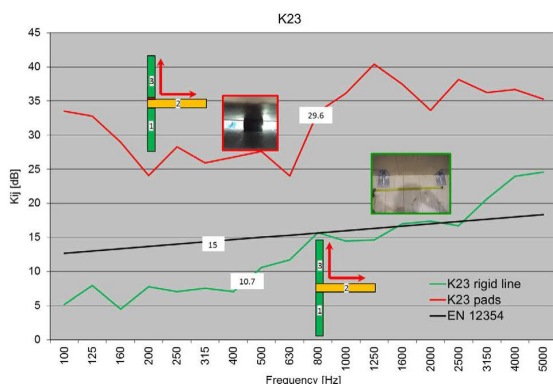


Beoordeling eisen

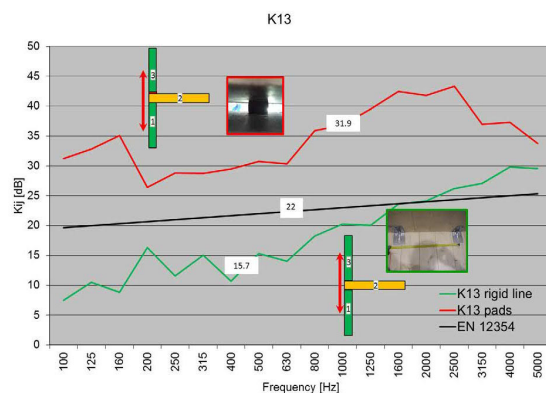
Flankerend geluid

Zoals eerder genoemd zijn de spouwbladen horizontaal van elkaar ontkoppeld, verticaal zijn de spouwbladen alleen gekoppeld met CDM-blokken.

Uit meetresultaten blijkt dat het ontkoppelen met CDM-blokken een dempingswaarde (Kij-waarde) heeft van circa 30 dB, dit is gebleken uit onderzoek van het WTCB (zie ook grafiek 1 en 2). Hieruit blijkt dat deze overdrachtsweg niet maatgevend is.



Grafiek 1: K23



Grafiek 2: K13

Installatiegeluid

Het beperken van installatiegeluid in de woning is van belang. Dat betekent aandacht voor de geluidsbronnen en de bevestiging (trillingsvrij) en een duidelijke prestatie-eis die bij de leveranciers wordt neergelegd, gebaseerd op de Bouwbesluit-eis met een LI;AK van maximaal 30 dB(A) (let op, gecumuleerd, dus deelbijdragen vaststellen).

- In de berging van de woningen komt een MV-box.
- Normaal gesproken geldt dat de installaties niet gemonteerd moeten worden aan wanden lichter dan 200 kg/m². Het spouwblad van de woningscheidende wand is lichter, dit betekent dat hier geen installaties aan gemonteerd mogen worden. Advies is om de unit op de vloer op te stellen door middel van een stoel. Afhankelijk van het type MV-box kan aanvullende trillingsisolatie of plaatselijke verzwaring nodig zijn.
- Geluidempers/akoestische slangen met voldoende lengte toepassen op de toevoer- en retouraansluitingen op de MV-box met minimaal 1 m. Werkelijke lengten afhankelijk van bronvermogen MV-box.

De installatieadviseur is verantwoordelijk voor het voldoen aan de maximale installatiegeluidsniveaus. Nadere uitwerking in de TO-fase is noodzakelijk. Om te zorgen voor een goede kwaliteitsborging wordt geadviseerd vooraf berekeningen uit te voeren.

Leidingen/kanalen

De leidingen/kanalen worden in de splitlaag geplaatst. Hierdoor is er voldoende massa rondom de leidingen/kanalen om aan de eisen volgens Bouwbesluit te voldoen.

Specifieke aandacht moet geschonken worden aan de toe te passen trillingsgeïsoleerde bevestiging. Bevestiging vindt bij voorkeur plaats op vloerniveau. De benodigde opbouw van de schachtwanden en ontkoppeling van standleidingen moet nader uitgewerkt worden. Dit aangezien gebruikelijke principes gebaseerd zijn op bevestiging op steenachtige constructies. Doordat dit nu wordt bevestigd op CLT-constructies is het mogelijk dat de trillingsisolerende voorzieningen hier minder goed werken dan bij steenachtige constructies.

Geluidwering gevel

Het gebouw is volledig afgeschermd door de omliggende bebouwing, waardoor de geluidbelasting gering is. Hierdoor zal de geluidwering van de gevel aan een $G_{A,k}$ van 20 dB moeten voldoen.

- Gevelopbouw: Strikolith gevelsysteem met 135 mm EPS + 5 mm afwerkpleister + 100 mm CLT ($R_{A,tr}=33$ dB uitgaande van alleen 100 mm CLT)
- Ventilatioerooster: susrooster Duco Glasmax 20 ZR ($D_{neA,tr}=32$ dB).
- Kozijn: aluminium ($R_{A,tr}=30$ dB)
- Glas: HR++ ($R_{A,tr}=27$ dB)
- Enkele kierdichting ($R_{A,tr}=35$ dB)

Er zijn controleberekeningen van de slaapkamer aan de voorzijde en woning aan achterzijde opgesteld, dit zijn de maatgevende verblijfsruimten.

De volgende resultaten zijn berekend.

- Slaapkamer voorgevel: $G_{A,k} = 21$ dB
- Woonkamer achtergevel: $G_{A,k} = 21$ dB

Hiermee wordt aan de vereiste geluidwering van de gevel voldaan.

De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.



Saftlevenhof

VARIANT: slaapkamer voorgevel

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	39,0	43,0	46,0	49,0	47,0	53,0

Verblijfsgebied: slaapkamer voorgevel

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 20 dB
verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	13,60	21,7	31,3	20,8	Ja
Totaal verblijfsgebied	13,60			20,8	Ja

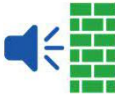
Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	13,60 m²	Maximale geluidsbelasting	53,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	21,7 dB
Volume	35,36 m³	Binnenniveau Lbi	31,3 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	20,8 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : gevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00391	BP3c: Spouwkonstr.+wol 160 mm	3,60		33,0	25,3	34,3	41,3	45,3	48,3	37,3
D00325	Glas 4-16-4 (GDL)	4,50		27,3	24,3	22,3	33,3	41,3	42,3	30,6
D01788	Kozijn K1 kunststof/aluminium K031	1,50		30,6	30,1	33,1	41,1	43,1	43,1	38,7
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	26,4	25,2	21,4	27,3	31,1	25,6
	Cpositie: x1=0,00 y1=2,00 x2=0,30 y2=2,00				1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	
	Celevatie: D=10,00 m H=10,00 m				2,5	3,0	4,0	5,0	5,0	
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm³/s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		7,50	35,0	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1
Totaal		9,60		R'	19,9	20,0	20,9	26,5	29,4	23,8
				GA	17,8	17,9	18,8	24,4	27,3	21,7



geluidwering

Saftlevenhof

VARIANT: woonkamer achtergevel

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	39,0	43,0	46,0	49,0	47,0	53,0

Verblijfsgebied: woonkamer achtergevel

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 20 dB
verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer achtergevel	20,00	22,0	31,0	20,8	Ja
Totaal verblijfsgebied	20,00			20,8	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer achtergevel

Vloeroppervlak	20,00 m²	Maximale geluidsbelasting	53,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	22,0 dB
Volume	52,00 m³	Binnenniveau Lbi	31,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	20,8 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : gevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00391	BP3c: Spouwkonstr.+wol 160 mm	1,62		33,0	30,1	39,1	46,1	50,1	53,1	42,2
D00325	Glas 4-16-4 (GDL)	8,78		27,3	22,8	20,8	31,8	39,8	40,8	29,1
D01788	Kozijn K1 kunststof/aluminium K031	2,90		30,6	28,6	31,6	39,6	41,6	41,6	37,2
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,50	32,3	26,9	25,7	21,9	27,8	31,6	26,0
	Cpositie: x1=0,00 y1=2,00 x2=0,30 y2=2,00				1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	
	Celevatie: D=10,00 m H=10,00 m				2,5	3,0	4,0	5,0	5,0	
	Cveilig: Qvent: 36,15 dm³/s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		8,00	35,0	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2
Totaal		13,30		R'	20,1	19,2	21,3	26,9	29,8	23,8
				CA	18,2	17,4	19,4	25,0	28,0	22,0