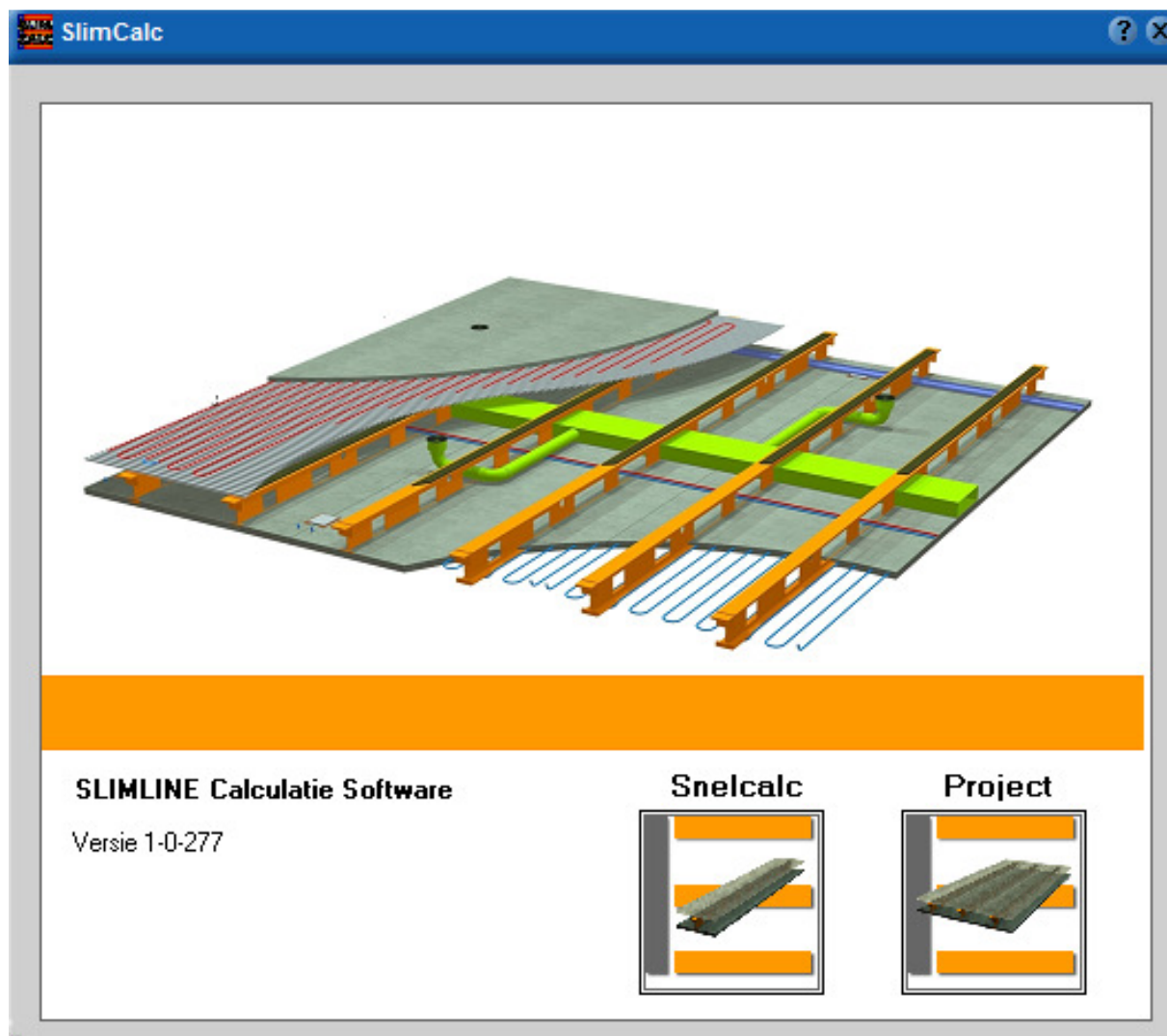


Om een beter inzicht te geven in het eenvoudig gebruik van SlimCalc en dan met name het onderdeel SnelCalc willen wij middels dit document een korte uitleg geven aan de hand van een recent uitgevoerd project.



Bij het opstartscherm, hierboven afgebeeld, bestaat de mogelijkheid te kiezen tussen *SnelCalc* en *Project*. *SnelCalc* is bedoeld in een korte tijd het soort ligger te bepalen na invoer van diverse gegevens. Het onderdeel *Project* heeft de mogelijkheid een heel vloerveld, inclusief sparingen, te laten genereren, na het tekenen van het veld, sparingen en invoer van de soort ligger met onderlinge afstand.

In dit voorbeeld laten we in het kort zien hoe makkelijk het is met *SnelCalc* een ligger te berekenen. Dit gebeurt door de stappen in het menu te doorlopen en de uitvoer weer te geven. In de bijlage worden de uitgangspunten, inclusief gatenpatroon en plattegrond voor het project BSH getoond.

Tijdens gebruik van één van de programma onderdelen is het mogelijk via *Hoofdmenu* te wisselen tussen *SnelCalc* en *Project*.

De onderstaande foto's zijn van project Bosch Siemens Huishoudapparaten (BSH), een project wat op Park20/20 te Hoofddorp ontwikkeld is. Dit bedrijventerrein moet, geheel in de geest van de huidige duurzame ontwikkelingen, een kantorengedebied worden met een zo optimaal gesloten kringloop.



Zoals u ziet is het kantorencomplex opgetrokken uit een staalconstructie met onze vloer erin gelegd. Het stramien, en dus ook overspanning van de vloerplaten, van dit project is 8.100 mm in de ene richting en 7.200 mm in de andere richting. Onderstaand ziet u een overzichtsfoto van onze vloer waarin alle installaties zijn weggewerkt tussen de liggers.



Invoer gegevens SnelCalc

Het hoofdtabblad SnelCalc heeft 6 onderliggende tabbladen, namelijk *Afmeting*, *Belasting Permanent*, *Belasting Veranderlijk*, *Gaten*, *Oplegging* en *Rapportage*. Deze tabbladen zullen we 1 voor 1 doorlopen.

The screenshot displays the SlimCalc software interface. The main window shows calculation results for a beam (Ligger) with a span of 8100 mm. The results include:

- OPLEGREACTIES:** Oplegreactie Ra: 54,3 kN, Oplegreactie Rb: 54,3 kN
- OPLEGGINGEN:** UC, Oplegtype a: i330 L25-0 (0,98), Oplegtype b: i330 L25-0 (0,98)
- MOMENT:** Mmax: 110,1 kNm (0,66)
- DWARSKRACHT:** Vmax: 54,3 kN (0,17)
- STABILITEIT:** n-kipsteunen 1stuks (0,87), L-kipgesteund 4050 mm (0,87)
- BRANDWERENDHEID:** BW: 120 MIN (0,67)
- TRILLINGSGEDRAG:** Frequentie: 4,1 Hz (0,73), Advies: > 3,6 Hz
- DOORBUIGING:** Totaal: 23,43 mm (0,71), Bijkomende 10 mm (0,62)

The input parameters (Afmetingen) are:

- Projectnr: 09-014 BSH
- Onderdeel: 2e verdieping
- Liggernr: Ligger V3-A14
- Type Balk: IPE 330
- Overspanning: 8100 mm
- Tussen afstand liggers: 1350 mm
- Gebruiksfunctie: Kantoorfunctie
- Veiligheidsklasse: 3
- Type vloer: Vloer met scheidingswanden (1 kN/n)
- Type Topvloer: Lewis 70 mm
- Sterkte klasse betonplaat: C25/30
- Milieuklasse: XC1 (droog of blijvend nat)
- Brandwerendheidseis: 120 MIN

Afmetingen

Op het eerste tabblad onder SnelCalc dienen de hoofdafmetingen plus algemene gegevens ingevoerd te worden. Hierbij wordt direct de keuze gemaakt voor het *type balk*, de *overspanning* en de *onderlinge afstand* tussen de balken. Daarnaast wordt de *gebruiksfunctie*, *veiligheidsklasse*, *type vloer*, *type topvloer*, *sterkte klasse betonplaat*, *milieuklasse* en *brandwerendheidseis* ingevuld.

This close-up screenshot shows the 'Afmetingen' input form with the following values:

- Projectnr: 09-014 BSH
- Onderdeel: 2e verdieping
- Liggernr: Ligger V3-A14
- Type Balk: IPE 330
- Overspanning: 8100 mm
- Tussen afstand liggers: 1200 mm
- Gebruiksfunctie: Kantoorfunctie
- Veiligheidsklasse: 3
- Type vloer: Vloer met scheidingswanden (1 kN/n)
- Type Topvloer: Lewis 70 mm
- Sterkte klasse betonplaat: C25/30
- Milieuklasse: XC1 (droog of blijvend nat)
- Brandwerendheidseis: 90 MIN

Belasting Permanent

Op dit tabblad worden de permanente belasting ingevoerd. Door de keuzes op het vorige tabblad worden het *eigen gewicht van de ligger, betonplaat, topvloer en vaste binnenwanden* automatisch weergegeven.

Belasting Veranderlijke

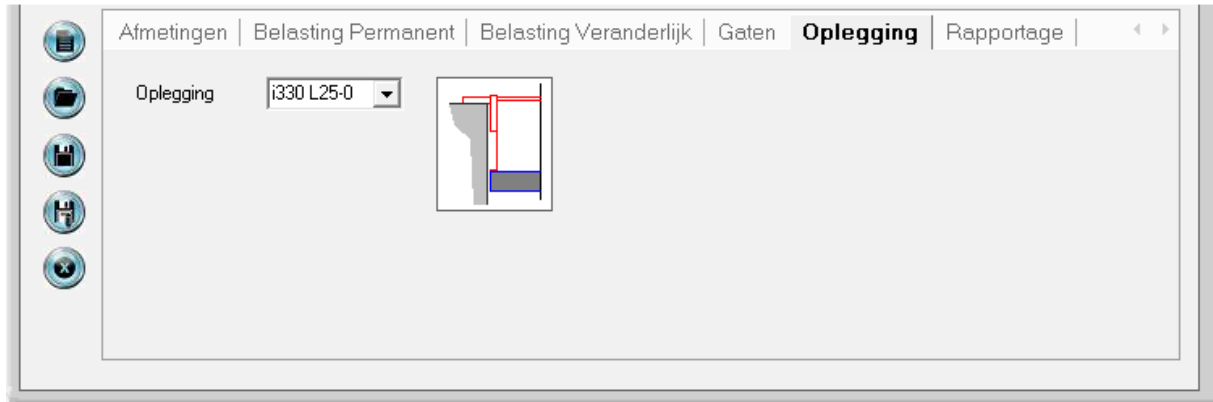
Op dit tabblad worden de veranderlijke belasting ingevoerd. Door de keuzes op het vorige tabblad wordt de *belasting door personen* automatisch ingevuld. Onder vrij invulbaar is deze waarde verhoogd met 0,70 kN/m² om op een totaal van 3,20 kN/m² uit te komen.

Gaten

Hier worden de (onderlinge) afstanden tussen en afmetingen van de gaten ingevoerd. Hier is een standaard gatenpatroon te kiezen, die na overleg met het bouwteam naar keuze aangepast kan worden. De gaten worden na invoer automatisch geplaatst en zijn individueel te wijzigen.

Oplegging

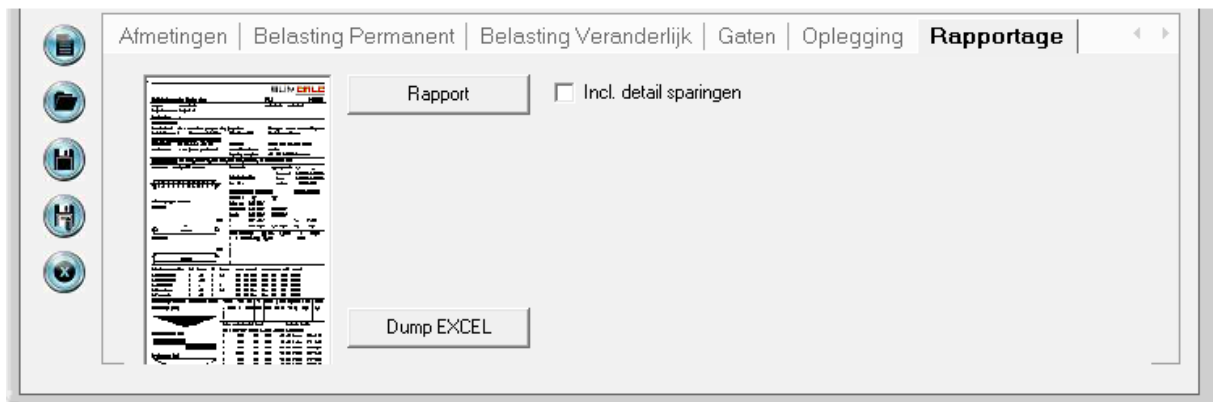
Hier wordt een keuze gemaakt voor een oplegging. Dit is 9 van de 10 keer een opleglijp (oplegghandje). De keuze bestaat uit een vooraf bepaald type die te vinden is op deze [link](#) naar de website van Slimline Buildings.



Rapportage

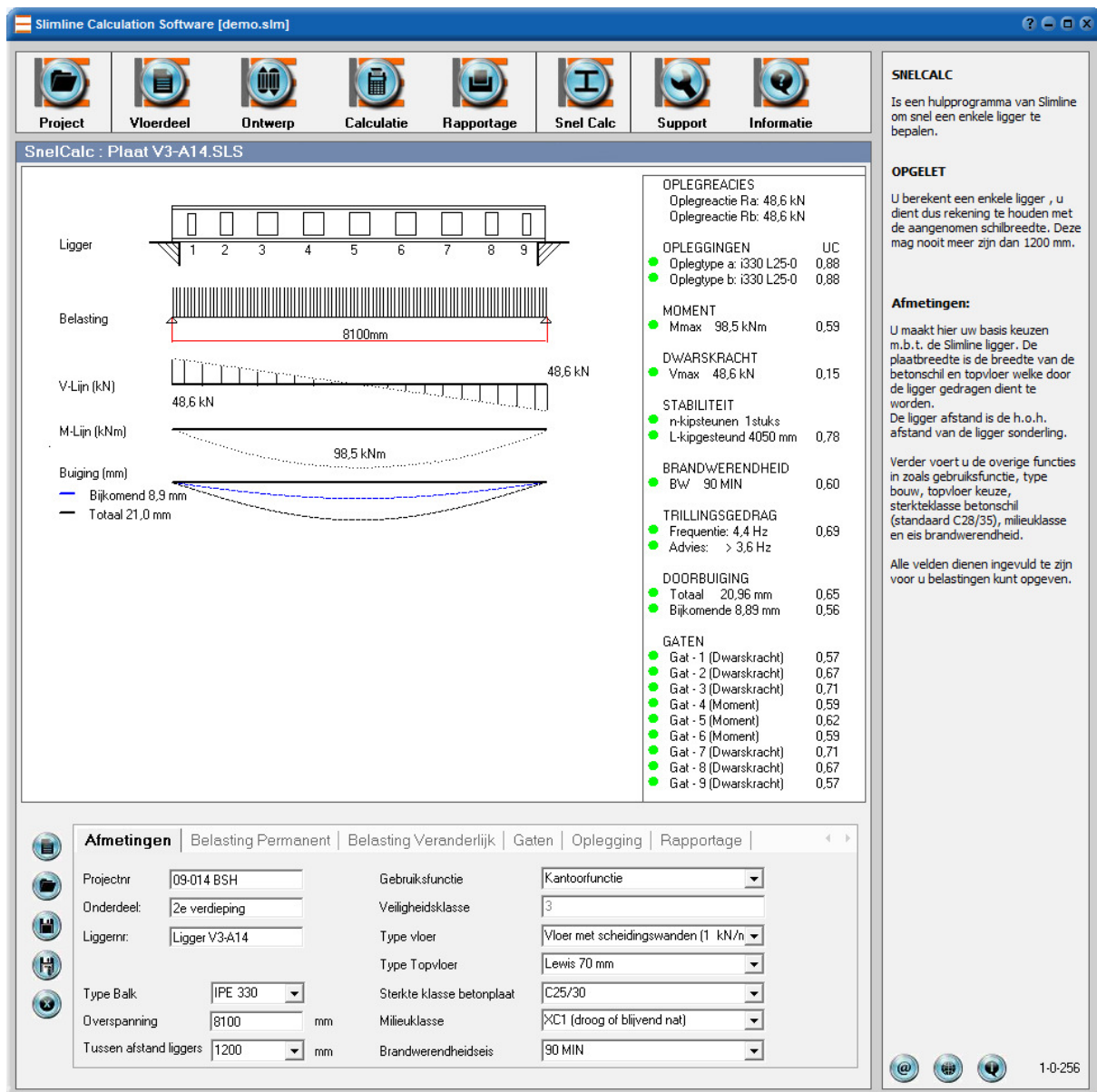
Uiteindelijk bestaat de mogelijkheid een rapport uit te draaien, eventueel inclusief een gedetailleerde toetsing van alle gaten.

Slimline Buildings heeft als hoofduser de mogelijkheid allerlei ruwe data te exporteren naar Excel. Mocht daar behoefte naar zijn, kunt u contact opnemen met één van de technische mensen van Slimline Buildings.



Output SnelCalc

Direct na het invoeren van de eerste tabblad worden de Unity-Checks op het hoofdscherm weergegeven. Deze kleuren groen als ze voldoen, rood als ze niet voldoen en oranje als Slimline Buildings een ander advies uitbrengt (dit komt alleen voor bij de *eigen frequentie*).



In de bovenstaande schermafdrruk zijn de verschillende ouputwaarden en/of Unity Checks af te lezen. Deze worden gegeven voor de *oplegreacties*, *oplegtype*, *maximaal moment*, *maximale dwarskracht*, *aantal kipsteunen (incl. de L-ongesteund)*, *brandwerendheid*, *trillingsgedrag (inclusief advies)*, *doorbuiging* en *gaten*.

In de rapportage worden al deze gegevens in één overzicht weergegeven. In de volgende twee pagina's wordt deze rapportage en de gedetailleerde toetsing van de gaten weergegeven.

Statische berekening Slimline vloer

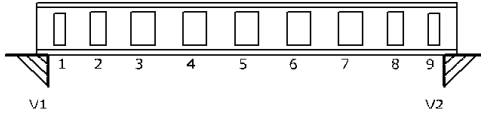
SLIMCALC

Projectnr :	09-014	Onderdeel :	2e verdieping	Liggernr :	Ligger \	28-3-2011
Gebruiksfunctie :	Kantoorfunctie	Veiligheidsklasse :	3	Vloerbelastingsklasse :	1	
Vloertype :	Vloer met scheidingswanden	Milieuklasse :	XC1	Referentieperiode :	50 jaar	

Constructiegegevens Slimline vloerelementen

Stalen liggers :	IPE 330 h.o.h. 1200 mm	Sterkteklasse beton :	C25/30	Belastingbreedte :	1200 mm
Staal kwaliteit :	Fe 360 (S235), gewalst staal	Wapening betonplaat :	#Ø6-150, FeB 500, betonstaal		

Geometrie Staalprofiel IPE 330



Belasting in gebruiksfase



Belastingen	Permanent	Veranderlijk			
Ligger	0,49 kN/m ¹	0,41 kN/m ²			
Betonschil	2,06 kN/m ¹	1,72 kN/m ²			
Topvloer	1,44 kN/m ¹	1,20 kN/m ²			
Wanden :	1,20 kN/m ¹	1,00 kN/m ²	Personen :	3,00 kN/m ¹	2,50 kN/m ²
Overig :	0,00 kN/m ¹	0,00 kN/m ²	Overig :	0,84 kN/m ¹	0,70 kN/m ²
Qg (perm.)	5,20 kN/m ¹	4,33 kN/m ²	Qq (ver.)	3,84 kN/m ¹	3,20 kN/m ²

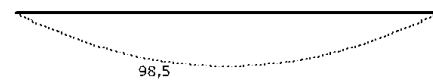
Extra belastingen

Belasting	BG1	BG2	van	tot
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

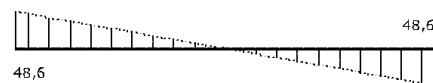
Belastingcombinaties	BG	Factor	BG	Factor	max. moment	max. dwarskracht - reacties
1. Fundamenteel:	1	1,20	2	1,50	Md 98,5 kNm	V1;d 48,6 kN V2;d 48,6 kN
2. Fundamenteel:	1	1,35	0	0,00	Md 57,7 kNm	V1;d 28,4 kN V2;d 28,4 kN
3. Incidenteel:	1	1,00	2	1,00	Mrep 74,2 kNm	V1;rep 21,0 kN V2;rep 21,0 kN
4. Momentaan:	1	1,00	2	0,50	Mmom 61,6 kNm	V1;mom 30,4 kN V2;mom 30,4 kN
5. Permanent:	1	1,00	2	0,00	Mg 42,7 kNm	V1;g 21,0 kN V2;g 21,0 kN

Berekeningsresultaten

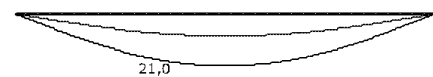
Momentenlijn [kNm] Fundamentele combinatie



Dwarskrachtenlijn [kN]



Doorbuigingen [mm]



Sterkte

Moment	Md = 98,5 kNm	UC = 0,59
Dwarskracht	Vd = 48,6 kN	UC = 0,15

Stabiliteit

n-kipsteunen	1 stuks
L-kipgesteund [mm]	4050 UC = 0,78

Brandwerendheid

90 MIN	UC = 0,60
--------	-----------

Trillingen

NEN 6702	4,4 Hz	UC = 0,69
Advies	> 3,6 Hz	

Profiel	van	tot [m]	h[mm]	b[mm]	Iy[mm ⁴ x10 ⁴]	Wy[mm ³ x10 ³]	Mu[kNm]	Vu[kN]
1 IPE 330	0	8,10	330	160	11770	713	167,6	313,8
2								
3								

Gaten in staalprofiel [mm]

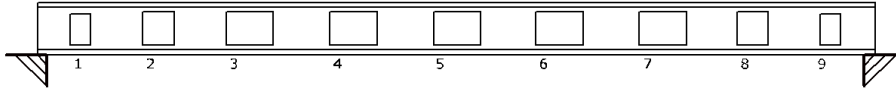
nr	a (hart gat)	lengte	hoogte	+plaat	maatgevend
1	430	200	200	60	Dwarskracht UC = 0,57
2	1180	300	210	60	Dwarskracht UC = 0,67
3	2055	450	210	60	Dwarskracht UC = 0,71
4	3053	450	210	60	Moment UC = 0,59
5	4051	450	210	60	Moment UC = 0,62
6	5049	450	210	60	Moment UC = 0,59
7	6045	450	210	60	Dwarskracht UC = 0,71
8	6920	300	210	60	Dwarskracht UC = 0,67
9	7670	200	200	60	Dwarskracht UC = 0,57
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Statische berekening Slimline vloer

S L I M C A L C

Projectnr : 09-014 I	Onderdeel :	Liggernr : Ligger \	28-3-2011
Gebbruiksfunctie : Kantoorfunctie	Veiligheidsklasse : 3	Vloerbelastingsklasse :	1
Vloertype : Vloer met scheidingswanden	Milieuklasse : XC1	Referentieperiode :	50 jaar

Geometrie Staalprofiel IPE 330



Gaten in staalprofiel (mm)

nr	hart gat	moment kNm (UC)	dwarskracht kN (UC)	afsch. gat kN (UC)	afsch. Lijf kN (UC)	plooi kN (UC)	kip kN (UC)
1	430	24,0 (0,15)	27,4 (0,57)	106,1 (0,21)	104,3 (0,23)	1,1 (0,20)	0,8 (0,22)
2	1180	54,0 (0,34)	27,2 (0,67)	105,5 (0,21)	149,8 (0,14)	1,1 (0,18)	1,7 (0,33)
3	2055	79,6 (0,5)	30,0 (0,71)	97,6 (0,19)	149,8 (0,14)	1,0 (0,18)	2,6 (0,49)
4	3053	94,9 (0,59)	16,5 (0,39)	77,2 (0,14)	59,5 (0,05)	0,8 (0,06)	3,1 (0,53)
5	4051	98,5 (0,62)	3,1 (0,07)	38,8 (0,07)	59,5 (0,05)	0,4 (0,06)	3,2 (0,56)
6	5049	94,9 (0,59)	16,5 (0,39)	77,0 (0,14)	118,3 (0,09)	0,8 (0,13)	3,1 (0,54)
7	6045	79,6 (0,5)	30,0 (0,71)	97,6 (0,19)	149,8 (0,14)	1,0 (0,18)	2,6 (0,49)
8	6920	54,0 (0,34)	27,2 (0,67)	105,5 (0,21)	162,0 (0,15)	1,1 (0,19)	1,7 (0,33)
9	7670	24,0 (0,15)	27,4 (0,57)	106,1 (0,21)	104,5 (0,23)	1,1 (0,20)	0,8 (0,22)
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Bijlagen: uitgangspunten project BSH

De volgende uitgangspunten zijn in dit project gehanteerd:

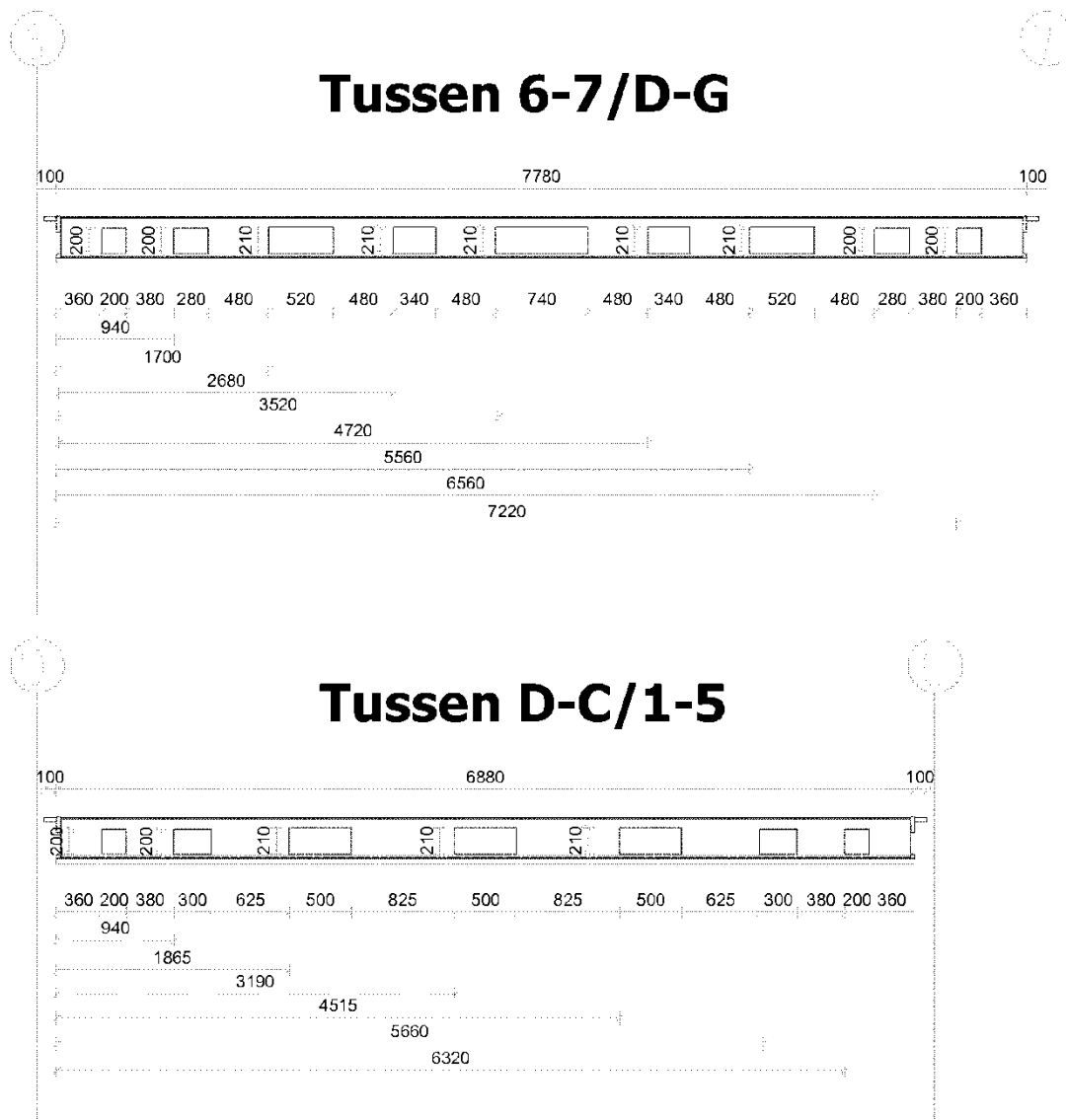
Permanente belasting

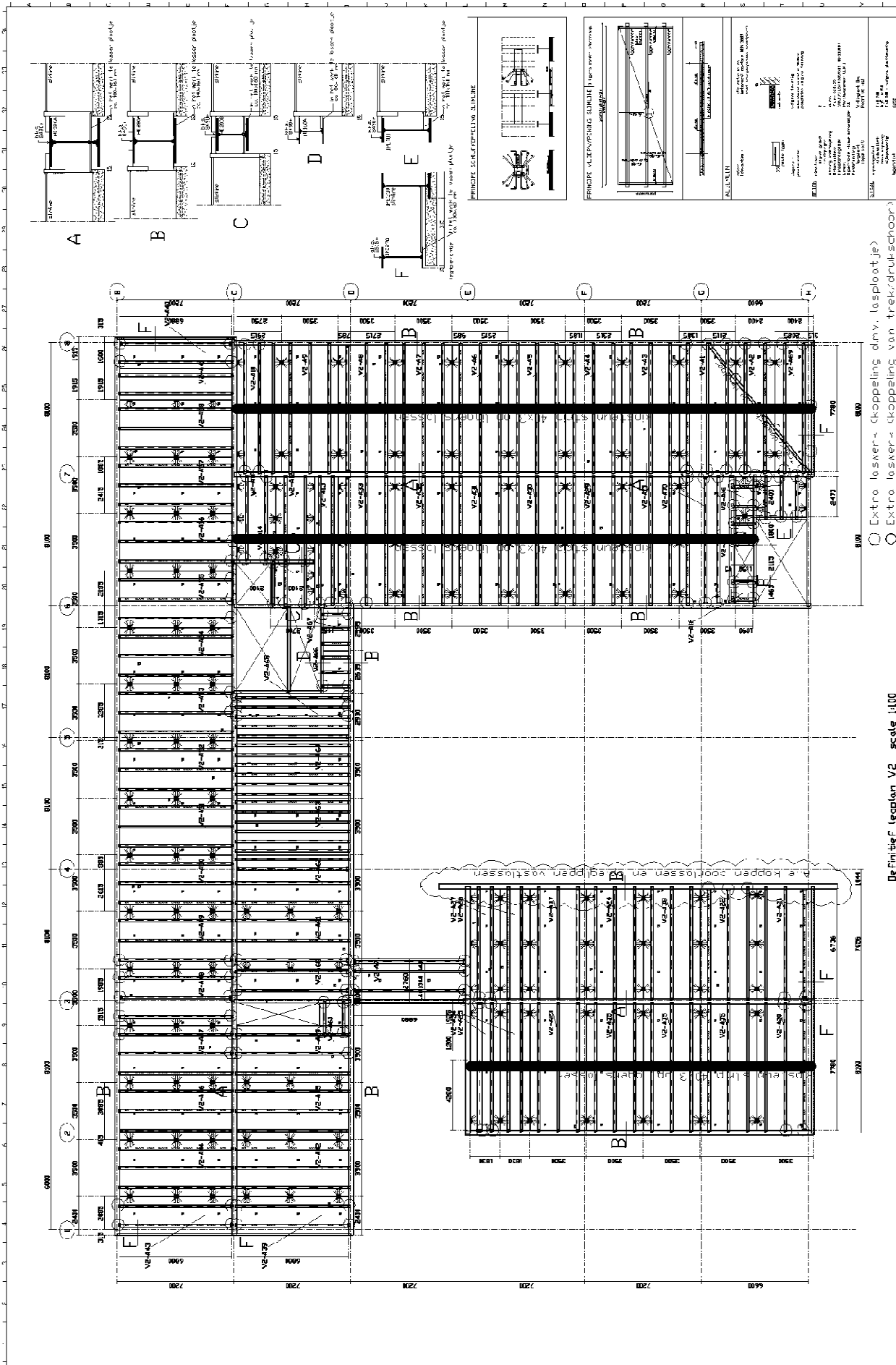
Eigen gewicht plafondplaten	2,13 kN/m ²
Topvloer	1,20 kN/m ²
Binnenwanden en overige	1,00 kN/m ²

Veranderlijke belasting

Kantoorruimte	3,20 kN/m ² (oorspronkelijk 4,0 incl. binnenwanden en overige)
Archief ruimte (plaatselijk)	10,00 kN/m ²

Tijdens het engineeringproces zijn de twee onderstaande gatenpatronen in overleg met alle betrokken partijen bepaald.





Definitief legplan V2 scale 1:100

Extra laserverkoppeling dmv. lasplaatje
 Extra laserverkoppeling van trek/druk-schoor

Per plaat 1 liggerkop per zijde vastzassen, conform details A t/m E
 Kipsteunen (strip 40x3 mm over de liggers) toevoegen tussen os 2-3, 6-7 en 7-8

SLIMLINE BUILDINGS
 09-014
 V2-002