



PERSPECTIEF

*Alle maatvoering in het werk te controleren



titel:
Verbouw - De Timpe, Balk
onderdeel:
perspectief

get.:
datum: 01-09-2025
formaat: A3
schaal:
bladnummer:
017
projectnummer:
2210



PERSPECTIEF

*Alle maatvoering in het werk te controleren



titel:
Verbouw - De Timpe, Balk
onderdeel:
perspectief

get.:
datum: 01-09-2025
formaat: A3
schaal:
bladnummer:
projectnummer:
018
2210



Penta Architecten BV BNA

Bolswardervaart 3
8862 SE Harlingen

T 0517 430044

E info@penta-architecten.nl

I www.penta-architecten.nl





BBL BEREKENINGEN

VERBOUW / HERBESTEMMING WONING
WILHELMINASTRAAT 42 | 8561 AD BALK

OPGESTELD DOOR 
PROJECTLEIDER 
PROJECTNUMMER 25-0140

VERSIE 1
STATUS DEFINITIEF
DATUM 23 mei 2025

OPDRACHTGEVER


THERMISCHE ISOLATIE

BEREKENING CONFORM NTA 8800

BEGANE GRONDVLOER | IHWG

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL **VLOER** min. R_c 3,7 **$R_c = 4,0 \text{ W/mK}$**

TOEGEPASTE ISOLATIE	
isolatie, EPS	EPS (0,036)

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
materiaal (binnen naar buiten)					
	Rsi				0,150 m²K/W
1	dekvloer	zandcement	80 mm	1,600 W/mK	0,05 m²K/W
2	isolatie	EPS (0,038)	20 mm	0,038 W/mK	0,53 m²K/W
3	dampremmende laag	PE-folie	0,05 mm	0,170 W/mK	0,00 m²K/W
4	constructie	i.h.w.g. beton	200 mm	2,300 W/mK	0,09 m²K/W
5	isolatie	EPS (0,036)	120 mm	0,036 W/mK	3,33 m²K/W
	Rsi				0,00 m²K/W

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convectie	$\Delta U_a =$	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	$\Delta U_{fa} =$	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	$\Delta U_r =$	0,000 m²K/W
	$R_T =$	4,147 m²K/W
	$U_T =$	0,241 m²K/W
*indien $\Delta U < 3\%$ van U_T dan $\Delta U = 0$	$\Delta U =$	0,000 m²K/W
	$U_c =$	0,241 m²K/W
$R_c = 3,997 \text{ m}^2\text{K/W}$		

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

NA-ISOLATIE | HSB

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL	GEVEL VERBOUW	min. Rc 1,4	Rc =	3,5 m²K/W
-----------------------	---------------	-------------	------	-----------

SAMENGESTELDE DOORSNEDE		
doorsnede A	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	38 x 140 mm, h.o.h. 600 mm
doorsnede B	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032
	houtpercentage	18%

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
materiaal (binnen naar buiten)					
	Rsi				0,000 m²K/W
1	binnenafwerking 1	gipskartonplaat	25,0 mm	0,250 W/mK	0,100 m²K/W
2	binnenafwerking 2	OSB constructieplaat	9 mm	0,130 W/mK	0,069 m²K/W
3	dampremmende laag	damp-dichte folie	0,20 mm	0,330 W/mK	0,001 m²K/W
4	samengestelde constructie	HSB-wand	140 mm	0,049 W/mK	2,848 m²K/W
a	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	38 x 140mm, h.o.h. 600 mm	140 mm	0,130 W/mK	1,077 m²K/W
b¹	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032	140 mm	0,032 W/mK	4,375 m²K/W
b²	luchtlaag in hsb-wand	geen luchtspouw	0 mm		0
5	dampopen laag	damp-open folie	0,15 mm	0,170 W/mK	0,001 m²K/W
6	spouw	luchtspouw ≥ 20mm, niet geventileerd	>20 mm		0,18 m²K/W
7	gevelafwerking	baksteen (1.700 kg/m3)	310 mm	1,080 W/mK	0,287 m²K/W
	Rse				0,040 m²K/W

BEPALEN BOVEN - EN ONDERGREN, (Rt' & Rt'')		
warmtedoorgangscoefficient doorsnede A	U t;a =	0,583 m²K/W
warmtedoorgangscoefficient doorsnede b	U t;b =	0,198 m²K/W
R t' = (A con / (A a *U t;a) + A b *U t;b)		R T' = 3,769 m²K/W
R t'' = Σ (d/λ) + R si + R se		R T'' = 3,526 m²K/W

BEPALEN WEEGFACTOR α', conform tabel C.1 NTA 8800				
Rt' = 3,769	≥	3,744	,dan is α' =	0,0

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convectie	ΔU a =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	ΔU fa =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	ΔU r =	0,000 m²K/W
	R T =	3,526 m²K/W
	U T =	0,284 m²K/W
*indien ΔU < 3% van UT dan ΔU = 0	ΔU =	0,000 m²K/W
	U c =	0,284 m²K/W
	Rc =	3,486 m²K/W

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

GEVEL BEKL | HSB

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL	GEVEL	min. Rc 4,7	Rc =	4,7 m²K/W
-----------------------	-------	-------------	------	-----------

SAMENGESTELDE DOORSNEDE		
doorsnede A	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	38 x 235 mm, h.o.h. 600 mm
doorsnede B	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032
	houtpercentage	20%

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
materiaal (binnen naar buiten)					
	Rsi				0,130 m²K/W
1	binnenafwerking 1	gipskartonplaat	12,5 mm	0,250 W/mK	0,050 m²K/W
2	binnenafwerking 2	OSB constructieplaat	9 mm	0,130 W/mK	0,069 m²K/W
3	dampremmende laag	damp-dichte folie	0,20 mm	0,330 W/mK	0,001 m²K/W
4	samengestelde constructie	HSB-wand	235 mm	0,052 W/mK	4,554 m²K/W
a	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	38 x 235mm, h.o.h. 600 mm	235 mm	0,130 W/mK	1,808 m²K/W
b¹	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032	235 mm	0,032 W/mK	7,344 m²K/W
b²	luchtlaag in hsb-wand	geen luchtsponw	0 mm		0
5	dampopen laag	damp-open folie	0,15 mm	0,170 W/mK	0,001 m²K/W
6	spouw	luchtsponw, sterk geventileerd	>20 mm		0,00 m²K/W
7	gevelafwerking	gevelafwerking, buiten beschouwing gelaten			0,000 m²K/W
	Rse				0,040 m²K/W

BEPALEN BOVEN - EN ONDERGREN, (Rt' & Rt'')		
warmte doorgangscoefficient doorsnede A	U t;a =	0,519 m²K/W
warmte doorgangscoefficient doorsnede b	U t;b =	0,131 m²K/W
Rt' = (A con / (A a *U t;a) + A b *U t;b)		Rt' = 4,796 m²K/W
Rt'' = Σ (d/λ) + R si + R se		Rt'' = 4,845 m²K/W

BEPALEN WEEGFACTOR α', conform tabel C.1 NTA 8800		
Rt' = 4,796	≤	5,266 ,dan is α' = 0,0

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convectie	ΔU a =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	ΔU fa =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	ΔU r =	0,000 m²K/W
	R T =	4,845 m²K/W
	U T =	0,206 m²K/W
*indien ΔU < 3% van UT dan ΔU = 0	ΔU =	0,000 m²K/W
	U c =	0,206 m²K/W
	Rc =	4,675 m²K/W

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

TUSSENWAND | HSB

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL	GEVEL	min. Rc 4,7	Rc =	4,7 m²K/W
-----------------------	-------	-------------	------	-----------

	SAMENGESTELDE DOORSNEDE	
doorsnede A	stijl- en regelwerk 500 kg/m³	38 x 235 mm, h.o.h. 600 mm
doorsnede B	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032
	houtpercentage	20%

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
		materiaal (binnen naar buiten)			
	Rsi				0,130 m²K/W
1	binnenafwerking 1	gipskartonplaat	12,5 mm	0,250 W/mK	0,050 m²K/W
2	binnenafwerking 2	OSB constructieplaat	9 mm	0,130 W/mK	0,069 m²K/W
3	dampremmende laag	damp-dichte folie	0,20 mm	0,330 W/mK	0,001 m²K/W
4	samengestelde constructie	HSB-wand	235 mm	0,052 W/mK	4,520 m²K/W
a	stijl- en regelwerk 500 kg/m³	38 x 235mm, h.o.h. 600 mm	235 mm	0,130 W/mK	1,808 m²K/W
b¹	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032	235 mm	0,032 W/mK	7,344 m²K/W
b²	luchtlaag in hsb-wand	geen luchtspouw	0 mm		0
5	dampopen laag	damp-open folie	0,15 mm	0,170 W/mK	0,001 m²K/W
6	buitenafwerking	gipsvezelplaat	25 mm	0,360 W/mK	0,069 m²K/W
	Rse				0,040 m²K/W

BEPALEN BOVEN - EN ONDERGREN, (Rt' & Rt'')		
warmtedoorgangscoefficient doorsnede A	U t;a =	0,501 m²K/W
warmtedoorgangscoefficient doorsnede b	U t;b =	0,130 m²K/W
$Rt' = (A_{con} / (A_a * U_{t;a} + A_b * U_{t;b}))$		Rt' = 4,868 m²K/W
$Rt'' = \sum (d/\lambda) + R_{si} + R_{se}$		Rt'' = 4,880 m²K/W

BEPALEN WEEGFACTOR α', conform tabel C.1 NTA 8800		
Rt' = 4,868	≤	5,303 ,dan is α' = 0,0

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convectie	ΔU α =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	ΔU fa =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	ΔU r =	0,000 m²K/W
	R T =	4,880 m²K/W
	U T =	0,205 m²K/W
*indien ΔU < 3% van UT dan ΔU = 0	ΔU =	0,000 m²K/W
	U c =	0,205 m²K/W
	Rc =	4,710 m²K/W

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

PLAT DAK | SAMENGESTELD

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL	DAK	min. Rc 6,3	Rc =	6,3 m²K/W
-----------------------	-----	-------------	------	-----------

	SAMENGESTELDE DOORSNEDE		
doorsnede A	houten balklaag	45 x 145 mm, h.o.h. 406 mm	
doorsnede B	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032	
	houtpercentage	20%	

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
materiaal (binnen naar buiten)					
	Rsi				0,100 m²K/W
1	binnenafwerking 1	gipsvezelplaat	25,0 mm	0,360 W/mK	0,069 m²K/W
2	samengestelde constructie	plat dak, houten balklaag	145 mm	0,051 W/mK	2,822 m²K/W
a	houten balklaag	45 x 145mm, h.o.h. 406 mm	145 mm	0,130 W/mK	1,115 m²K/W
b¹	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 032	140 mm	0,032 W/mK	4,375 m²K/W
b²	luchtlag in hsb-wand	luchtpouw 5mm, niet geventileerd	5 mm		0,110 m²K/W
3	dakbeschot	underlayment	18,0 mm	0,150 W/mK	0,120 m²K/W
4	dampdichte	PE-folie	0,15 mm	0,170 W/mK	0,001 m²K/W
5	isolatie	EPS (0,032)	100 mm	0,032 W/mK	3,13 m²K/W
6	dakbedekking	dakbedekking, bitumineus	4,0 mm	0,230 W/mK	0,02 m²K/W
	Rse				0,040 m²K/W

BEPALEN BOVEN - EN ONDERGRENS, (RT' & RT'')			
warmtedoorgangscoefficient doorsnede A	U t;a =		0,219 m²K/W
warmtedoorgangscoefficient doorsnede b	U t;b =		0,126 m²K/W
$R t' = (A_{con} / (A_a * U t;a) + A_b * U t;b)$		R T' =	6,947 m²K/W
$R t'' = \sum (d/\lambda) + R si + R se$		R T''=	6,405 m²K/W

BEPALEN WEEGFACTOR a', conform tabel C.1 NTA 8800			
R t'= 6,947	≥	6,872	,dan is a' = 0,0

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convector	ΔU a =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	ΔU fa =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	ΔU r =	0,000 m²K/W

	R T =	6,405 m²K/W
	U T=	0,156 m²K/W
*indien ΔU < 3% van UT dan ΔU = 0	ΔU =	0,000 m²K/W
	U c =	0,156 m²K/W

	Rc =	6,265 m²K/W
--	------	-------------

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

HELLEND DAK

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

CONSTRUCTIE ONDERDEEL	DAK	min. Rc 6,3	Rc =	6,3 m²K/W
-----------------------	-----	-------------	------	-----------

SAMENGESTELDE DOORSNEDE		
doorsnede A	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	70 x 170 mm, h.o.h. 600 mm
doorsnede B	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 037
	houtpercentage	20%

NR	LAAG	MATERIAAL	DIKTE	LAMBDA λ	R-WAARDE
materiaal (binnen naar buiten)					
	Rsi				0,100 m²K/W
1	binnenafwerking 1	gipskartonplaat	25,0 mm	0,250 W/mK	0,100 m²K/W
2	binnenafwerking 2	OSB constructieplaat	9 mm	0,130 W/mK	0,069 m²K/W
3	dampremmende laag	damp-dichte folie	0,20 mm	0,330 W/mK	0,001 m²K/W
4	samengestelde constructie	sporenkap	170 mm	0,056 W/mK	3,058 m²K/W
a	stijl- en regelwerk 500 kg/m3	70 x 170mm, h.o.h. 600 mm	170 mm	0,130 W/mK	1,308 m²K/W
b¹	isolatie, glaswol	KNAUF® naturoll 037	170 mm	0,037 W/mK	4,595 m²K/W
b²	luchtlaag in dakelement	geen luchtsponw	0 mm		0
5	prefab constructie	sandwich dakplaat (Rd 3,0)	101 mm		3,00 m²K/W
	Rse				0,040 m²K/W

BEPALEN BOVEN - EN ONDERGRENS, (RT' & RT'')		
warmtedoorgangscoefficient doorsnede A	U t ;a =	0,223 m²K/W
warmtedoorgangscoefficient doorsnede b	U t ;b =	0,129 m²K/W
$R t' = (A_{con} / (A_a * U t ;a) + A_b * U t ;b)$		RT' = 6,770 m²K/W
$R t'' = \sum (d/\lambda) + R si + R se$		RT''= 6,367 m²K/W

BEPALEN WEEGFACOR α', conform tabel C.1 NTA 8800		
RT'= 6,770	≤	6,826 ,dan is α'= 0,0

BEPALING TOESLAGFACTOR ΔU (art. 8.2.2.2.2)		
correctiefactor voor convectie	ΔU a =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor bevestigingshulpmiddelen	ΔU fa =	0,000 m²K/W
correctiefactor voor omgekeerd dak	ΔU r =	0,000 m²K/W
	RT =	6,367 m²K/W
	UT=	0,157 m²K/W
*indien ΔU < 3% van UT dan ΔU = 0	ΔU =	0,000 m²K/W
	U c =	0,157 m²K/W

Rc =	6,327 m²K/W
------	-------------

CONCLUSIE	VOLDOET
-----------	---------

RAMEN & DEUREN

WARMTEWEERSTANDBEREKENING VOLGENS NTA 8800

BEGLAZING EN DEUREN max 1,65 W/m²K $U_{;w}$ 1,20 W/m²K

TOEGEPASTE PRODUCTEN / MATERIALEN	
beglazing	triple glas (HR+++) 0,6
kozijnen	aluminium
deuren	aluminium

NR RAMEN

1	beglazing	triple glas (HR+++) 0,6	$U_{;gl} =$	0,60 m²K/W
2	kozijn	aluminium	$U_{;fr} =$	2,20 W/m²K

LINEAIRE WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VOOR DE COMBINATIE KOZIJN, BEGLAZING EN AFSTANDHOUDER

De $P_{si;gl}$ is bepaald volgens de in NEN-EN-ISO 10077-2	$P_{si;gl} =$	0,08 W/mK
gegeven richtwaarden voor afstandhouders	$U_{;w}$	1,20 W/m²K

$P_{si;GL}$ KLEINER OF GELIJK DAN 1,65 W/M²K =

VOLDOET

DEUREN

1	deur	aluminium	$U_{;p} =$	1,60 W/m²K
			$U_{;deur} =$	1,65 W/m²K

OPGAVE FUNCTIES & OPPERVLAKTES

OPPERVLAKTES BEPAALD CONFORM NEN 2580

OPGAVE FUNCTIES & OPPERVLAKTES

BOUW LAAG	RUIMTE NUMMER	RUIMTE	GEBRUIKSBESTEMMING	RUIMTE BENAMING	GEBRUIKS OPPERVLAKTE	FUNCTIE VERBLIJFSGEBIED	OPPERVLAKTE GEBIED	AANTAL PERSONEN
1	1	Hal	woonfunctie	verkeersruimte		verblijfsgebied	67,90 m²	
1	2	Woonkamer/keuken	woonfunctie	verblijfsruimte				
1	3	Bijkeuken	woonfunctie	bergruimte				
1	4	Hal	woonfunctie	verkeersruimte				
1	5	Toilet	woonfunctie	toiletruimte				
1	6	Slaapkamer 1	woonfunctie	verblijfsruimte		verblijfsgebied	13,40 m²	
1	7	Slaapkamer 2	woonfunctie	verblijfsruimte		verblijfsgebied	13,70 m²	
1	8	Hoofdslaapkamer	woonfunctie	verblijfsruimte		verblijfsgebied	13,80 m²	
1	9	Badkamer	woonfunctie	badruimte				
1	10	Meterkast	woonfunctie	technische ruimte				
				BOUWLAAG 1	147,00 m²			
1	11	Garage	overige gebruikfunctie	functieruimte		functiegebied	183,00 m²	
				BOUWLAAG 1	183,00 m²			
CONTROLE GEBRUIKSFUNCTIE				MIN VG	80,85 m2	VG	108,80 m2	VOLDOET
CONTROLE OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE				MIN FG	100,65 m2	FG	183,00 m2	VOLDOET

TOETSING DAGLICHT TOETREDING

BEREKENING CONFORM NEN 2057
OPPERVLAKTES BEPAALD CONFORM NEN 2580

TOETSING DAGLICHTTOETREDING

RUIMTE			RAAM								
VERBLIJFS GEBIED	VERBLIJFS RUIMTE	RUIMTE	MERK	Ad	AANTAL	BELEMMERING			Cu	Ae	
VG	VR					α	β	C _b			
1	1	Woonkamer	A	6,00	1	20	24	0,77	1,00	4,62	
			B	1,60	2	28	24	0,71	1,00	2,27	
			C	1,00	2	34	60	0,31	1,00	0,62	
			D	3,00	1	34	24	0,67	1,00	2,01	
			E	0,72	4	20	10	0,92	1,00	2,65	
		TOTAAL VERBLIJFSRUIMTE								12,17	
		TOTAAL VERBLIJFSGEBIED								12,17	
2	2	Slaapkamer 1	F	1,70	2	20	24	0,77	1,00	2,62	
			TOTAAL VERBLIJFSRUIMTE								2,62
			TOTAAL VERBLIJFSGEBIED								2,62
3	3	Slaapkamer 2	F	1,70	2	20	24	0,77	1,00	2,62	
			TOTAAL VERBLIJFSRUIMTE								2,62
			TOTAAL VERBLIJFSGEBIED								2,62
4	4	Hoofdslaapkamer	F	1,70	2	20	24	0,77	1,00	2,62	
			TOTAAL VERBLIJFSRUIMTE								2,62
			TOTAAL VERBLIJFSGEBIED								2,62

TOETSING DAGLICHTTOETREDING

TOETSING VERBLIJFSRUIMTEN				
VR	RUIJTE	EIS (M²)	GLAS	TEKORT
1	Woonkamer	0,50 m²	12,2	-
2	Slaapkamer 1	0,50 m²	2,6	-
3	Slaapkamer 2	0,50 m²	2,6	-
4	Hoofdslaapkamer	0,50 m²	2,6	-

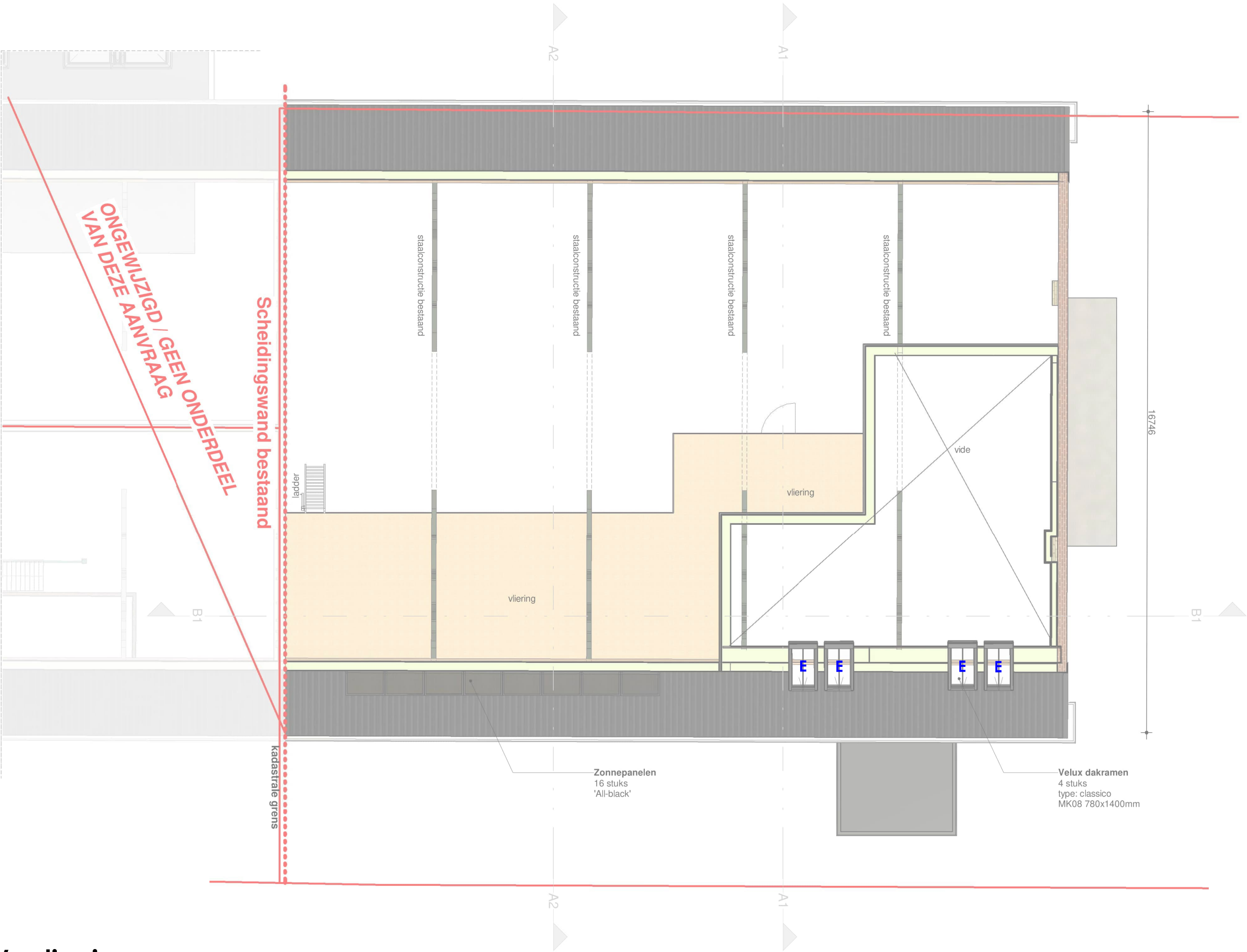
TOETSING VERBLIJFSGEBIEDEN								
VG	RUIJTE	A (m²)	KM *	A _{red}	EIS (%)	EIS(m2)	GLAS	TEKORT
1	Woonkamer	67,90 m²		67,90	10%	6,79	12,2	-
2	Slaapkamer 1	13,40 m²		13,40	10%	1,34	2,6	-
3	Slaapkamer 2	13,70 m²		13,70	10%	1,37	2,6	-
4	Hoofdslaapkamer	13,80 m²		13,80	10%	1,38	2,6	-

* M.b.v. de krijstreepmethode kan een reductie van het oppervlakte dat wordt toegewezen aan het verblijfsgebied worden gemaakt.

TOETSING OPPERVLAKE (55 %)	
GEBRUIKSOPPERVLAKTE	147,00 m2
VEREIST VERBLIJFSGEBIED	80,85 m2
VERBLIJFSGEBIED VOOR REDUCTIE	108,80 m2
TOTAAL TOEGEPASTE REDUCTIE	0,00 m2
VERBLIJFSGEBIED NA REDUCTIE	108,80 m2

CONCLUSIE	WONING VOLDOET
-----------	----------------

1e Verdieping



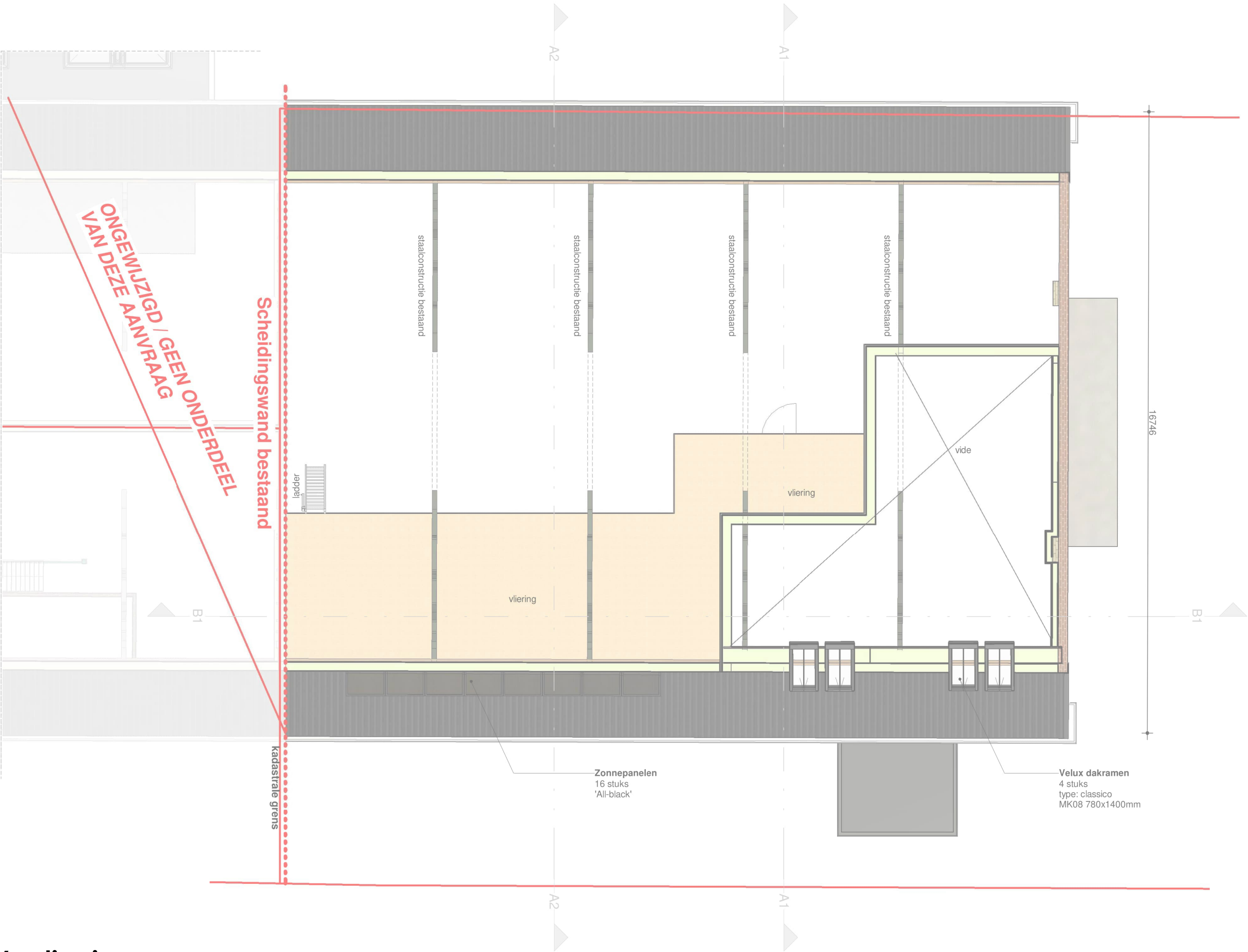
TOETSING SPUIVENTILATIE

BEREKENING CONFORM NEN 1087
OPPERVLAKTES BEPAALD CONFORM NEN 2580

TOETSING SPUIVENTILATIE

VERTREK	AANTAL	FORMAAT	CAPACITEIT	CAPACITEIT	EIS	VOLDOET
	kozijnen	kozijn in m²	0,1 of 0,4	totaal in l/s	l/s	
Woonkamer/keuken	1	4,00 m²	0,1	400,00 l/s	203,70 l/s	JA
Slaapkamer 1	2	0,85 m²	0,1	170,00 l/s	40,20 l/s	JA
Slaapkamer 2	2	0,85 m²	0,1	170,00 l/s	41,10 l/s	JA
Hoofdslaapkamer	2	0,85 m²	0,1	170,00 l/s	41,40 l/s	JA

1e Verdieping



TOETSING VENTILATIE

BEREKENING CONFORM NEN 1087
OPPERVLAKTES BEPAALD CONFORM NEN 2580

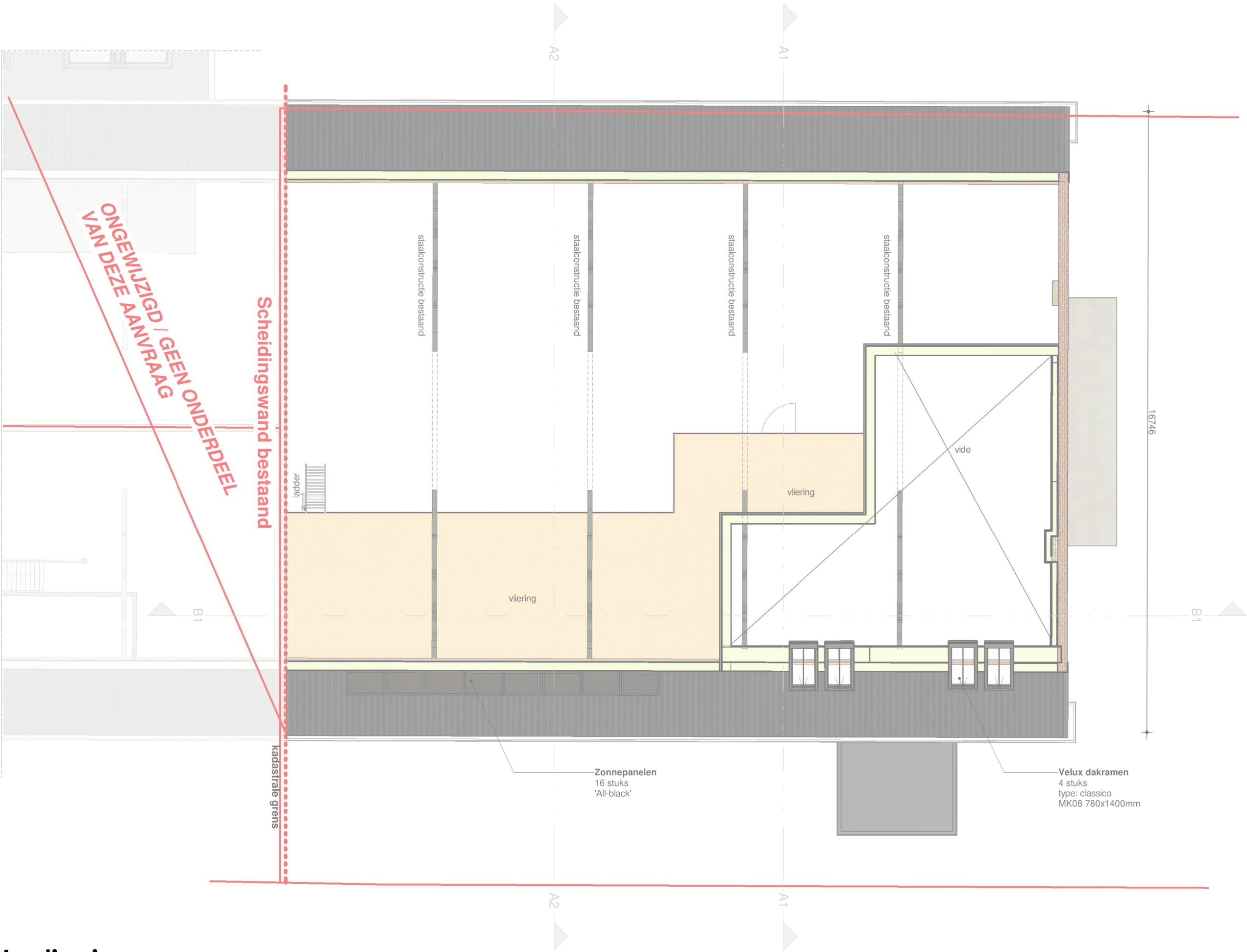
TOETSING VENTILATIE

VERTREK	VG	EIS	ONTWERP	OMSCHRIJVING
	M²	L/S	L/S	
Hoofdslaapkamer	13,80 m²	Toevoer	9,70 l/s	9,70 l/s vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = 9,7 / 20,9 = 0,46 meter
		Afvoer		9,70 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,7 *(1200 / 900) = 13 mm
Slaapkamer 2	13,70 m²	Toevoer	9,60 l/s	9,60 l/s vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = 9,6 / 20,9 = 0,46 meter
		Afvoer		9,60 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,6 *(1200 / 900) = 13 mm
Slaapkamer 1	13,40 m²	Toevoer	9,40 l/s	9,40 l/s vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = 9,4 / 20,9 = 0,45 meter
		Afvoer		9,40 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,4 *(1200 / 900) = 13 mm
Badkamer		Toevoer		14,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 14 *(1200 / 900) = 19 mm
		Afvoer	14,00 l/s	14,00 l/s mechanische ventilatieafzuiging
Toilet		Toevoer		7,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 7 *(1200 / 900) = 9 mm
		Afvoer	7,00 l/s	7,00 l/s mechanische ventilatieafzuiging
Hal		Toevoer		9,70 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,7 *(1200 / 900) = 13 mm
				9,60 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,6 *(1200 / 900) = 13 mm
				9,40 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 9,4 *(1200 / 900) = 13 mm
		Afvoer		7,70 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 7,7 *(1200 / 900) = 10 mm
				7,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 7 *(1200 / 900) = 9 mm
				14,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 14 *(1200 / 900) = 19 mm
Bijkeuken		Toevoer		14,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 14 *(1200 / 900) = 19 mm
		Afvoer	14,00 l/s	14,00 l/s mechanische ventilatieafzuiging
Woonkamer/keuken	67,90 m²	Toevoer	47,60 l/s	39,90 l/s vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = 39,9 / 20,9 = 1,91 meter
				7,70 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 7,7 *(1200 / 900) = 10 mm
		Afvoer		33,60 l/s mechanische ventilatieafzuiging
				14,00 l/s spleet onder deur, minimale hoogte = 14 *(1200 / 900) = 19 mm

TOETSING VENTILATIE GARAGE

VERTREK	EENHEID HOEEVEELHEID	CAPACITEIT		EIS	ONTWERP	OMSCHRIJVING
	M²	L/S PER EENHEID		L/S	L/S	
Garage	96,00 m²	3,00 l/s	Toevoer	288,00 l/s	288,00 l/s	opening, minimale netto doorlaat = $288 / 0,25 = 1152 \text{ cm}^2$
			Afvoer	288,00 l/s	288,00 l/s	opening, minimale netto doorlaat = $288 / 0,25 = 1152 \text{ cm}^2$

1e Verdieping





CONSTRUCTIEBEREKENING

VERBOUW LOODS NAAR WONING

DE TIMPE BALK

PROJECTNUMMER 25-140

OPGESTELD DOOR

PROJECTLEIDER

VERSIE 2

STATUS DEFINITIEF

DATUM 31 oktober 2025

OPDRACHTGEVER

Frisia Invest BV

Algemeen

Deze berekening omvat de dimensionering van de hoofddraagconstructie ten behoeve van de verbouwing van loods tot woning aan de Timpe te Balk.

Toegepaste voorschriften en richtlijnen

NEN-EN-1990/NB - Grondslagen

NEN-EN-1991/NB - Belastingen op constructies

NEN-EN-1992/NB - Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN-1995/NB - Ontwerp en berekening van houtconstructies

NEN-EN-1993/NB - Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN-1997/NB - Geotechnisch ontwerp

Ontwerpcriteria

gebouwfunctie

Eengezinswoning met 1,2 of 3 bouwlagen

ontwerp- levensduur- klasse	gevolg- klasse	betrouw- baarheids- klasse
3	CC1	RC1
ontwerplevens-duur K_{FI}	= 50 jaar = 0,9	γ_G = 1,08 = 1,22
		γ_Q = 1,35

Toegepaste materialen

<u>staal</u>	kokers	kwaliteit	=	S275	$f_{y;d}$	=	275,00 N/mm ²
<u>hout</u>	Gezaagd	kwaliteit	=	C24	f_k	=	24,00 N/mm ²
					γ_m	=	1,30
	Gezaagd	kwaliteit	=	C18	f_k	=	18,00 N/mm ²
					γ_m	=	1,30

k_{mod} conform Tabel 3.1 van NEN/EN 1995-1-1

klimaat- klasse		belastingduurklasse				
		blijvend	lang	middellang	kort	zeer kort
1		0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2		0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3		0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

k_{def} conform Tabel 3.2 van NEN/EN 1995-1-1

klimaatklasse		
1	2	3
0,60	0,80	2,00

<u>beton</u>	vloer	kwaliteit	=	C20/25	f_{cd}	=	13,30 N/mm ²
	vorstrand	kwaliteit	=	C20/25	f_{cd}	=	13,30 N/mm ²
	poer	kwaliteit	=	C20/25	f_{cd}	=	13,30 N/mm ²
<u>betonstaal</u>		kwaliteit	=	B500B	f_s	=	435,00 N/mm ²

Betondekking per onderdeel

onderdeel:	soort:	milieuklasse(n):				speciaal:	dekking:
vloer	plaat	XC2	----	----	----	oncontroleerbaar	30 mm*
vorstrand	balk	XC2	----	----	----	geen	30 mm*
poer	poer	XC2	----	----	----	geen	30 mm*

*dekking t.b.v. brandwerendheid buiten beschouwing gelaten

Toeslagen: indien oncontroleerbaar of nabewerkt oppervlak is de dekking verhoogd met 5 mm.

Indien op (noppen-) folie of direct tegen de grond wordt gestort, dient de dekking en totale betondikte met 50mm te worden vergroot.

Uitgangspunten

tekeningen

- bouwkundige tekeningen met projectnummer 2210 van Penta Architecten behorende bij de bouwaanvraag.

Constructieopzet

horizontale draagstructuur	onderdeel	omschrijving
	plat dak	houten balklaag v.v. constructieplaat
	verdieping	houten balklaag v.v. constructieplaat
	begane grond	i.h.w. gestorte betonvloer, d. = 200mm

verticale draagstructuur	onderdeel	omschrijving
	wanden	HSB wanden v.v. constructieplaat

fundering Het gebouw is gefundeerd op staal middels i.h.w. gestorte betonvloer met vorstrand op zand. Het gebouw valt binnen de criteria van de Geotechnische Categorie 1 volgens NEN-EN-

stabiliteit De stabiliteit van het gebouw blijft ongewijzigd.

brand Het bestaande spant t.p.v. brandwand 30min brandwerend omkleden.

Belastingen en gewichten

beganegrondvloer

permanent	Betonvloer 200mm	5,00				
	Afwerklaag 70mm	1,40				
		$G_k = 6,40 \text{ kN/m}^2$				
veranderlijk	A Woonfunctie VLOEREN	1,75				
	eigen gewicht $\leq 1,0 \text{ kN/m}$ (A)	0,50	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
		$Q_k = 2,25 \text{ kN/m}^2$	0,40	0,50	0,30	
	karakteristieke waarde	$Q_k = 8,65 \text{ kN/m}^2$				
	rekenwaarde 6.10a	$Q_{Ed} = 8,99 \text{ kN/m}^2$				
	rekenwaarde 6.10b	$Q_{Ed} = 9,95 \text{ kN/m}^2$				
	frequente combinatie	$Q_{freq} = 7,53 \text{ kN/m}^2$				
			$* \psi_0 = 8,13 \text{ kN/m}^2$			

verdiepingsvloer

permanent	Houtenvloer + balken	$G_k = \frac{0,50}{0,50 \text{ kN/m}^2}$			
veranderlijk	EI overige	$Q_k = \frac{3,00}{3,00 \text{ kN/m}^2}$	ψ_0 1,00	ψ_1 0,90	ψ_2 0,80
	karakteristieke waarde rekenwaarde 6.10a rekenwaarde 6.10b frequente combinatie	$Q_k = 3,50 \text{ kN/m}^2$ $Q_{Ed} = 4,66 \text{ kN/m}^2$ $Q_{Ed} = 4,59 \text{ kN/m}^2$ $Q_{freq} = 3,20 \text{ kN/m}^2$	$* \psi_0 = 4,59 \text{ kN/m}^2$		

plat dak

permanent	Houten dak + balken Systeemplafond 0,25	$G_k = \frac{0,50}{0,25} = 0,75 \text{ kN/m}^2$			
veranderlijk	H Daken onderhoud en herstel	$Q_k = \frac{1,00}{1,00 \text{ kN/m}^2}$	ψ_0 0,00	ψ_1 0,00	ψ_2 0,00
sneeuw	$s_{ki} = 1,00 \times s_{k50} = 0,70$ $\mu_1 = 0,80$	$Q_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$	ψ_0 0,00	ψ_1 0,20	ψ_2 0,00
	karakteristieke waarde rekenwaarde 6.10a rekenwaarde 6.10b frequente combinatie	$Q_k = 1,75 \text{ kN/m}^2$ $Q_{Ed} = 0,91 \text{ kN/m}^2$ $Q_{Ed} = 2,16 \text{ kN/m}^2$ $Q_{freq} = 0,86 \text{ kN/m}^2$	$* \psi_0 = 0,81 \text{ kN/m}^2$		

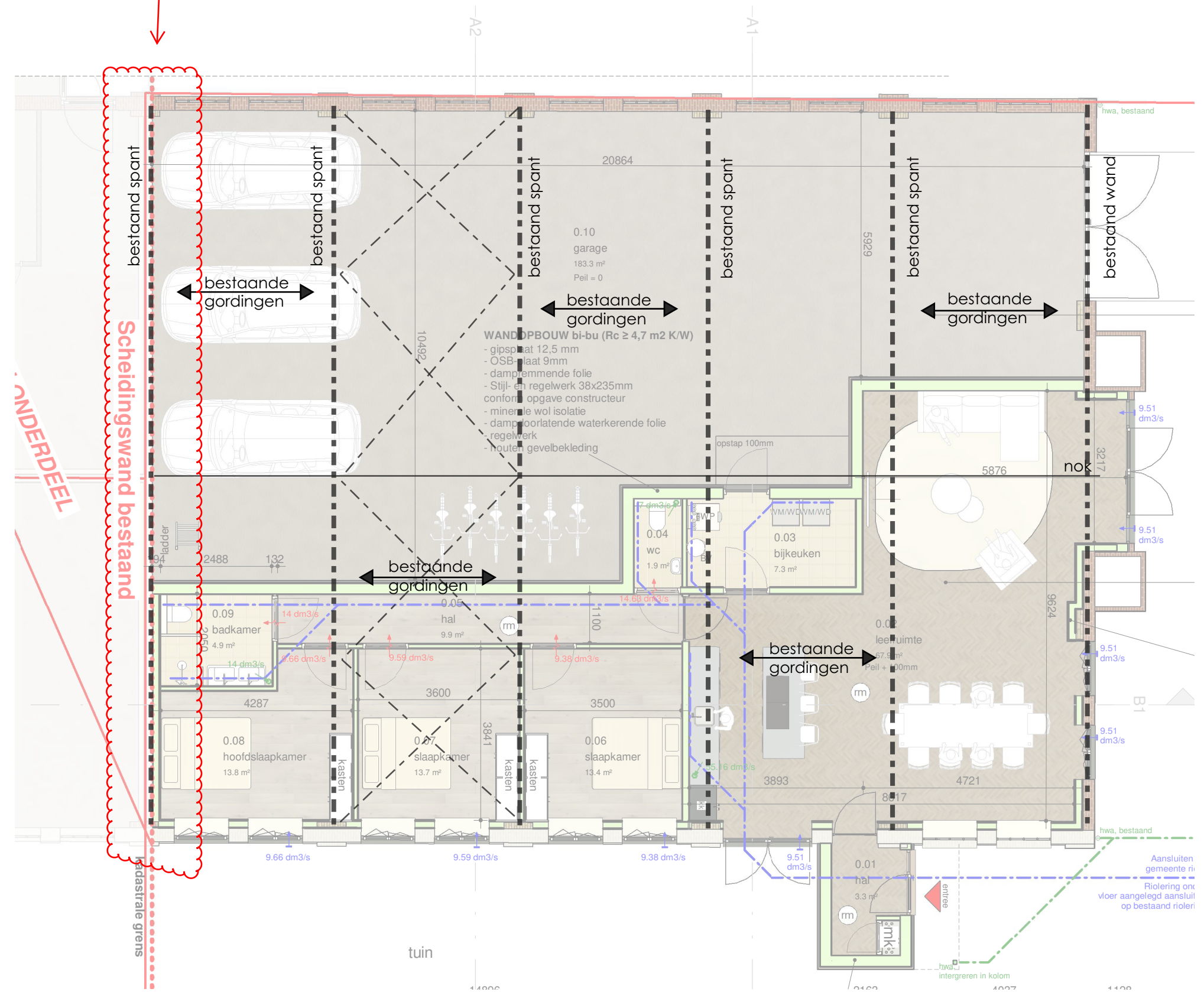
wanden

HSB gevel	$0,80 \text{ kN/m}^2$	6,10a = 0,97 kN/m^2
		6,10b = 0,86 kN/m^2

Overzicht constructie dak

Bij brand in de loods blijft brandwerende scheidingswand intact.
bij het bezwijken van de overige spanten in de loods, bezwijken ook de bevestigingsmiddelen van de aansluiting van de gordingen op het spant en is de standzekerheid van de brandwand geborgd.

**dit betsaande spant 30min
brandwerend omkleden**

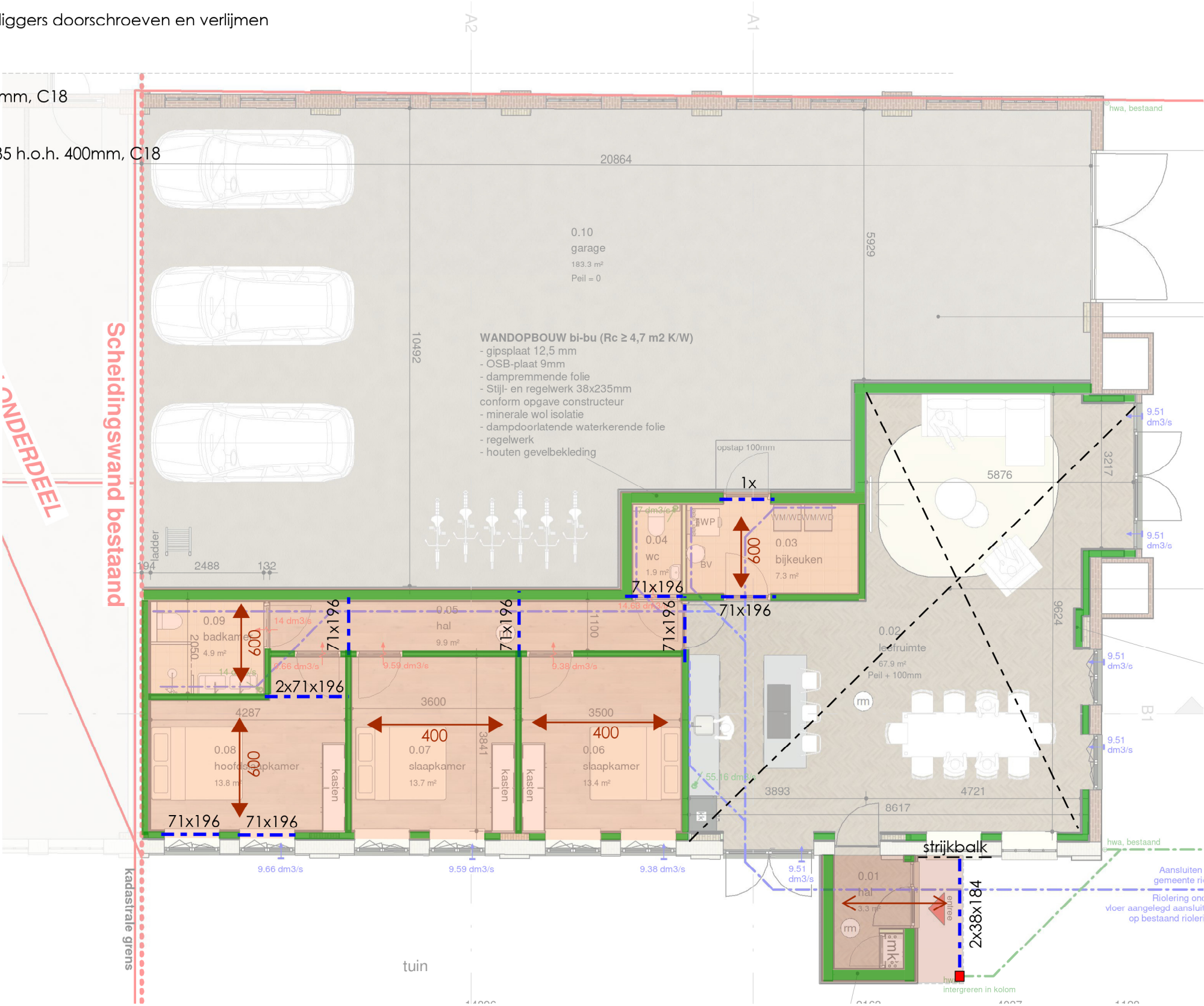


Overzicht constructie verdieping

- houten balklaag 71x196mm, C24 (voor h.o.h. maat: zie overzicht), gerekend met een vloerbelasting van maimaal 300kg/m2
v.v. constructieplaat 18mm
- houten balklaag 38x184mm h.o.h. 600mm, C24
v.v. constructieplaat 18mm
- houten liggers, C24. samengestelde houten liggers doorschroeven en verlijmen
- stalen kolom 100x100, S275 (v.v. HWA)

HSB binnenwanden v.v. CLS 38x89 h.o.h. 400mm, C18
v.v. enkelzijdige constructieplaat 9mm o.g.

HSB binnen- en buitenwanden v.v. CLS 38x235 h.o.h. 400mm, C18
v.v. enkelzijdige constructieplaat 9mm o.g.

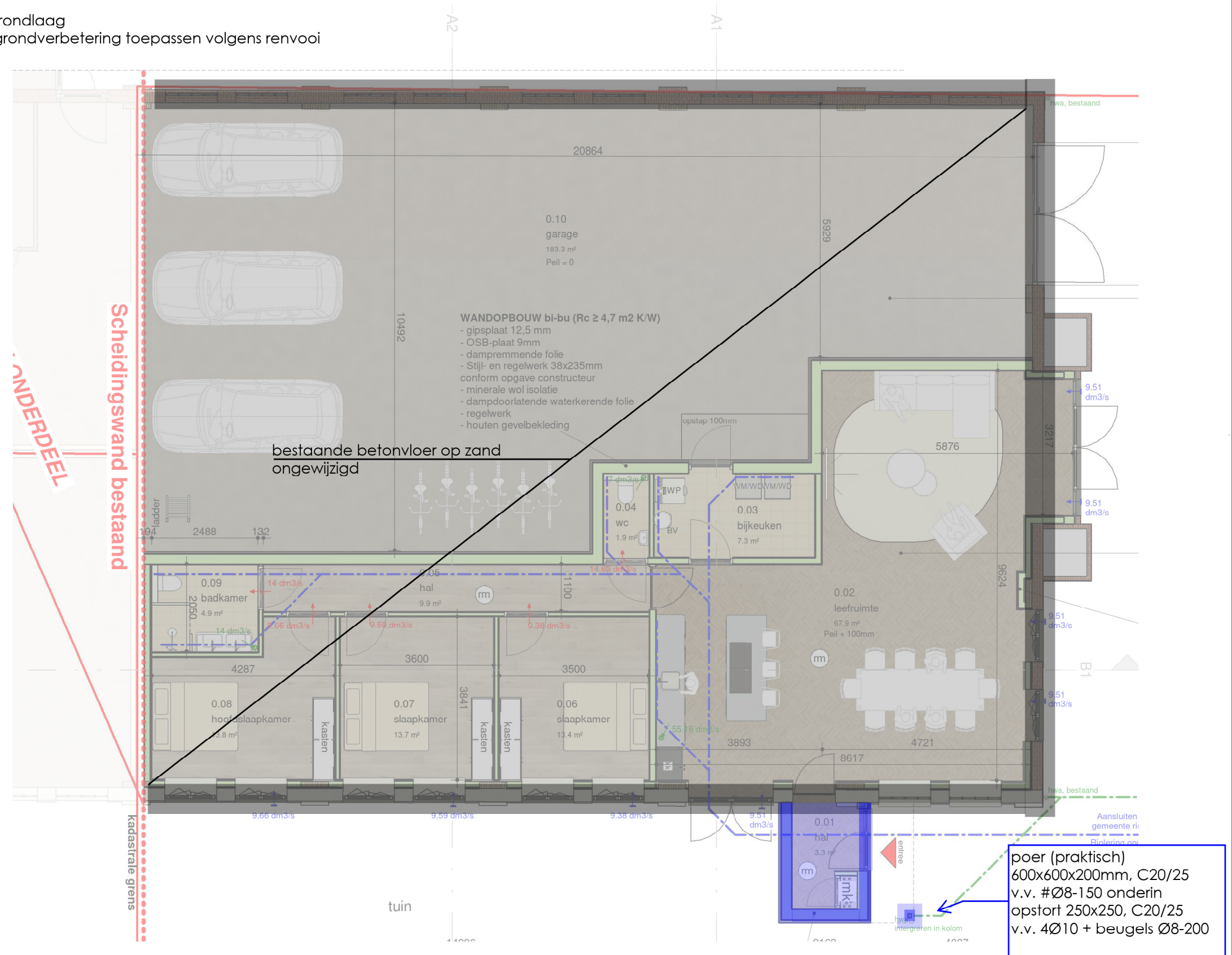


Overzicht constructie begane grondvloer / fundering

i.h.w. gestorte betonvloer, d. = 200mm, C20/25
v.v. wapening: #Ø8-150 onder + boven

vorstrand 350x450mm(BxH), C20-25
v.v. wapening: 4Ø10 onder+boven, 2Ø8 flank en beugels Ø8-300

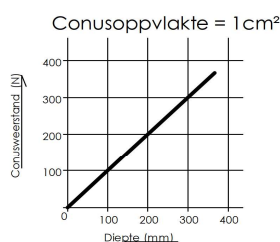
uitgangspunt: fundering op staal als bestaand op vaste grondlaag
eventuele slappe humeuze- en kleilagen verwijderen en grondverbetering toepassen volgens renvooi
Let op! niet dieper ontgraven dan bestaand



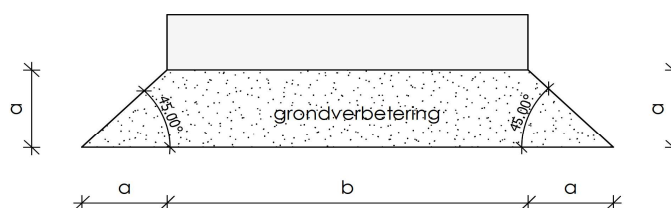
Renvooi fundering op staal en i.h.w.g. beton

RENVOOI FUNDEREN OP STAAL

- ontgraven tot op de vaste grondslag
 - ook indien geen grondverbetering nodig is, ontgravingsniveau in meerdere gangen afrillen en verdichten
 - grondwaterstand niet hoger dan 0,5 meter onder het te verdichten oppervlak, zonodig tijdelijk de grondwaterstand verlagen
 - evt. geroerde grond (slappe, humeuze en/of veenachtige grondlagen) verwijderen en aanvullen met grondverbetering
 - indien het ontgravingsniveau lager dan het aanlegniveau van de fundering is, aanvullen met grondverbetering
 - gronddekking minimaal tot b.k. fundering, tenzij anders aangegeven
 - bij fundering op cohesieve grondlagen (klei, leem en/of loss), bovenste grondlaag afschrappen en min. 100mm schoon zand aanbrengen en aantrillen
 - N O O I T dieper ontgraven dan de eventueel bestaande fundering
- grondverbetering : verdichten in lagen van max. 0,3 m
gelijkmatig verdichten in min 4 gangen
overlappend en kruislings trillen energie trilslede 3/5 kN
controle grondverbetering middels handsondering zie hiervoor grafiek conusweerstand verdicht zandbed



grafiek conusweerstand
verdicht zandbed



principe detail
grondverbetering

I.H.W. GESTORT BETON

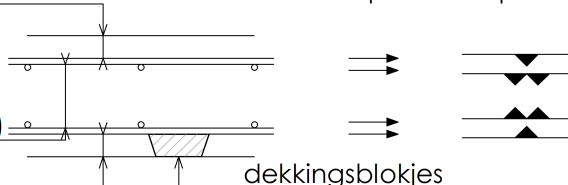
- beton volgens NEN-EN 206-1 en NEN 8005
 - cement CEM III/B 42,5 LH HS
 - betonconstructie vervaardigen volgens NEN-EN 13670
 - wapening uitvoeren volgens NEN-EN 1992, NEN-EN 10080 en NEN 6008
 - kwaliteit betonstaal B500B
 - lassen verspringend aanbrengen
 - algemene gegevens:
eventuele hulpwapening is niet getekend
werkvloeren minimaal betonkwaliteit C12/15, milieuklasse X0
voor aanvullende eisen zie bestek
opgave van alle onderstempelingsvoorzieningen dienen door de aannemer te worden aangeleverd ter goedkeuring aan de constructeur
- laslengten en verankeringlengten
(toepassen tenzij er op tekening anders is aangegeven)
- | staafdiameter | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 | Ø40 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| min. laslengte | 400 | 500 | 600 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 |

dekking buitenste
wapening

hoogte supportligger
(afstemmen op dekking)

dekking buitenste
wapening

positie wapening



Renvooi staal en hout

HOUT

- detailberekeningen te vervaardigen door leverancier / aannemer
- werktekeningen en detailberekeningen ter goedkeuring aanleveren
- HSB constructie voorzien van de gebruikelijke verankeringen
- sterkteklasse: constructie hout (C24)
gelamineerd hout (GL24h)

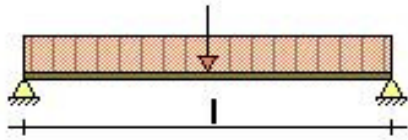
STAAL

- uitvoering staalconstructie vlgs. NEN-EN 1090
- staalsoort conform NEN-EN 10025 en NEN-EN 10027
- staalsoort walsprofielen S235, tenzij anders aangegeven
- staalsoort koker- en buisprofielen S275
- staalsoort THQ- en HQ-profielen S355
- behandeling van het staal volgens bestek / opdrachtgever
- boutkwaliteit (8.8) en ankerkwaliteit (4.6), tenzij anders aangegeven
- lassen, bouten, schotten, kop- en voetplaten, etc. vlgs. uitwerking lev.
- alle te lassen verbindingen, rondom lassen (electrisch)
- dubbele hoeklas min. a.=0.6t of 4mm, overige lassen vlgs. detailberekening
- ankers van kolommen binnen de wapening plaatsen
- in te storten ankers volgens ankerplan leverancier
- lijmkankers niet toegestaan, tenzij anders aangegeven
- stelvoeg onder voetplaten van kolommen 30 mm, tenzij anders aangegeven
- ondersabelingsmortel, sterkteklasse K40, gietmortel krimparm-expanderend
- detailberekeningen en werktekeningen te vervaardigen door leverancier en ter goedkeuring aanleveren bij constructeur
- aangegeven togen van liggers zijn excl. afschot
- kipstabiliteit van de liggers wordt verzorgd door de dak- en/of vloerconstructie
- buis en koker kolommen in de buitenlucht v.v. ontwateringsgaatjes
- tijdens montage te zorgen voor voldoende montageverbanden, etc. vlgs. uitwerking desbetreffende leverancier
- door derden te leveren onderdelen (trappen, bordessen, hekwerken, etc.)
- de staalconstructie heeft geen eigen brandwerendheid, tenzij anders aangegeven
- staalconstructies welke worden blootgesteld aan vochtige omstandigheden en/of zich in de buitenlucht bevinden: thermisch verzinken en in kleur moffelen staalconstructies in een binnenmilieu bij een relatieve vochtigheid tot 60%: in kleur moffelen
- staalconstructies welke worden blootgesteld aan bijzondere (aggressieve) omstandigheden: beschermende maatregelen volgens advies derden

gegevens

klimaatklasse = I binnen
 materiaal = Gezaagd hout
 k_{def} = 0,6
 γ_m = 1,30
 kwaaitheid = C24

overspanning = 3600 mm
 h.o.h. afstand = 400 mm
 balk breedte (b) = 71 mm
 balk hoogte (h) = 196 mm



A = 139×10^2 mm²
 I_y = 4455×10^4 mm⁴
 I_z = 585×10^4 mm⁴
 W_y = 455×10^3 mm³
 W_z = 165×10^3 mm³
 $E_{0,mean}$ = 11000 N/mm²
 k_h = 1,00

belastingen

variabele belasting = E1 overige
 q_k = 3,00 kN/m²
 belastingduurklasse = middellang
 eigen gewicht g_k = 0,50 kN/m²

ψ_0 = 1,00
 ψ_2 = 0,80
 k_{mod} = 0,80
 k_{mod} = 0,60

sterkte

q_{Ed} = 1,84 kN/m $f_{m,0,d}$ = 14,77 N/mm²
 M_{Ed} = 2,97 kNm M_{Rd} = 6,71 kNm

u.c. = 0,44 ≤ 1,00 **akkoord!**

doorbuiging

$$w_{inst} = \frac{5 \times q \times l^4}{384 \times E_{0,mean} \times I_y}$$

$$w_{kruip} = k_{def} \times w_{inst}$$

permanent $w_{inst,G}$ = 0,9 mm
 $w_{kruip,G}$ = 0,5 mm

variabel $w_{inst,Q}$ = 5,4 mm
 $w_{kruip,Q}$ = 2,6 mm

totaal w_{fin} = 9,4 mm

eis = 0,004 l = 14,4 mm
 w_{bij} = 8,5 mm
 eis = 0,003 l = 10,8 mm

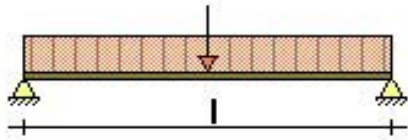
u.c. = 0,65 ≤ 1,00 **akkoord!**

u.c. = 0,78 ≤ 1,00 **akkoord!**

gegevens

klimaatklasse = I binnen
 materiaal = Gezaagd hout
 k_{def} = 0,6
 γ_m = 1,30
 kwaliteit = C24

overspanning = 3000 mm
 h.o.h. afstand = 600 mm
 balk breedte (b) = 71 mm
 balk hoogte (h) = 196 mm



A = 139×10^2 mm²
 I_y = 4455×10^4 mm⁴
 I_z = 585×10^4 mm⁴
 W_y = 455×10^3 mm³
 W_z = 165×10^3 mm³
 $E_{0,mean}$ = 11000 N/mm²
 k_h = 1,00

belastingen

variabele belasting = E1 overige
 q_k = 3,00 kN/m²
 belastingduurklasse = middellang
 eigen gewicht g_k = 0,50 kN/m²

ψ_0 = 1,00
 ψ_2 = 0,80
 k_{mod} = 0,80
 k_{mod} = 0,60

sterkte

q_{Ed} = 2,75 kN/m $f_{m,0,d}$ = 14,77 N/mm²
 M_{Ed} = 3,10 kNm M_{Rd} = 6,71 kNm

u.c. = 0,46 ≤ 1,00 **akkoord!**

doorbuiging

$$w_{inst} = \frac{5 \times q \times l^4}{384 \times E_{0,mean} \times I_y}$$

$$w_{kruip} = k_{def} \times w_{inst}$$

permanent $w_{inst,G}$ = 0,6 mm
 $w_{kruip,G}$ = 0,4 mm

variabel $w_{inst,Q}$ = 3,9 mm
 $w_{kruip,Q}$ = 1,9 mm

totaal w_{fin} = 6,8 mm

eis = 0,004 l = 14,4 mm
 w_{bij} = 6,1 mm
 eis = 0,003 l = 10,8 mm

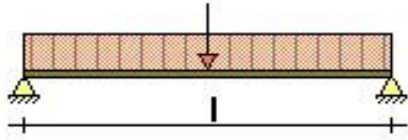
u.c. = 0,47 ≤ 1,00 **akkoord!**

u.c. = 0,57 ≤ 1,00 **akkoord!**

gegevens

klimaatklasse = I binnen
 materiaal = Gezaagd hout
 k_{def} = 0,6
 γ_m = 1,30
 kwaaiteit = C24

overspanning = 2900 mm
 h.o.h. afstand = 600 mm
 balk breedte (b) = 38 mm
 balk hoogte (h) = 184 mm



A = 70×10^2 mm²
 I_y = 1973×10^4 mm⁴
 I_z = 84×10^4 mm⁴
 W_y = 214×10^3 mm³
 W_z = 44×10^3 mm³
 $E_{0,mean}$ = 11000 N/mm²
 k_h = 1,00

belastingen

variabele belasting = H Daken alleen toegankelijk voor gewoon onderhoud en herstel
 q_k = 1,00 kN/m² ψ_0 = 1,00
 belastingduurklasse = middellang k_{mod} = 0,80 ψ_2 = 0,80
 eigen gewicht g_k = 0,50 kN/m² k_{mod} = 0,60

sterkte

q_{Ed} = 1,13 kN/m $f_{m,0,d}$ = 14,77 N/mm²
 M_{Ed} = 1,19 kNm M_{Rd} = 3,17 kNm

u.c. = 0,38 ≤ 1,00 **akkoord!**

doorbuiging

$$w_{inst} = \frac{5 \times q \times l^4}{384 \times E_{0,mean} \times I_y}$$

$$w_{kruip} = k_{def} \times w_{inst}$$

permanent $w_{inst,G}$ = 1,3 mm
 $w_{kruip,G}$ = 0,8 mm

variabel $w_{inst,Q}$ = 2,5 mm
 $w_{kruip,Q}$ = 1,2 mm

totaal w_{fin} = 5,8 mm

eis = 0,004 l = 14,4 mm
 w_{bij} = 4,5 mm
 eis = 0,003 l = 10,8 mm

u.c. = 0,40 ≤ 1,00 **akkoord!**

u.c. = 0,42 ≤ 1,00 **akkoord!**

Houten ligger nr.	h.l.	2x 71x196	C24	L = 1.800 mm
middellang	klimaatklasse: 1	$k_{def} = 0,6$	$k_{mod} = 0,8$	
E = 11000 N/mm ²		$q_{G;k}$	$q_{G;k}$	ψ_0
	[m ¹]	[kN/m ²]	[kN/m ¹]	[kN/m ²]
Eigen gewicht	= 1,00	x 0,11	= 0,11 kN/m ¹	
1e verdieping	= 2,80	x 0,50	= 1,40 kN/m ¹	1,00 3,00 = 8,40 kN/m ¹
		$q_{G;k} =$	1,51 kN/m ¹	$q_{Q;k} =$ 8,40 kN/m ¹
$q_k =$ 9,91 kN/m ¹		[$q_{G;k} + q_{Q;k}$]		$W_y =$ 909 cm ³
$q_d =$ 12,97 kN/m ¹		[$1,08 \times q_{G;k} + 1,35 \times q_{Q;k} (\psi_0)$]		$I_y =$ 8910 cm ⁴
$q_{freq} =$ 12,33 kN/m ¹		[$q_{G;k} \times (1 + k_{def}) + \sum [q_{Q;k} \times (1 + k_{def} \times \psi_2)]$]		
$R_A =$ 11,68 kN				
$R_B =$ 11,68 kN				
$M_{Ed} =$ 5,25 kNm		[$1/8 \times q_d \times L^2$]		
$M_{Rd} =$ 13,43 kNm		[$f_{m;k} \times k_{mod} / Y_m$]	U.C. = 0,39 < 1,00 Akkoord	
$w_{tot} =$ 1,7 mm		[$5ql^4 / 384EI$]	$w_{bij} =$ 1,5 mm	$w_{on} =$ 0,2 mm
$w_{max,eis} =$ 7,2 mm		[$1/250 \times L$]	U.C. = 0,24 < 1,00 Akkoord	
$w_{bij,eis} =$ 5,4 mm		[$1/333 \times L$]	U.C. = 0,28 < 1,00 Akkoord	

Houten ligger nr.	h.l.	71x196	C24	L = 1.200 mm
middellang	klimaatklasse: 1	$k_{def} = 0,6$	$k_{mod} = 0,8$	
E = 11000 N/mm ²		$q_{G;k}$	$q_{G;k}$	ψ_0
	[m ¹]	[kN/m ²]	[kN/m ¹]	[kN/m ²]
Eigen gewicht	= 1,00	x 0,06	= 0,06 kN/m ¹	
1e verdieping	= 3,60	x 0,50	= 1,80 kN/m ¹	1,00 3,00 = 10,80 kN/m ¹
		$q_{G;k} =$	1,86 kN/m ¹	$q_{Q;k} =$ 10,80 kN/m ¹
$q_k =$ 12,66 kN/m ¹		[$q_{G;k} + q_{Q;k}$]		$W_y =$ 455 cm ³
$q_d =$ 16,58 kN/m ¹		[$1,08 \times q_{G;k} + 1,35 \times q_{Q;k} (\psi_0)$]		$I_y =$ 4455 cm ⁴
$q_{freq} =$ 15,71 kN/m ¹		[$q_{G;k} \times (1 + k_{def}) + \sum [q_{Q;k} \times (1 + k_{def} \times \psi_2)]$]		
$R_A =$ 9,95 kN				
$R_B =$ 9,95 kN				
$M_{Ed} =$ 2,99 kNm		[$1/8 \times q_d \times L^2$]		
$M_{Rd} =$ 6,71 kNm		[$f_{m;k} \times k_{mod} / Y_m$]	U.C. = 0,44 < 1,00 Akkoord	
$w_{tot} =$ 0,9 mm		[$5ql^4 / 384EI$]	$w_{bij} =$ 0,8 mm	$w_{on} =$ 0,1 mm
$w_{max,eis} =$ 4,8 mm		[$1/250 \times L$]	U.C. = 0,18 < 1,00 Akkoord	
$w_{bij,eis} =$ 3,6 mm		[$1/333 \times L$]	U.C. = 0,21 < 1,00 Akkoord	

Houten ligger nr.	h.l.	2x 38x184	C24	L = 2.700 mm
--------------------------	-------------	------------------	------------	---------------------

middellang klimaatklasse: 1 $k_{def} = 0,6$ $k_{mod} = 0,8$

$E = 11000 \text{ N/mm}^2$

	$q_{G;k}$ [kN/m ²]	$q_{G;k}$ [kN/m ¹]	ψ_0	$q_{Q;k}$ [kN/m ²]	$q_{Q;k}$ [kN/m ¹]
--	-----------------------------------	-----------------------------------	----------	-----------------------------------	-----------------------------------

Eigen gewicht	= 1,00	x 0,06	= 0,06 kN/m ¹	1,00	1,00	= 1,40 kN/m ¹
Plat dak	= 1,40	x 0,50	= 0,70			

$q_{G;k} = 0,76 \text{ kN/m}^1$		$q_{Q;k} = 1,40 \text{ kN/m}^1$
---------------------------------	--	---------------------------------

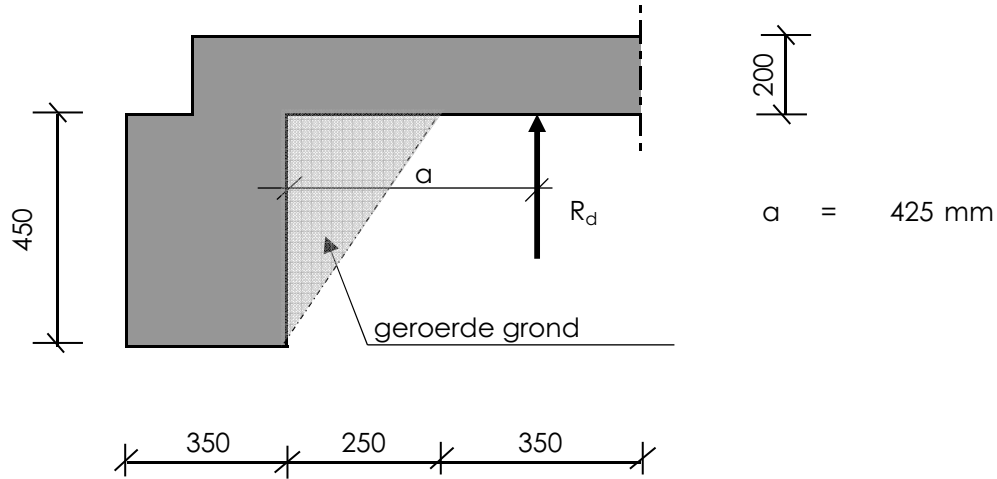
$q_k = 2,16 \text{ kN/m}^1$	=	2,16 kN/m ¹	[$q_{G;k} + q_{Q;k}$]		$W_y = 429 \text{ cm}^3$
$q_d = 2,71 \text{ kN/m}^1$	=	2,71 kN/m ¹	[$1,08 \times q_{G;k} + 1,35 \times q_{Q;k} (\psi_0)$]		$I_y = 3945 \text{ cm}^4$
$q_{freq} = 2,61 \text{ kN/m}^1$	=	2,61 kN/m ¹	[$q_{G;k} \times (1 + k_{def}) + \sum [q_{Q;k} \times (1 + k_{def} \times \psi_2)]$]		

$R_A = 3,65 \text{ kN}$
 $R_B = 3,65 \text{ kN}$

$M_{Ed} = 2,47 \text{ kNm}$	=	2,47 kNm	[$1/8 \times q_d \times L^2$]	U.C. = 0,39 < 1,00 Akkoord
$M_{Rd} = 6,33 \text{ kNm}$	=	6,33 kNm	[$f_{m;k} \times k_{mod} / Y_m$]	

$w_{tot} = 4,2 \text{ mm}$	=	4,2 mm	[$5q_l^4 / 384EI$]	$w_{bij} = 3,0 \text{ mm}$	$w_{on} = 1,2 \text{ mm}$
$w_{max,eis} = 10,8 \text{ mm}$	=	10,8 mm	[$1/250 \times L$]	U.C. = 0,39 < 1,00 Akkoord	
$w_{bij,eis} = 8,1 \text{ mm}$	=	8,1 mm	[$1/333 \times L$]	U.C. = 0,36 < 1,00 Akkoord	

Berekening vorstrand



wapeningvorstrand

\emptyset hoofdwapening	=	10 mm (o/b)
n hoofdwapening	=	4
\emptyset beugel	=	8 mm h.o.h. = 300 mm
n ; snedes; beugel	=	2

Belastingen

lijnlast uit bovenbouw

	bel. breedte:	q_d		
plat dak	1,00	2,16	=	2,16 kN/m ¹
gevel	3,00	0,97	=	2,91 kN/m ¹
begane grond	1,00	9,95	=	9,95 kN/m ¹
			q_{Ed} =	15,02 kN/m ¹

Grondspanning vloer + vorstrand

belasting totaal

$$q_{Ed;totaal} = 15,02 \text{ kN/m}^1$$

Spreaden over 350 mm vorstrand
350 mm vloer

$$\delta_{gr,totaal} = 21,46 \text{ kN/m}^2 \quad \text{akkoord}$$

Controle begane grondvloer

gegevens vloer

$$h = 200 \text{ mm}$$

betonkwaliteit	=	C20/25	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
staalkwaliteit	=	B500B	$f_s = 435 \text{ N/mm}^2$
betondekking	=	30 mm	

wapening vloer

$$\emptyset_{hoofdwapening} = \# 8 - 150 \text{ (o/b)}$$

Moment t.g.v. grondspanning

$$\begin{aligned} R_d &= 7,51 \text{ kN} \\ a &= 425 \text{ mm} \\ M_{Ed} &= R_d \times a = 3,19 \text{ kNm} \end{aligned}$$

controle hoofdwapening

d	=	166 mm	u.c.	=	0,64	≤	1,00
$A_{s;min}$	=	216 mm ²					
$A_{s;prov}$	=	335 mm ²					voldoet

N_s	=	145,8 kN					
$N_c = N_s$	=	0,75	x	X_u	x	13,3	x 1000 = 145,8 kN
	X_u	=	145770	/	0,75	/	13,3 / 1000 = 15 mm
	z	=	166	-	0,39	x	14,6 = 160 mm
M_{Rd}	=	160	x	145,8			= 23 kNm

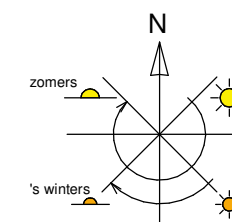
toetsing

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{3,19}{23,37} = 0,14 \leq 1,00$$

voldoet



LUCHTFOTO BALK

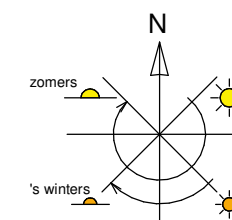


titel:
Verbouw / nieuwbouw
Wilhelminastraat 42, Balk
onderdeel:
Luchtfoto Balk

get.:
 datum: 06-02-2025
 formaat: A3
 schaal:
 bladnummer:
BT-01
 projectnummer:
2210



LUCHTFOTO WILHELMINASTRAAT



titel:
Verbouw / nieuwbouw
Wilhelminastraat 42, Balk
onderdeel:
Luchtfoto Wilhelminastraat

get.:
datum: 06-02-2025
formaat: A3
schaal:
bladnummer:
projectnummer:
BT-02
2210

G:\Project\2210 Ontwikkeling Wilhelminastr. 42 - De Timpe,
Balk\R2210\01_BT\2210_BT(Recovery).rvt