



Keizersgracht 182
1016 DW Amsterdam
+31[0]20-688 09 64
E: info@ir-groep.nl
www.deingenieursgroep.nl

Project **dakuitbouw**
5.1, 2, e Amsterdam

Opdrachtgever Van Maarschalkerwaart Holding
Architect Studio Fourteen
Onderdeel Statische berekening

Projectnummer **211230**

Datum 20 december 2021

Aantal pagina's 30

Opgesteld door ir. **5.1, 2, e**

5.1, 2, e

Gecontroleerd door ir. **5.1, 2, e**

5.1, 2, e
...

revisie	datum	omschrijving	door

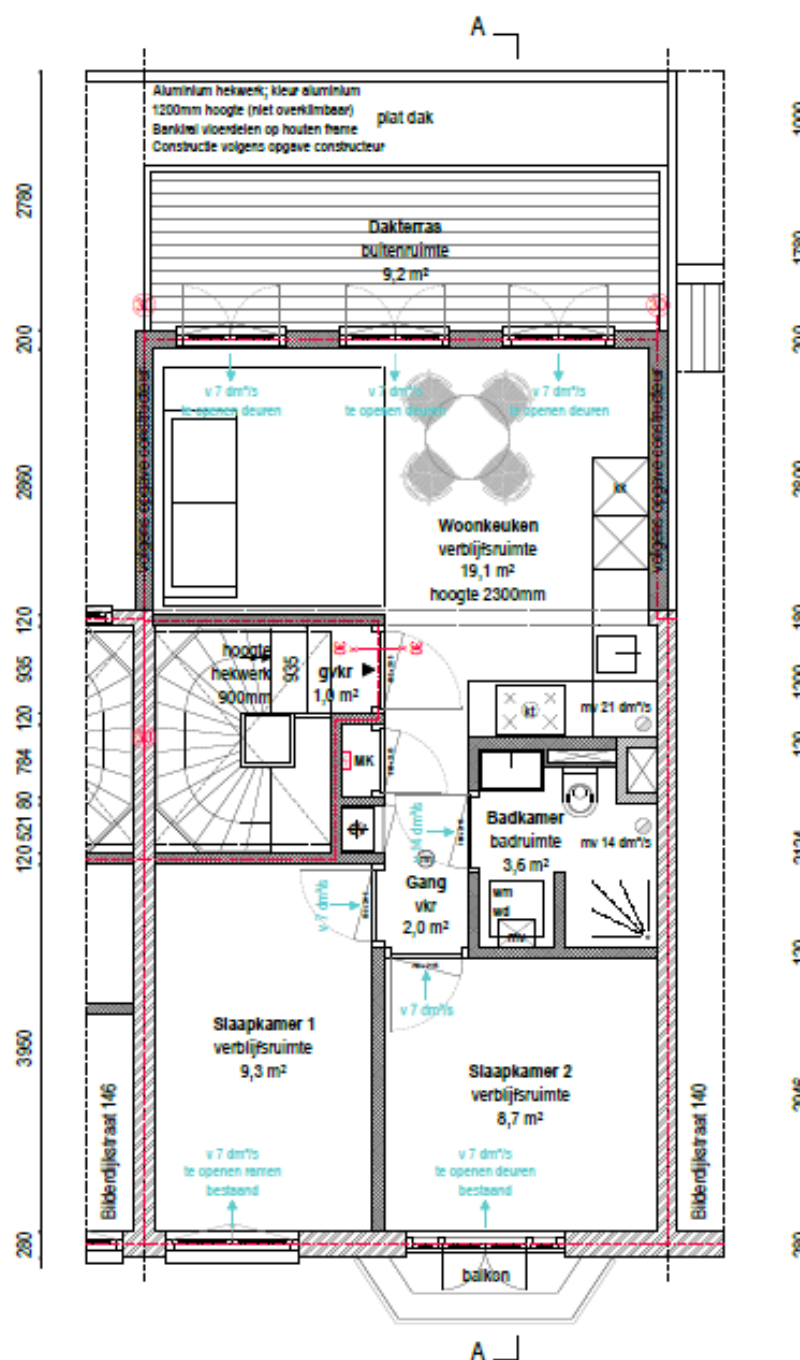
INHOUDSOPGAVE

1	Algemene gegevens	3
1.1	Projectbeschrijving	3
1.2	Geldende voorschriften	5
1.2.1	Brandwerendheid	6
1.3	Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren.....	7
1.3.1	Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B).....	7
1.3.2	Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand.....	8
1.4	Materialen	9
1.4.1	Staal.....	9
1.4.2	Hout	9
1.4.3	Metselwerk.....	9
1.5	Bijbehorende documenten.....	10
1.5.1	Tekeningen constructief	10
1.5.2	Tekeningen bouwkundig.....	10
2	Overzicht belastingen.....	11
2.1	Algemeen	11
2.2	Windbelasting.....	13
3	Houtconstructie	14
3.1	Balklaag dak uitbouw	14
3.2	Controle huidige dak dakuitbouw	16
3.3	Controle zoldervloer	19
3.4	Controle dakterras	21
3.5	Verankering baluster	23
3.6	Onderslag achtergevel uitbouw	25
3.7	Dwarsstabiliteit opbouw	28
4	Gewichtsberekening	29
4.1	Controle belastingtoename fundering.....	29

1 ALGEMENE GEGEVENS

1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor de dakuitbouw met dakterras aan de 5.1, 2, e te Amsterdam.



Nieuwe situatie 4^e verdieping

Project

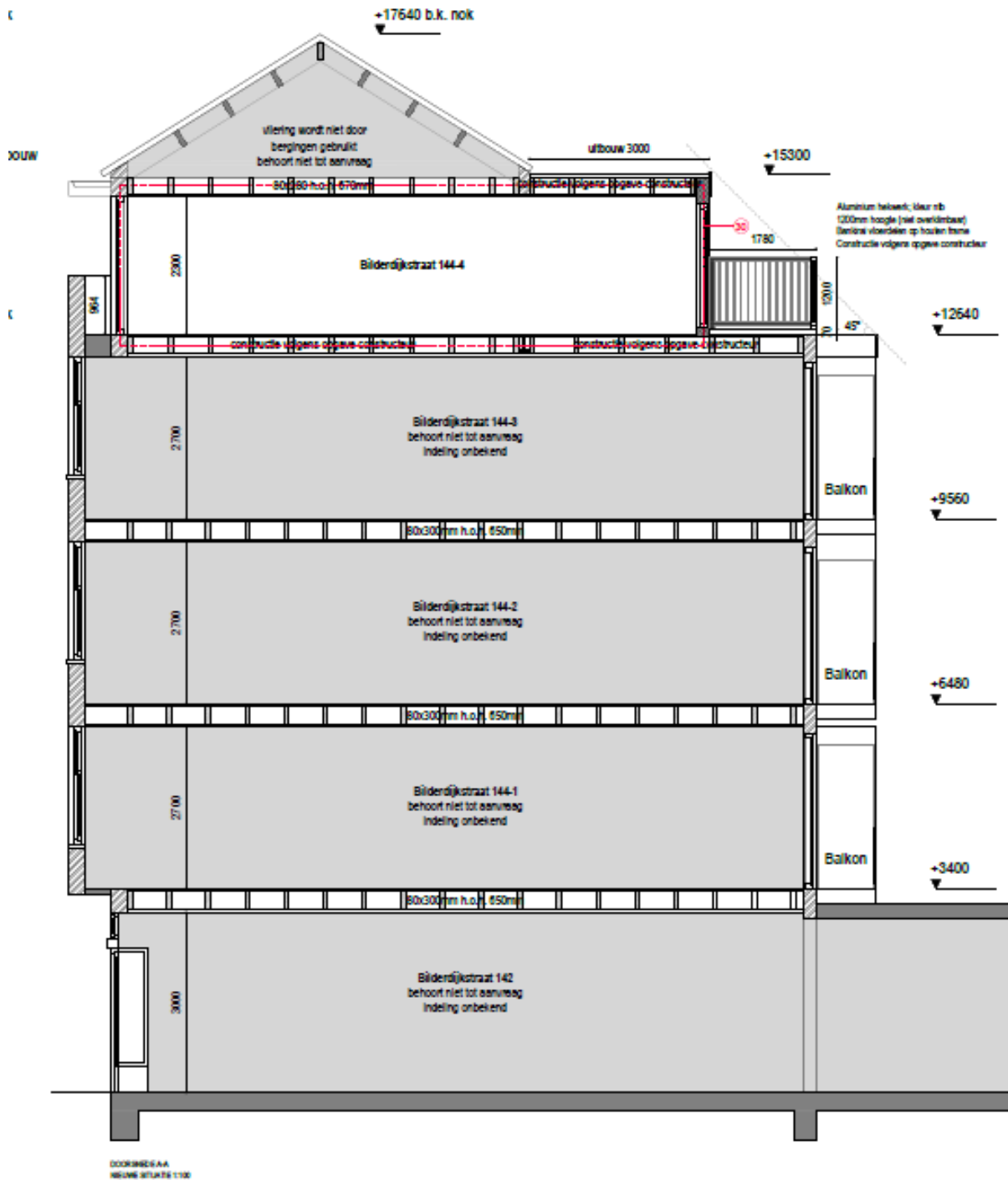
5.1, 2, e

Projectnummer

211230

Revisie

IRg



Langsdoorsnede

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.2 Geldende voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen

NEN-EN 1991-1-2 Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelastingen

NEN-EN 1991-1-4 Windbelastingen

NEN-EN 1991-1-5 Thermische belastingen

NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Staalconstructies bij brand

Eurocode 4: Staal- betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1994-1-2 Staal- betonconstructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Houtconstructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk

NEN-EN 1996-1-2 Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1 Algemene regels

Bestaande bouw

NEN 8700 Grondslagen voor de beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

Bij alle voorschriften worden de laatste versies van de Nationale Bijlage (NB) gehanteerd.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.2.1 Brandwerendheid

Voor het in stand houden van de rookvrije vluchtroutes geldt een minimale eis aan de constructie van 30 min.

De door het bouwbesluit gestelde minimale eisen aan de hoofddraagconstructie zijn:

hoogste vloer met een verblijfsgebied	: 12.6 m
functie	: Wonen
reductie toegestaan?	: Nee

Brandwerendheid (hoofddraagconstructie) : 60 min (bestaande bouw)

Deze brandwerendheid wordt bereikt door de constructie brandwerend te omkleden / schilderen / betongevulde profielen (met wapening) toe te passen.

In brandwerende scheidingen toegepaste constructie onderdelen dienen minimaal een brandwerendheid te hebben die overeenkomt met de eisen gesteld aan deze brandwerende scheiding.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

Ontwerplevensduur 50 jaar
 Ontwerplevensduurklasse 3
 Gevolgklasse CC2
 Betrouwbaarheidsklasse RC2

Belastingcategoriegrenzen en Ψ -factoren

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Voorgescreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4	0,7	0,6
Categorie D: winkelfuncties	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: Daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersend veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(verg. 6.10a)	$1,35 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$			$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
(verg. 6.10.b)	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinatie	<i>Blijvende belastingen</i>			<i>Veranderlijke belastingen</i>	
	Ongunstig	Gunstig	<i>Overheersende</i>	Andere	
karacteristiek	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 Q_{k,1}$	$1,0 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$	

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.4 Materialen

1.4.1 Staal

Staal kwaliteit IPE, HE-profielen	:	S235JRG2
Staal kwaliteit buizen	:	S355JRH
gelast	:	S355J2H
warmgewalst	:	S355J2H
Staal kwaliteit kokers	:	S275J0H
koudgevormd	:	S275J2H
warmgewalst	:	S275J2H
Staal kwaliteit geïntegreerde liggers	:	S355J2G3
Boutkwaliteit	:	8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit	:	4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld

1.4.2 Hout

Houtkwaliteit	:	C 18/24 (bestaand/nieuw)
---------------	---	--------------------------

1.4.3 Metselwerk

Steenkwaliteit	:	Rode baksteen
Druksterkte (rekenwaarde)	:	2,0 N/mm ²

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



1.5 Bijbehorende documenten

1.5.1 Tekeningen constructief

211230-01	dakuitbouw	volgt
211230-overzicht constructie	constructie op hoofdlijnen 144	20-12-2021

1.5.2 Tekeningen bouwkundig

Tekeningen Studio Fourteen	30-08-2021
----------------------------	------------

2 OVERZICHT BELASTINGEN

2.1 Algemeen

				kN/m ²
plat dak	g _k	dakhout en dakbalken		0,35
		plafond		0,15
		dakbedekking		0,10
		isolatie		0,05
				<hr/> 0,65
	q _k	ψ ₀ = 0,00	extreem	1,00
schuin dak	g _k	dakhout en gordingen		0,25
		plafond		0,15
		pannen		0,40
				<hr/> 0,80
		q _k	ψ ₀ = 0,00	extreem
zolder	g _k	vloerhout en vloerbalken		0,20
		plafond		0,15
		afwerking		0,15
				<hr/> 0,50
		q _k	ψ ₀ = 0,40	extreem scheidingswanden
4e verdieping	g _k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				<hr/> 0,60
		q _k	ψ ₀ = 0,40	extreem scheidingswanden
3e verdieping	g _k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,15
		afwerking		0,20
				<hr/> 0,60
		q _k	ψ ₀ = 0,40	extreem scheidingswanden

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

211230

Revisie



2e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken	0,25
		plafond	0,15
		afwerking	0,20
			<u>0,60</u>
	q_k	$\psi_0 = 0,40$	extreem 1,75
			scheidingswanden 0,50
1e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken	0,25
		plafond	0,15
		afwerking	0,20
			<u>0,60</u>
	q_k	$\psi_0 = 0,40$	extreem 1,75
			scheidingswanden 0,50
begane grond	g_k	betonvloer	3,00
		afwerking	1,00
			<u>4,00</u>
	q_k	$\psi_0 = 0,40$	extreem 1,75
			scheidingswanden 0,50
balkon	g_k	vloerhout en dakbalken	0,50
			<u>0,50</u>
	q_k	$\psi_0 = 0,40$	extreem 2,50
dakterras	g_k	vloerhout en vloerbalken	0,35
		plafond	0,15
		afwerking	0,40
			<u>0,90</u>
	q_k	$\psi_0 = 0,40$	extreem 2,50
d=110 baksteen	g_k		2,00
d=220 baksteen	g_k		4,00
d=330 baksteen	g_k		6,00
hsb wand	g_k		0,50
kozijnen	g_k		0,50

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



2.2 Windbelasting

Winddrukken en windkrachten

versie 2021-01

invoergegevens

gebouwhoogte	h	15	m
loodrecht op windrichting	b	12	m
parallel aan windrichting	d	5,5	m
	h/d	2,73	
windgebied (I, II, III):		2	
Bebouwd, Onbebouwd, Kust:		B	
ontwerplevensduur	t	50	jaar
waarschijnlijkheidsfactor fundamentele	C_{prob}	1,00	-
basiswindsnelheid	$V_{b,o}$	27,0	m/s
basiswindsnelheid	V_b	27,0	m/s
ruwheidsfactor	C_{rz}	0,76	-
	Z_o	0,5	m
	Z_{min}	7	m
factor ruwheidslengte	k_r	0,22	-
gemiddelde windsnelheid turbulentie	$V_{m(z)}$	20,5	m/s
intensiteit	L_v	0,29	

resultaten

extreme stuwdruk	$q_p(z_e)$	0,80	kN/m ²
Zone D		0,80	
Zone E		-0,59	
drukcoefficient (zone D+E)	C_{pe}	1,39	
winddruk op buitenzijde	w_e	1,11	kN/m ²
bouwwerkfactor	$C_s C_d$	1	
reductiefactor (EN1991-1-4)		0,85	
windbelasting	$q_{p,k}$	0,95	kN/m ²

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



3 HOUTCONSTRUCTIE

3.1 Balklaag dak uitbouw

Technosoft Construct release 6.70a

20 dec 2021

Datum : 20/12/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn
Drive\Projecten\2021\211230\Houtconstructie\
balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

plattendak

Algemene gegevens

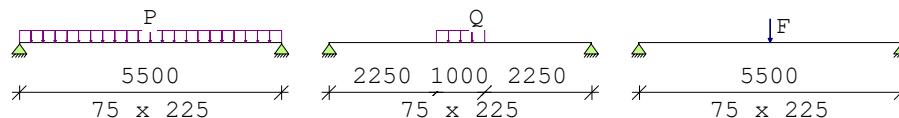
B x H	[mm] :	75 x 225	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	5500	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Oplegglengte	[mm] :	100			
Hoh in het dakvlak	[mm] :	600			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C24			
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	1584.0
Gebouw L x B x H	[m] :	20.00 x 10.00 x 6.00			

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.35
Isolatie	:	0.05
Extra gewicht	:	0.25
Totaal [kN/m ²]	:	0.65

Veranderlijke belastingen

Q_k	[kN/m ²]	:	1.00
Q_k	[kN/m]	:	2.00
Q_k	[kN]	:	1.50
Q_k oppervlak	[m ²]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:		0.82
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m ²]	:	0.84 (= $C_{prob}^2 * Q_p = 1.00^2 * 0.84$)



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.35$ $\gamma_Q : 1.50$

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.20$ $\gamma_Q : 1.50$

Perm.bel. gunstig : 0.90

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M [-]$: 1.30

Stabiliteit

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:
- u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:

Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$k_{crit,y} [-]$: 0.88 frm(6.34)

Resultaten (maatgevende combinaties)

		eis	u.c.
Verdeelde belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.30$	< 2.46 [N/mm ²]	0.12

Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	$= 0.17 / 1.54 + 0.30 / 2.31 =$		0.24

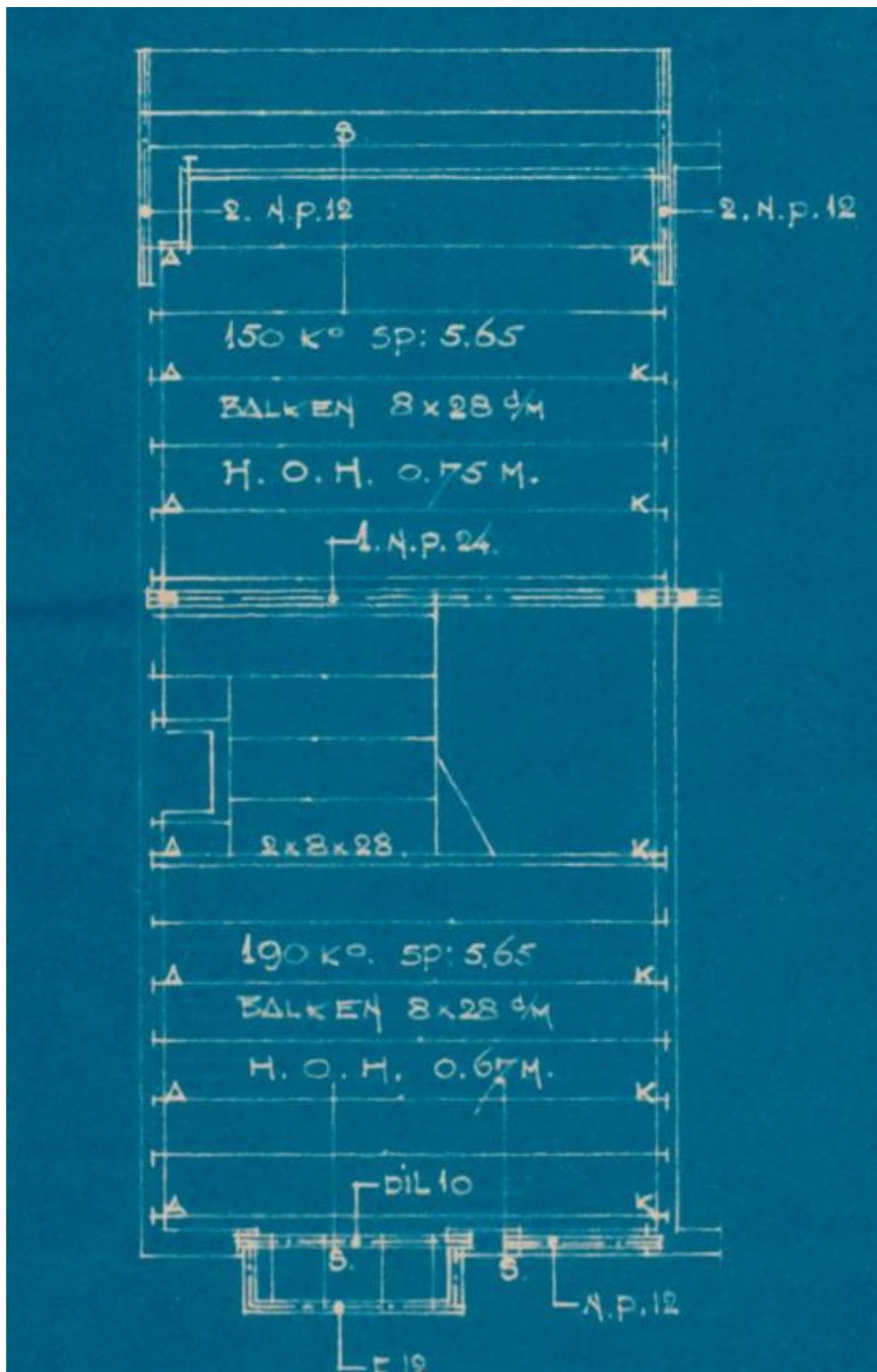
Lijnlast	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 8.72$	< 14.77 [N/mm ²]	0.59
----------	-----------------------------------	--------------------------------	------

Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.

Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 12.69 < 22.00$	[mm]	0.58
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 18.62 < 22.00$	[mm]	0.85

3.2 Controle huidige dak dakuitbouw

Dak is volgens de archiefstukken: 80*280 / 750mm, balklaag voldoet.



Plattegrond zolder en dak

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



Technosoft Construct release 6.70a

20 dec 2021

Datum : 20/12/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn
Drive\Projecten\2021\211230\Houtconstructie\
balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 80 x 280	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] : 5500	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 750	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C24			
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	1584

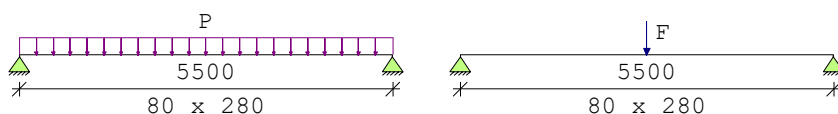
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.35
Totaal [kN/m ²]	:	0.60

Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.25 = 1.75 + 0.50
Ψ_0	[-] :	0.40
Ψ_2	[-] :	0.30
Q_k	[kN] :	3.00
Q_k oppervlak	[m ²] :	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	0.94



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-] : 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

211230

Revisie



Resultaten (maatgevende combinaties)

eis

u.c.

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	=	11.11	<	12.46	[N/mm ²]	0.89
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	=	0.56	<	2.35	[N/mm ²]	0.24
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	<	1.00				
		=	1.05 / 1.52 + 0.00 / 1.52	=	0.69		
Verdeelde belasting	u_{bij}	=	20.45	<	16.50	[mm]	<u>1.24</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	=	24.52	<	22.00	[mm]	<u>1.11</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie		=	5.56	>	3.00	[Hz]	0.54

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie

IRg

3.3 Controle zoldervloer

Zoldervloer is volgens de archiefstukken: 80*280 / 670mm, balklaag voldoet.

Technosoft Construct release 6.70a

20 dec 2021

Datum : 20/12/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn
Drive\Projecten\2021\211230\Houtconstructie\
balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	80 x 280	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	5500	Klimaatklasse	:	I
Oplegglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	670	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:		C24			
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	1584

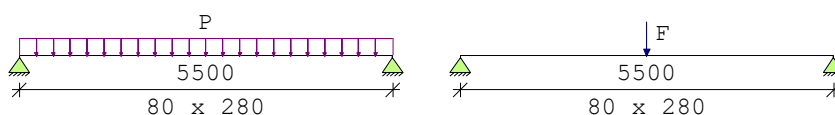
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.35
Totaal [kN/m ²]	:	0.60

Veranderlijke belastingen

$Q_k + P_{wanden}$	[kN/m ²]	:	2.25 =	1.75 +	0.50
Ψ_0	[-]	:	0.40		
Ψ_2	[-]	:	0.30		
Q_k	[kN]	:	3.00		
Q_k oppervlak	[m ²]	:	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:		0.87		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

211230

IRg

Revisie

Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			

Resultaten (maatgevende combinaties)**eis****u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 9.92 < 12.46$ [N/mm ²]	0.80
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d} = 0.50 < 2.35$ [N/mm ²]	0.21
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.93 / 1.52 + 0.00 / 1.52 = 0.61$	
Verdeelde belasting	$u_{bij} = 18.27 < 16.50$ [mm]	<u>1.11</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin} = 21.91 < 22.00$ [mm]	1.00
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 5.89 > 3.00$ [Hz]	0.51

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie

IRg

3.4 Controle dakterras

Dak is volgens de archiefstukken: 80*280 / 750mm, balklaag voldoet.

Technosoft Construct release 6.70a

20 dec 2021

Datum : 20/12/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn
Drive\Projecten\2021\211230\Houtconstructie\
balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	80 x 280	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	5500	Klimaatklasse	:	I
Oplegglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	750	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:		C24			
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	1584

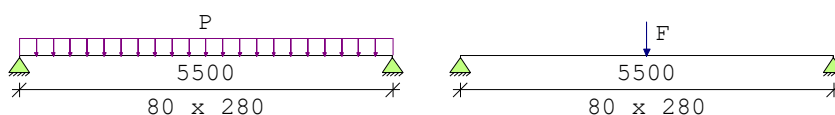
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.11
Extra belasting	:	0.55
Totaal [kN/m ²]	:	0.66

Veranderlijke belastingen

$Q_k + P_{wanden}$	[kN/m ²]	:	2.50 =	2.50 +	0.00
Ψ_0	[-]	:	0.40		
Ψ_2	[-]	:	0.30		
Q_k	[kN]	:	3.00		
Q_k oppervlak	[m ²]	:	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:		0.94		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

211230

IRg

Revisie

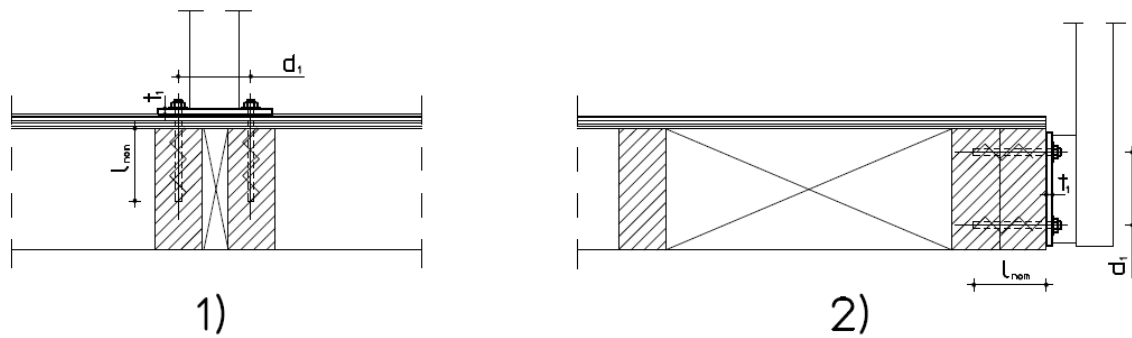
Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.90	80	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	80	1.00
1.00			

Resultaten (maatgevende combinaties)**eis****u.c.**

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 12.34 < 12.46$ [N/mm ²]	0.99
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d} = 0.62 < 2.35$ [N/mm ²]	0.26
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 1.16 / 1.52 + 0.00 / 1.52 = 0.76$	
Verdeelde belasting	$u_{bij} = 22.72 < 16.50$ [mm]	<u>1.38</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin} = 27.23 < 22.00$ [mm]	<u>1.24</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie	$= 5.28 > 3.00$ [Hz]	0.57

3.5 Verankering baluster

In onderstaande een berekening van de verankering van de baluster aan de houten balklaag. De baluster zelf is volgens opgave leverancier.



Twee varianten voor verankering van het hekwerk.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



Staal- op houtverbinding met houtdraadbouten

versie 2019-01

invoergegevens

rekenwaarde stootbelasting	F_d	1,5 kN
hoogte aanstootpunt	h_1	1 m
buigend moment	M_d	1,5 kNm
afstand	d_1	120 mm
axiale belasting	$F_{ax;Ed}$	12,5 kN
belastingduurklasse		2
modificatiefactor	k_{mod}	0,8
volumieke massa	ρ	350 kg/m ³
materiaalfactor	γ_m	1,3
grensspanning houtdraadbout	f_u	400 N/mm ²
boutdiameter	d_{nom}	10 mm
aantal	n	2
verankeringslengte	l_{nom}	60 mm
materiaalfactor	γ_m	1,3
hoek met vezelrichting	α	90 gr
minimale balkbreedte [$\geq 8d$]	b_1	80
effectief aantal	n_{ef}	1,9
effectieve verankeringslengte	l_{ef}	48 mm

resultaten

$$f_{ax,\alpha,k} = \frac{f_{ax,k}}{\sin^2 \alpha + 1,5 \cos^2 \alpha}$$

$$f_{ax;\alpha;k} \quad 21,4 \text{ N/mm}$$

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} (\pi d l_{ef})^{0,8} f_{ax,\alpha,k}$$

rekenwaarde uittreksterkte	$F_{ax;Rd}$	13,9 kN
----------------------------	-------------	----------------

toetsing van de verbinding

gecombineerde toetsing voor belasting
in dwarsrichting en axiale belasting

$$\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{UC}{0,90}$$

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



3.6 Onderslag achtergevel uitbouw

q1

	ψ_0	breedte	lengte	kN/m ²	kN/m ¹		kN/m ²	kN/m ¹
4e verdieping	1	0,50	0,75	0,60	0,23	extr.	2,25	0,84
dakterras	1	0,50	0,75	0,90	0,34	extr.	2,50	0,94
hsb wand		1,00	2,50	0,50	<u>1,25</u>			
				$g_k =$	1,8		$q_k =$	1,8

Dubbele balk toepassen: 2x 80*280mm

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie



Technosoft Construct release 6.70a

20 dec 2021

Datum : 20/12/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn
Drive\Projecten\2021\211230\Houtconstructie\
balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 160 x 280	Sterkteklasse	:	C20
Overspanning	[mm] : 5500	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 1000	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C24			
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] :	1584

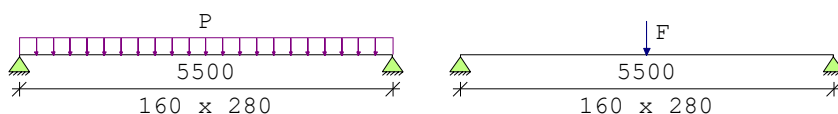
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.00
Extra belasting	:	1.80
Totaal [kN/m ²]	:	1.80

Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	1.80 = 1.80 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.40
Ψ_2	[-] :	0.30
Q_k	[kN] :	3.00
Q_k oppervlak	[m ²] :	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-] : 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$
$k_{c,90,F}$			
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + q_k$)	0.90	160	1.00
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + q_k$)	0.90	160	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	160	1.00
1.00			
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	160	1.00
1.00			

Project

5.1, 2, e

Projectnummer

211230

Revisie



Resultaten (maatgevende combinaties)

		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 8.79 < 13.85 [N/mm ²]	0.63
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.44 < 2.49 [N/mm ²]	0.18
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.83 / 1.59 + 0.00 / 1.59 = 0.52	
Verdeelde belasting	u_{bij}	= 13.73 < 16.50 [mm]	0.83
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	= 21.44 < 22.00 [mm]	0.97
Resonantie : eerste eigen frequentie		= 5.40 > 3.00 [Hz]	0.56

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie

3.7 Dwarsstabiliteit opbouw

De dwarsstabiliteit wordt voorzien door de dwarswand achter de trap. Deze verzorgt de dwarsstabiliteit van de halve bestaande zolderverdieping en halve uitbouw:

$$F_{wd} = 1,5 * 0,95 * 12,5m^2 = 17,8 \text{ kN}$$

$$F_{sd} = 17,8 \text{ kN}$$

Berekening schrankweerstand stabiliteitswand

volgens NEN-EN 1995-1-1 (vereenvoudigde methode A)

$$F_{vrd} = \sum F_{ivrd}$$

F_{ivrd} = rekenwaarde schrankweerstand van één enkelzijdig beplaat wandpaneel

$$= \frac{1,2 * F_{f,Rd} * b_i * c_i}{s}$$

$$b_i = 2500 \text{ mm breedte van het paneel}$$

$$h = 2500 \text{ mm hoogte van de wand}$$

$$s = 50 \text{ mm afstand tussen de verbindingmiddelen}$$

$$F_{f,rd}$$
 = rekenwaarde individueel verbindingmiddel
bevestiging = 12mm OSB/3, nagels Ø 2.8x45, stijl b=56mm
aantal zijden = enkelzijdige bevestiging

$$F_{f,Rd} = 0,43 \text{ kN}$$

(tabel 6-3, SBR handboek
houtskeletbouw)

$$C_i = 1 \text{ als } b_i > b_o$$
$$= \frac{b_i}{b_o} \text{ als } b_i < b_o$$

$$b_o = \frac{h}{2} \text{ mm}$$

$$C_i = 1 \text{ -}$$

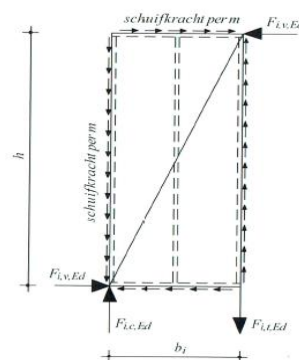
$$F_{vrd} = 25,8 \text{ kN/paneel}$$
$$= 10,3 \text{ kN/m}$$

controle paneel

vrd

$$F_{vrd} > F_{sd}$$

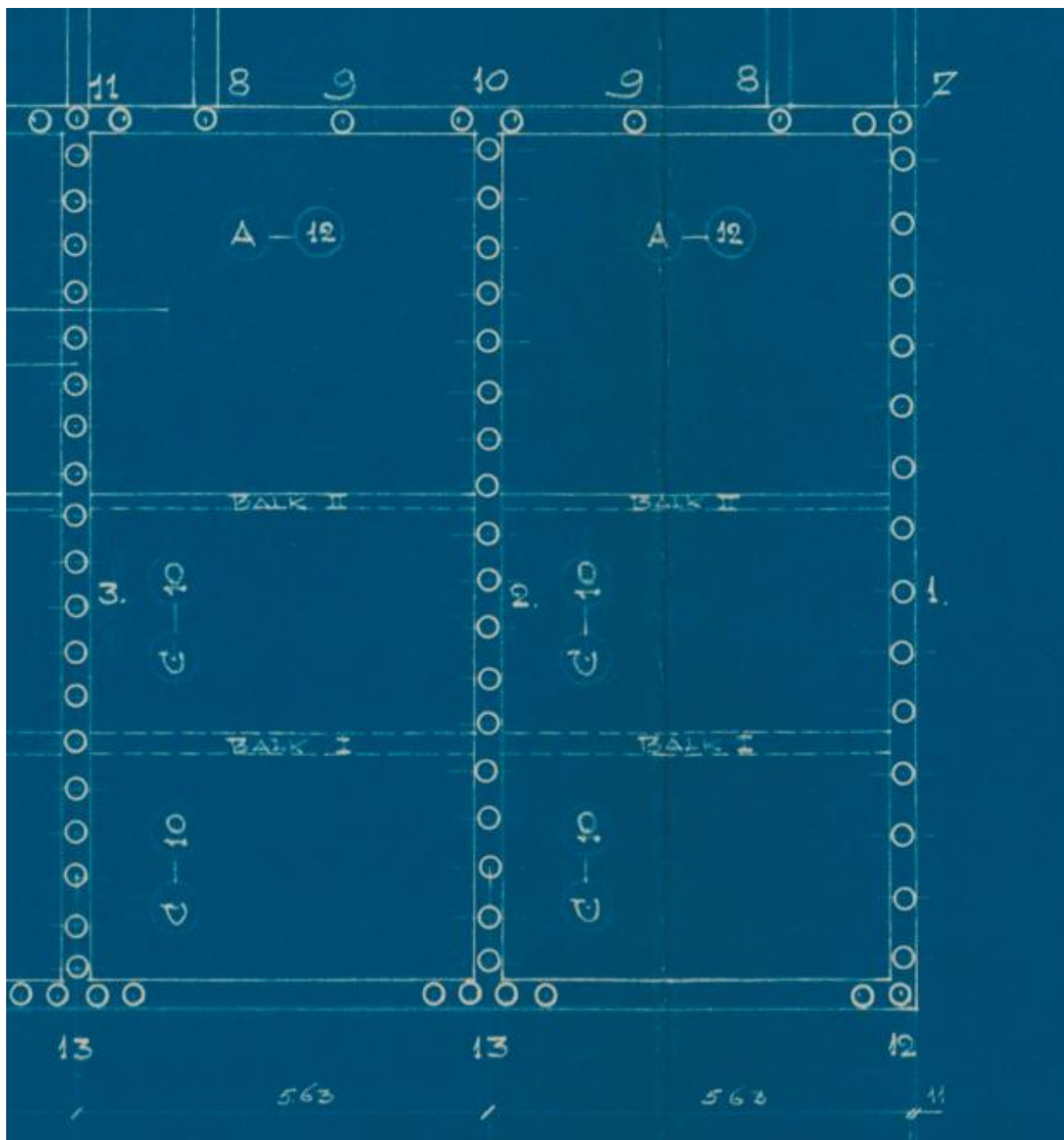
$$25,8 > 17,8 \text{ akkoord}$$



4 GEWICHTSBEREKENING

4.1 Controle belastingtoename fundering

Maatgevend is de tussenbouwmuur:



Palenplan uit het archief; betonnen funderingsbalken met houten palen en opzetters.

Palen kunnen 100kN hebben en staan hoh. Ca. 600mm.

Project 5.1, 2, e

Projectnummer 211230

Revisie

IRg

BETONVERHOUDING
WERKVLOEREN DIK 5 CM.
AL HET OVERIGE GEW: BETONWERK

K ^o CEMENT	L ^{TR} GRIND	L ^{TR} ZAND
50	120	200
50	60	100

PAALBELASTING = 10000 K^o

Paalbelasting

q₁

	ψ ₀	breedte	lengte	kN/m ²	kN/m ¹		kN/m ²	kN/m ¹
plat dak	0	1,00	5,50	0,65	3,58	mom.	0,00	0,00
4e verdieping	0	0,50	5,50	0,60	1,65	mom.	0,90	2,48
3e verdieping	0	1,00	5,50	0,60	3,30	mom.	0,90	4,95
2e verdieping	0	1,00	5,50	0,60	3,30	mom.	0,90	4,95
1e verdieping	1	1,00	5,50	0,60	3,30	extr.	2,25	12,38
begane grond	1	1,00	5,50	4,00	22,00	extr.	4,00	22,00
d=220 baksteen		1,00	13,00	4,00	52,00			
hsb wand		1,00	3,00	0,50	1,50			
				g _k =	90,6		q _k =	46,8

$$Q_{1d} = 1,15 * 91 + 1,3 * 47 = 165 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Per paal: } F_d = 165 * 0,6 = 99 \text{ kN}$$

Extra belasting uit dakuitbouw is opneembaar.