Statische berekening

Van Wijnen Engineering Drachten

Zonnedauw 14
9202 PA Drachten
0512 - 51 38 00
5.1, 2, e @vanwijnen.nl
www.vanwijnen.nl
KvK 01064514

project : Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat te Amsterdam
projectnummer : 224048

onderdeel : Hoofdberekening
documentnummer : 224048-SB-01
versie : 1
datum : 5 november 2025

opdrachtgever : Van Wijnen Lelystad bv te Lelystad
architect : Arons en Gelauff Architecten te Amsterdam



opgesteld door 5.1, 2, e 2, e
telefoon :5.1, 2, e
e-mail :5.1, 2, e @vanwijnen.nl

versie	datum	opgesteld		vrijgegeven	
1	5-11-2025	5.1, 2, e		5.1, 2, e	

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
1.1 Algemeen 3
1.2 Projectomschrijving 3
1.3 Uitgangspunten 3
1.4 Toegepaste voorschriften en richtlijnen: 4
2. Grondslagen van het constructief ontwerp 5
2.1 Toepassingsgebied 5
2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse 5
2.3 Waarden van de 5
-Factoren 5
2.4 Partiële factoren 5
3. Constructieopzet 6
3.1 Toegepaste materialen 6
3.2 Stabiliteit 6
3.3 Draagstructuur 6
3.4 Fundering 6
3.5 Brandwerendheid tegen bezwijken 6
3.6 Bezwijken door onbekende oorzaak 7
4. Belastingaannamen 8
4.1 Sneeuw 8
4.2 Wind 9
4.3 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen 10
4.4 Horizontale belasting op afscheidingen bij hoogteverschil 11
4.5 Belasting uit imperfecties 12
5. Stabiliteitsberekening 14
5.1 Overzicht stabiliteitsvoorzieningen dak t/m niveau 8 m + [dak t/m 2de verdieping] 14
5.2 Stabiliteit algemene gegevens 16
5.3 Controle stabiliteit dak t/m tweede verdieping 19
5.4 Overzicht stabiliteitsvoorzieningen niveau 4,5 m+ [eerste verdieping] 26
5.5 Controle stabiliteit eerste verdieping 27
6. Berekening constructie dak 34
6.1 Overzicht opbouwconstructie dakopbouw 34
6. 2 Overzicht opbouwconstructie dak 35
6.3 Houten onderdelen 36
6.4 Stalen onderdelen 40
7. Berekening constructie 4 de verdieping 49
7.1 Overzicht opbouwconstructie 4de verdieping 49
7.2 Stalen onderdelen 50
7.3 Betonnen onderdelen 58
8. Berekening constructie 3de verdieping 60
8.1 Overzicht opbouwconstructie 3de verdieping 60
9. Berekening constructie 2de verdieping 61
9.1 Overzicht opbouwconstructie 2de verdieping 61
9.2 Stalen onderdelen 62
10. Berekening constructie 1ste verdieping 65
10.1 Overzicht opbouwconstructie 1ste verdieping 65
10.2 Houten onderdelen 66
10.3 Stalen onderdelen 68
11. Berekening constructie begane grond 93
11.1 Overzicht opbouwconstructie begane grond 93
11.2 Berekening belastingen op begane grondvloer 94
12. Berekening constructie fundering 95
12.1 Overzicht funderingslasten 95
12.2 Gewichtsberekening 97
12.3 Berekening maximale draagkracht palen 113
12.4 Berekening palenplan en balkenrooster 115
Bijlage a 116
Sonderingsrapport 116
Bijlage b 120
In- en uitvoer technosoft rekenprogrammatuur 120

1. INLEIDING

1.1 Algemeen

Dit rapport heeft betrekking op de hoofdberekening van de constructies voor de nieuwbouw van het zorgcomplex "Schuitenhuis" aan de Schuitenhuisstraat te Amsterdam. Met de tekeningen van van Wijnen Engineering Drachten bv vormt dit rapport het constructieve ontwerp van zorggebouw.
Van Wijnen Engineering Drachten treedt op als hoofdconstructeur. De deelconstructies (o.a. vloeren, wanden en prefab onderdelen) worden door deelconstructeurs tot op detailniveau uitgewerkt.
Deze deelberekeningen en bijbehorende tekeningen zullen minimaal drie weken voor aanvang van de werkzaamheden waar deze stukken betrekking op hebben, ingediend worden bij de gemeente.

1.2 Projectomschrijving

Het project heeft betrekking op de nieuwbouw van het zorgcomplex "Schuitenhuis" aan de Schuitenhuisstraat te Amsterdam.
Het gebouw bestaat uit vijf bouwlagen. Op de eerste bouwlaag (begane grond) bevinden zich algemene ruimtes zoals installatieruimtes, groepsruimtes, keuken en kantine. Op de tweede bouwlaag (eerste verdieping) bevinden zich logeerkamers en bijbehorende algemene ruimtes als gezamenlijke woonkamers, ateliers en kantoren. Op de derde tot en met de vijfde bouwlaag (tweede tot en met vierde verdieping) worden per bouwlaag zestien centraal ontsloten studio's gerealiseerd met aan de oostgevel twee woonkamers. In het hart van het gebouw is een centraal liften- en trappenhuis aanwezig.

1.3 Uitgangspunten

1.3.1 Tekeningen architect:

werknummer 254 — Arons en Gelauff Architecten te Amsterdam

Tekeningnummer	d.d.	Omschrijving
OV - PG00	17 oktober 2025	Begane grond
OV - PG01	17 oktober 2025	Eerste verdieping
OV - PG02	17 oktober 2025	Tweede verdieping
OV - PG03	17 oktober 2025	Derde verdieping
OV - PG04	17 oktober 2025	Vierde verdieping
OV - PG05	17 oktober 2025	Dak verdieping
OV - DS01	17 oktober 2025	Doorsnede A-A
OV - DS02	17 oktober 2025	Doorsnede B-B
OV - GE01	17 oktober 2025	Noordgevel
OV - GE02	17 oktober 2025	Oostgevel
OV - GE03	17 oktober 2025	Zuidgevel
OV - GE04	17 oktober 2025	Westgevel
OV - DTxx.x	17 oktober 2025	Details

1.3.2 Documenten geotechniek:

Documentnummer	d.d.	Omschrijving
onbekend	onbekend	sonderingen uit omgeving

Opmerkingen:
De sonderingen zijn in de omgeving van het bouwplan uitgevoerd. Te zijner tijd zullen aanvullende sonderingen worden uitgevoerd op basis waarvan een definitief funderingsadvies wordt opgesteld.
Voor sonderingen zie bijlage A.

1.4 Toegepaste voorschriften en richtlijnen:

Eurocode 0		
	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	Belastingen op constructies [gebouwen]:	
	NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019	Volumieke gewichten, eigen gewicht en gebruiksbelastingen
	NEN-EN 1991-1-2+C3:2019/NB:2019	Belastingen bij brand
	NEN-EN 1991-1-3+C1/A1:2019/NB:2019	Sneeuwbelastingen
	NEN-EN 1991-1-4+A1/C2:2011/NB:2023	Windbelastingen
	NEN-EN 1991-1-7+C1+A1:2015/NB:2019	Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen
Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies	
	NEN-EN 1992-1-1+C2/A1:2015/NB:2020	Algemene regels en regels voor gebouwen
	NEN-EN 1992-1-2+C11:2018/NB:2011	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies	
	NEN-EN 1993-1-1+C2/A1:2016/NB:2016	Algemene regels en regels voor gebouwen
	NEN-EN 1993-1-2+C2:2011/NB:2015	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
Eurocode 5	Ontwerp en berekening van houtconstructies	
	NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/A2:2014/NB:2013	Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen
	NEN-EN 1995-1-2+C2:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk	
	NEN-EN 1996-1-1+A1:2013/NB:2011	Alg. regels voor constr. van gewapend en ongewapend metselwerk
	NEN-EN 1996-1-2+C1:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van constructies bij brand
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	
	NEN-EN 1997-1+C1/A1:2016/NB:2019	Algemene regels
	NEN 9997-1+C2:2017	Deel 1: Algemene regels

2. GRONDSLAGEN VAN HET CONSTRUCTIEF ONTWERP

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019

2.1 Toepassingsgebied

(Tabel NB.1 - 2.1)

Ontwerplevensduurklasse	3
Ontwerplevensduur	50 jaar

Gebouwen en andere gewone constructies

2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse

(NEN-EN1990 bijlage B)

Gevolgklasse	(Tabel NB.23 - B1)	CC2
Woongebouw		
Betrouwbaarheidsklasse	(artikel B3.2 (2))	RC2
Vermenigvuldigingsfactor voor partiële factoren		
	(Tabel B3) K_{FI}	1,0

2.3 Waarden van de ψ-factoren

(Tabel NB.2 - A1.1), opmerking: vet indien van toepassing

Categorie	Ruimte / Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
A	Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30
B	Kantoorruimtes	0,50	0,50	0,30
C	Bijeenkomstruimtes	0,40	0,70	0,60
D	Winkelruimtes	0,40	0,70	0,60
E	Opslagruimtes	1,00	0,90	0,80
F	Verkeer ≤ 25 kN	0,70	0,70	0,60
G	25 kN < Verkeer ≤ 160 kN	0,70	0,50	0,30
H	Daken	0,00	0,00	0,00
Industrieel gebruik: veranderlijke	belasting niet langdurig aanwezig	0,50	0,50	0,30
Industrieel gebruik: veranderlijke	belasting langdurig aanwezig	1,00	0,90	0,80
	Sneeuw	0,00	0,20	0,00
	Regenwater	0,00	0,00	0,00
	Wind	0,00	0,20	0,00
	Temperatuur	0,00	0,50	0,00

Reductiefactor ξ_j in formule 6.10b volgens tabel A1.2(B) van NB

ξ_j 0,89

2.4 Partiële

2.4.1 Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties

Inclusief factor K_{FI} volgens tabel B3 (zie hierboven)

Inclusief reductiefactor ξ volgens tabel A1.2(B) van NB

(Tabel NB.3 t/m NB.6 - A1.2)			$\gamma_{G,j}$ ongunstig	$\gamma_{G,j}$ gunstig	$\gamma_{Q,j}$ overheersend	$\gamma_{Q,j}$ overig
Statisch evenwicht (EQU)	(Groep A)	(conform 6.10)	1,10	0,90	1,50	1,50 * $\psi_{0,j}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep B)	(conform 6.10a)	1,35	0,90		1,50 * $\psi_{0,j}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep B)	(conform 6.10b)	1,20	0,90	1,50	1,50 * $\psi_{0,j}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep C)	(conform 6.10)	1,00	1,00	1,30	1,30 * $\psi_{0,j}$

2.4.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden

(Tabel A1.4)

		$\gamma_{G,j}$ ongunstig	$\gamma_{G,j}$ gunstig	$\gamma_{Q,j}$ overheersend	$\gamma_{Q,j}$ overig
Karakteristiek	(conform 6.14 a/b)	1,00	1,00	1,00	$\psi_{0,j}$
Frequent	(conform 6.15 a/b)	1,00	1,00	$\psi_{1,1}$	$\psi_{2,j}$
Quasi-blijvend	(conform 6.16 a/b)	1,00	1,00	$\psi_{2,1}$	$\psi_{2,j}$

2.4.3 Buitengewone belastingen

Buitengewone belastingen volgens NEN-EN 1991-1-7 met betrekking tot stootbelastingen [hfdst 4], en ontploffingen in bouwwerken [hfdst 5] zijn niet van toepassing of niet maatgevend.

3. CONSTRUCTIEOPZET

3.1 Toegepaste materialen

Staal	I, H, U en L-profielen	Kwaliteit minimaal	S 235		
	Koker- en buisprofielen	Kwaliteit minimaal	S 275		
	Bouten	Kwaliteit	8.8	Draad:	gerold
	Ankerbouten	Kwaliteit	4.6	Draad:	gerold
Prefab beton	Kwaliteit beton	minimaal	C35/45		
	Kwaliteit betonstaal		B500A		
In situ beton	Kwaliteit beton	minimaal	C20/25		
	Kwaliteit betonstaal		B500A		
Hout	Gezaagd hout	minimaal	C18		
	Gelamineerd hout	minimaal	GL 24h		
Metselwerk wanden	Kalkzandsteen	Perforatiegraad	≤ 25%		
	Druksterkte steen	minimaal	12,00	N/mm²	
Lijmmortel	Druksterkte mortel	minimaal	12,50	N/mm²	
Metselwerk gevels	Baksteen	Perforatiegraad	≤ 25%		
	Druksterkte steen	minimaal	15,00	N/mm²	
Metselmortel	Druksterkte mortel	minimaal	7,50	N/mm²	

3.2 Stabiliteit

De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door de bouwmuren en de wanden van de liften en het trappenhuis in samenwerking met de schijfwerking van de vloeren.
Voor stabiliteitsbeschouwing zie hoofdstuk 5. 'STABILITEITSBEREKENING' van dit document.

3.3 Draagstructuur

3.3.1 Horizontaal

Plat dak	:	leidingplaat met druklaag	[retentiedak]
Verdiepingen	:	leidingplaat met druklaag	woonfunctie
Balkon, bordes en trap	:	prefab beton	woonfunctie, ontsluiting
Begane grond	:	kanaalplaat met druklaag	woonfunctie

3.3.2 Verticaal

Alle bouwlagen

Dragende wanden : 200 mm prefab beton binnenbladen
250 mm prefab beton bouwmuren
in combinatie met stalen (hoed-)liggers op kolommen

3.4 Fundering

Het gebouw is gefundeerd op een balkenrooster met avegaarpalen. Als alternatief zijn prefab betonpalen en DPA-palen aangegeven. Het gebouw valt binnen de criteria van de Geotechnische Categorie 2 volgens artikel 2.1 van NEN-EN 1997-1

3.5 Brandwerendheid tegen bezwijken

3.5.1 Algemeen

Conform Bouwbesluit artikel 2.9 dient een bouwwerk bij brand binnen een redelijke tijd zonder gevaar voor instorting, verlaten en doorzocht te worden. Als gevolg hiervan worden er eisen aan de brandcompartimentering, weerstand tegen branddoorslag en -overslag (WBDBO) en mogelijk de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie gesteld.
In dit rapport wordt de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie bepaald. De overige eisen ten aanzien van brand worden in dit rapport niet behandeld.

3.5.2 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

Uitgangspunten:	Hoogste vloer gebruiksfunctie boven meetniveau:	15,0 m
	Gebruiksfunctie	Woonfunctie
	Nieuwbouw of Bestaande bouw	Nieuwbouw
		Geen reductie

De grenswaarde voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken bedraagt: 120 minuten

De brandwerendheid van de hoofddragconstructie wordt door de volgende maatregelen gewaarborgd:

Betonconstructies:	Minimale afmetingen en voldoende dekking op de wapening, een en ander zoals aangegeven in NEN-EN 1992-1-2 en NEN-EN 1991-1-7. Indien noodzakelijk wordt de brandwerendheid door middel van berekeningen onderbouwd. Zie hiervoor de (nog in te dienen) berekening van de hoofddraagconstructiie
Staalconstructies:	Zichtdelen worden voorzien van brandwerende bekleding
Houtconstructies:	Worden voorzien van brandwerende bekleding. Indien noodzakelijk wordt de brandwerendheid door middel van berekeningen onderbouwd. Zie hiervoor de (nog in te dienen) berekening van de hoofddraagconstructiie
Metselwerkconstructies	Voor de metselwerkconstructies geldt dat deze voldoen aan de gestelde eis met betrekking tot de brandwerendheid

3.6 Bezwijken door onbekende oorzaak

Conform tabel A.1 wordt het gebouw ingedeeld in gevolgklasse 2b.

Het gebouw wordt ontworpen volgens de ontwerpstrategieën van NEN-EN 1991-1-7 bijlage A.4 c.

Concreet betekent dit dat horizontale en vertikale trekbanden worden aangebracht.

4. BELASTINGAANNAMEN

4.1 Sneeuw

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011

4.1.1 Sneeuwbelasting op de grond

(Hoofdstuk 4)

Karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond		s_k =	0,70 kN/m²
Uitzonderlijke sneeuwval (art 4.3) niet relevant:		$s_{Ad} = s_k$ =	0,70 kN/m²
Referentieperiode	50 jaar	$s_k = s_{k:50}$ =	0,70 kN/m²

4.1.2 Sneeuwbelasting op daken

(Hoofdstuk 5)

Blootstellingscoëfficiënt	(art. 5.2 (7) NB)	C_e =	1,0
Warmtecoëfficiënt	(art. 5.2 (8) NB)	C_t =	1,0
Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt		μ_i =	conform 5.3
Sneeuwbelasting	$s = \mu_i C_e C_t s_k$	s =	0,70 * μ_i

4.1.3 Waarden van de μ-factoren

(paragraaf 5.3)

	Dak	Dakhelling	μ_1	s
Plat dak	Plat dak	0	0,80	0,56 kN/m²
	Plat dak incl PV			0,66 kN/m²

4.1.4 Waarden van de ψ-factoren

		ψ_0	ψ_1	ψ_2
(NEN-EN 1990 Tabel NB.2-A1.1)	Sneeuw	0,00	0,20	0,00

4.2 Wind

NEN-EN 1991-1-4+A1/C2:2011/NB:2011

Opmerking: niet aangegeven factoren (bijv. k_I en c_{dir}) hebben waarde 1,0

4.2.1 Uitgangspunten



Windgebied	II	$v_{b,0}$ =	27,00	m/s	(Tabel NB.1)
Terreincategorie	II	z_0 =	0,2	m	(Tabel 4.1 NB)
Onbebouwd		z_{min} =	4	m	(Tabel 4.1 NB)
Referentiehoogte z_e = 21,50 m		$q_p(z)$ =	1,09	kN/m²	(form 4.8)

$q_p(z) = (1+7\,I_v(z))*0,5\,\rho\,v_m^2(z)$

$I_v(z) = k_I / (c_o(z)\ln(z/z_0))$	$I_v(z)$ =	0,214		(form 4.7)
$v_m(z) = c_r(z)\,c_o(z)\,v_b$	$v_m(z)$ =	26,44	m/s	(form 4.3)
$c_r(z) = k_r \ln(z/z_0)$	$c_r(z)$ =	0,979		(form 4.4)
$k_r = 0,19 * (z_0/0,05)^{0,07}$	k_r =	0,209		(form 4.5)
$v_b = c_{prob}\,c_{dir}\,c_{season}\,v_{b,0}$	v_b =	27,00	m/s	(form 4.1)
$c_{prob} = \left(\frac{1-K\cdot\ln(-\ln(1-p))}{1-K\cdot\ln(-\ln(0,98))}\right)^n$	c_{prob} =	1,000		(form 4.2)
	p =	0,0200		
	n =	0,50		

4.2.2 Druk- en wrijvingscoëfficiënten

Opmerking: Lokale factoren zijn niet benoemd

			$c_{pe,10}$	w_e
Gevels	Uitwendig	Winddruk gevel	0,80	0,87 kN/m²
Tabel 7.1 NB		Windzuiging gevel	-0,50	-0,55 kN/m²

Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen loef- en lijzijde met de factor 0,85 conform 7.2.2 (4) NB wordt in het vervolg van deze berekening in rekening gebracht.

Plat dak	Uitwendig	Winddruk dak	0,20	0,22 kN/m²
Tabel 7.2 NB		Windzuiging dak	-0,70	-0,76 kN/m²
			c_{pi}	w_i
Artikel 7.2.9 (6)	Inwendig	Onderdruk	-0,30	-0,33 kN/m²
		Overdruk	0,20	0,22 kN/m²
			c_{fr}	w_{fr}
Tabel 7.10	Wrijving	Wrijving dak	0,02	0,02 kN/m²
		Wrijving gevel	0,01	0,01 kN/m²

4.2.3 Waarden van de ψ -factoren

		ψ_0	ψ_1	ψ_2
(NEN-EN 1990 Tabel NB.2-A1.1)	Wind	0,00	0,20	0,00

4.3 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019

Dak dakopbouw

			g_k	q_k
	kanaalplaat	[200 mm]	3,00	5.1, 2, b kN/m²
niet in controle EQU	uitvlaklaag		0,50	kN/m²
	isolatie en dakbedekking		0,30	kN/m²
	Plat dak		3,80	5.1, 2, b kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	H	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Daken		0,00	0,00	0,00

Plat dak

			g_k	q_k
	leidingplaat	[260 mm]	5,05	1,00 kN/m²
	druklaag	[70 mm]	1,75	kN/m²
niet in controle EQU	Mossedum / PV panelen / grind		1,25	kN/m²
	afwerking		0,25	kN/m²
	waterretentie (extra gebruiksbelasting)			0,60 kN/m²
	Plat dak incl PV		8,30	1,60 kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	H	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Daken		0,00	0,00	0,00

Verdiepingen

			g_k	q_k
	leidingplaat	[260 mm]	5,05	3,00 kN/m²
	druklaag	[70 mm]	1,75	kN/m²
	afwerking	[70 mm]	1,40	kN/m²
	lichte scheidingswanden in q_k			kN/m²
			8,20	3,00 kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	A	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Woon- en verblijfsruimtes		0,40	0,50	0,30

Balkon

			g_k	q_k
	prefab beton	[gem 300 mm]	7,50	3,00 kN/m²
	isolatie, dakbedekking en daktegels		0,50	kN/m²
	afwerking (hekwerk/plafond)		0,20	kN/m²
	lichte scheidingswanden n.v.t.			kN/m²
			8,20	3,00 kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	A	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Woon- en verblijfsruimtes		0,40	0,50	0,30

Trap en bordes

			g_k	q_k
	prefab beton	[200 mm]	5,00	3,00 kN/m²
	afwerking (hekwerk/plafond)		0,20	kN/m²
	lichte scheidingswanden n.v.t.			kN/m²
			5,20	3,00 kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	A	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Woon- en verblijfsruimtes		0,40	0,50	0,30

Luifels 1ste verd

			g_k	q_k
	houten balklaag		0,35	1,00 kN/m²
	lichtstraat		0,65	kN/m²
	lichte scheidingswanden n.v.t.			kN/m²
			1,00	1,00 kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	H	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Daken		0,00	0,00	0,00

			g_k	q_k	
Begane grond					
	kanaalplaat	[260 mm]	3,80	5,00	kN/m²
	druklaag	[70 mm]	1,75		kN/m²
	afwerking	[70 mm]	1,40		kN/m²
	lichte scheidingswanden in q_k				kN/m²
			6,95	5,00	kN/m²

Belastingcategorie volgens paragraaf 2.3	C	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Bijeenkomstruimtes		0,40	0,70	0,60

		g_k	
Binnenblad			
	200 mm prefab beton	5,00	kN/m²
		5,00	kN/m²
Bouwmuur		g_k	
	250 mm prefab beton	6,25	kN/m²
		6,25	kN/m²
Buitenblad		g_k	
	100 mm metselwerk	2,00	kN/m²
		2,00	kN/m²
WKO-wand		g_k	
	150 mm kalkzandsteen	2,80	kN/m²
		2,80	kN/m²
Houtskeletbouw		g_k	
	HSB elementen	0,40	kN/m²
	afwerking	0,10	kN/m²
		0,50	kN/m²
Puien		g_k	
	puien incl. glas	0,50	kN/m²
		0,50	kN/m²
Funderingsbalken		g_k	
	700 mm beton	17,50	kN/m²
		17,50	kN/m²

4.4 Horizontale belasting op afscheidingen bij hoogteverschil

Voor afscheidingen (hekwerken, balustrades) bij een hoogteverschil van meer dan 1,0 m geldt:
Gegeven belasting grijpt aan op een hoogte (a) van 1,1 m boven de vloer.

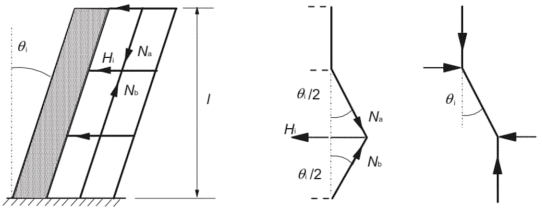
Categorie	Omschrijving	lijnlast q_k	Puntlast F_k	
A	Niet gemeenschappelijke woonruimtes	0,30	0,50	Hier van toepassing
	Overige ruimtes	0,50	1,00	
B	Kantoorruimtes	0,80	1,00	
C	Bijeenkomstruimtes	0,80	1,00	
	C5: Grote mensenmassa's	3,00	1,00	
D	Winkelruimtes	0,80	1,00	
E	Opslagruimtes	0,80	1,00	
F	Verkeer ≤ 25 kN	0,80	1,00	
G	25 kN < Verkeer ≤ 120 kN	0,80	1,00	
		kN/m	kN	

4.5 Belasting uit imperfecties

Conform artikel 5.2 van NEN-EN 1992-1-1

4.5.1 Bepaling scheefstand

Algemene initiële scheefstanden volgen figuur 5.1: $\phi = \phi_0 \alpha_h \alpha_m$



b) Schorende constructie c1) Vloerschijf c2) Dakschijf

Figuur 5.1 — Voorbeelden van het effect van geometrische imperfecties

Gedeelte hoogbouw: h = 21,5 m

ϕ =	0,0033 * 0,67 * 0,76 =	0,00170
ϕ_0 =	1/300 =	0,003
α_h =	2/√h [min 2/3, max 1] =	0,67
	h = constructiehoogte in [m] =	18,50
α_m =	√(0,5*[1 + 1/m]) =	0,76
	m = aantal verticale elementen dat bijdraagt aan de horizontale kracht =	6,00

Maximale scheefstand wordt in rekening gebracht: ϕ = 0,0017 = 0,00170

Belasting wordt in rekening gebracht bij de windbelasting.

Belastingfactor op windbelasting:	γ_Q =		1,50
Belastingfactor op blijvende belasting:	γ_G =		1,20
Belastingfactor op gebruiksbelasting:	γ_Q =		1,50
Factor voor blijvende belasting uit scheefstand:	$a_G = \gamma_G / \gamma_Q$ =	1,2 / 1,5 =	0,80
Factor voor gebruiksbelasting uit scheefstand:	$a_Q = \gamma_Q / \gamma_Q$ =	1,5 / 1,5 =	1,00

4.5.2 Bepaling belasting

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN]
Dakconstructie								
	Plat dak	8,30	1,60		38,30	35,00	11126,2	
	Binnenblad	5,00			37,40	1,75	327,3	
	Bouwmuur	6,25			48,00	1,75	525,0	
	Buitenblad	2,00			146,00	2,50	730,0	
	Houtskeletbouw	0,50			146,00	1,75	127,8	
							12836,2	
belasting Dakconstructie		Blijvende belasting				ΣG_k	12836,2 kN	
		Gebruiksbelasting				$\Sigma Q_{mom,k}$	kN	

Totaal uit scheefstand	$H_S = \phi * (a_G * \sum G_k + a_Q * \sum Q_{mom,k})$ =			0,0017 * (0,8*12836,15 + 1*0) =	17,43 kN
	Verdeeld over de breedte van het gebouw	B =	38,30 m	$H_{S,B,dak}$ =	0,46 kN/m
	Verdeeld over de lengte van het gebouw:	L =	35,00 m	$H_{S,L,dak}$ =	0,50 kN/m

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN]
4de Verdieping								
	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	38,30	35,00	10992,1	1608,6
	Binnenblad	5,00			37,40	3,50	654,5	
	Bouwmuur	6,25			48,00	3,50	1050,0	
	Buitenblad	2,00			146,00	3,50	1022,0	
	Houtskeletbouw	0,50			146,00	3,50	255,5	
							13974,1	1608,6
belasting 4de Verdieping		Blijvende belasting				ΣG_k	13974,1 kN	
		Gebruiksbelasting				$\Sigma Q_{mom,k}$	1608,6 kN	

Totaal uit scheefstand	$H_S = \phi * (a_G * \sum G_k + a_Q * \sum Q_{mom,k})$ =			0,0017 * (0,8*13974,1 + 1*1608,6) =	21,70 kN
	Verdeeld over de breedte van het gebouw	B =	38,30 m	$H_{S,B,verd}$ =	0,57 kN/m
	Verdeeld over de lengte van het gebouw:	L =	35,00 m	$H_{S,L,verd}$ =	0,62 kN/m

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	L of H	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$
3de Verdieping		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[m]	[kN]	[kN]
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	38,30	35,00	10992,1	1608,6
	Binnenblad	5,00			37,40	3,50	654,5	
	Bouwmuur	6,25			48,00	3,50	1050,0	
	Buitenblad	2,00			146,00	3,50	1022,0	
	Houtskeletbouw	0,50			146,00	3,50	255,5	
							13974,1	1608,6
belasting 3de Verdieping		Blijvende belasting				ΣG_k	13974,1 kN	
		Gebruiksbelasting				$\Sigma Q_{mom,k}$	1608,6 kN	

Totaal uit scheefstand	$H_S = \phi * (a_G * \sum G_k + a_Q * \sum Q_{mom,k}) =$		0,0017 * (0,8*13974,1 + 1*1608,6) =		21,70 kN
	Verdeeld over de breedte van het gebouv	B =	38,30 m	$H_{S,B,verd}$ =	0,57 kN/m
	Verdeeld over de lengte van het gebouw:	L =	35,00 m	$H_{S,L,verd}$ =	0,62 kN/m

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	L of H	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$
2de Verdieping		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[m]	[kN]	[kN]
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	38,30	35,00	10992,1	1608,6
	Binnenblad	5,00			37,40	3,50	654,5	
	Bouwmuur	6,25			48,00	3,50	1050,0	
	Buitenblad	2,00			146,00	3,50	1022,0	
	Houtskeletbouw	0,50			146,00	3,50	255,5	
							13974,1	1608,6
belasting 2de Verdieping		Blijvende belasting				ΣG_k	13974,1 kN	
		Gebruiksbelasting				$\Sigma Q_{mom,k}$	1608,6 kN	

Totaal uit scheefstand	$H_S = \phi * (a_G * \sum G_k + a_Q * \sum Q_{mom,k}) =$		0,0017 * (0,8*13974,1 + 1*1608,6) =		21,70 kN
	Verdeeld over de breedte van het gebouv	B =	38,30 m	$H_{S,B,verd}$ =	0,57 kN/m
	Verdeeld over de lengte van het gebouw:	L =	35,00 m	$H_{S,L,verd}$ =	0,62 kN/m

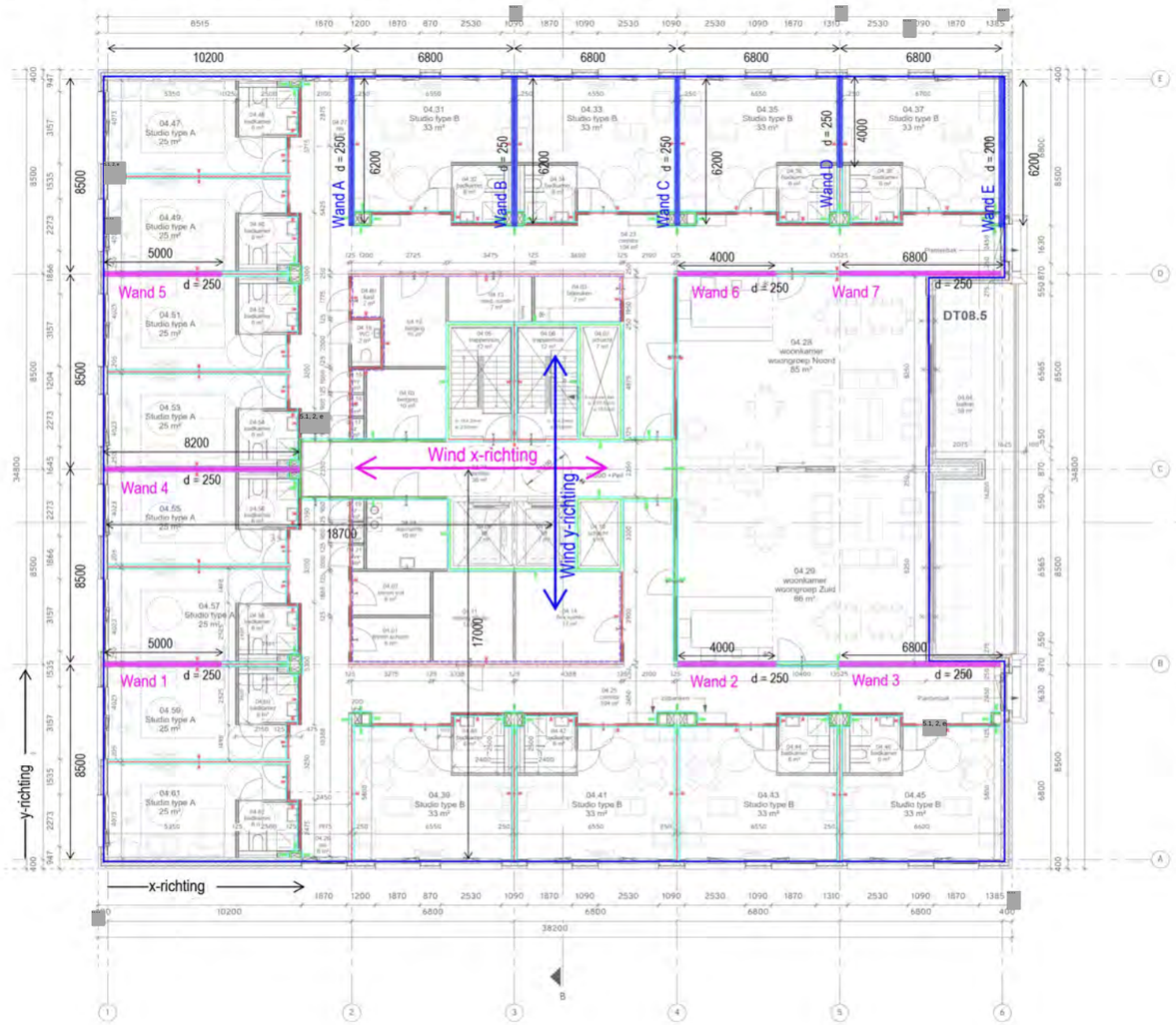
q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	L of H	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$
1ste Verdieping		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[m]	[kN]	[kN]
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	38,30	35,00	10992,1	1608,6
	Binnenblad	5,00			37,40	4,00	748,0	
	Bouwmuur	6,25			48,00	4,00	1200,0	
	Buitenblad	2,00			146,00	4,00	1168,0	
	Houtskeletbouw	0,50			146,00	4,00	292,0	
							14400,1	1608,6
belasting 1ste Verdieping		Blijvende belasting				ΣG_k	14400,1 kN	
		Gebruiksbelasting				$\Sigma Q_{mom,k}$	1608,6 kN	

Totaal uit scheefstand	$H_S = \phi * (a_G * \sum G_k + a_Q * \sum Q_{mom,k}) =$		0,0017 * (0,8*14400,1 + 1*1608,6) =		22,28 kN
	Verdeeld over de breedte van het gebouv	B =	38,30 m	$H_{S,B,verd}$ =	0,58 kN/m
	Verdeeld over de lengte van het gebouw:	L =	35,00 m	$H_{S,L,verd}$ =	0,64 kN/m

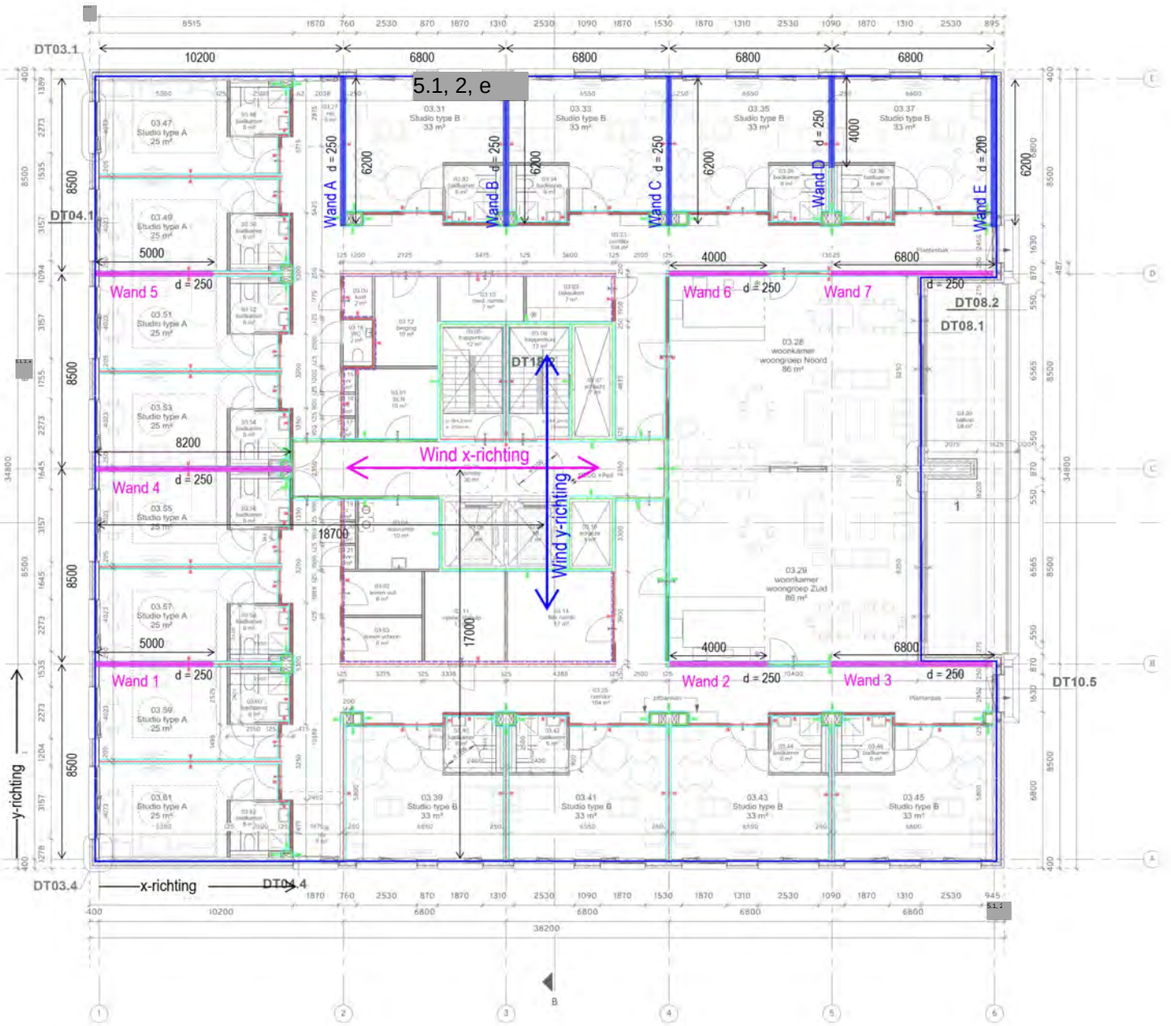
5. STABILITEITSBEREKENING

Let op: NIET OP SCHAAL

5.1 Overzicht stabiliteitsvoorzieningen dak t/m niveau 8 m + [Dak t/m 2de verdieping]



Stabiliteitswanden onder dakvloer



Stabiliteitswanden onder 4de verdieping

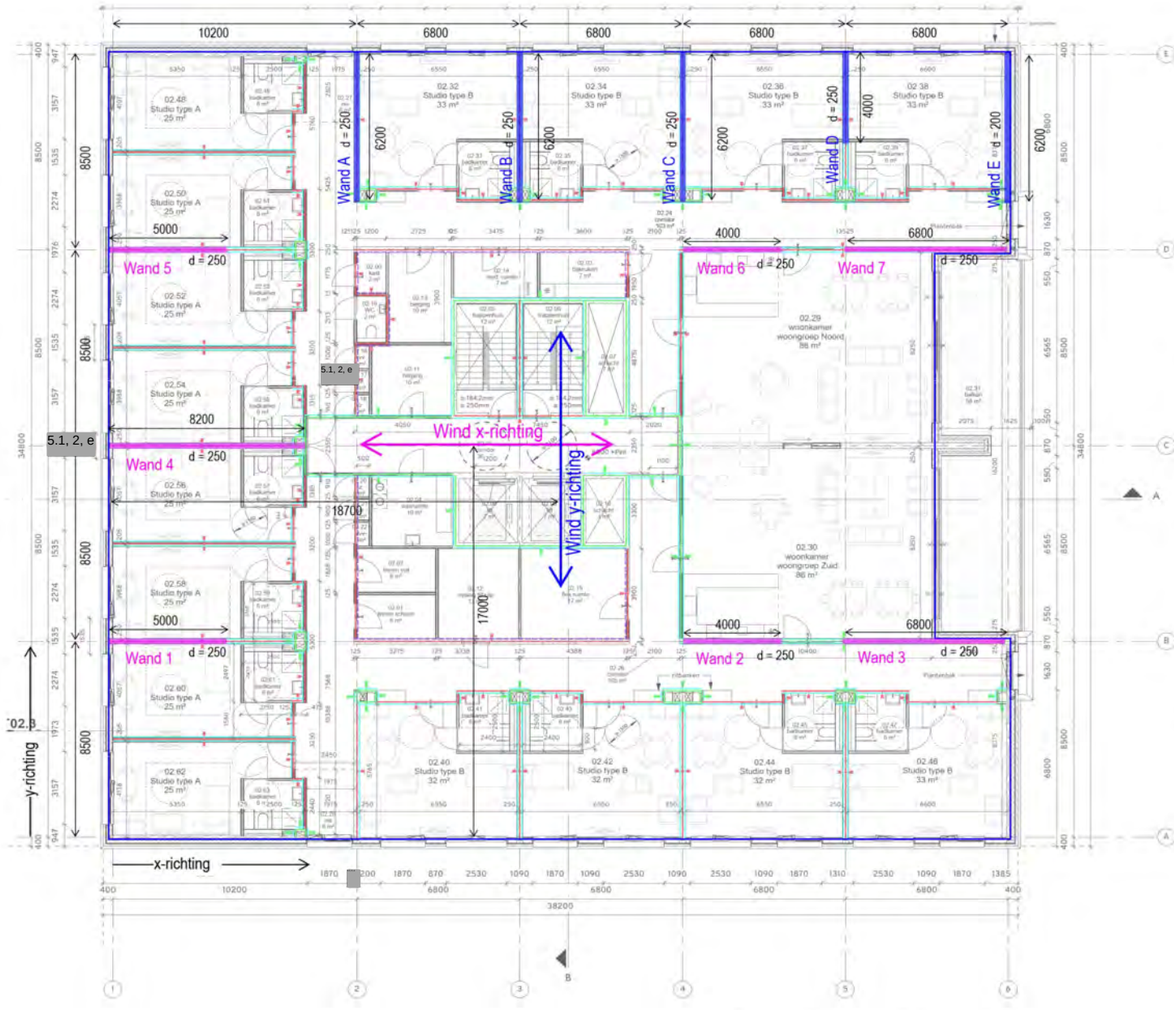
PROJECT : Schuitenhuis te Amsterdam

PROJECTNR. : 224048

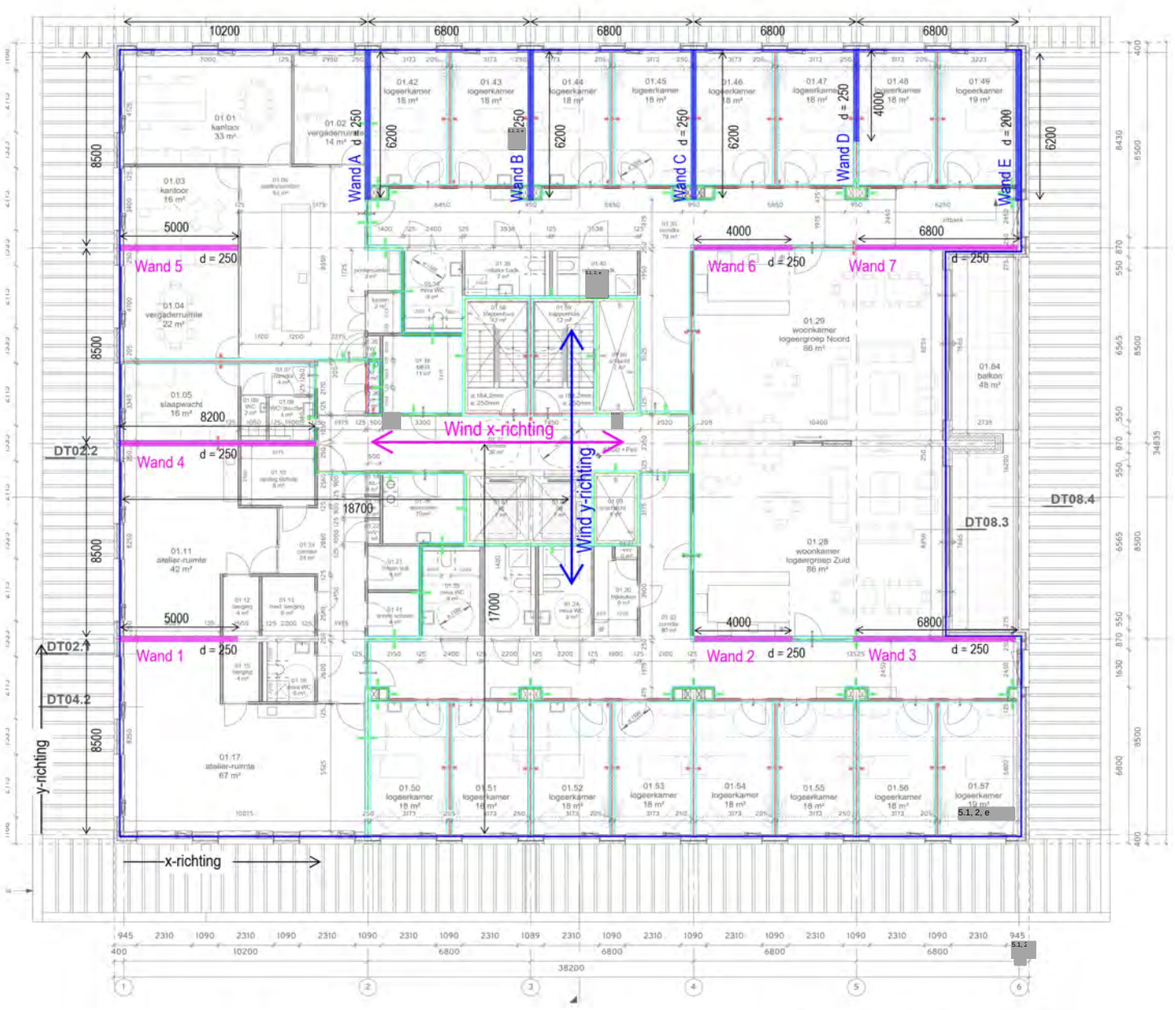
DATUM : 05 november 2025

VAN WIJNEN

Let op: NIET OP SCHAAL



Stabiliteitswanden onder 3de verdieping



Stabiliteitswanden onder 2de verdieping

5.2 Stabiliteit algemene gegevens

5.2.1 Berekening windbelasting

Algemene gegevens met betrekking tot de windbelasting

Gevel	Winddruk gevel		$w_{e,p,gev}(z)$ =	0,87 kN/m²
	Windzuiging gevel		$w_{e,s,gev}(z)$ =	-0,55 kN/m²
	Correlatiefactor volgens 7.2.2 (3)	0,85	$w_{e,gev}(z)$ =	1,21 kN/m²
	$c_s c_d$ volgens 6.2 (1)		$c_s c_d$ =	1,00

Beschouwde windrichting: evenwijdig aan de letterassen = x-richting

		Breedte bouwlaag [m]	Hoogte bouwlaag [m]	Windbelasting [kN]		Scheefstand [kN]	Totaal [kN]	Moment [kNm]
Niveau +6	21,5 m +Peil	12,00	3,00	21,7			21,7	
Niveau +5	18,5 m +Peil	34,00	3,50	93,5		17,4	132,7	65,2
Niveau +4	15 m +Peil	34,00	3,50	143,6		21,7	298,0	529,6
Niveau +3	11,5 m +Peil	34,00	3,50	143,6		21,7	463,4	1.572,7
Niveua +2	8 m +Peil	34,00	3,50	143,6		21,7	628,7	3.194,5
Niveau +1	4,5 m +Peil	34,00	4,50	164,2		22,3	815,1	5.395,0
Niveau 0	Peil			92,3			907,5	9.063,2

Beschouwde windrichting: evenwijdig aan de cijferassen = y-richting

		Breedte bouwlaag [m]	Hoogte bouwlaag [m]	Windbelasting [kN]		Scheefstand [kN]	Totaal [kN]	Moment [kNm]
Niveau +6	21,5 m +Peil	23,20	3,00	42,0			42,0	
Niveau +5	18,5 m +Peil	37,40	3,50	121,0		17,4	180,4	126,0
Niveau +4	15 m +Peil	37,40	3,50	158,0		21,7	360,1	757,5
Niveau +3	11,5 m +Peil	37,40	3,50	158,0		21,7	539,8	2.018,0
Niveua +2	8 m +Peil	37,40	3,50	158,0		21,7	719,5	3.907,4
Niveau +1	4,5 m +Peil	37,40	4,50	180,6		22,3	922,4	6.425,8
Niveau 0	Peil			101,6			1024,0	10.576,5

5.2.2 Toelichting voor berekening wandschijf-reacties

Ten behoeve van de bepaling van de reacties in de stabiliserenden elementen gelden de volgende uitgangspunten:

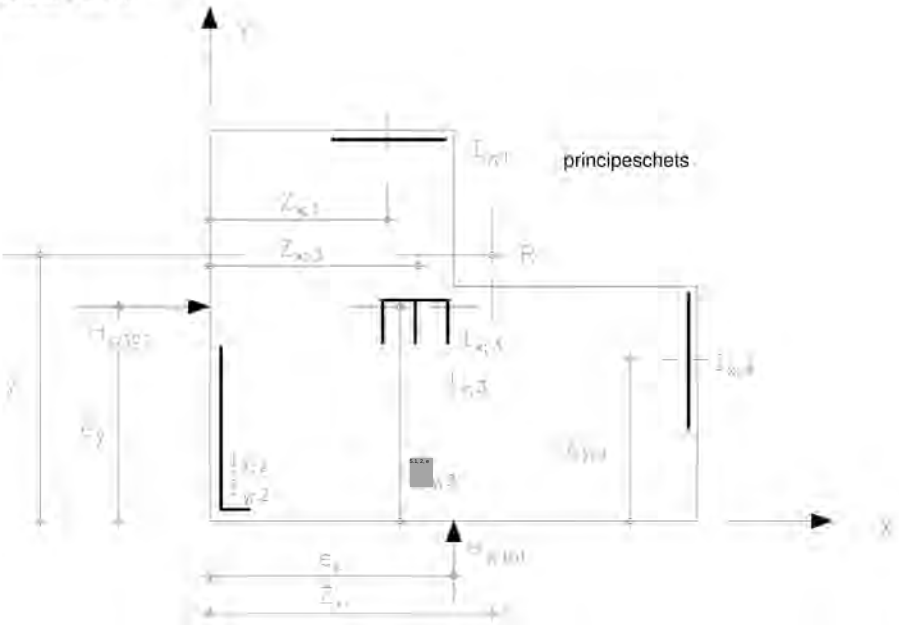
de vloerschijf is een oneindig stijve ligger
de hoogte van de stabiliserende elementen is gelijk
de E-modulus van de stabiliserende elementen is gelijk
de veerstijfheid van de fundering van de stabiliserende elementen is gelijk

Vanwege de laatste drie uitgangspunten zijn de verplaatsingen aan de top van de stabiliteitselementen en daarmee de belastingen alleen afhankelijk van (de verhouding van) de traagheidsmomenten van de stabiliteitselementen.

$d = H_{wi} * l^3 / 3 * E * I_{wa} = H_{wi} / C * I_{wa}$ waarin $C = 3 * E / l^3$

Omgekeerd geldt: $H_{wi} = d * C * I_{wa}$ waarin $C = 3 * E / l^3$

De windbelasting wordt geschematiseerd als puntlast in het zwaartepunt van de belasting. Het zwaartepunt wordt gegeven ten opzichte van de oorsprong. (Hier kruising as A en 1).



Per stabiliteitselement worden de volgende geometrische grootheden bepaald:

l_x en l_y:	Lengte in x- en y-richting
$z_{x;n}$ en $z_{y;n}$:	Ligging zwaartepunt stabiliteitselement ten opzichte van de oorsprong
$I_{x;wa}$ en $I_{y;wa}$:	Traagheidmoment om de x-as en om de y-as

Van het stabiliteitssysteem wordt het rotatiecentrum (R) bepaald. Indien de werklijn van de windbelasting door het rotatiecentrum gaat zullen de stabiliserende elementen dezelfde verplaatsing ondergaan. Het rotatiecentrum komt overeen met het zwaartepunt van de traagheids-momenten van de stabiliserende elementen:

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$

De kracht in een stabiliteitselement ten gevolge van windbelasting waarvan de werklijn door het rotatiecentrum gaat, is gelijk aan de kracht maal de verhouding tussen het totale traagheidsmoment van het systeem en het traagheidsmoment van het stabiliteitselement. Ofwel:

$H_{x;wa} =$ 5.1, 2, e

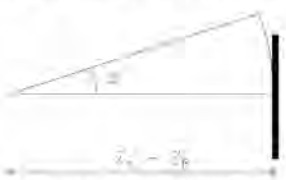
$H_{y;wa} = H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

Indien de werklijn van de windbelasting niet door het rotatiecentrum gaat wordt de windbelasting verplaatst naar het rotatiecentrum. Hierbij ontstaat een (torsie)moment om de z-as:

Bij verplaatsing van $H_{x;tot}$: $M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

Bij verplaatsing van $H_{y;tot}$: $M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

Het (torsie)moment wekt een rotatie (Φ) op. Deze rotatie (Φ) resulteert in een verplaatsing (δ) van de stabiliteitselementen.



δ = Φ * (z_n - z_R)

z_n = zwaartepunt enkel stabiliteitselement

z_R = rotatiecentrum

Ten gevolge van deze verplaatsing ontstaan krachten in de afzonderlijke stabiliteitselementen. Deze kracht maal de arm ten opzichte van het rotatiecentrum levert een moment. De som van deze momenten is gelijk aan het (torsie)moment uit de windbelasting.

H_{wa} =	δ * C * I_{wa} =	Φ * C * (z_n - z_R) * I_{wa}	
ofwel:	Φ =	H_{wa} / (C * (z_n - z_R) * I_{wa})	[1]
M_{wa} =	H_{wa} * (z_n - z_R) =	Φ * C * (z_n - z_R)² * I_{wa}	
Σ M_{wa} =		Φ * C * Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa})	
ofwel:	Φ =	Σ M_{wa} / (C * Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa}))	
Σ M_{wa} = M_z	Φ =	M_z / (C * Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa}))	[2]

Formule [1] en [2] gecombineerd (Φ = Φ) levert:

H_{wa} / (C * (z_n - z_R) * [redacted]) = M_z / (C * Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa}))

H_{wa} = M_z * ((z_n - z_R) * [redacted]) / (Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa}))

Definities:

I_{pol} =	Σ ((z_n - z_R)² * I_{wa})
I_{pol} =	Σ ($z_{x;n}$ - z_x)² * $I_{x;wa}$ + Σ ($z_{y;n}$ - z_y)² * $I_{y;wa}$
I_{pol} =	Σ $I_{x;syst}$ + Σ $I_{y;syst}$
$I_{x;syst}$ =	($z_{x;n}$ - z_x)² * $I_{x;wa}$
$I_{y;syst}$ =	($z_{y;n}$ - z_y)² * $I_{y;wa}$

Ten gevolge van het (torsie)moment bedragen de reacties:

$H_{x;wa}$ =	M_z * (($z_{y;wa}$ - z_y) * $I_{y;wa}$) / I_{pol}
$H_{y;wa}$ =	M_z * (($z_{x;wa}$ - z_x) * $I_{x;wa}$) / I_{pol}

5.3 Controle stabiliteit dak t/m tweede verdieping

5.3.1 Horizontale belasting niveau 18,5+ peil; Dak

schijf	$I_x * I_y$	$z_{x;n}$	$I_{x;wa}$	$z_{x;n} * I_{x;wa}$	$I_{x;syst}$	$z_{y;n}$	$I_{y;wa}$	$z_{y;n} * I_{y;wa}$	$I_{y;syst}$
Wand 1	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	8,50	2,60	22,14	188,79
Wand 2	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	8,50	1,33	11,33	96,66
Wand 3	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	8,50	6,55	55,68	474,89
Wand 4	8,2 * 0,25	4,10	0,01	0,04	3,38	17,00	11,49	195,28	0,00
Wand 5	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	25,50	2,60	66,41	187,52
Wand 6	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	25,50	1,33	34,00	96,01
Wand 7	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	25,50	6,55	167,04	471,69
	*								
Wand A	0,25 * 6,2	10,20	4,97	50,64	679,62	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand B	0,25 * 6,2	17,00	4,97	84,41	119,19	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand C	0,25 * 6,2	23,80	4,97	118,17	17,93	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand D	0,25 * 4	30,60	1,33	40,80	100,93	30,90	0,01	0,16	1,00
Wand E	0,2 * 6,2	37,40	3,97	148,56	954,37	30,90	0,00	0,13	0,80
	*								
	*								
totalen			20,25	443,52	1.882,99		32,50	552,91	1.522,02

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$ $\quad z_x =$ 21,90 m

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$ $\quad z_y =$ 17,01 m

$I_{x;syst} = (z_{x;n} - z_x)^2 * I_{x;wa}$

$I_{y;syst} = (z_{y;n} - z_y)^2 * I_{y;wa}$

$I_{pol} = \Sigma I_{x;syst} + \Sigma I_{y;syst}$ $\quad I_{pol} =$ 3.405,01 m^4

Ten gevolge van wind in X-richting

$H_{x;tot} =$ 132,70 kN

$e_y =$ 17,00 m

$M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

$M_z =$ 1,90 kNm

x-reactie= $M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol} + H_{x;tot} * I_{y;wa} / \Sigma (I_{y;wa})$

y-reactie= $- M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	10,62	0,00	kN
Wand 2	5,44	0,00	kN
Wand 3	26,72	0,00	kN
Wand 4	46,91	0,00	kN
Wand 5	10,65	0,00	kN
Wand 6	5,45	0,00	kN
Wand 7	26,78	0,00	kN
			kN
Wand A	0,03	0,03	kN
Wand B	0,03	0,01	kN
Wand C	0,03	-0,01	kN
Wand D	0,02	-0,01	kN
Wand E	0,02	-0,03	kN
			kN
			kN
totaal	132,70	0,00	kN

Ten gevolge van wind in Y-richting

$H_{y;tot} =$ 180,43 kN

$e_x =$ 18,70 m

$M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

$M_z =$ 577,29 kNm

x-reactie= $- M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$

y-reactie= $M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol} + H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	-3,76	0,08	kN
Wand 2	-1,92	0,04	kN
Wand 3	-9,46	0,06	kN
Wand 4	-0,03	0,13	kN
Wand 5	3,75	0,08	kN
Wand 6	1,92	0,04	kN
Wand 7	9,42	0,06	kN
			kN
Wand A	0,02	54,08	kN
Wand B	0,02	48,36	kN
Wand C	0,02	42,64	kN
Wand D	0,01	9,91	kN
Wand E	0,01	24,95	kN
			kN
			kN
totaal	0,00	180,43	kN

5.3.2 Horizontale belasting niveau 15+ peil; 4de verd

schijf	$I_x * I_y$	$z_{x;n}$	$I_{x;wa}$	$z_{x;n} * I_{x;wa}$	$I_{x;syst}$	$z_{y;n}$	$I_{y;wa}$	$z_{y;n} * I_{y;wa}$	$I_{y;syst}$
Wand 1	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	8,50	2,60	22,14	188,79
Wand 2	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	8,50	1,33	11,33	96,66
Wand 3	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	8,50	6,55	55,68	474,89
Wand 4	8,2 * 0,25	4,10	0,01	0,04	3,38	17,00	11,49	195,28	0,00
Wand 5	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	25,50	2,60	66,41	187,52
Wand 6	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	25,50	1,33	34,00	96,01
Wand 7	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	25,50	6,55	167,04	471,69
	0 * 0								
Wand A	0,25 * 6,2	10,20	4,97	50,64	679,62	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand B	0,25 * 6,2	17,00	4,97	84,41	119,19	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand C	0,25 * 6,2	23,80	4,97	118,17	17,93	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand D	0,25 * 4	30,60	1,33	40,80	100,93	30,90	0,01	0,16	1,00
Wand E	0,2 * 6,2	37,40	3,97	148,56	954,37	30,90	0,00	0,13	0,80
	0 * 0								
	*								
totalen			20,25	443,52	1.882,99		32,50	552,91	1.522,02

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$ $\quad z_x =$ 21,90 m

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$ $\quad z_y =$ 17,01 m

$I_{x;syst} = (z_{x;n} - z_x)^2 * I_{x;wa}$

$I_{y;syst} = (z_{y;n} - z_y)^2 * I_{y;wa}$

$I_{pol} = \Sigma I_{x;syst} + \Sigma I_{y;syst}$ $\quad I_{pol} =$ 3.405,01 m^4

Ten gevolge van wind in X-richting

$H_{x;tot} =$ 165,34 kN

$e_y =$ 17,00 m

$M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

$M_z =$ 2,37 kNm

x-reactie= $M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$ + $H_{x;tot} * I_{y;wa} / \Sigma (I_{y;wa})$

y-reactie= $- M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	13,23	0,00	kN
Wand 2	6,78	0,00	kN
Wand 3	33,29	0,00	kN
Wand 4	58,44	0,00	kN
Wand 5	13,26	0,00	kN
Wand 6	6,79	0,00	kN
Wand 7	33,37	0,00	kN
			kN
Wand A	0,04	0,04	kN
Wand B	0,04	0,02	kN
Wand C	0,04	-0,01	kN
Wand D	0,03	-0,01	kN
Wand E	0,02	-0,04	kN
			kN
			kN
totaal	165,34	0,00	kN

Ten gevolge van wind in Y-richting

$H_{y;tot} =$ 179,70 kN

$e_x =$ 18,70 m

$M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

$M_z =$ 574,94 kNm

x-reactie= $- M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$

y-reactie= $M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$ + $H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	-3,74	0,08	kN
Wand 2	-1,92	0,04	kN
Wand 3	-9,42	0,06	kN
Wand 4	-0,03	0,13	kN
Wand 5	3,73	0,08	kN
Wand 6	1,91	0,04	kN
Wand 7	9,39	0,06	kN
			kN
Wand A	0,02	53,86	kN
Wand B	0,02	48,16	kN
Wand C	0,02	42,46	kN
Wand D	0,01	9,87	kN
Wand E	0,01	24,85	kN
			kN
			kN
totaal	0,00	179,70	kN

5.3.3 Horizontale belasting niveau 11,5+ peil; 3de verd

schijf	$I_x * I_y$	$z_{x;n}$	$I_{x;wa}$	$z_{x;n} * I_{x;wa}$	$I_{x;syst}$	$z_{y;n}$	$I_{y;wa}$	$z_{y;n} * I_{y;wa}$	$I_{y;syst}$
Wand 1	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	8,50	2,60	22,14	188,79
Wand 2	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	8,50	1,33	11,33	96,66
Wand 3	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	8,50	6,55	55,68	474,89
Wand 4	8,2 * 0,25	4,10	0,01	0,04	3,38	17,00	11,49	195,28	0,00
Wand 5	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	25,50	2,60	66,41	187,52
Wand 6	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	25,50	1,33	34,00	96,01
Wand 7	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	25,50	6,55	167,04	471,69
	0 * 0								
Wand A	0,25 * 6,2	10,20	4,97	50,64	679,62	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand B	0,25 * 6,2	17,00	4,97	84,41	119,19	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand C	0,25 * 6,2	23,80	4,97	118,17	17,93	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand D	0,25 * 4	30,60	1,33	40,80	100,93	30,90	0,01	0,16	1,00
Wand E	0,2 * 6,2	37,40	3,97	148,56	954,37	30,90	0,00	0,13	0,80
	0 * 0								
	*								
totalen			20,25	443,52	1.882,99		32,50	552,91	1.522,02

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$ $\quad z_x =$ 21,90 m

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$ $\quad z_y =$ 17,01 m

$I_{x;syst} = (z_{x;n} - z_x)^2 * I_{x;wa}$

$I_{y;syst} = (z_{y;n} - z_y)^2 * I_{y;wa}$

$I_{pol} = \Sigma I_{x;syst} + \Sigma I_{y;syst}$ $\quad I_{pol} =$ 3.405,01 m^4

Ten gevolge van wind in X-richting

$H_{x;tot} =$ 165,34 kN

$e_y =$ 17,00 m

$M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

$M_z =$ 2,37 kNm

x-reactie= $M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$ + $H_{x;tot} * I_{y;wa} / \Sigma (I_{y;wa})$

y-reactie= $- M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	13,23	0,00	kN
Wand 2	6,78	0,00	kN
Wand 3	33,29	0,00	kN
Wand 4	58,44	0,00	kN
Wand 5	13,26	0,00	kN
Wand 6	6,79	0,00	kN
Wand 7	33,37	0,00	kN
			kN
Wand A	0,04	0,04	kN
Wand B	0,04	0,02	kN
Wand C	0,04	-0,01	kN
Wand D	0,03	-0,01	kN
Wand E	0,02	-0,04	kN
			kN
			kN
totaal	165,34	0,00	kN

Ten gevolge van wind in Y-richting

$H_{y;tot} =$ 179,70 kN

$e_x =$ 18,70 m

$M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

$M_z =$ 574,94 kNm

x-reactie= $- M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$

y-reactie= $M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$ + $H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	-3,74	0,08	kN
Wand 2	-1,92	0,04	kN
Wand 3	-9,42	0,06	kN
Wand 4	-0,03	0,13	kN
Wand 5	3,73	0,08	kN
Wand 6	1,91	0,04	kN
Wand 7	9,39	0,06	kN
			kN
Wand A	0,02	53,86	kN
Wand B	0,02	48,16	kN
Wand C	0,02	42,46	kN
Wand D	0,01	9,87	kN
Wand E	0,01	24,85	kN
			kN
			kN
totaal	0,00	179,70	kN

5.3.4 Horizontale belasting niveau 8+ peil; 2de verd

schijf	$I_x * I_y$	$z_{x;n}$	$I_{x;wa}$	$z_{x;n} * I_{x;wa}$	$I_{x;syst}$	$z_{y;n}$	$I_{y;wa}$	$z_{y;n} * I_{y;wa}$	$I_{y;syst}$
Wand 1	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	8,50	2,60	22,14	188,79
Wand 2	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	8,50	1,33	11,33	96,66
Wand 3	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	8,50	6,55	55,68	474,89
Wand 4	8,2 * 0,25	4,10	0,01	0,04	3,38	17,00	11,49	195,28	0,00
Wand 5	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,45	25,50	2,60	66,41	187,52
Wand 6	4 * 0,25	25,80	0,01	0,13	0,08	25,50	1,33	34,00	96,01
Wand 7	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,25	25,50	6,55	167,04	471,69
	0 * 0								
Wand A	0,25 * 6,2	10,20	4,97	50,64	679,62	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand B	0,25 * 6,2	17,00	4,97	84,41	119,19	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand C	0,25 * 6,2	23,80	4,97	118,17	17,93	30,90	0,01	0,25	1,56
Wand D	0,25 * 4	30,60	1,33	40,80	100,93	30,90	0,01	0,16	1,00
Wand E	0,2 * 6,2	37,40	3,97	148,56	954,37	30,90	0,00	0,13	0,80
	0 * 0								
	*								
totalen			20,25	443,52	1.882,99		32,50	552,91	1.522,02

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$ $z_x =$ 21,90 m

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$ $z_y =$ 17,01 m

$I_{x;syst} = (z_{x;n} - z_x)^2 * I_{x;wa}$

$I_{y;syst} = (z_{y;n} - z_y)^2 * I_{y;wa}$

$I_{pol} = \Sigma I_{x;syst} + \Sigma I_{y;syst}$ $I_{pol} =$ 3.405,01 m^4

Ten gevolge van wind in X-richting

$H_{x;tot} =$ 165,34 kN

$e_y =$ 17,00 m

$M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

$M_z =$ 2,37 kNm

x-reactie= $M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol} + H_{x;tot} * I_{y;wa} / \Sigma (I_{y;wa})$

y-reactie= $- M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	13,23	0,00	kN
Wand 2	6,78	0,00	kN
Wand 3	33,29	0,00	kN
Wand 4	58,44	0,00	kN
Wand 5	13,26	0,00	kN
Wand 6	6,79	0,00	kN
Wand 7	33,37	0,00	kN
			kN
Wand A	0,04	0,04	kN
Wand B	0,04	0,02	kN
Wand C	0,04	-0,01	kN
Wand D	0,03	-0,01	kN
Wand E	0,02	-0,04	kN
			kN
			kN
totaal	165,34	0,00	kN

Ten gevolge van wind in Y-richting

$H_{y;tot} =$ 179,70 kN

$e_x =$ 18,70 m

$M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

$M_z =$ 574,94 kNm

x-reactie= $- M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$

y-reactie= $M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol} + H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 1	-3,74	0,08	kN
Wand 2	-1,92	0,04	kN
Wand 3	-9,42	0,06	kN
Wand 4	-0,03	0,13	kN
Wand 5	3,73	0,08	kN
Wand 6	1,91	0,04	kN
Wand 7	9,39	0,06	kN
			kN
Wand A	0,02	53,86	kN
Wand B	0,02	48,16	kN
Wand C	0,02	42,46	kN
Wand D	0,01	9,87	kN
Wand E	0,01	24,85	kN
			kN
			kN
totaal	0,00	179,70	kN

5.3.5 Sommatie horizontale belasting uit wind x-richting niveau 4,5+ peil; 1st^{e} verd

Per bouwlaag worden de windbelastingen bepaald, zie berekening op voorgaande bladen. Op deze en volgende bladen worden de belastingen per wand geresumeerd en wordt het windmoment in de wand bepaald. Daarbij wordt de afschuifspanning en de maximale buigspanning berekend. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

h	hoogte van de vloerschijf ten opzichte van peil
$H_{x(of\ y),tot}$	Gesommeerde reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),h(i)} + H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$H_{x(of\ y),h}$	Reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} - H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$M_{y(of\ x),h}$	Optredend moment op de betreffende hoogte
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} * (h(i+1) - h(i)) + M_{y(of\ x),h(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$\tau_{x(of\ y)}$	$= H_{x(of\ y),tot(1)} / A$
$\sigma_{z,y(of\ z)}$	$= M_{y(of\ x),h(0)} / W_{y(of\ x)}$

Belastingfactor γ_Q = 1,50

Wand 4, 5 en 7 gaan door tot op de begane grondvloer voor deze wanden zie paragraaf 5.5.3

Wand 1 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 1									
$I_x * I_y$ [m*m]	5 * 0,25	18,50	10,62	10,62		18,50	-3,76	3,76	
A [m²]	1,25	15,00	13,23	23,86	37,2	15,00	-3,74	7,50	13,2
I_x [m⁴]	0,01	11,50	13,23	37,09	120,7	11,50	-3,74	11,25	39,4
I_y [m⁴]	2,60	8,00	13,23	50,32	250,5	8,00	-3,74	14,99	78,8
W_x [m³]	0,05	4,50		50,32	426,6	4,50		14,99	131,3
W_y [m³]	1,04				426,6				131,3
			75,49		639,9		22,49		196,9
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,06	$\sigma_{z,y}$	0,61	τ_y	0,02	$\sigma_{z,x}$	0,19

Wand 2 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 2									
$I_x * I_y$ [m*m]	4 * 0,25	18,50	5,44	5,44		18,50	-1,92	1,92	
A [m²]	1,00	15,00	6,78	12,21	19,0	15,00	-1,92	3,84	6,7
I_x [m⁴]	0,01	11,50	6,78	18,99	61,8	11,50	-1,92	5,76	20,2
I_y [m⁴]	1,33	8,00	6,78	25,77	128,2	8,00	-1,92	7,68	40,3
W_x [m³]	0,04	4,50		25,77	218,4	4,50		7,68	67,2
W_y [m³]	0,67				218,4				67,2
			38,65		327,6		11,51		100,8
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,04	$\sigma_{z,y}$	0,49	τ_y	0,01	$\sigma_{z,x}$	0,15

Wand 3 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 3									
$I_x * I_y$ [m*m]	6,8 * 0,25	18,50	26,72	26,72		18,50	-9,46	9,46	
A [m²]	1,70	15,00	33,29	60,01	93,5	15,00	-9,42	18,87	33,1
I_x [m⁴]	0,01	11,50	33,29	93,30	303,5	11,50	-9,42	28,29	99,2
I_y [m⁴]	6,55	8,00	33,29	126,59	630,1	8,00	-9,42	37,71	198,2
W_x [m³]	0,07	4,50		126,59	1073,1	4,50		37,71	330,2
W_y [m³]	1,93				1073,1				330,2
			189,88		1609,7		56,56		495,2
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,11	$\sigma_{z,y}$	0,84	τ_y	0,03	$\sigma_{z,x}$	0,26

Wand 6 Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 6									
$I_x * I_y$ [m*m]	4 * 0,25	18,50	5,45	5,45		18,50	1,92	1,92	
A [m²]	1,00	15,00	6,79	12,24	19,1	15,00	1,91	3,83	6,7
I_x [m⁴]	0,01	11,50	6,79	19,03	61,9	11,50	1,91	5,74	20,1
I_y [m⁴]	1,33	8,00	6,79	25,83	128,5	8,00	1,91	7,65	40,2
W_x [m³]	0,04	4,50		25,83	218,9	4,50		7,65	67,0
W_y [m³]	0,67				218,9				67,0
			38,74		328,4		11,47		100,5
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,04	$\sigma_{z,y}$	0,49	τ_y	0,01	$\sigma_{z,x}$	0,15

5.3.6 Sommatie horizontale belasting uit wind y-richting niveau 4,5+ peil; 1st^{e} verd

Per bouwlaag worden de windbelastingen bepaald, zie berekening op voorgaande bladen. Op deze en volgende bladen worden de belastingen per wand geresumeerd en wordt het windmoment in de wand bepaald. Daarbij wordt de afschuifspanning en de maximale buigspanning berekend. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

h	hoogte van de vloerschijf ten opzichte van peil
$H_{x(of\ y),tot}$	Gesommeerde reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),h(i)} + H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$H_{x(of\ y),h}$	Reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} - H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$M_{y(of\ x),h}$	Optredend moment op de betreffende hoogte
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} * (h(i+1) - h(i)) + M_{y(of\ x),h(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$\tau_{x(of\ y)}$	$= H_{x(of\ y),tot(1)} / A$
$\sigma_{z,y(of\ z)}$	$= M_{y(of\ x),h(0)} / W_{y(of\ x)}$

Belastingfactor γ_Q = 1,50

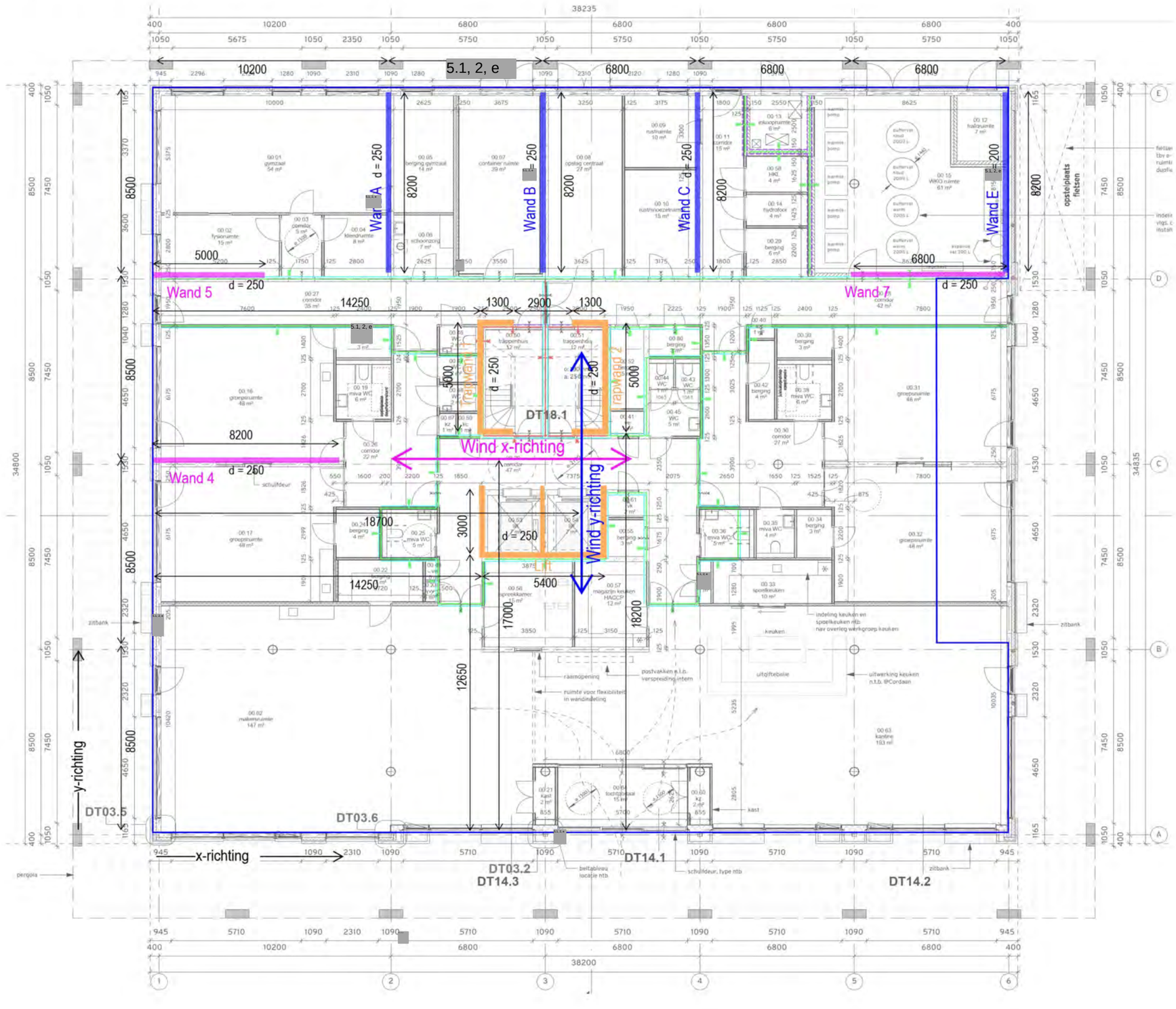
Wand A t/m C en E gaan door tot op de begane grondvloer voor deze wanden zie paragraaf 5.5.4

Wand D — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Wand D									
$I_x * I_y$ [m*m]	0,25 * 4	18,50	-0,01	-0,01		18,50	9,91	9,91	
A [m²]	1,00	15,00	-0,01	-0,01	0,0	15,00	9,87	19,78	34,7
I_x [m⁴]	1,33	11,50	-0,01	-0,02	-0,1	11,50	9,87	29,66	103,9
I_y [m⁴]	0,01	8,00	-0,01	-0,03	-0,2	8,00	9,87	39,53	207,7
W_x [m³]	0,67	4,50		-0,03	-0,3	4,50		39,53	346,1
W_y [m³]	0,04				-0,3				346,1
			-0,05		-0,4		59,29		519,1
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,00	$\sigma_{z,y}$	0,00	τ_y	0,06	$\sigma_{z,x}$	0,78

5.4 Overzicht stabiliteitsvoorzieningen niveau 4,5 m+ [Eerste verdieping]

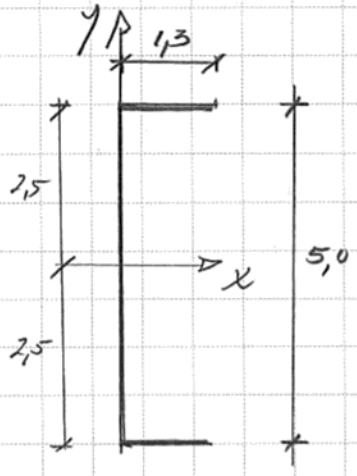
Let op: NIET OP SCHAAL



5.5 Controle stabiliteit eerste verdieping

5.5.1 Berekening traagheidsmomenten trapwanden en lift

Trapwanden



Wanden d = 0,25

$A_{lens} = 1,3 \cdot 0,25 = 0,325\ m^2$

$A_{lijf} = 5,0 \cdot 0,25 = 1,25\ m^2$

$A_{totaal} = 2 \cdot 0,325 + 1,25 = \underline{1,9\ m^2}$

$z_x = \dfrac{2 \cdot 0,325 \cdot 1/2 \cdot 1,3 + 1,25 \cdot 0}{1,9} = \underline{0,222\ m}$

$I_y = 1/12 \cdot 5,0 \cdot (0,25)^3 + 1/12 \cdot 2 \cdot 0,25 \cdot (1,3)^3 = 0,009\ m^4$

$= 1,25 \cdot (0,222)^2 + 2 \cdot 0,325 \cdot (1/2 \cdot 1,3 - 0,222)^2 = 0,181\ m^4$

$\underline{0,279\ m^4}$

$min/max = 0,206$

$W_{y,min} = \dfrac{0,279}{1,3 - 0,222} = \underline{0,259\ m^3}$

$W_{y,max} = 0,279 / 0,222 = \underline{1,257\ m^3}$

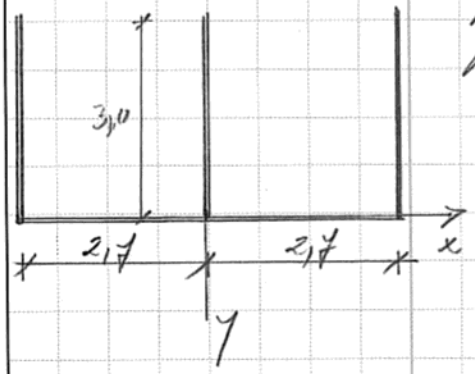
$I_x = 1/12 \cdot 0,25 \cdot (5)^3 + 1/12 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot (0,25)^3 = 2,607\ m^4$

$= 2 \cdot 0,325 \cdot (2,5)^2 = 4,063\ m^4$

$\underline{6,670\ m^4}$

$W_x = \dfrac{6,67}{2,5} = \underline{2,668\ m^3}$

Lift



Wanden d = 0,25

$A_{lens} = 3,0 \cdot 0,25 = 0,75\ m^2$

$A_{lijf} = 5,4 \cdot 0,25 = 1,35\ m^2$

$A_{totaal} = 3 \cdot 0,75 + 1,35 = \underline{3,6\ m^2}$

$z_y = \dfrac{3 \cdot 0,75 \cdot 1,5 + 1,35 \cdot 0}{3,6} = \underline{0,938\ m}$

$$I_x = \tfrac{1}{12} \cdot 3 \cdot 0{,}25 \cdot (3{,}0)^3 = 1{,}688 \text{ m}^4$$

$$= \tfrac{1}{12} \cdot 5{,}4 \cdot (0{,}25)^3 = 0{,}007 \text{ m}^4$$

$$= 3 \cdot 0{,}975 \cdot (\tfrac{1}{2} \cdot 3 - 0{,}938)^2 = 0{,}711 \text{ m}^4$$

$$= 1{,}35 \cdot (0{,}938)^2 = 1{,}188 \text{ m}^4$$

$$3{,}593 \text{ m}^4$$

$\min/\max = 0{,}455$

$$W_{x;\min} = \frac{3{,}593}{3{,}0 - 0{,}938} \quad \frac{3{,}593}{0{,}938} = 1{,}742 \text{ m}^3$$

$$W_{x;\max} = = 3{,}830 \text{ m}^3$$

$$I_y = \tfrac{1}{12} \cdot 3 \cdot 3{,}0 \cdot (0{,}25)^3 = 0{,}012 \text{ m}^4$$

$$= \tfrac{1}{12} \cdot 0{,}25 \cdot (5{,}4)^3 = 3{,}281 \text{ m}^4$$

$$= 2 \cdot 0{,}975 \cdot (2{,}7)^2 = 10{,}935 \text{ m}^4$$

$$14{,}227 \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{14{,}227}{2{,}7} = 5{,}269 \text{ m}^3$$

5.5.2 Horizontale belasting niveau 4,5+ peil; Eerste verdieping

schijf	$I_x * I_y$	$z_{x;n}$	$I_{x;wa}$	$z_{x;n} * I_{x;wa}$	$I_{x;syst}$	$z_{y;n}$	$I_{y;wa}$	$z_{y;n} * I_{y;wa}$	$I_{y;syst}$
Wand 4	8,2 * 0,25	4,10	0,01	0,04	2,73	17,00	11,49	195,28	9,27
Wand 5	5 * 0,25	2,50	0,01	0,02	2,01	25,50	2,60	66,41	150,48
Wand 7	6,8 * 0,25	33,80	0,01	0,30	1,66	25,50	6,55	167,04	378,53
	0 * 0								
Wand A	0,25 * 8,2	10,20	11,49	117,17	1.123,25	30,90	0,01	0,33	1,80
Wand B	0,25 * 8,2	17,00	11,49	195,28	109,58	30,90	0,01	0,33	1,80
Wand C	0,25 * 8,2	23,80	11,49	273,39	158,22	30,90	0,01	0,33	1,80
Wand E	0,2 * 8,2	37,40	9,19	343,69	2.753,91	30,90	0,01	0,17	0,92
Trapwand 1	5 * 1,3	14,47	6,67	96,53	210,42	20,70	0,28	5,78	2,19
Trapwand 2	5 * 1,3	19,53	6,67	130,25	2,10	20,70	0,28	5,78	2,19
Lift	3 * 5,4	16,95	3,59	60,90	35,40	13,59	14,23	193,32	264,33
	0 * 0								
	*								
totalen			60,61	1.217,56	4.399,29		35,46	634,75	813,33

$z_x = \Sigma (z_{x;n} * I_{x;wa}) / \Sigma (I_{x;wa})$ $z_x =$ 20,09 m

$z_y = \Sigma (z_{y;n} * I_{y;wa}) / \Sigma (I_{y;wa})$ $z_y =$ 17,90 m

$I_{x;syst} = (z_{x;n} - z_x)^2 * I_{x;wa}$

$I_{y;syst} = (z_{y;n} - z_y)^2 * I_{y;wa}$

$I_{pol} = \Sigma I_{x;syst} + \Sigma I_{y;syst}$ $I_{pol} =$ 5.212,62 m^4

Ten gevolge van wind in X-richting

$H_{x;tot} =$ 815,14 kN

$e_y =$ 17,00 m

$M_z = H_{x;tot} * (z_y - e_y)$

$M_z =$ 732,29 kNm

x-reactie= $M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$ + $H_{x;tot} * I_{y;wa} / \Sigma (I_{y;wa})$

y-reactie= $- M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 4	262,58	0,02	kN
Wand 5	62,64	0,02	kN
Wand 7	157,56	-0,02	kN
			kN
Wand A	0,26	15,96	kN
Wand B	0,26	4,98	kN
Wand C	0,26	-5,99	kN
Wand E	0,14	-22,35	kN
			kN
Trapwand 1	6,52	5,26	kN
Trapwand 2	6,52	0,53	kN
Lift	318,39	1,58	kN
			kN
			kN
totaal	815,14	0,00	kN

Ten gevolge van wind in Y-richting

$H_{y;tot} =$ 922,39 kN

$e_x =$ 18,70 m

$M_z = H_{y;tot} * (z_x - e_x)$

$M_z =$ 1280,90 kNm

x-reactie= $- M_z * (z_{y;n} - z_y) * I_{y;wa} / I_{pol}$

y-reactie= $M_z * (z_{x;n} - z_x) * I_{x;wa} / I_{pol}$ + $H_{y;tot} * I_{x;wa} / \Sigma (I_{x;wa})$

schijf	$H_{x;wa}$	$H_{y;wa}$	
Wand 4	-2,54	0,20	kN
Wand 5	4,86	0,13	kN
Wand 7	12,24	0,10	kN
			kN
Wand A	0,03	202,73	kN
Wand B	0,03	183,53	kN
Wand C	0,03	164,34	kN
Wand E	0,02	100,76	kN
			kN
Trapwand 1	0,19	110,71	kN
Trapwand 2	0,19	102,43	kN
Lift	-15,07	57,45	kN
			kN
			kN
totaal	0,00	922,39	kN

5.5.3 Sommatie horizontale belasting uit wind x-richting niveau 4,5+ peil; 1st^{e} verd

Per bouwlaag worden de windbelastingen bepaald, zie berekening op voorgaande bladen. Op deze en volgende bladen worden de belastingen per wand geresumeerd en wordt het windmoment in de wand bepaald. Daarbij wordt de afschuifspanning en de maximale buigspanning berekend. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

h	hoogte van de vloerschijf ten opzichte van peil
$H_{x(of\ y),tot}$	Gesommeerde reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),h(i)} + H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$H_{x(of\ y),h}$	Reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} - H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$M_{y(of\ x),h}$	Optredend moment op de betreffende hoogte
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} * (h(i+1) - h(i)) + M_{y(of\ x),h(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$\tau_{x(of\ y)}$	$= H_{x(of\ y),tot(1)} / A$
$\sigma_{z,y(of\ z)}$	$= M_{y(of\ x),h(0)} / W_{y(of\ x)}$

Belastingfactor γ_Q = 1,50

Wand 4 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 4									
$I_x * I_y$ [m*m]	8,2 * 0,25	18,50	46,91	46,91		18,50	-0,03	0,03	
A [m²]	2,05	15,00	58,44	105,35	164,2	15,00	-0,03	0,06	0,1
I_x [m⁴]	0,01	11,50	58,44	163,79	532,9	11,50	-0,03	0,08	0,3
I_y [m⁴]	11,49	8,00	58,44	222,23	1106,2	8,00	-0,03	0,11	0,6
W_x [m³]	0,09	4,50	40,34	262,58	1884,0	4,50	-2,42	2,54	1,0
W_y [m³]	2,80			262,58	3065,6				12,4
			393,86		4598,3		3,80		18,6
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,19	$\sigma_{z,y}$	1,64	τ_y	0,00	$\sigma_{z,x}$	0,01

Wand 5 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 5									
$I_x * I_y$ [m*m]	5 * 0,25	18,50	10,65	10,65		18,50	3,75	3,75	
A [m²]	1,25	15,00	13,26	23,91	37,3	15,00	3,73	7,48	13,1
I_x [m⁴]	0,01	11,50	13,26	37,18	121,0	11,50	3,73	11,21	39,3
I_y [m⁴]	2,60	8,00	13,26	50,44	251,1	8,00	3,73	14,94	78,5
W_x [m³]	0,05	4,50	12,20	62,64	427,6	4,50	10,08	4,86	130,8
W_y [m³]	1,04			62,64	709,5				152,7
			93,96		1064,2		7,30		229,0
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,08	$\sigma_{z,y}$	1,02	τ_y	0,01	$\sigma_{z,x}$	0,22

Wand 7 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]
Wand 7									
$I_x * I_y$ [m*m]	6,8 * 0,25	18,50	26,78	26,78		18,50	9,42	9,42	
A [m²]	1,70	15,00	33,37	60,15	93,7	15,00	9,39	18,81	33,0
I_x [m⁴]	0,01	11,50	33,37	93,51	304,2	11,50	9,39	28,20	98,8
I_y [m⁴]	6,55	8,00	33,37	126,88	631,5	8,00	9,39	37,58	197,5
W_x [m³]	0,07	4,50	30,68	157,56	1075,6	4,50	25,35	12,24	329,0
W_y [m³]	1,93			157,56	1784,7				384,1
			236,34		2677,0		18,35		576,2
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,14	$\sigma_{z,y}$	1,39	τ_y	0,01	$\sigma_{z,x}$	0,30

Trapwand 1 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Bijbehorende reacties in Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Trapwand 1									
$I_x * I_y$ [m*m]	1,3 * 5	18,50				18,50			
A [m²]	1,90	15,00				15,00			
I_x [m⁴]	6,67	11,50				11,50			
I_y [m⁴]	0,28	8,00				8,00			
W_x [m³]	2,67	4,50	6,52	6,52		4,50	5,26	5,26	
W_y [m³]	0,26			6,52	29,4				23,7
			9,78		44,0		7,89		35,5
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,01	$\sigma_{z,y}$	0,17	τ_y	0,00	$\sigma_{z,x}$	0,14

Trapwand 2 — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Bijbehorende reacties in Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Trapwand 2									
$I_x * I_y$ [m*m]	1,3 * 5	18,50				18,50			
A [m²]	1,90	15,00				15,00			
I_x [m⁴]	6,67	11,50				11,50			
I_y [m⁴]	0,28	8,00				8,00			
W_x [m³]	2,67	4,50	6,52	6,52		4,50	0,53	0,53	
W_y [m³]	0,26			6,52	29,4				2,4
			9,78		44,0		0,79		3,5
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,01	$\sigma_{z,y}$	0,17	τ_y	0,00	$\sigma_{z,x}$	0,01

Lift — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Bijbehorende reacties in Y - richting

schijf		h [m]	$H_{x,h}$ [kN]	$H_{x,tot}$ [kN]	$M_{y,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Lift									
$I_x * I_y$ [m*m]	5,4 * 3	18,50				18,50			
A [m²]	3,60	15,00				15,00			
I_x [m⁴]	3,59	11,50				11,50			
I_y [m⁴]	14,23	8,00				8,00			
W_x [m³]	1,74	4,50	318,39	318,39		4,50	1,58	1,58	
W_y [m³]	5,27			318,39	1432,8				7,1
			477,59		2149,2		2,38		10,7
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,13	$\sigma_{z,y}$	0,41	τ_y	0,00	$\sigma_{z,x}$	0,00

5.5.4 Sommatie horizontale belasting uit wind y-richting niveau 4,5+ peil; 1st^{e} verd

Per bouwlaag worden de windbelastingen bepaald, zie berekening op voorgaande bladen. Op deze en volgende bladen worden de belastingen per wand geresumeerd en wordt het windmoment in de wand bepaald. Daarbij wordt de afschuifspanning en de maximale buigspanning berekend. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

h	hoogte van de vloerschijf ten opzichte van peil
$H_{x(of\ y),tot}$	Gesommeerde reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),h(i)} + H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$H_{x(of\ y),h}$	Reactie op de betreffende hoogte; zie voorgaande bladen
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} - H_{x(of\ y),tot(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$M_{y(of\ x),h}$	Optredend moment op de betreffende hoogte
	$= H_{x(of\ y),tot(i)} * (h(i+1) - h(i)) + M_{y(of\ x),h(i+1)}$ waarin i = bouwlaagnummer
$\tau_{x(of\ y)}$	$= H_{x(of\ y),tot(1)} / A$
$\sigma_{z,y(of\ z)}$	$= M_{y(of\ x),h(0)} / W_{y(of\ x)}$

Belastingfactor γ_Q = 1,50

Wand A — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Wand A									
$I_x * I_y$ [m*m]	0,25 * 8,2	18,50	0,03	0,03		18,50	54,08	54,08	
A [m²]	2,05	15,00	0,04	0,07	0,1	15,00	53,86	107,95	189,3
I_x [m⁴]	11,49	11,50	0,04	0,11	0,4	11,50	53,86	161,81	567,1
I_y [m⁴]	0,01	8,00	0,04	0,15	0,8	8,00	53,86	215,68	1133,5
W_x [m³]	2,80	4,50	15,80	15,96	1,3	4,50	-12,95	202,73	1888,3
W_y [m³]	0,09			15,96	73,1				2800,6
			23,94		109,7		304,09		4200,9
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,01	$\sigma_{z,y}$	0,04	τ_y	0,15	$\sigma_{z,x}$	1,50

Wand B — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Wand B									
$I_x * I_y$ [m*m]	0,25 * 8,2	18,50	0,01	0,01		18,50	48,36	48,36	
A [m²]	2,05	15,00	0,02	0,03	0,0	15,00	48,16	96,52	169,3
I_x [m⁴]	11,49	11,50	0,02	0,05	0,2	11,50	48,16	144,69	507,1
I_y [m⁴]	0,01	8,00	0,02	0,06	0,3	8,00	48,16	192,85	1013,5
W_x [m³]	2,80	4,50	4,92	4,98	0,5	4,50	-9,32	183,53	1688,5
W_y [m³]	0,09			4,98	23,0				2514,3
			7,48		34,5		275,30		3771,5
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,00	$\sigma_{z,y}$	0,01	τ_y	0,13	$\sigma_{z,x}$	1,35

Wand C — Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting — Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting

schijf		h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]	h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Wand C									
$I_x * I_y$ [m*m]	0,25 * 8,2	18,50	-0,01	-0,01		18,50	42,64	42,64	
A [m²]	2,05	15,00	-0,01	-0,01	0,0	15,00	42,46	85,10	149,2
I_x [m⁴]	11,49	11,50	-0,01	-0,02	-0,1	11,50	42,46	127,56	447,1
I_y [m⁴]	0,01	8,00	-0,01	-0,03	-0,1	8,00	42,46	170,02	893,5
W_x [m³]	2,80	4,50	5,96	-5,99	-0,2	4,50	-5,68	164,34	1488,6
W_y [m³]	0,09			-5,99	26,6				2228,1
			8,98		39,9		246,51		3342,2
Spanningen [N/mm²]		τ_x	0,00	$\sigma_{z,y}$	0,01	τ_y	0,12	$\sigma_{z,x}$	1,19

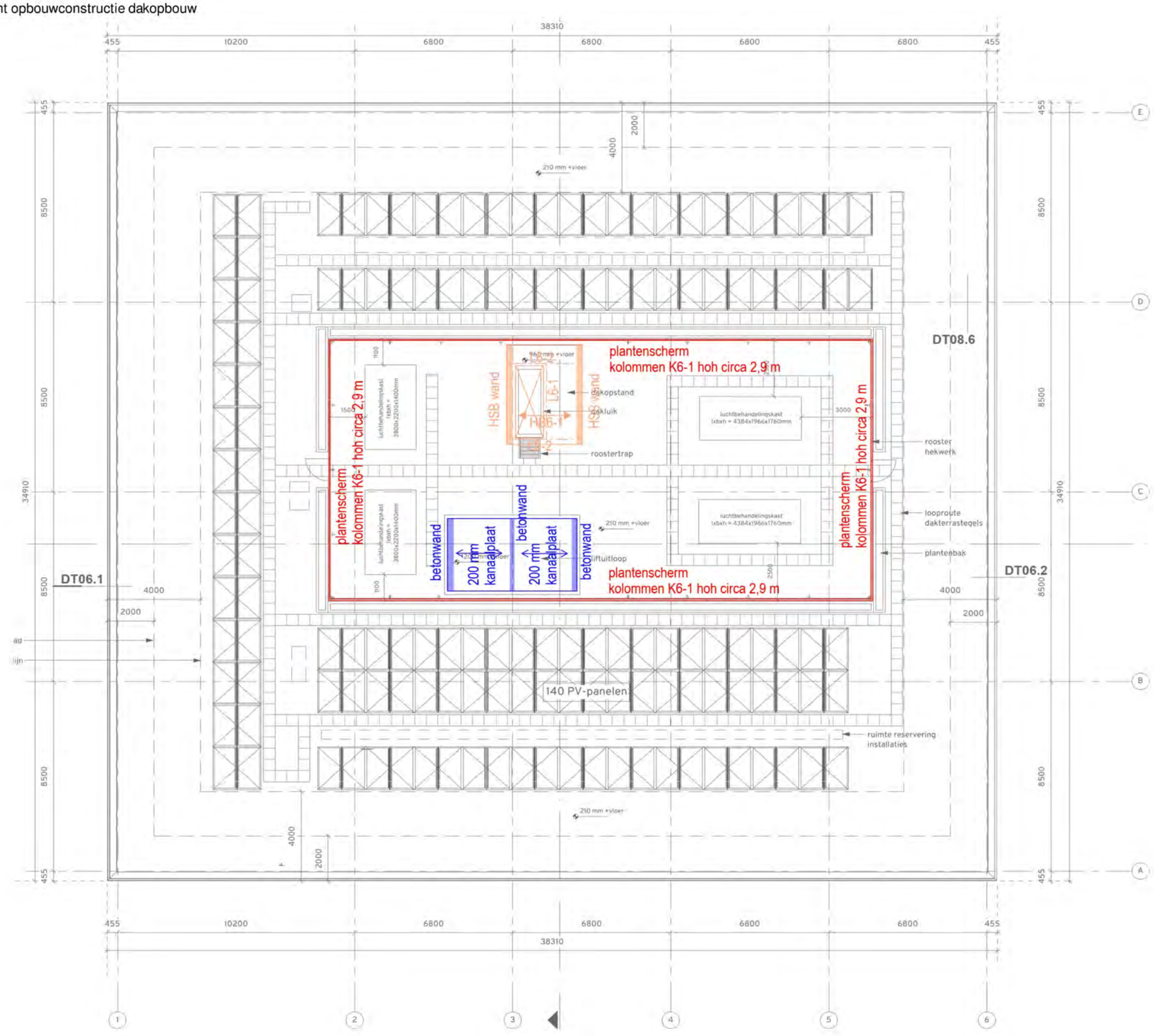
Wand E

schijf		Wandschijf-reacties uit wind uit X - richting h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]	Wandschijf-reacties uit wind uit Y - richting h [m]	$H_{y,h}$ [kN]	$H_{y,tot}$ [kN]	$M_{x,h}$ [kNm]
Wand E									
$I_x * I_y$ [m*m]	0,2 * 8,2	18,50	-0,03	-0,03		18,50	24,95	24,95	
A [m²]	1,64	15,00	-0,04	-0,08	-0,1	15,00	24,85	49,80	87,3
I_x [m⁴]	9,19	11,50	-0,04	-0,12	-0,4	11,50	24,85	74,65	261,6
I_y [m⁴]	0,01	8,00	-0,04	-0,16	-0,8	8,00	24,85	99,49	522,9
W_x [m³]	2,24	4,50	-22,19	-22,35	-1,4	4,50	1,27	100,76	871,1
W_y [m³]	0,05			-22,35	-101,2				876,8
			-33,52		-151,8		151,14		1315,2
Spanningen [N/mm²]		τ_x	-0,02	$\sigma_{z,y}$	-0,07	τ_y	0,09	$\sigma_{z,x}$	0,59

6. BEREKENING CONSTRUCTIE DAK

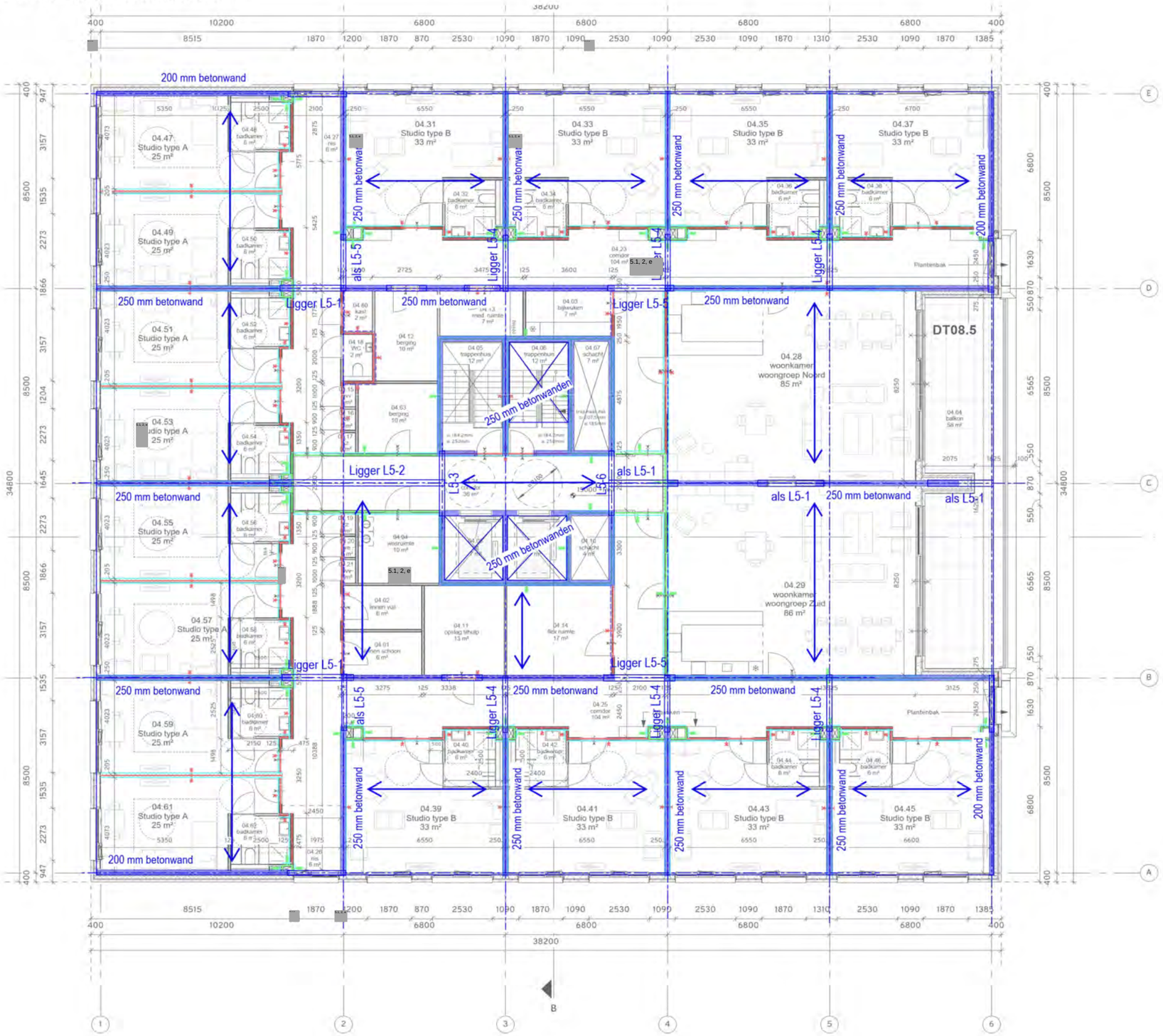
Let op: NIET OP SCHAAL

6.1 Overzicht opbouwconstructie dakopbouw



Kolommen	K6-1	IPE160
Betonwand	250 mm prefab beton	
Balklaag	HB6-1	46 * 196 hoh 600
Houten liggers	L6-1	2x46*196
	L6-2	2x46*196

6. 2 Overzicht opbouwconstructie dak



Let op: NIET OP SCHAAL

Dakvloer

260 mm leidingplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	Mossedum / PV panelen / grind	1,25 kN/m²
	afwerking	0,25 kN/m²
	totaal	1,50 kN/m²
q_{rep} =	waterretentie	1,60 kN/m²

Betonwanden

Gevels	200 mm prefab beton
Binnenwanden	250 mm prefab beton

Stalen liggers

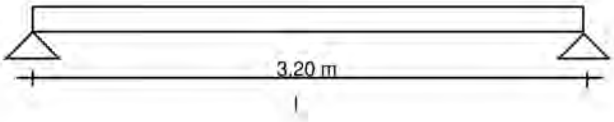
L5-1	2*L200.200.16; kwaliteit S 355
L5-2	(T)HQ 260x8-290x20-500x15; kwaliteit S 355, toog 30 mm.
L5-3	HE280A; kwaliteit S 355
L5-4	2*L200.100.12; kwaliteit S 355
L5-5	L200.200.16; kwaliteit S 355
L5-6	UPE300; kwaliteit S 355

6.3 Houten onderdelen

Balklaag HB6-1 — Balklaag dakluik

Balklaag 46 * 196 hoh 600
b = 46 mm
h = 196 mm
hoh maat 600 mm
Houtkwaliteit C18

Schema:



Belastingen:

Lijnlast q_d	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
als Luifels 1ste verd	1,00	1,00		0,60	0,60		0,60
Eigen gewicht ligger					0,03		
					0,63		0,60

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0,63 =	0,63 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 0,6 =	0,60 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*0,63 + 1,5*0 =	0,85 kN/m
			conform 6.10b	1,2*0,63 + 1,5*0,6 =	1,65 kN/m
	Karakteristiek	Gebruiksbelasting Q_k vlgs tabel 6.2 [Puntlast]			2,00 kN
		Reductiefactor tgv spreiding n.v.t.		1,00 1*2 =	2,00 kN
		Groep B	conform 6.10b	1,5*2 =	3,00 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$		$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}	M_{1-2}	$V_{1-2} = V_{2-1}$
	[kN]	[kN/m]	[kN]	[kNm]	[puntlast]	[puntlast]
Blijvende belasting	1,01	1,68	1,01	0,80		
Gebruiksbelasting	0,96	1,60	0,96	0,77	1,60	1,00
Groep B	1,36		1,36	1,09		
	2,65		2,65	2,12	3,37	2,71
Rekenwaarde ULS	2,65		2,65	2,12	3,37	2,71
	=0,5*q_d *l		=0,5*q_d *l	=0,125*q_d *	=0,25*Q_d *l	=0,5*Q_d

Controle profiel

Balklaag 46 * 196 hoh 600 — Houtkwaliteit C18 — $E_{0,mean}$ = 9000 N/mm²

I_y = 2886 * 10^4 mm⁴ — γ_M = 1,30 — l_{opl} = 150 mm

W_y = 295 * 10^3 mm³ — k_h = 1,00 — A_{opl} = 6900 mm²

A = 9016 mm² — k_{sys} = 5.1, 2, b — $c_{,90}$ = 1,00

Belastingduurklasse Blijvend — Tabel 3.1: k_{mod} = 0,60 [6.10a]

Belastingduurklasse Kort — Tabel 3.1: k_{mod} = 0,90 [6.10b]

Klimaatklasse 2 — Tabel 3.2: k_{def} = 0,80 excl 3.2 (4)

Buiging Kort

$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y$ = 3,4 * 10^3 / 295 = 11,43 N/mm²

$f_{m,y,d} = f_{m,y,k}\ k_{mod}\ k_h\ k_{sys} / \gamma_M$ = 18*0,9*1*1 / 1,3 = 12,46 N/mm²

Eis: UC ≤ 1 — UC = $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$ — (6.11) = 0,92 voldoet

Doorbuiging:

$u_{inst,G} = 5\ \Sigma G_{k,j}\ l^4 / 384\ E\ I_y$ = 3,3 mm

$u_{kruip,G} = u_{inst,G}\ k_{def}$ = 2,6 mm

$u_{inst,Q} = 5\ (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})\ l^4 / 384\ E\ I_y$ = 3,2 mm

$u_{kruip,Q} = u_{inst,Q} * k_{def} * \Sigma \psi_{2,i}\ Q_{k,i} / (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})$ = mm

u_{tot} = = 9,1 mm

$u_{bij} = u_{tot} - u_{inst,G}$ = 5,8 mm

u_{zeeg} = = mm

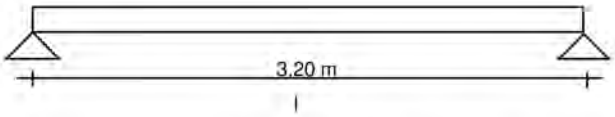
$u_{max} = u_{tot} - u_{zeeg}$ = 9,1 mm

Eis: u_{bij} = 0,002 *l — Eis: < 0,004 *l = 12,8 mm voldoet

u_{max} = 0,003 *l — Eis: < 0,004 *l = 12,8 mm voldoet

Ligger L6-1 Raveelligger langs daklicht

Schema:



Balkafmeting	2x46*196	mm²
b =	92	mm
h =	196	mm
Houtkwaliteit	C18	

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,i}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	$\psi_{2,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$	$\psi_{2,i}\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]			[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
als Luifels 1ste verd	1,00	1,00			1,60	1,6		1,6	
Eigen gewicht ligger						0,1			
						1,7		1,6	

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	1,7 =	1,7 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 1,6 =	1,6 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*1,7 + 1,5*0 =	2,2 kN/m
			conform 6.10b	1,2*1,7 + 1,5*1,6 =	4,4 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	2,7	2,7	2,1
Gebruiksbelasting	2,6	2,6	2,0
Groep B	3,6	3,6	2,9
	7,0	7,0	5,6
Rekenwaarde ULS	7,0	7,0	5,6
	=0,5*q_*l	=0,5*q_*l	=0,125*q_*l²

Controle profiel

Balkafmeting	2x46*196 mm²		Houtkwaliteit	C18	$E_{0,mean}$ =	9000	N/mm²
I_y =	5773 * 10^4 mm⁴		γ_M =	1,30	l_{opl} =	150	mm
W_y =	589 * 10^3 mm³		k_h =	1,00	A_{opl} =	13800	mm²
A =	18032 mm²		k_{sys} =	5.1, 2, b	$k_{c,90}$ =	1,00	
Belastingduurklasse	Blijvend	Tabel 3.1:	k_{mod} =	0,60 [6.10a]			
Belastingduurklasse	Kort	Tabel 3.1:	k_{mod} =	0,90 [6.10b]			
Klimaatklasse	2	Tabel 3.2:	k_{def} =	0,80 excl 3.2 (4)			

Buiging Kort

	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y$	= 5,6 * 10^3 / 589 =	9,54	N/mm²
	$f_{m,y,d} = f_{m,y,k}\ k_{mod}\ k_h\ k_{sys} / \gamma_M$	= 18*0,9*1*1 / 1,3 =	12,46	N/mm²
Eis: UC ≤ 1	UC = $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$	(6.11) =	0,77	voldoet

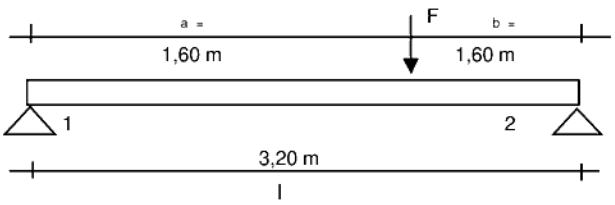
Doorbuiging:

$u_{inst,G} = 5\ \Sigma G_{k,j}\ l^4 / 384\ E\ I_y$	=	4,4	mm
$u_{kruip,G} = u_{inst,G}\ k_{def}$	=	3,5	mm
$u_{inst,Q} = 5\ (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})\ l^4 / 384\ E\ I_y$	=	4,2	mm
$u_{kruip,Q} = u_{inst,Q} * k_{def} * \Sigma \psi_{2,i}\ Q_{k,i} / (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})$	=		mm
u_{tot} =	=	12,0	mm
$u_{bij} = u_{tot} - u_{inst,G}$	=	7,7	mm
u_{zeg} =	=		mm
$u_{max} = u_{tot} - u_{zeg}$	=	12,0	mm

Eis:	u_{bij} =	0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	12,8	mm voldoet
	u_{max} =	0,004 *l	Eis:	< 0,004 *l =	12,8	mm voldoet

Ligger L6-2 Raveelligger dakluik

Schema:



Balkafmeting	2x46*196	mm²
b =	92	mm
h =	196	mm
Houtkwaliteit	C18	

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
als Luifels 1ste verd	1,00	1,00		0,30	0,3		0,3
Eigen gewicht ligger					0,1		
					0,4		0,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0,4 =	0,4	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =		kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 0,3 =	0,3	kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0,4 + 0,3 =	0,7	kN/m
	Frequent	Totaal	$\Sigma G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$	0,4 + 0 + 0 =	0,4	kN/m
	Quasi blijvend	Totaal	$\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$	0,4 + 0 =	0,4	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*0,4 + 1,5*0 =	0,5	kN/m
			conform 6.10b	1,2*0,4 + 1,5*0,3 =	0,9	kN/m

Puntlast $F_{..}$; uit L6-1	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
als Luifels 1ste verd	2,65	2,56		1,00	2,7		2,6
					2,7		2,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	2,7 =	2,7	kN
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =		kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 2,6 =	2,6	kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	2,7 + 2,6 =	5,2	kN
	Frequent	Totaal	$\Sigma G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$	2,7 + 0 + 0 =	2,7	kN
	Quasi blijvend	Totaal	$\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$	2,7 + 0 =	2,7	kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*2,7 + 1,5*0 =	3,6	kN
			conform 6.10b	1,2*2,7 + 1,5*2,6 =	7,0	kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	1,9	1,9	1,60	1,60	2,6
Gebruiksbelasting mom			1,60	1,44	
Gebruiksbelasting	1,8	1,8	1,60	1,60	2,4
Frequent	1,9	1,9	1,60	1,60	2,6
Quasi blijvend	1,9	1,9	1,60	1,60	2,6
Groep B	2,6	2,6			3,5
	4,9	4,9			6,7
Rekenwaarde ULS	4,9	4,9			6,7

Ligger L6-2 Raveelligger dakluik

Controle profiel

Balkafmeting	2x46*196 mm²		Houtkwaliteit	C18	$E_{0,mean}$ =	9000	N/mm²
I_y =	5773 * 10^4 mm^4		γ_M =	1,30	l_{opl} =	150	mm
W_y =	589 * 10^3 mm³		k_h =	1,00	A_{opl} =	13800	mm²
A =	18032 mm²		k_{sys} =	5.1, 2, b	$k_{c,90}$ =	1,00	
Belastingduurklasse	Blijvend	Tabel 3.1:	k_{mod} =	0,60 [6.10a]			
Belastingduurklasse	Kort	Tabel 3.1:	k_{mod} =	0,90 [6.10b]			
Klimaatklasse	1	Tabel 3.2:	k_{def} =	0,60 excl 3.2 (4)			

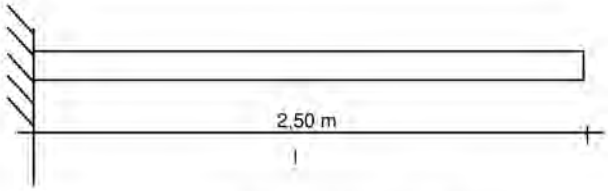
Buiging Kort		$\sigma_{m,y,d}$ = $M_{y,Ed}$ / W_y	= 6,7 * 10^3 / 589 =	11,45	N/mm²	
		$f_{m,y,d}$ = $f_{m,y,k}$ k_{mod} k_h k_{sys} / γ_M	= 18*0,9*1*1 / 1,3 =	12,46	N/mm²	
	Eis: UC ≤ 1	UC = $\sigma_{m,y,d}$ / $f_{m,y,d}$	(6.11) =	0,92	voldoet	
Afschuiving Kort		τ_d = V_{Ed} / A	= 4,9 * 10^3 / 18032 =	0,27	N/mm²	
		$f_{v,d}$ = $f_{v,k}$ k_{mod} k_{sys} / γ_M	= 3,4 * 0,9*1 / 1,3 =	2,35	N/mm²	
	Eis: UC ≤ 1	UC = τ_d / $f_{v,d}$	(6.13) =	0,12	voldoet	
Druk loodrecht op vezelrichting		$\sigma_{c,90,d}$ = R_{Ed} / A_{opl}	= 4,9 * 10^3 / 13800 =	0,36	N/mm²	
Kort		$f_{c,90,d}$ = $f_{c,90,k}$ k_{mod} k_{sys} / γ_M	= 2,2 * 0,9*1 / 1,3 =	1,52	N/mm²	
	Eis: UC ≤ 1	UC = $\sigma_{c,90,d}$ / $k_{c;90}$ $f_{c,90,d}$	(6.3) =	0,23	voldoet	

Doorbuiging:	$u_{inst,G}$ =	(0,333*R_1*$l_{\varphi,0}^3$ - 0,125*(Σ $G_{k,j}$)*$l_{\varphi,0}^4$)/ E I_y	=	4,4	mm
	$u_{kruip,G}$ =	$u_{inst,G}$ k_{def}	=	2,7	mm
	$u_{inst,Q}$ =	(0,333*R_1*$l_{\varphi,0}^3$-0,125*($Q_{k,1}$ +$\Sigma Q_{k,i}$)*$l_{\varphi,0}^4$)/E I_y	=	4,1	mm
	$u_{kruip,tot}$ =		=	2,7	mm
	u_{tot} =		=	11,2	mm
	u_{inj} =	u_{tot} - $u_{inst,G}$	=	6,8	mm
	u_{zeg} =		=		mm
	u_{max} =	u_{tot} - u_{zeg}	=	11,2	mm
Eis:	u =	0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	12,8	mm voldoet
	u_{max} =	0,004 *l	Eis: < 0,004 *l =	12,8	mm voldoet

6.4 Stalen onderdelen

Kolom K6-1 Kolommen ten behoeve van plantenscherm

Schema:



Staalprofiel IPE160
$W_{y,el}$ = 109 * 10^3 mm^3
I_y = 869 * 10^4 mm^4
Staalkwaliteit S 235

Belastingen:

Lijnlast	$g_{k,i}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,i}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Winddruk gevel		0,87		2,95			2,6
Windzuiging gevel		-0,55		-2,95			1,6
Eigen gewicht ligger	n.v.t.						
							4,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 4,2 =	4,2 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 4,2 =	4,2 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep A	conform 6.10	1,1*0 + 1,5*4,2 =	6,3 kN/m
		Groep B	conform 6.10a	1,35*0 + 1,5*0 =	kN/m
			conform 6.10b	1,2*0 + 1,5*4,2 =	6,3 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	R_1	$V_{1\text{-eind}}$	M_1
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting			
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	10,5	10,5	13,1
Groep A	15,7	niet van toepassing bij controle staalprofiel	
Groep B			
	15,7	15,7	19,6
Rekenwaarde ULS	15,7	15,7	19,6
	=$q_{..}$*l	=$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund

M_{Ed}	=	=	20	kNm
I_y	=	=	235	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} I_y / \gamma_{M1}$	=	26	kNm
UC	= [5.1, 2, e] / $M_{b,Rd}$	=	0,77	voldoet

Eis: UC ≤ 1

Doorbuiging:

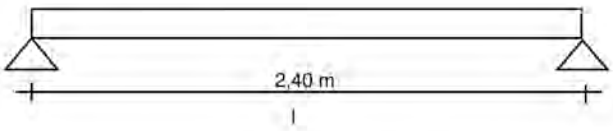
w_{on}	= 59,5*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=		mm
w_{tot}	= 59,5*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	11,2	mm
w_{bij}	= w_{tot} - w_{on}	=	11,2	mm
w_c	=	=		mm
w_{max}	= w_{tot} - w_c	=	11,2	mm

Eis:				
w_{bij}	= 0,002 *2l	Eis: < 0,004 *2l =	20,0	mm voldoet
w_{max}	= 0,002 *2l	Eis: < 0,004 *2l =	20,0	mm voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L5-1 Stalen ligger as B en D

Schema:



Staalprofiel 2*L200.200.16

$W_{y,el}$ = 323 * 10^3 mm^3

I_y = 4682 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		8,50	70,6		13,6
Eigen gewicht ligger					1,0		
					71,5		13,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	71,5 =	71,5 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 13,6 =	13,6 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	71,5 + 13,6 =	85,1 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*71,5 + 1,5*0 =	96,6 kN/m
			conform 6.10b	1,2*71,5 + 1,5*13,6 =	106,2 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	85,8	85,8	51,5
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	16,3	16,3	9,8
Groep B	115,9	115,9	69,5
	127,5	127,5	76,5
Rekenwaarde ULS	127,5	127,5	76,5
	=0,5*q *l	=0,5*q *l	=0,125*q *l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund

Eis: UC ≤ 1

6.1, 2, 6	=	=	76	kNm
I_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} I_y / \gamma_{M1}$	=	115	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,67	voldoet

Doorbuiging:

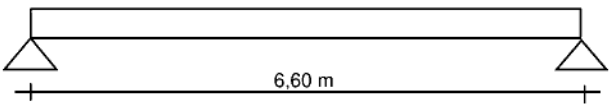
w_{ori}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	3,1	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*l^4 / I_y	=	3,7	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{ori}$	=	0,6	mm	
w_c	=	=		mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	3,7	mm	
w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet

Eis:

VAN WIJNEN

Ligger L5-2 Stalen ligger as C

Schema:



Staalprofiel HE360A

$W_{y;el}$ = 1891 * 10^3 mm^3

I_y = 33090 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		8,50	70,6		13,6
Eigen gewicht ligger					1,1		
					71,7		13,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma\ G_{k,j}$	71,7 =	71,7	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 =		kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 13,6 =	13,6	kN/m
		Totaal	$\Sigma\ G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	71,7 + 13,6 =	85,3	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*71,7 + 1,5*0 =	96,8	kN/m
			conform 6.10b	1,2*71,7 + 1,5*13,6 =	106,4	kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	236,6	236,6	390,4
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	44,9	44,9	74,1
Groep B	319,4	319,4	527,0
	351,2	351,2	579,5
Rekenwaarde ULS	351,2	351,2	579,5
	=0,5*$q_{..}$*I	=0,5*$q_{..}$*I	=0,125*$q_{..}$*I^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	580	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT}\ W_{y,el}\ f_y / \gamma_{M1}$	=	671	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,86	voldoet

Doorbuiging:

w_{on}	= 6,2*($\Sigma\ G_{k,j}$)*I^4 / I_y	=	25,5	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma\ G_{k,j} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$)*$I^4$ / I_y	=	30,3	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	4,8	mm	
w_c	=	=	20,0	mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	10,3	mm	
w_{bij}	= 0,001 *I	Eis: < 0,004 *I =	26,4	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *I	Eis: < 0,004 *I =	26,4	mm	voldoet

Eis:

Ligger L5-2 Stalen ligger as C, controle uitvoering in THQ profiel

Te controleren profiel

Staalprofiel	(T)HQ 260x8-290x20-500x15	lijfplaten	$h * t_w$	260 * 8	
		bovenplaat	$b_o * t_o$	290 * 20	
Staalkwaliteit	S 355	onderplaat	$b_u * t_u$	500 * 15	
f_y =	355 N/mm²	opleglengte	l_{opl}	97	
$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ =	1				

Controle volgens hoofdstuk 9 van Verdiepingbouw in staal en beton, uitgave Staalbouw Instituut 1995 ISBN 90-75146-02-7

Geometrische grootheden

	Totale doorsnede profiel	A =	17.460	mm²	e_2 =	298,00	
	Profielhoogte	h =	275,00	mm	e_1 =	420,00	
	Effectieve profieldoorsnede	A_{eff} =	17.200	mm²			
	Traagheidsmoment	I_{all} =	23.895	*10⁴ mm⁴	E.g. =	139,68	kg/m
Elastisch	Zwaartepunt elastisch	z_{el} =	127,58	mm [vanaf onderzijde profiel]			
	Weerstandsmoment onder	W_{onder} =	1.873	*10³ mm³	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,el} f_y / \gamma_{M0}$ =	575,44	kNm
	Weerstandsmoment boven	W_{boven} =	1.621	*10³ mm³			
	Effectieve lijfdoorsnede	A_z =	4.160	mm²	$V_{c,Rd} = (A_v (f_y / \sqrt{3})) / \gamma_{M0}$ =	852,63	kN
Plastisch	Halve profieldoorsnede	½A =	8.600	mm²			
	Arm plastisch	a_{pl} =	224,36	mm			
	Weerstandsmoment plastisch	W_{pl} =	1.930	*10³ mm³	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$ =	684,98	kNm
	Hoogte lijf op onderplaat	h_u =	84,99	mm [tbv classificatie]			
	Hoogte lijf aan bovenplaat	h_o =	155,01	mm [tbv classificatie]			

Classificatie profiel

Ondermoment	Bovenplaat	β_{rel} =	17,82	1 (9.5)			
	Lijf	ζ_{rel} =	49,59	1 (9.6/9.7)	Klasse	1	Plastische beschouwing
Bovenmoment	Onderplaat	β_{rel} =	7,95	1 (9.10)			
	Lijf	ζ_{rel} =	26,11	1 (9.11/9.12)	Klasse	1	Plastische beschouwing

Belastingen

Maatgevende rekenwaarde lijnlast op de onderflens (van één zijde) q_{Ed} = 53,22 kN/m

Ondermoment		Optredende belastingen: Moment maximaal		Optredende belastingen: Dwarskracht maximaal	
	M_{Ed} =	579,52	kNm	M_{Ed} =	kNm
	V_{Ed} =		kN	V_{Ed} =	351,22 kN

Spanning in de flens $\sigma_y = 4 * q_{Ed} * (e_1 - e_2) / 2 t_u^2$ = 57,71 N/mm²

$A_{u,eff}$ = 7.240,35 mm² (9.18)

μ = 0,16 (9.21)

λ = 0,08 (9.22)

ψ = 0,97 (9.20)

Controle plastisch

Moment plastisch

$M_{c,Rd} = W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$ = 685 kNm

Eis: UC ≤ 1 UC = [5.1, 2, e] / $M_{c,Rd}$ = 0,85 voldoet

Dwarskracht

$V_{c,Rd} = (A_v (f_y / \sqrt{3})) / \gamma_{M0}$ = 853 kN

Eis: UC ≤ 1 UC = $V_{Ed} / V_{c,Rd}$ = 0,41 voldoet

A = 17200,35 mm²

A_m = (9.27) $A - | A_{o,x} - A_{u,x} |$ = 15760,00 mm²

β_y = (9.26) $A_m h_l / 2W_{y,pl}$ = 1,05

Dwarskracht en moment — Maximaal buigend moment:

Eis: UC ≤ 1 UC = $M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta_y}$ = 0,85 voldoet

Dwarskracht en moment — Maximale dwarskracht:

Eis: UC ≤ 1 UC = $M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta_y}$ = 0,10 voldoet

Ligger L5-2 Stalen ligger as C, controle uitvoering in THQ profiel

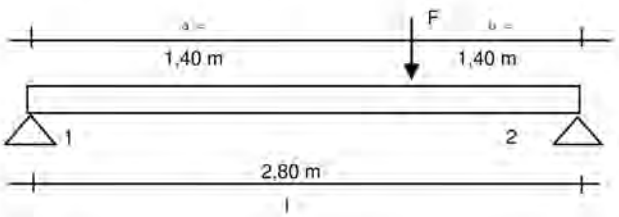
Doorbuiging:

Invoer		HE360A		I =	33090	cm^4
Toegepast		(T)HQ 260x8-290x20-500x15		I =	23895	cm^4
u_{on}	=	zie blad 40		=	25,49	mm
u_{bij}	=	zie blad 40		=	4,84	mm
u_{on}	=	25,49*33090/23895		=	35,3	mm
u_{bij}	=	4,84*33090/23895		=	6,7	mm
u_{tot}	=	$u_{on} + u_{bij}$		=	42,0	mm
u_{zeeg}	=			=	30,0	mm
u_{eind}	=	$u_{tot} - u_{zeeg}$		=	12,0	mm
		Overspanning		l =	6600	mm
Eis: u_{bij}	=	0,0010 *l	< 0,002 *l	=	13,2	mm voldoet
u_{eind}	=	0,0018 *l	< 0,004 *l	=	26,4	mm voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L5-3 Stalen ligger opvang ligger L5-2

Schema:



Staalprofiel HE280A

$W_{y,el}$ = 1013 * 10^3 mm^3

I_y = 13670 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		3,60	29,9		5,8
Eigen gewicht ligger					0,8		
					30,7		5,8

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	30,7 =	30,7 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 5,8 =	5,8 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	30,7 + 5,8 =	36,4 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*30,7 + 1,5*0 =	41,4 kN/m
			conform 6.10b	1,2*30,7 + 1,5*5,8 =	45,4 kN/m

Puntlast F	$G_{k,j}$	$Q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak	236,58	44,88		1,00	236,6		44,9
					236,6		44,9

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	236,6 =	236,6 kN
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 44,9 =	44,9 kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	236,6 + 44,9 =	281,5 kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*236,6 + 1,5*0 =	319,4 kN
			conform 6.10b	1,2*236,6 + 1,5*44,9 =	351,2 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	161,2	161,2	1,40	1,40	195,7
Gebruiksbelasting tot	30,5	30,5	1,40	1,40	37,1
Groep B	217,6	217,6	1,40		264,1
	239,2	239,2	1,40		290,4
Rekenwaarde ULS	239,2	239,2			290,4

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=		=	290 kNm
f_y	=		=	355 N/mm^2
χ_{LT}	= aanname		=	1,00
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$		=	360 kNm
UC	= [5.1, 2, e] / $M_{b,Rd}$		=	0,81 voldoet

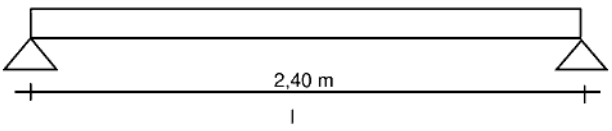
Doorbuiging:

w_{on}	= (158,7*R_1*$l_{\varphi,0}^3$ - 59,5*($\Sigma G_{k,j}$)*$l_{\varphi,0}^4$)/ I_y	=	4,6 mm	
w_{tot}	= (158,7*R_1*$l_{\varphi,0}^3$-59,5*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma Q_{k,i}$)*$l_{\varphi,0}^4$)/ I_y	=	5,5 mm	
w_{bij}	= w_{tot} - w_{on}	=	0,9 mm	
w_c	=	=	mm	
w_{max}	= w_{tot} - w_c	=	5,5 mm	
w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,004 *l =	11,2 mm voldoet	
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	11,2 mm voldoet	

VAN WIJNEN

Ligger L5-4 Stalen liggers as 3 t/m 5

Schema:



Staalprofiel 2*L200.100.12

$W_{y;el}$ = 222 * 10^3 mm^3

I_y = 2880 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		6,80	56,4		10,9
Eigen gewicht ligger					0,6		
					57,0		10,9

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	57 =	57,0	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =		kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 10,9 =	10,9	kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	57 + 10,9 =	67,9	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*57 + 1,5*0 =	76,9	kN/m
			conform 6.10b	1,2*57 + 1,5*10,9 =	84,7	kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	68,4	68,4	41,0
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	13,1	13,1	7,8
Groep B	92,3	92,3	55,4
	101,7	101,7	61,0
Rekenwaarde ULS	101,7	101,7	61,0
	=0,5*$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l	=0,125*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	61	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	79	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,77	voldoet

Doorbuiging:

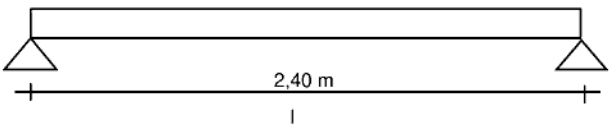
w_{on}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	4,1	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	4,8	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	0,8	mm	
w_c	=	=		mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	4,8	mm	
w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet

Eis:

VAN WIJNEN

Ligger L5-5 Stalen liggers as B, D en 2

Schema:



Staalprofiel L200.200.16

$W_{y;el}$ = 162 * 10^3 mm^3

I_y = 2341 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		4,25	35,3		6,8
Eigen gewicht ligger					0,5		
					35,8		6,8

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	35,8 =	35,8	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =		kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 6,8 =	6,8	kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	35,8 + 6,8 =	42,6	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*35,8 + 1,5*0 =	48,3	kN/m
			conform 6.10b	1,2*35,8 + 1,5*6,8 =	53,1	kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	42,9	42,9	25,8
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	8,2	8,2	4,9
Groep B	57,9	57,9	34,8
	63,7	63,7	38,2
Rekenwaarde ULS	63,7	63,7	38,2
	=0,5*$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l	=0,125*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	38	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	57	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,67	voldoet

Doorbuiging:

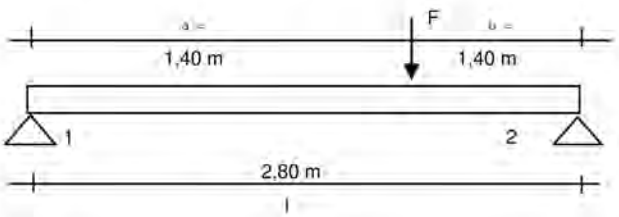
w_{on}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	3,1	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	3,7	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	0,6	mm	
w_c	=	=		mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	3,7	mm	
w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet

Eis:

VAN WIJNEN

Ligger L5-6 Stalen ligger opvang ligger L5-1

Schema:



Staalprofiel UPE300

$W_{y,el}$ = 521 * 10^3 mm^3

I_y = 7820 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		3,60	29,9		5,8
Eigen gewicht ligger					0,5		
					30,3		5,8

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	30,3 =	30,3 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 5,8 =	5,8 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	30,3 + 5,8 =	36,1 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*30,3 + 1,5*0 =	40,9 kN/m
			conform 6.10b	1,2*30,3 + 1,5*5,8 =	45,0 kN/m

Puntlast F	$G_{k,j}$	$Q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak	85,85	16,32		1,00	85,8		16,3
					85,8		16,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	85,8 =	85,8 kN
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 16,3 =	16,3 kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	85,8 + 16,3 =	102,2 kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*85,8 + 1,5*0 =	115,9 kN
			conform 6.10b	1,2*85,8 + 1,5*16,3 =	127,5 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	85,4	85,4	1,40	1,40	89,8
Gebruiksbelasting tot	16,2	16,2	1,40	1,40	17,1
Groep B	115,3	115,3	1,40		121,3
	126,8	126,8	1,40		133,4
Rekenwaarde ULS	126,8	126,8			133,4

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	133	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	185	kNm
UC	= [redacted] / $M_{b,Rd}$	=	0,72	voldoet

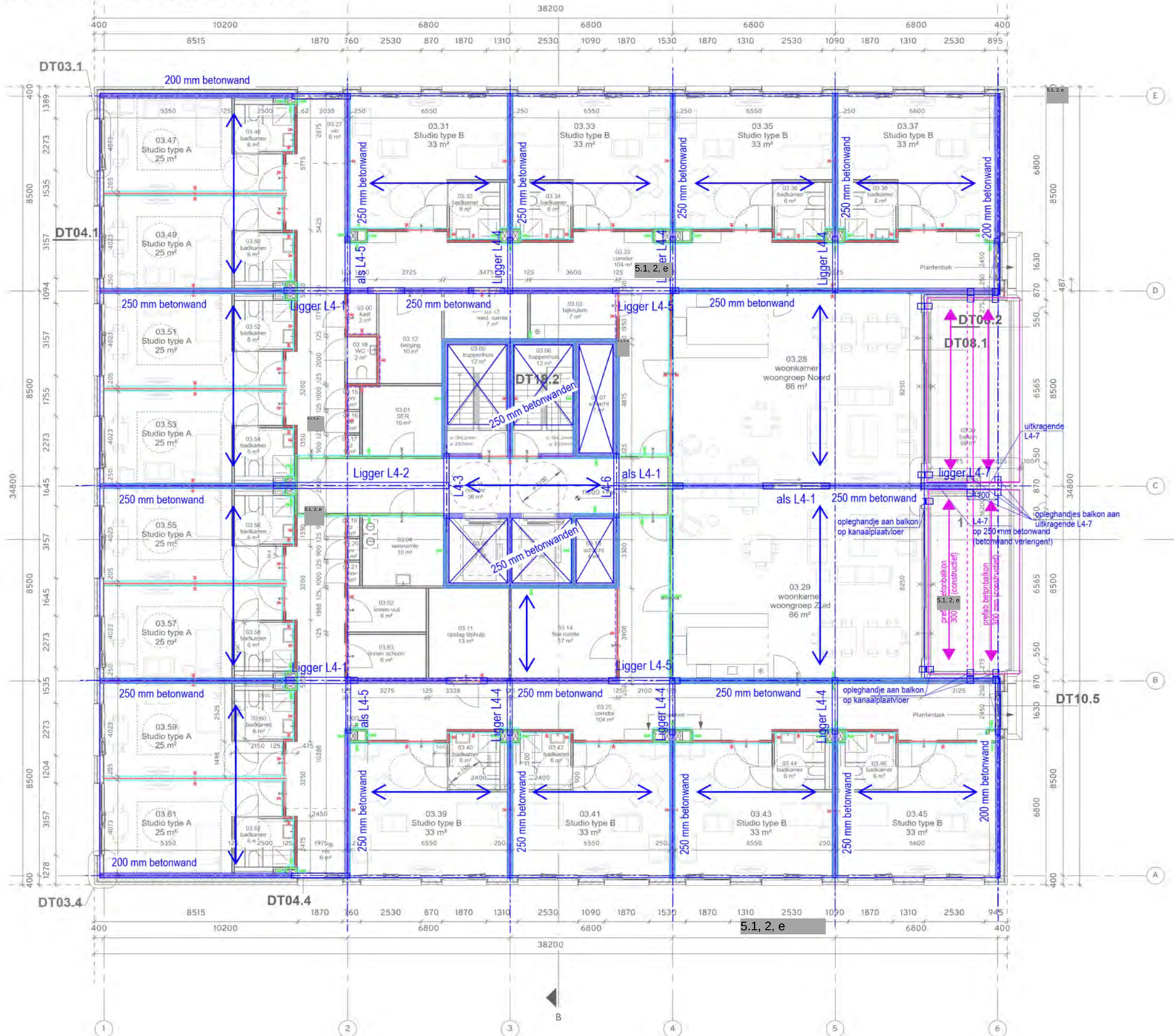
Doorbuiging:

w_{on}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	3,9	mm
w_{tot}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j} + \Sigma Q_{k,i})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	4,6	mm
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	0,7	mm
w_c	=	=		mm
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	4,6	mm

Eis:	w_{bij}	= 0,000 *l	Eis:	< 0,004 *l =	11,2	mm voldoet
	w_{max}	= 0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	11,2	mm voldoet

7. BEREKENING CONSTRUCTIE 4 de VERDIEPING

7.1 Overzicht opbouwconstructie 4de verdieping



Let op: NIET OP SCHAAL

Verdiepingsvloer
260 mm leidingplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	afwerking	1,40 kN/m²
q_{rep} =	totaal	3,00 kN/m²
	categorie	A

Betonwanden

Gevels	200 mm prefab beton
Binnenwanden	250 mm prefab beton

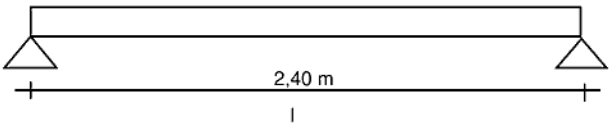
Stalen liggers

L4-1	2*L200.200.16; kwaliteit S 355
L4-2	(T)HQ 260x8-290x20-500x15; kwaliteit S 355, toog 30 mm.
L4-3	HE280A; kwaliteit S 355
L4-4	2*L200.100.12; kwaliteit S 355
L4-5	L200.200.16; kwaliteit S 355
L4-6	UPE300; kwaliteit S 355
L4-7	HE300A uitkragend met isokorf

7.2 Stalen onderdelen

Ligger L4-1 Stalen ligger as B en D

Schema:



Staalprofiel 2*L200.200.16

$W_{y;el}$ = 323 * 10^3 mm^3

I_y = 4682 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Eigen gewicht ligger					1,0		
					70,7	10,2	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma\ G_{k,j}$	70,7 =	70,7	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	10,2 =	10,2	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	10,2 + 15,3 =	25,5	kN/m
		Totaal	$\Sigma\ G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	70,7 + 25,5 =	96,2	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*70,7 + 1,5*10,2 =	110,7	kN/m
			conform 6.10b	1,2*70,7 + 1,5*25,5 =	123,1	kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	84,8	84,8	50,9
Gebruiksbelasting mom	12,2	12,2	7,3
Gebruiksbelasting totaal	30,6	30,6	18,4
Groep B	132,9	132,9	79,7
	147,7	147,7	88,6
Rekenwaarde ULS	147,7	147,7	88,6
	=0,5*$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l	=0,125*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=		=	89	kNm
f_y	=		=	355	N/mm^2
χ_{LT}	=	aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	=	$\chi_{LT}\ W_{y,el}\ f_y\ /\ \gamma_{M1}$	=	115	kNm
UC	=	$M_{Ed}\ /\ M_{b,Rd}$	=	0,77	voldoet

Doorbuiging:

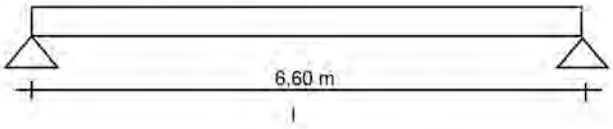
w_{on}	=	$6,2*(\Sigma\ G_{k,j})*l^4\ /\ I_y$	=	3,1	mm	
w_{tot}	=	$6,2*(\Sigma\ G_{k,j}+\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i})*l^4\ /\ I_y$	=	4,2	mm	
w_{bij}	=	$w_{tot} - w_{on}$	=	1,1	mm	
w_c	=		=		mm	
w_{max}	=	$w_{tot} - w_c$	=	4,2	mm	

Eis:	w_{bij}	=	0,000 *l	Eis:	< 0,002 *l =	4,8	mm voldoet
	w_{max}	=	0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	9,6	mm voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L4-2 Stalen ligger as C

Schema:



Staalprofiel HE360A

$W_{y,pl}$ = 2088 * 10^3 mm^3

I_y = 33090 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Eigen gewicht ligger					1,1		
					70,8	10,2	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	70,8 =	70,8 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	10,2 =	10,2 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	10,2 + 15,3 =	25,5 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	70,8 + 25,5 =	96,3 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*70,8 + 1,5*10,2 =	110,9 kN/m
			conform 6.10b	1,2*70,8 + 1,5*25,5 =	123,3 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	233,8	233,8	385,7
Gebruiksbelasting mom	33,7	33,7	55,5
Gebruiksbelasting totaal	84,2	84,2	138,8
Groep B	366,1	366,1	604,1
	406,8	406,8	671,2
Rekenwaarde ULS	406,8	406,8	671,2
	=0,5*q *l	=0,5*q *l	=0,125*q *l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund

Eis: UC ≤ 1

6.1, 2, 6	=	=	671	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,pl} f_y / \gamma_{M1}$	=	741	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,91	voldoet

Doorbuiging:

w_{ori}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	25,2	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*l^4 / I_y	=	34,3	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{ori}$	=	9,1	mm	
w_c	=	=	20,0	mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	14,3	mm	
w_{bij}	= 0,001 *l	Eis: < 0,002 *l =	13,2	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	26,4	mm	voldoet

Eis:

Ligger L4-2 Stalen ligger as C, controle uitvoering in THQ profiel

Te controleren profiel	Staalprofiel	(T)HQ 260x8-290x20-500x15	lijfplaten	$h * t_w$	260 * 8	
			bovenplaat	$b_o * t_o$	290 * 20	
	Staalkwaliteit	S 355	onderplaat	$b_u * t_u$	500 * 15	
	f_y =	355 N/mm^2	opleglengte	l_{opl}	97	
	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ =	1				

Controle volgens hoofdstuk 9 van Verdiepingbouw in staal en beton, uitgave Staalbouw Instituut 1995 ISBN 90-75146-02-7

Geometrische grootheden

	Totale doorsnede profiel	A =	17.460	mm²	e_2 =	298,00	
	Profielhoogte	h =	275,00	mm	e_1 =	420,00	
	Effectieve profieldoorsnede	A_{eff} =	17.157	mm²			
	Traagheidsmoment	I_{eff} =	23.833	*10^4 mm^4	E.g. =	139,68	kg/m
Elastisch	Zwaartepunt elastisch	z_{el} =	127,89	mm [vanaf onderzijde profiel]			
	Weerstandsmoment onder	W_{onder} =	1.864	*10^3 mm^3	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,el} f_y / \gamma_{M0}$ =	575,12	kNm
	Weerstandsmoment boven	W_{boven} =	1.620	*10^3 mm^3			
	Effectieve lijfdoorsnede	A_z =	4.160	mm²	$V_{c,Rd} = (A_v (f_y / \sqrt{3}))/\gamma_{M0}$ =	852,63	kN
Plastisch	Halve profieldoorsnede	½A =	8.579	mm²			
	Arm plastisch	a_{pl} =	224,45	mm			
	Weerstandsmoment plastisch	W_{pl} =	1.926	*10^3 mm^3	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$ =	683,56	kNm
	Hoogte lijf op onderplaat	h_u =	86,33	mm [tbv classificatie]			
	Hoogte lijf aan bovenplaat	h_o =	153,67	mm [tbv classificatie]			

Classificatie profiel	Ondermoment	Bovenplaat	β_{rel} =	17,82	1 (9.5)			
		Lijf	ζ_{rel} =	49,10	1 (9.6/9.7)	Klasse	1	Plastische beschouwing
	Bovenmoment	Onderplaat	β_{rel} =	7,95	1 (9.10)			
		Lijf	ζ_{rel} =	26,53	1 (9.11/9.12)	Klasse	1	Plastische beschouwing

Belastingen

Maatgevende rekenwaarde lijnlast op de onderflens (van één zijde) q_{Ed} = 61,63 kN/m

	Optredende belastingen: Moment maximaal		Optredende belastingen: Dwarskracht maximaal	
Ondermoment	M_{Ed} =	671,16 kNm	M_{Ed} =	kNm
	V_{Ed} =	kN	V_{Ed} =	406,76 kN

Spanning in de flens	$\sigma_y = 4 * q_{Ed} * (e_1-e_2) / 2 t_u^2$ =	66,83	N/mm²		μ =	0,19 (9.21)
					λ =	0,10 (9.22)
	$A_{u;eff}$ =	7.197,44	mm²	(9.18)	ψ =	0,96 (9.20)

Ligger L4-2 Stalen ligger as C, controle uitvoering in THQ profiel

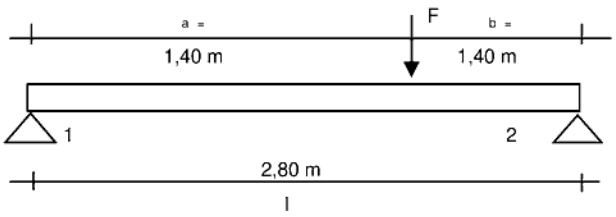
Controle plastisch	Moment plastisch		$M_{c,Rd}$	$= W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$	=	684	kNm
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed} / M_{c,Rd}$	=	0,98	voldoet
	Dwarskracht		$V_{c,Rd}$	$= (A_v (f_y / \sqrt{3})) / \gamma_{M0}$	=	853	kN
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= V_{Ed} / V_{c,Rd}$	=	0,48	voldoet
			A	=	=	17157,44	mm²
			A_m	= (9.27)	$A - \lvert A_{o;x} - A_{u;x} \rvert$ =	15760,00	mm²
			β_y	= (9.26)	$A_m h_f / 2W_{y;pl}$ =	1,05	
	Dwarskracht en moment		Maximaal buigend moment:				
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta y}$	=	0,98	voldoet
	Dwarskracht en moment		Maximale dwarskracht:				
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta y}$	=	0,11	voldoet

Doorbuiging:	Invoer		HE360A		I =	33090	cm^4
	Toegepast		(T)HQ 260x8-290x20-500x15		I =	23833	cm^4
		u_{on} =	zie blad 49		=	25,2	mm
		u_{bij} =	zie blad 49		=	9,1	mm
		u_{on} =	25,19*33090/23833		=	35,0	mm
		u_{bij} =	9,07*33090/23833		=	12,6	mm
		u_{tot} =	$u_{on} + u_{bij}$		=	47,6	mm
		u_{zeeg} =			=	30,0	mm
		u_{eind} =	$u_{tot} - u_{zeeg}$		=	17,6	mm
			Overspanning		l =	6600	mm
		Eis: u_{bij} =	0,0019 *l	< 0,002 *l	=	13,2	mm voldoet
		u_{eind} =	0,0027 *l	< 0,004 *l	=	26,4	mm voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L4-3 Opvang stalen ligger L4-2

Schema:



Staalprofiel HE280A

$W_{y;pl}$ = 1112 * 10^3 mm^3

I_y = 13670 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	3,60	29,5	4,3	6,5
Eigen gewicht ligger						0,8		
						30,3	4,3	6,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	30,3 =	30,3 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	4,3 + 6,5 =	10,8 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	30,3 + 10,8 =	41,1 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*30,3 + 1,5*4,3 =	47,4 kN/m
			conform 6.10b	1,2*30,3 + 1,5*10,8 =	52,6 kN/m

Puntlast $F_{..}$		$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:		[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
4de verdieping		233,78	84,15	0,40	1,00	233,8	33,7	50,5
						233,8	33,7	50,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	233,8 =	233,8 kN
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	33,7 + 50,5 =	84,2 kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	233,8 + 84,2 =	317,9 kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*233,8 + 1,5*33,7 =	366,1 kN
			conform 6.10b	1,2*233,8 + 1,5*84,2 =	406,8 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	159,3	159,3	1,40	1,40	193,3
Gebruiksbelasting tot	57,2	57,2	1,40	1,40	69,5
Groep B	249,4	249,4	1,40		302,7
	277,0	277,0	1,40		336,2
Rekenwaarde ULS	277,0	277,0			336,2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	336	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,pl} f_y / \gamma_{M1}$	=	395	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,85	voldoet

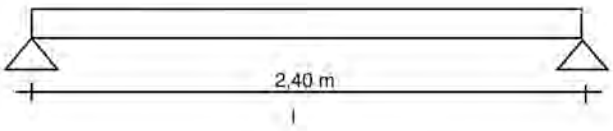
Doorbuiging:

w_{on}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	4,6	mm
w_{tot}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3-59,5*(\Sigma G_{k,j}+\Sigma Q_{k,i})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	6,2	mm
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	1,6	mm
w_c	=	=		mm
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	6,2	mm

Eis:	w_{bij}	= 0,001 *l	Eis:	< 0,002 *l =	5,6	mm voldoet
	w_{max}	= 0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	11,2	mm voldoet

Ligger L4-4 Stalen liggers as 3 t/m 5

Schema:



Staalprofiel 2*L200.100.12

$W_{y,el}$ = 222 * 10^3 mm^3

I_y = 2880 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
Eigen gewicht ligger					0,6		
					56,3	8,2	12,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	56,3 =	56,3 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	8,2 =	8,2 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	8,2 + 12,2 =	20,4 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	56,3 + 20,4 =	76,7 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*56,3 + 1,5*8,2 =	88,3 kN/m
			conform 6.10b	1,2*56,3 + 1,5*20,4 =	98,2 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	67,6	67,6	40,5
Gebruiksbelasting mom	9,8	9,8	5,9
Gebruiksbelasting totaal	24,5	24,5	14,7
Groep B	105,9	105,9	63,6
	117,8	117,8	70,7
Rekenwaarde ULS	117,8	117,8	70,7
	=0,5*q_d *l	=0,5*q_d *l	=0,125*q_d *l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund

Eis: UC ≤ 1

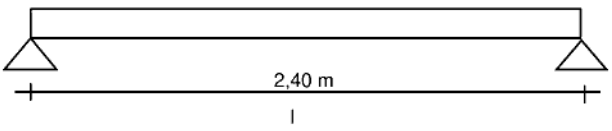
5.1, 2, 6	=	=	71	kNm
I_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	79	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,90	voldoet

Doorbuiging:

w_{ori}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	4,0	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	5,5	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{ori}$	=	1,5	mm	
w_c	=	=		mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	5,5	mm	
w_{bij}	= 0,001 *l	Eis: < 0,002 *l =	4,8	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet

Ligger L4-5 Stalen liggers as B, D en 2

Schema:



Staalprofiel L200.200.16

$W_{y;el}$ = 162 * 10^3 mm^3

I_y = 2341 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Eigen gewicht ligger					0,5		
					35,3	5,1	7,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	35,3 =	35,3 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	5,1 =	5,1 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	5,1 + 7,7 =	12,8 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	35,3 + 12,8 =	48,1 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*35,3 + 1,5*5,1 =	55,4 kN/m
			conform 6.10b	1,2*35,3 + 1,5*12,8 =	61,5 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	42,4	42,4	25,4
Gebruiksbelasting mom	6,1	6,1	3,7
Gebruiksbelasting totaal	15,3	15,3	9,2
Groep B	66,4	66,4	39,9
	73,8	73,8	44,3
Rekenwaarde ULS	73,8	73,8	44,3
	=0,5*$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l	=0,125*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	44	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	57	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,77	voldoet

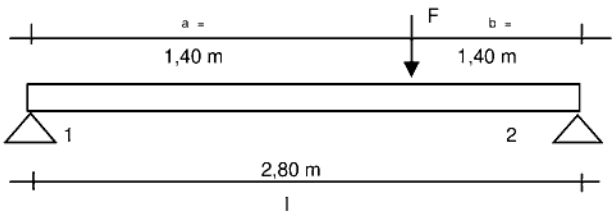
Doorbuiging:

w_{on}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	3,1	mm	
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	4,2	mm	
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	1,1	mm	
w_c	=	=		mm	
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	4,2	mm	
w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,002 *l =	4,8	mm	voldoet
w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	9,6	mm	voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L4-6 Stalen ligger opvang ligger L4-1

Schema:



Staalprofiel UPE300

$W_{y;el}$ = 521 * 10^3 mm^3

I_y = 7820 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
2de verdieping	8,20	3,00	0,40	3,60	29,5	4,3	6,5
Eigen gewicht ligger					0,5		
					30,0	4,3	6,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	30 =	30,0 kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	4,3 + 6,5 =	10,8 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	30 + 10,8 =	40,8 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*30 + 1,5*4,3 =	46,9 kN/m
			conform 6.10b	1,2*30 + 1,5*10,8 =	52,2 kN/m

Puntlast $F_{..}$	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
2de verdieping	84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
					84,8	12,2	18,4

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	84,8 =	84,8 kN
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	12,2 + 18,4 =	30,6 kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	84,8 + 30,6 =	115,4 kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*84,8 + 1,5*12,2 =	132,9 kN
			conform 6.10b	1,2*84,8 + 1,5*30,6 =	147,7 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	84,4	84,4	1,40	1,40	88,8
Gebruiksbelasting tot	30,4	30,4	1,40	1,40	32,0
Groep B	132,2	132,2	1,40		139,0
	146,9	146,9	1,40		154,5
Rekenwaarde ULS	146,9	146,9			154,5

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	155	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	185	kNm
UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,83	voldoet

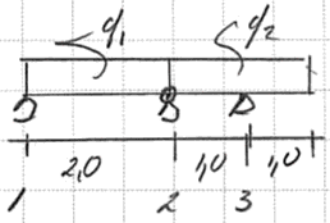
Doorbuiging:

w_{on}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	3,8	mm
w_{tot}	= $(158,7*R_1*l_{\varphi,0}^3-59,5*(\Sigma G_{k,j}+\Sigma Q_{k,i})*l_{\varphi,0}^4)/ I_y$	=	5,2	mm
w_{bij}	= $w_{tot} - w_{on}$	=	1,4	mm
w_c	=	=		mm
w_{max}	= $w_{tot} - w_c$	=	5,2	mm

Eis:	w_{bij}	= 0,000 *l	Eis:	< 0,002 *l =	5,6	mm voldoet
	w_{max}	= 0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	11,2	mm voldoet

7.3 Betonnen onderdelen

Balkon



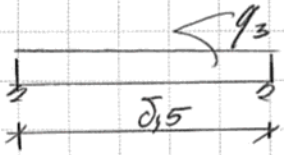
$q_1 = q_2 \Rightarrow$ eg = $= 8{,}2$ kN/m²
ub = $= 3{,}0$ kN/m²

R_1 = eg = $\frac{1}{2} \cdot 8{,}2 \cdot 2{,}0$ $= 8{,}2$ kN/m
ub = $\frac{1}{2} \cdot 3{,}0 \cdot 2{,}0$ $= 3{,}0$ kN/m

R_2 = eg = $\frac{1}{2} \cdot 8{,}2 \cdot 2{,}0 + \frac{1}{2} \cdot 8{,}2 \cdot 1{,}0$
$- \frac{1}{2} \cdot 0{,}8 \cdot 8{,}2 \cdot \frac{(1{,}0)^2}{1{,}0}$ $= 8{,}6$ kN/m
= ub = $\frac{1}{2} \cdot 3{,}0 \cdot (2{,}0 + 1{,}0)$ = max $= 4{,}5$ kN/m
$= -\frac{1}{2} \cdot 3{,}0 \cdot \frac{(1{,}0)^2}{1{,}0}$ = min $= -1{,}5$ kN/m

min eg = $\frac{1}{2} \cdot 0{,}9 \cdot 8{,}2 \cdot 2{,}0 + \frac{1}{2} \cdot 0{,}9 \cdot 8{,}2 \cdot 1{,}0$
$- \frac{1}{2} \cdot 8{,}2 \cdot \frac{(1{,}0)^2}{1{,}0}$ $= 7{,}0$ kN/m

R_3 = eg = $8{,}2 \cdot 2{,}0$ $= 16{,}4$ kN/m
= ub = $3{,}0 \cdot 2{,}0$ $= 6{,}0$ kN/m



$q_3 = R_3$ = eg $= 16{,}4$ kN/m
= ub $= 6{,}0$ kN/m

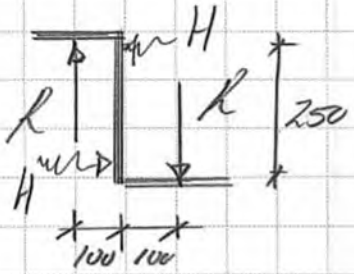
$q_{Ed} = 1{,}2 \cdot 16{,}4 + 1{,}5 \cdot 6{,}0$ $= 28{,}7$ kN/m

$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot 28{,}7 \cdot (8{,}5)^2$ $= \underline{259}$ kNm

$A_{s,ben} \approx \frac{259 \cdot 10^3}{0{,}9 \cdot 0{,}20 \cdot 435}$ $= 2365$ mm²

B = 800 mm : $\underline{\phi 20\text{-}100}$ ($\alpha 0{,}8 = 2512$ mm²/m)

$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot 28{,}7 \cdot 8{,}5$ $= \underline{122}$ kN



R = reactie balken = 122 kN

$V_{Ed} = 122 \cdot 0{,}1$ = 12,2 kN/m

$W_{ba} = \frac{12{,}2 \cdot 10^3}{235}$ = 52 cm³

Neem b = 250 mm

$t_{min} = \sqrt{\frac{52 \cdot 4}{25}} \cdot 10$ = 28,8 5.1, 2, e

Neem t = 30 mm

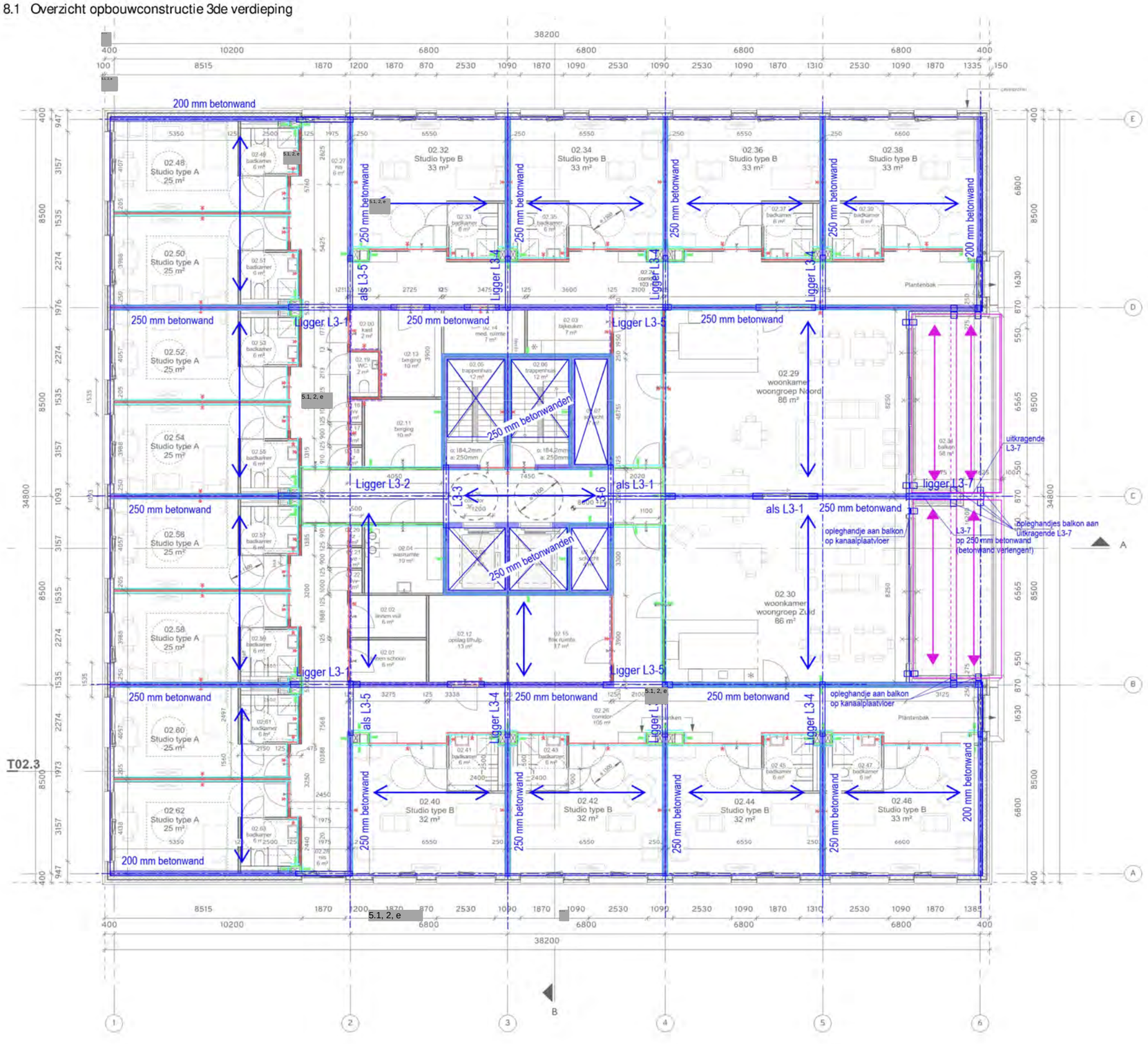
$H_{Ed} = 12{,}2 / 0{,}25$ = 49 kN

$A_s = \frac{49 \cdot 10^3}{235}$ = 209 mm²

8. BEREKENING CONSTRUCTIE 3de VERDIEPING

Let op: NIET OP SCHAAL

8.1 Overzicht opbouwconstructie 3de verdieping



Verdiepingsvloer

260 mm leidingplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	afwerking	1,40 kN/m²
q_{rep} =	totaal	3,00 kN/m²
	categorie	A

Betonwanden

Gevels	200 mm prefab beton
Binnenwanden	250 mm prefab beton

Stalen liggers

L3-1 = L4-1	2*L200.200.16; kwaliteit S 355
L3-2 = L4-2	(T)HQ 260x8-290x20-500x15; kwaliteit S 355, toog 30 mm.
L3-3 = L4-3	HE280A; kwaliteit S 355
L3-4 = L4-4	2*L200.100.12; kwaliteit S 355
L3-5 = L4-5	L200.200.16; kwaliteit S 355
L3-6 = L4-6	UPE300; kwaliteit S 355
L3-7 = L4-7	HE300A uitkragend met isokorf

9. BEREKENING CONSTRUCTIE 2de VERDIEPING

Let op: NIET OP SCHAAL

9.1 Overzicht opbouwconstructie 2de verdieping



Verdiepingsvloer

260 mm leidingplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	afwerking	1,40 kN/m²
q_{rep} =	totaal	3,00 kN/m²
	categorie	A

Betonwanden

Gevels	200 mm prefab beton
Binnenwanden	250 mm prefab beton

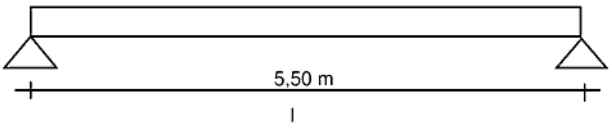
Stalen liggers

L2-1 = L4-1	2*L200.200.16; kwaliteit S 355
L2-2 = L4-2	(T)HQ 260x8-290x20-500x15; kwaliteit S 355, toog 30 mm.
L2-3 = L4-3	HE280A; kwaliteit S 355
L2-4 = L4-4	2*L200.100.12; kwaliteit S 355
L2-5 = L4-5	L200.200.16; kwaliteit S 355
L2-6 = L4-6	UPE300; kwaliteit S 355
L2-7 = L4-7	HE300A uitkragend met isokorf
L2-8	(T)HQ 260x8-190x20-400x15; staalkwaliteit S 355, toog 20 mm.

9.2 Stalen onderdelen

Ligger L2-8 Stalen ligger as D

Schema:



Staalprofiel HE320A

$W_{y;el}$ = 1479 * 10^3 mm^3

I_y = 22930 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
2de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Eigen gewicht ligger					1,0		
					70,7	10,2	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma\ G_{k,j}$	70,7 =	70,7	kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	10,2 =	10,2	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	10,2 + 15,3 =	25,5	kN/m
		Totaal	$\Sigma\ G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	70,7 + 25,5 =	96,2	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*70,7 + 1,5*10,2 =	110,7	kN/m
			conform 6.10b	1,2*70,7 + 1,5*25,5 =	123,1	kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	194,4	194,4	267,3
Gebruiksbelasting mom	28,1	28,1	38,6
Gebruiksbelasting totaal	70,1	70,1	96,4
Groep B	304,5	304,5	418,7
	338,5	338,5	465,4
Rekenwaarde ULS	338,5	338,5	465,4
	=0,5*$q_{..}$*l	=0,5*$q_{..}$*l	=0,125*$q_{..}$*l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	465	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT}\ W_{y,el}\ f_y\ /\ \gamma_{M1}$	=	525	kNm
UC	= $M_{Ed}\ /\ M_{b,Rd}$	=	0,89	voldoet

Doorbuiging:

w_{on}	= 6,2*($\Sigma\ G_{k,j}$)*l^4 / I_y	=	17,5	mm
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma\ G_{k,j} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$)*$l^4$ / I_y	=	23,8	mm
w_{bij}	= w_{tot} - w_{on}	=	6,3	mm
w_c	=	=	20,0	mm
w_{max}	= w_{tot} - w_c	=	3,8	mm

Eis:					
w_{bij}	= 0,001 *l	Eis:	< 0,002 *l =	11,0	mm voldoet
w_{max}	= 0,001 *l	Eis:	< 0,004 *l =	22,0	mm voldoet

Ligger L2-8 Stalen ligger as D, controle uitvoering in THQ profiel

Te controleren profiel	Staalprofiel	(T)HQ 260x8-190x20-400x15	lijfplaten	$h * t_w$	260 * 8	
			bovenplaat	$b_o * t_o$	190 * 20	
	Staalkwaliteit	S 355	onderplaat	$b_u * t_u$	400 * 15	
	f_y =	355 N/mm²	opleglengte	l_{opl}	97	
	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ =	1				

Controle volgens hoofdstuk 9 van Verdiepingbouw in staal en beton, uitgave Staalbouw Instituut 1995 ISBN 90-75146-02-7

Geometrische grootheden

	Totale doorsnede profiel	A =	13.960 mm²	e_2 =	198,00	
	Profielhoogte	h =	275,00 mm	e_1 =	320,00	
	Effectieve profieldoorsnede	A_{eff} =	13.732 mm²			
	Traagheidsmoment	I_{eff} =	17.921 *10⁴ mm⁴	E.g. =	111,68 kg/m	
Elastisch	Zwaartepunt elastisch	z_{el} =	120,41 mm [vanaf onderzijde profiel]			
	Weerstandsmoment onder	W_{onder} =	1.488 *10³ mm³	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,el} f_y / \gamma_{M0}$ =	411,55 kNm	
	Weerstandsmoment boven	W_{boven} =	1.159 *10³ mm³			
	Effectieve lijfdoorsnede	A_z =	4.160 mm²	$V_{c,Rd} = (A_v (f_y / \sqrt{3}))/\gamma_{M0}$ =	852,63 kN	
Plastisch	Halve profieldoorsnede	½A =	6.866 mm²			
	Arm plastisch	a_{pl} =	212,54 mm			
	Weerstandsmoment plastisch	W_{pl} =	1.459 *10³ mm³	$M_{c,Rd}$ = $W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$ =	518,05 kNm	
	Hoogte lijf op onderplaat	h_u =	68,37 mm [tbv classificatie]			
	Hoogte lijf aan bovenplaat	h_o =	171,63 mm [tbv classificatie]			

Classificatie profiel

Ondermoment	Bovenplaat	β_{rel} =	11,68	1 (9.5)			
	Lijf	ζ_{rel} =	55,62	1 (9.6/9.7)	Klasse	1	Plastische beschouwing
Bovenmoment	Onderplaat	β_{rel} =	7,95	1 (9.10)			
	Lijf	ζ_{rel} =	21,01	1 (9.11/9.12)	Klasse	1	Plastische beschouwing

Belastingen

Maatgevende rekenwaarde lijnlast op de onderflens (van één zijde) q_{Ed} = 61,54 kN/m

Ondermoment		Optredende belastingen: Dwarskracht maximaal	
Optredende belastingen: Moment maximaal			
M_{Ed} =	465,41 kNm	M_{Ed} =	kNm
V_{Ed} =	kN	V_{Ed} =	338,48 kN

Spanning in de flens $\sigma_y = 4 * q_{Ed} * (e_1-e_2) / 2 t_u^2$ = 66,74 N/mm²

μ =	0,19	(9.21)	
λ =	0,10	(9.22)	
$A_{u;eff}$ = 5.772,06 mm²	(9.18)	ψ =	0,96 (9.20)

Ligger L2-8 Stalen ligger as D, controle uitvoering in THQ profiel

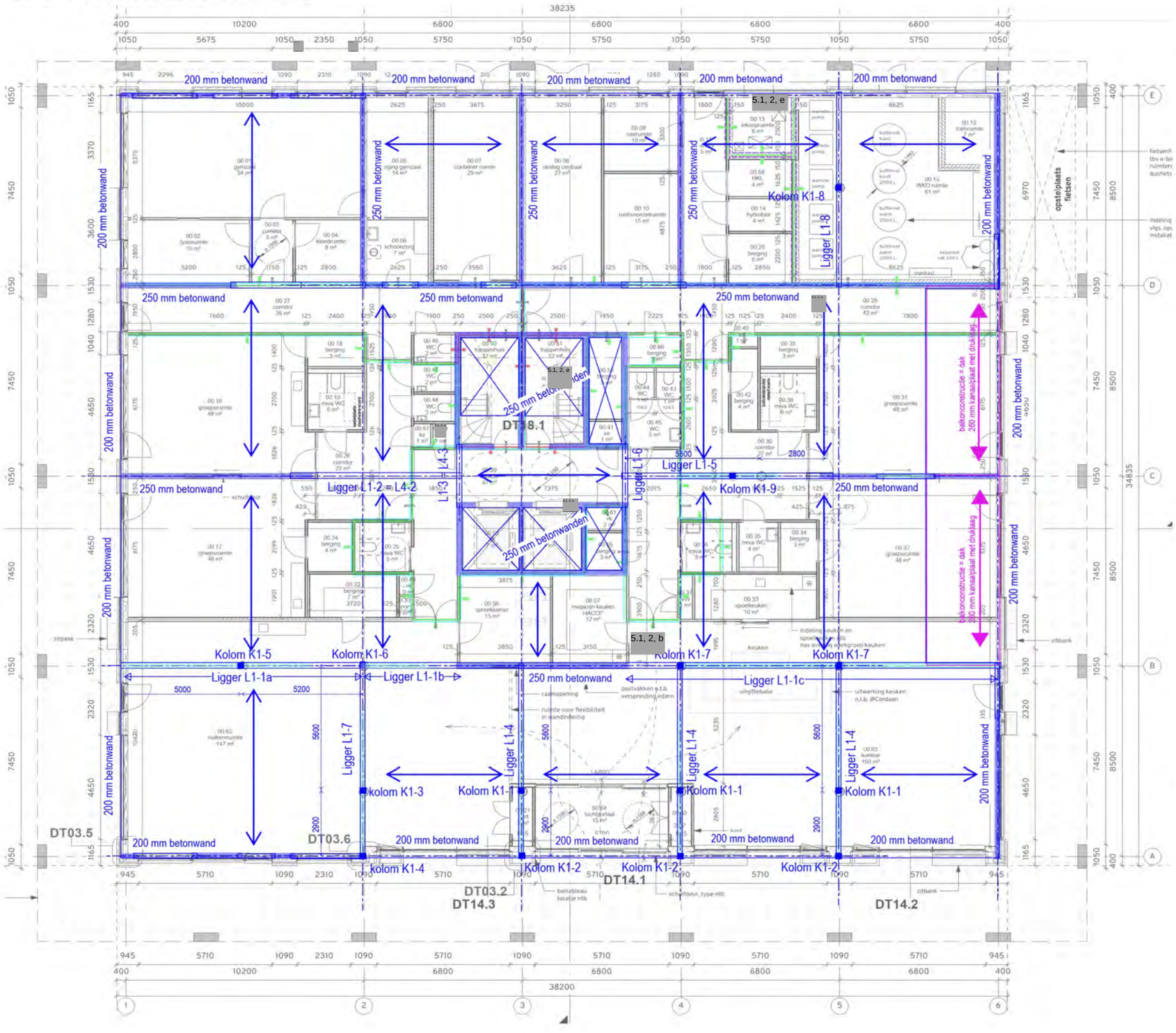
Controle plastisch	Moment plastisch		$M_{c,Rd}$	$= W_{y,pl} f_y / \gamma_{M0}$	=	518	kNm
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed} / M_{c,Rd}$	=	0,90	voldoet
	Dwarskracht		$V_{c,Rd}$	$= (A_v (f_y / \sqrt{3})) / \gamma_{M0}$	=	853	kN
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= V_{Ed} / V_{c,Rd}$	=	0,40	voldoet
			A	=	=	13732,06	mm²
			A_m	= (9.27)	$A - \lvert A_{o;x} - A_{u;x} \rvert$ =	11760,00	mm²
			β_y	= (9.26)	$A_m h_f / 2W_{y;pl}$ =	1,04	
	Dwarskracht en moment		Maximaal buigend moment:				
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta y}$	=	0,90	voldoet
	Dwarskracht en moment		Maximale dwarskracht:				
		Eis: $UC \leq 1$	UC	$= M_{Ed}/M_{c,Rd} + (A_z V_{Ed}/A_m V_{c,Rd})^{\beta y}$	=	0,13	voldoet

Doorbuiging:	Invoer		HE320A		I =	22930	cm^4
	Toegepast		(T)HQ 260x8-190x20-400x15		I =	17921	cm^4
	u_{on}	=	zie blad 58		=	17,5	mm
	u_{bij}	=	zie blad 58		=	6,3	mm
	u_{on}	=	17,49*22930/17921		=	22,4	mm
	u_{bij}	=	6,31*22930/17921		=	8,1	mm
	u_{tot}	=	$u_{on} + u_{bij}$		=	30,5	mm
	u_{zeeg}	=			=	20,0	mm
	u_{eind}	=	$u_{tot} - u_{zeeg}$		=	10,5	mm
			Overspanning		l =	5500	mm
	Eis: u_{bij}	=	0,0015 *l	< 0,002 *l	=	11,0	mm voldoet
	u_{eind}	=	0,0019 *l	< 0,004 *l	=	22,0	mm voldoet

10. BEREKENING CONSTRUCTIE 1ste VERDIEPING

Let op: NIET OP SCHAAL

10.1 Overzicht opbouwconstructie 1ste verdieping



Verdiepingsvloer

260 mm leidingplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	afwerking	1,40 kN/m²
q_{rep} =	totaal	3,00 kN/m²
	categorie	A

Betonwanden

Gevels	200 mm prefab beton
Binnenwanden	250 mm prefab beton

Stalen liggers

L1-1a	(T)HQ 260x8-190x20-400x15 [S 355]
L1-1b	HE400A [S 355]
L1-1c	HE320A [S 355]
L1-2 = L4-2	(T)HQ 260x8-290x20-500x15; kwaliteit S 355, toog 30 mm.
L1-3 = L4-3	HE280A; kwaliteit S 355
L1-4	(T)HQ 260x8-190x20-400x15; kwaliteit S 355
L1-5	HE600A; kwaliteit S 355
L1-6	HE300A; kwaliteit S 355
L1-7	(T)HQ 200x8-190x20-400x12; kwaliteit S 355
L1-8	(T)HQ 200x8-190x20-400x12; kwaliteit S 355

Stalen kolommen

K1-1	B406,4/16 [alternatief K350/350/16HF]; kwaliteit S 355
K1-2	K200/200/8HF [alternatief B152,4/6,3]; kwaliteit S 355
K1-3	B406,4/12,5 [alternatief K350/350/10HF]; kwaliteit S 355
K1-4	K200/200/8HF [alternatief B152,4/6,3]; kwaliteit S 355
K1-5	B406,4/16 [alternatief K350/350/16HF]; kwaliteit S 355
K1-6	B406,4/12,5 [alternatief K350/350/10HF]; kwaliteit S 355
K1-7	B406,4/12,5 [alternatief K350/350/12HF]; kwaliteit S 355
K1-8	B406,4/12,5 [alternatief K350/350/12HF]; kwaliteit S 355
K1-9	B406,4/12,5 [alternatief K350/350/12HF]; kwaliteit S 355

Houten onderdelen:

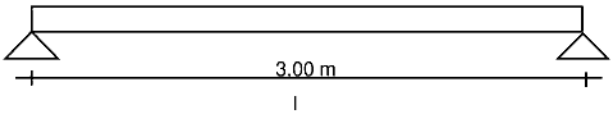
Balklaag collonade	HB 1-1	71 * 221 hoh 1200 [kwaliteit C18]
Gevelbalk collonade	L1-0	L200.100.10 [kwaliteit S 355]

10.2 Houten onderdelen

Balklaag HB1-1 — Balklaag collonade

Balklaag 71 * 221 hoh 1200
b = 71 mm
h = 221 mm
hoh maat 1200 mm
Houtkwaliteit C18

Schema:



Belastingen:

Lijnlast $q_{..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,20	1,20		1,20
Eigen gewicht ligger					0,05		
					1,25		1,20

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	1,25 =	1,25	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 1,2 =	1,20	kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*1,25 + 1,5*0 =	1,69	kN/m
			conform 6.10b	1,2*1,25 + 1,5*1,2 =	3,30	kN/m
	Karakteristiek	Gebruiksbelasting Q_k vlgs tabel 6.2 [Puntlast]			2,00	kN
		Reductiefactor tgv spreiding n.v.t.		1,00 1*2 =	2,00	kN
		Groep B	conform 6.10b	1,5*2 =	3,00	kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$		$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}	M_{1-2}	$V_{1-2} = V_{2-1}$
	[kN]	[kN/m]	[kN]	[kNm]	[puntlast]	[puntlast]
Blijvende belasting	1,88	1,56	1,88	1,41		
Gebruiksbelasting	1,80	1,50	1,80	1,35	1,50	1,00
Groep B	2,53		2,53	1,90		
	4,95		4,95	3,71	3,94	3,75
Rekenwaarde ULS	4,95		4,95	3,71	3,94	3,75
	=0,5*$q_{..}$ *l		=0,5*$q_{..}$ *l	=0,125*$q_{..}$ *	=0,25*$Q_{..}$ *l	=0,5*$Q_{..}$

Controle profiel

Balklaag 71 * 221 hoh 1200 — Houtkwaliteit C18 — $E_{0,mean}$ = 9000 N/mm²

I_y = 6386 * 10^4 mm⁴ — γ_M = 1,30 — l_{opl} = 150 mm

W_y = 578 * 10^3 mm³ — k_h = 1,00 — A_{opl} = 10650 mm²

A = 15691 mm² — k_{sys} = 1,00 — $k_{c,90}$ = 1,00

Belastingduurklasse Blijvend — Tabel 3.1: k_{mod} = 0,60 [6.10a]

Belastingduurklasse Kort — Tabel 3.1: k_{mod} = 0,90 [6.10b]

Klimaatklasse 2 — Tabel 3.2: k_{def} = 0,80 excl 3.2 (4)

Buiging Kort

$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y$ = 3,9 * 10^3 / 578 = 6,81 N/mm²

$f_{m,y,d} = f_{m,y,k}\ k_{mod}\ k_h\ k_{sys} / \gamma_M$ = 18*0,9*1*1 / 1,3 = 12,46 N/mm²

Eis: UC ≤ 1 — UC = $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}$ — (6.11) = 0,55 voldoet

Doorbuiging:

$u_{inst,G} = 5\ \Sigma G_{k,j}\ l^4 / 384\ E\ I_y$ = 2,3 mm

$u_{kruip,G} = u_{inst,G}\ k_{def}$ = 1,8 mm

$u_{inst,Q} = 5\ (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})\ l^4 / 384\ E\ I_y$ = 2,2 mm

$u_{kruip,Q} = u_{inst,Q} * k_{def} * \Sigma \psi_{2,i}\ Q_{k,i} / (Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i})$ = mm

u_{tot} = = 6,3 mm

$u_{bij} = u_{tot} - u_{inst,G}$ = 4,0 mm

u_{zeeg} = = mm

$u_{max} = u_{tot} - u_{zeeg}$ = 6,3 mm

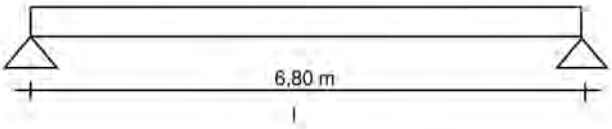
Eis: u_{bij} = 0,001 *l — Eis: < 0,004 *l = 12,0 mm voldoet

u_{max} = 0,002 *l — Eis: < 0,004 *l = 12,0 mm voldoet

VAN WIJNEN

Ligger L1-0 Stalen ligger langs gevel onder collonadeliggers

Schema:



Staalprofiel L200.100.10

$W_{y,el}$ = 93 * 10^3 mm^3

I_y = 1220 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast q	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,50	1,5		1,5
Eigen gewicht ligger					0,2		
					1,7		1,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	1,7 =	1,7 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 1,5 =	1,5 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	1,7 + 1,5 =	3,2 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*1,7 + 1,5*0 =	2,3 kN/m
			conform 6.10b	1,2*1,7 + 1,5*1,5 =	4,3 kN/m

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	5,9	5,9	10,0
Gebruiksbelasting mom			
Gebruiksbelasting totaal	5,1	5,1	8,7
Groep B	8,0	8,0	13,5
	14,7	14,7	25,0
Rekenwaarde ULS	14,7	14,7	25,0
	=0,5*q *l	=0,5*q *l	=0,125*q *l^2

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: UC ≤ 1

M_{Ed}	=	=	25	kNm
f_y	=	=	355	N/mm^2
χ_{LT}	= aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	33	kNm
UC	= 5.1, 2, e / $M_{b,Rd}$	=	0,76	voldoet

Doorbuiging:

w_{onl}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j}$)*l^3 / I_y	=	18,8	mm
w_{tot}	= 6,2*($\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$)*$l^3$ / I_y	=	35,1	mm
w_{bij}	= w_{tot} - w_{onl}	=	16,3	mm
w_c	=	=		mm
w_{max}	= w_{tot} - w_c	=	35,1	mm

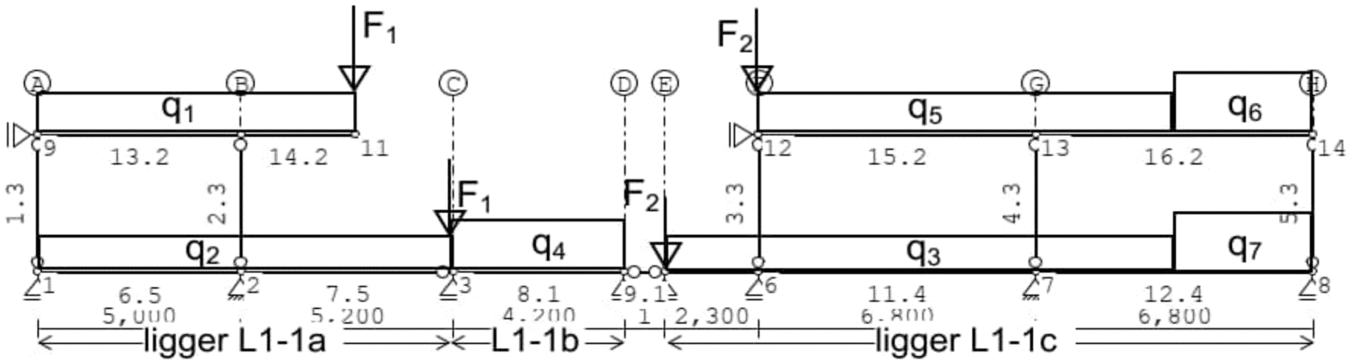
Eis:

w_{bij}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l =	27,2	mm	voldoet
w_{max}	= 0,005 *l	Eis: < 0,004 *l =	27,2	mm	te groot

10.3 Stalen onderdelen

Ligger L1-1 Stalen ligger as B

Schema:



Staalprofiel	Ligger L1-1a	(T)HQ 260x8-190x20-400x15
	Ligger L1-1b	HE400A
	Ligger L1-1c	HE320A
Staalkwaliteit	S 355	

Belastingen:

Lijnlast $q_{1,..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		8,50	70,6		13,6
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
3de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
2de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Bouwmuur	6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					367,2	30,6	30,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	367,2 =	367,2 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	30,6 + 30,6 =	61,2 kN/m

Lijnlast $q_{1,wi,..}$; zie 5.3.5, Wand 1		$M_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel		[kNm]		[m^{-2}]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Uit windmoment wand 1		639,92		0,24			153,6
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
Wandlengte = 5 m: B =1/(1/6*5²)							153,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0 + 153,6 =	153,6 kN/m

Lijnlast $q_{2,..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					69,7	10,2	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	69,7 =	69,7 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	10,2 + 15,3 =	25,5 kN/m

Ligger L1-1 Stalen ligger as B

Lijnlast $q_{3,..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						34,9	5,1	7,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	34,9 =	34,9 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	5,1 + 7,7 =	12,8 kN/m

Lijnlast $q_{4,..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		4,25	35,3		6,8
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
3de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
2de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
1ste verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						262,2	20,4	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	262,2 =	262,2 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	20,4 + 15,3 =	35,7 kN/m

Lijnlast $q_{5,..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		4,25	35,3		6,8
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
3de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
2de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						227,3	15,3	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	227,3 =	227,3 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	15,3 + 15,3 =	30,6 kN/m

Lijnlast $q_{5,wi,..}$; zie 5.3.5, Wand 2		$M_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kNm]		[m^{-2}]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Uit windmoment wand 2		327,64		0,38			122,9
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
Wandlengte = 4 m: B =1/(1/6*4²)							122,9

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 122,9 =	122,9 kN/m

Ligger L1-1 Stalen ligger as B

Lijnlast $q_{6,..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		4,25	35,3		6,8
Balkon 4de		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Balkon 3de		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Balkon 2de		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Buitenblad		2,00			14,00	28,0		
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						255,3	15,3	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	255,3 =	255,3 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	15,3 + 15,3 =	30,6 kN/m

Lijnlast $q_{6,wi,..}$; zie 5.3.5, Wand 3		$M_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kNm]		[m^{-2}]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Uit windmoment wand 3		1609,70		0,13			208,9
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
Wandlengte = 6,8 m: B =1/(1/6*6,8²)							208,9

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0 + 208,9 =	208,9 kN/m

Lijnlast $q_{7,..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Balkon 1ste		8,20	3,00	0,40	4,25	34,9	5,1	7,7
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						34,9	5,1	7,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	34,9 =	34,9 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	5,1 + 7,7 =	12,8 kN/m

Puntlast $F_{1,..}$		$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-1]		85,85	16,32		1,00	85,8		16,3
4de verdieping [L4-1]		84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
3de verdieping [L3-1]		84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
2de verdieping [L2-1]		84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers							
						340,3	36,7	36,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	340,3 =	340,3 kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	36,7 + 36,7 =	73,4 kN

Ligger L1-1 Stalen ligger as B

Puntlast $F_{2,..}$	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-5]	42,92	8,16		1,00	42,9		8,2
4de verdieping [L4-5]	42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
3de verdieping [L3-5]	42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
2de verdieping [L2-5]	42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					170,2	18,4	18,4

SLS Karakteristiek Blijvende belasting $\Sigma G_{k,j}$ 170,2 = 170,2 kN

Gebruiksbelasting $Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ 18,4 + 18,4 = 36,7 kN

Berekening en controle zie bijlage B blad 2 tot en met 17.

Reacties:

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Blijvende belasting	571,0	3218,1	1033,8	553,9	172,1	1066,4	1981,4	866,9
Gebruiksbelasting mom	50,8	308,5	99,7	42,8	18,6	92,9	153,6	61,0
Gebruiksbelasting extr -mom	44,2	243,4	80,7	32,1	9,5	73,8	118,0	47,5
Wind	127,8	-127,8				79,0	126,4	-205,4
Groep B	847,0	4807,2	1545,2	812,0	260,1	1579,0	2905,2	1261,7
	953,0	4689,6	1511,2	777,1	248,5	1537,5	2797,7	1439,9
Rekenwaarde ULS	953,0	4807,2	1545,2	812,0	260,1	1579,0	2905,2	1439,9
Oplegging:	Wand	K1-5	K1-6	Wand	Wand	K1-7	K1-8	Wand

Dwarskrachten en Momenten:

	Ligger L1-1a			Ligger L1-1b		Ligger L1-1c		
	V_{Ed}	M_{veld}	M_{stp}	V_{Ed}	M_{veld}	V_{Ed}	M_{veld}	M_{stp}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Rekenwaarde ULS	399,0	241,0	402,0	811,0	852,0	259,0	218,0	320,0

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit: Ligger L1-1a M_{Ed} = = 402 kNm

Eis: UC ≤ 1 UC = zie bijlage = 0,77 voldoet

Sterkte/Stabiliteit: Ligger L1-1b M_{Ed} = = 852 kNm

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$ f_y = = 355 N/mm²

Ligger zijdelings gesteund: χ_{LT} = aanname = 1,00

$M_{b,Rd}$ = $\chi_{LT}\ W_{y,pl}\ f_y / \gamma_{M1}$ = 910 kNm

Eis: UC ≤ 1 UC = $M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,94 voldoet

Sterkte/Stabiliteit: Ligger L1-1c M_{Ed} = = 320 kNm

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$ f_y = = 355 N/mm²

Ligger zijdelings gesteund: χ_{LT} = aanname = 1,00

$M_{b,Rd}$ = $\chi_{LT}\ W_{y,pl}\ f_y / \gamma_{M1}$ = 578 kNm

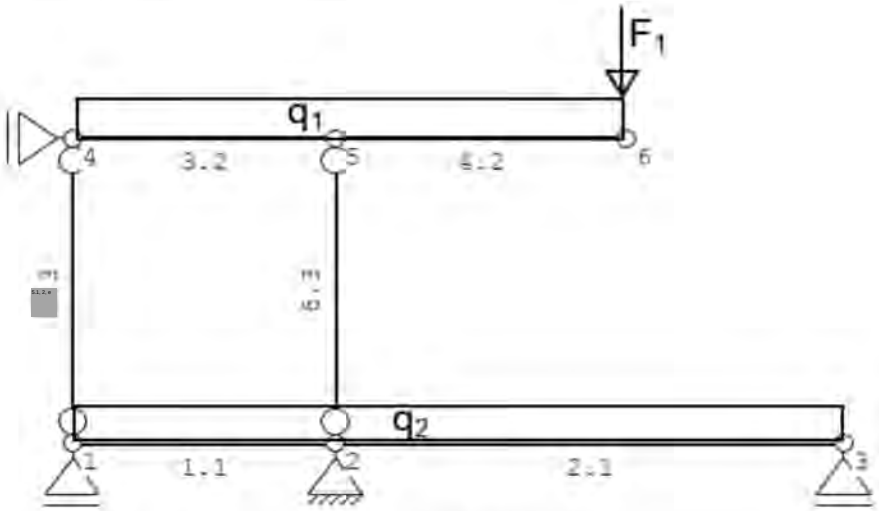
Eis: UC ≤ 1 UC = $M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,55 voldoet

Ligger L1-1 Stalen ligger as B

Controle profiel	Doorbuiging:	Ligger L1-1a	w_{on}	=		zie bijlage =	5,8	mm	
			w_{bij}	=		zie bijlage =	2,1	mm	
			w_{tot}	= $w_{bij} + w_{on}$		=	7,9	mm	
			w_c	=		=		mm	
			w_{max}	= $w_{tot} - w_c$		=	7,9	mm	
						l =	5200	mm	
		Eis:	w_{bij}	= 0,000 *l	Eis:	< 0,002 *l =	10,4	mm	voldoet
			w_{max}	= 0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	20,8	mm	voldoet
	Doorbuiging:	Ligger L1-1b	w_{on}	=		zie bijlage =	11,3	mm	
			w_{bij}	=		zie bijlage =	1,5	mm	
			w_{tot}	= $w_{bij} + w_{on}$		=	12,8	mm	
			w_c	=		=		mm	
			w_{max}	= $w_{tot} - w_c$		=	12,8	mm	
						l =	4200	mm	
		Eis:	w_{bij}	= 0,000 *l	Eis:	< 0,002 *l =	8,4	mm	voldoet
			w_{max}	= 0,003 *l	Eis:	< 0,004 *l =	16,8	mm	voldoet
	Doorbuiging:	Ligger L1-1c	w_{on}	=		zie bijlage =	9,9	mm	
			w_{bij}	=		zie bijlage =	3,5	mm	
			w_{tot}	= $w_{bij} + w_{on}$		=	13,4	mm	
			w_c	=		=		mm	
			w_{max}	= $w_{tot} - w_c$		=	13,4	mm	
						l =	6800	mm	
		Eis:	w_{bij}	= 0,001 *l	Eis:	< 0,002 *l =	13,6	mm	voldoet
			w_{max}	= 0,002 *l	Eis:	< 0,004 *l =	27,2	mm	voldoet

Ligger L1-4 Stalen ligger as 3, 4 en 5 tussen as A en B

Schema:



Staalprofiel (T)HQ 260x8-190x20-400x15

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{1,..}$		$g_{k,i}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,i}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		6,80	56,4		10,9
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
3de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
2de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						311,2	24,5	24,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,i}$	311,2 =	311,2 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	24,5 + 24,5 =	49,0 kN/m

Lijnlast $q_{2,..}$		$g_{k,i}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,i}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						55,8	8,2	12,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,i}$	55,8 =	55,8 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	8,2 + 12,2 =	20,4 kN/m

Puntlast $F_{1,..}$		$G_{k,i}$	$Q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,i}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-4]		68,40	13,06		1,00	68,4		13,1
4de verdieping [L4-4]		67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
3de verdieping [L3-4]		67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
2de verdieping [L2-4]		67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						271,1	29,4	29,4

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,i}$	271,1 =	271,1 kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	29,4 + 29,4 =	58,8 kN

Ligger L1-4 Stalen ligger as 3, 4 en 5 tussen as A en B

Berekening en controle zie bijlage B blad 18 tot en met 27.

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:	R_1	$V_{2\text{-}1}$	R_2	$V_{2\text{-}eind}$	R_3	$M_{1\text{-}2}$	M_2
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Blijvende belasting	-372,6		2895,6		129,2		
Gebruiksbelasting mom	-36,6		266,5		18,7		
Gebruiksbelasting extr -mom	-40,2		219,0		27,8		
Groep B	-557,9		4308,8		202,4		
	-562,3		4203,0		224,6		
Rekenwaarde ULS	-562,3	243,0	4308,8	328,0	224,6	256,0	290,0
Oplegging	K1-2		K1-1		K1-7		

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

M_{Ed} = = 290 kNm

Eis: UC $\leq$ 1 UC = zie bijlage = 0,79 voldoet

Doorbuiging:

w_{on} = zie bijlage = 11,8 mm

w_{bij} = zie bijlage = 4,2 mm

w_{tot} = $w_{bij} + w_{on}$ = 16,0 mm

w_c = = mm

w_{max} = $w_{tot} - w_c$ = 16,0 mm

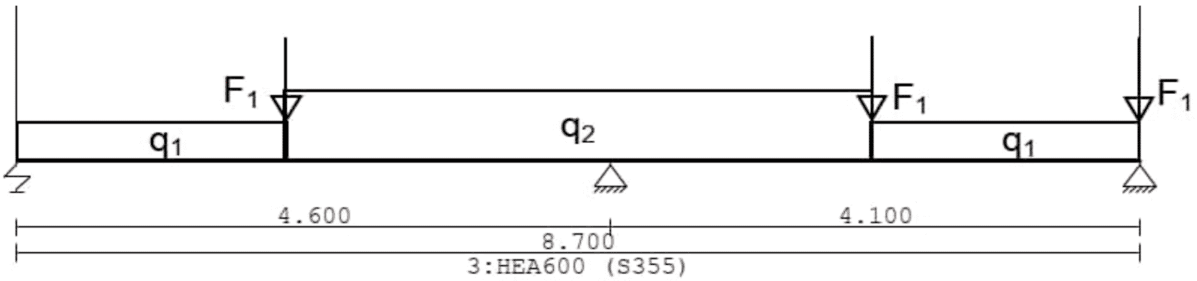
l = 5600 mm

Eis: w_{bij} = 0,001 *l Eis: < 0,002 *l = 11,2 mm voldoet

w_{max} = 0,003 *l Eis: < 0,004 *l = 22,4 mm voldoet

Ligger L1-5 Stalen ligger as C

Schema:



Staalprofiel	HE600A	mm toog↑	$W_{y;el}$ =	4787 * 10^3 mm³
Staalkwaliteit	S 355		I_y =	141200 * 10^4 mm⁴

Belastingen:

Lijnlast $q_{1,..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					69,7	10,2	15,3

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	69,7 =	69,7 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	10,2 + 15,3 =	25,5 kN/m

Lijnlast $q_{2,..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak	8,30	1,60		8,50	70,6		13,6
4de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
3de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
2de verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	8,50	69,7	10,2	15,3
Bouwmuur	6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					436,9	40,8	30,6

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	436,9 =	436,9 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	40,8 + 30,6 =	71,4 kN/m

Puntlast $F_{1,..}$	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-1]	85,85	16,32		1,00	85,8		16,3
4de verdieping [L4-1]	84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
3de verdieping [L3-1]	84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
2de verdieping [L2-1]	84,83	30,60	0,40	1,00	84,8	12,2	18,4
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
A = 0,5*2,4*8,5					340,3	36,7	36,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	340,3 =	340,3 kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	36,7 + 36,7 =	73,4 kN

Berekening en controle zie bijlage B blad 28 tot en met 35.

Ingevoerde veerstijfheid van ligger L1-6 k = 92.000 N/mm

Ligger L1-5 Stalen ligger as C

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$ [kN]	V_{2-1} [kN]	R_2 [kN]	V_{2-eind} [kN]	R_3 [kN]	M_{1-2} [kNm]	M_2 [kNm]
Blijvende belasting	349,4		2315,7		556,6		
Gebruiksbelasting mom	39,0		228,8		62,6		
Gebruiksbelasting extr -mom	42,5		198,2		68,1		
Groep B	530,2		3469,5		845,3		
	541,5		3419,3		863,9		
Rekenwaarde ULS	541,5	1798,0	3469,5	1671,0	863,9	896,0	1538,0
Oplegging:	.igger L1-6		K1-9		Wand		

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$

Ligger is deels zijdelings gesteund:

Eis: $UC \leq 1$

M_{Ed}	=		=	1538	kNm
f_y	=		=	355	N/mm^2
χ_{LT}	=	aanname	=	1,00	
$M_{b,Rd}$	=	$\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	1699	kNm
UC	=	$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,91	voldoet

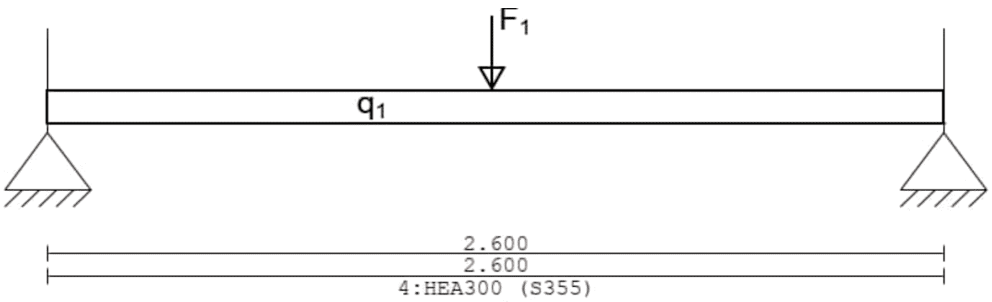
Doorbuiging:

w_{on}	=		zie bijlage =	5,3	mm
w_{bij}	=		zie bijlage =	1,2	mm
w_{tot}	=	$w_{bij +} w_{on}$	=	6,5	mm
w_c	=		=		mm
w_{max}	=	$w_{tot} - w_c$	=	6,5	mm
			l =	4600	mm

Eis: w_{bij}	=	0,000 *l	Eis:	< 0,002 *l =	9,2	mm voldoet
w_{max}	=	0,001 *l	Eis:	< 0,004 *l =	18,4	mm voldoet

Ligger L1-6 Stalen ligger onder L1-5

Schema:



Staalprofiel	HE300A	$W_{y;el}$ =	1260 * 10^3 mm³
Staalkwaliteit	S 355	I_y =	18260 * 10^4 mm^4

Belastingen:

Lijnlast $q_{1,..}$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	3,60	29,5	4,3	6,5
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					29,5	4,3	6,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	29,5 =	29,5 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	4,3 + 6,5 =	10,8 kN/m

Puntlast $F_{1,..}$	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN]	[kN]		[…]	[kN]	[kN]	[kN]
1ste verdieping [L1-5]	349,40	81,49	0,48	1,00	349,4	39,0	42,5
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					349,4	39,0	42,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	349,4 =	349,4 kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	39 + 42,5 =	81,5 kN

Berekening en controle zie bijlage B blad 35 tot en met 40.

Veerkonstante van ligger L1-6: G_k uit F1 / w_{on} = 349,4*10^3 / 3,81 = 91706 N/mm

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

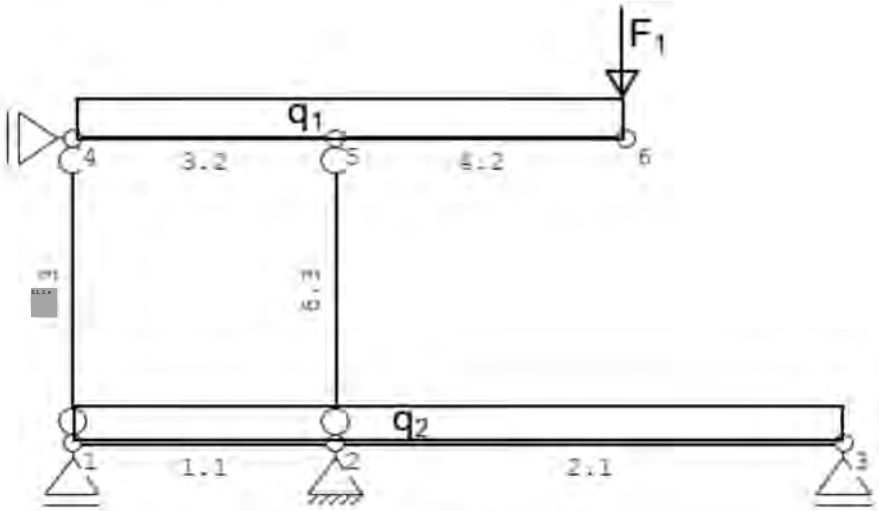
	$R_1 = V_{1-2}$	V_{2-1}	R_2	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting	214,2		214,2	
Gebruiksbelasting mom	25,1		25,1	
Gebruiksbelasting extr -mom	29,7		29,7	
Groep B	326,8		326,8	
	339,2		339,2	
Rekenwaarde ULS	339,2	339,2	339,2	396,0

Ligger L1-6 Stalen ligger onder L1-5

Controle profiel	Sterkte/Stabiliteit:		M_{Ed}	=		= 396	kNm
	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$		f_y	=		= 355	N/mm^2
	Ligger is deels zijdelings gesteund:		χ_{LT}	= aanname		= 1,00	
			$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT}\, W_{y,el}\, f_y / \gamma_{M1}$		= 447	kNm
		Eis: $UC \leq 1$	UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$		= 0,89	voldoet
	Doorbuiging:		w_{on}	=	zie bijlage	= 3,8	mm
			w_{bij}	=	zie bijlage	= 1,0	mm
			w_{tot}	= $w_{bij} + w_{on}$		= 4,8	mm
			w_c	=		=	mm
			w_{max}	= $w_{tot} - w_c$		= 4,8	mm
						l = 2600	mm
		Eis:	w_{bij}	= 0,000 *l	Eis: < 0,002 *l	= 5,2	mm voldoet
			w_{max}	= 0,002 *l	Eis: < 0,004 *l	= 10,4	mm voldoet

Ligger L1-7 Stalen ligger as 2 tussen A en B

Schema:



Staalprofiel (T)HQ 200x8-190x20-400x12

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{1;..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		4,00	33,2		6,4
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,00	32,8	4,8	7,2
3de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,00	32,8	4,8	7,2
2de verdieping		8,20	3,00	0,40	4,00	32,8	4,8	7,2
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						219,1	14,4	14,4

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	219,1 =	219,1 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	14,4 + 14,4 =	28,8 kN/m

Lijnlast $q_{2;..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping		8,20	3,00	0,40	4,00	32,8	4,8	7,2
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						32,8	4,8	7,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	32,8 =	32,8 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	4,8 + 7,2 =	12,0 kN/m

Puntlast $F_{1;..}$		$G_{k,j}$	$Q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel		[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-5]		42,92	8,16		1,00	42,9		8,2
4de verdieping [L4-5]		42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
3de verdieping [L3-5]		42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
2de verdieping [L2-5]		42,41	15,30	0,40	1,00	42,4	6,1	9,2
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						170,2	18,4	18,4

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	170,2 =	170,2 kN
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	18,4 + 18,4 =	36,7 kN

Ligger L1-7 Stalen ligger as 2 tussen A en B

Berekening en controle zie bijlage B blad 41 tot en met 50.

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:	R_1	$V_{2\text{-}1}$	R_2	$V_{2\text{-}eind}$	R_3	$M_{1\text{-}2}$	M_2
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Blijvende belasting	-242,2		1958,9		76,7		
Gebruiksbelasting mom	-22,8		158,9		10,9		
Gebruiksbelasting extr -mom	-24,9		131,1		16,4		
Groep B	-361,2		2882,8		120,0		
	-362,1		2785,6		133,0		
Rekenwaarde ULS	-362,1	144,0	2882,8	194,0	133,0	151,0	172,0
Oplegging:	K1-4		K1-3		K1-6		

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit:

M_{Ed} = = 172 kNm

Eis: $UC \leq 1$ UC = zie bijlage = 0,60 voldoet

Doorbuiging:

w_{on} = zie bijlage = 12,3 mm

w_{bij} = zie bijlage = 4,4 mm

w_{tot} = $w_{bij} + w_{on}$ = 16,7 mm

w_c = = mm

w_{max} = $w_{tot} - w_c$ = 16,7 mm

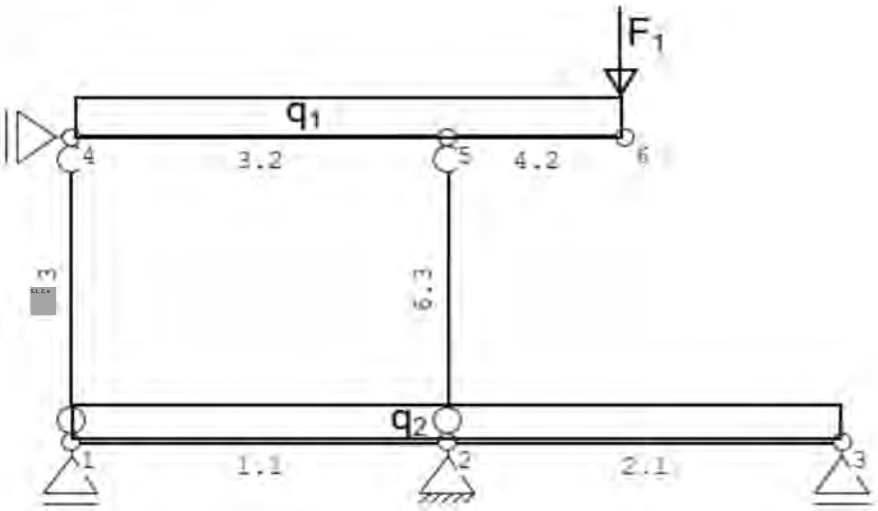
l = 5600 mm

Eis: w_{bij} = 0,001 *l Eis: < 0,002 *l = 11,2 mm voldoet

w_{max} = 0,003 *l Eis: < 0,004 *l = 22,4 mm voldoet

Ligger L1-8 Stalen ligger as5 tussen as D en E

Schema:



Staalprofiel (T)HQ 200x8-190x20-400x12

Staalkwaliteit S 355

Belastingen:

Lijnlast $q_{1;..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,j}$	$\psi_{0,j}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	$(1-\psi_{0,j})\ Q_{k,j}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Plat dak		8,30	1,60		6,80	56,4		10,9
4de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
3de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
2de verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
Bouwmuur		6,25			14,00	87,5		
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						311,2	24,5	24,5

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	311,2 =	311,2 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	24,5 + 24,5 =	49,0 kN/m

Lijnlast $q_{1;wind}$; zie 5.3.6, Wand D		$M_{k,j}$	$\psi_{0,j}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	$(1-\psi_{0,j})\ Q_{k,j}$
Onderdeel		[kNm]		[m²]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Uit windmoment wand D		519,11		0,38			194,7
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
Wandlengte = 4 m: B =1/(1/6*4²)							194,7

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	0 + 194,7 =	194,7 kN/m

Lijnlast $q_{2;..}$		$g_{k,j}$	$q_{k,j}$	$\psi_{0,j}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	$(1-\psi_{0,j})\ Q_{k,j}$
Onderdeel		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1ste verdieping		8,20	3,00	0,40	6,80	55,8	8,2	12,2
Eigen gewicht ligger		vlgs TS-liggers						
						55,8	8,2	12,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	55,8 =	55,8 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,j}\ Q_{k,j}$	8,2 + 12,2 =	20,4 kN/m

Ligger L1-8 Stalen ligger as5 tussen as D en E

Puntlast $F_{1,..}$	$G_{k,j}$	$Q_{k,j}$	$\psi_{0,i}$	n	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN]	[kN]		[...]	[kN]	[kN]	[kN]
Plat dak [L5-4]	68,40	13,06		1,00	68,4		13,1
4de verdieping [L4-4]	67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
3de verdieping [L3-4]	67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
2de verdieping [L2-4]	67,58	24,48	0,40	1,00	67,6	9,8	14,7
Eigen gewicht ligger	vlgs TS-liggers						
					271,1	29,4	29,4

SLS Karakteristiek Blijvende belasting $\Sigma G_{k,j}$ 271,1 = 271,1 kN

Gebruiksbelasting $Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ 29,4 + 29,4 = 58,8 kN

Berekening en controle zie bijlage B blad 51 tot en met 62.

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:	R_1	$V_{2\text{-}1}$	R_2	$V_{2\text{-}eind}$	R_3	$M_{1\text{-}2}$	M_2
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Blijvende belasting	462,6		2095,1		93,9		
Gebruiksbelasting mom	38,4		196,6		13,6		
Gebruiksbelasting extr -mom	31,5		153,1		20,2		
Wind	134,5		-134,5				
Groep B	682,0		3123,4		147,1		
	814,3		3038,7		163,3		
Rekenwaarde ULS	682,0	259,0	3123,4	266,0	163,3	135,0	223,0
Oplegging	Wand		K1-8		Wand		

Controle profiel Sterkte/Stabiliteit: M_{Ed} = = 223 kNm

Eis: UC ≤ 1 UC = zie bijlage = 0,82 voldoet

Doorbuiging:

w_{on} = zie bijlage = 6,0 mm

w_{bij} = zie bijlage = 2,1 mm

w_{tot} = $w_{bij} + w_{on}$ = 8,1 mm

w_c = = mm

w_{max} = $w_{tot} - w_c$ = 8,1 mm

l = 4350 mm

Eis: w_{bij} = 0,000 *l Eis: < 0,002 *l = 8,7 mm voldoet

w_{max} = 0,002 *l Eis: < 0,004 *l = 17,4 mm voldoet

Berekening kolomlasten K1-n

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1}$ [kN]	$\psi_{1,i}$	$(\psi_{1,i}-\psi_{2,i})*Q_{k,i}$ [kN]	$\psi_{2,i}$	$\psi_{2,i} * Q_{k,i}$ [kN]
Kolom K1-1	onder ligger L1-4												
zie blad 70	1ste verdieping	2.895,60	485,52	0,55	1,00	1,00	2895,6	266,5	219,0	0,50	97,1	0,30	145,7
							2895,6	266,5	219,0		97,1		145,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2895,6						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					485,5				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2895,6 + 1,5*266,5 =		4308,8 kN				
					conform 6.10b		1,2*2895,6 + 1,5*485,5 =		4203,0 kN				
			Belasting bij brand		N_θ =		2895,6 + 97,1 + 145,7 =		3.138,4 kN				
	maatgevende Kolom K1-1							N_{Ed} =	4308,8 kN				
Kolom K1-2	onder ligger L1-4												
zie blad 70	1ste verdieping	-372,58	-76,77	0,48	1,00	1,00	-372,6	-36,6	-40,2	0,50	-15,4	0,30	-23,0
							-372,6	-36,6	-40,2		-15,4		-23,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	-372,6						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					-76,8				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*-372,6 + 1,5*-36,6 =		-557,9 kN				
					conform 6.10b		1,2*-372,6 + 1,5*-76,8 =		-562,3 kN				
			Belasting bij brand		N_θ =		-372,6 + -15,4 + -23 =		-411,0 kN				
	maatgevende Kolom K1-2							N_{Ed} =	-562,3 kN	[Trek]			
Kolom K1-2	onder ligger L1-4, druk uit eerste verdiepingsvloer												
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,45	7,14	84,9	12,4	18,6	0,50	6,2	0,30	9,3
	Stalen ligger	0,50			1,45	1,00	0,7						
							85,6	12,4	18,6		6,2		9,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	85,6						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					31,1				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*85,6 + 1,5*12,4 =		134,2 kN				
					conform 6.10b		1,2*85,6 + 1,5*31,1 =		149,3 kN				
			Belasting bij brand		N_θ =		85,6 + 6,2 + 9,3 =		101,1 kN				
	maatgevende Kolom K1-2							N_{Ed} =	149,3 kN				

VAN WIJNEN

Berekening kolomlasten K1-n

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,1}\ Q_{k,1}$ [kN]	$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1}$ [kN]	$\psi_{1,1}$	$(\psi_{1,1}-\psi_{2,1})*Q_{k,1}$ [kN]	$\psi_{2,i}$	$\psi_{2,i}\ *\ Q_{k,i}$ [kN]
Kolom K1-3	onder ligger L1-7												
zie blad 76	1ste verdieping	1.958,90	289,97	0,55	1,00	1,00	1958,9	158,9	131,1	0,50	58,0	0,30	87,0
							1958,9	158,9	131,1		58,0		87,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	1958,9						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					290,0				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*1958,9 + 1,5*158,9 =		2882,8 kN				
					conform 6.10b		1,2*1958,9 + 1,5*290 =		2785,6 kN				
			Belasting bij brand			N_θ =	1958,9 + 58 + 87 =		2.103,9 kN				
	maatgevende Kolom K1-3							N_{Ed} =	2882,8 kN				
Kolom K1-4	onder ligger L1-4												
zie blad 76	1ste verdieping	-242,24	-47,61	0,48	1,00	1,00	-242,2	-22,8	-24,9	0,50	-9,5	0,30	-14,3
							-242,2	-22,8	-24,9		-9,5		-14,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	-242,2						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					-47,6				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*-242,2 + 1,5*-22,8 =		-361,2 kN				
					conform 6.10b		1,2*-242,2 + 1,5*-47,6 =		-362,1 kN				
			Belasting bij brand			N_θ =	-242,2 + -9,5 + -14,3 =		-266,0 kN				
	maatgevende Kolom K1-4							N_{Ed} =	-362,1 kN	[Trek]			
Kolom K1-5	onder ligger L1-1a												
zie blad 67	1ste verdieping	3.218,13	551,89	0,56	1,00	1,00	3218,1	308,5	243,4	0,50	110,4	0,30	165,6
zie blad 67	Wind		127,75		1,00	1,00			127,8	0,20	25,6		
							3218,1	308,5	243,4		110,4		165,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	3218,1						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					551,9				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*3218,1 + 1,5*308,5 =		4807,2 kN				
					conform 6.10b		1,2*3218,1 + 1,5*551,9 =		4689,6 kN				
			Belasting bij brand			N_θ =	3218,1 + 110,4 + 165,6 =		3.494,1 kN				
	maatgevende Kolom K1-5							N_{Ed} =	4807,2 kN				

VAN WIJNEN

Berekening kolomlasten K1-n

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1}$ [kN]	$\psi_{1,i}$	$(\psi_{1,i}-\psi_{2,i})*Q_{k,i}$ [kN]	$\psi_{2,i}$	$\psi_{2,i}\ * Q_{k,i}$ [kN]
Kolom K1-6	onder L1-1a, L1-1b en L1-7												
uit L5-1 en L5-5	Plat dak	128,77	24,48		1,00	1,00	128,8		24,5				
uit L4-1 en L4-5	4de verdieping	127,24	45,90	0,40	1,00	1,00	127,2	18,4	27,5	0,50	9,2	0,30	13,8
uit L3-1 en L3-5	3de verdieping	127,24	45,90	0,40	1,00	1,00	127,2	18,4	27,5	0,50	9,2	0,30	13,8
uit L2-1 en L2-5	2de verdieping	127,24	45,90	0,40	1,00	1,00	127,2	18,4	27,5	0,50	9,2	0,30	13,8
zie blad 67	1ste verdieping	1.033,84	180,41	0,55	1,00	1,00	1033,8	99,7	80,7	0,50	36,1	0,30	54,1
zie blad 76	1ste verdieping	76,72	27,30	0,40	1,00	1,00	76,7	10,9	16,4	0,50	5,5	0,30	8,2
							1621,0	165,7	124,7		36,1		103,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	1621,0						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					290,3				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*1621 + 1,5*165,7 =		2436,9 kN				
					conform 6.10b		1,2*1621 + 1,5*290,3 =		2380,8 kN				
			Belasting bij brand			N_θ =	1621 + 36,1 + 103,6 =		1.760,8 kN				
	maatgevende Kolom K1-6							N_{Ed} =	2436,9 kN				
Kolom K1-7	onder L1-1c en L1-4												
ligger L5-4	Plat dak	68,40	13,06		1,00	1,00	68,4		13,1				
ligger L4-4	4de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7	0,50	4,9	0,30	7,3
ligger L3-4	3de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7	0,50	4,9	0,30	7,3
ligger L2-4	2de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7	0,50	4,9	0,30	7,3
zie blad 67	1ste verdieping	1.981,39	271,56	0,57	1,00	1,00	1981,4	153,6	118,0	0,50	54,3	0,30	81,5
zie blad 67	Wind		126,43		1,00	1,00			126,4	0,20	25,3		
zie blad 70	1ste verdieping	129,20	46,40	0,40	1,00	1,00	129,2	18,7	27,8	0,50	9,3	0,30	13,9
							2381,7	201,6	160,4		54,3		324,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2381,7						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					362,0				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2381,7 + 1,5*201,6 =		3517,7 kN				
					conform 6.10b		1,2*2381,7 + 1,5*362 =		3401,1 kN				
			Belasting bij brand			N_θ =	2381,7 + 54,3 + 324,7 =		2.760,7 kN				
	maatgevende Kolom K1-7							N_{Ed} =	3517,7 kN				

VAN WIJNEN

Berekening kolomlasten K1-n

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN]	$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1}$ [kN]	$\psi_{1,i}$	$(\psi_{1,i}-\psi_{2,i})*Q_{k,i}$ [kN]	$\psi_{2,i}$	$\psi_{2,i}$ * $Q_{k,i}$ [kN]
Kolom K1-8	onder ligger L1-8												
zie blad 78	1ste verdieping	2.095,13	349,68	0,56	1,00	1,00	2095,1	196,6	153,1	0,50	69,9	0,30	104,9
zie blad 78	Wind		134,46		1,00	1,00			134,5	0,20	26,9		
							2095,1	196,6	153,1		69,9		104,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2095,1						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\,Q_{k,i}$					349,7				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2095,1 + 1,5*196,6 =		3123,4 kN				
					conform 6.10b		1,2*2095,1 + 1,5*349,7 =		3038,7 kN				
			Belasting bij brand		N_θ =		2095,1 + 69,9 + 104,9 =		2.270,0 kN				
	maatgevende Kolom K1-8							N_{Ed} =	3123,4 kN				
Kolom K1-9	onder ligger L1-5												
zie blad 72	1ste verdieping	2.315,72	426,99	0,54	1,00	1,00	2315,7	228,8	198,2	0,50	85,4	0,30	128,1
							2315,7	228,8	198,2		85,4		128,1
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2315,7						
		Opgelegde belasting		$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\,Q_{k,i}$					427,0				
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2315,7 + 1,5*228,8 =		3469,5 kN				
					conform 6.10b		1,2*2315,7 + 1,5*427 =		3419,3 kN				
			Belasting bij brand		N_θ =		2315,7 + 85,4 + 128,1 =		2.529,2 kN				
	maatgevende Kolom K1-9							N_{Ed} =	3469,5 kN				

VAN WIJNEN

Kolom K1-1 en K1-5 — Stalen kolom K1-1 en K1-5

Invoer:

Rekenwaarde drukkracht		N_{Ed} =	4.807 kN				Belasting zie 'Berekening kolomlasten K1-n'			
Rekenwaarde moment		$M_{y,Ed}$ =	113 kNm	$e_{min,y}$ =	23,48 mm					
		$M_{z,Ed}$ =	113 kNm	$e_{min,z}$ =	23,48 mm					
Kniklengte		$L_{y,cr}$ =	4,00 m	l_g =	4000 mm					
		$L_{z,cr}$ =	4,00 m	l_1 =	4000 mm					
Staalkwaliteit	S 355	f_y =	355 N/mm²	E_d =	210000 N/mm²	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ =	1,00			
		f_u =	490 N/mm²	G_d =	81000 N/mm²	λ_1 =	76,41			
Te controleren profiel:	B406,4/16	A =	19623 mm²	I_t =	74772 * 10^4 mm⁴					
		W_y =	1843 * 10^3 mm³	I_y =	37448 * 10^4 mm⁴					
		W_z =	1843 * 10^3 mm³	I_z =	37448 * 10^4 mm⁴	S =	232 mm			
		t_f =	16,0 mm	b =	406 mm	i_y =	138,1 mm			
		t_w =	16,0 mm	h =	406 mm	i_z =	138,1 mm			

Toetsing:	Knikstabiliteit y-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$ = $\chi A f_y / \gamma_{M1}$			=	6328,0 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC = $N_{Ed} / N_{b,Rd}$			=	0,76 voldoet
		χ = $1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$			=	0,91
		Φ = $0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$			=	0,62
		λ = $\sqrt{(A f_y / N_{cr})} = L_{y,cr} / (i_y \lambda_1)$			=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1 α	=	0,49
Toetsing:	Knikstabiliteit z-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$ = $\chi A f_y / \gamma_{M1}$			=	6328,0 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC = $N_{Ed} / N_{b,Rd}$			=	0,76 voldoet
		χ = $1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$			=	0,91
		Φ = $0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$			=	0,62
		λ = $\sqrt{(A f_y / N_{cr})} = L_{z,cr} / (i_z \lambda_1)$			=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1 α	=	0,49
Toetsing:	Kipstabiliteit art. 6.3.2.1 (1)	$M_{b,Rd}$ = $\chi_{LT} W_y f_y / \gamma_{M1}$			=	654,2 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC = $M_{Ed} / M_{b,Rd}$			=	0,17 voldoet
		$\chi_{LT,mod}$ = χ_{LT} / f $(\leq 1, \leq 1/\lambda^2_{LT})$			=	1,00
		λ_{LT} = $\sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$			=	0,10
		Kipkromme:	d	Tabel 6.4 α_{LT}	=	0,76

M_{cr} = kritiek elastisch kipmoment wordt bepaald volgens NB.NB.4

(formule NB.NB.2)	M_{cr} = $k_{red} (C / l_g) \sqrt{(E_d I_z G_d I_t)}$	=	67468,1 kNm
(formule NB.NB.9)	α = $(h t_f 10^{12}) / (t_w^3 b l_g^2)$	=	575

Toetsing:	Buigend moment art. 6.2.5 (1)P	$M_{z,Rd}$ = $W_{z,el} f_y / \gamma_{M0}$			=	654 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC = $M_{Ed} / M_{z,Rd}$			=	0,17 voldoet

Uitgangspunten met betrekking tot interactieformules:

Kop- en voetmoment zijn gelijk in grootte:	ψ =	1,00			$C_{my} = C_{mz} = C_{mLT}$ =	1,00	
Bijlage B:	k_{yy} =	1,17	k_{zy} =	0,94			
	k_{yz} =	1,17	k_{zz} =	1,17			

Toetsing:	$N_{Ed} / N_{y,b,Rd} + k_{yy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{yz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.61)	U.C. =	0,96 voldoet
	$N_{Ed} / N_{z,b,Rd} + k_{zy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{zz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.62)	U.C. =	0,96 voldoet

Kolom K1-2 en K1-4 — Stalen kolom K1-2 en K1-4

Invoer:

Rekenwaarde drukkracht		N_{Ed}	=	149	kN			Belasting zie 'Berekening kolomlasten K1-n'		
Rekenwaarde trekkracht		N_{Ed}	=	562	kN			Belasting zie 'Berekening kolomlasten K1-n'		
Rekenwaarde moment		$M_{y,Ed}$	=	4	kNm	$e_{min,y}$	=	30,10	mm	
		$M_{z,Ed}$	=	4	kNm	$e_{min,z}$	=	30,10	mm	
Kniklengte		$L_{y,cr}$	=	4,00	m	l_{0}	=	4000	mm	
		$L_{z,cr}$	=	4,00	m	l_{0}	=	4000	mm	
Staalkwaliteit	S 355	f_y	=	355	N/mm²	E_d	=	210000	N/mm²	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ = 1,00
		f_u	=	490	N/mm²	G_d	=	81000	N/mm²	λ_1 = 76,41
Te controleren profiel:	K200/200/8HF	A	=	5924	mm²	I_t	=	5815	* 10^4 mm⁴	
		W_y	=	357	* 10^3 mm³	I_y	=	3566	* 10^4 mm⁴	
		W_z	=	357	* 10^3 mm³	I_z	=	3566	* 10^4 mm⁴	S = 126 mm
		t_f	=	8,0	mm	b	=	200	mm	i_y = 77,6 mm
		t_w	=	8,0	mm	h	=	200	mm	i_z = 77,6 mm

Toetsing: Knikstabiliteit art. 6.3.1.1 (1)

$N_{b,Rd} = \chi A f_y / \gamma_{M1}$ = 1807,1 kN

Eis: UC ≤ 1

$UC = N_{Ed} / N_{b,Rd}$ = 0,08 voldoet

$\chi = 1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$ = 0,86

$\Phi = 0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$ =

[ ] $= \sqrt{(A f_y / N_{cr})} = L_{y,cr} / (i_y \lambda_1)$ = 0,67

Knikkromme: a Tabel 6.1 α = 0,21

Toetsing: Trek

$N_{b,Rd} = A f_y / \gamma_{M1}$ = 2103,0 kN

Eis: UC ≤ 1

$UC = N_{Ed} / N_{b,Rd}$ = 0,27 voldoet

Toetsing: Kipstabiliteit art. 6.3.2.1 (1)

$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y f_y / \gamma_{M1}$ = 126,6 kNm

Eis: UC ≤ 1

$UC = M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,04 voldoet

$\chi_{LT,mod} = \chi_{LT} / f$ $(\leq 1, \leq 1/\lambda^2_{LT})$ = 1,00

$\lambda_{LT} = \sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$ = 0,15

Kipkromme: d Tabel 6.4 α_{LT} = 0,76

M_{cr} = kritiek elastisch kipmoment wordt bepaald volgens NB.NB.4

(formule NB.NB.2) $M_{cr} = k_{red} (C / l_0) \sqrt{(E_d I_z G_d I_t)}$ = 5536,8 kNm

(formule NB.NB.9) $\alpha = (h t_f 10^{12}) / (t_w^3 b l_0^2)$ = 575

Toetsing: Buigend moment art. 6.2.5 (1)P

$M_{z,Rd} = W_{z,el} f_y / \gamma_{M0}$ = 127 kNm

Eis: UC ≤ 1

$UC = M_{Ed} / M_{z,Rd}$ = 0,04 voldoet

Uitgangspunten met betrekking tot interactieformules:

Kop- en voetmoment zijn gelijk in grootte: Ψ = 1,00 $C_{my} = C_{mz} = C_{mLT}$ = 1,00

Bijlage B: k_{yy} = 1,03 k_{zy} = 0,83

k_{yz} = 1,00 k_{zz} = 1,00

Toetsing:

$N_{Ed} / N_{y,b,Rd} + k_{yy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{yz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$ (6.61) U.C. = 0,12 voldoet

$N_{Ed} / N_{z,b,Rd} + k_{zy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{zz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$ (6.62) U.C. = 0,11 voldoet

VAN WIJNEN

Kolom K1-3 en K1-6 Stalen kolommen K1-3 en K1-6

Invoer:

Rekenwaarde drukkracht		N_{Ed} =	2.883 kN			Belasting zie 'Berekening kolomlasten K1-n'				
Rekenwaarde moment		$M_{y,Ed}$ =	138 kNm	$e_{min,y}$ =	47,77 mm					
		$M_{z,Ed}$ =	138 kNm	$e_{min,z}$ =	47,77 mm					
Kniklengte		$L_{y,cr}$ =	4,00 m	l_g =	4000 mm					
		$L_{z,cr}$ =	4,00 m	l_1 =	4000 mm					
Staalkwaliteit	S 355	f_y =	355 N/mm²	E_d =	210000 N/mm²	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ =	1,00			
		f_u =	490 N/mm²	G_d =	81000 N/mm²	λ_1 =	76,41			
Te controleren profiel:	B406,4/12,5	A =	15468 mm²	I_t =	60000 * 10^4 mm⁴					
		W_y =	1478 * 10^3 mm³	I_y =	30030 * 10^4 mm⁴					
		W_z =	1478 * 10^3 mm³	I_z =	30030 * 10^4 mm⁴	S =	231 mm			
		t_f =	12,5 mm	b =	406 mm	i_y =	139,3 mm			
		t_w =	12,5 mm	h =	406 mm	i_z =	139,3 mm			

Toetsing:	Knikstabiliteit y-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$	$= \chi A f_y / \gamma_{M1}$		=	4997,4 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC	$= N_{Ed} / N_{b,Rd}$		=	0,58 voldoet
		χ	$= 1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$		=	0,91
		Φ	$= 0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$		=	0,61
		λ	$= \sqrt{} (A f_y / N_{cr}) = L_{y,cr} / (i_y \lambda_1)$		=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1	α =	0,49
Toetsing:	Knikstabiliteit z-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$	$= \chi A f_y / \gamma_{M1}$		=	4997,4 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC	$= N_{Ed} / N_{b,Rd}$		=	0,58 voldoet
		χ	$= 1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$		=	0,91
		Φ	$= 0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$		=	0,61
		λ	$= \sqrt{} (A f_y / N_{cr}) = L_{z,cr} / (i_z \lambda_1)$		=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1	α =	0,49
Toetsing:	Kipstabiliteit art. 6.3.2.1 (1)	$M_{b,Rd}$	$= \chi_{LT} W_y f_y / \gamma_{M1}$		=	524,6 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC	$= M_{Ed} / M_{b,Rd}$		=	0,26 voldoet
		$\chi_{LT,mod}$	$= \chi_{LT} / f \quad (\leq 1, \ \leq 1/\lambda^2_{LT})$		=	1,00
		λ_{LT}	$= \sqrt{} (W_y f_y / M_{cr})$		=	0,10
		Kipkromme:	d	Tabel 6.4	α_{LT} =	0,76

M_{cr} = kritiek elastisch kipmoment wordt bepaald volgens NB.NB.4

(formule NB.NB.2)	M_{cr}	$= k_{red} (C / l_g) \sqrt{(E_d I_z G_d I_t)}$	=	54119,3 kNm
(formule NB.NB.9)	α	$= (h t_f 10^{12}) / (t_w^3 b l_g^2)$	=	575

Toetsing:	Buigend moment art. 6.2.5 (1)P	$M_{z,Rd}$	$= W_{z,el} f_y / \gamma_{M0}$		=	525 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC	$= M_{Ed} / M_{z,Rd}$		=	0,26 voldoet

Uitgangspunten met betrekking tot interactieformules:

Kop- en voetmoment zijn gelijk in grootte:	ψ =	1,00			$C_{my} = C_{mz} = C_{mLT}$ =	1,00	
Bijlage B:	k_{yy} =	1,13	k_{zy} =	0,90			
	k_{yz} =	1,13	k_{zz} =	1,13			

Toetsing:	$N_{Ed} / N_{y,b,Rd} + k_{yy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{yz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.61)	U.C. =	0,87 voldoet
	$N_{Ed} / N_{z,b,Rd} + k_{zy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{zz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.62)	U.C. =	0,87 voldoet

Kolom K1-7 t/m K1-9

Alternatief stalen kolommen K1-7 t/m K1-9

Invoer:

Rekenwaarde drukkracht		N_{Ed}	=	3.518	kN	Belasting zie 'Berekening kolomlasten K1-n'				
Rekenwaarde moment		$M_{y,Ed}$	=	84	kNm	$e_{mio,y}$	=	23,89	mm	
		$M_{z,Ed}$	=	84	kNm	$e_{mio,z}$	=	23,89	mm	
Kniklengte		$L_{y,cr}$	=	4,00	m	l_g	=	4000	mm	
		$L_{z,cr}$	=	4,00	m	l_t	=	4000	mm	
Staalkwaliteit	S 355	f_y	=	355	N/mm²	E_d	=	210000	N/mm²	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1}$ = 1,00
		f_u	=	490	N/mm²	G_d	=	81000	N/mm²	λ_1 = 76,41
Te controleren profiel:	B406,4/12,5	A	=	15468	mm²	I_t	=	60000 * 10^4	mm⁴	
		W_y	=	1478 * 10^3	mm³	I_y	=	30030 * 10^4	mm⁴	
		W_z	=	1478 * 10^3	mm³	I_z	=	30030 * 10^4	mm⁴	S = 231 mm
		t_f	=	12,5	mm	b	=	406	mm	i_y = 139,3 mm
		t_w	=	12,5	mm	h	=	406	mm	i_z = 139,3 mm

Toetsing:	Knikstabiliteit y-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$	= $\chi A f_y / \gamma_{M1}$		=	4997,4 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC	= $N_{Ed} / N_{b,Rd}$		=	0,70 voldoet
		χ	= $1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$		=	0,91
		Φ	= $0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$		=	0,61
		λ	= $\sqrt{(A f_y / N_{cr})} = L_{y,cr} / (i_y \lambda_1)$		=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1 α	=	0,49
Toetsing:	Knikstabiliteit z-ri. art. 6.3.1.1 (1)	$N_{b,Rd}$	= $\chi A f_y / \gamma_{M1}$		=	4997,4 kN
	Eis: UC ≤ 1	UC	= $N_{Ed} / N_{b,Rd}$		=	0,70 voldoet
		χ	= $1 / (\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \lambda^2)})$		=	0,91
		Φ	= $0,5 [1+\alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2]$		=	0,61
		λ	= $\sqrt{(A f_y / N_{cr})} = L_{z,cr} / (i_z \lambda_1)$		=	0,38
		Knikkromme:	c	Tabel 6.1 α	=	0,49
Toetsing:	Kipstabiliteit art. 6.3.2.1 (1)	$M_{b,Rd}$	= $\chi_{LT} W_y f_y / \gamma_{M1}$		=	524,6 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC	= $M_{Ed} / M_{b,Rd}$		=	0,16 voldoet
		$\chi_{LT,mod}$	= χ_{LT} / f $(\leq 1, \leq 1/\lambda^2_{LT})$		=	1,00
		λ_{LT}	= $\sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$		=	0,10
		Kipkromme:	d	Tabel 6.4 α_{LT}	=	0,76

M_{cr} = kritiek elastisch kipmoment wordt bepaald volgens NB.NB.4

(formule NB.NB.2)	M_{cr}	= $k_{red} (C / l_g) \sqrt{(E_d I_z G_d I_t)}$	=	54119,3 kNm
(formule NB.NB.9)	α	= $(h t_f 10^{12}) / (t_w^3 b / l_g^2)$	=	575

Toetsing:	Buigend moment art. 6.2.5 (1)P	$M_{z,Rd}$	= $W_{z,el} f_y / \gamma_{M0}$	=	525 kNm
	Eis: UC ≤ 1	UC	= $M_{Ed} / M_{z,Rd}$	=	0,16 voldoet

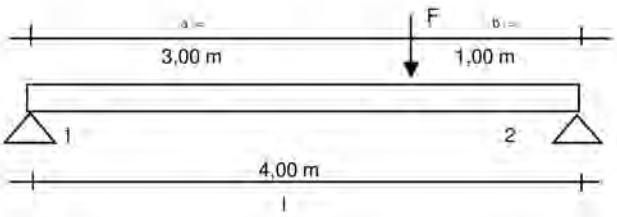
Uitgangspunten met betrekking tot interactieformules:

Kop- en voetmoment zijn gelijk in grootte:	ψ =			$C_{my} = C_{mz} = C_{mLT}$ =	1,00		
Bijlage B:	k_{yy} =	1,16	k_{zy} =	0,93			
	k_{yz} =	1,16	k_{zz} =	1,16			

Toetsing:	$N_{Ed} / N_{y,b,Rd} + k_{yy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{yz} ($ [redacted] $/ M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.61)	U.C. =	0,89 voldoet
	$N_{Ed} / N_{z,b,Rd} + k_{zy} (M_{y,Ed} / M_{y,b,Rd}) + k_{zz} (M_{z,Ed} / M_{z,Rd}) \leq 1$	(6.62)	U.C. =	0,89 voldoet

Kolom K1-2 Kolom met belasting uit geveldrager en wind

Schema:



Staalprofiel K200/200/8HF

$W_{y,el}$ = 357 * 10^3 mm^3

I_y = 3566 * 10^4 mm^4

Staalkwaliteit S 235

Belastingen:

Lijnlast q		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:		[kN/m²]	[kN/m²]		[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Dak dakopbouw		3,80	1,00					
2de verdieping	5.1, 2, b	,20	3,00	0,40				
Eigen gewicht ligger						0,5		
						0,5		

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0,5 =	0,5 kN/m
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 0 =	kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0,5 + 0 =	0,5 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*0,5 + 1,5*0 =	0,6 kN/m
			conform 6.10b	1,2*0,5 + 1,5*0 =	0,6 kN/m

Puntlast F		$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	A	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$
Onderdeel:		[kN/m²]	[kN/m²]		[m²]	[kN]	[kN]	[kN]
Buitenblad		2,00			16,69	33,4		
Puien		0,50			5,56	2,8		
Winddruk gevel			0,87		16,83			14,7
Onderdruk			-0,33		-16,83			5,5
						36,2		20,2

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	36,2 =	36,2 kN
		Gebruiksbelasting mom	$\Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 =	kN
		Gebruiksbelasting tot	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 20,2 =	20,2 kN
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	36,2 + 20,2 =	56,4 kN
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	1,35*36,2 + 1,5*0 =	48,8 kN
			conform 6.10b	1,2*36,2 + 1,5*20,2 =	73,7 kN

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

	$R_1 = V_{1-2}$	$R_2 = V_{2-1}$	$l_{V,0}$	$l_{\varphi,0}$	M_{1-2}
	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]
Blijvende belasting	10,0	28,1	3,00	2,23	27,8
Gebruiksbelasting mom			3,00	1,80	
Gebruiksbelasting tot	5,0	15,1	3,00	2,24	15,1
Groep B	13,5	37,9	3,00		37,6
	19,6	56,4	3,00		56,1
Rekenwaarde ULS	19,6	56,4			56,1

Kolom K1-2 Kolom met belasting uit geveldrager en wind

Controle profiel

Sterkte/Stabiliteit: M_{Ed} = = 56 kNm

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$ f_y = = 235 N/mm^2

Ligger is deels zijdelings gesteund: χ_{LT} = aanname = 1,00

$M_{b,Rd}$ = $\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$ = 84 kNm

Eis: $UC \leq 1$ UC = $M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,67 voldoet

Doorbuiging:

w_{on} = $(158,7*R_1*I_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j})*I_{\varphi,0}^4)/ I_y$ = 4,7 mm

w_{tot} = $(158,7*R_1*I_{\varphi,0}^3 - 59,5*(\Sigma G_{k,j} + \Sigma Q_{k,i})*I_{\varphi,0}^4)/ I_y$ = 7,2 mm

w_{bij} = $w_{tot} - w_{on}$ = 2,5 mm

w_c = = mm

w_{max} = $w_{tot} - w_c$ = 7,2 mm

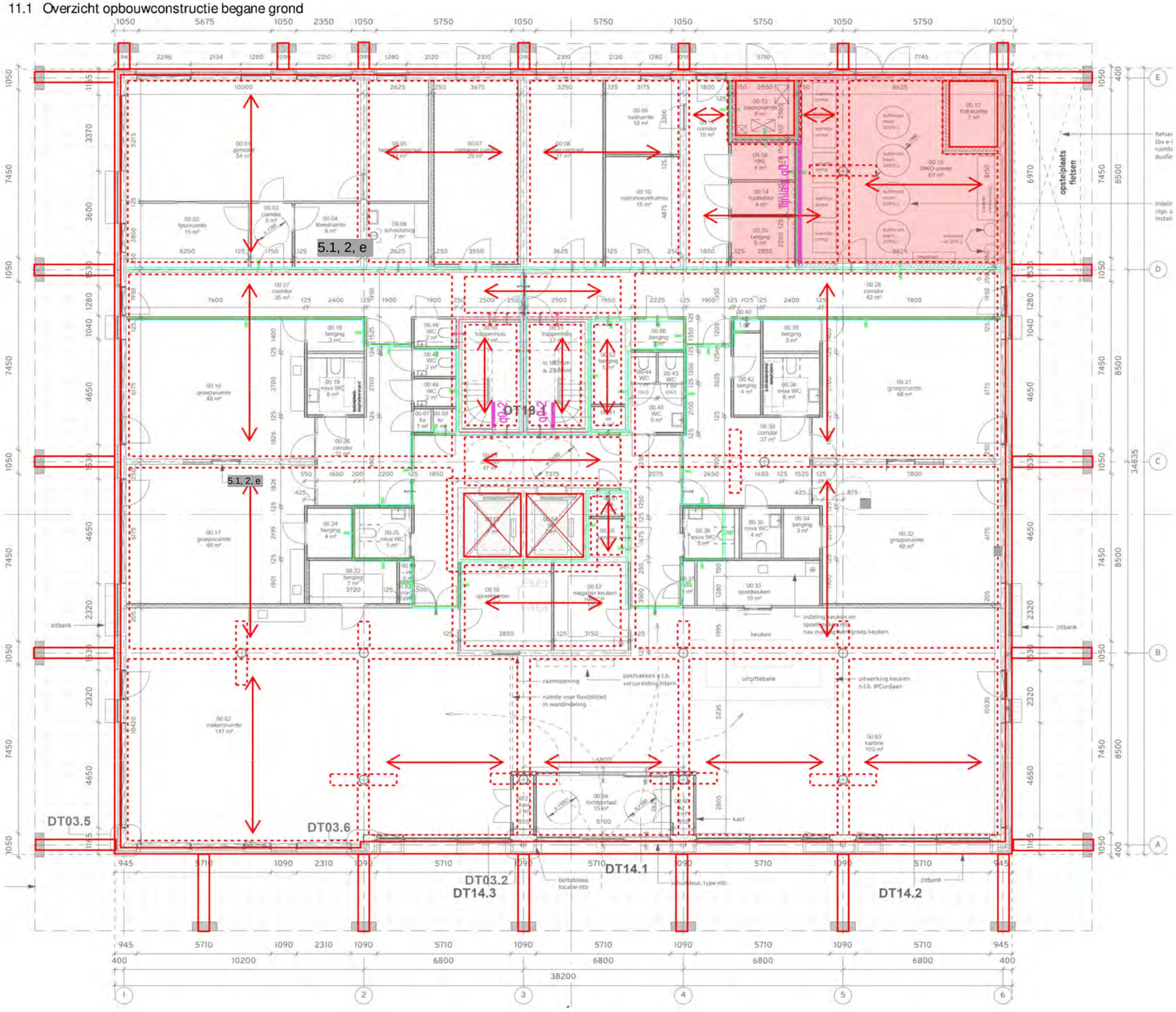
Eis: w_{bij} = 0,001 *l Eis: < 0,004 *l = 16,0 mm voldoet

w_{max} = 0,002 *l Eis: < 0,004 *l = 16,0 mm voldoet

11. BEREKENING CONSTRUCTIE BEGANE GROND

Let op: NIET OP SCHAAL

11.1 Overzicht opbouwconstructie begane grond



Begane grondvloer

260 mm geïsoleerde kanaalplaatvloer met 70 mm druklaag

g_{rep} =	afwerking	1,40	kN/m²
q_{rep} =	totaal	5,00	kN/m²
	categorie	C	

Lijnlasten

	g_{rep} [kN/m]	q_{rep} [kN/m]	categorie
lijlast q0-1	15,56	1,80	A
lijlast q0-2	10,40	6,00	A

11.2 Berekening belastingen op begane grondvloer

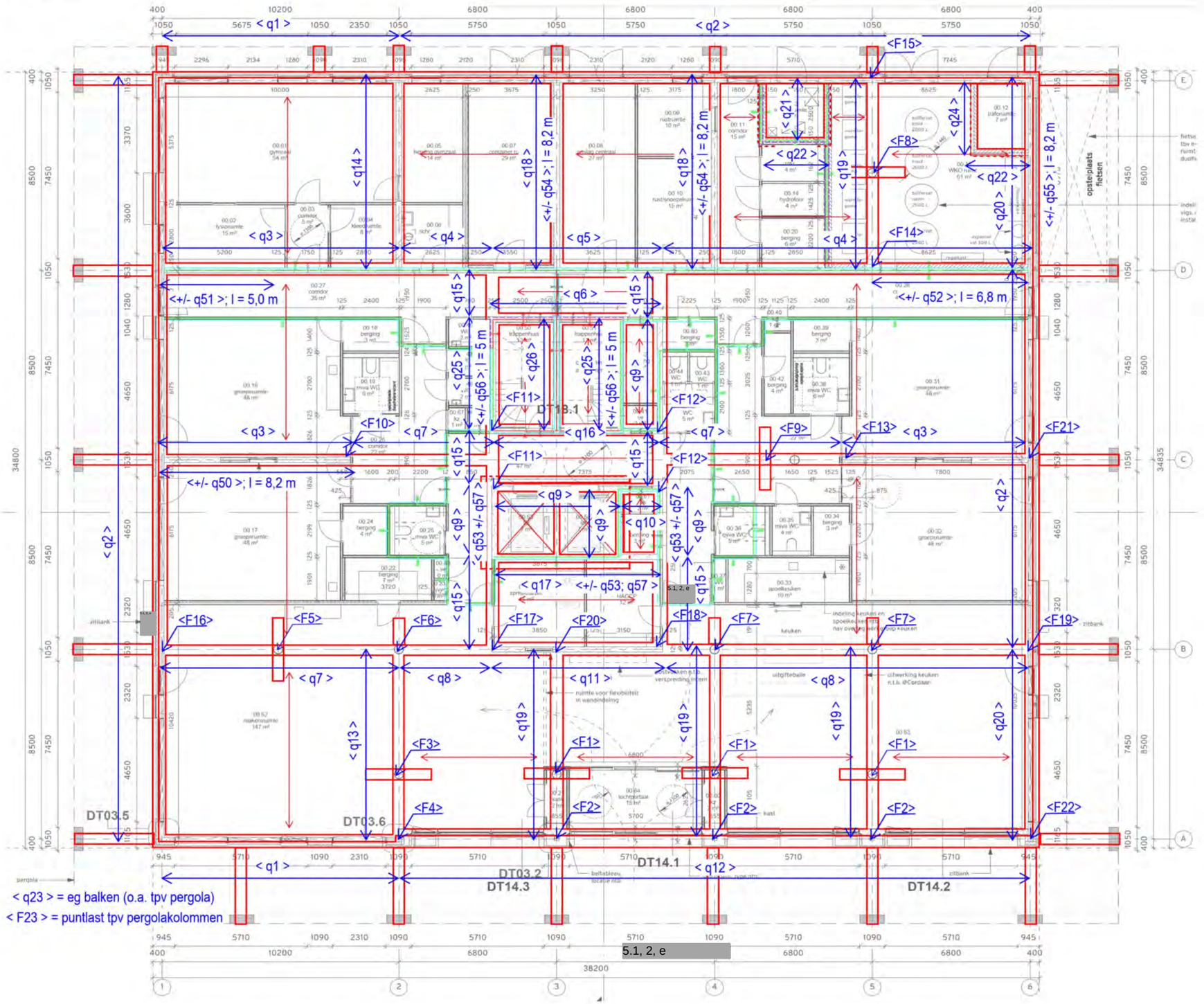
q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q0-1	vloerbelasting uit wand tpv WKO								
	WKO-wand	2,80			1,00	3,80	10,6		
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
							15,6	0,7	1,1
belasting lijnlast q0-1	Blijvende belasting						$\Sigma\ G_k$	15,6 kN/m	
	Gebruiksbelasting totaal						$\Sigma\ Q_k$	1,8 kN/m	
	Onomkeerbare bruikbaarheidsgrenstoestanc						$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	0,7 kN/m	
	Frequente waarde						$\psi_{1,i}\ Q_{k,i}$	0,4 kN/m	
	Quasi blijvende waarde						$\psi_{2,i}\ Q_{k,i}$	0,5 kN/m	
lijnlast q0-2	vloerbelasting uit trap								
	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	0,50	4,00	10,4	2,4	3,6
							10,4	2,4	3,6
belasting lijnlast q0-2	Blijvende belasting						$\Sigma\ G_k$	10,4 kN/m	
	Gebruiksbelasting totaal						$\Sigma\ Q_k$	6,0 kN/m	
	Onomkeerbare bruikbaarheidsgrenstoestanc						$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$	2,4 kN/m	
	Frequente waarde						$\psi_{1,i}\ Q_{k,i}$	1,2 kN/m	
	Quasi blijvende waarde						$\psi_{2,i}\ Q_{k,i}$	1,8 kN/m	

12. BEREKENING CONSTRUCTIE FUNDERING

12.1 Overzicht funderingslasten

12.1.1 Lijnlasten

LET OP: Niet op schaal

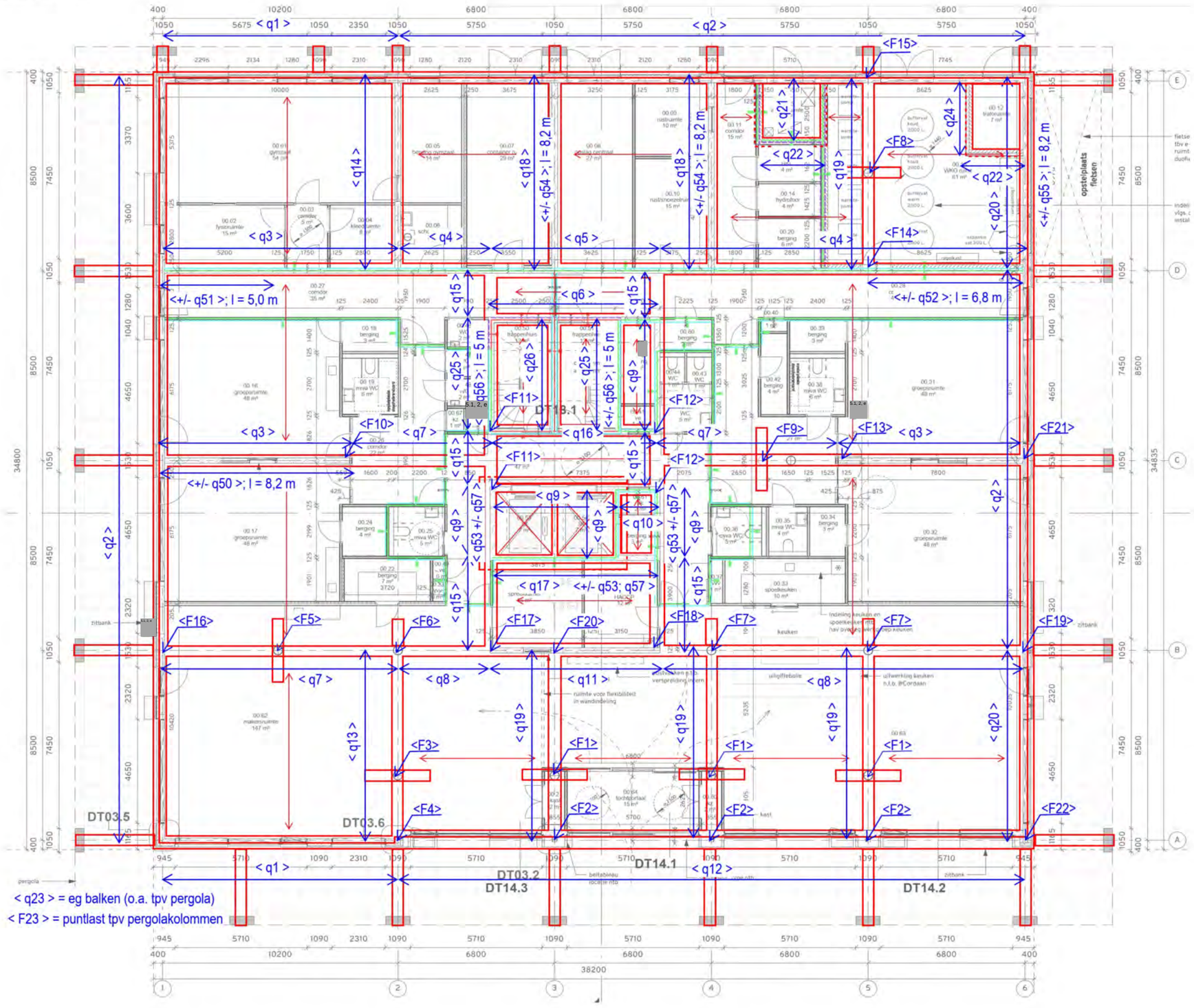


lijnlast q1	482,1 kN/m
lijnlast q2	112,7 kN/m
lijnlast q3	829,4 kN/m
lijnlast q4	523,5 kN/m
lijnlast q5	287,2 kN/m
lijnlast q6	315,1 kN/m
lijnlast q7	151,9 kN/m
lijnlast q8	87,3 kN/m
lijnlast q9	221,4 kN/m
lijnlast q10	240,0 kN/m
lijnlast q11	337,3 kN/m
lijnlast q12	31,2 kN/m
lijnlast q13	73,9 kN/m
lijnlast q14	459,7 kN/m
lijnlast q15	81,8 kN/m
lijnlast q16	277,5 kN/m
lijnlast q17	309,1 kN/m
lijnlast q18	695,5 kN/m
lijnlast q19	123,6 kN/m
lijnlast q20	433,4 kN/m
lijnlast q21	74,8 kN/m
lijnlast q22	43,6 kN/m
lijnlast q23	11,8 kN/m
lijnlast q24	89,1 kN/m
lijnlast q25	303,7 kN/m
lijnlast q26	324,3 kN/m

uit windbelasting (rekenwaarde)

lijnlast q50	615,5 kN/m
lijnlast q51	383,1 kN/m
lijnlast q52	521,0 kN/m
lijnlast q53	153,0 kN/m
lijnlast q54	562,3 kN/m
lijnlast q55	220,0 kN/m
lijnlast q56	105,0 kN/m
lijnlast q57	83,5 kN/m

12.1.2 Puntlasten



puntlast F1	4.332,4 kN
puntlast F2	-303,0 kN
puntlast F3	2.906,5 kN
puntlast F4	-232,5 kN
puntlast F5	4.830,8 kN
puntlast F6	1.946,0 kN
puntlast F7	3.541,3 kN
puntlast F8	3.147,0 kN
puntlast F9	3.493,1 kN
puntlast F10	1.783,8 kN
puntlast F11	1.215,2 kN
puntlast F12	838,6 kN
puntlast F13	884,9 kN
puntlast F14	557,2 kN
puntlast F15	705,6 kN
puntlast F16	870,7 kN
puntlast F17	835,6 kN
puntlast F18	283,7 kN
puntlast F19	1.285,4 kN
puntlast F20	616,1 kN
puntlast F21	685,4 kN
puntlast F22	145,8 kN
puntlast F23	50,3 kN

12.2 Gewichtsberekening

Opmerking: Om tot de maatgevende gebruiksbelasting te komen worden de twee grootste waarden van $(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,i}$ (rangnummer 1 en 2) opgeteld bij $\Sigma\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q1	dragende gevel as A en E (tussen as 1 en 2)								
	Plat dak	8,30	1,60		0,50	8,50	35,3		6,8
	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	8,50	34,9	5,1	7,7
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	8,50	34,9	5,1	7,7
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	8,50	34,9	5,1	7,7
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	8,50	34,9	5,1	7,7
	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		0,50	2,50	1,3		1,3
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	0,50	8,50	29,5	8,5	12,8
17% gat	Binnenblad	5,00			0,83	18,50	76,8		
17% gat	Buitenblad	2,00			0,83	19,50	32,4		
	Puien	0,50			0,17	19,50	1,7		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							325,0	28,9	20,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma\,G_{k,j}$	325,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\,Q_{k,1}+(1-\psi_{0,2})\,Q_{k,2}+\Sigma\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$			49,3
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*325 + 1,5*28,9 =		482,1
				conform 6.10b			1,2*325 + 1,5*49,3 =		464,0
	maatgevende lijnlast q1								482,1
lijnlast q2	niet dragende gevels as A, 1 en 6								
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		0,50	2,50	1,3		1,3
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	0,60	4,2	1,2	1,8
30% gat	Binnenblad	5,00			0,70	4,50	15,8		
30% gat	Buitenblad	2,00			1,00	19,50	39,0		
	Houtskeletbouw	0,50			1,00	15,00	7,5		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							81,3	1,9	3,1
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma\,G_{k,j}$	81,3		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\,Q_{k,1}+(1-\psi_{0,2})\,Q_{k,2}+\Sigma\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$			5,0
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*81,3 + 1,5*1,9 =		112,7
				conform 6.10b			1,2*81,3 + 1,5*5 =		105,1
	maatgevende lijnlast q2								112,7
lijnlast q3	dragende wand as C en D								
	Plat dak	8,30	1,60		1,05	8,50	74,1		14,3
	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	8,50	73,2	10,7	16,1
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	8,50	73,2	10,7	16,1
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	8,50	73,2	10,7	16,1
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	8,50	73,2	10,7	16,1
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,05	8,50	62,0	17,9	26,8
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							547,0	60,7	42,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma\,G_{k,j}$	547,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\,Q_{k,1}+(1-\psi_{0,2})\,Q_{k,2}+\Sigma\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$			103,5

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q3									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*547 + 1,5*60,7 =		829,4
					conform 6.10b		1,2*547 + 1,5*103,5 =		811,7
	maatgevende lijnlast q3								829,4
lijnlast q4	dragende wand as D								
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	Plat dak	8,30	1,60		1,00	4,85	40,3		7,8
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,85	39,8	5,8	8,7
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,85	39,8	5,8	8,7
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,85	39,8	5,8	8,7
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,85	39,8	5,8	8,7
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	4,85	33,7	9,7	14,6
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							351,2	33,0	23,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	351,2		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				56,3
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*351,2 + 1,5*33 =		523,5
					conform 6.10b		1,2*351,2 + 1,5*56,3 =		505,8
	maatgevende lijnlast q4								523,5
lijnlast q5	wand as D								
incl. inc.:L=0,5*2,4+0,6	Plat dak	8,30	1,60		1,00	1,80	14,9		2,9
incl. inc.:L=0,5*2,4+0,6	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,80	14,8	2,2	3,2
incl. inc.:L=0,5*2,4+0,6	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,80	14,8	2,2	3,2
incl. inc.:L=0,5*2,4+0,6	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,80	14,8	2,2	3,2
incl. inc.:L=0,5*2,4+0,6	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,80	14,8	2,2	3,2
2 maal inc.:L=2*0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	1,20	8,3	2,4	3,6
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							200,4	11,0	6,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	200,4		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				17,9
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*200,4 + 1,5*11 =		287,2
					conform 6.10b		1,2*200,4 + 1,5*17,9 =		267,4
	maatgevende lijnlast q5								287,2
lijnlast q6	kopse wand trappenhuizen bij as D								
	Dak dakopbouw	3,80	1,00		1,00	2,50	9,5		2,5
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	1,20	10,0		1,9
incidenteel	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,20	9,8	1,4	2,2
incidenteel	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,20	9,8	1,4	2,2
incidenteel	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,20	9,8	1,4	2,2
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	1,20	9,8	1,4	2,2
incl. inc.:L=0,5*5,0+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	3,10	21,5	6,2	9,3
	Bouwmuur	6,25			1,00	20,00	125,0		
bovendaks	Buitenblad	2,00			1,00	3,00	6,0		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							220,1	12,0	11,8

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q6	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	220,1		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			23,8
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*220,1 + 1,5*12 =		315,1
					conform 6.10b		1,2*220,1 + 1,5*23,8 =		299,8
	maatgevende lijnlast q6								315,1
lijnlast q7	lijnlast as B en C								
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,05	8,50	62,0	17,9	26,8
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							70,8	17,9	26,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	70,8		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			44,6
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*70,8 + 1,5*17,9 =		122,3
					conform 6.10b		1,2*70,8 + 1,5*44,6 =		151,9
	maatgevende lijnlast q7								151,9
lijnlast q8	lijnlast as B								
incl. inc.:L=0,5*8,5+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	4,85	33,7	9,7	14,6
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							42,5	9,7	14,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	42,5		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			24,3
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*42,5 + 1,5*9,7 =		71,9
					conform 6.10b		1,2*42,5 + 1,5*24,3 =		87,3
	maatgevende lijnlast q8								87,3
lijnlast q9	wanden rondom lift								
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	0,60	5,0		1,0
incidenteel	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	0,60	4,2	1,2	1,8
	Bouwmuur	6,25			1,00	19,50	121,9		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							159,5	4,1	2,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	159,5		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			7,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*159,5 + 1,5*4,1 =		221,4
					conform 6.10b		1,2*159,5 + 1,5*7 =		201,8
	maatgevende lijnlast q9								221,4

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q10	wanden berging bij lift								
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	0,60	5,0		1,0
incidenteel	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incl. inc.:L=0,5*3+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	2,10	14,6	4,2	6,3
	Bouwmuur	6,25			1,00	19,50	121,9		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							169,9	7,1	7,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	169,9		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			14,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*169,9 + 1,5*7,1 =		240,0
					conform 6.10b		1,2*169,9 + 1,5*14,5 =		225,5
	maatgevende lijnlast q10								240,0
lijnlast q11	wand as B								
incl. inc.:L=0,5*4+0,6	Plat dak	8,30	1,60		1,00	2,60	21,6		4,2
incl. inc.:L=0,5*4+0,6	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,60	21,3	3,1	4,7
incl. inc.:L=0,5*4+0,6	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,60	21,3	3,1	4,7
incl. inc.:L=0,5*4+0,6	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,60	21,3	3,1	4,7
incl. inc.:L=0,5*4+0,6	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,60	21,3	3,1	4,7
2 maal inc.:L=2*0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	1,20	8,3	2,4	3,6
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							233,3	14,9	9,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	233,3		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			24,2
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*233,3 + 1,5*14,9 =		337,3
					conform 6.10b		1,2*233,3 + 1,5*24,2 =		316,4
	maatgevende lijnlast q11								337,3
lijnlast q12	gevel as A								
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	0,60	4,2	1,2	1,8
borstwering	Buitenblad	2,00			1,00	1,00	2,0		
inclusief puien	Houtskeletbouw	0,50			1,00	5,00	2,5		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,75	13,1		
							21,8	1,2	1,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	21,8		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			3,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*21,8 + 1,5*1,2 =		31,2
					conform 6.10b		1,2*21,8 + 1,5*3 =		30,7
	maatgevende lijnlast q12								31,2
lijnlast q13	lijnlast as 2, tussen A en B								
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	4,00	27,8	8,0	12,0
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							36,6	8,0	12,0

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q13	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	36,6		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			20,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*36,6 + 1,5*8 =		61,3
					conform 6.10b		1,2*36,6 + 1,5*20 =		73,9
	maatgevende lijnlast q13								73,9
lijnlast q14	lijnlast as 2, tussen D en E								
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	Plat dak	8,30	1,60		1,00	4,00	33,2		6,4
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,00	32,8	4,8	7,2
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,00	32,8	4,8	7,2
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,00	32,8	4,8	7,2
incl. inc.:L=0,5*6,8+0,6	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	4,00	32,8	4,8	7,2
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	4,00	27,8	8,0	12,0
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							310,3	27,2	19,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	310,3		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			46,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*310,3 + 1,5*27,2 =		459,7
					conform 6.10b		1,2*310,3 + 1,5*46,4 =		442,0
	maatgevende lijnlast q14								459,7
lijnlast q15	lijnlast bij trappenhuis en liften								
incl. inc.:L=0,5*7,8+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	4,50	31,3	9,0	13,5
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							40,0	9,0	13,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	40,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			22,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*40 + 1,5*9 =		67,5
					conform 6.10b		1,2*40 + 1,5*22,5 =		81,8
	maatgevende lijnlast q15								81,8
lijnlast q16	kopse wand trappenhuizen bij as C								
	Dak dakopbouw	3,80	1,00		1,00	2,50	9,5		2,5
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	0,60	5,0		1,0
incidenteel	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incl. inc.:L=0,5*5,0+0,6	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	3,10	21,5	6,2	9,3
	Bouwmuur	6,25			1,00	20,00	125,0		
bovendaks	Buitenblad	2,00			1,00	3,00	6,0		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							195,5	9,1	11,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	195,5		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			20,9

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q16									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*195,5 + 1,5*9,1 =		277,5
					conform 6.10b		1,2*195,5 + 1,5*20,9 =		265,9
	maatgevende lijnlast q16								277,5
lijnlast q17	achterwand lift								
	Plat dak	8,30	1,60		1,00	2,00	16,6		3,2
	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,00	16,4	2,4	3,6
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,00	16,4	2,4	3,6
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,00	16,4	2,4	3,6
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	2,00	16,4	2,4	3,6
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	0,60	4,2	1,2	1,8
	Bouwmuur	6,25			1,00	19,50	121,9		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							217,0	10,8	7,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	217,0		
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$		18,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*217 + 1,5*10,8 =		309,1
					conform 6.10b		1,2*217 + 1,5*18 =		287,4
	maatgevende lijnlast q17								309,1
lijnlast q18	wand as 3 en 4 tussen D en E								
	Plat dak	8,30	1,60		1,05	6,80	59,3		11,4
	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	6,80	58,5	8,6	12,9
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	6,80	58,5	8,6	12,9
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	6,80	58,5	8,6	12,9
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,05	6,80	58,5	8,6	12,9
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,05	6,80	49,6	14,3	21,4
	Bouwmuur	6,25			1,00	17,50	109,4		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							461,2	48,6	34,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	461,2		
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$		82,8
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*461,2 + 1,5*48,6 =		695,5
					conform 6.10b		1,2*461,2 + 1,5*82,8 =		677,7
	maatgevende lijnlast q18								695,5
lijnlast q19	lijnlast as 5 en as 3 en 4 tussen A en B								
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,05	6,80	49,6	14,3	21,4
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							58,4	14,3	21,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	58,4		
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$		35,7
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*58,4 + 1,5*14,3 =		100,2
					conform 6.10b		1,2*58,4 + 1,5*35,7 =		123,6
	maatgevende lijnlast q19								123,6

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q20	gevel as 6								
omschrijving	Plat dak	8,30	1,60		0,50	6,80	28,2		5,4
berekening	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	6,80	27,9	4,1	6,1
	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	6,80	27,9	4,1	6,1
	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	6,80	27,9	4,1	6,1
	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	0,50	6,80	27,9	4,1	6,1
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	0,50	6,80	23,6	6,8	10,2
10% gat; B=0,9	Binnenblad	5,00			0,90	18,50	83,3		
10% gat; B=0,9	Buitenblad	2,00			1,00	19,50	39,0		
10% gat; B=0,1	Puien	0,50			0,10	19,50	1,0		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							295,3	23,1	16,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	295,3		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			39,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*295,3 + 1,5*23,1 =		433,4
					conform 6.10b		1,2*295,3 + 1,5*39,4 =		413,6
	maatgevende lijnlast q20								433,4
lijnlast q21	trafowanden								
dakvloertje	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,00	1,40	1,4		1,4
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	2,50	17,4	5,0	7,5
putwand	Bouwmuur	6,25			1,00	1,00	6,3		
wanden trafo	WKO-wand	2,80			1,00	4,00	11,2		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							45,0	5,0	8,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	45,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			13,9
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*45 + 1,5*5 =		68,2
					conform 6.10b		1,2*45 + 1,5*13,9 =		74,8
	maatgevende lijnlast q21								74,8
lijnlast q22	achterwand trafo								
dakvloertje, incidenteel	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,00	0,60	0,6		0,6
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	0,60	4,2	1,2	1,8
putwand	Bouwmuur	6,25			1,00	1,00	6,3		
wanden trafo	WKO-wand	2,80			1,00	4,00	11,2		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							31,0	1,2	2,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	31,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			3,6
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*31 + 1,5*1,2 =		43,6
					conform 6.10b		1,2*31 + 1,5*3,6 =		42,6
	maatgevende lijnlast q22								43,6
lijnlast q23	eigen gewicht 500 mm brede balk								
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							8,8		
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	8,8		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$			

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q23									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*8,8 + 1,5*0 =		11,8
					conform 6.10b		1,2*8,8 + 1,5*0 =		10,5
	maatgevende lijnlast q23								11,8
lijnlast q24	trafowand zijgevel								
dakvloertje	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,00	1,40	1,4		1,4
	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	3,40	23,6	6,8	10,2
putwand	Bouwmuur	6,25			1,00	1,00	6,3		
wanden trafo	WKO-wand	2,80			1,00	4,00	11,2		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							51,2	6,8	11,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	51,2		
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$		18,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*51,2 + 1,5*6,8 =		79,4
					conform 6.10b		1,2*51,2 + 1,5*18,4 =		89,1
	maatgevende lijnlast q24								89,1
lijnlast q25	langswanden trappenhuis								
incidenteel	Dak dakopbouw	3,80	1,00		1,00	0,60	2,3		0,6
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	0,60	5,0		1,0
incidenteel	4de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	3de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	2de verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
incidenteel	1ste verdieping	8,20	3,00	0,40	1,00	0,60	4,9	0,7	1,1
naar dak	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	1,35	7,0	1,6	2,4
naar 4de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	1,35	7,0	1,6	2,4
naar 3de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	1,35	7,0	1,6	2,4
naar 2de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	1,35	7,0	1,6	2,4
naar 1ste	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	1,35	7,0	1,6	2,4
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	1,20	8,3	2,4	3,6
	Bouwmuur	6,25			1,00	20,00	125,0		
bovendaks	Buitenblad	2,00			1,00	3,00	6,0		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							210,1	13,4	6,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	210,1		
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1})\ Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2})\ Q_{k,2} + \Sigma\ \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$		19,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*210,1 + 1,5*13,4 =		303,7
					conform 6.10b		1,2*210,1 + 1,5*19,4 =		281,3
	maatgevende lijnlast q25								303,7

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q26	middenwand trappenhuis								
incidenteel	Dak dakopbouw	3,80	1,00		1,00	0,60	2,3		0,6
incidenteel	Plat dak	8,30	1,60		1,00	0,60	5,0		1,0
naar dak	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	2,70	14,0	3,2	4,9
naar 4de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	2,70	14,0	3,2	4,9
naar 3de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	2,70	14,0	3,2	4,9
naar 2de	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	2,70	14,0	3,2	4,9
naar 1ste	Trap en bordes	5,20	3,00	0,40	1,00	2,70	14,0	3,2	4,9
incidenteel	Begane grond	6,95	5,00	0,40	1,00	1,20	8,3	2,4	3,6
	Bouwmuur	6,25			1,00	20,00	125,0		
	Funderingsbalken	17,50			1,00	0,50	8,8		
							219,6	18,6	9,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	219,6		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1})Q_{k,1}+(1-\psi_{0,2})Q_{k,2}+\Sigma\psi_{0,i}Q_{k,i}$			28,3
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*219,6 + 1,5*18,6 =		324,3
					conform 6.10b		1,2*219,6 + 1,5*28,3 =		305,9
	maatgevende lijnlast q26								324,3
puntlast F1	uit ligger L1-4								
zie blad 70	1ste verdieping	2895,60	485,52	0,55	1,00	1,00	2895,6	266,5	219,0
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							2913,1	266,5	219,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2913,1		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}Q_{k,i}$					485,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2913,1 + 1,5*266,5 =		4332,4
					conform 6.10b		1,2*2913,1 + 1,5*485,5 =		4224,0
	maatgevende puntlast F1								4332,4
puntlast F2	uit ligger L1-4								
zie blad 70	1ste verdieping	-372,58	-76,77	0,48	1,00	1,00	-372,6	-36,6	-40,2
30% gat; B=0,7*6,8	Buitenblad	2,00			4,76	15,50	147,6		
	Houtskeletbouw	0,50			6,80	15,50	52,7		
30% gat; B=0,3*6,8	Pulen	0,50			2,04	15,50	15,8		
							-156,5	-36,6	-40,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	-156,5		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}Q_{k,i}$					-76,8
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*-156,5 + 1,5*-36,6 =		-266,2
					conform 6.10b		1,2*-156,5 + 1,5*-76,8 =		-303,0
	maatgevende puntlast F2								-303,0
puntlast F3	uit ligger L1-7								
zie blad 76	1ste verdieping	1958,90	289,97	0,55	1,00	1,00	1958,9	158,9	131,1
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							1976,4	158,9	131,1
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	1976,4		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})Q_{k,1}+\Sigma\psi_{0,i}Q_{k,i}$					290,0

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F3									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*1976,4 + 1,5*158,9 =		2906,5
					conform 6.10b		1,2*1976,4 + 1,5*290 =		2806,6
	maatgevende puntlast F3								2906,5
puntlast F4	uit ligger L1-7								
zie blad 76	1ste verdieping	-242,24	-47,61	0,48	1,00	1,00	-242,2	-22,8	-24,9
30% gat; B=0,7*0,5*6,8	Buitenblad	2,00			2,38	15,50	73,8		
	Houtskeletbouw	0,50			3,40	15,50	26,4		
30% gat; B=0,3**0,5*6,8	Puien	0,50			1,02	15,50	7,9		
							-134,2	-22,8	-24,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	-134,2		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\,Q_{k,i}$					-47,6
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*-134,2 + 1,5*-22,8 =		-215,3
					conform 6.10b		1,2*-134,2 + 1,5*-47,6 =		-232,5
	maatgevende puntlast F4								-232,5
puntlast F5	uit ligger L1-1								
zie blad 65	1ste verdieping	3218,13	551,89	0,56	1,00	1,00	3218,1	308,5	243,4
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							3235,6	308,5	243,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	3235,6		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\,Q_{k,i}$					551,9
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*3235,6 + 1,5*308,5 =		4830,8
					conform 6.10b		1,2*3235,6 + 1,5*551,9 =		4710,6
	maatgevende puntlast F5								4830,8
puntlast F6	uit ligger L1-1 en L1-7								
uit L5-5	Plat dak	42,92	8,16		1,00	1,00	42,9		8,2
uit L4-5	4de verdieping	42,41	15,30	0,40	1,00	1,00	42,4	6,1	9,2
uit L3-5	3de verdieping	42,41	15,30	0,40	1,00	1,00	42,4	6,1	9,2
uit L2-5	2de verdieping	42,41	15,30	0,40	1,00	1,00	42,4	6,1	9,2
zie blad 65	1ste verdieping	1033,84	180,41	0,55	1,00	1,00	1033,8	99,7	80,7
zie blad 76	1ste verdieping	76,72	27,30	0,40	1,00	1,00	76,7	10,9	16,4
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							1298,2	129,0	113,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	1298,2		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\,Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\,Q_{k,i}$					242,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*1298,2 + 1,5*129 =		1946,0
					conform 6.10b		1,2*1298,2 + 1,5*242,5 =		1921,5
	maatgevende puntlast F6								1946,0

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F7	uit ligger L1-1c en L1-7								
ligger L5-4	Plat dak	68,40	13,06		1,00	1,00	68,4		13,1
ligger L4-4	4de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L3-4	3de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L2-4	2de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
zie blad 65	1ste verdieping	1981,39	271,56	0,57	1,00	1,00	1981,4	153,6	118,0
zie blad 70	1ste verdieping	129,20	46,40	0,40	1,00	1,00	129,2	18,7	27,8
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							2399,2	201,6	160,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2399,2		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					362,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2399,2 + 1,5*201,6 =		3541,3
					conform 6.10b		1,2*2399,2 + 1,5*362 =		3422,1
	maatgevende puntlast F7								3541,3
puntlast F8	uit ligger L1-8								
zie blad 78	1ste verdieping	2095,13	349,68	0,56	1,00	1,00	2095,1	196,6	153,1
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							2112,6	196,6	153,1
puntlast F8	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2112,6		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					349,7
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2112,6 + 1,5*196,6 =		3147,0
					conform 6.10b		1,2*2112,6 + 1,5*349,7 =		3059,7
	maatgevende puntlast F8								3147,0
puntlast F9	uit ligger L1-5								
zie blad 72	1ste verdieping	2315,72	426,99	0,54	1,00	1,00	2315,7	228,8	198,2
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							2333,2	228,8	198,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	2333,2		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					427,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*2333,2 + 1,5*228,8 =		3493,1
					conform 6.10b		1,2*2333,2 + 1,5*427 =		3440,3
	maatgevende puntlast F9								3493,1
puntlast F10	uit liggers Ln-2								
ligger L5-2	Plat dak	236,58	44,88		1,00	1,00	236,6		44,9
ligger L4-2	4de verdieping	233,78	84,15	0,40	1,00	1,00	233,8	33,7	50,5
ligger L3-2	3de verdieping	233,78	84,15	0,40	1,00	1,00	233,8	33,7	50,5
ligger L2-2	2de verdieping	233,78	84,15	0,40	1,00	1,00	233,8	33,7	50,5
ligger L1-2	1ste verdieping	233,78	84,15	0,40	1,00	1,00	233,8	33,7	50,5
							1171,7	134,6	101,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	1171,7		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					235,6
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*1171,7 + 1,5*134,6 =		1783,8
					conform 6.10b		1,2*1171,7 + 1,5*235,6 =		1759,5
	maatgevende puntlast F10								1783,8

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F11	uit liggers Ln-3								
ligger L5-3	Plat dak	161,21	30,50		1,00	1,00	161,2		30,5
ligger L4-3	4de verdieping	159,31	57,20	0,40	1,00	1,00	159,3	22,9	34,3
ligger L3-3	3de verdieping	159,31	57,20	0,40	1,00	1,00	159,3	22,9	34,3
ligger L2-3	2de verdieping	159,31	57,20	0,40	1,00	1,00	159,3	22,9	34,3
ligger L1-3	1ste verdieping	159,31	57,20	0,40	1,00	1,00	159,3	22,9	34,3
							798,4	91,5	68,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	798,4		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					160,1
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*798,4 + 1,5*91,5 =		1215,2
					conform 6.10b		1,2*798,4 + 1,5*160,1 =		1198,3
	maatgevende puntlast F11								1215,2
puntlast F12	uit liggers Ln-6								
ligger L5-6	Plat dak	85,39	16,22		1,00	1,00	85,4		16,2
ligger L4-6	4de verdieping	84,38	30,42	0,40	1,00	1,00	84,4	12,2	18,3
ligger L3-6	3de verdieping	84,38	30,42	0,40	1,00	1,00	84,4	12,2	18,3
ligger L2-6	2de verdieping	84,38	30,42	0,40	1,00	1,00	84,4	12,2	18,3
ligger L1-6	1ste verdieping	214,20	54,79	0,46	1,00	1,00	214,2	25,1	29,7
							552,7	61,6	47,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	552,7		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					109,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*552,7 + 1,5*61,6 =		838,6
					conform 6.10b		1,2*552,7 + 1,5*109,5 =		827,6
	maatgevende puntlast F12								838,6
puntlast F13	uit ligger L1-5								
zie blad 72	1ste verdieping	556,61	130,65	0,48	1,00	1,00	556,6	62,6	68,1
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							574,1	62,6	68,1
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	574,1		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					130,7
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*574,1 + 1,5*62,6 =		868,9
					conform 6.10b		1,2*574,1 + 1,5*130,7 =		884,9
	maatgevende puntlast F13								884,9
puntlast F14	uit liggers Ln-4 en L1-8								
ligger L5-4	Plat dak	68,40	13,06		1,00	1,00	68,4		13,1
ligger L4-4	4de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L3-4	3de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L2-4	2de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L1-8	1ste verdieping	93,89	33,76	0,40	1,00	1,00	93,9	13,6	20,2
							365,0	42,9	34,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	365,0		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					77,8
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*365 + 1,5*42,9 =		557,2
					conform 6.10b		1,2*365 + 1,5*77,8 =		554,8
	maatgevende puntlast F14								557,2

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F15	uit ligger L1-8								
zie blad 78	1ste verdieping	462,58	69,84	0,55	1,00	1,00	462,6	38,4	31,5
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							480,1	38,4	31,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	480,1		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					69,8
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*480,1 + 1,5*38,4 =		705,6
					conform 6.10b		1,2*480,1 + 1,5*69,8 =		680,9
	maatgevende puntlast F15								705,6
puntlast F16	uit ligger L1-1								
zie blad 65	1ste verdieping	570,96	95,06	0,53	1,00	1,00	571,0	50,8	44,2
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							588,5	50,8	44,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	588,5		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					95,1
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*588,5 + 1,5*50,8 =		870,7
					conform 6.10b		1,2*588,5 + 1,5*95,1 =		848,7
	maatgevende puntlast F16								870,7
puntlast F17	uit ligger L1-1								
zie blad 65	1ste verdieping	553,87	74,97	0,57	1,00	1,00	553,9	42,8	32,1
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							571,4	42,8	32,1
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	571,4		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					75,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*571,4 + 1,5*42,8 =		835,6
					conform 6.10b		1,2*571,4 + 1,5*75 =		798,1
	maatgevende puntlast F17								835,6
puntlast F18	uit ligger L1-1								
zie blad 65	1ste verdieping	172,05	28,03	0,66	1,00	1,00	172,1	18,6	9,5
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							189,6	18,6	9,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	189,6		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					28,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*189,6 + 1,5*18,6 =		283,7
					conform 6.10b		1,2*189,6 + 1,5*28 =		269,5
	maatgevende puntlast F18								283,7
puntlast F19	uit ligger L1-1								
zie blad 65	1ste verdieping	866,87	108,47	0,56	1,00	1,00	866,9	61,0	47,5
Eigen gewicht kolom	Binnenblad	5,00			1,00	3,50	17,5		
							884,4	61,0	47,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	884,4		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					108,5

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F19									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*884,4 + 1,5*61 =		1285,4
					conform 6.10b		1,2*884,4 + 1,5*108,5 =		1223,9
	maatgevende puntlast F19								1285,4
puntlast F20	uit ligger L1-1c en L1-7								
ligger L5-4	Plat dak	68,40	13,06		1,00	1,00	68,4		13,1
ligger L4-4	4de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L3-4	3de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
ligger L2-4	2de verdieping	67,58	24,48	0,40	1,00	1,00	67,6	9,8	14,7
zie blad 70	1ste verdieping	129,20	46,40	0,40	1,00	1,00	129,2	18,7	27,8
							400,3	48,0	42,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	400,3		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,1}$ + $\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$					90,5
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*400,3 + 1,5*48 =		612,5
					conform 6.10b		1,2*400,3 + 1,5*90,5 =		616,1
	maatgevende puntlast F20								616,1
puntlast F21	uit balkons								
	Balkon 4de	8,20	3,00	0,40	2,00	8,50	139,4	20,4	30,6
	Balkon 3de	8,20	3,00	0,40	2,00	8,50	139,4	20,4	30,6
	Balkon 2de	8,20	3,00	0,40	2,00	8,50	139,4	20,4	30,6
							418,2	61,2	61,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	418,2		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,1}$ + $\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$					122,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*418,2 + 1,5*61,2 =		656,4
					conform 6.10b		1,2*418,2 + 1,5*122,4 =		685,4
	maatgevende puntlast F21								685,4
puntlast F22	uit geveldrager as A								
30% gat; B=0,7*0,5*6,8	Buitenblad	2,00			2,38	15,50	73,8		
	Houtskeletbouw	0,50			3,40	15,50	26,4		
30% gat; B=0,3**0,5*6,8	Puien	0,50			1,02	15,50	7,9		
							108,0		
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	108,0		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,1}$ + $\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$					
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a		1,35*108 + 1,5*0 =		145,8
					conform 6.10b		1,2*108 + 1,5*0 =		129,6
	maatgevende puntlast F22								145,8
puntlast F23	uit pergolakolommen								
	Luifels 1ste verd	1,00	1,00		1,70	8,50	14,5		14,5
kolom: b = 500	Bouwmuur	6,25			0,50	3,00	9,4		
							23,8		14,5
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	23,8		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,1}$ + $\Sigma \psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$					14,5

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,j}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F23									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*23,8 + 1,5*0 =	32,2
					conform 6.10b			1,2*23,8 + 1,5*14,5 =	50,3
	maatgevende puntlast F23								50,3
lijnlast q50	spanning uit windbelasting wand 4								
zie 5.5.3, wand 4	Wind		1,64		1,00	250,00			410,3
Wanddikte = 250 mm; B=250									410,3
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				410,3
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*410,3 =	615,5
	maatgevende lijnlast q50								615,5
lijnlast q51	uit windbelasting wand 5								
zie 5.5.3, wand 5	Wind		1,02		1,00	250,00			255,4
Wanddikte = 250 mm; B=250									255,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				255,4
lijnlast q51									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*255,4 =	383,1
	maatgevende lijnlast q51								383,1
lijnlast q52	uit windbelasting wand 7								
zie 5.5.3, wand 7	Wind		1,39		1,00	250,00			347,4
Wanddikte = 250 mm; B=250									347,4
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				347,4
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*347,4 =	521,0
	maatgevende lijnlast q52								521,0
lijnlast q53	uit windbelasting lift								
zie 5.5.3, lift	Wind		0,41		1,00	250,00			102,0
Wanddikte = 250 mm; B=250									102,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				102,0
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*102 =	153,0
	maatgevende lijnlast q53								153,0
lijnlast q54	uit windbelasting wand A t/m C								
zie 5.5.4, wand A t/m C	Wind		1,50		1,00	250,00			374,9
Wanddikte = 250 mm; B=250									374,9
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$				374,9

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i}\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q54									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*374,9 =	562,3
	maatgevende lijnlast q54								562,3
lijnlast q55	uit windbelasting wand E								
zie 5.5.4, wand E	Wind		0,59		1,00	250,00			146,7
Wanddikte = 250 mm; B=250									146,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					146,7
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*146,7 =	220,0
	maatgevende lijnlast q55								220,0
lijnlast q56	uit windbelasting trapwanden								
zie 5.5.4, trapwand	Wind		0,28		1,00	250,00			70,0
Wanddikte = 250 mm; B=250									70,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					70,0
lijnlast q56									
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*70 =	105,0
	maatgevende lijnlast q56								105,0
lijnlast q57	uit windbelasting lift								
zie 5.5.4, lift	Wind		0,22		1,00	250,00			55,7
Wanddikte = 250 mm; B=250									55,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$		
		Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,i})\ Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i}\ Q_{k,i}$					55,7
	Rekenwaarde		Groep B		conform 6.10a			1,35*0 + 1,5*0 =	
					conform 6.10b			1,2*0 + 1,5*55,7 =	83,5
	maatgevende lijnlast q57								83,5

12.3 Berekening maximale draagkracht palen

12.3.1 Mortelschroefpalen (avegaar)

Voor resultaten sonderingen zie bijlage A

Berekening van de maximale draagkracht van de palen wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1997-1, NEN 9997-1 en NEN-EN 1992-1-1:2011

Uitgangspunten:	ξ_3	(volgens tabel A.10a;	NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,39
	ξ_4	(volgens tabel A.10a;	NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,39
	$\gamma_b = \gamma_s$	(volgens tabel A.6;	NEN 9997-1)	sonderingen	=	1,20
	α_s	(volgens tabel 7.c;	NEN 9997-1)	avegaar	=	0,006
	α_p	(volgens tabel 7.c;	NEN 9997-1)	avegaar	=	0,56
	β	(volgens figuur 7.i;	NEN 9997-1)	grenslijn (1)	=	1,00
	s	(volgens art 7.6.2.3.h;	NEN 9997-1)	rond	=	1,00

Formules:

ΔL	=	lengte waarover positieve kleef wordt berekend
$q_{c;z;a}$	=	$q_{c;III;gem}$ tenzij anders aangegeven
$q_{b;max}$	=	$\frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem}) \leq 15$ N/mm²
$q_{s;max;z}$	=	$\alpha_s \cdot q_{c;z;a}$
$R_{b;cal;d}$	=	$A_b \cdot q_{b;max} / \xi_3 / \gamma$
$R_{s;cal;d}$	=	$O_{s;\Delta L;gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s;max;z} / \xi_3 / \gamma$
$R_{c;cal;d}$	=	minimale waarde van $R_{b;cal;d} + R_{s;cal;d}$ en $A_b \cdot f'_{gem;d;paal}$
		$(R_{c;k})_{gem} = (R_{c;cal})_{gem} / \xi_3$ én $(R_{c;k})_{min} = (R_{c;cal})_{min} / \xi_4$ worden niet beschouwd

De betondrukspanning in de paal wordt beperkt tot een maximum van $f'_{gem;d;paal}$ = 7,00 N/mm²

Sonderingsnummer			Blad 1	Blad 2				
Puntniveau paal t.o.v. N.A.P.		[m]	-23,00	-19,00				
Paallengte		[m]	19,88	15,88				
	$q_{c;I;gem}$	[N/mm²]	16,00	20,00				
	$q_{c;II;gem}$	[N/mm²]	11,00	12,00				
	$q_{c;III;gem}$	[N/mm²]	2,00	1,50				
	$q_{c;z;a}$	[N/mm²]	11,00	9,00				
	$q_{b;max}$	[N/mm²]	4,34	4,90				
	ΔL	[mm]	6000	6000				
	$q_{s;max;z}$	[N/mm²]	0,07	0,05				

Rekenwaarde maximale draagkracht $R_{c;cal;d}$ voor avegaarpalen in kN:

Nominale diameter	350	$R_{b;cal;d}$	250	283				
		$R_{s;cal;d}$	261	214				
		$R_{c;cal;d}$	511	496				
Nominale diameter	400	$R_{b;cal;d}$	327	369				
		$R_{s;cal;d}$	298	244				
		$R_{c;cal;d}$	625	613				
Nominale diameter	450	$R_{b;cal;d}$	414	467				
		$R_{s;cal;d}$	336	275				
		$R_{c;cal;d}$	749	742				
Nominale diameter	550	$R_{b;cal;d}$	618	698				
		$R_{s;cal;d}$	410	336				
		$R_{c;cal;d}$	1028	1034				

12.3.2 Prefab betonnen paal

Voor resultaten sonderingen zie bijlage A

Berekening van de maximale draagkracht van de palen wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1997-1, NEN 9997-1 en NEN-EN 1992-1-1:2011

Uitgangspunten:	ξ_3	(volgens tabel A.10a;	NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,39
	ξ_4	(volgens tabel A.10a;	NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,39
	$\gamma_b = \gamma_s$	(volgens tabel A.6;	NEN 9997-1)	sonderingen	=	1,20
	α_s	(volgens tabel 7.c;	NEN 9997-1)	prefab paal	=	0,01
	α_p	(volgens tabel 7.c;	NEN 9997-1)	prefab paal	=	0,70
	β	(volgens figuur 7.i;	NEN 9997-1)	grenslijn (1)	=	1,00
	s	(volgens art 7.6.2.3.h;	NEN 9997-1)	vierkant	=	1,00

Formules:

ΔL = lengte waarover positieve kleef wordt berekend

$q_{c;z;a}$ = $q_{c;III;gem}$ tenzij anders aangegeven

$q_{b;max}$ = $\frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem}) \leq 15$ N/mm²

$q_{s;max;z}$ = $\alpha_s \cdot q_{c;z;a}$

$R_{b;cal;d}$ = $A_b \cdot q_{b;max} / \xi_3 / \gamma$

$R_{s;cal;d}$ = $O_{s;\Delta L;gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s;max;z} / \xi_3 / \gamma$

$R_{c;cal;d}$ = minimale waarde van $R_{b;cal;d} + R_{s;cal;d}$ en $A_b \cdot f'_{gem;d;paal}$

$(R_{c;k})_{gem} = (R_{c;cal})_{gem} / \xi_3$ én $(R_{c;k})_{min} = (R_{c;cal})_{min} / \xi_4$ worden niet beschouwd

De betondrukspanning in de paal wordt beperkt tot een maximum van $f'_{gem;d;paal}$ = 7,25 N/mm²

Sonderingsnummer			Blad 1	Blad 2				
Puntniveau paal t.o.v. N.A.P.		[m]	-23,00	-19,00				
Paallengte		[m]	20,28	16,28				
	$q_{c;I;gem}$	[N/mm²]	16,00	20,00				
	$q_{c;II;gem}$	[N/mm²]	11,00	12,00				
	$q_{c;III;gem}$	[N/mm²]	7,00	7,00				
	$q_{c;z;a}$	[N/mm²]	11,00	9,00				
	$q_{b;max}$	[N/mm²]	7,18	8,05				
	ΔL	[mm]	6000	6000				
	$q_{s;max;z}$	[N/mm²]	0,11	0,09				

Rekenwaarde maximale draagkracht $R_{c;cal;d}$ in kN:

Prefab betonnen palen zonder verzwaarde voet

Paalafmeting								
	290	$R_{b;cal;d}$	362	406				
		$R_{s;cal;d}$	459	376				
		$R_{c;cal;d}$	610	610				
	320	$R_{b;cal;d}$	440	494				
		$R_{s;cal;d}$	506	414				
		$R_{c;cal;d}$	742	742				
	350	$R_{b;cal;d}$	527	591				
		$R_{s;cal;d}$	554	453				
		$R_{c;cal;d}$	888	888				
	380	$R_{b;cal;d}$	621	697				
		$R_{s;cal;d}$	601	492				
		$R_{c;cal;d}$	1047	1047				

12.4 Berekening palenplan en balkenrooster

Verantwoording invoer balkenrooster

De volgende rekenwaarde van de maximale draagkracht ($R_{c;cal;d}$) per paal wordt toegepast:

Prefab beton palen vierkant 380 mm	1025 kN
Avegaarpalen rond 500 mm	1025 kN

Voor de berekening van het balkenrooster en het palenplan wordt verwezen naar bijlage B.

Met de torsiefactor wordt in rekening gebracht hoeveel wringing tussen de balkaansluitingen over wordt gebracht. In de berekening is deze torsiefactor op 0% aangenomen; 100% is volledig torsievast verbonden, 0% is volledig torsievrij.

Voor de berekening van de paalbelasting zijn verende ondersteuningen ingevoerd met beperkte opnamecapaciteit. De opnamecapaciteit wordt beperkt tot circa 102,5 % van het maximaal paaldraagvermogen. De grootte van de veerstijfheid is bepaald door de maximale draagkracht ($R_{c;cal;d}$, rekenwaarde) te delen door de maximaal optredende verplaatsing aan de kop van de paal. Deze verplaatsing is afgeschat op 2% van de paalafmeting.
Voor de verschillende palen geldt dan:

Paalafmeting D	Maximale paalbelasting $R_{c;cal;d}$ [kN]	Beperking paalbelasting [kN]	Afschatting verplaatsing δ [mm]	Veerconstante k [N/mm]	
				Berekend	Ingevoerd
380	1.025	1.050	7,60	138.158	100.000
500	1.025	1.050	10,00	105.000	100.000

In de berekening worden de rekenwaarden van de belastingen toegepast. Ten behoeve van de berekening van het representatieve moment en de bepaling van de doorbuigingen worden de volgende factoren toegepast:

Karakteristiek	0,76 maal de rekenwaarde
Frequent	0,73 maal de rekenwaarde
Quasi blijvend	0,72 maal de rekenwaarde
Permanent	0,68 maal de rekenwaarde

Ten behoeve van de berekening onder invloed van windbelasting worden de volgende factoren toegepast:

Sterkte (max druk):	Totale belasting	0,82 maal de rekenwaarde (= 1,2 * e.g. = 1,2 * 0,68)
Sterkte (max trek):	Totale belasting	0,61 maal de rekenwaarde (= 0,9 * e.g. = 0,9 * 0,68)
	Windbelasting	1,00 maal de belastingen uit tegenkantelen

Palen

Berekend zijn: 208 palen met een rekenwaarde van de optredende paalbelasting van 1050 kN (o.a. S53 en S54)
De rekenwaarde van de optredende paalbelasting is een overschrijding van de rekenwaarde van de maximale paalbelasting van 2,5%, dit is accoord.

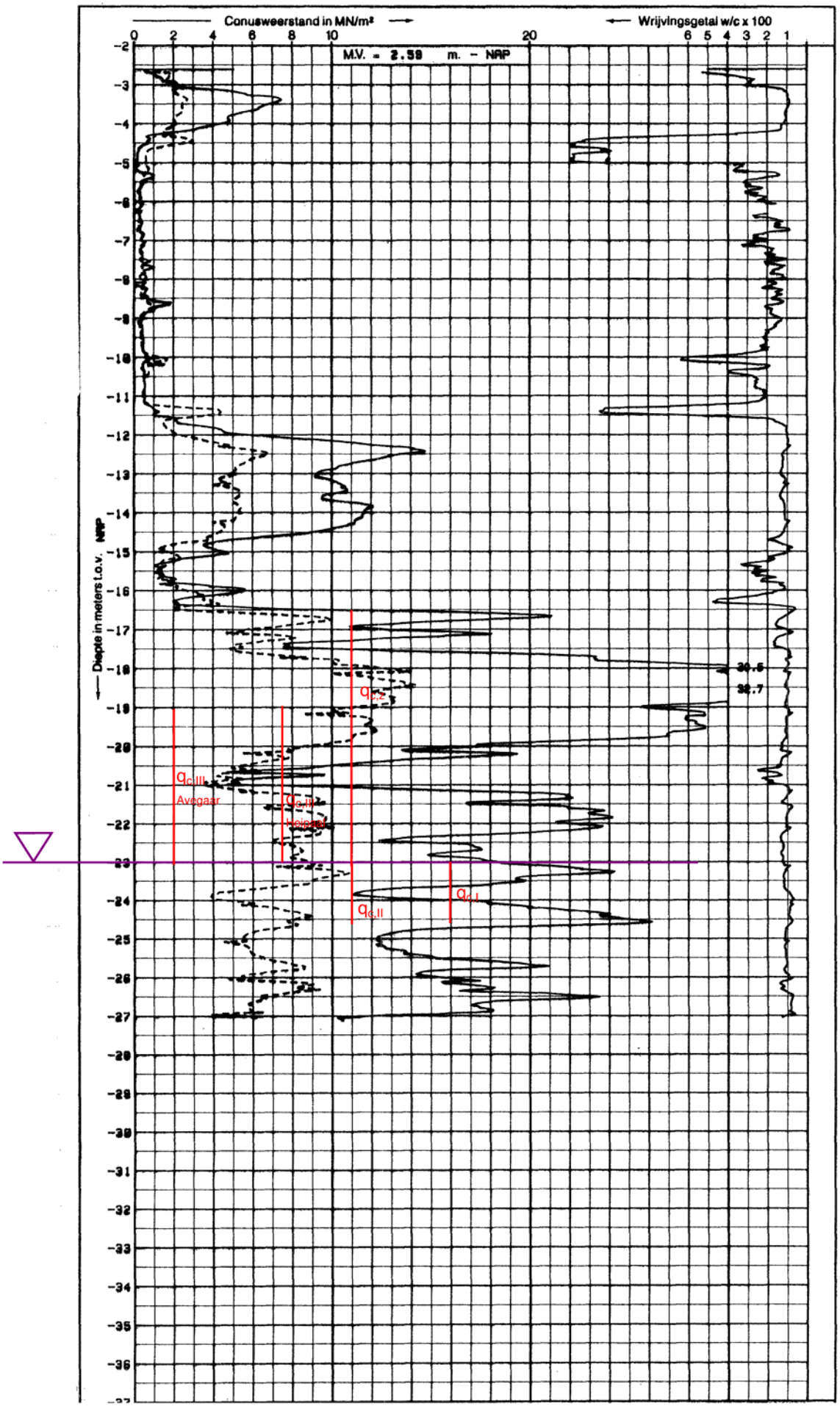
Voor de berekening van de paalreacties wordt verwezen naar bijlage B; voor de toegepaste paalplaatsing zie werktekeningen.
Ten behoeve van de calculatie wordt uitgegaan van 220 palen. Afhankelijk van nog uit te voeren grondonderzoek wordt de defintieve toelaatbare paalbelasting en aantal en uitvoering van de palen, in de werkfase, bepaald.

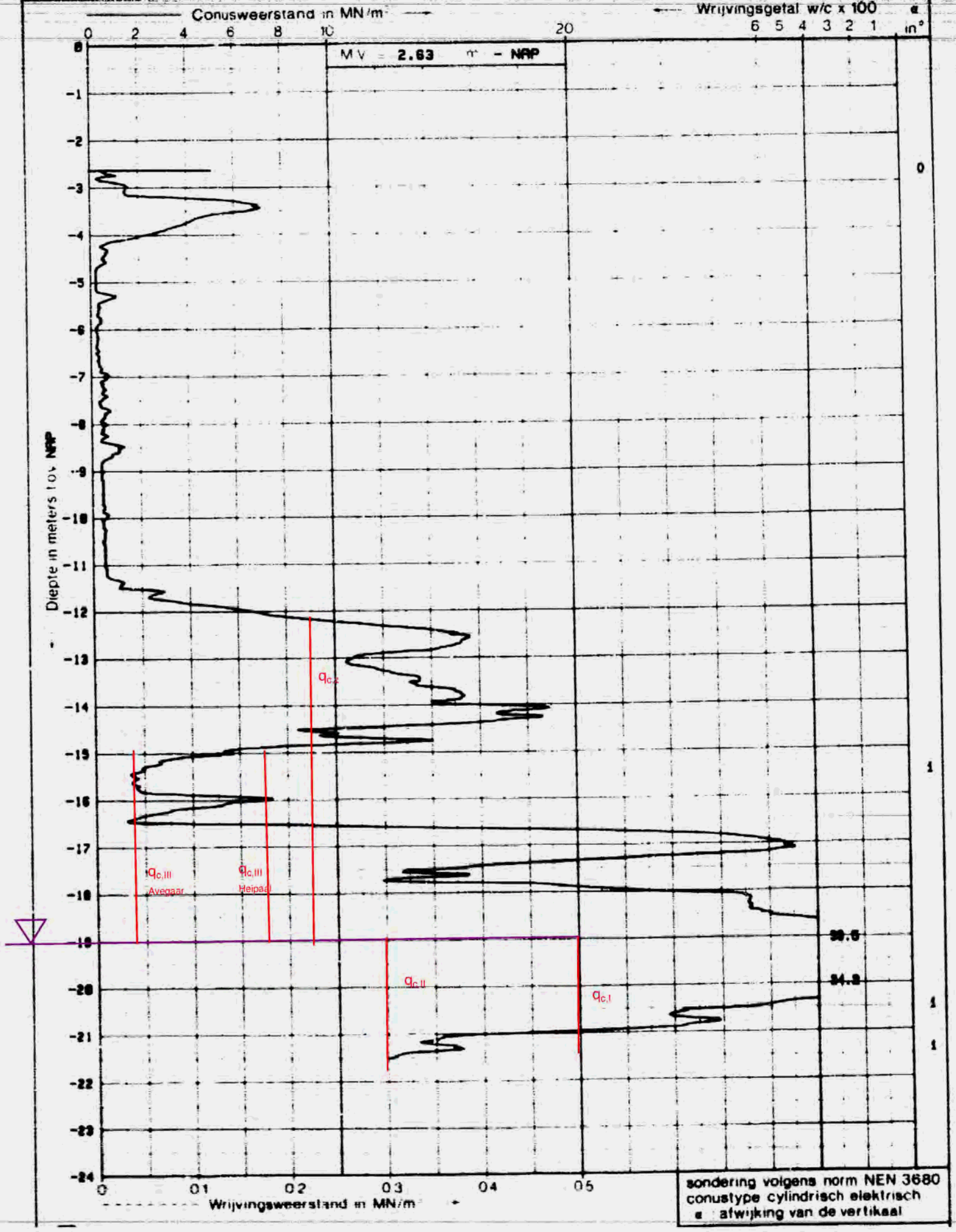
Balkenrooster en wapening

Toegepast wordt: Betonkwaliteit C30/37
Wapeningskwaliteit B500A

De wapening van het balkenrooster wordt, evenals de definitieve paalplaatsing, in de werkfase bepaald.

BIJLAGE A Sonderingsrapport


Conusweerstand in MN/m²
Wrijvingsgetal w/c x 100
M.V. = 2.59 m. - NAP
Diepte in meters t.o.v. NAP
30.5
32.7
$q_{c,III}$
Avegaar
$q_{c,II}$
Holoceen
$q_{c,I}$
$q_{c,II}$
$q_{c,I}$


Conusweerstand in MN/m²
Wrijvingsgetal w/c x 100
α
in°
MV = 2.63 m - NAP
Diepte in meters t.o.v. NAP
Wrijvingsweerstand in MN/m²
$q_{c,II}$
$q_{c,I}$
$q_{c,III}$ Avegaar
$q_{c,III}$ Heipaal
30.5
34.8
sondering volgens norm NEN 3680
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

DINOloket
Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond

Ondergrondgegevens Ondergrondmodellen Webservices

Geotechnisch sondeeronderzoek (GDN)

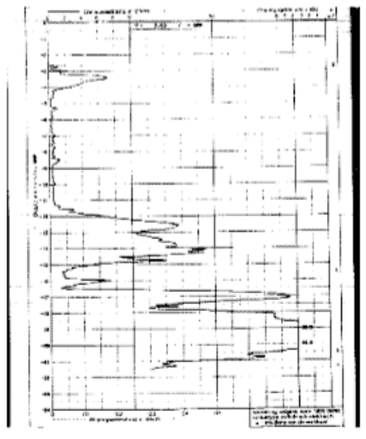
S25D07277

1 van 3

Basisgegevens Grafiek

Overzicht

Identificatie:	S25D07277
Coördinaten:	114126.000, 485626.000 (RD)



Sondeergrafiek (TIFF)

Bodem- en grondonderzoek | Grondwater | Overig onderzoek

Basisregistratie Ondergrond

Langswater, Schuitenhuisstraat, Ingelandenweg, Hoekslootstraat, Osdorperweg, Pakingehof, Cruuskerkstraat, Dubbelmondehof, Tussen Meer, Dijkgraafplein

Legenda

Bodem- en grondonderzoek

- Geotechnisch sondeeronderzoek (BRO)
- Geotechnisch booronderzoek (BRO)
- Geologisch booronderzoek (BRO)
- Bodemkundig booronderzoek (BRO)
- Bodemkundig wandonderzoek (BRO)
- Put- en pompproeven (GDN)
- Geotechnisch sondeeronderzoek (GDN)
- Geologisch booronderzoek (GDN)
- Geologisch waterbodemonderzoek (GDN)
- Archeologisch booronderzoek (GDN)
- Geo-elektrisch onderzoek (GDN)

x: 113.979 m, y: 485.639 m

PROJECT : Schuitenhuis te Amsterdam

PROJECTNR. : 224048

DATUM : 05 november 2025

BIJLAGE B In- en uitvoer Technosoft rekenprogrammatuur

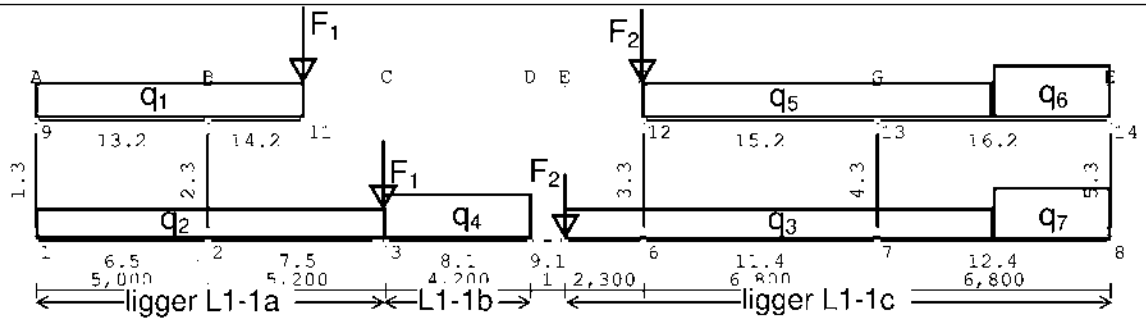
		blad
Berekening Liggers L1-1		2
Berekening Liggers L1-4		18
Berekening Liggers L1-5		28
Berekening Liggers L1-6		35
Berekening Liggers L1-7		41
Berekening Liggers L1-8		51
Balkenrooster fundering		63
	Laatste blad	87

```
Project......: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening ligger L1-1
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 28/08/2025
Bestand......: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -
               Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en
               stabiliteitsberekening\Gebruikt in
               berekening\224048_Liggers L1-1.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e	:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1 5.1, 2, e	:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.500
2	B	5.000	0.000	3.500
3	C	10.200	0.000	3.500
4	D	14.400	0.000	3.500
5	E	15.400	0.000	3.500
6	F	17.700	0.000	3.500
7	G	24.500	0.000	3.500
8	H	31.300	0.000	3.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e 05
2	C30/37	32837	0.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
2	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA400	1:S355	1.5900e+04	4.5070e+08	0.00
2	B*H 250*3000	2:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+11	0.00
3	B*H 250*500	2:C30/37	1.2500e+05	2.6042e+09	0.00
4	HEA320	1:S355	1.2440e+04	2.2930e+08	0.00
5	THQ260*8-290*20-500*15	1:S355	1.7460e+04	2.4265e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	390	195.0					
2	0:Normaal	250	3000	1500.0	0:RH				
3	0:Normaal	250	500	250.0	0:RH				
4	0:Normaal	300	310	155.0					
5	0:Normaal	500	275	125.8					































Project.....: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 28/08/2025
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten - Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en stabiliteitsberekening\Gebruikt in berekening\224048_Liggers L1-4.rww

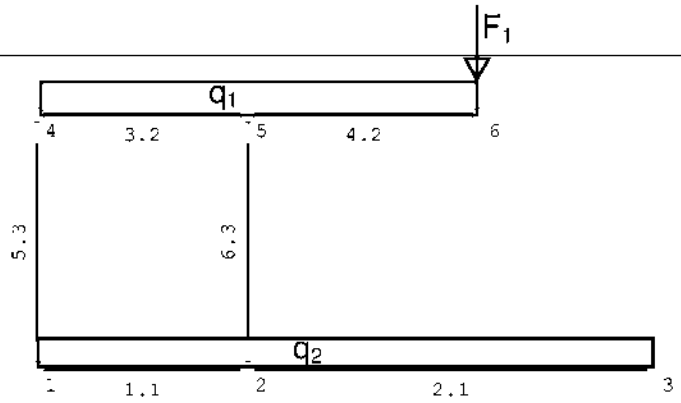
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e	:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1 5.1, 2, e	:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	C30/37	32837	0.0	0.20	1.0000e 05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
2	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	THQ260*8-190*20-400*12	1:S355	1.2760e+04	1.6408e+08	0.00
2	B*H 250*3000	2:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+11	0.00
3	B*H 250*500	2:C30/37	1.2500e+05	2.6042e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	272	126.6					
2	0:Normaal	250	3000	1500.0	0:RH				
3	0:Normaal	250	500	250.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.100	3.500
2	2.900	0.000			
3	8.500	0.000			
4	0.000	3.500			
5	2.900	3.500			



















Technosoft Liggers release 6.83 5 nov 2025
Project.....: 224048 - Nieuwbouw zorgcentrum Schuitenhuis, Amsterdam
Onderdeel....: Berekening ligger L1-x; eerste verdieping
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 23/07/2025
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten - Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en stabiliteitsberekening\Gebruikt in berekening\224048_Liggers L1-x.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

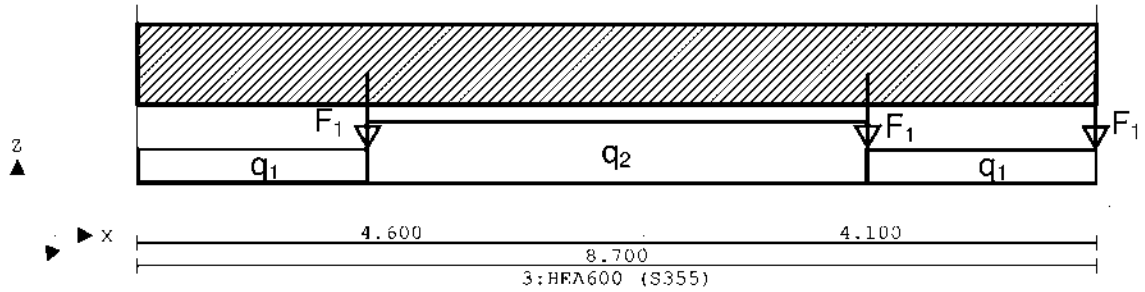
Belastingen	NEN EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e :2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e :2019(nl)
Staal	NEN EN 1993 1 1:2006	C2:2011,A1 5.1, 2, e :2016(nl)

LIGGER:Ligger L1-5

Profiel : HEA600

GEOMETRIE

Ligger:Ligger L1-5



VELDLENGTEN

Ligger:Ligger L1-5

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.600	4.600
2	4.600	8.700	4.100

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00
2	HEA700	1:S355	2.6050e+04	2.1530e+09	0.00
3	HEA600	1:S355	2.2650e+04	1.4120e+09	0.00
4	HEA300	1:S355	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00
5	HEA280	1:S355	9.7300e+03	1.3670e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	245.0					
2	0:Normaal	300	690	345.0					
3	0:Normaal	300	590	295.0					
4	0:Normaal	300	290	145.0					
5	0:Normaal	280	270	135.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA500

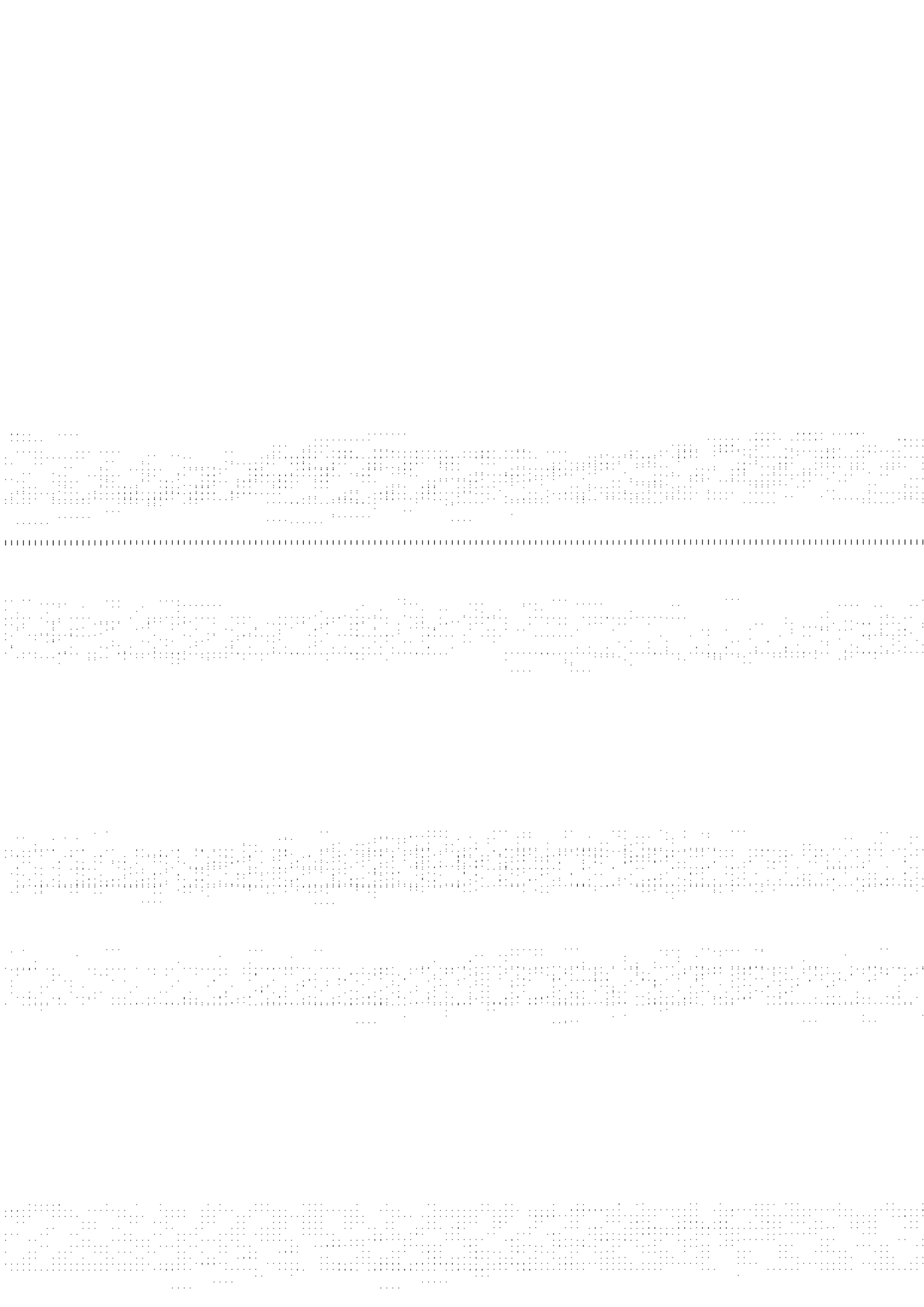


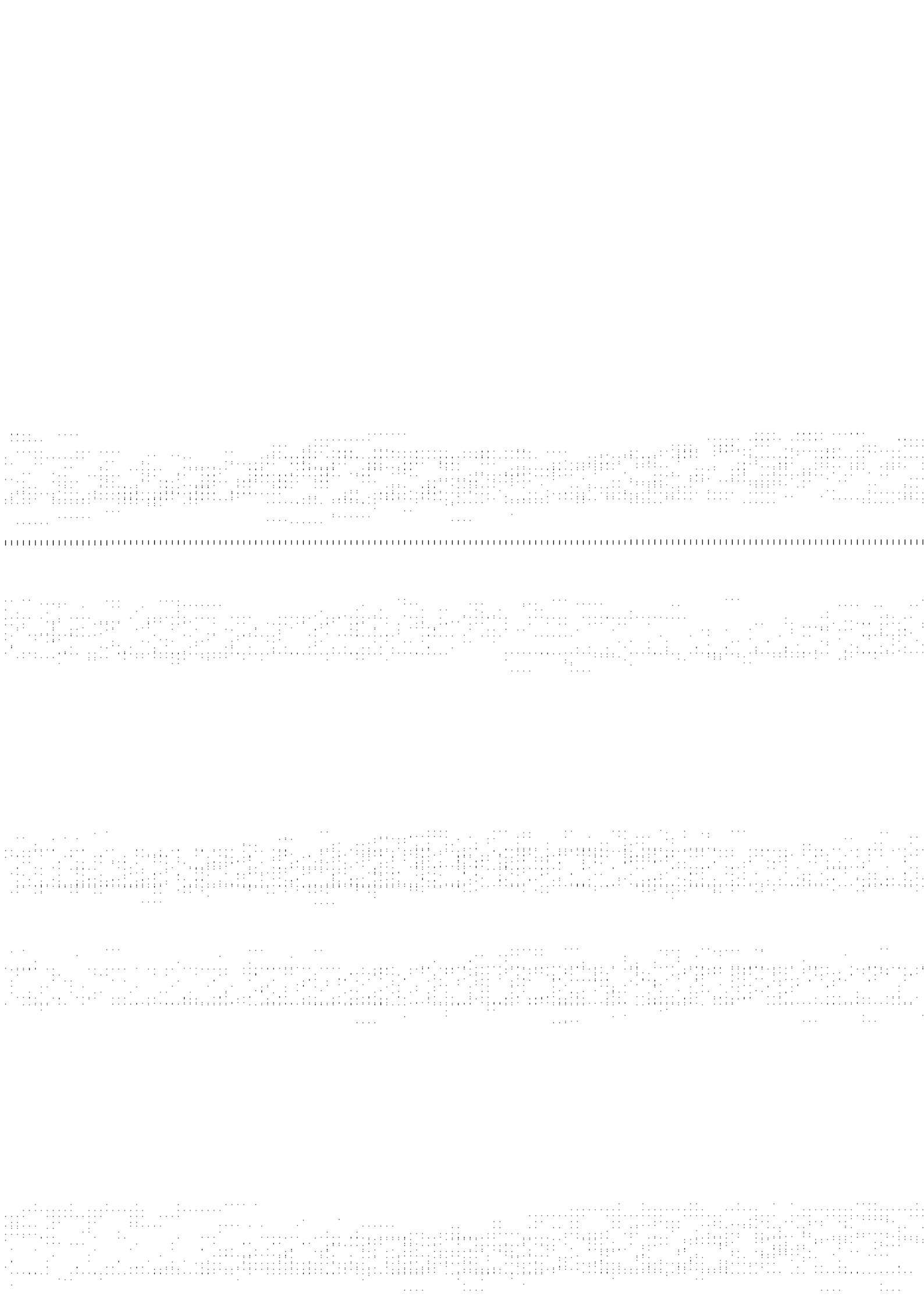
2 HEA700

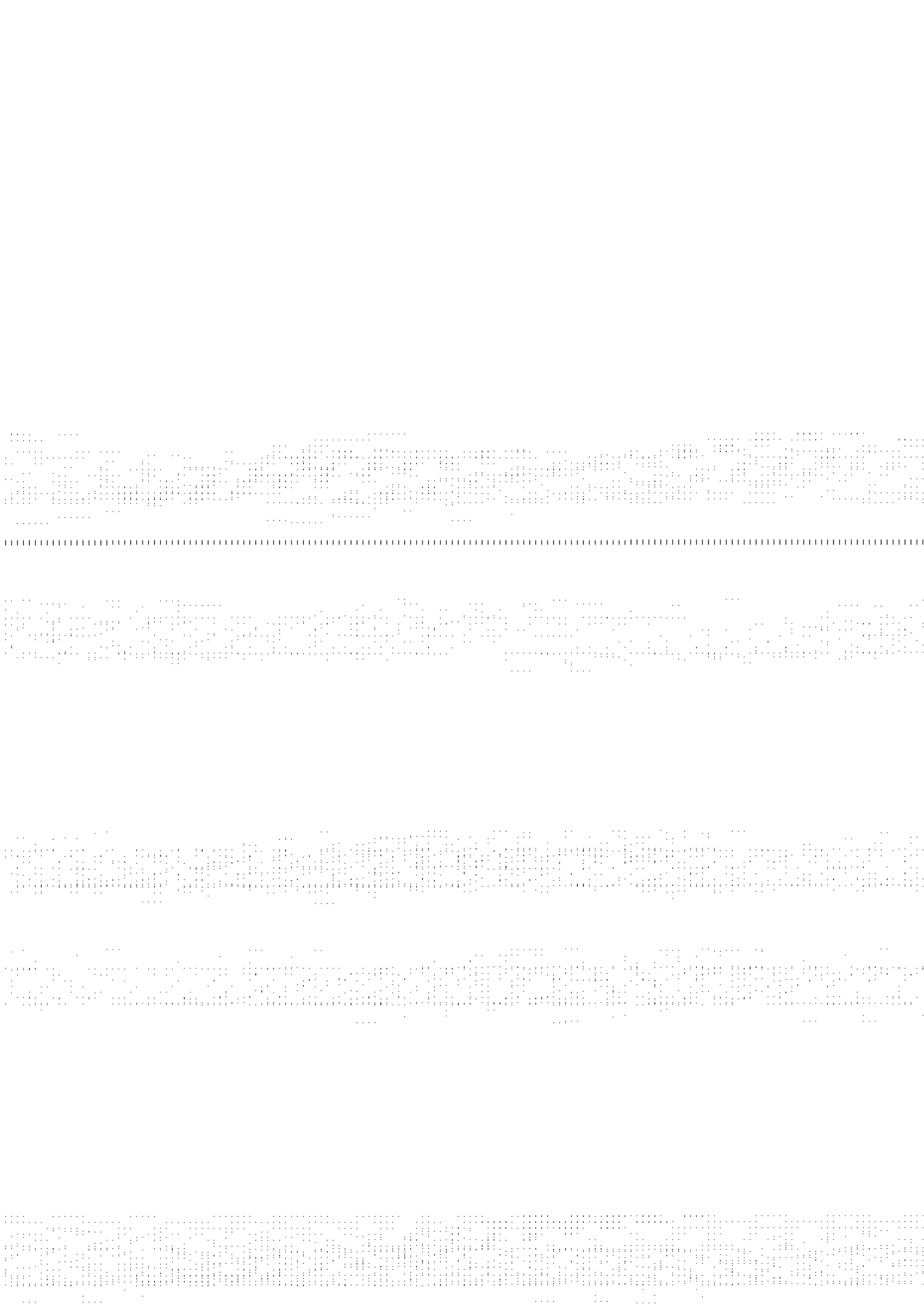


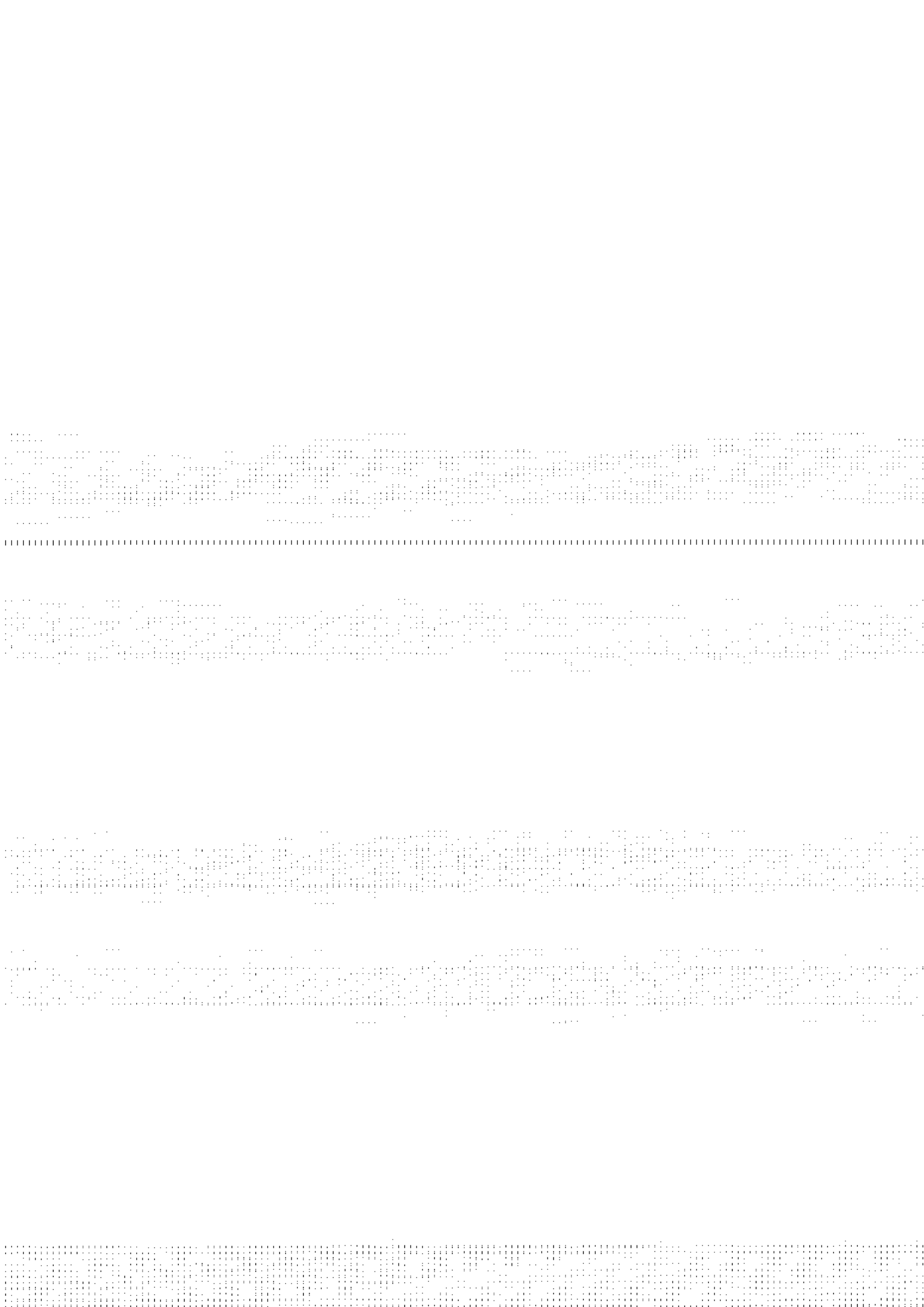
3 HEA600

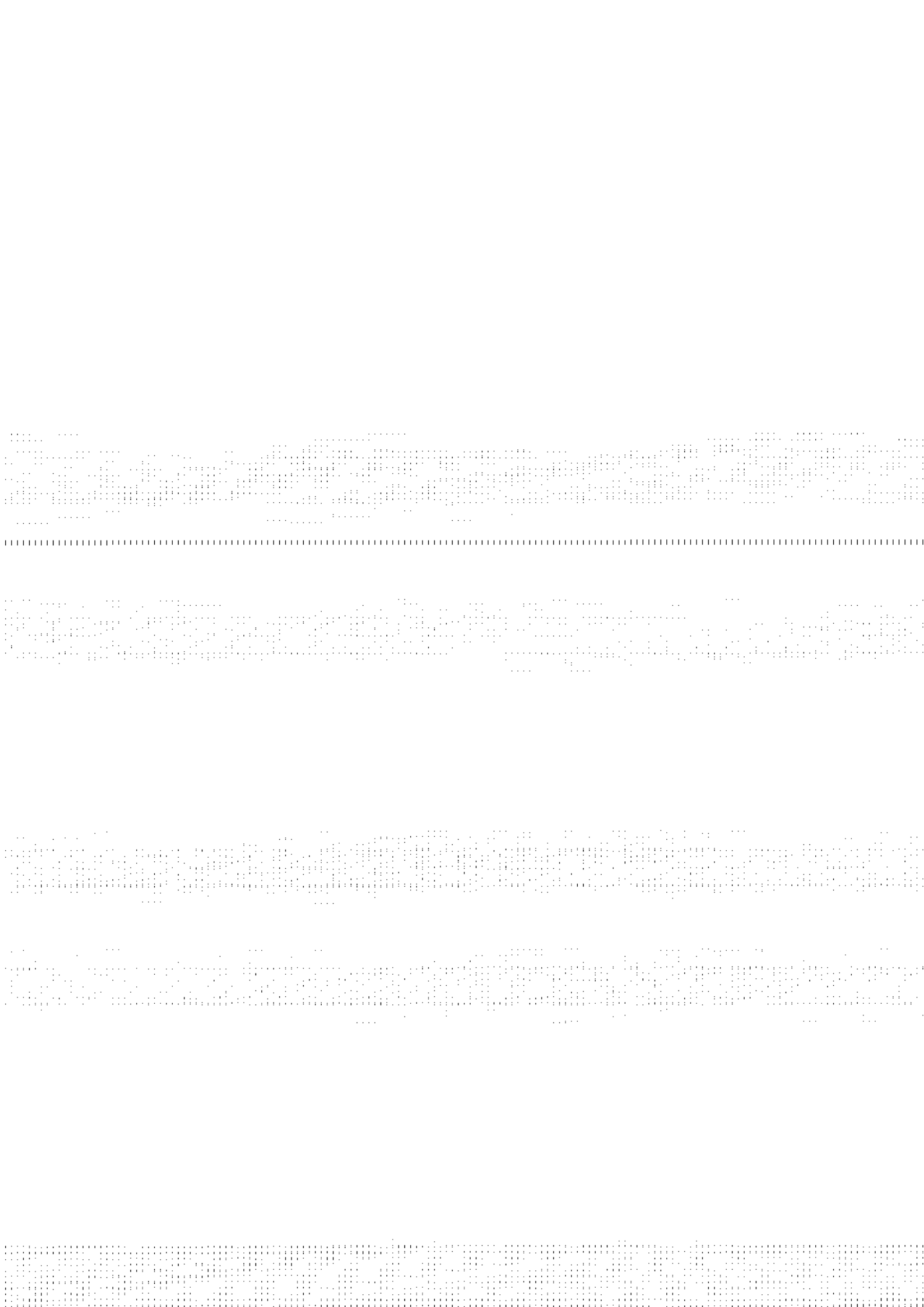


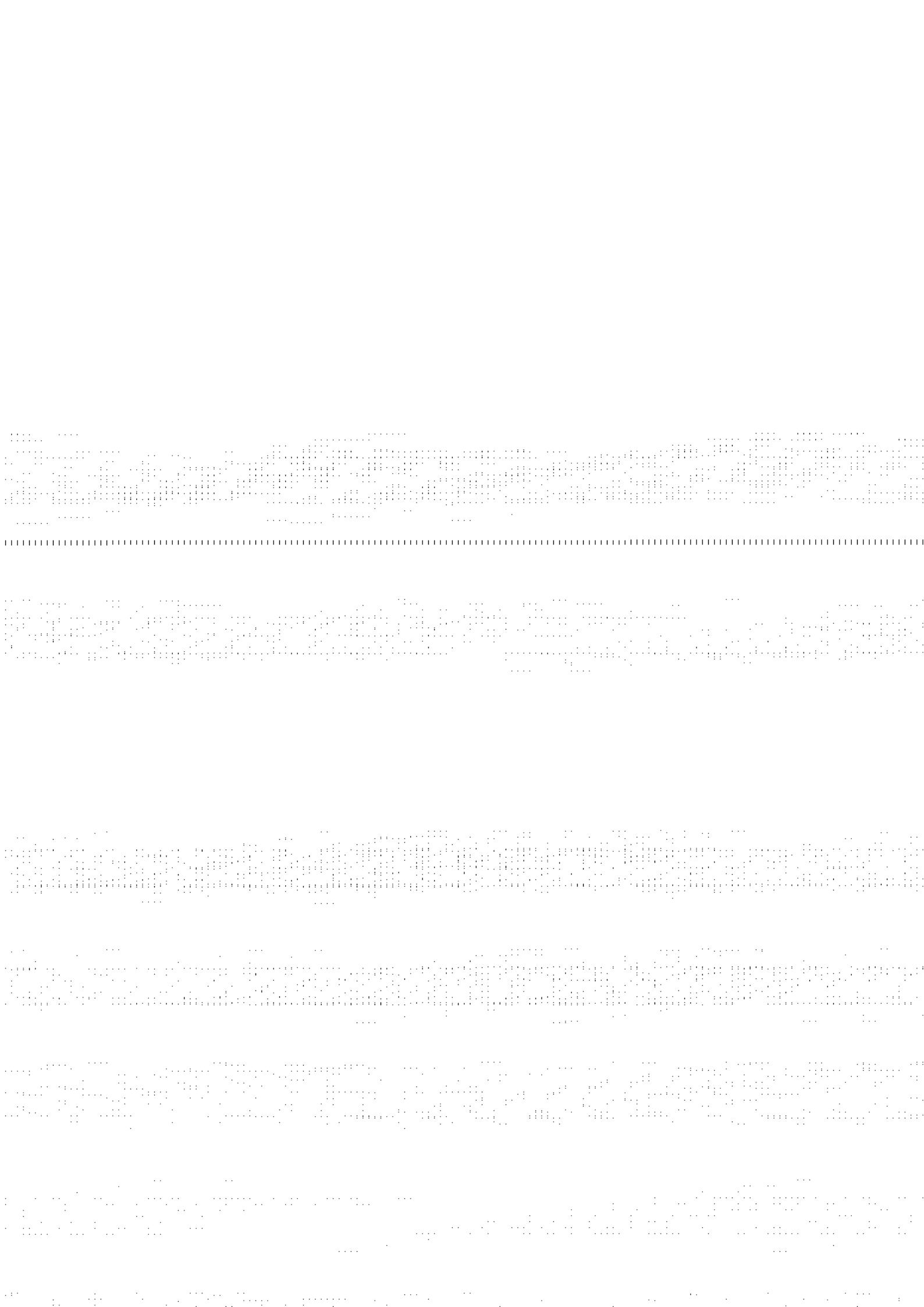


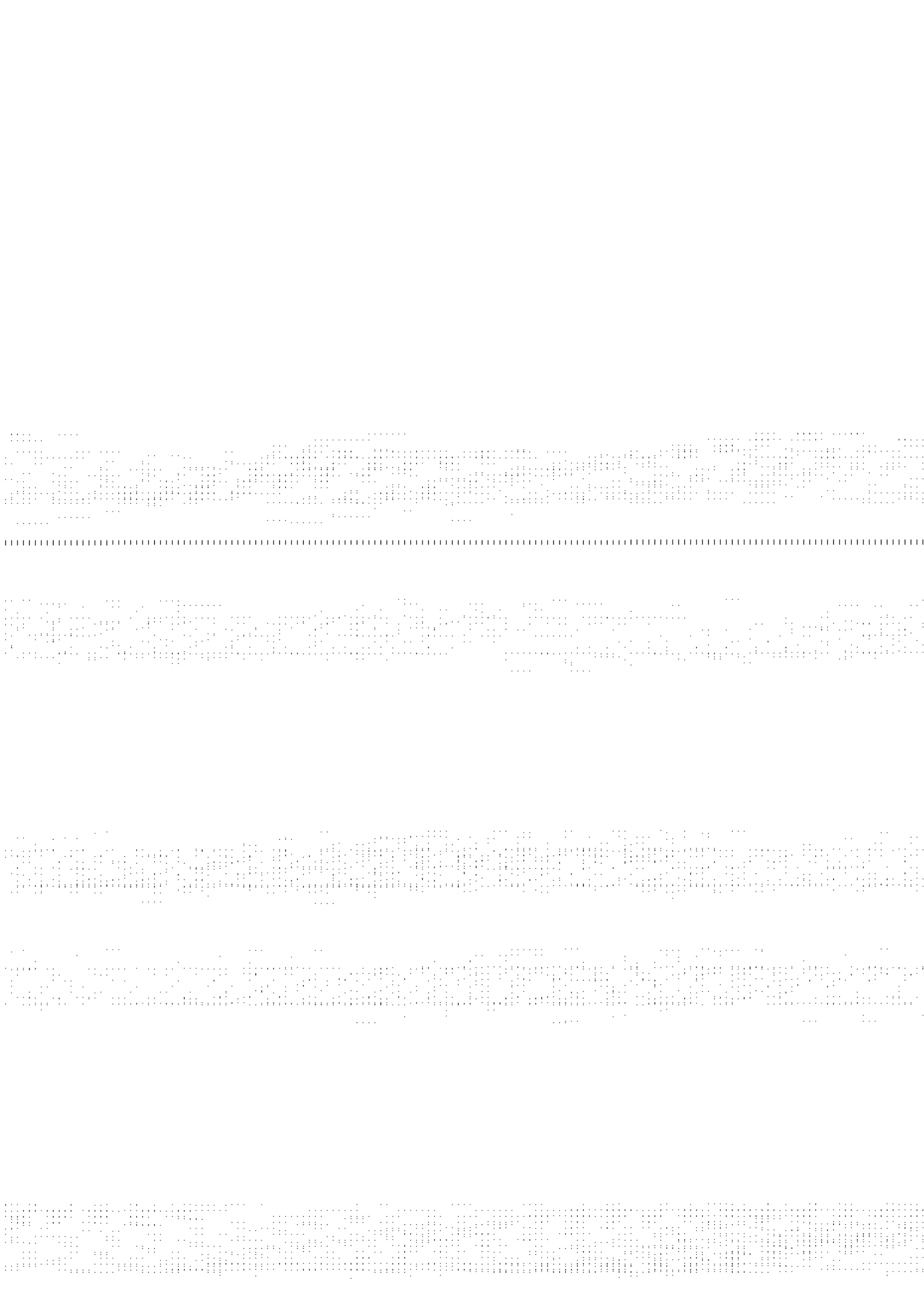


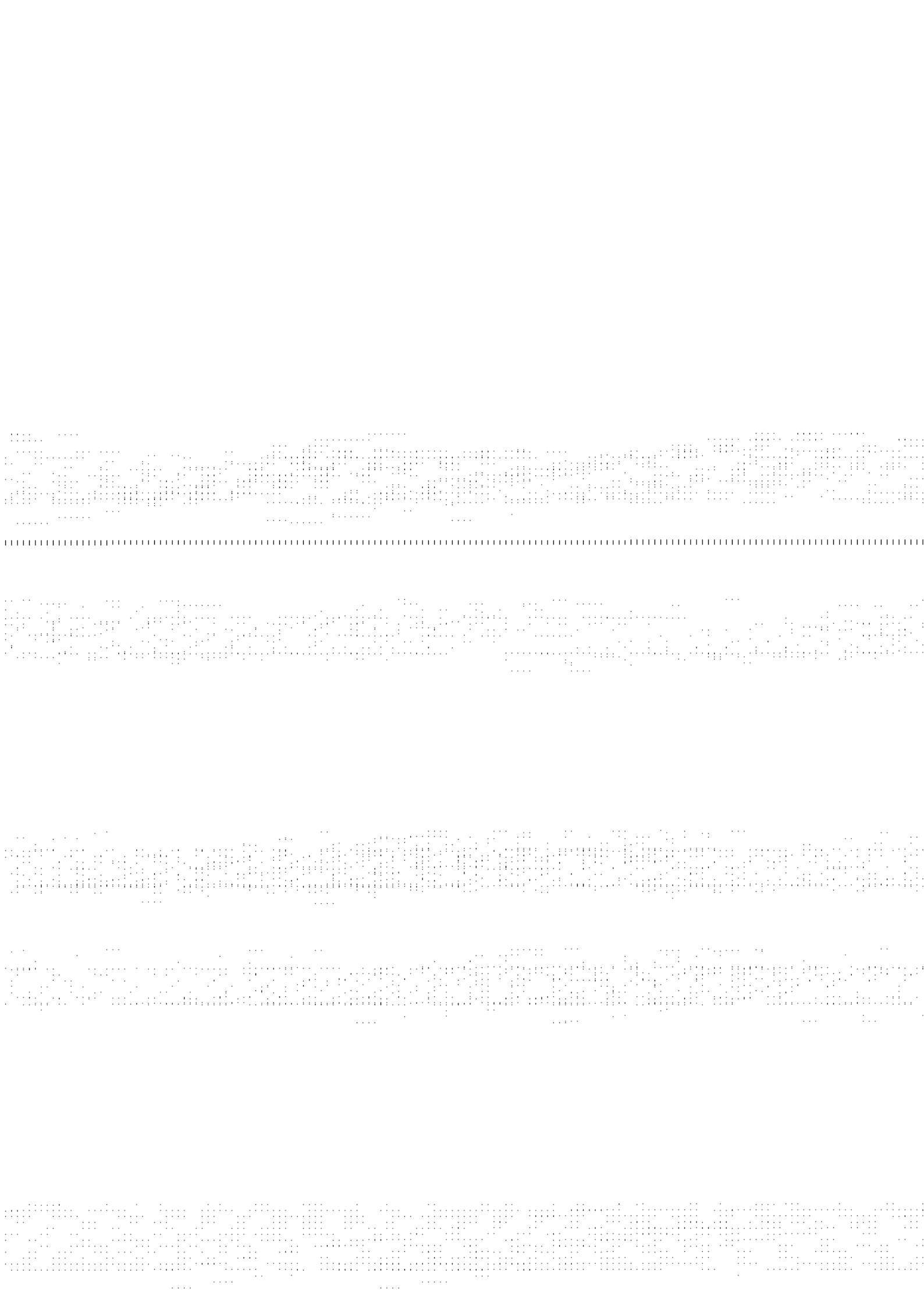


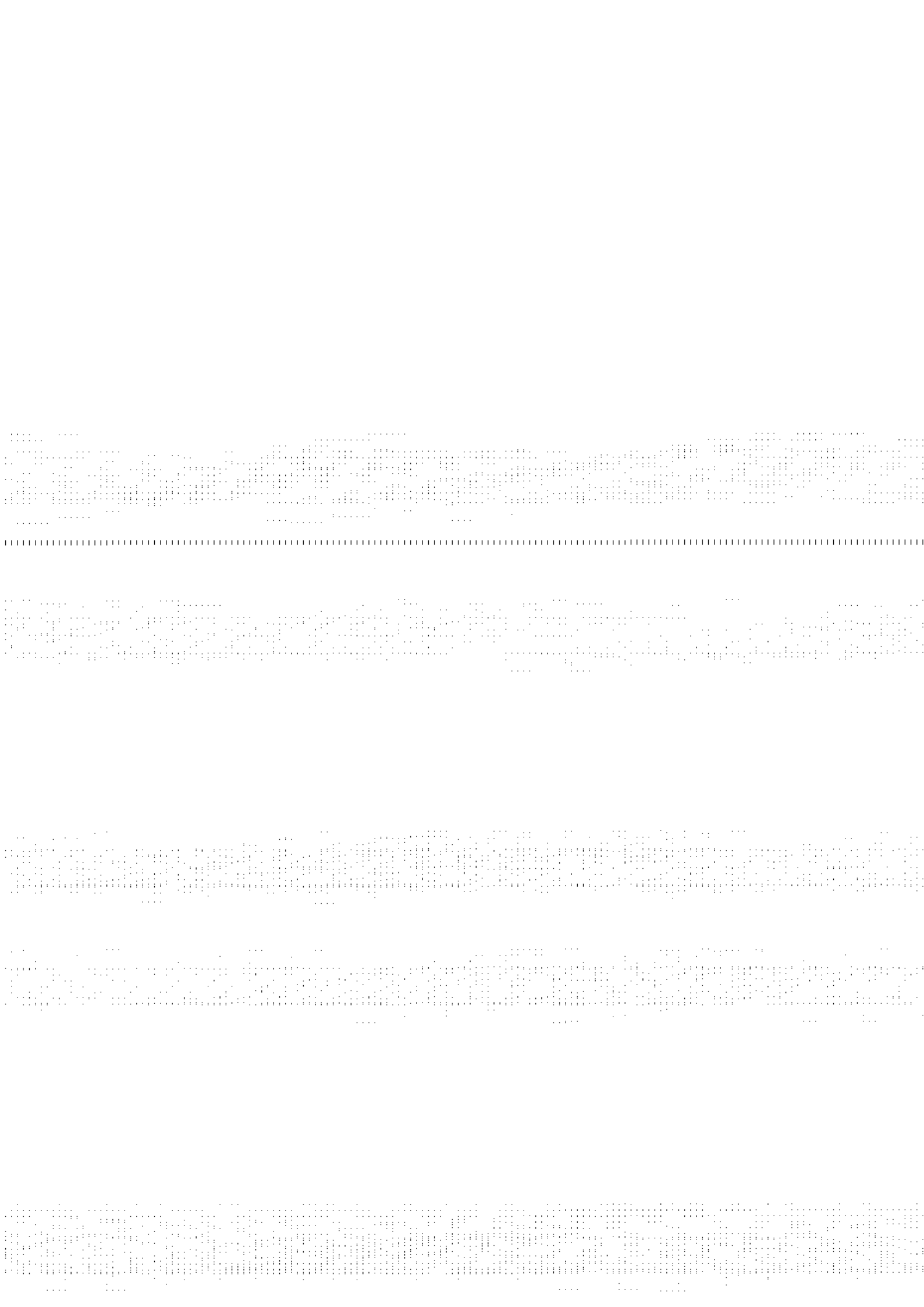


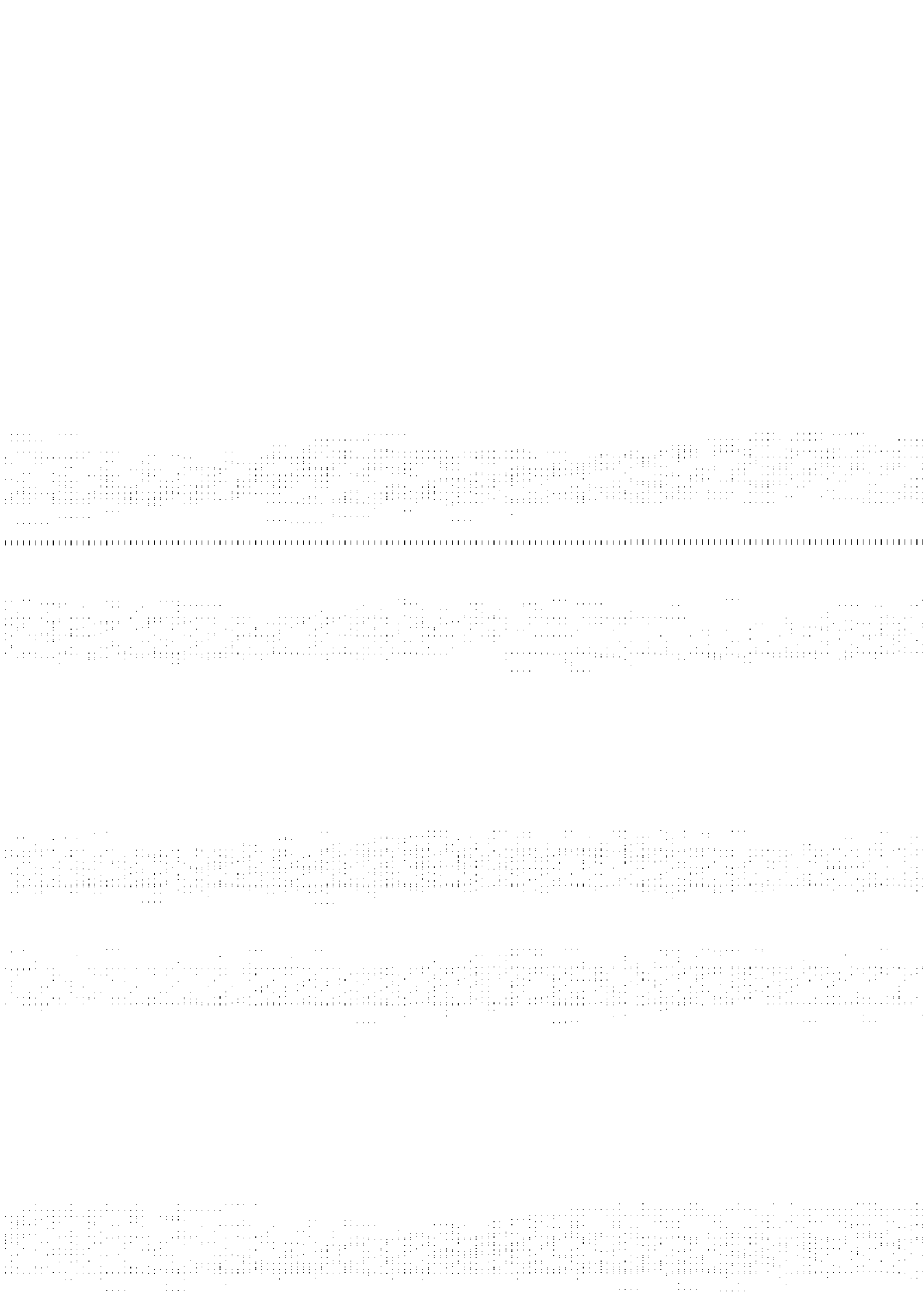


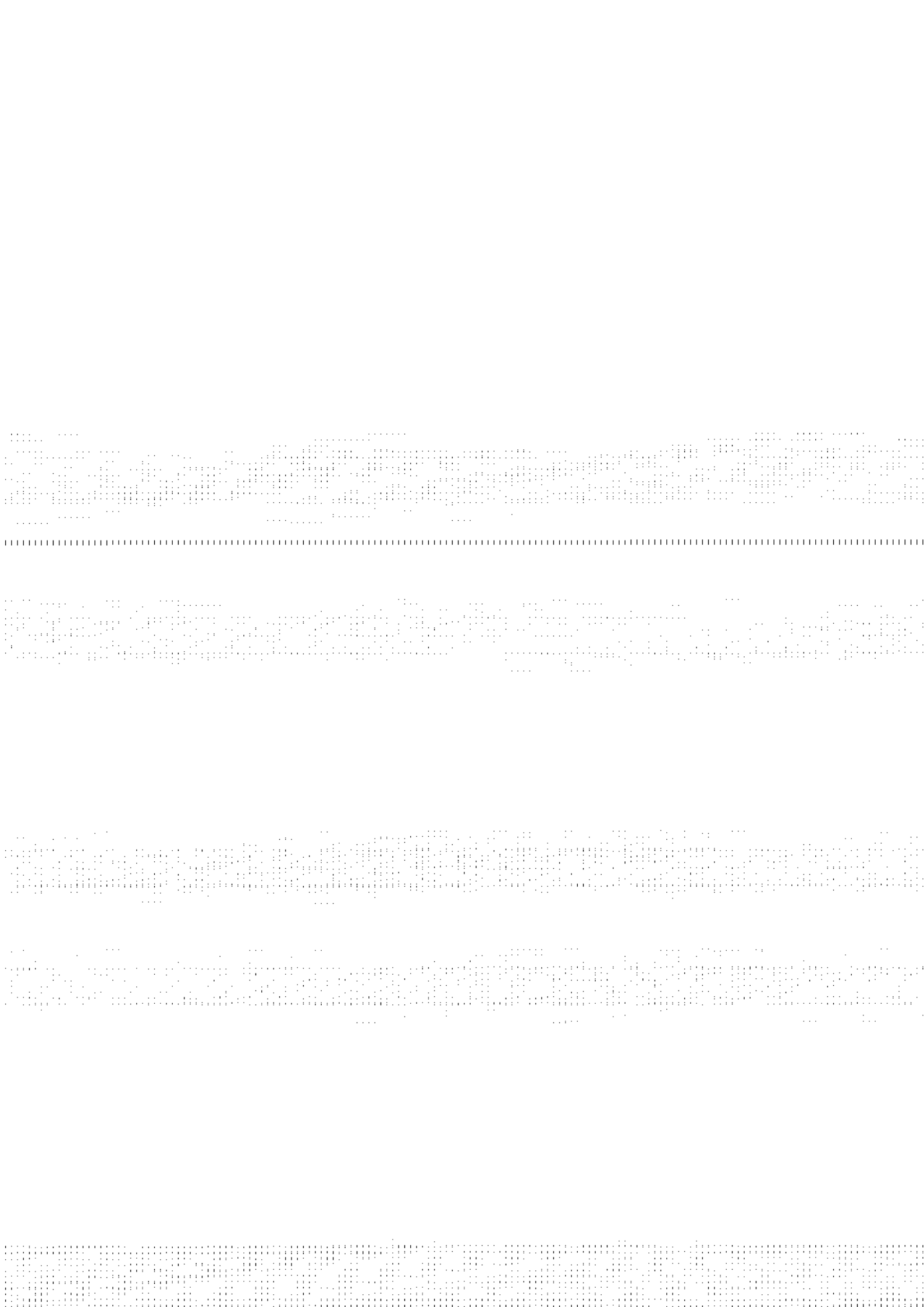


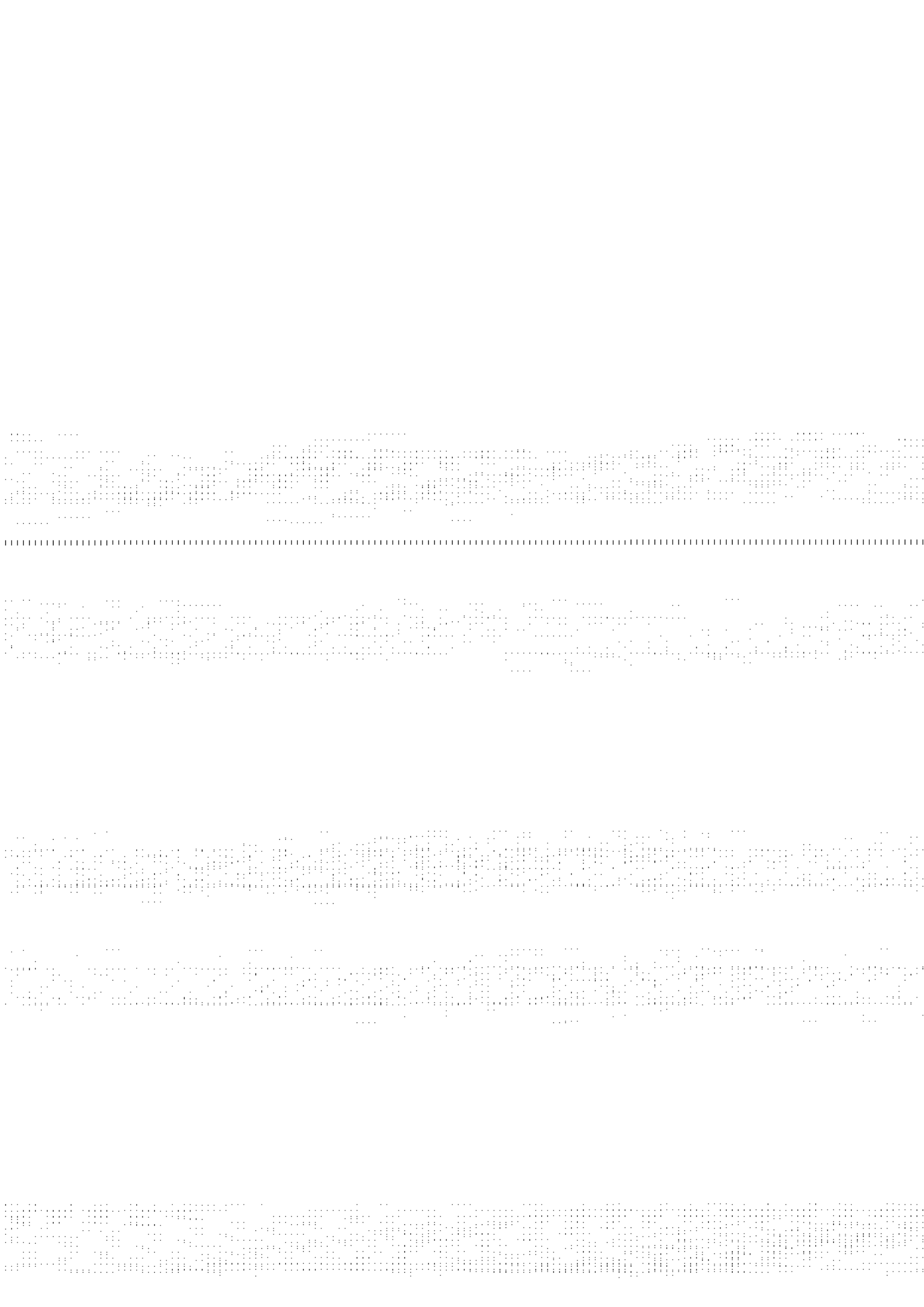










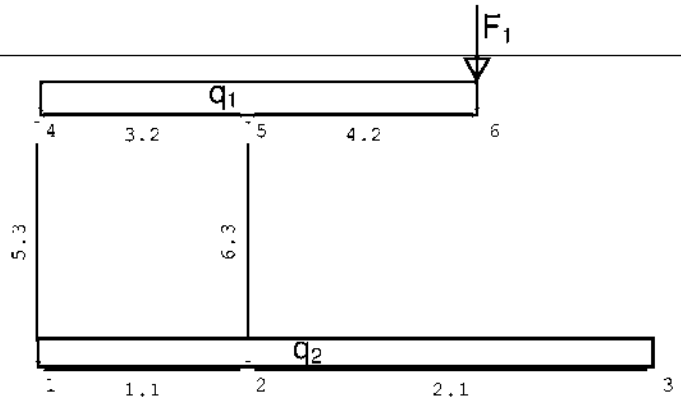


```
Project......: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 28/08/2025
Bestand......: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -
               Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en
               stabiliteitsberekening\Gebruikt in
               berekening\224048_Liggers L1-7.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e	:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1 5.1, 2, e	:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	C30/37	32837	0.0	0.20	1.0000e 05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
2	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	THQ200*8-190*20-400*12	1:S355	1.1800e+04	9.3206e+07	0.00
2	B*H 250*3000	2:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+11	0.00
3	B*H 250*500	2:C30/37	1.2500e+05	2.6042e+09	0.00
4	B*H 500*500	2:C30/37	2.5000e+05	5.2083e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	212	97.9					
2	0:Normaal	250	3000	1500.0	0:RH				
3	0:Normaal	250	500	250.0	0:RH				
4	2:Druk	500	500	250.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.100	3.500
2	2.900	0.000			
3	8.500	0.000			
4	0.000	3.500			
5	2.900	3.500			











Project.....: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer

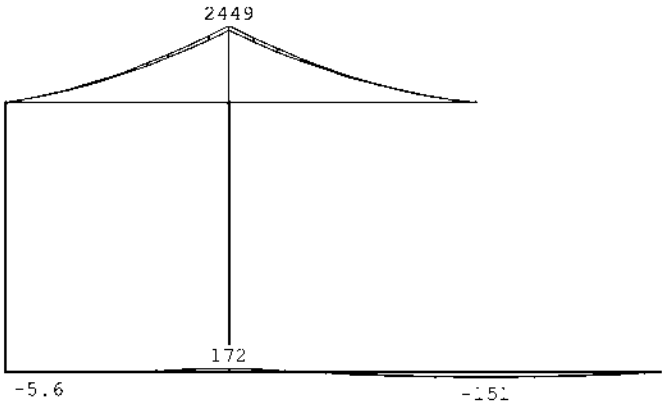
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

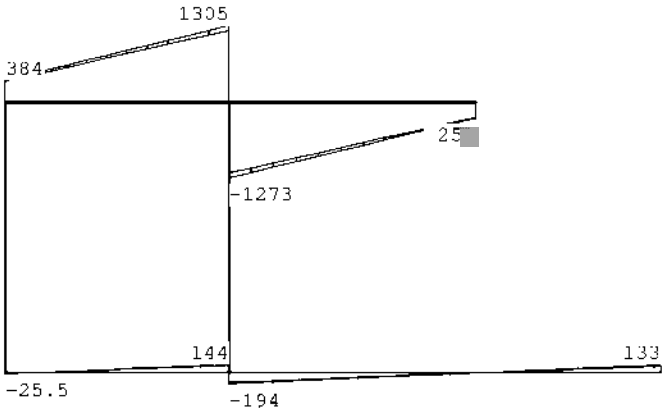
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie







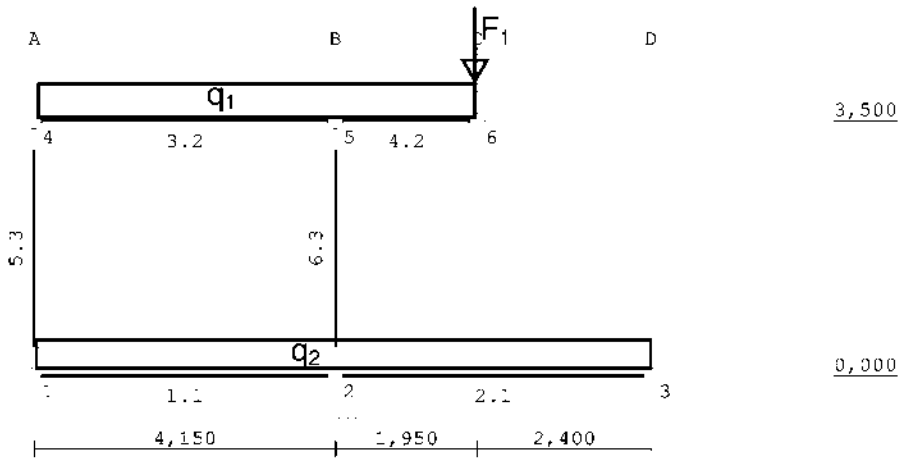


```
Project.....: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum.......: 28/08/2025
Bestand......: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -
               Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en
               stabiliteitsberekening\Gebruikt in
               berekening\224048_Liggers L1-8.rww

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e	:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1 5.1, 2, e	:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.500
2	B	4.150	0.000	3.500
3	C	6.100	0.000	3.500
4	D	8.500	0.000	3.500

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	8.500
2	3.500	0.000	8.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	C30/37	32837	0.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
2	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	THQ200*8-190*20-400*12	1:S355	1.1800e+04	9.3206e+07	0.00
2	B*H 250*3000	2:C30/37	7.5000e+05	5.6250e+11	0.00
3	B*H 250*500	2:C30/37	1.2500e+05	2.6042e+09	0.00









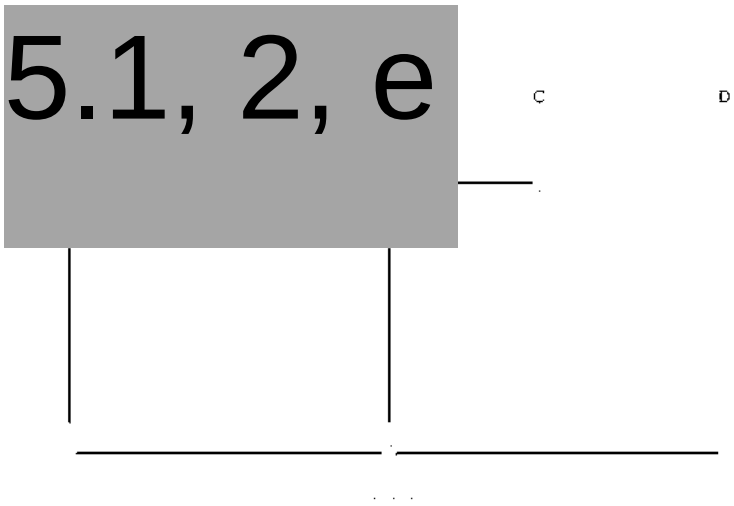




Project.....: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer

BELASTINGEN

B.G:6 Wind



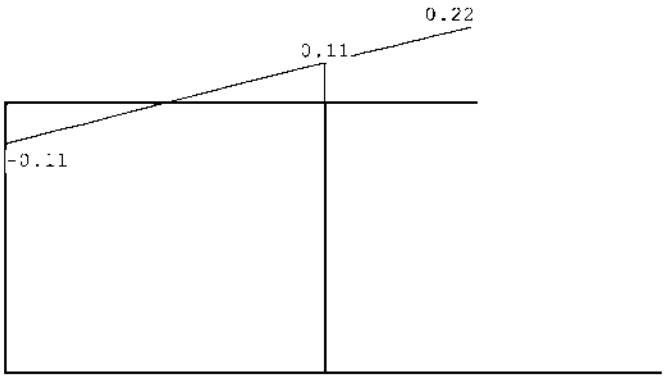
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-194.40	0.00	0.000	2.075			
3	3:QZgeProj.	0.00	194.40	2.075	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 Wind



REACTIES

B.G:6 Wind

Kn.	X	Z	M	
1		134.46		
2	0.00	134.46		
3		0.00		
4	0.00			
	0.00	0.00		: Som van de reacties
	0.00	0.00		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

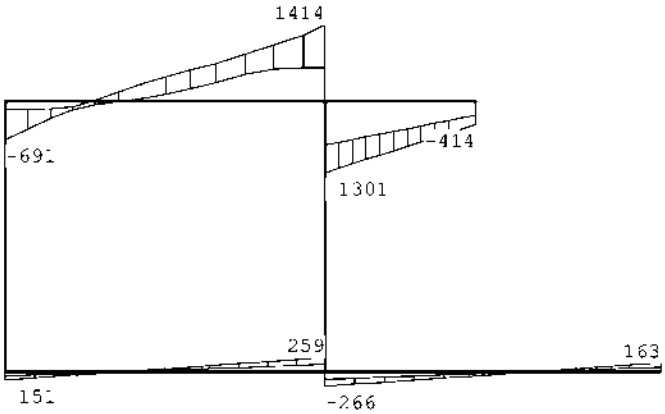
BC	Type									
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$				
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,4}$	
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,6}$	
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	-1.50	$Q_{k,6}$	
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$				



Project.....: 224048 - Nieuwbouw Schuitenhuis te Amsterdam
Onderdeel....: Berekening stalen liggers in verdiepingsvloer

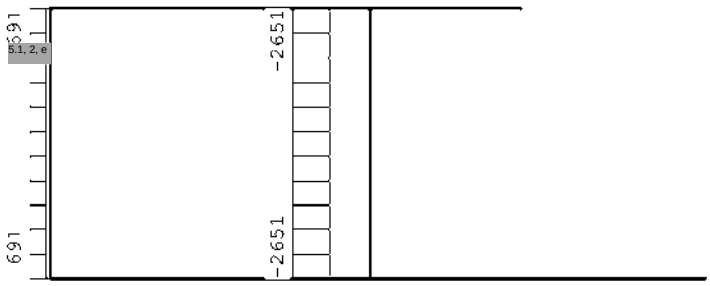
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X min	X max	Z min	Z max	M min	M max
1			214.63	814.30		
2	0.00	0.00	1683.92	3123.37		
3			84.50	163.31		
4	0.00	0.00				





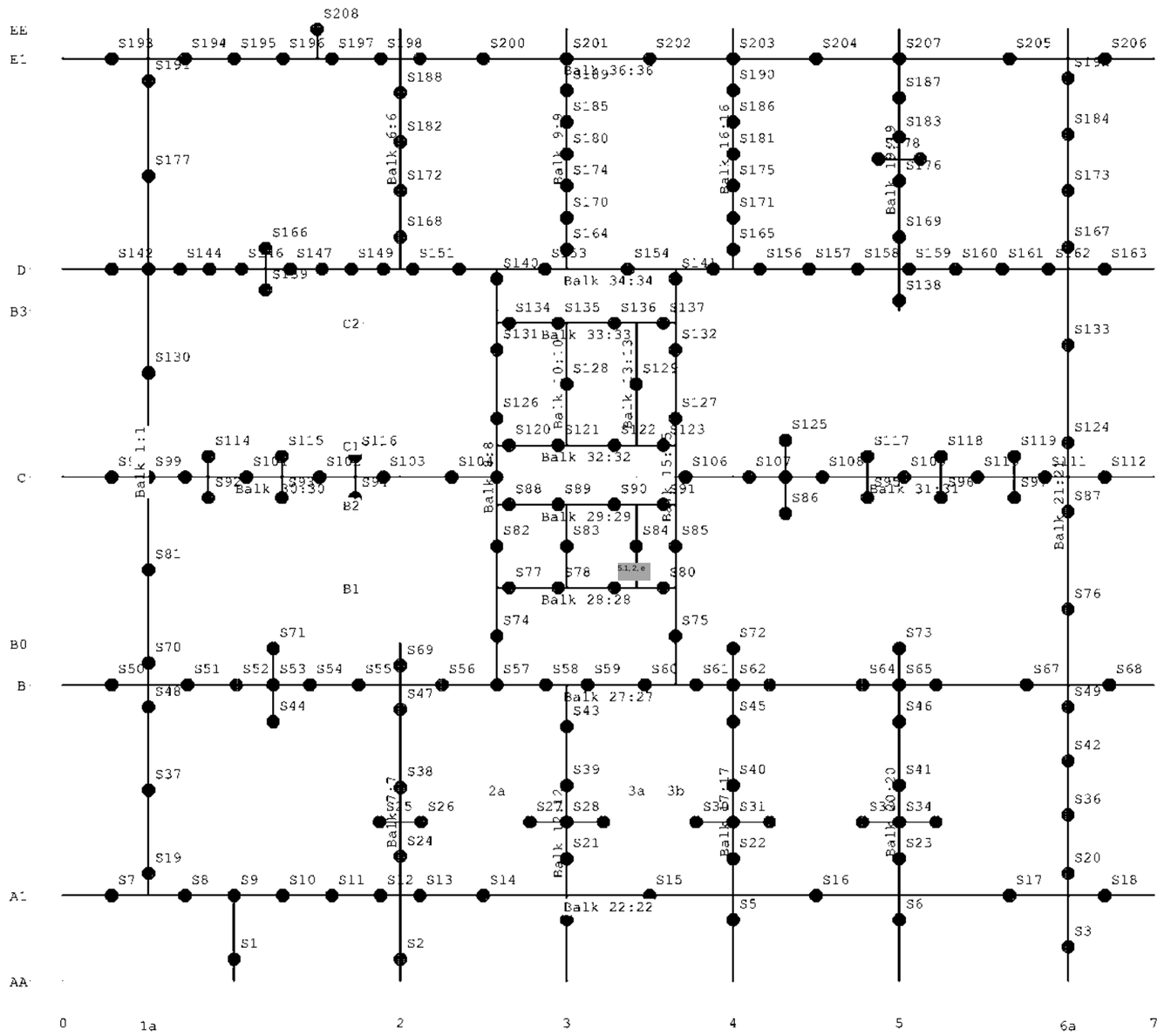
```
Technosoft Balkroosters release 6.83
Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 21/10/2025
Bestand......: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -
               Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en
               stabiliteitsberekening\Gebruikt in
               berekening\224048_Palenplan en fund.grw
Torsiefac....: 0 %

Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid       : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1,2,e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C1 5.1,2,e	:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

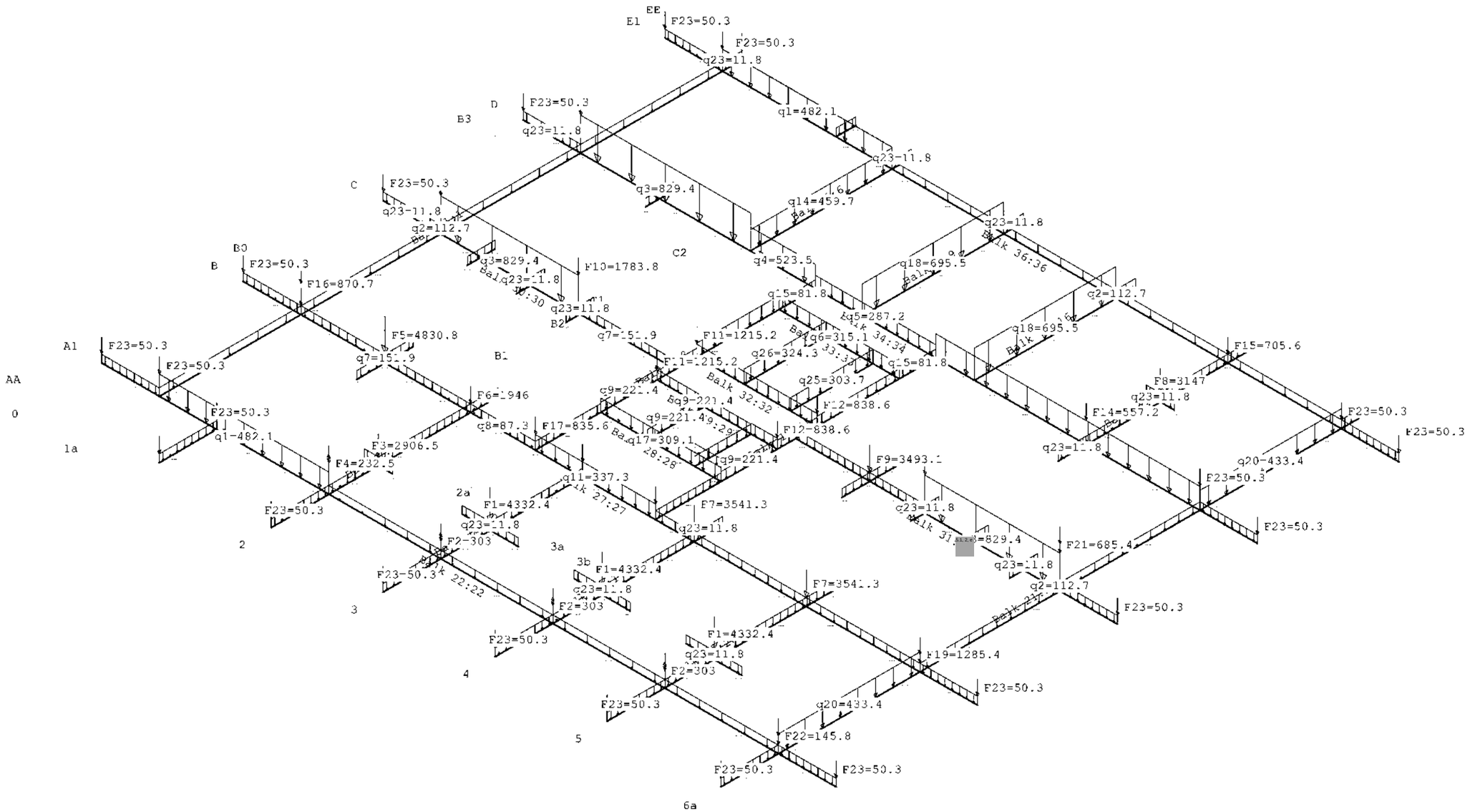
GEOMETRIE



Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Alles tegelijk



Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
10	Kar.	1	Extr	0.72									
11	Quas.	1	Extr	0.72									
12	Blij.	1	Extr	0.68									
13	Freq.	1	Extr	0.73									

Technosoft Balkroosters release 6.83 5 nov 2025
Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 21/10/2025
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten - Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en stabiliteitsberekening\Gebruikt in berekening\224048_Palenplan en fund.grw
Torsiefac....: 0 %

Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 5.1, 2, e	:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37		2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 600*700	1:C30/37	4.200e+05	2.485e+10	1.715e+10	0.00
2	B*H 600*900	1:C30/37	5.400e+05	3.859e+10	3.645e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	600	700	350	0.00	0:RH				
2	0:Normaal	600	900	450	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 600*700



2 B*H 600*900



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A1	-3.600	-0.100	42.000	-0.100
2	B	-3.600	8.500	42.000	8.500
3	C	-3.600	17.000	42.000	17.000
4	D	-3.600	25.500	42.000	25.500
5	E1	-3.600	34.100	42.000	34.100
6	1a	-0.100	-3.600	-0.100	36.000
7	2	10.200	-3.600	10.200	36.000
8	3	17.000	-3.600	17.000	36.000
9	4	23.800	-3.600	23.800	36.000
10	5	30.600	-3.600	30.600	36.000
11	6a	37.500	-3.600	37.500	36.000
12	2a	14.150	6.000	14.150	30.000
13	3a	19.850	6.000	19.850	30.000
14	3b	21.450	6.000	21.450	30.000
15	B1	10.000	12.475	23.800	12.475
16	B2	10.000	15.875	23.800	15.875
17	C1	10.000	18.300	23.800	18.300

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

STRAMIENLIJNEN

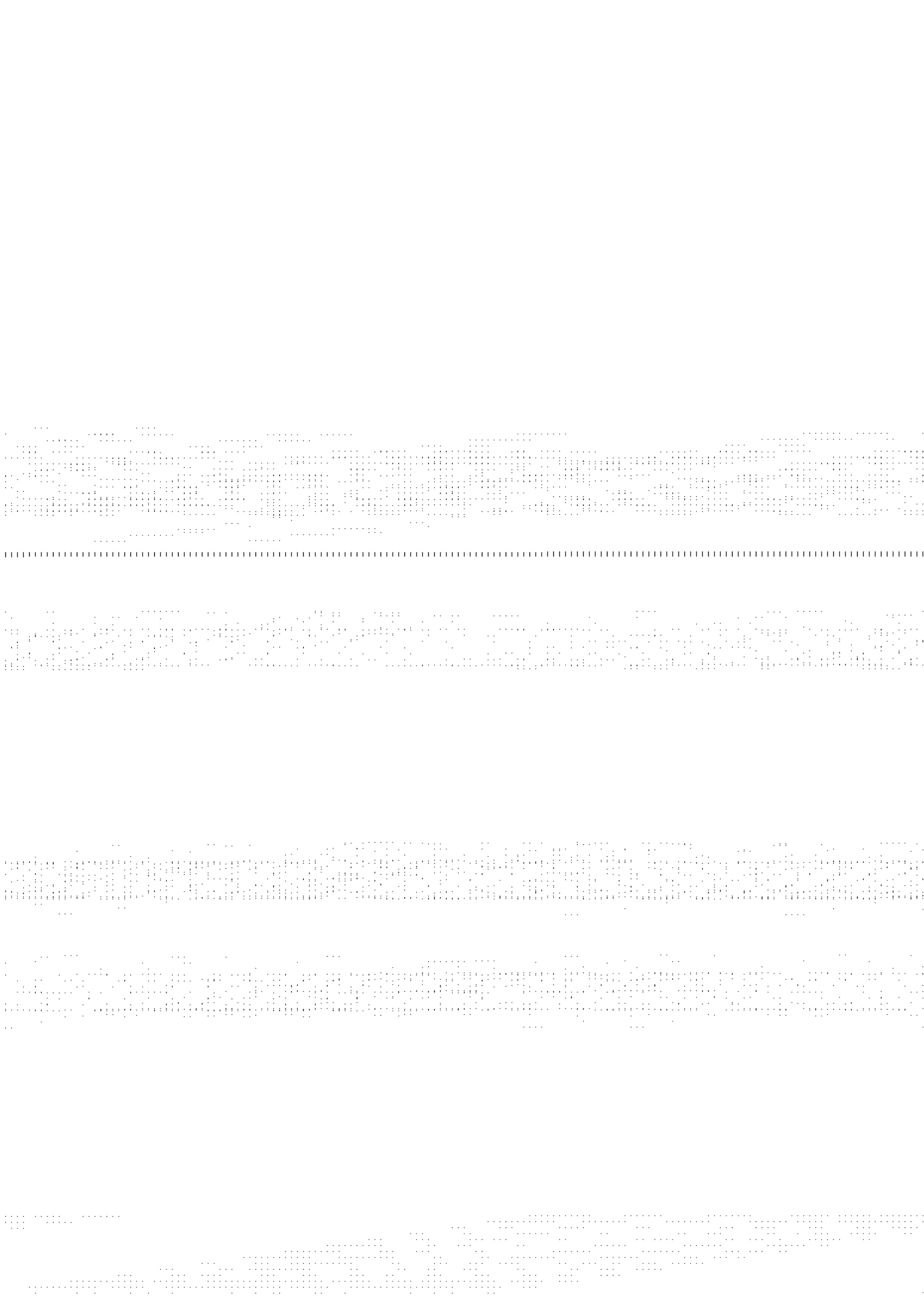
Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
18	C2	10.000	23.300	23.800	23.300
19	0	-3.600	-3.600	-3.600	36.000
20	7	41.000	-3.600	41.000	36.000
21	AA	-3.600	-3.600	42.000	-3.600
22	EE	-3.600	35.300	42.000	35.300
23	B0	-3.600	10.200	41.000	10.200
24	B3	-3.600	23.800	41.000	23.800

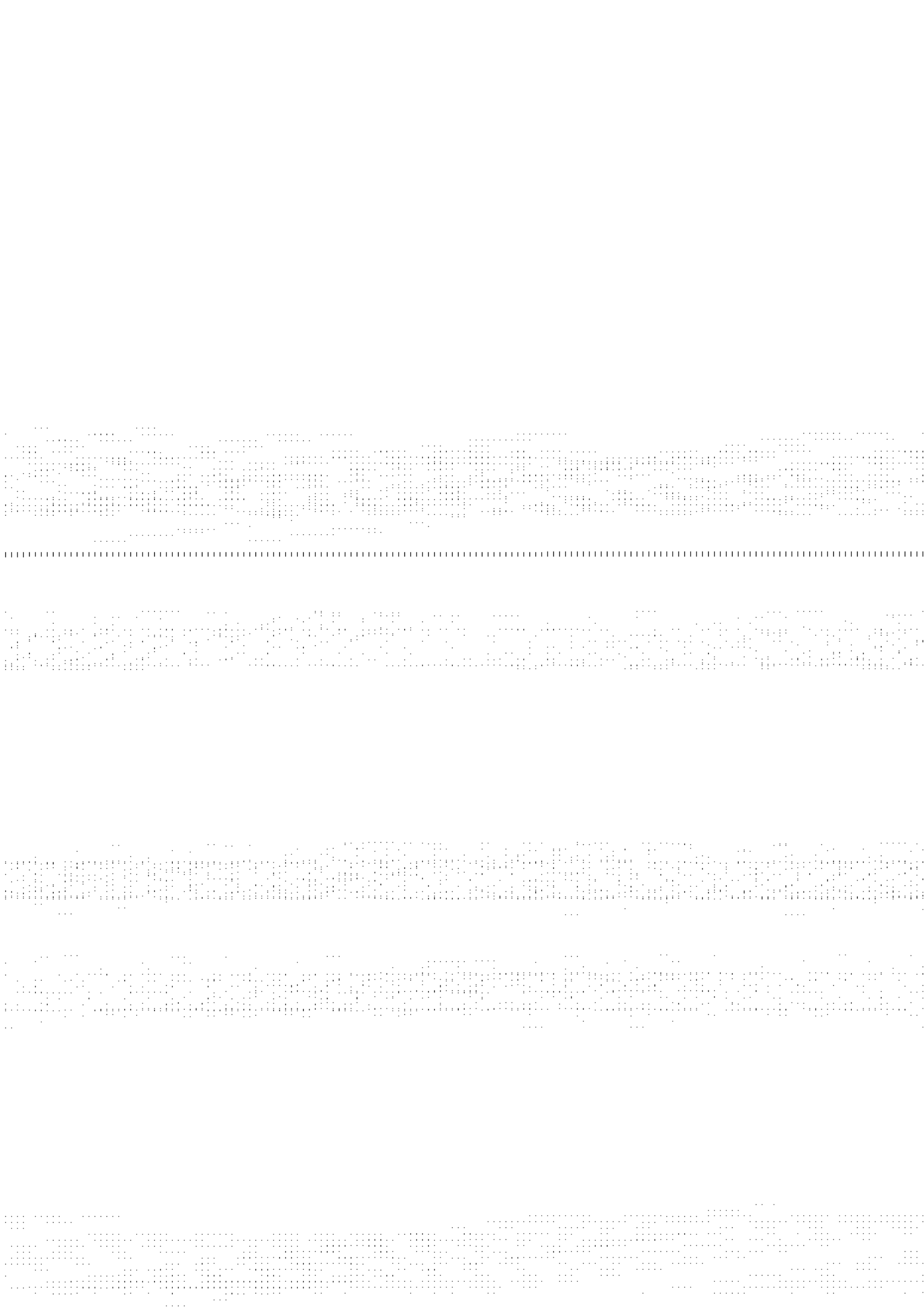
KNOPEN

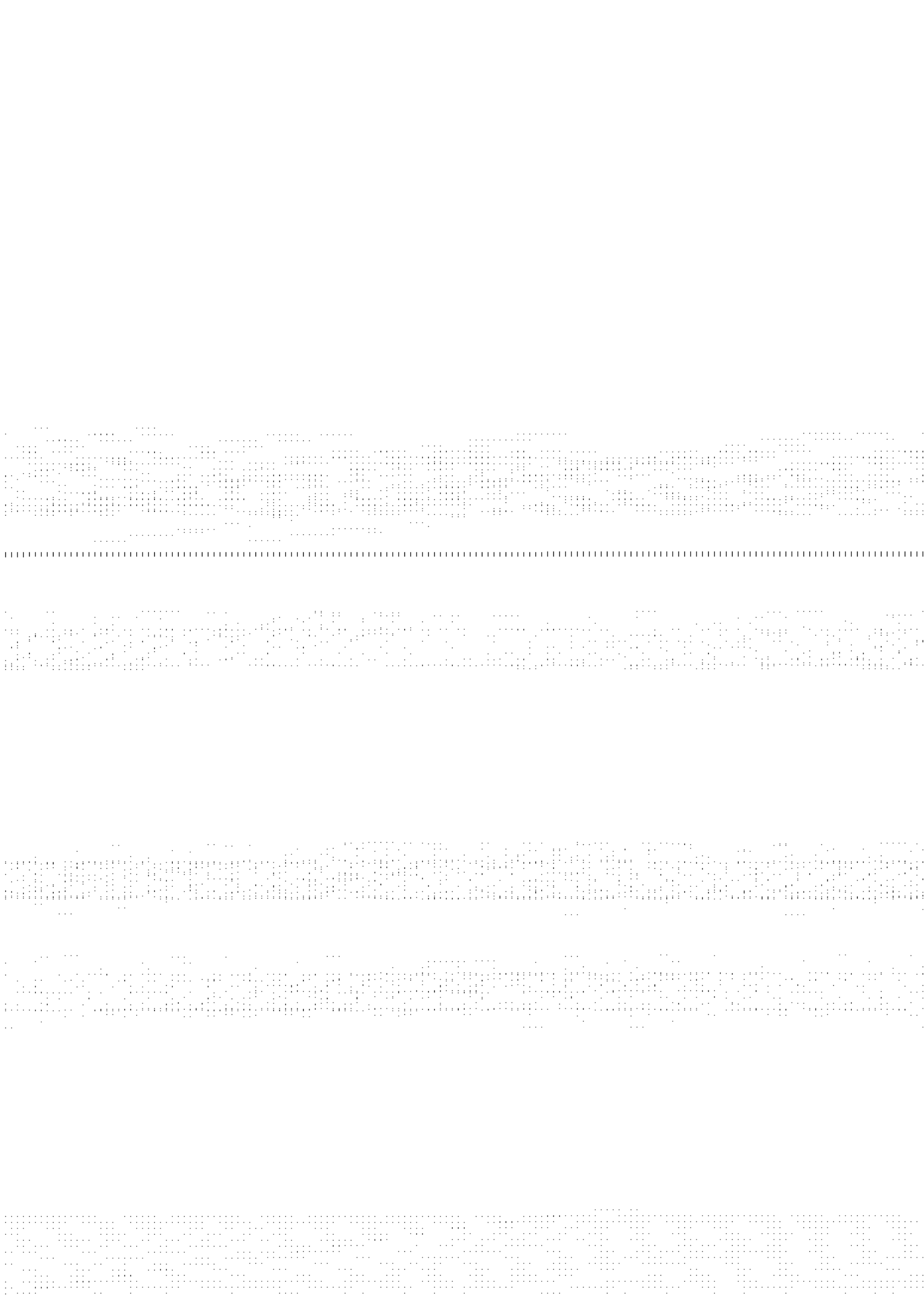
Knoop	X	Y	Knoop	X	Y
1	3.400	-3.600	6	6.800	35.300
2	3.400	-0.100	7	8.350	16.150
3	5.000	6.800	8	8.350	17.850
4	5.000	10.200	9	9.350	2.900
5	6.800	34.100	10	11.050	2.900
11	15.300	2.900	16	25.950	18.700
12	18.700	2.900	17	28.900	2.900
13	22.100	2.900	18	29.750	30.000
14	25.500	2.900	19	31.450	30.000
15	25.950	15.300	20	32.300	2.900
21	5.350	16.150	26	4.700	24.650
22	5.350	17.850	27	29.300	17.850
23	2.350	17.850	28	29.300	16.150
24	2.350	16.150	29	32.300	17.850
25	4.700	26.350	30	32.300	16.150
31	35.300	17.850			
32	35.300	16.150			

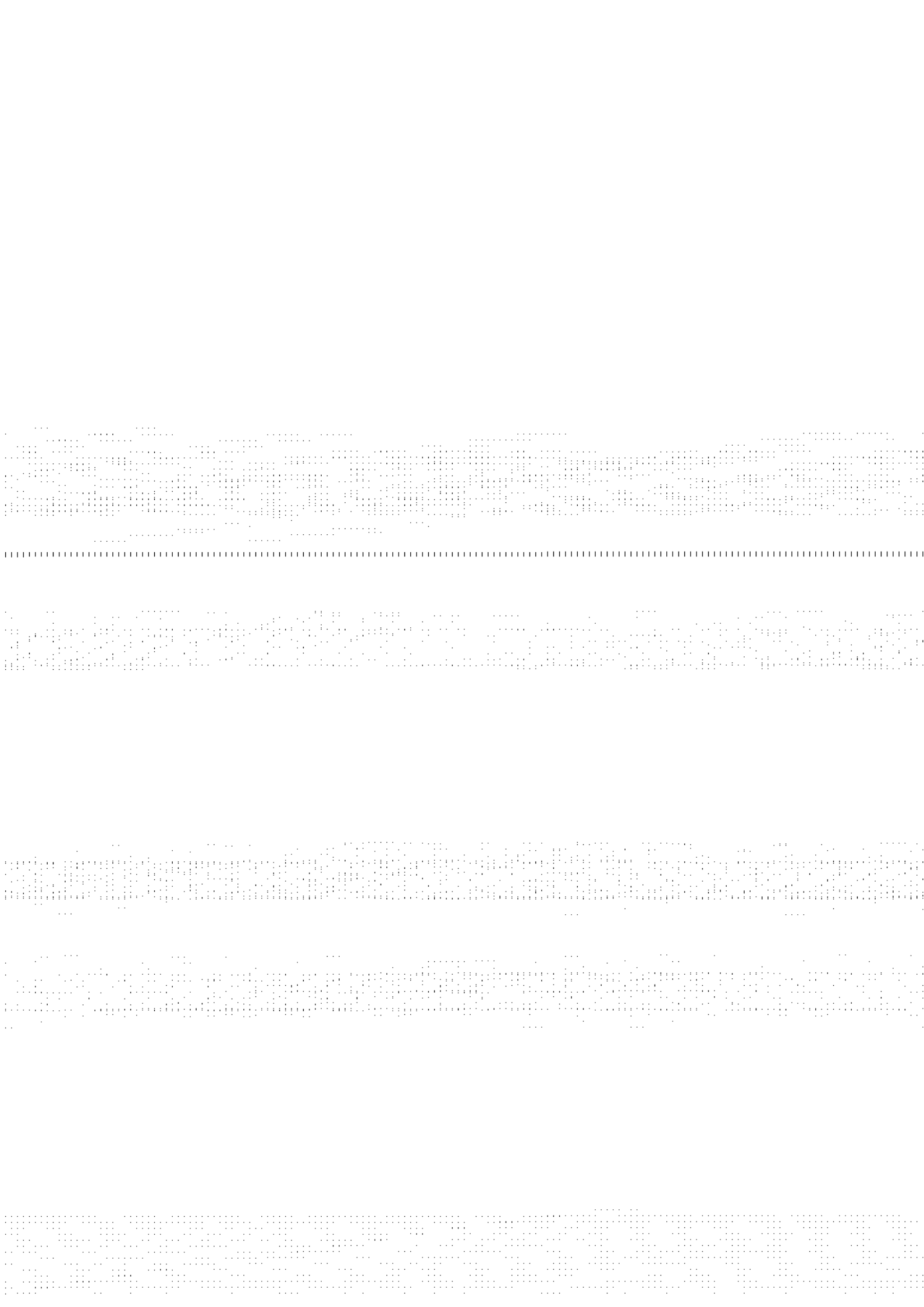
BALKEN

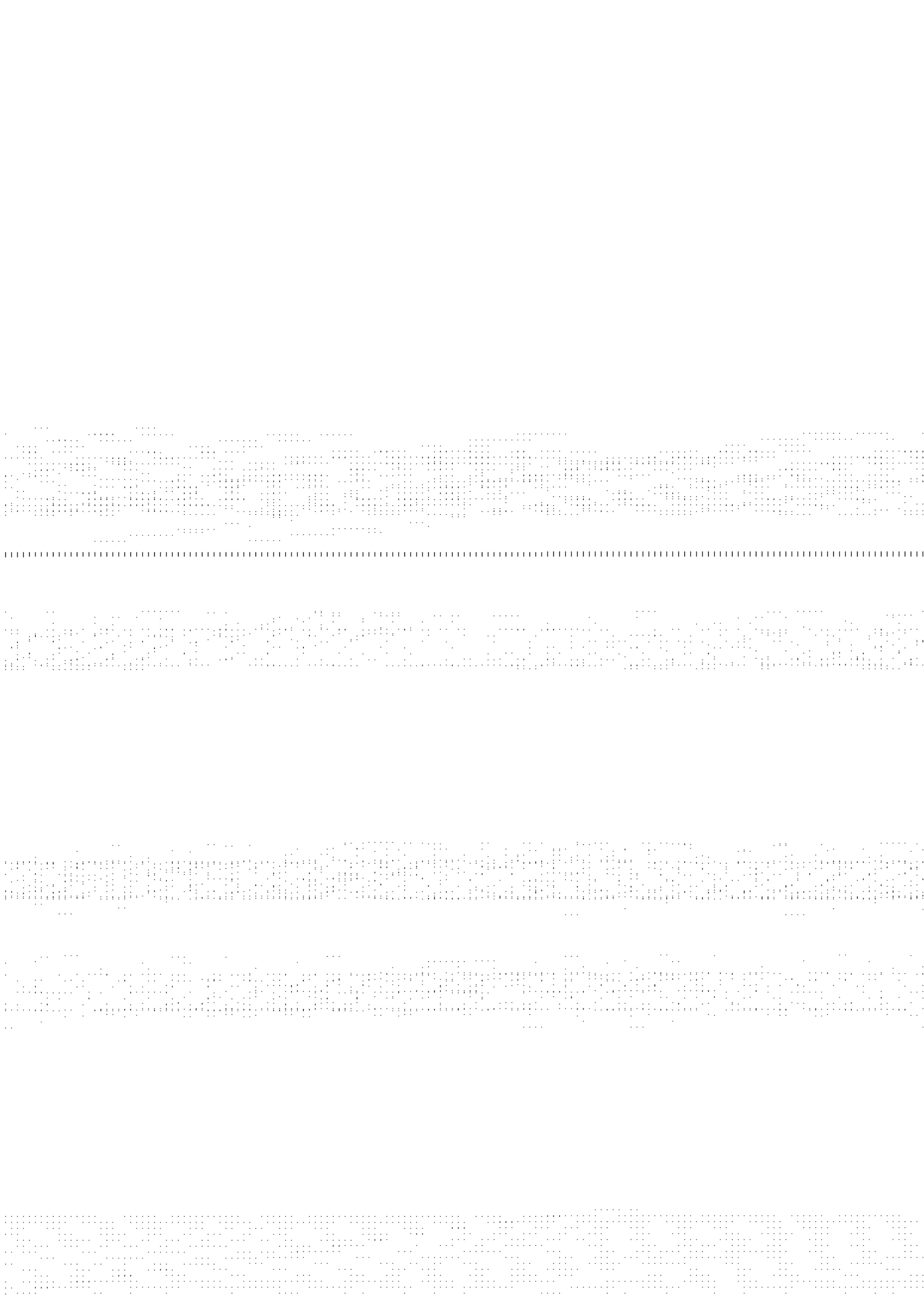
Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	1a;EE	A1;1a	1:B*H 600*700
2	2	2	1	1:B*H 600*700
3	3	4	3	2:B*H 600*900
4	4	6	5	1:B*H 600*700
5	5	8	7	2:B*H 600*900
6	6	2;EE	D;2	1:B*H 600*700
7	7	2;B0	2;AA	1:B*H 600*700
8	8	D;2a	B;2a	1:B*H 600*700
9	9	EE;3	D;3	1:B*H 600*700
10	10	3;C2	3;C1	1:B*H 600*700
11	11	3;B2	3;B1	1:B*H 600*700
12	12	B;3	AA;3	1:B*H 600*700
13	13	3a;C2	3a;C1	1:B*H 600*700
14	14	3a;B2	3a;B1	1:B*H 600*700
15	15	D;3b	B;3b	1:B*H 600*700
16	16	4;EE	D;4	1:B*H 600*700
17	17	4;B0	4;AA	Zie 5.1, 2, e
	18	16	15	2:B*H 600*900
19	19	5;EE	B3;5	1:B*H 600*700
20	20	5;B0	5;AA	Zie 5.1, 2, e
	21	6a;EE	6a;AA	1:B*H 600*700
22	22	A1;0	A1;7	1:B*H 600*700
23	23	9	10	2:B*H 600*900
24	24	11	12	2:B*H 600*900
25	25	13	14	2:B*H 600*900
26	26	17	20	2:B*H 600*900
27	27	B;0	B;7	Zie 5.1, 2, e
	28	2a;B1	3b;B1	1:B*H 600*700
29	29	2a;B2	3b;B2	1:B*H 600*700
30	30	C;0	C;2a	1:B*H 600*700
31	31	C;3b	C;7	1:B*H 600*700

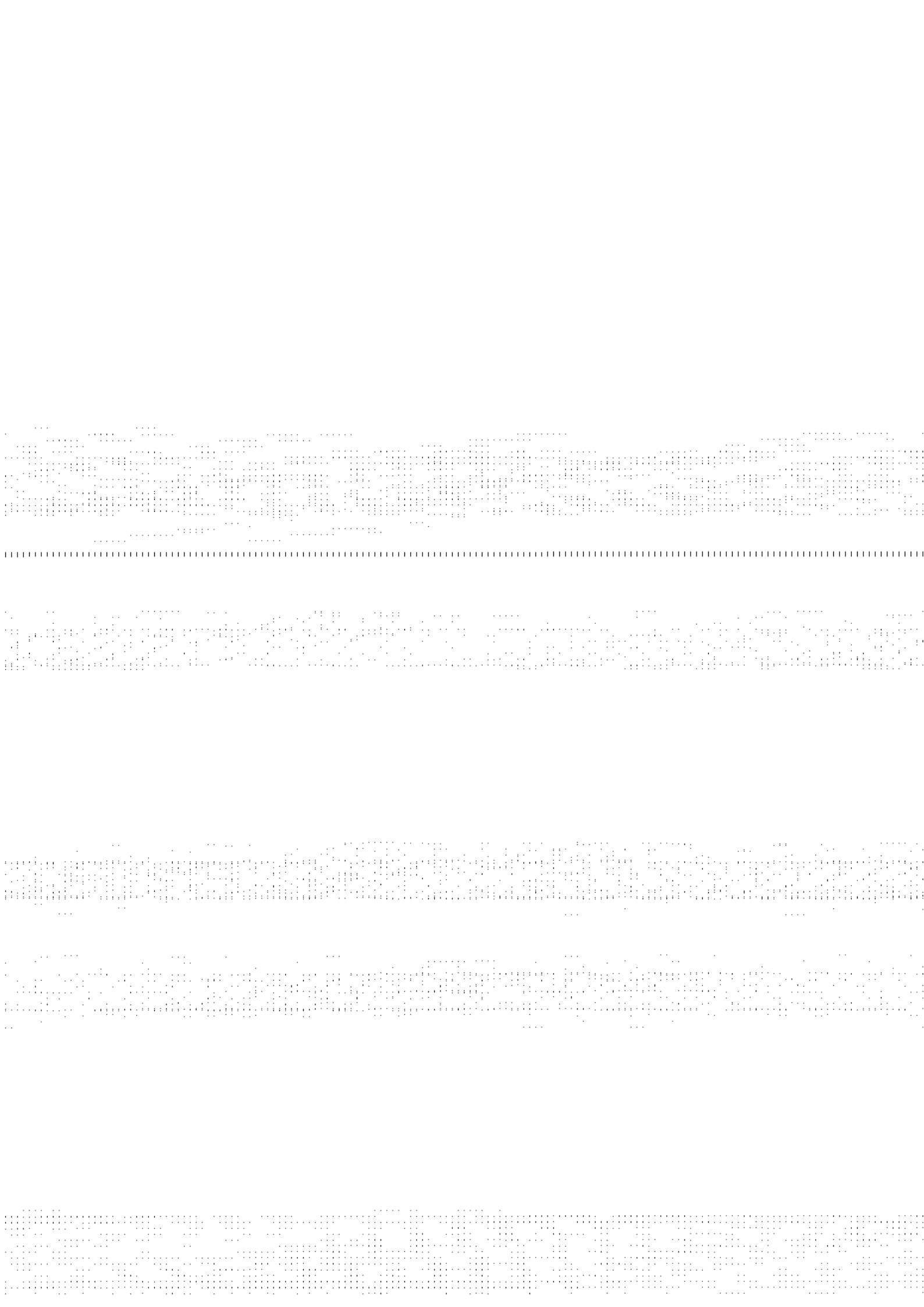


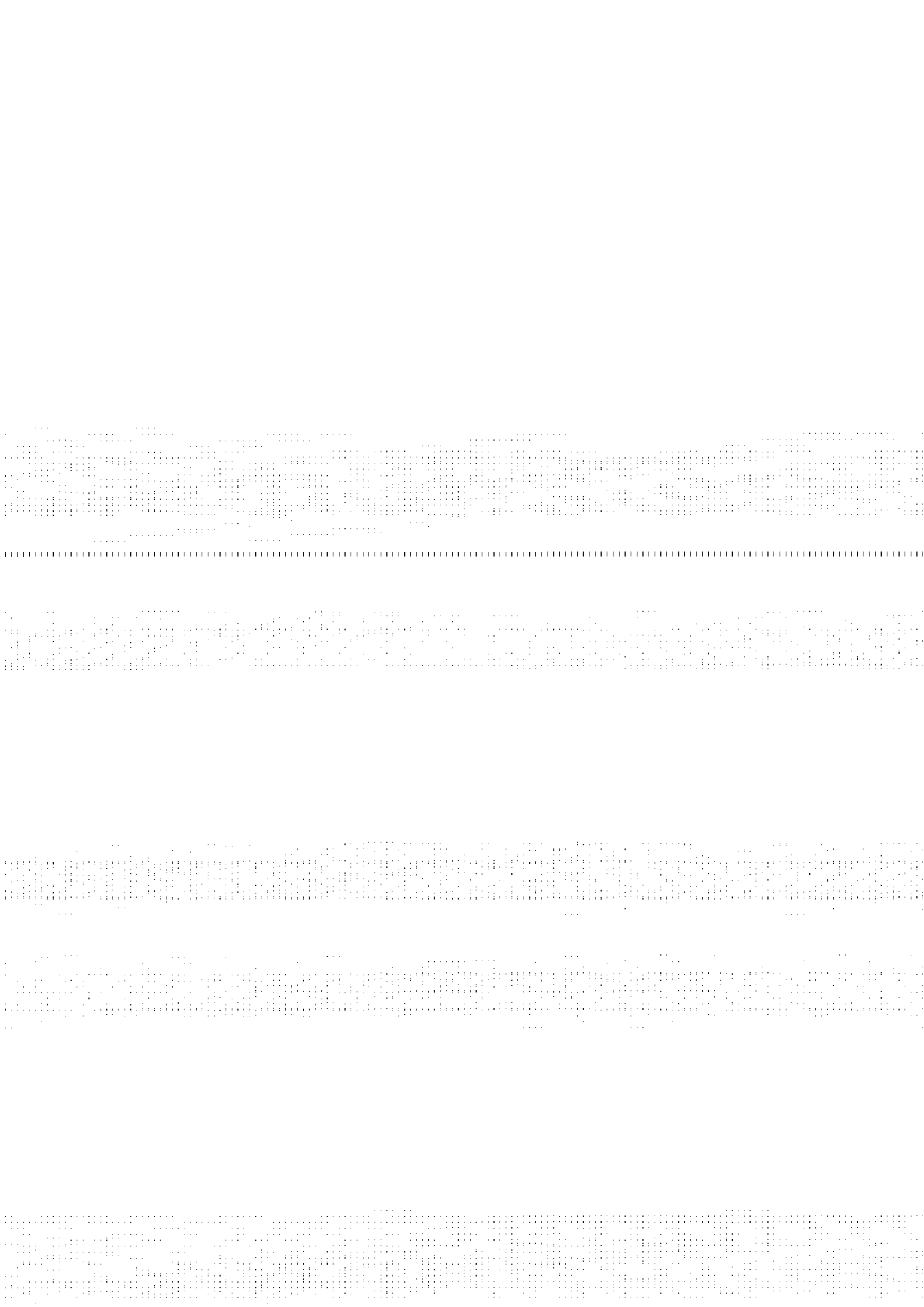


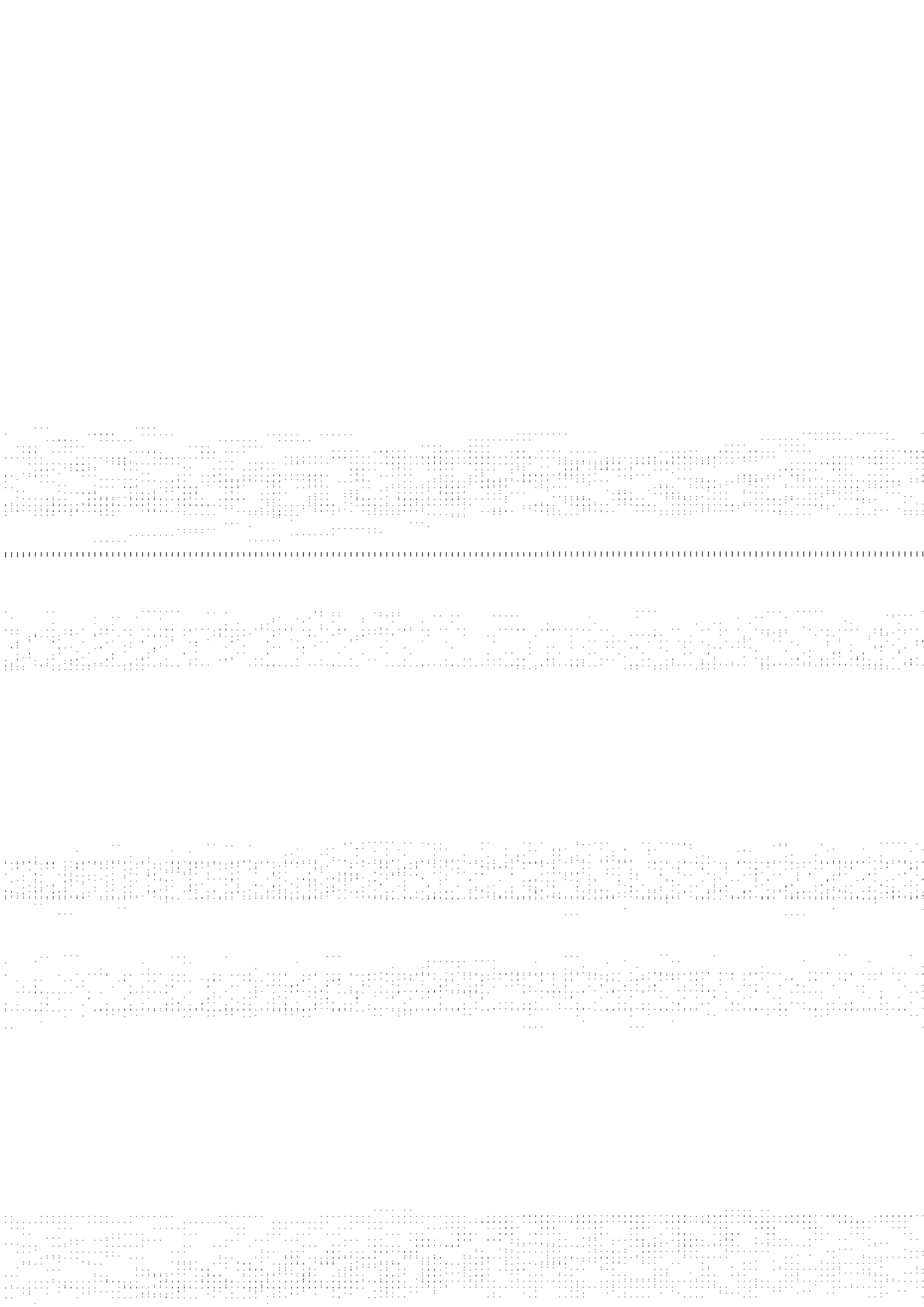


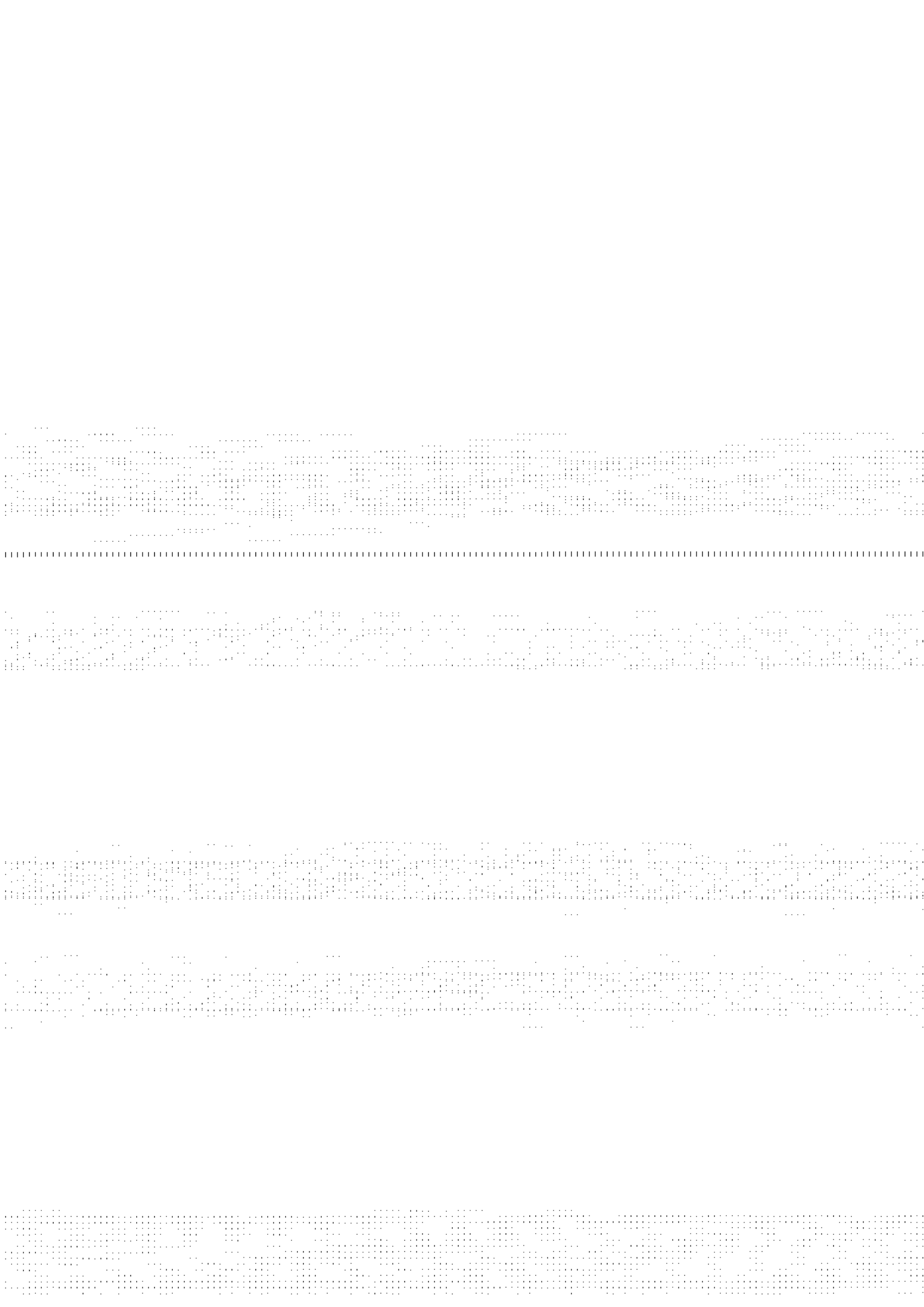












```
Technosoft Balkroosters release 6.83
Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 21/10/2025
Bestand......: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -
               Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en
               stabiliteitsberekening\Gebruikt in
               berekening\224048_Palenplan en fund.grw
Torsiefac....: 0 %

Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid       : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

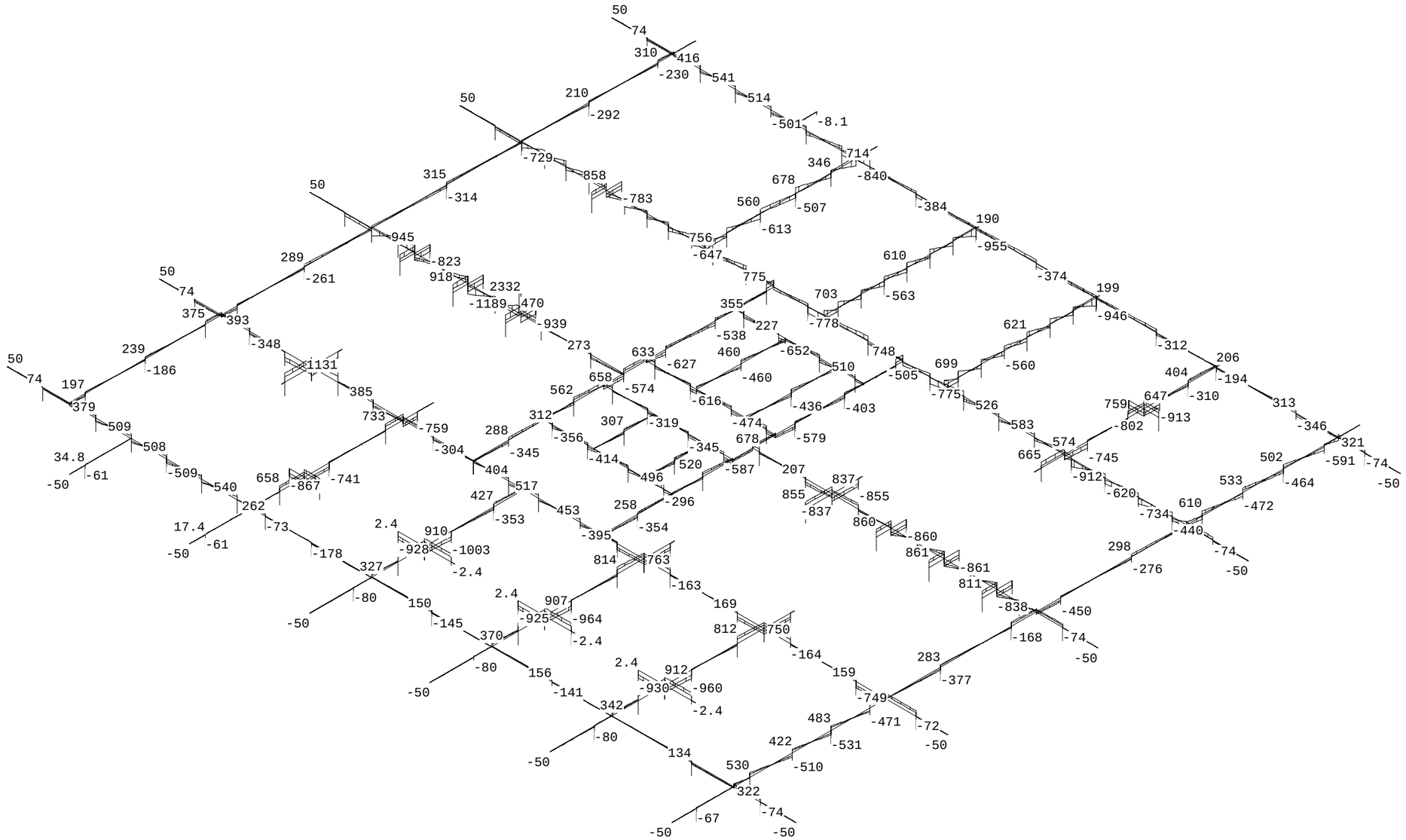
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 5.1,2,e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C1 5.1,2,e	:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

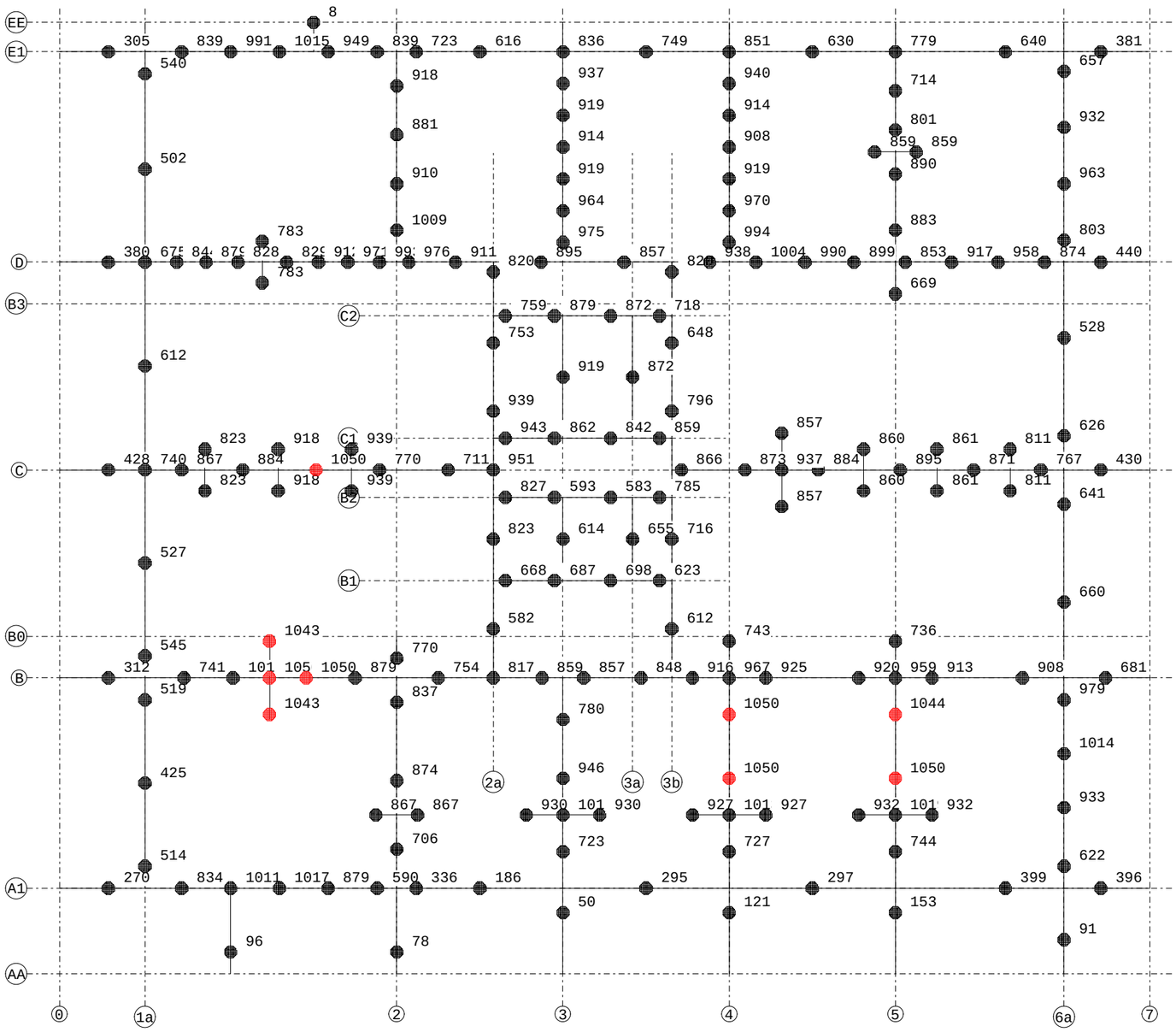
Fundamentele combinatie



Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

REACTIES Fysisch lineair

Fundamentele combinatie



Technosoft Balkroosters release 6.83 5 nov 2025
Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 21/10/2025
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten - Projecten 2024\224048\02 Rekenen\01 Gewichts- en stabiliteitsberekening\Gebruikt in berekening\224048_Palenplan en fund.grw
Torsiefac....: 0 %

Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:5.1, 2, e	:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:5.1, 2, e	:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

REACTIES

Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX-min	MX-max	Z-min	Z-max	MY-min	MY-max
1	191	0.00	0.00	325.87	539.82	0.00	0.00
1	177	0.00	0.00	274.89	501.90	0.00	0.00
1	143	0.00	0.00	318.93	675.30	0.00	0.00
1	130	0.00	0.00	262.02	612.47	0.00	0.00
1	99	0.00	0.00	146.58	739.60	0.00	0.00
1	81	0.00	0.00	238.09	527.44	0.00	0.00
1	70	0.00	0.00	331.15	545.38	0.00	0.00
1	48	0.00	0.00	311.12	519.37	0.00	0.00
1	37	0.00	0.00	256.08	425.32	0.00	0.00
1	19	0.00	0.00	313.45	514.28	0.00	0.00
2	9	0.00	0.00	616.47	1010.72	0.00	0.00
2	1	0.00	0.00	58.38	95.71	0.00	0.00
3	71	-0.00	0.00	626.58	1043.46	0.00	0.00
3	53	0.00	0.00	684.95	1050.00	0.00	0.00
3	44	-0.00	0.00	626.59	1043.48	0.00	0.00
4	208	0.00	0.00	4.90	8.06	0.00	0.00
5	116	0.00	0.00	344.05	938.91	0.00	0.00
5	94	0.00	0.00	344.07	938.86	0.00	0.00
6	188	0.00	0.00	218.12	917.65	0.00	0.00
6	182	0.00	0.00	414.28	881.05	0.00	0.00
6	172	0.00	0.00	416.08	910.14	0.00	0.00
6	168	0.00	0.00	335.90	1008.78	0.00	0.00
7	69	0.00	0.00	467.94	770.10	0.00	0.00
7	47	0.00	0.00	509.28	837.08	0.00	0.00
7	38	0.00	0.00	532.63	873.59	0.00	0.00
7	24	0.00	0.00	430.42	705.58	0.00	0.00
7	2	0.00	0.00	47.75	78.28	0.00	0.00
8	140	0.00	0.00	418.39	819.56	0.00	0.00
8	131	0.00	0.00	421.93	753.40	0.00	0.00
8	126	0.00	0.00	550.64	939.35	0.00	0.00
8	105	0.00	0.00	497.52	951.28	0.00	0.00
8	82	0.00	0.00	240.20	823.15	0.00	0.00
8	74	0.00	0.00	250.21	582.05	0.00	0.00
8	57	0.00	0.00	494.72	817.32	0.00	0.00
9	201	0.00	0.00	108.53	836.05	0.00	0.00
9	189	0.00	0.00	201.28	936.69	0.00	0.00
9	185	0.00	0.00	337.54	919.10	0.00	0.00
9	180	0.00	0.00	507.27	913.93	0.00	0.00
9	174	0.00	0.00	451.66	918.71	0.00	0.00
9	170	0.00	0.00	335.37	964.06	0.00	0.00
9	164	0.00	0.00	304.67	974.83	0.00	0.00
10	128	0.00	0.00	559.65	919.32	0.00	0.00
11	83	0.00	0.00	354.67	614.31	0.00	0.00
12	43	0.00	0.00	474.90	779.73	0.00	0.00
12	39	0.00	0.00	577.09	946.15	0.00	0.00
12	28	0.00	0.00	620.10	1016.64	0.00	0.00
12	21	0.00	0.00	440.66	722.51	0.00	0.00
12	4	0.00	0.00	30.44	49.92	0.00	0.00
13	129	0.00	0.00	529.16	872.06	0.00	0.00
14	84	0.00	0.00	256.14	655.19	0.00	0.00
15	141	0.00	0.00	393.62	820.30	0.00	0.00
15	132	0.00	0.00	387.23	647.58	0.00	0.00

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

REACTIES

Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX-min	MX-max	Z-min	Z-max	MY-min	MY-max
15	127	0.00	0.00	481.46	796.23	0.00	0.00
15	85	0.00	0.00	370.38	715.61	0.00	0.00
15	75	0.00	0.00	331.32	612.45	0.00	0.00
16	203	0.00	0.00	125.98	851.32	0.00	0.00
16	190	0.00	0.00	209.57	940.10	0.00	0.00
16	186	0.00	0.00	339.50	914.06	0.00	0.00
16	181	0.00	0.00	506.31	908.18	0.00	0.00
16	175	0.00	0.00	452.75	918.86	0.00	0.00
16	171	0.00	0.00	357.82	970.14	0.00	0.00
16	165	0.00	0.00	366.96	994.15	0.00	0.00
17	72	-0.00	0.00	454.12	742.70	0.00	0.00
17	62	0.00	0.00	588.55	966.89	0.00	0.00
17	45	0.00	0.00	637.24	1050.00	0.00	0.00
17	40	0.00	0.00	658.44	1050.00	0.00	0.00
17	31	0.00	0.00	614.04	1013.16	0.00	0.00
17	22	0.00	0.00	441.80	727.24	0.00	0.00
17	5	0.00	0.00	74.52	120.62	0.00	0.00
18	125	0.00	0.00	523.05	857.50	0.00	0.00
18	113	0.00	0.00	571.68	937.23	0.00	0.00
18	86	-0.00	0.00	523.05	857.49	0.00	0.00
19	207	0.00	0.00	468.85	778.80	0.00	0.00
19	187	0.00	0.00	427.58	714.32	0.00	0.00
19	183	0.00	0.00	487.01	800.97	0.00	0.00
19	176	0.00	0.00	511.42	889.81	0.00	0.00
19	169	0.00	0.00	423.58	882.63	0.00	0.00
19	138	0.00	0.00	228.77	669.24	0.00	0.00
20	73	-0.00	0.00	450.15	736.26	0.00	0.00
20	65	0.00	0.00	584.11	959.42	0.00	0.00
20	46	0.00	0.00	633.21	1043.69	0.00	0.00
20	41	0.00	0.00	657.62	1050.00	0.00	0.00
20	34	0.00	0.00	617.59	1018.61	0.00	0.00
20	23	0.00	0.00	452.21	744.15	0.00	0.00
20	6	0.00	0.00	94.31	153.16	0.00	0.00
21	192	0.00	0.00	261.19	657.05	0.00	0.00
21	184	0.00	0.00	499.31	932.25	0.00	0.00
21	173	0.00	0.00	523.84	963.30	0.00	0.00
21	167	0.00	0.00	337.86	803.02	0.00	0.00
21	133	0.00	0.00	226.67	528.42	0.00	0.00
21	124	0.00	0.00	375.12	625.61	0.00	0.00
21	87	0.00	0.00	386.80	641.45	0.00	0.00
21	76	0.00	0.00	400.30	659.66	0.00	0.00
21	49	0.00	0.00	597.28	979.27	0.00	0.00
21	42	0.00	0.00	618.24	1013.80	0.00	0.00
21	36	0.00	0.00	568.89	932.75	0.00	0.00
21	20	0.00	0.00	379.69	622.47	0.00	0.00
21	3	0.00	0.00	55.32	90.71	0.00	0.00
22	7	0.00	0.00	164.69	270.36	0.00	0.00
22	8	0.00	0.00	508.70	834.23	0.00	0.00
22	9	0.00	0.00	616.47	1010.72	0.00	0.00
22	10	0.00	0.00	620.60	1017.38	0.00	0.00
22	11	0.00	0.00	536.20	879.01	0.00	0.00
22	12	0.00	0.00	359.99	590.12	0.00	0.00
22	13	0.00	0.00	204.78	335.68	0.00	0.00
22	14	0.00	0.00	113.32	185.79	0.00	0.00
22	15	0.00	0.00	179.74	294.71	0.00	0.00
22	16	0.00	0.00	180.91	296.63	0.00	0.00
22	17	0.00	0.00	243.08	398.51	0.00	0.00
22	18	0.00	0.00	241.65	396.14	0.00	0.00
23	25	0.00	0.00	529.12	867.47	0.00	0.00
23	26	0.00	0.00	528.97	867.23	0.00	0.00
24	27	0.00	0.00	567.30	930.08	0.00	0.00
24	28	0.00	0.00	620.10	1016.64	0.00	0.00
24	29	0.00	0.00	567.31	930.09	-0.00	0.00
25	30	0.00	0.00	561.77	926.90	-0.00	0.00
25	31	0.00	0.00	614.04	1013.16	0.00	0.00
25	32	0.00	0.00	561.77	926.90	-0.00	0.00
26	33	0.00	0.00	565.01	931.88	-0.00	0.00
26	34	0.00	0.00	617.59	1018.61	0.00	0.00
26	35	0.00	0.00	565.02	931.90	0.00	0.00
27	50	0.00	0.00	188.90	312.05	0.00	0.00
27	51	0.00	0.00	445.79	741.16	0.00	0.00
27	52	0.00	0.00	609.09	1014.32	0.00	0.00
27	53	0.00	0.00	684.95	1050.00	0.00	0.00
27	54	0.00	0.00	633.55	1050.00	0.00	0.00

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

REACTIES

Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX-min	MX-max	Z-min	Z-max	MY-min	MY-max
27	55	0.00	0.00	531.48	878.86	0.00	0.00
27	56	0.00	0.00	457.55	753.50	0.00	0.00
27	57	0.00	0.00	494.72	817.32	0.00	0.00
27	58	0.00	0.00	521.82	859.49	0.00	0.00
27	59	0.00	0.00	521.44	856.53	0.00	0.00
27	60	0.00	0.00	516.75	848.06	0.00	0.00
27	61	0.00	0.00	557.99	916.40	0.00	0.00
27	62	0.00	0.00	588.55	966.89	0.00	0.00
27	63	0.00	0.00	563.30	925.49	0.00	0.00
27	64	0.00	0.00	559.82	919.71	0.00	0.00
27	65	0.00	0.00	584.11	959.42	0.00	0.00
27	66	0.00	0.00	556.32	913.46	0.00	0.00
27	67	0.00	0.00	553.44	907.72	0.00	0.00
27	68	0.00	0.00	415.69	681.48	0.00	0.00
28	77	0.00	0.00	215.30	668.28	0.00	0.00
28	78	0.00	0.00	360.40	686.64	0.00	0.00
28	79	0.00	0.00	288.74	698.03	0.00	0.00
28	80	0.00	0.00	283.67	622.81	0.00	0.00
29	88	0.00	0.00	393.92	826.71	0.00	0.00
29	89	0.00	0.00	346.50	593.40	0.00	0.00
29	90	0.00	0.00	287.18	583.13	0.00	0.00
29	91	0.00	0.00	419.12	784.79	0.00	0.00
30	98	0.00	0.00	94.93	428.31	0.00	0.00
30	99	0.00	0.00	146.58	739.60	0.00	0.00
30	100	0.00	0.00	223.20	867.11	0.00	0.00
30	101	0.00	0.00	535.35	883.67	0.00	0.00
30	102	0.00	0.00	344.14	1050.00	0.00	0.00
30	103	0.00	0.00	343.12	770.24	0.00	0.00
30	104	0.00	0.00	421.68	711.29	0.00	0.00
30	105	0.00	0.00	497.52	951.28	0.00	0.00
31	106	0.00	0.00	501.30	866.39	0.00	0.00
31	107	0.00	0.00	527.07	872.56	0.00	0.00
31	113	0.00	0.00	571.68	937.23	0.00	0.00
31	108	0.00	0.00	537.51	883.51	0.00	0.00
31	109	0.00	0.00	545.42	894.66	0.00	0.00
31	110	0.00	0.00	530.97	870.68	0.00	0.00
31	111	0.00	0.00	466.31	766.72	0.00	0.00
31	112	0.00	0.00	260.17	429.70	0.00	0.00
32	120	0.00	0.00	531.16	942.78	0.00	0.00
32	121	0.00	0.00	452.45	861.61	0.00	0.00
32	122	0.00	0.00	428.48	842.01	0.00	0.00
32	123	0.00	0.00	495.71	859.17	0.00	0.00
33	134	0.00	0.00	428.05	758.97	0.00	0.00
33	135	0.00	0.00	464.37	879.05	-0.00	0.00
33	136	0.00	0.00	450.12	871.99	0.00	0.00
33	137	0.00	0.00	426.83	718.28	0.00	0.00
34	142	0.00	0.00	148.36	379.85	0.00	0.00
34	143	0.00	0.00	318.93	675.30	0.00	0.00
34	144	0.00	0.00	446.87	844.39	0.00	0.00
34	145	0.00	0.00	529.14	878.56	0.00	0.00
34	146	0.00	0.00	448.82	828.37	0.00	0.00
34	147	0.00	0.00	443.33	829.16	0.00	0.00
34	148	0.00	0.00	510.76	911.90	0.00	0.00
34	149	0.00	0.00	496.86	971.09	0.00	0.00
34	150	0.00	0.00	451.73	992.70	0.00	0.00
34	151	0.00	0.00	427.61	976.16	0.00	0.00
34	152	0.00	0.00	439.24	910.65	0.00	0.00
34	153	0.00	0.00	337.79	895.15	0.00	0.00
34	154	0.00	0.00	366.27	857.45	0.00	0.00
34	155	0.00	0.00	405.61	937.86	0.00	0.00
34	156	0.00	0.00	462.21	1003.61	0.00	0.00
34	157	0.00	0.00	538.05	990.31	0.00	0.00
34	158	0.00	0.00	464.92	899.10	0.00	0.00
34	159	0.00	0.00	343.83	853.44	0.00	0.00
34	160	0.00	0.00	448.99	916.51	0.00	0.00
34	161	0.00	0.00	496.83	957.92	0.00	0.00
34	162	0.00	0.00	318.27	874.17	0.00	0.00
34	163	0.00	0.00	157.66	440.47	0.00	0.00
35	178	0.00	0.00	513.47	858.65	0.00	0.00
35	179	0.00	0.00	513.45	858.68	0.00	0.00
36	193	0.00	0.00	183.18	305.27	0.00	0.00
36	194	0.00	0.00	502.99	839.24	0.00	0.00
36	195	0.00	0.00	596.86	991.20	0.00	0.00
36	196	0.00	0.00	601.63	1014.63	0.00	0.00

Project.....: 224048 - Zorgcomplex Schuitenhuis, Schuitenhuisstraat Amsterdam
Onderdeel....: Berekening palenplan en balkenrooster

REACTIES

Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX-min	MX-max	Z-min	Z-max	MY-min	MY-max
36	197	0.00	0.00	489.74	948.84	0.00	0.00
36	198	0.00	0.00	284.58	838.93	0.00	0.00
36	199	0.00	0.00	150.92	723.17	0.00	0.00
36	200	0.00	0.00	107.99	615.87	0.00	0.00
36	201	0.00	0.00	108.53	836.05	0.00	0.00
36	202	0.00	0.00	139.02	748.92	0.00	0.00
36	203	0.00	0.00	125.98	851.32	0.00	0.00
36	204	0.00	0.00	275.87	629.55	0.00	0.00
36	207	0.00	0.00	468.85	778.80	0.00	0.00
36	205	0.00	0.00	321.65	639.98	0.00	0.00
36	206	0.00	0.00	95.20	381.45	0.00	0.00
37	114	0.00	0.00	310.49	822.65	0.00	0.00
37	92	0.00	0.00	310.49	822.62	0.00	0.00
38	115	0.00	0.00	396.85	918.44	0.00	0.00
38	93	0.00	0.00	396.85	918.45	0.00	0.00
39	166	0.00	0.00	406.43	783.14	0.00	0.00
39	139	0.00	0.00	406.47	783.19	0.00	0.00
40	117	0.00	0.00	523.78	860.17	0.00	0.00
40	95	0.00	0.00	523.78	860.17	0.00	0.00
41	118	0.00	0.00	524.93	860.61	0.00	0.00
41	96	0.00	0.00	524.93	860.61	0.00	0.00
42	119	0.00	0.00	493.87	810.73	0.00	0.00
42	97	0.00	0.00	493.88	810.74	0.00	0.00