

Projectnummer: 25-0251

Projectomschrijving: Appartementen
a/d Voorstraat 6-8
te VOLLENHOVE

Opdrachtgever:



Omschrijving: **Statische Berekening**

Datum: **19 februari 2026**

Wijziging:
Wijzigingsdatum:

Berekend:



Paraaf:



IBAN NL98 RABO 0102 0449 10
BIC RABONL2U
BTW 813395537B01
KVK 8126068

Op alle door ons te sluiten overeenkomsten zijn van toepassing de algemene voorwaarden en in aanvulling daarop de DNR-voorwaarden (DNR 2011). Een afschrift van deze voorwaarden en DNR-voorwaarden wordt u op eerste verzoek toegezonden.

IBZ Albergen B.V.
Bouwtechnisch Adviesbureau
'Het Klooster'
Philippus Robbenstraat 9c
7665 AA Albergen
0546 54 50 50
info@ibz-albergen.nl
www.ibz-albergen.nl

Algemene voorwaarden van IBZ Albergen b.v.

Artikel 1 Algemeen

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever: de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau.

Artikel 2 Toepasselijkheid

- 2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.
- 2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau DNR 2011 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.
- 2.3 De DNR 2011 is gedeponereerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam op 03 juli 2013 onder nummer 56/2013. De opdrachtgever die niet op de hoogte is van de inhoud van de DNR 2011 wordt op verzoek een exemplaar toegezonden.
- 2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de DNR 2011 prevaleren deze Algemene Voorwaarden.
- 2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de DNR 2011 in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.
- 2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.

- 3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.

- 4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.
- 4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 13 van de DNR 2011

Artikel 5 Onderbreking opdracht.

- 5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 19 van de DNR 2011. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 19 van de DNR 2011 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient terzake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

Artikel 6 Betaling

- 6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan dertig dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening.
- 6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente verhoogd met 2% in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.
- 6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.
- 6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onverwijld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.

- 7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.
- 7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te verveelvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

Artikel 8 Toepasselijk recht.

- 8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.
- 8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponereerd op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.
- 8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsgerecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.
- 8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverkrigenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

Inhoudsopgave

	Onderdelen:	Pag.:
Algemeen:		2
Belastingen:	- Blijvende- en opgelegde belastingen	7
	- Windbelasting	8
Berekeningen:	- Balklaag plat dak (3)	11
	- Balklaag dakterras (4)	14
	- Stalen dakliggers L2 t/m L4	17
	- Stalen dakliggers L5 en L6	28
	- Stalen dakliggers L7 en L8	36
	- Overzicht stalen lateien (L1 t/m L8)	45
	- Belastingafdracht funderingspoeren	47
	- Draagkrachtsberekening funderingspoer	48
Bijlage:	- Constructieoverzichten	
	- Verdiepingsvloer / Dakconstructie	01
	- Begane-grondvloer en fundering	02

Algemeen

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de DNR 2011, zoals gedeponeed bij de rechtbank te Amsterdam op 03 juli 2013 onder nummer 56/2013. (Een exemplaar is bij ons kantoor opvraagbaar).

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende normen:

NEN-EN 1990	: Grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	: Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	: Betonconstructies
NEN-EN 1993	: Staalconstructies
NEN-EN 1994	: Staalbetonconstructies
NEN-EN 1995	: Houtconstructies
NEN-EN 1996	: Metselwerkconstructies
NEN-EN 1997	: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	: Aluminiumconstructies
NEN-EN 206	: Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN-EN 1090-1	: Het vervaardigen van staal- en alum. constructies: Eisen voor het vaststellen van de conformiteit
NEN-EN 1090-2	: Het vervaardigen van staal- en alum. constructies: Technische eisen voor staalconstructies

→ waar van toepassing worden de Nationale Bijlages toegepast
→ indien nodig wordt er gebruik gemaakt van richtlijnen c.q. rapporten

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de volgende verstrekte gegevens:

Bestektekening tek.nr. blad 2 en 3, opdrachtnr. 20251008, TTM bouwkundig Tekenbureau	d.d. 22-12-2026
Tekeningen bestaand , opdrachtnr. 73-29 & 22-85, [REDACTED]	d.d. Anno 1974-1985
Statische berekening bestaande verbouw, opdrachtnr. 18-0181, IBZ Albergen .b.v.	d.d. 24-10-2018

Het bouwwerk is als volgt ingedeeld:

Categorie	: A	Gevolgklasse	: CC2
Omschrijving	: Woon- en verblijffunctie	Betrouwbaarheidsklasse	: RC2
Ontwerplevensklasse	: 3	K _{F1} -factor	: 1,0
Ontwerplevensduur	: 50 jaar		

Omschrijving project:

Voorliggende rapportage heeft betrekking op de verbouw van een winkelpand a/d Voorpoort 6-8 te Vollenhove.

In deze rapportage wordt de hoofddragconstructie van de boven- en onderbouw berekend.

Constructieopbouw:

Constructieonderdelen:

Dakbedekking hellend dak	: Dakpannen
Constructie hellend dak	: Traditionele gordingenkap
Plafondhangers	: Houten plafondhangers (opgelegde belasting 70 kg/m ²)
Plat dak berging	: Houten balklaag (zonder grind)
Dakterras	: Houten balklaag
1e verdiepingsvloer	: Houten balklaag
Begane grondvloer	: PS-isolatievloer
Beganegrondvloer	: In het werk gestorte betonvloer op zand (op 'staal')

Buitenblad	: 'Schoon metselwerk' (baksteen)
Binnenblad	: Kalkzandsteen
Binnenwanden (dragend)	: Kalkzandsteen
Binnenwanden (niet dragend)	: Houtskeletbouw

Toegepaste materialen en materiaaleigenschappen:

Houtconstructies volgens NEN-EN 1995:

Algemeen:

- Detailberekeningen van houtverbindingen die niet in deze rapportage zijn opgenomen worden geacht te worden uitgevoerd door de leverancier van de desbetreffende houtconstructie.
- Platen beschot van wanden, daken en vloeren verspringend aanbrengen op de houten onderconstructie.
- Verbindingsmiddelen beschot t.b.v. wanden, daken en vloeren minimaal nagels Ø4.0x50mm h.o.h. 125mm.

Hout:

Sterkteklasse gezaagd naaldhout	: C18 (NEN-EN 338)
Sterkteklasse gelamineerd hout	: GL24c (NEN-EN 338)

Beschot:

Beschot platte daken	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-2S (EN 636)
Beschot verdiepingsvloer(en)	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-2S (EN 636)
Beschot hsb-wanden	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-2S (EN 636)

Staalconstructies volgens NEN-EN 1993:

Algemeen:

- Detailberekeningen van staalverbindingen die niet in deze rapportage zijn opgenomen worden geacht te worden uitgevoerd door de leverancier van de desbetreffende staalconstructie.
- Voetplaten van kolommen ondersabelen met krimparme mortel, minimaal sterkteklasse K50.
- T.b.v. de bevestiging/koppeling van houten balklagen, betonvloeren, metselwerk e.d. dient de staalconstructie te worden voorzien van de nodige ankers, schotjes, haarspelden e.d. voor zover van toepassing.
- Brandwerende bekledingen en/of coatings afhankelijk van de vereiste brandwerendheid van de staalconstructie.

Staalprofielen:

Staalqualiteit koudvervaardigde kokers en buizen	: S275JRH (NEN-EN10219-1)
Staalqualiteit warmvervaardigde kokers en buizen	: S275JRH (NEN-EN10210-1)
Staalqualiteit warmgewalste producten (plaat, strip, walsprofielen)	: S235JR (NEN-EN10025-2)
Staalqualiteit geïntegreerde vloerliggers (THQ)	: S355JR (NEN-EN10025-2)
Conservering	: I.o.m. aannemer/opdrachtgever

Projectnr.: 25-0251
Datum: 19-02-226



Indeling uitvoeringsklasse staalconstructie(s):

-Indeling uitvoeringsklasse volgens NEN-EN 1993-1-1: Bijlage C.
-Vervaardiging van constructies, onderdelen of details volgens NEN-EN 1090-1/2.
Uitvoeringsklasse : EXC2

Lasverbindingen:

-Lassen dienen in overeenstemming te zijn met het moedermateriaal.
-Minimale keeldoorsnede (a) hoeklas: $0,5 * t$ (lasplaatdikte) + 1mm (met een minimum keeldoorsnede van a=4mm)
-Minimale lasplaatdikte t=8mm.
(Detailberekeningen van staalverbindingen zijn leidend t.o.v. bovengenoemde minimum waarden!)

Boutverbindingen:

Sterkteklasse bouten en moeren : 8.8 (NEN-EN-ISO 898-1/2)
Conservering : I.o.m. aannemer/opdrachtgever

Ankerbouten:

Sterkteklasse ankerbouten : 4.6 (NEN-EN-ISO 898-1)
Conservering : I.o.m. aannemer/opdrachtgever

Draadeinden:

Sterkteklasse draadeinden : 4.6 (NEN-EN-ISO 898-1)
Conservering : I.o.m. aannemer/opdrachtgever

Betonconstructies volgens NEN-EN 1992:

Algemeen:

- Specificatie, eigenschappen en vervaardiging van beton volgens NEN-EN 206.
- Engineering prefab betononderdelen worden geacht te worden uitgevoerd door de desbetreffende leverancier.

Beton:

Onderdeel:	Sterkteklasse:	Cilinderdruksterkte ($f_{c,k}$)
Funderingsstroken en poeren	C20/25	20 N/mm ²
Systeemvloeren	Volg. opg. lev.	
Betonvloer op zand	C20/25	20 N/mm ²

Betonstaal (netten en staven):

Staalsoort : B500A

Metselwerkconstructies volgens NEN-EN 1996:

Steen:

Type steen : K.z.s.
Sterkteklasse : CS12
Minimaal genorm. druksterkte (fb) : 12 N/mm²

Mortel (metselmortel of lijm mortel):

Type mortel : Lijmmortel
Sterkteklasse : M12,5
Druksterkte (fm) : 12,5 N/mm²

Grenstoestanden (partiële factoren en belastingcombinaties)

Uiterste grenstoestanden (UGT) volgens NEN-EN 1990 art. A1.3

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:

Grenstoestand EQU (groep A)					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Vergl. 6.10	$1,1 * G_{k,j,sup}$	$0,9 * G_{k,j,inf}$	$1,5 * Q_{k,1}$		$1,5 * \psi_{0,i} * Q_{k,i}(i>1)$

Grenstoestand STR/GEO (groep B)					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Vergl. 6.10a	$1,35 * G_{k,j,sup}$	$0,9 * G_{k,j,inf}$		$1,50 * \psi_{0,1} * Q_{k,i}$	$1,50 * \psi_{0,i} * Q_{k,i}(i>1)$
Vergl. 6.10b	$1,20 * G_{k,j,sup}$	$0,9 * G_{k,j,inf}$	$1,50 * Q_{k,1}$		$1,50 * \psi_{0,i} * Q_{k,i}(i>1)$

Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met:

$1,1 * G_{k,j,sup}$ voor CC1, $1,2 * G_{k,j,sup}$ voor CC2 en $1,35 * G_{k,j,sup}$ voor CC3

Buitengewone en aardbevingsbelastingssituaties:

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Buitengewoon (vgl. 6.11a/b)	$1,0 * G_{k,j,sup}$	$1,0 * G_{k,j,inf}$	$1,0 * A_d$	$1,0 * \psi_{1,1} * Q_{k,1}^{(a)}$	$1,0 * \psi_{2,i} * Q_{k,i}(i>1)$
Aardbeving (vgl. 6.12a/b)	$1,0 * G_{k,j,sup}$	$1,0 * G_{k,j,inf}$	$1,0 * A_{ek}$ of A_{Ed}	$1,0 * \psi_{2,1} * Q_{k,1}$	$1,0 * \psi_{2,i} * Q_{k,i}(i>1)$

(a) Uitsluitend voor wind in combinatie met brand, voor overige gevallen $\psi_{2,1}$ aanhouden.

Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT) volgens NEN-EN 1990 art. A1.4

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$1,0 * G_{k,j,sup}$	$1,0 * G_{k,j,inf}$	$1,0 * Q_{k,1}$	$1,0 * \psi_{0,i} * Q_{k,i}(i>1)$
Frequent	$1,0 * G_{k,j,sup}$	$1,0 * G_{k,j,inf}$	$1,0 * \psi_{1,1} * Q_{k,1}$	$1,0 * \psi_{2,i} * Q_{k,i}(i>1)$
Quasi-blijvend	$1,0 * G_{k,j,sup}$	$1,0 * G_{k,j,inf}$	$1,0 * \psi_{2,1} * Q_{k,1}$	$1,0 * \psi_{2,i} * Q_{k,i}(i>1)$

Stabiliteit tijdens de bouw-/uitvoeringsfase:

De stabiliteit van het in aanbouw zijnde gebouw dient tijdens de bouwfase in voldoende mate te zijn gewaarborgd. Dit geldt niet alleen voor de stabiliteit van het gebouw in zijn geheel maar ook van de afzonderlijke bouwdelen. Tijdens deze fase dienen voldoende (tijdelijke) stabiliteitsverbanden, stempels, onderslagen, schoren en dergelijke te worden aangebracht.

Brandveiligheid:

Sterkte bij brand (Afd. 2.2, bouwbesluit):

De bouwconstructie van het gebouw zal niet bezwijken door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of aangrenzend aan een ander brandcompartiment waar de brand heerst.

Het bezwijken van de bouwconstructie van het gebouw blijft beperkt tot het gebouw zelf.

Hierdoor gelden er geen eisen aan de brandwerendheid van de bouwconstructie t.a.z. van de sterkte bij brand.

Beperking van uitbreiding van brand (Afd. 2.10, bouwbesluit):

Brandwerendheidseisen (WBDBO) van brandscheidingen tussen brandcompartimenten (en mogelijk ook aan de bouwconstructie om de scheiding gedurende de vereiste periode in stand te houden) moeten worden ontleend aan de bouwkundige tekeningen.

Fundering:

Bouwpeil:

Bouwpeil vast te stellen door aannemer / uitvoerende partij.

Grondwaterstand:

De grondwaterstand is niet bekend, aangenomen wordt dat de g.w.s. nooit hoger zal zijn dan aanlegniveau fundering !

Funderingswijze:

Voor het betreffende project zijn geen geotechnische gegevens aangeleverd.

de uitbreiding wordt overeenkomstig de bestaande pand op 'staal' gefundeerd.

Bij de geringste twijfel m.b.t. de aangetroffen grondslag is het advies sonderingen te laten uitvoeren !

De draagkracht van de grondslag t.p.v. ontgravings- en aanlegniveau dient in het werk te worden gecontroleerd d.m.v. (hand)sonderingen, conusweerstand $q_c \geq 4,0$ MPa (400 N/cm²).

Belastingaannames per m ² volgens NEN-EN 1991-1-1					
Onderdeel:	Blijvende belastingen (G _k):		Opgelegde belastingen (Q _k):		
a) Hellend dak 30° (Gebruiksklasse H-2)	Dakpannen	0,50 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
	Dakelementen	0,15 "	Sneeuwbelasting = 0,56 kN/m ²		
	Gordingen	0,05 "	ψ-factoren	q _k	= 0,56 kN/m ²
	Overige	0,00 "	ψ ₀ = 0,00	q _k * ψ ₀	= 0,00 "
	g _k (schuin)	= 0,70 kN/m ²	ψ ₁ = 0,20	q _k * ψ ₁	= 0,11 "
	g _k (grondvlak)	= 0,81 kN/m ²	ψ ₂ = 0,00	q _k * ψ ₂	= 0,00 "
b)		0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
		0,00 "	= 0,00 kN/m ²		
		0,00 "	ψ-factoren	q _k	= 0,00 kN/m ²
		0,00 "	ψ ₀ =	q _k * ψ ₀	= 0,00 "
	g _k (schuin)	0,00 kN/m ²	ψ ₁ =	q _k * ψ ₁	= 0,00 "
	g _k (grondvlak)	= 0,00 kN/m ²	ψ ₂ =	q _k * ψ ₂	= 0,00 "
c) Plat dak (hout) (Gebruiksklasse H-1)	Dakbedekking + isolatie	0,10 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
	Beschot	0,15 "	Opgelegde belasting = 1,00 kN/m ²		
	Balklaag	0,10 "	ψ-factoren	q _k	= 1,00 kN/m ²
	Brandwerend plafond	0,35 "	ψ ₀ = 0,00	q _k * ψ ₀	= 0,00 "
	Overige	0,00 "	ψ ₁ = 0,00	q _k * ψ ₁	= 0,00 "
	g _k	= 0,70 kN/m ²	ψ ₂ = 0,00	q _k * ψ ₂	= 0,00 "
d) Dakterras (Gebruiksklasse A-4)	Terrastegels	1,00 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 0,00 kN/m ²		
	Dakbedekking + isolatie	0,10 "	Opgelegde belasting = 2,50 kN/m ²		
	Balklaag + beschot	0,25 "	ψ-factoren	q _k	= 2,50 kN/m ²
	Brandwerend plafond	0,35 "	ψ ₀ = 0,40	q _k * ψ ₀	= 1,00 "
	Overige	0,00 "	ψ ₁ = 0,50	q _k * ψ ₁	= 1,25 "
	g _k	= 1,70 kN/m ²	ψ ₂ = 0,30	q _k * ψ ₂	= 0,75 "
e) Verdiepingsvloer (Gebruiksklasse A-2)	Estrichvloer	0,30 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 0,50 kN/m ²		
	Beschot	0,10 "	Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ²		
	Balklaag	0,15 "	ψ-factoren	q _k	= 2,25 kN/m ²
	Plafond	0,35 "	ψ ₀ = 0,40	q _k * ψ ₀	= 0,90 "
	Overige	0,00 "	ψ ₁ = 0,50	q _k * ψ ₁	= 1,13 "
	g _k	= 0,90 kN/m ²	ψ ₂ = 0,30	q _k * ψ ₂	= 0,68 "
f) Begane grondvloer (Gebruiksklasse A-2)	Cementdekvloer 30 mm	0,06 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 0,50 kN/m ²		
	Systeenvloer	3,20 "	Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ²		
		0,00 "	ψ-factoren	q _k	= 2,25 kN/m ²
		0,00 "	ψ ₀ = 0,40	q _k * ψ ₀	= 0,90 "
		0,00 "	ψ ₁ = 0,50	q _k * ψ ₁	= 1,13 "
	g _k	= 3,26 kN/m ²	ψ ₂ = 0,30	q _k * ψ ₂	= 0,68 "
g) Begane grondvloer (Gebruiksklasse A-2)	Betonvloer op zand	6,00 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 1,20 kN/m ²		
		0,00 "	Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ²		
		0,00 "	ψ-factoren	q _k	= 2,95 kN/m ²
		0,00 "	ψ ₀ = 0,40	q _k * ψ ₀	= 1,18 "
		0,00 "	ψ ₁ = 0,50	q _k * ψ ₁	= 1,48 "
	g _k	= 6,00 kN/m ²	ψ ₂ = 0,30	q _k * ψ ₂	= 0,89 "
h)		0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
		0,00 "	= 0,00 kN/m ²		
		0,00 "	ψ-factoren	q _k	= 0,00 kN/m ²
		0,00 "	ψ ₀ =	q _k * ψ ₀	= 0,00 "
		0,00 "	ψ ₁ =	q _k * ψ ₁	= 0,00 "
	g _k	= 0,00 kN/m ²	ψ ₂ =	q _k * ψ ₂	= 0,00 "
i)	g _k	= 0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
j)	g _k	= 0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ²		
k)	100 mm Metselwerk	g _k = 2,00 kN/m ²	Belastingfactoren (groep B):		K _{F1} = 1,0
l)	100 mm K.z.s.	g _k = 1,85 kN/m ²	Vergelijking 6.10a: Y _G = 1,35 * K _{F1} = 1,35		
m)	150 mm K.z.s.	g _k = 2,78 kN/m ²	Y _Q = 1,50 * ψ ₀ * K _{F1} = 1,50 * ψ ₀		
n)	120 mm HSB-wand	g _k = 0,60 kN/m ²	Vergelijking 6.10b: Y _G = ξ * 1,35 * K _{F1} = 1,20		
o)	200 mm Funderingsstrook	g _k = 5,00 kN/m ²	Y _Q = 1,50 * K _{F1} = 1,50		

Windbelasting volgens NEN-EN 1991-1-4

Windsnelheid en stuwdruk (art. 4)

Algemene gegevens:

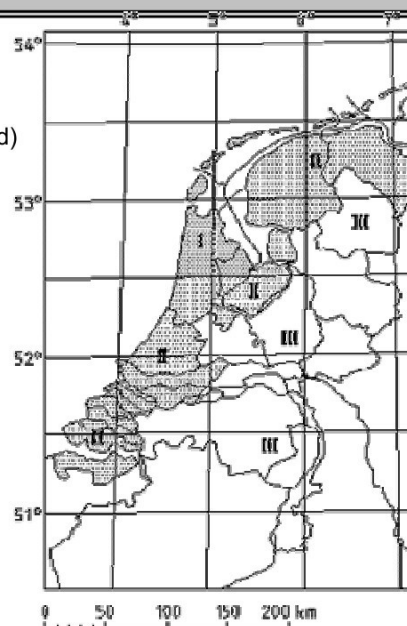
Windgebied	=	III
Terreincategorie	=	II (= onbebouwd)
z Referentiehoogte / hoogte bouwwerk	=	6,5 m ¹

Waarschijnlijkheidsfactor c_{prob} (art. 4.2):

Ontwerplevensduur	=	50 jaar
K Factor volgens tabel NB.2	=	0,281 -
n Factor volgens tabel NB.2	=	0,50 -
c_{prob} Waarschijnlijkheidsfactor	=	1,00 -

Basiswindsnelheid v_b (art. 4.2):

c_{season} Seizoensfactor	=	1,00 -
c_{dir} Windrichtingsfactor	=	1,00 -
$v_{b,0}$ Fundamentele basiswindsnelheid	=	24,5 m/s
v_b $c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_{prob} \cdot v_{b,0}$	=	24,5 m/s



Gemiddelde wind $v_m(z)$ (art. 4.3):

Ruwheidsfactor $c_{r(z)}$:

z_0 Ruwheidslengte	=	0,2 m ¹
$z_{0,II}$ Ruwheidslengte voor terreincategorie II	=	0,05 m ¹
k_r Terreinfactor: $0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	=	0,21 -
z_{min} Minimale hoogte	=	4,0 m ¹
z_{max} Maximale hoogte	=	200 m ¹
$c_r(z)$ Ruwheidsfactor: $k_r \cdot \ln(z/z_0)$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $c_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$	=	0,73 -
$c_0(z)$ Orogatiefactor	=	1,00 -
$v_m(z)$ Gemiddelde wind: $c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	=	17,9 m/s

De turbulentie-intensiteit $I_v(z)$ (art. 4.4):

σ_v Standaardafwijking: $k_r \cdot v_b$	=	5,13 -
k_t Turbulentiefactor	=	1,00 -
$I_v(z)$ Turbulentieintensiteit: $k_t / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0))$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $I_v(z_{min})$ voor $z < z_{min}$	=	0,29 -

De extreme stuwdruk $q_p(z)$ (art. 4.5):

ρ Dichtheid van lucht	=	1,25 kg/m ³
$q_p(z)$ Extreme stuwdruk op hoogte z: $(1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	=	0,60 kN/m ²

Inwendige druk gesloten gebouwen (art. 7.2.9)

onderdruk		overdruk	
c_{pi}	w_i	c_{pi}	w_i
[-]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
-0,30	-0,180	0,20	0,120

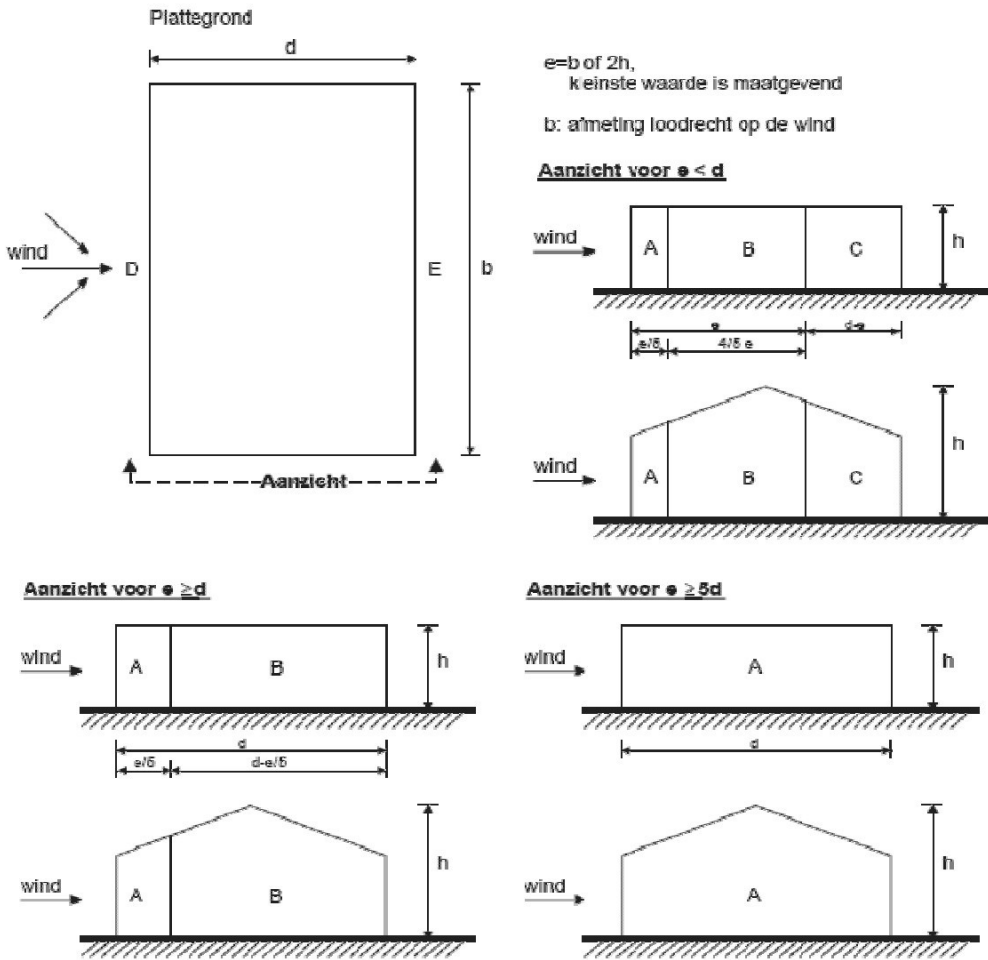
Opmerking:

Indien het niet mogelijk of te rechtvaardigen is μ te schatten voor een specifiek geval dan behoort voor c_{pi} de meest ongunstige waarde te zijn genomen van +0,20 en -0,30.

Uitwendige windbelasting gevels van gebouwen (art. 7.2.2)

Algemene gegevens:

h	Hoogte gebouw	=	6,5 m ¹
L1	Lengte langste zijde gebouw	=	19,4 m ¹
L2	Lengte kortste zijde gebouw	=	9,9 m ¹
q _p (z)	Extreme stuwdruk	=	0,60 kN/m ²



Winddruk (art. 5) en uitwendige drukcoëfficiënten (art. 7)

Aangeblazen langste zijde (L1) gebouw:

d = L2	=	9,9 m ¹	e	=	13,0 m ¹	$\frac{4}{5} \cdot e$	=	10,4 m ¹			
b = L1	=	19,4 m ¹	$\frac{1}{5} \cdot e$	=	2,6 m ¹	d - e	=	e > d !!			
Zone	A		B		C		D		E		
h / d =	0,7	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}
C _{pe}	[-]	-1,20	-1,40	-0,80	-1,10	-0,50	-0,50	0,80	1,00	-0,50	-0,50
w _e	[kN/m ²]	-0,72	-0,84	-0,48	-0,66	-0,30	-0,30	0,48	0,60	-0,30	-0,30

Aangeblazen kortste zijde (L2) gebouw:

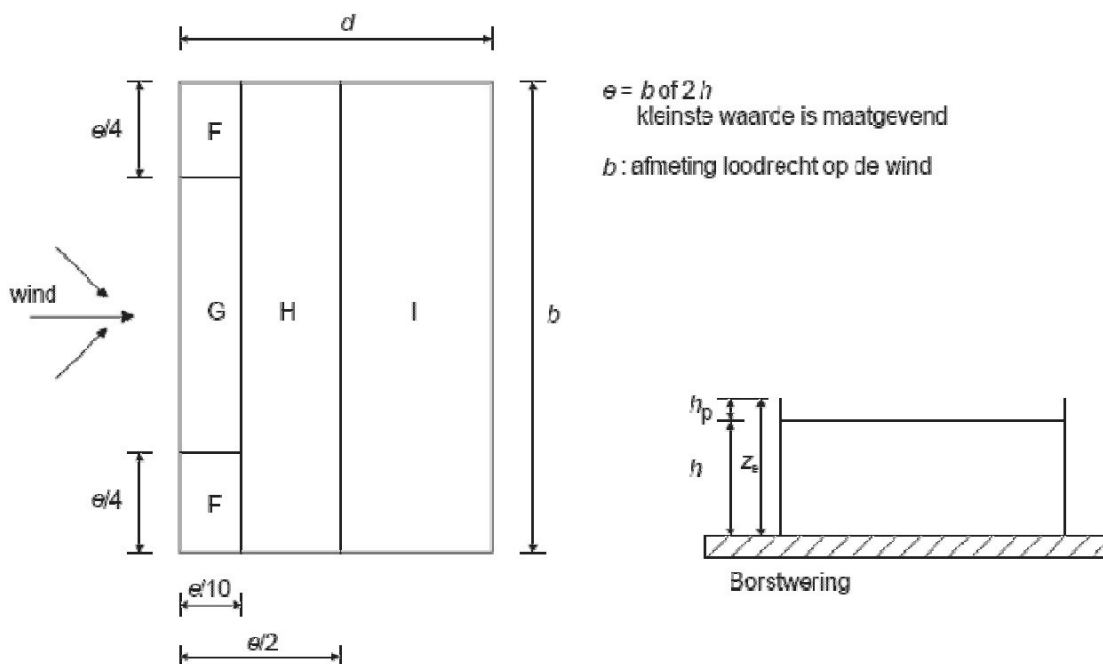
d = L1	=	19,4 m ¹	e	=	9,9 m ¹	$\frac{4}{5} \cdot e$	=	7,9 m ¹			
b = L2	=	9,9 m ¹	$\frac{1}{5} \cdot e$	=	2,0 m ¹	d - e	=	9,5 m ¹			
Zone	A		B		C		D		E		
h / d =	0,3	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}
C _{pe}	[-]	-1,20	-1,40	-0,80	-1,10	-0,50	-0,50	0,80	1,00	-0,50	-0,50
w _e	[kN/m ²]	-0,72	-0,84	-0,48	-0,66	-0,30	-0,30	0,48	0,60	-0,30	-0,30

Uitwendige windbelasting platte daken (art. 7.2.3)

Algemene gegevens:

Platte daken worden vastgesteld als vlakken met een helling (α) van $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$.

h	Hoogte gebouw	=	6,5 m ¹
L1	Lengte langste zijde dak van het gebouw	=	19,4 m ¹
L2	Lengte kortste zijde dak van het gebouw	=	9,9 m ¹
$h_{p,L1}$	Hoogte dakrand langste zijde gebouw	=	0,2 m ¹
$h_{p,L1} / h$	Verhouding	=	0,031 m ¹
$h_{p,L2}$	Hoogte dakrand kortste zijde gebouw	=	0,2 m ¹
$h_{p,L2} / h$	Verhouding	=	0,031 m ¹
$q_p(z)$	Extreme stuwdruk	=	0,60 kN/m ²



Winddruk (art. 5) en uitwendige drukcoëfficiënten (art. 7)

Aangeblazen langste zijde (L1) gebouw:

$d = L2$	=	9,9 m ¹	e	=	13,0 m ¹	$\frac{1}{4} \cdot e$	=	3,3 m ¹
$b = L1$	=	19,4 m ¹	$\frac{1}{2} \cdot e$	=	6,5 m ¹	$\frac{1}{10} \cdot e$	=	1,3 m ¹

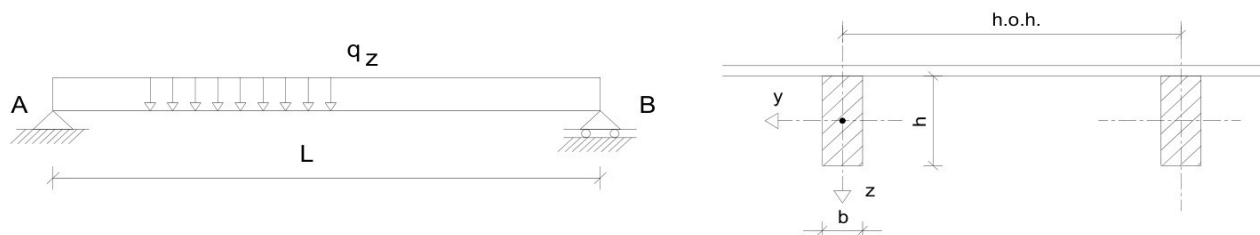
Zone	F		G		H		I		
$h_p / h =$	0,031	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
c_{pe}	[-]	-1,55	-2,15	-1,05	-1,75	-0,70	-1,20	0,20 -0,20	-0,50
w_e	[kN/m ²]	-0,93	-1,29	-0,63	-1,05	-0,42	-0,72	0,12 -0,12	-0,30

Aangeblazen kortste zijde (L2) gebouw:

$d = L1$	=	19,4 m ¹	e	=	9,9 m ¹	$\frac{1}{4} \cdot e$	=	2,5 m ¹
$b = L2$	=	9,9 m ¹	$\frac{1}{2} \cdot e$	=	5,0 m ¹	$\frac{1}{10} \cdot e$	=	1,0 m ¹

Zone	F		G		H		I		
$h_p / h =$	0,031	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
c_{pe}	[-]	-1,55	-2,15	-1,05	-1,75	-0,70	-1,20	0,20 -0,20	-0,50
w_e	[kN/m ²]	-0,93	-1,29	-0,63	-1,05	-0,42	-0,72	0,12 -0,12	-0,30

Houten balklaag (3) plat dak volgens NEN-EN 1995



Algemeen:

Gebruiksklasse:	H				
Gevolgklasse:	CC2				
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2	⇒	K_{Fi}	=	1,0
Ontwerplevensduurklasse:	3	⇒	Referentieperiode	=	50 jaar

Geometrie:

Houtafmeting:	70 x 170	mm		
L	Theoretische overspanning		=	3,25 m
h.o.h.	H.o.h. afstand balken		=	0,61 m

Doorsnedegrootheden:

A	=	$b \cdot h$	=	11900 mm ²	I_y	=	$h^3 \cdot b/12$	=	28659167 mm ⁴
W_y	=	$h^2 \cdot b/6$	=	337167 mm ³	I_z	=	$b^3 \cdot h/12$	=	4859167 mm ⁴
W_z	=	$b^2 \cdot h/6$	=	138833 mm ³					

Belastingen:

Lijn- en puntlasten:		Gereduc. geconcentr. last volgens NEN-EN 1995 art. 5.2(5):
q_z	=	$p_i \cdot h.o.h.$
		k_r Spreidingsfactor = 0,843
		$F_{z,i}$ Geconcentr. last = 2,00 kN
		$F_{z,i,red}$ Gereduc. geconcentr. last: $k_r \cdot F_{z,i}$ = 1,69 kN

Blijvende belastingen (G_k)			Opgelegde belastingen (Q_k)							
Omschrijving	$p_{z,i}$ [kN/m ²]	$q_{z,i}$ [kN/m]	Omschrijving	$p_{z,i}$ [kN/m ²]	$q_{z,i}$ [kN/m]	$F_{z,i,red}$ [kN]	$\psi_{t,i}$	Coëfficiënten ψ		
								$\psi_{0,i}$	$\psi_{1,i}$	$\psi_{2,i}$
Dakbedekking+isolatie	0,00	0,00	Geconcentreerde last	-	-	1,69	-	-	-	-
	0,10	0,06	$Q_{k,F}$	-	-	1,69	1,00	0,00	0,00	0,00
Beschot	0,15	0,09	Opgelegd	1,00	0,61	-	-	-	-	-
Balklaag	0,10	0,06		0,00	0,00	-	-	-	-	-
Plafond	0,35	0,21		0,00	0,00	-	-	-	-	-
	0,00	0,00		0,00	0,00	-	-	-	-	-
$G_{k,tot}$	0,70	0,43	$Q_{k,tot}$	1,00	0,61	-	1,00	0,00	0,00	0,00

Materiaaleigenschappen:

(1 = gezaagd hout, 2= gelijkmd gelam. hout)		1	$f_{m,k}$	=	18,0 N/mm ²
Sterkteklasse hout	=	C18	$f_{v,k}$	=	3,4 N/mm ²
Klimaatklasse	=	1	E_{mean}	=	9000 N/mm ²
Belastingduurklasse	=	Kort	$E_{mean,fin}$	=	$E_{mean} / (1+k_{def})$ = 5625 N/mm ²
k_{mod}	=	0,90	$E_{mean,cr}$	=	E_{mean} / k_{def} = 15000 N/mm ²
k_{def}	=	0,60			
Y_M	=	1,30			
k_h	=	1,00			

Veiligheidsfactoren volgens NEN-EN 1990 (Bijlage A1: Toepassing op gebouwen):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, Groep B):			Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT):		
γ_G	=	$1,35 * K_{Fi}$	=	1,35 (Ongunstig)	γ_G = 1,0
γ_Q	=	$1,5 * K_{Fi}$	=	1,50	γ_Q = 1,0

Belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 (art. 6.5):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, groep B):	Bruikbaarheids grenstoestand (BGT):
Algemene Fundamentele combinatie: $\xi = 0,89$ $E_d = \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10a ongunstig) $E_d = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10b ongunstig) Beschouwde combinaties: $E_{d1} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,vb} * Q_{k,vb}$ (6.10a ongunstig) $E_{d2} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,vb}$ (6.10b ongunstig) $E_{d3} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,F} * Q_{k,F}$ (6.10a ongunstig) $E_{d4} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,F}$ (6.10b ongunstig)	Algemene Karakteristieke combinatie (t.b.v. bepaling korteduur/elastische-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * Q_{k,F}$ Algemene Quasi-blijvende combinatie: (t.b.v. bepaling kruip-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * \psi_{2,1} * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * \psi_{2,vb} * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * \psi_{2,F} * Q_{k,F}$

Uiterste grenstoestand (UGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 6):

Buiging (art. 6.1.6) en Afschuiving (art. 6.1.7):

Snedekrachten:

$$M_{y,Ed} = q_{z,Ed} * L^2 / 8$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,d} * L / 4$$

$$V_{z,Ed} = q_{z,Ed} * L / 2$$

$$V_{z,Ed} = F_{z,d}$$

Spanningen:

$$f_{m,Rd} = f_{m,k} * k_{mod} * k_h / \gamma = 12,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,Rd} = f_{v,k} * k_{mod} / \gamma_M = 2,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,Ed} = M_{y,Ed} / W_y$$

$$\sigma_{v,Ed} = V_{z,Ed} / A$$

Toetsing spanningen:				Buiging: $\sigma_{m,y,Ed} / f_{m,Rd} \leq 1$				Afschuiving: $\sigma_{v,Ed} / f_{v,0;Rd} \leq 1$			
Belasting-combinatie	$q_{z,Ed}$ [kN/m]	$F_{z,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$\sigma_{m,y,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{m,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.	$V_{z,Ed}$ [kN]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{v,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.
E_{d1}	0,58	-	0,94	0,76	2,3	12,5	0,18	0,94	0,1	2,4	0,05
E_{d2}	1,43	-	2,32	1,89	5,6	12,5	0,45	2,32	0,2	2,4	0,08
E_{d3}	0,58	0,00	0,94	0,76	2,3	12,5	0,18	0,94	0,1	2,4	0,05
E_{d4}	0,51	2,53	3,36	2,73	8,1	12,5	0,65	3,36	0,4	2,4	0,18

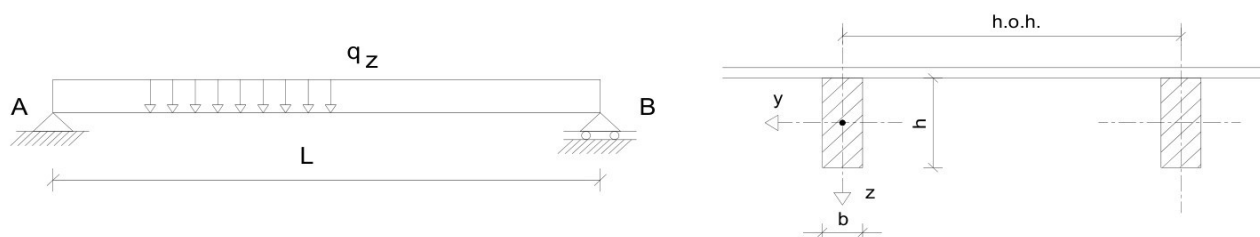
Bruikbaarheids grenstoestand (BGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 7):					
Grenswaarden voor doorbuiging / vervorming (art. 7.2):					
$W_{eind} \leq$	$L / 250$	$=$	13,0 mm	$W_{bij} \leq$	$L / 250 = 13,0$ mm

Berekening van vervormingen t.g.v. blijvende belasting G_{Ed} algemeen:					
W_{inst,GE_d}	Elastische vervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{Gk} * L^4 / 384 * E_{mean} * I$		
W_{cr,GE_d}	Kruipvervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{Gk} * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$		
W_{fin,GE_d}	Eindvervorming t.g.v. G	$=$	$W_{inst,GE_d} + W_{cr,GE_d}$		

Berekening van vervormingen t.g.v. opgelegde belastingen Q_{Ed} algemeen:					
$W_{inst,QEd}$	Elastische vervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\Psi_t * q_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{0,i} * q_{Qk,i}) * L^4 / 384 * E_{mean} * I$		
		$=$	$(\Psi_t * F_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{0,i} * F_{Qk,i}) * L^3 / 48 * E_{mean} * I$		
$W_{cr,QEd}$	Kruipvervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\Psi_t * \Psi_{2,1} * q_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{2,i} * q_{Qk,i}) * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$		
		$=$	$(\Psi_t * \Psi_{2,1} * F_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{2,i} * F_{Qk,i}) * L^3 / 48 * E_{mean,cr} * I$		
$W_{fin,QEd}$	Eindvervorming t.g.v. Q	$=$	$W_{inst,QEd} + W_{cr,QEd}$		
$W_{fin,Ed} = W_{eind,Ed}$	Uiteindelijke vervorming	$=$	$W_{fin,GE_d} + W_{fin,QEd}$		
$W_{bij,Ed}$	Bijkomende vervorming	$=$	$W_{fin,Ed} - W_{inst,GE_d}$		
(In bovenstaande vergelijkingen is $Q_{k,1}$ de overheersende en $Q_{k,i}$ de overige gelijktijdige opgelegde belastingen)					

Toetsing vervorming z-richting:							$W_{eind,Ed} / W_{eind,lim} \leq 1$			$W_{bij,Ed} / W_{bij,lim} \leq 1$		
Belastingcombinatie	W_{inst,GE_d} [mm]	W_{cr,GE_d} [mm]	W_{fin,GE_d} [mm]	$W_{inst,QEd}$ [mm]	$W_{cr,QEd}$ [mm]	$W_{fin,QEd}$ [mm]	$W_{eind,lim}$ [mm]	$W_{eind,Ed}$ [mm]	U.C.	$W_{bij,lim}$ [mm]	$W_{bij,Ed}$ [mm]	U.C.
E_{d5}	2,4	1,4	3,8	3,4	0,0	3,4	13,0	7,3	0,56	13,0	4,9	0,38
E_{d6}	2,4	1,4	3,8	4,7	0,0	4,7	13,0	8,5	0,66	13,0	6,1	0,47

Houten balklaag (4) dakterras volgens NEN-EN 1995



Algemeen:

Gebruiksklasse:	A				
Gevolgklasse:	CC2				
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2	⇒	K_{Fi}	=	1,0
Ontwerplevensduurklasse:	3	⇒	Referentieperiode	=	50 jaar

Geometrie:

Houtafmeting:	70 x 170	mm		
L	Theoretische overspanning		=	3,25 m
h.o.h.	H.o.h. afstand balken		=	0,30 m

Doorsnedegrootheden:

A	=	b * h	=	11900 mm ²	I_y	=	$h^3 * b/12$	=	28659167 mm ⁴
W_y	=	$h^2 * b/6$	=	337167 mm ³	I_z	=	$b^3 * h/12$	=	4859167 mm ⁴
W_z	=	$b^2 * h/6$	=	138833 mm ³					

Belastingen:

Lijn- en puntlasten:		Gereduc. geconcentr. last volgens NEN-EN 1995 art. 5.2(5):
q_z	=	$p_i * h.o.h.$
		k_r Spreidingsfactor = 0,603
		$F_{z,i}$ Geconcentr. last = 3,00 kN
		$F_{z,i,red}$ Gereduc. geconcentr. last: $k_r * F_{z,i}$ = 1,81 kN

Blijvende belastingen (G_k)			Opgelegde belastingen (Q_k)							
Omschrijving	$p_{z,i}$ [kN/m ²]	$q_{z,i}$ [kN/m]	Omschrijving	$p_{z,i}$ [kN/m ²]	$q_{z,i}$ [kN/m]	$F_{z,i,red}$ [kN]	$\psi_{t,i}$	Coëfficiënten ψ		
								$\psi_{0,i}$	$\psi_{1,i}$	$\psi_{2,i}$
Terrastegels	1,00	0,30	Geconcentreerde last	-	-	1,81	-	-	-	-
Dakbedekking+isolatie	0,10	0,03	$Q_{k,F}$	-	-	1,81	1,00	0,40	0,50	0,30
Beschot	0,10	0,03	Opgelegd	2,50	0,75	-	-	-	-	-
Balklaag	0,15	0,05	Lichte scheidingswanden	0,00	0,00	-	-	-	-	-
Plafond	0,35	0,11		0,00	0,00	-	-	-	-	-
	0,00	0,00		0,00	0,00	-	-	-	-	-
$G_{k,tot}$	1,70	0,51	$Q_{k,tot}$	2,50	0,75	-	1,00	0,40	0,50	0,30

Materiaaleigenschappen:

(1 = gezaagd hout, 2= gelijkmd gelam. hout)		1	$f_{m,k}$	=	18,0 N/mm ²
Sterkteklasse hout	=	C18	$f_{v,k}$	=	3,4 N/mm ²
Klimaatklasse	=	1	E_{mean}	=	9000 N/mm ²
Belastingduurklasse	=	Middellang	$E_{mean,fin}$	=	$E_{mean} / (1+k_{def})$ = 5625 N/mm ²
k_{mod}	=	0,80	$E_{mean,cr}$	=	E_{mean} / k_{def} = 15000 N/mm ²
k_{def}	=	0,60			
Y_M	=	1,30			
k_h	=	1,00			

Veiligheidsfactoren volgens NEN-EN 1990 (Bijlage A1: Toepassing op gebouwen):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, Groep B):				Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT):			
γ_G	=	$1,35 * K_{Fi}$	=	1,35 (Ongunstig)	γ_G	=	1,0
γ_Q	=	$1,5 * K_{Fi}$	=	1,50	γ_Q	=	1,0

Belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 (art. 6.5):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, groep B):	Bruikbaarheids grenstoestand (BGT):
Algemene Fundamentele combinatie: $\xi = 0,89$ $E_d = \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10a ongunstig) $E_d = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10b ongunstig) Beschouwde combinaties: $E_{d1} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,vb} * Q_{k,vb}$ (6.10a ongunstig) $E_{d2} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,vb}$ (6.10b ongunstig) $E_{d3} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,F} * Q_{k,F}$ (6.10a ongunstig) $E_{d4} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,F}$ (6.10b ongunstig)	Algemene Karakteristieke combinatie (t.b.v. bepaling korteduur/elastische-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * Q_{k,F}$ Algemene Quasi-blijvende combinatie: (t.b.v. bepaling kruip-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * \psi_{2,1} * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * \psi_{2,vb} * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * \psi_{2,F} * Q_{k,F}$

Uiterste grenstoestand (UGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 6):

Buiging (art. 6.1.6) en Afschuiving (art. 6.1.7):

Snedekrachten:				Spanningen:			
$M_{y,Ed}$	=	$q_{z,Ed} * L^2 / 8$		$f_{m,Rd}$	=	$f_{m,k} * k_{mod} * k_h / \gamma =$	11,1 N/mm ²
$M_{y,Ed}$	=	$F_{z,d} * L / 4$		$f_{v,Rd}$	=	$f_{v,k} * k_{mod} / \gamma_M =$	2,1 N/mm ²
$V_{z,Ed}$	=	$q_{z,Ed} * L / 2$		$\sigma_{m,y,Ed}$	=	$M_{y,Ed} / W_y$	
$V_{z,Ed}$	=	$F_{z,d}$		$\sigma_{v,Ed}$	=	$V_{z,Ed} / A$	

Toetsing spanningen:				Buiging: $\sigma_{m,y,Ed} / f_{m,Rd} \leq 1$				Afschuiving: $\sigma_{v,Ed} / f_{v,0;Rd} \leq 1$			
Belasting-combinatie	$q_{z,Ed}$ [kN/m]	$F_{z,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$\sigma_{m,y,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{m,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.	$V_{z,Ed}$ [kN]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{v,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.
E_{d1}	1,14	-	1,85	1,50	4,5	11,1	0,40	1,85	0,2	2,1	0,11
E_{d2}	1,74	-	2,82	2,29	6,8	11,1	0,61	2,82	0,2	2,1	0,11
E_{d3}	0,69	1,08	2,20	1,79	5,3	11,1	0,48	2,20	0,3	2,1	0,13
E_{d4}	0,61	2,71	3,71	3,01	8,9	11,1	0,81	3,71	0,5	2,1	0,22

Bruikbaarheids grenstoestand (BGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 7):			
Grenswaarden voor doorbuiging / vervorming (art. 7.2):			
$W_{eind} \leq$	$L / 250$	$=$	13,0 mm
$W_{bij} \leq$	$L / 333$	$=$	9,8 mm

Berekening van vervormingen t.g.v. blijvende belasting G_{Ed} algemeen:			
W_{inst,GE_d}	Elastische vervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{Gk} * L^4 / 384 * E_{mean} * I$
W_{cr,GE_d}	Kruipvervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{Gk} * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$
W_{fin,GE_d}	Eindvervorming t.g.v. G	$=$	$W_{inst,GE_d} + W_{cr,GE_d}$

Berekening van vervormingen t.g.v. opgelegde belastingen Q_{Ed} algemeen:			
$W_{inst,QEd}$	Elastische vervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\Psi_t * q_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{0,i} * q_{Qk,i}) * L^4 / 384 * E_{mean} * I$ $= (\Psi_t * F_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \Psi_{0,i} * F_{Qk,i}) * L^3 / 48 * E_{mean} * I$
$W_{cr,QEd}$	Kruipvervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\Psi_t * \psi_{2,1} * q_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \psi_{2,i} * q_{Qk,i}) * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$ $= (\Psi_t * \psi_{2,1} * F_{Qk,1} + \sum \Psi_t * \psi_{2,i} * F_{Qk,i}) * L^3 / 48 * E_{mean,cr} * I$
$W_{fin,QEd}$	Eindvervorming t.g.v. Q	$=$	$W_{inst,QEd} + W_{cr,QEd}$
$W_{fin,Ed} = W_{eind,Ed}$	Uiteindelijke vervorming	$=$	$W_{fin,GE_d} + W_{fin,QEd}$
$W_{bij,Ed}$	Bijkomende vervorming	$=$	$W_{fin,Ed} - W_{inst,GE_d}$
(In bovenstaande vergelijkingen is $Q_{k,1}$ de overheersende en $Q_{k,i}$ de overige gelijktijdige opgelegde belastingen)			

Toetsing vervorming z-richting:							$W_{eind,Ed} / W_{eind,lim} \leq 1$			$W_{bij,Ed} / W_{bij,lim} \leq 1$		
Belastingcombinatie	W_{inst,GE_d} [mm]	W_{cr,GE_d} [mm]	W_{fin,GE_d} [mm]	$W_{inst,QEd}$ [mm]	$W_{cr,QEd}$ [mm]	$W_{fin,QEd}$ [mm]	$W_{eind,lim}$ [mm]	$W_{eind,Ed}$ [mm]	U.C.	$W_{bij,lim}$ [mm]	$W_{bij,Ed}$ [mm]	U.C.
E_{d5}	2,9	1,7	4,6	4,2	0,8	5,0	13,0	9,6	0,74	9,8	6,7	0,69
E_{d6}	2,9	1,7	4,6	5,0	0,9	5,9	13,0	10,5	0,81	9,8	7,6	0,78

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4
 Constructeur.: ██████████
 Opdrachtgever: ██████████
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-02-2026
 Bestand.....: G:\2025\0251\statische berekening\dakliggers L2-L3-L4.rw

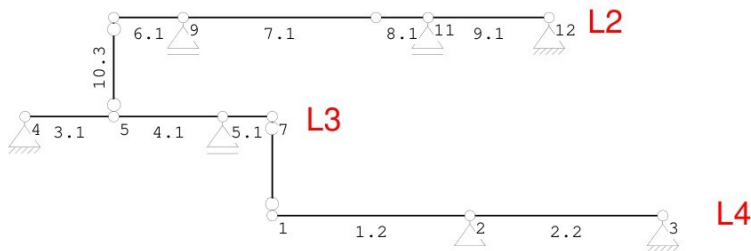
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(n1)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(n1)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(n1)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

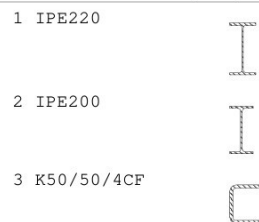
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
3	K50/50/4CF	1:S235	6.9480e+02	2.3736e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	50	50	25.0					

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

PROFIELVORMEN [mm]



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	3.200	0.000	6	2.200	2.000
2	7.200	0.000	7	3.200	2.000
3	11.100	0.000	8	0.000	4.000
4	-1.800	2.000	9	1.400	4.000
5	0.000	2.000	10	5.300	4.000
11	6.350	4.000			
12	8.800	4.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:IPE200	NDM	NDM	4.000	
2	2	3	2:IPE200	NDM	NDM	3.900	
3	4	5	1:IPE220	NDM	NDM	1.800	
4	5	6	1:IPE220	NDM	NDM	2.200	
5	6	7	1:IPE220	NDM	NDM	1.000	
6	8	9	1:IPE220	NDM	NDM	1.400	
7	9	10	1:IPE220	NDM	NDM	3.900	
8	10	11	1:IPE220	NDM	NDM	1.050	
9	11	12	1:IPE220	NDM	NDM	2.450	
10	8	5	3:K50/50/4CF	ND-	ND-	2.000	
11	7	1	3:K50/50/4CF	ND-	ND-	2.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	12	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	110				0.00
4	4	110				0.00
5	6	010				0.00
6	9	010				0.00
7	11	010				0.00

BELASTINGGEVALLEN

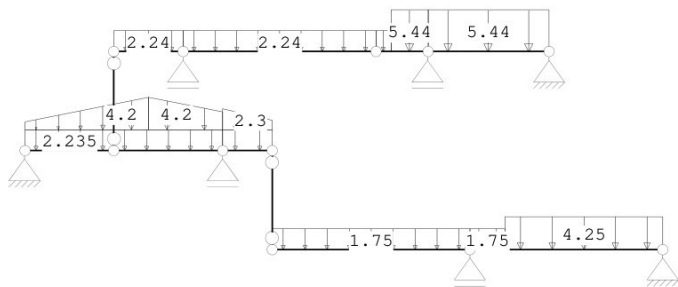
B.G.	Omschrijving	EGZ	l	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1	
2	Veranderlijk - dakterras		2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw		22	Sneeuw A

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.750			
8	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	0.300	0.000			
1	5:QZGlobaal	-1.75	-1.75	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-1.75	-1.75	0.000	3.200			
2	5:QZGlobaal	-4.25	-4.25	0.700	0.000			
3	5:QZGlobaal	-2.23	-2.23	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-2.23	-2.23	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-2.23	-2.23	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-1.00	-3.30	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-3.30	-4.20	0.000	1.500			
4	5:QZGlobaal	-4.20	-2.30	0.700	0.000			
5	5:QZGlobaal	-2.30	-1.00	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	0.000	0.000			

REACTIES

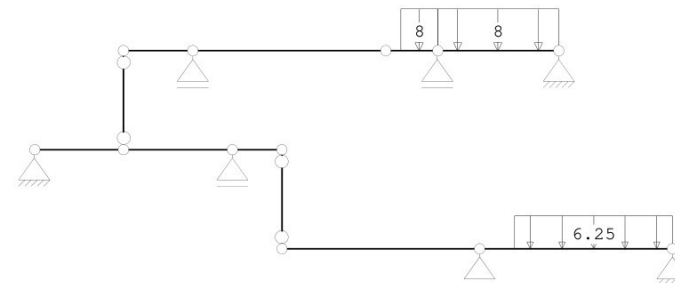
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
2		13.96	
3	0.00	7.11	
4	0.00	6.87	
6		17.58	
9		14.35	
11		16.55	
12	0.00	5.17	
		81.57	: Som van de reacties
		-81.57	: Som van de belastingen

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-6.25	-6.25	0.700	0.000	0.40	0.50	0.30
8	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.300	0.000	0.40	0.50	0.30
9	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

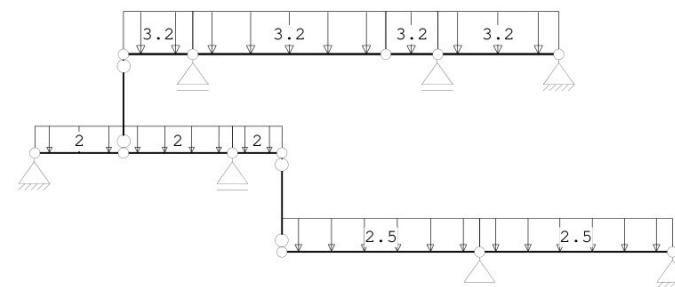
REACTIES

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

Kn.	X	Z	M
2		10.78	
3	0.00	10.49	
4	0.00	0.32	
6		-1.59	
9		-0.20	
11		17.34	
12	0.00	8.46	
		45.60	: Som van de reacties
		-45.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-2.50	-2.50	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
2		12.49	
3	0.00	3.55	
4	0.00	1.87	
6		10.10	
9		14.15	
11		14.07	
12	0.00	1.68	
	0.00	57.91	: Som van de reacties
	0.00	-57.91	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0 Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$\Psi_0 Q_{k,2}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_0 Q_{k,2}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
8	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen

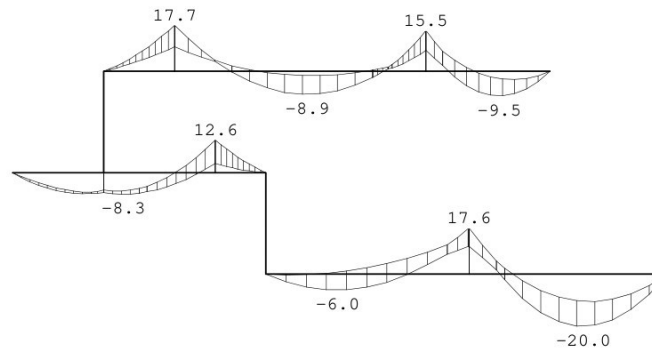
Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

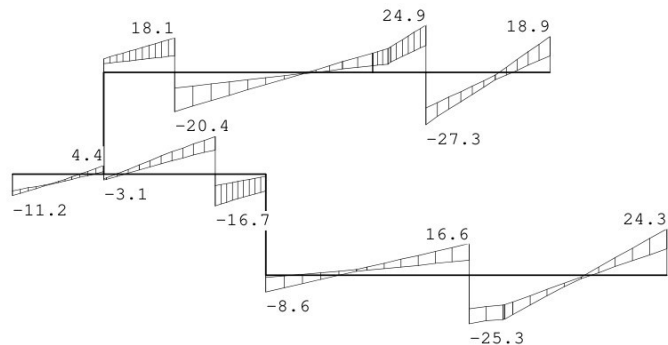
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

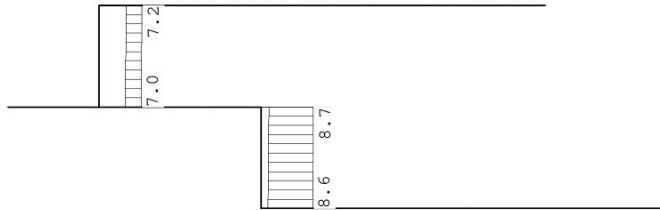
Fundamentele combinatie



Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj		Max BC	Max BC	Max BC	Max BC		
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC						
1	1		0.00	1	0.00	1	-8.59	3	-1.12	2	0.00	3	0.00	2
1	0.474		0.00	1	0.00	1	-5.69	3	0.00	2	-3.38	3	-0.27	2
1	0.948		0.00	1	0.00	1	-2.80	3	1.12	2	-5.40	3	-0.00	2
1	1.404		0.00	1	0.00	1	0.00	3	2.20	2	-6.03	3	0.76	2
1	2.809		0.00	1	0.00	1	4.84	1	9.36	4	-0.00	3	6.19	2
1	2		0.00	1	0.00	1	8.01	1	16.64	4	10.73	1	17.63	4
2	2		0.00	1	0.00	1	-25.31	4	-17.30	1	10.73	1	17.63	4
2	0.606		0.00	1	0.00	1	-23.14	2	-15.69	1	-0.00	2	3.82	3
2	0.861		0.00	1	0.00	1	-20.54	2	-13.86	3	-5.66	2	-0.00	3
2	2.254		0.00	1	0.00	1	-1.15	3	0.00	2	-19.97	2	-10.45	3
2	2.381		0.00	1	0.00	1	0.00	3	1.86	2	-19.85	2	-10.53	3
2	3		0.00	1	0.00	1	13.86	3	24.26	2	-0.00	2	0.00	3
3	4		0.00	1	0.00	1	-11.23	4	-8.72	2	0.00	4	0.00	2
3	1.363		0.00	1	0.00	1	-1.57	2	0.19	3	-7.98	4	-7.34	2
3	1.490		0.00	1	0.00	1	-0.76	2	1.38	3	-7.91	4	-7.48	2
3	1.552		0.00	1	0.00	1	-0.36	2	1.97	3	-7.92	1	-7.52	2
3	1.560		0.00	1	0.00	1	-0.31	2	2.04	3	-7.92	1	-7.50	3
3	5		0.00	1	0.00	1	1.32	2	4.39	3	-7.70	1	-6.73	3
4	5		0.00	1	0.00	1	-3.15	1	-2.64	3	-7.70	1	-6.73	3
4	0.259		0.00	1	0.00	1	-1.25	2	-0.00	3	-8.25	1	-7.07	3
4	0.386		0.00	1	0.00	1	-0.31	2	1.32	3	-8.32	1	-6.99	3
4	1.411		0.00	1	0.00	1	7.47	2	12.17	3	-4.32	2	-0.00	3
4	1.888		0.00	1	0.00	1	10.61	2	16.75	3	-0.00	2	6.91	3
4	6		0.00	1	0.00	1	12.48	2	19.56	3	3.61	2	12.58	3
5	6		0.00	1	0.00	1	-16.70	3	-6.23	2	3.61	2	12.58	3
5	7		0.00	1	0.00	1	-8.72	3	-1.25	2	0.00	2	0.00	3
6	8		0.00	1	0.00	1	4.56	2	7.16	4	0.00	2	0.00	4
6	9		0.00	1	0.00	1	8.76	2	18.08	4	9.33	2	17.67	4

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj		Max BC	Max BC	Max BC	Max BC		
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC						
7	9		0.00	1	0.00	1	-20.35	3	-8.14	2	9.33	2	17.67	4
7	1.100		0.00	1	0.00	1	-11.77	3	-4.84	2	-0.00	3	2.21	1
7	1.643		0.00	1	0.00	1	-7.53	3	-3.21	2	-5.24	3	-0.00	2
7	2.609		0.00	1	0.00	1	-0.57	1	0.12	4	-8.88	3	-1.70	2
7	2.712		0.00	1	0.00	1	-0.22	1	0.93	4	-8.84	3	-1.72	2
7	3.781		0.00	1	0.00	1	3.21	2	9.27	4	-3.52	3	-0.00	2
7	10		0.00	1	0.00	1	3.57	2	10.20	4	-2.38	3	0.40	2
8	10		0.00	1	0.00	1	3.57	2	10.20	4	-2.38	3	0.40	2
8	0.217		0.00	1	0.00	1	4.22	2	11.90	4	-0.00	3	1.25	2
8	11		0.00	1	0.00	1	14.18	1	24.87	4	7.98	1	15.55	4
9	11		0.00	1	0.00	1	-27.27	2	-18.57	1	7.98	1	15.55	4
9	0.444		0.00	1	0.00	1	-19.18	4	-13.01	1	-0.00	2	5.93	3
9	0.953		0.00	1	0.00	1	-10.83	4	-6.66	1	-7.17	2	-0.00	3
9	1.447		0.00	1	0.00	1	-2.96	3	0.00	2	-9.47	2	-2.89	3
9	1.701		0.00	1	0.00	1	0.00	3	4.79	2	-8.87	2	-3.26	3
9	12		0.00	1	0.00	1	8.72	3	18.90	2	0.00	2	0.00	3
10	8		4.56	2	7.16	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
10	5		4.43	2	7.03	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
11	7		1.25	2	8.72	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
11	1		1.12	2	8.59	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES

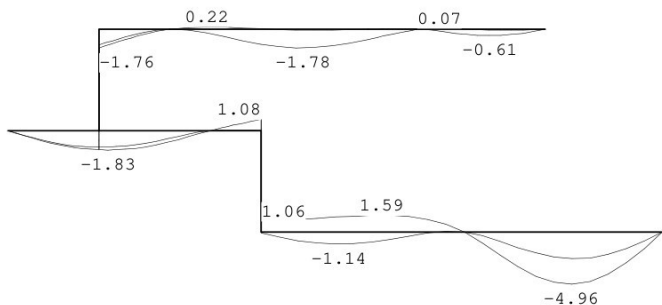
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2			25.31	41.96		
3	0.00	0.00	13.86	24.26		
4	0.00	0.00	8.72	11.23		
6			18.71	36.26		
9			16.91	38.44		
11			32.74	51.36		
12	0.00	0.00	8.72	18.90		

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN [mm;rad] Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-0.07	1.06	-0.00021	0.00113
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00060	0.00250
3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00444	-0.00240
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00144	0.00151
5	0.00	0.00	-1.81	-1.57	0.00002	0.00019
6	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00124	-0.00050
7	0.00	0.00	0.01	1.08	-0.00101	0.00021
8	0.00	0.00	-1.76	-1.50	-0.00155	-0.00149
9	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00069	-0.00011
10	0.00	0.00	-0.98	-0.01	-0.00106	-0.00016
11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00046	0.00036
12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00090	-0.00024

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeispr. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	K50/50/4CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
2	3.900	Geschoord	3.900	0.0	Geschoord	3.900	0.0
3-4	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
5	1.000	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
6	1.400	Geschoord	1.400	0.0	Geschoord	1.400	0.0
7-8	4.950	Geschoord	4.950	0.0	Geschoord	4.950	0.0
9	2.450	Geschoord	2.450	0.0	Geschoord	2.450	0.0
10	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0
11	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h boven: onder:	4.00	1*4 4.000
2	1.0*h boven: onder:	3.90	1*3,9 3.900
3-4	1.0*h boven: onder:	4.00	1,8;2,2 1,8;2,2
5	1.0*h boven: onder:	1.00	1.000 1.000
6	1.0*h boven: onder:	1.40	1,4 1,4
7-8	1.0*h boven: onder:	4.95	1,25;2,65;1,05 3,9;1,05
9	1.0*h boven: onder:	2.45	2,45 2,45
10	1.0*h boven: onder:	2.00	2.000 2.000
11	1.0*h boven: onder:	2.00	2.000 2.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M BC	Sit Kl	Plaats Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	4	1 1	Staafl	EN3-1-1 6.3.2	(6.54)	0.477 112
2	2	2	1 1	Staafl	EN3-1-1 6.3.2	(6.54)	0.692 163
3-4	1	3	1 1	Staafl	EN3-1-1 6.3.2	(6.54)	0.188 44

Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L2 t/m L4

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
5	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.227	53
6	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.263	62
7-8	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.411	97
9	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.232	54
10	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.044	10
11	3	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.053	13

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	4.00	N	N	0.0	5	1 Eind	1.2	±16.0	0.004
								6 1 Eind	-1.1		
2	Vlr+w	db	3.90	N	N	0.0	5	1 Eind	-5.0	±15.6	0.004
								5 1 Bijk	1.3	±8.0	0.002
3-4	Vlr+w	db	4.00	N	N	0.0	5	1 Eind	-1.8	±16.0	0.004
								5 1 Bijk	-0.2	±8.0	0.002
5	Vlr+w	ss	1.00	N	N	0.0	5	1 Eind	1.1	±8.0	2*0.004
								6 1 Bijk	-0.7	±4.0	2*0.002
6	Vlr+w	ss	1.40	N	N	0.0	5	1 Eind	-1.8	±11.2	2*0.004
								5 1 Bijk	-0.2	±5.6	2*0.002
7-8	Vlr+w	db	4.95	N	N	0.0	6	1 Eind	-1.8	±19.8	0.004
								6 1 Bijk	-1.4	±9.9	0.002
9	Vlr+w	db	2.45	N	N	0.0	5	1 Eind	-0.6	±9.8	0.004
								5 1 Bijk	-0.4	±4.9	0.002

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L5 & L6
 Constructeur.:
 Opdrachtgever:
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-02-2026
 Bestand.....: G:\2025\0251\statische berekening\dakliggers L5-L6.rww

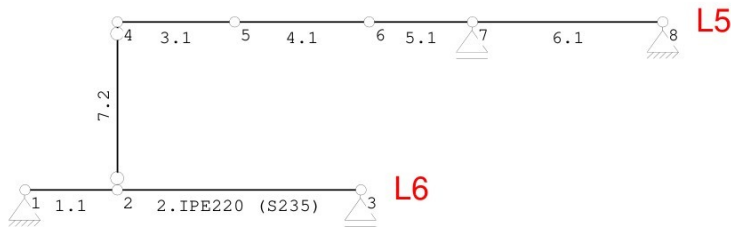
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
2	K50/50/4CF	1:S235	6.9480e+02	2.3736e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					
2	0:Normaal	50	50	25.0					

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

PROFIELVORMEN [mm]



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.100	2.000
2	1.100	0.000	7	5.330	2.000
3	4.000	0.000	8	7.600	2.000
4	1.100	2.000			
5	2.500	2.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE220	NDM	NDM	1.100	
2	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	2.900	
3	4	5	1:IPE220	NDM	NDM	1.400	
4	5	6	1:IPE220	NDM	NDM	1.600	
5	6	7	1:IPE220	NDM	NDM	1.230	
6	7	8	1:IPE220	NDM	NDM	2.270	
7	4	2	2:K50/50/4CF	ND-	ND-	2.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	7	010		0.00
2	8	110		0.00
3	1	110		0.00
4	3	010		0.00

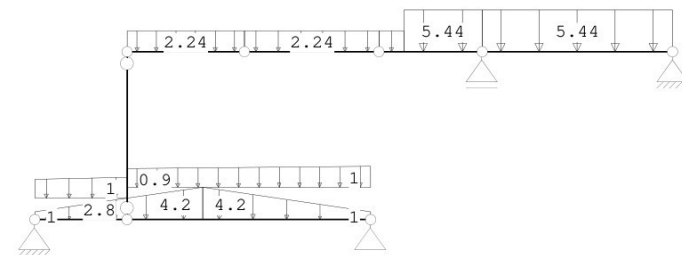
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk - dakterras		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw		22 Sneeuw A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	0.930			
5	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	0.300	0.000			
6	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	0.000	0.000			
1	5:QZGlobaal	-1.00	-2.80	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-2.80	-4.20	0.000	2.000			
2	5:QZGlobaal	-4.20	-1.00	0.900	0.000			
1	5:QZGlobaal	-0.90	-1.00	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.90	-1.00	0.000	0.000			

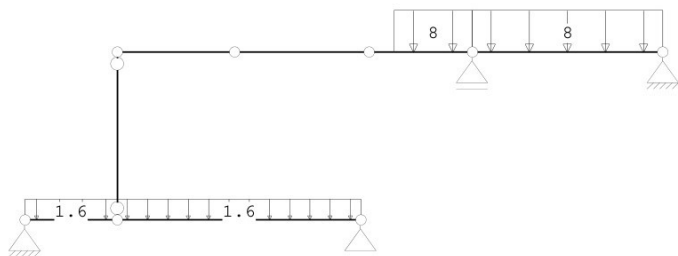
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	10.55	
3		8.76	
7		19.31	
8	0.00	3.29	
<hr/>			
	0.00	41.90	: Som van de reacties
	0.00	-41.90	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
5	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.300	0.000	0.40	0.50	0.30
6	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
1	1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.70	0.80	0.50
2	1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.70	0.80	0.50

REACTIES

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

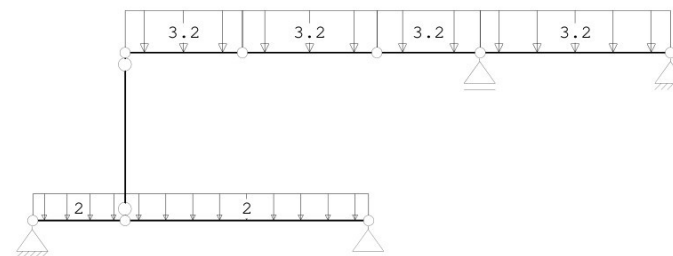
Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.10	
3		3.16	
7		18.42	
8	0.00	7.31	
<hr/>			
	0.00	32.00	: Som van de reacties
	0.00	-32.00	: Som van de belastingen

Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	7.80	
3		5.44	
7		14.78	
8	0.00	0.78	
<hr/>			
	0.00	28.80	: Som van de reacties
	0.00	-28.80	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$			
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$			
3 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50			$Q_{k,3}$		
4 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
5 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$			
6 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00			$Q_{k,3}$		
7 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
8 Blij.	1.00	$G_{k,1}$							

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

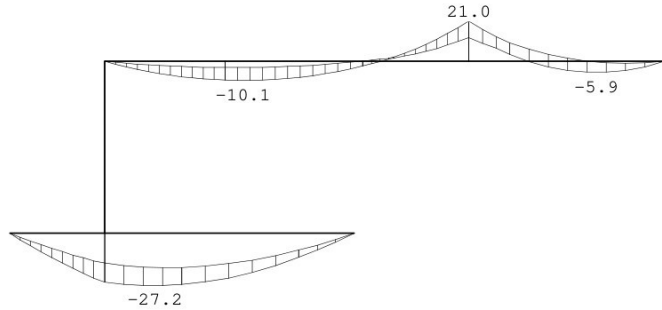
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen

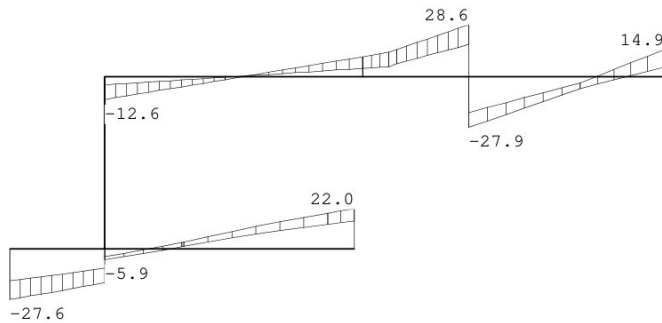
Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

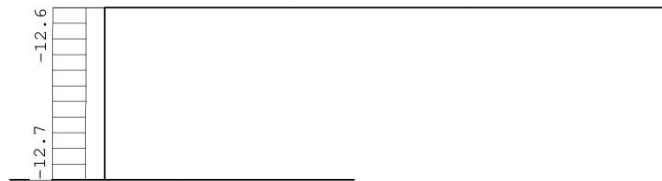
MOMENTEN Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN Fundamentele combinatie



Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max			
1	1		0.00	1	0.00	1	-27.63	4	-17.32	2	0.00	4	0.00	2
1	2		0.00	1	0.00	1	-18.37	4	-10.57	2	-25.53	4	-15.57	2
2	2		0.00	1	0.00	1	-5.94	2	-4.26	3	-25.53	4	-15.57	2
2	0.582		0.00	1	0.00	1	-1.46	2	0.57	3	-27.25	4	-17.75	2
2	0.754		0.00	1	0.00	1	-0.00	2	2.13	3	-27.09	4	-17.87	2
2	3		0.00	1	0.00	1	15.15	1	22.00	4	-0.00	4	-0.00	1
3	4		0.00	1	0.00	1	-12.55	3	-4.50	2	0.00	3	0.00	2
3	5		0.00	1	0.00	1	-1.63	3	-0.29	2	-9.93	3	-3.35	2
4	5		0.00	1	0.00	1	-1.63	3	-0.29	2	-9.93	3	-3.35	2
4	0.097		0.00	1	0.00	1	-0.87	3	0.00	2	-10.05	3	-3.37	2
4	0.209		0.00	1	0.00	1	0.00	3	0.33	2	-10.10	3	-3.35	2
4	1.595		0.00	1	0.00	1	4.50	2	10.94	4	-2.60	3	-0.00	2
4	6		0.00	1	0.00	1	4.51	2	10.98	4	-2.55	3	0.02	2
5	6		0.00	1	0.00	1	4.51	2	10.98	4	-2.55	3	0.02	2
5	0.218		0.00	1	0.00	1	5.17	2	12.68	4	-0.00	3	1.08	2
5	7		0.00	1	0.00	1	17.62	1	28.61	4	12.36	1	20.97	4
6	7		0.00	1	0.00	1	-27.90	4	-19.63	1	12.36	1	20.97	4
6	0.687		0.00	1	0.00	1	-16.60	4	-11.04	1	-0.00	2	6.48	3
6	1.390		0.00	1	0.00	1	-5.12	3	-1.67	2	-5.83	2	-0.00	3
6	1.479		0.00	1	0.00	1	-4.09	3	0.00	2	-5.90	2	-0.41	3
6	1.830		0.00	1	0.00	1	0.00	3	6.62	2	-4.74	2	-1.13	3
6	8		0.00	1	0.00	1	5.12	3	14.91	2	0.00	2	0.00	3
7	4		-12.55	3	-4.50	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	2		-12.68	3	-4.63	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

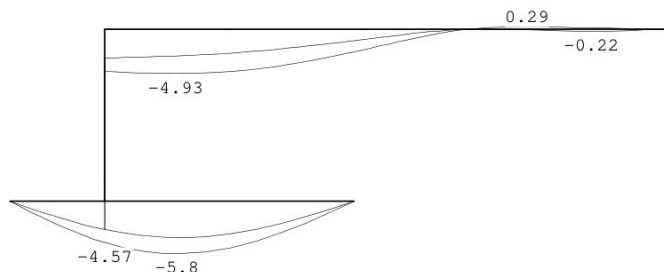
REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	17.32	27.63		
3			15.15	22.00		
7			37.25	56.51		
8	0.00	0.00	5.12	14.91		

Project.....: 25-0251/RK
Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN [mm;rad] Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00328	0.00481
2	0.00	0.00	-4.57	-3.13	0.00202	0.00289
3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00443	-0.00312
4	0.00	0.00	-4.69	-3.18	-0.00019	0.00060
5	0.00	0.00	-4.75	-2.69	-0.00064	-0.00049
6	0.00	0.00	-2.30	-1.15	-0.00216	-0.00117
7	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00103	-0.00031
8	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00042	0.00014

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing: Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Overig
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
2	K50/50/4CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
 Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z zwakke as
1-2	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0	0.0
3-5	4.230	Geschoord	4.230	0.0	Geschoord	4.230	0.0	0.0
6	2.270	Geschoord	2.270	0.0	Geschoord	2.270	0.0	0.0

Project.....: 25-0251/RK
Onderdeel....: dakliggers L5 & L6

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z zwakke as
7	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1-2	1.0*h	4.00	1,1;2,9	1,1;2,9
3-5	1.0*h	4.23	4.230	4.230
6	1.0*h	2.27	2.270	2.270
7	1.0*h	2.00	2.000	2.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.637	150
3-5	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.428	101
6	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.313	73
7	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.170	40

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1			
				I	J										
1-2	Vlr+w	db	4.00	N	N	0.0	-5.8	7	1	Eind	-5.8	±16.0	0.004		
										Bijk	-2.7	±8.0	0.002		
3-5	Vlr+w	ss	4.23	N	N	0.0	-4.7	7	1	Eind	-4.7	±33.8	2*0.004		
										Bijk	-2.2	±16.9	2*0.002		
6	Vlr+w	db	2.27	N	N	0.0	0.3	6	1	Eind	0.3	±9.1	0.004		
										5	1	Eind	-0.2		
										5	1	Bijk	-0.3	±4.5	0.002

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L7 & L8
 Constructeur.: ██████████
 Opdrachtgever: ██████████
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-02-2026
 Bestand.....: G:\2025\0251\statische berekening\dakliggers L7-L8.rww

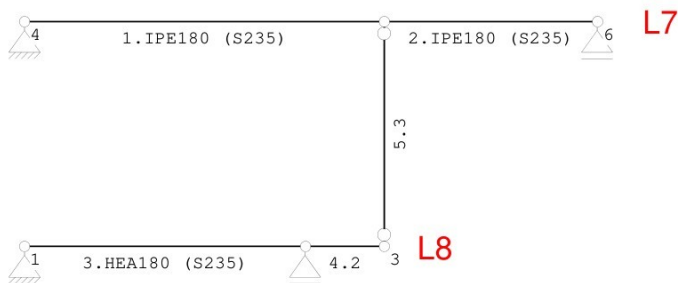
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

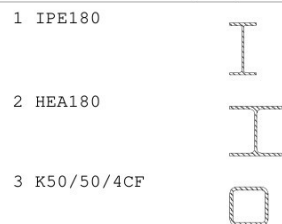
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
3	K50/50/4CF	1:S235	6.9480e+02	2.3736e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	180	171	85.5					
3	0:Normaal	50	50	25.0					

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

PROFIELVORMEN [mm]



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.100	2.000
2	2.500	0.000			
3	3.200	0.000			
4	0.000	2.000			
5	3.200	2.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	4	5	1:IPE180	NDM	NDM	3.200	
2	5	6	1:IPE180	NDM	NDM	1.900	
3	1	2	2:HEA180	NDM	NDM	2.500	
4	2	3	2:HEA180	NDM	NDM	0.700	
5	3	5	3:K50/50/4CF	ND-	ND-	2.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	2	010			0.00
3	4	110			0.00
4	6	010			0.00

BELASTINGGEVALLEN

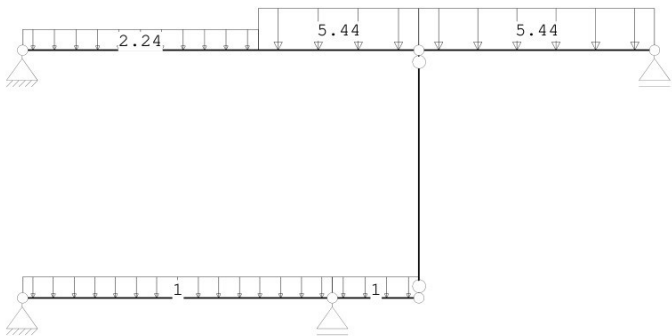
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk - dakterras		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw		22 Sneeuw A

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	5:QZGlobaal	-2.24	-2.24	0.000	1.300			
1	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	1.900	0.000			
2	5:QZGlobaal	-5.44	-5.44	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			

REACTIES

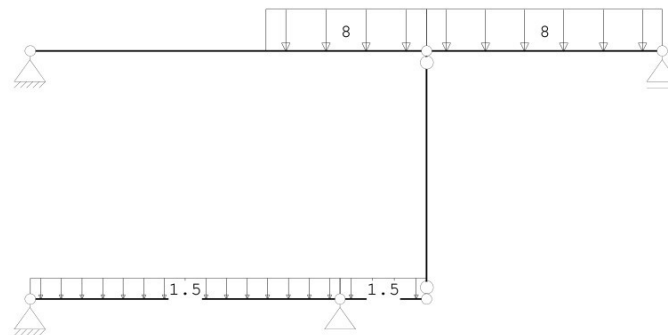
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-2.42	
2		21.00	
4	0.00	4.14	
6		4.36	
	0.00	27.07	: Som van de reacties
	0.00	-27.07	: Som van de belastingen

Project.....: 25-0251/RK
 Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
1	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	1.900	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

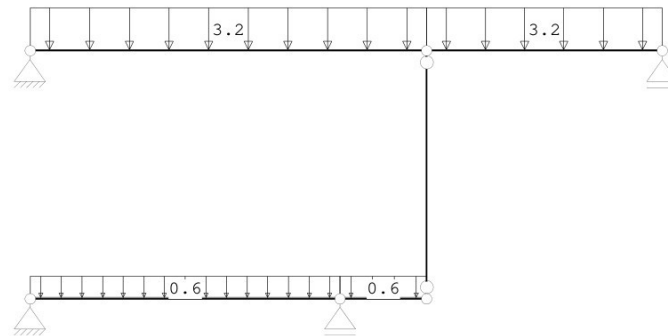
REACTIES

B.G:2 Veranderlijk - dakterras

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-3.07	
2		25.03	
4	0.00	1.64	
6		6.81	
	0.00	30.40	: Som van de reacties
	0.00	-30.40	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-3.20	-3.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-1.99	
2		13.48	
4	0.00	4.60	
6		2.16	
	0.00	18.24	: Som van de reacties
	0.00	-18.24	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$	
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+ 1.50 $Q_{k,3}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+ 1.00 $Q_{k,3}$
8	Blij.	1.00	$G_{k,1}$					

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen

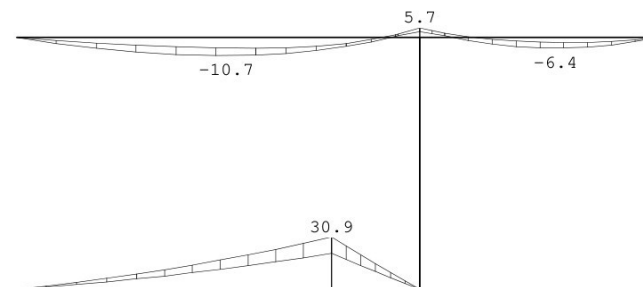
Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

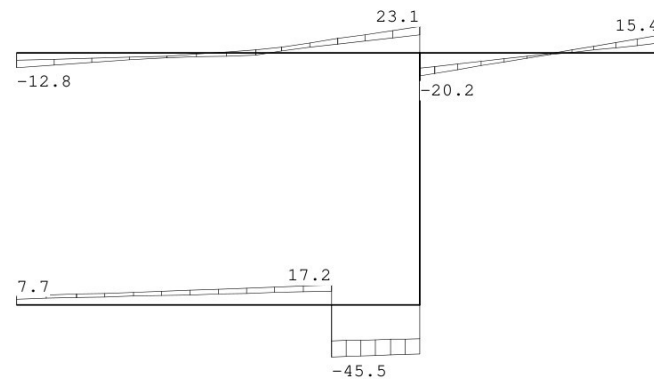
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

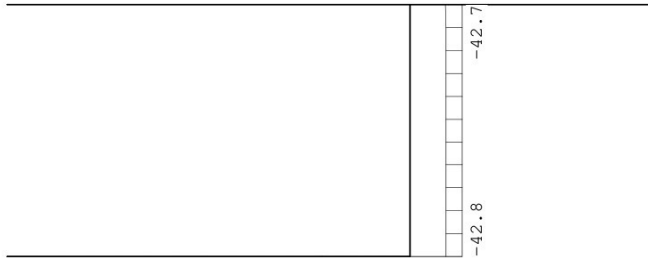
Fundamentele combinatie



Project.....: 25-0251/RK
Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj				MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	4		0.00	1	0.00	1	-12.85	4	-6.58	1	0.00	4	0.00	1
1	1.666		0.00	1	0.00	1	-2.58	2	0.99	3	-10.70	4	-6.41	1
1	1.928		0.00	1	0.00	1	-1.37	2	3.12	3	-10.43	4	-6.58	1
1	2.903		0.00	1	0.00	1	12.09	1	18.22	4	-1.33	2	-0.00	3
1	2.979		0.00	1	0.00	1	13.02	1	19.45	4	-0.00	2	1.12	3
1	5		0.00	1	0.00	1	15.77	1	23.07	4	3.44	1	5.68	4
2	5		0.00	1	0.00	1	-20.19	2	-13.49	3	3.44	1	5.68	4
2	0.254		0.00	1	0.00	1	-15.44	2	-10.45	1	-0.00	2	1.73	3
2	0.435		0.00	1	0.00	1	-12.03	2	-8.20	1	-2.49	2	-0.00	3
2	1.077		0.00	1	0.00	1	-1.05	3	0.00	2	-6.35	2	-3.05	3
2	1.168		0.00	1	0.00	1	0.00	3	1.70	2	-6.28	2	-3.10	3
2	6		0.00	1	0.00	1	8.46	3	15.44	2	0.00	2	0.00	3
3	1		0.00	1	0.00	1	5.12	1	7.73	4	0.00	1	0.00	4
3	2		0.00	1	0.00	1	11.94	1	17.21	2	21.32	1	30.91	2
4	2		0.00	1	0.00	1	-45.52	2	-31.42	1	21.32	1	30.91	2
4	3		0.00	1	0.00	1	-42.81	2	-29.51	1	0.00	1	0.00	2
5	3		-42.81	2	-29.51	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
5	5		-42.68	2	-29.36	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	-7.73	-5.12		
2			43.36	62.73		
4	0.00	0.00	6.58	12.85		
6			8.46	15.44		

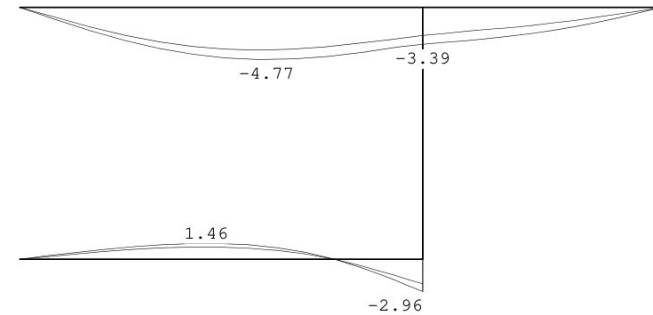
Project.....: 25-0251/RK
Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00144	-0.00111
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00247	0.00323
3	0.00	0.00	-2.96	-2.26	0.00360	0.00472
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00328	0.00397
5	0.00	0.00	-3.39	-2.58	-0.00146	-0.00115
6	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00280	-0.00186

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing: Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Overig
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	HEA180	235	Gewalst	1
3	K50/50/4CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
 Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

Project.....: 25-0251/RK

Onderdeel....: dakliggers L7 & L8

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0	
2	1.900	Geschoord	1.900	0.0	Geschoord	1.900	0.0	
3	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0	
4	0.700	Geschoord	0.700	0.0	Geschoord	0.700	0.0	
5	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 3.20	3.200	3.200
			onder: 3.200	
2	1.0*h	boven: 1.90	1.900	1.900
			onder: 1.900	
3	1.0*h	boven: 2.50	2.500	2.500
			onder: 2.500	
4	1.0*h	boven: 0.70	0.700	0.700
			onder: 0.700	
5	1.0*h	boven: 2.00	2.000	2.000
			onder: 2.000	

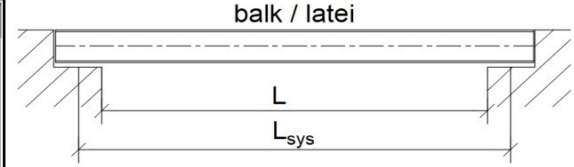
TOETSING SPANNINGEN

Staaft P/M BC nr.	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
							U.C.	[N/mm ²]	
1	1	4	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2 (6.54)	0.450	106	
2	1	2	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2 (6.54)	0.163	38	
3	2	2	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2 (6.54)	0.405	95	
4	2	2	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1 T(6.46)	0.425	100	
5	3	2	1 1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1 (6.46y)	0.573	135	

TOETSING DOORBUIGING

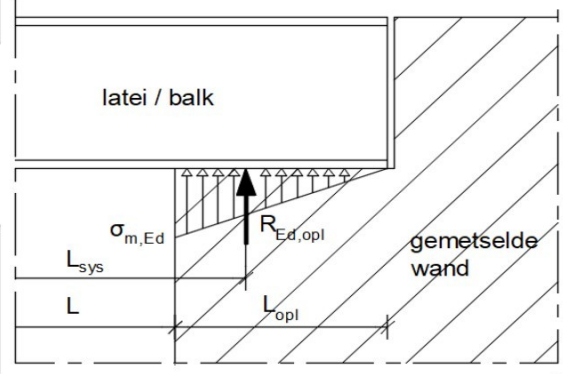
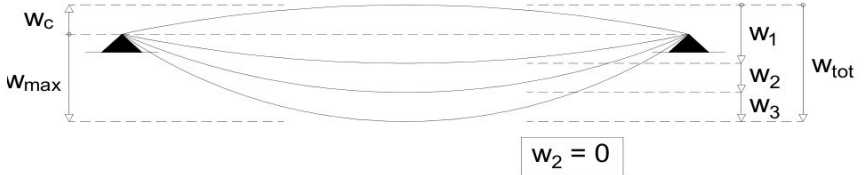
Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u			
				I	J					[mm]	[mm]	Toelaatbaar *1	
1	Vlr+w	db	3.20	N	N	0.0	-2.9	7	1	Eind	-2.9	±12.8	0.004
										Bijk	-1.6	±6.4	0.002
2	Vlr+w	ss	1.90	N	N	0.0	-3.4	5	1	Eind	-3.4	±15.2	2*0.004
										Bijk	-1.9	±7.6	2*0.002
3	Vlr+w	db	2.50	N	N	0.0	1.5	5	1	Eind	1.5	±10.0	0.004
										Bijk	0.8	±5.0	0.002
4	Vlr+w	ss	0.70	N	N	0.0	-3.0	5	1	Eind	-3.0	±5.6	2*0.004
										Bijk	-1.6	±2.8	2*0.002

Belastingen per strekkende meter (m ¹):										Belastingcombinaties (vergelijkingen):																													
q _k * ψ ₀	0,00	0,00	0,00	1,00	0,90	0,90	1,18	0,00	0,00	0,00	verg. 6.10a: E _d = γ _G * G _k + Σ γ _Q · ψ _{0,i} * Q _{k,i}																												
q _k	0,56	0,00	1,00	2,50	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	0,00	verg. 6.10b: E _d = ξ · γ _G · G _k + γ _Q * Q _{k,1} + Σ γ _Q * ψ _{0,i} * Q _{k,i} (i > 1)																												
g _k	0,81	0,00	0,70	1,70	0,90	3,26	6,00	0,00	0,00	0,00	Geometrie en profieleeigenschappen:										Resultaten belastingcombinaties:																		
Balk / latei																																							
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)	o)																									
[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	Theoretische overspanning: L _{sys}	Dagmaat overspanning: L	Profielkeuze	Positie latei: (bi-binnen/ bu=buiten)	Eigen gewicht profiel: p _k	Weerstandsmoment: W _{y,el}	Traagheidsmoment: I _y	Staal kwaliteit	Elasticiteitsmodulus: E	g _{k,totaal}	R _{gk,totaal}	q _{k,totaal} (verg. 6.10a)	q _{k,totaal} (verg. 6.10b)	R _{qk,totaal} (verg. 6.10a)	R _{qk,totaal} (verg. 6.10b)	q _{Ed,totaal} (verg. 6.10a)	q _{Ed,totaal} (verg. 6.10b)	q _{Ed,totaal} (maatgevend)	R _{ed,totaal} (maatgevend)						
L1	3,0		1,3		2,5										1,5	1,4	HEA100	bi	0,2	73	349	S235	210000	5,7	4,2	2,3	7,3	1,7	5,4	11,1	17,8	17,8	15,0						
L2	berekening zie blz. 17										8,8	N.V.T.	IPE220	bi	0,3	252	2772	S235	210000																				
L3	berekening zie blz. 17										5,1	5,0	IPE220	bi	0,3	252	2772	S235	210000																	12,0			
L4	berekening zie blz. 28										7,9	N.V.T.	IPE200	bi	0,2	194	1943	S235	210000																				
L5	berekening zie blz. 28										6,5	N.V.T.	IPE220	bi	0,3	252	2772	S235	210000																				
L6	berekening zie blz. 28										4,1	4,0	IPE220	bi	0,3	252	2772	S235	210000																			30,0	
L7	berekening zie blz. 36										5,1	N.V.T.	IPE180	bi	0,2	146	1317	S235	210000																				
L8	berekening zie blz. 36										3,2	N.V.T.	HEA180	bi	0,4	294	2510	S235	210000																				
L9																																							
L10																																							
L11																																							
L12																																							
L13																																							
L14																																							
L15																																							



Stalen lateien-/balken volgens NEN-EN 1993-1-1 (blad 2 van 2)

Projectnr.: 25-0251
Datum: 19-02-226



Legenda oplegging:
m = oplegging op m.w.
= = oplegging middels oplegplaat op m.w.
k = oplegging op kolom
b = oplegging op of tegen balk

Controle oplegdetail oplegging op m.w. (m) volgens NEN-EN 1996-1-1 :

Balk / latei	Toetsing sterkte (U.G.T.):			Toetsing doorbuiging (B.G.T.):										Controle oplegdetail oplegging op m.w. (m) volgens NEN-EN 1996-1-1 :																							
	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm ¹]	... x L	[mm ¹]	... x L	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	Type oplegging: [m / o / k / b]	Type steen	Type mortel	Sterkteklasse steen	Sterkteklasse mortel	Druksterkte steen f _b	Druksterkte mortel f _m	Constante: K	Constante steen: α	Constante mortel: β	Karak. druksterkte: f _k	Materiaalfactor: γ _M	Rekenw. druksterkte m.w.: f _d	Breedte staal profiel: b _{profiel}	Gekozen opleglengte: L _{opl}	Oplegreactie incl. opleglengte: R _{Ed,opl}	Optr. oplegspanning m.w.: σ _{m,Ed} = R _{Ed,opl} / (L _{opl} * b _{profiel})	U.C. oplegspanning m.w.: σ _{m,Ed} / f _{td} ≤ 1,0						
L1	4,9	67	235	0,28	0,001	1,5	0,002	3,0	0,6	1,1	1,1	0,42	0,37	m	K.z.s.	Lijm Mortel	CS12	M12,5	12,0	12,5	0,8	0,85	0	6,6	1,7	3,9	100	150	15,0	2,0	0,51						
L2														k																							
L3														m	K.z.s.	Lijm Mortel	CS12	M12,5	12,0	12,5	0,8	0,85	0	6,6	1,7	3,9	110	150	12,0	1,5	0,37						
L4														k																							
L5														k																							
L6														m	K.z.s.	Lijm Mortel	CS12	M12,5	12,0	12,5	0,8	0,85	0	6,6	1,7	3,9	110	200	30,0	2,7	0,70						
L7														k																							
L8														k																							
L9																																					
L10																																					
L11																																					
L12																																					
L13																																					
L14																																					
L15																																					



Funderingspoeren volgens NEN-EN 1997-1

Conusweerstand minimaal $4.0 \text{ MN/m}^2 (= 40 \text{ kg/cm}^2)$ → in het werk te controleren

Invoergegevens grond naast de fundering :				Invoergegevens grond onder de fundering :			
Hoogte grondwater t.o.v onderkant fundering	$h_w =$	0,00	m ¹	Karakteristieke waarden:	Partiële factoren:	Rekenwaarden:	
Minimale gronddekking naast de fundering	$h_{gr} =$	0,20	m ¹			$\phi'_k = 30,0^\circ$	$\gamma_{m,\phi} = 1,15$
Droog volumiek grondgewicht naast fundatie	$\gamma_{rep} =$	17,0	kN/m ³	$\gamma_{sat,k} = 19,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m,g} = 1,10$	$\gamma_{sat,Rd} = 17,3 \text{ kN/m}^3$	
Nat volumiek grondgewicht naast fundatie	$\gamma_{sat,rep} =$	19,0	kN/m ³	$\gamma_{dr,k} = 17,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m,g} = 1,10$	$\gamma_{dr,Rd} = 15,5 \text{ kN/m}^3$	
Vertikale korrelspanning	$\sigma'_{v,z;0;d} =$	3,4	kN/m ²				

Materiaalgegevens :				Draagkrachtsfactoren :			
Staalkwaliteit	=	B500	$f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi'_d$	=	23,3	
Betondekking	=	40 mm	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$	$N_q = e^{\pi \tan \phi'^d} \cdot \tan^2(45^\circ + \frac{1}{2} \cdot \phi'_d)$	=	12,7	
Betonkwaliteit	=	C20/25	$v_{min} = 0,44 \text{ N/mm}^2$	$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi'_d$	=	11,7	

Uitgangspunt: Gedraineerde toestand, grenstoestand 1A

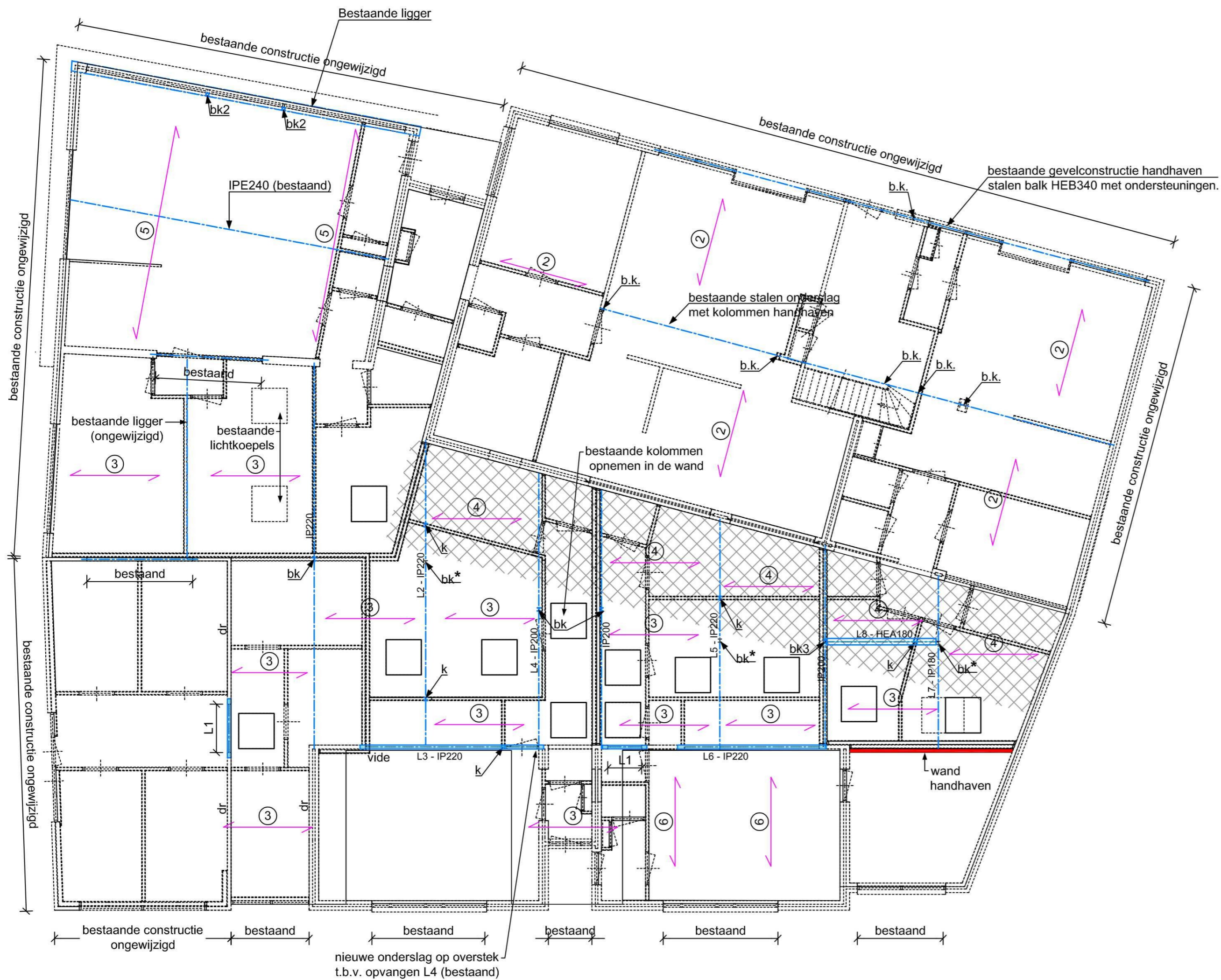
Poer	Toetsing draagkracht plaat volgens NEN-EN 1997-1:							Buigtrekwapening plaat:						Wapening betonstiep:							
	F_{Ed} [kN]	Lengte (L) [m ¹]	Breedte (B) [m ¹]	A [m ²]	σ'_{Ed} [kN/m ²]	σ'_{Rd} [kN/m ²]	F_{Rd} [kN]	U.C. draagkracht: $F_{Ed} / F_{Rd} \leq 1,0$	M_{Ed} [kNm]	Hoogte (H) [mm ¹]	$A_{s,benedigd}$ [mm ²]	ϕ_{km} [mm ¹]	h.o.h. [mm ¹]	$A_{s,toegepast}$ [mm ²]	U.C. buiging: $A_{s,best} / A_{s,toe} \leq 1,0$	Lengte (L) [mm ¹]	Breedte (B) [mm ¹]	stekken [aantal]	ϕ_{km} [mm ¹]	beugels ϕ_{km} h.o.h.	
P1	57,0	1,00	1,00	1,00	57,0	92,5	92,5	0,62	7,1	200	140	8	150	335	0,42	100	100	4	12	8	150

Toetsing pons volgens NEN-EN 1992-1-1:																					
Poer	Algemeen:						Toetsing perimeter u_0 :						Toetsing perimeter u_1 :								
	F_{Ed} [kN]	c_1 [mm ¹]	c_2 [mm ¹]	d_{eff} [mm ¹]	ρ_1 [%]	$\sigma'_{Ed,eff}$ [kN/m ²]	u_0 [mm ¹]	A_{red} [m ²]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed,red}$ [kN]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	U.C. perim. u_0 : $V_{Ed} / V_{Rd,max} \leq 1,0$	u_1 [mm ¹]	A_1 [mm ²]	A_{red} [m ²]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed,red}$ [kN]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	U.C. perim. u_1 : $V_{Ed} / V_{Rd,c} \leq 1,0$
P1	57,0	100	100	152	0,002	51,2	400	0,01	51,2	50,7	0,83	3,68	0,23	2310	0,42	0,42	51,2	29,6	0,08	0,44	0,19

Projectnr.: 25-0251
Datum: 19-02-26



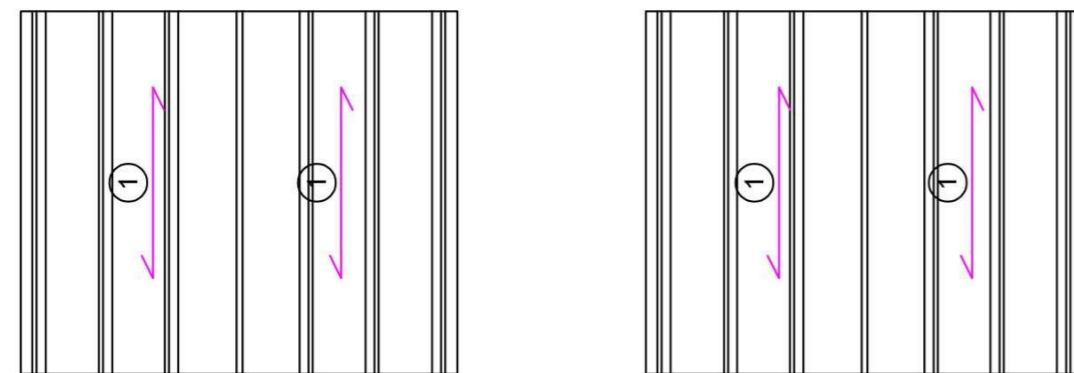
Bijlage:	- Constructieoverzichten	
	- Verdiepingsvloer / Dakconstructie	01
	- Begane-grondvloer en fundering	02



Latei	Profiel	Positie	Oplegging
L1	HEA100	Binnen	op m.w. 150 mm
L2	IPE220	Binnen	op kolom
L3	IPE220	Binnen	op m.w. 150 mm
L4	IPE200	Binnen	op kolom
L5	IPE220	Binnen	op kolom
L6	IPE220	Binnen	op m.w. 200 mm
L7	IPE180	Binnen	op kolom
L8	HEA180	Binnen	op kolom

(* = buitenlateien thermisch verzinken)

- ① = Bestaande gordingenkap (ongewijzigd)
- ② = Balklaag verdiepingsvloer bestaand (ongewijzigd)
- ③ = Balklaag plat dak bestaand, afm. 70x170 mm² h.o.h. 610 mm³ (ongewijzigd) te controleren in het werk **t.p.v. nieuwe lichtkoepels dubbele balken toepassen.**
- ④ = Balklaag dakterras, afm. 70x170 mm² h.o.h. 300 mm (zie blz. 14), **gearceerde gedeelte!**
Extra balken toepassen tussen de bestaande balklaag!!
L - gerekend: Gk = 1,70 kN/m² (terragtegels, etc.)
Qk = 2,50 kN/m² (dakterras)
- dubbele balken (db.) toepassen t.p.v. trapgat en achtergevel woning (bestaand)
- ⑤ = Balklaag plat dak bestaand (ongewijzigd)
- ⑥ = Plafondhangers bestaand (ongewijzigd)
- bk. = Bestaande kolom, HEA100
- bk2 = Bestaande kolom, koker 80/80/4
- bk3 = Bestaande kolom, HEA100
- b.k. = Bestaande kolom (afmeting onbekend)
- bk* = Bestaande kolom verwijderen
- k. = Nieuwe kolom, HEA100

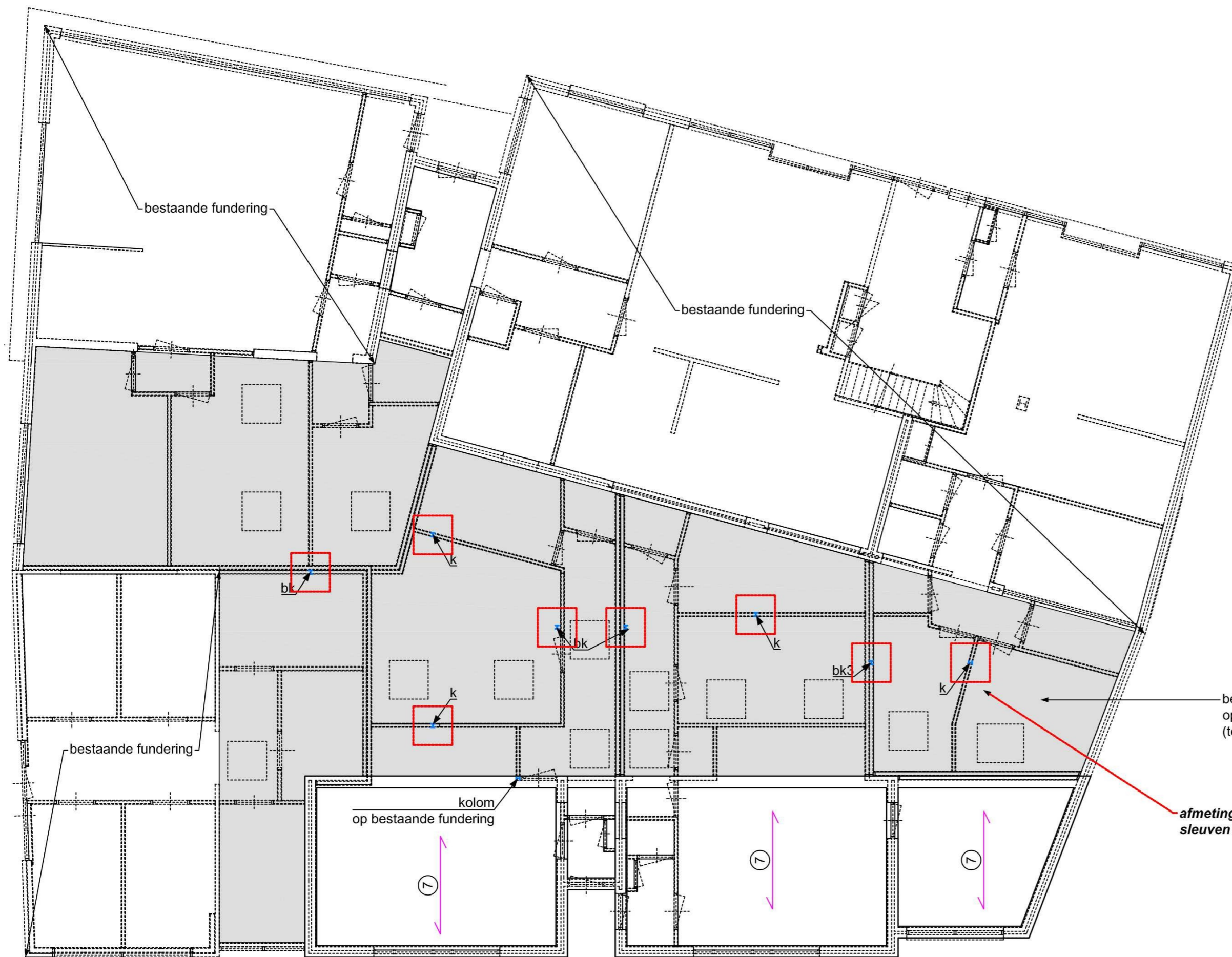


BESTAANDE HELLENDE DAKEN

DAK- / VERDIEPINGSVLOER



getekend: datum: 19-12-2026 project: 25-0251
 schaal: 1:100 (A2L) gewijzigd: - tekening: 01



bestaande betonvloer (d=200)
op een goedverdicht zandpakket
(te controleren in het werk)

Indien de bestaande kolommen op de begane grondvloer
staan, kunnen de nieuwe kolommen hier ook op geplaatst worden.
Maximale kolomlast = 57 kN

afmeting poeren 1x1x0,2m³, hierbinnen geen leidingen of
sleuven in de bestaande vloer maken!

kolom
op bestaande fundering

⑦ = Bestaande systeembvloer (vlg. bestaande gegevens)

Opmerkingen:

- * Bouwpeil vast te stellen door aannemer / uitvoerende partij.
- * De grondwaterstand is niet bekend, aangenomen wordt dat de g.w.s. nooit hoger zal zijn dan aanlegniveau fundering !
- * Voor het betreffende project zijn geen geotechnische gegevens aangeleverd.
In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor een fundering op 'staaf' d.m.v. stroken en/of poeren.
De draagkracht van de grondslag t.p.v. ontgravings- en aanlegniveau dient in het werk te worden gecontroleerd d.m.v. (hand)sonderingen, conusweerstand $q_c \geq 4,0 \text{ MPa}$ (400 N/cm²).
Bij de geringste twijfel m.b.t. de aangetroffen grondslag is het advies sonderingen te laten uitvoeren !
- * Minimale benodigde gronddekking naast de fundering van 200 mm.

**BEGANE GRONDVLOER /
FUNDERING**



getekend:	datum:	project:
	19-12-2026	25-0251
schaal:	gewijzigd:	tekening:
1:100 (A2L)	-	02