

Duytsbouw cons truc ties

PC Hoofstraat 157

Amsterdam

22-0545 _ BEREKENING _ 01 _ A

Doorbraak zijgevel bel-etage

4 november 2022

Opdrachtgever

Naam:
Adres:
Postcode en plaats:
Telefoonnummer:



Architect

Naam: Kodde Architecten
Adres: Prinsengracht 465
Postcode en plaats: 1016 HP AMSTERDAM
Telefoonnummer:
Emailadres:



Documentgegevens

Project: PC Hoofdstraat 157 te Amsterdam
Projectnummer: 22-0545
Document: BEREKENING_01
Omschrijving: Doorbraak zijgevel bel-etage

Versie: Eerste versie - dd. 04-10-2022

Wijziging A - Opmerking BWT verwerken - dd. 04-11-2022

Aantal bladen: 38

Opgesteld door:



Gecontroleerd door:



Duyts Bouwconstructies BV is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam onder nummer 33.228.370. Op al onze werkzaamheden zijn van toepassing de Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011, gedeponeed op 21 juli 2011 ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011.

Inhoudsopgave

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 - | Inleiding..... | 4 |
| 1.1 - | Projectbeschrijving..... | 4 |
| 1.2 - | Wijziging A..... | 4 |
| 1.3 - | Toename belasting op fundering..... | 4 |
| 1.4 - | Brandwerendheid | 4 |
| 1.5 - | Uitgangspunten | 4 |
| 2 - | Situatie | 5 |
| 3 - | Algemene gegevens (verbouw) | 6 |
| 4 - | Bouwkundige tekening | 7 |
| 4.1 - | nieuwe situatie..... | 7 |
| 4.1.1 - | Souterrain | 7 |
| 4.1.2 - | Bel-etage | 8 |
| 4.1.3 - | 1 ^e verdieping | 9 |
| 4.1.4 - | Doorsnede | 10 |
| 5 - | Belastingen | 11 |
| 5.1 - | Belastingaannee..... | 11 |
| 6 - | Berekening..... | 14 |
| 6.1 - | 1 ^e verdiepingsvloer | 14 |
| 6.1.1 - | Ligger..... | 15 |
| 6.1.2 - | Stabiliteit portaal | 19 |
| 7 - | Stutconstructie | 28 |
| 8 - | Bijlage (archiefstukken) | 29 |
| 9 - | Aanvulling:..... | 35 |
| 9.1 - | Controle kelderpenant | 35 |

1 - Inleiding

1.1 - Projectbeschrijving

De opdrachtgever is voornemens het pand PC Hoofdstraat 157 te Amsterdam te verbouwen. De verbouwing betreft het realiseren van een doorbraak in de zijgevel van bestaande bijgebouw van de bel-etage.

De stabiliteit van het pand wordt gewaarborgd door de vloerschijven in combinatie met de schijfwerking in het metselwerk van de bouwmuren en gevels.

Ten behoeve van het realiseren van deze doorbraak in de zijgevel van de bel-etage wordt een stalen portaal berekend. Om ook de horizontale belasting, die in de bestaande situatie door de metselwerk penanten wordt opgenomen, te kunnen opnemen wordt gekozen voor een vormvast (ongeschoord) portaal.

1.2 - Wijziging A

In deze versie wordt het kelderpenant ter plaatse van oplegging portaal gecontroleerd.

1.3 - Toename belasting op fundering

De fundering van de PC Hoofdstraat nr. 157 is hersteld, de palen bij de achterzijde van het pand hebben reserve capaciteit. Zie archiefstukken in de bijlage.

Er zijn verschillende doorbraken in de tussenbouwmuur gemaakt. In dit rapport worden ook een paar doorbraken gemaakt in de tussenbouwmuur en de zijgevels van het bij gebouw.

De verwijderde belasting is meer dan de toegevoegde belasting uit het dichtzetten van het bestaande balkon en de uitbreiding van de fundering. Daarom heeft het dichtzetten van het bestaande balkon bij de achtergevel van de bel- etage en de uitbreiding bij de achterzijde van het souterrain geen maatgevende consequentie voor de fundering.

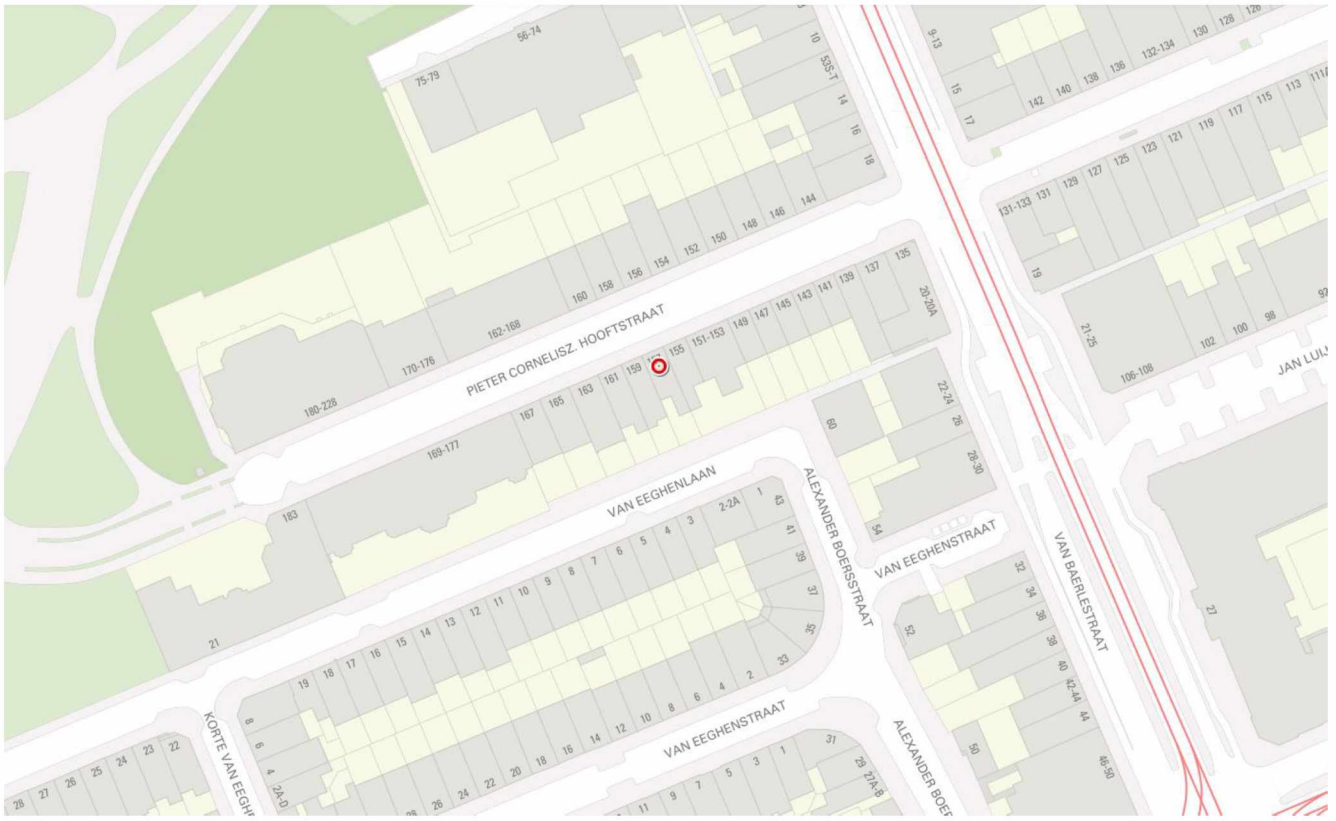
1.4 - Brandwerendheid

Voor de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag wordt verwezen naar de stukken van de architect.

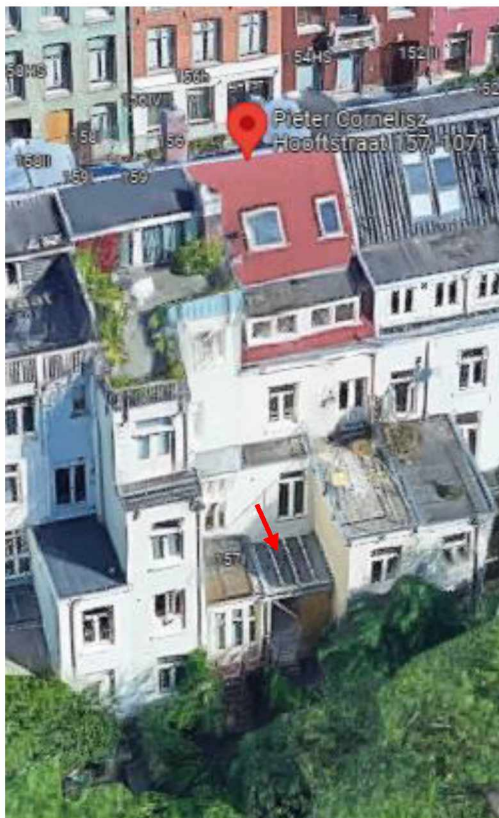
1.5 - Uitgangspunten

- Bouwkundige tekeningen
- Archiefstukken

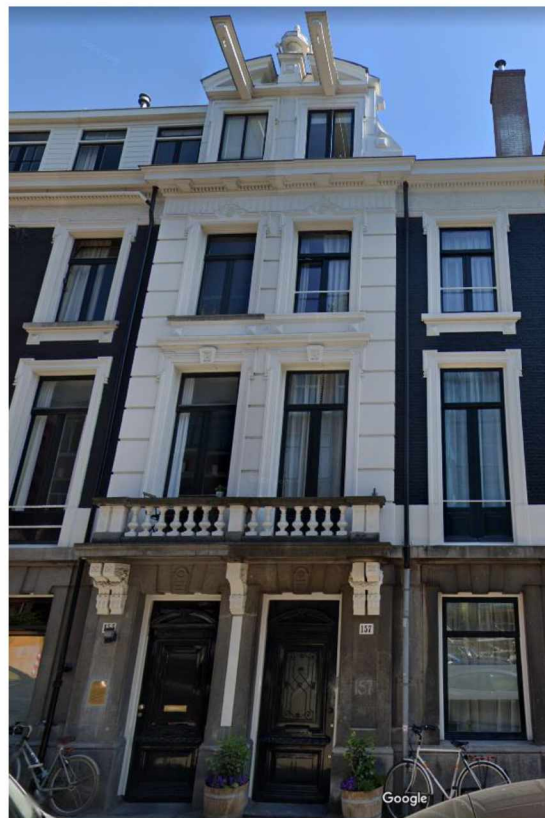
2 - Situatie



bron: Amsterdam.nl



achtergevel



voorgevel

bron: maps.google.nl

3 - Algemene gegevens (verbouw)

Voorschriften (indien toegepast)

| | |
|---------------------------------|---|
| NEN 8700, 8701 en 8707 | Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren |
| NEN-EN 1990 + Nationale bijlage | Eurocode 0: Grondslagen constructief ontwerp (met uitzondering van hoofdstuk 6.5*) |
| NEN-EN 1991 + Nationale bijlage | Eurocode 1: Belastingen op constructies |
| NEN-EN 1992 + Nationale bijlage | Eurocode 2: Betonconstructies |
| NEN-EN 1993 + Nationale bijlage | Eurocode 3: Staalconstructies |
| NEN-EN 1994 + Nationale bijlage | Eurocode 4: Staal-betonconstructies |
| NEN-EN 1995 + Nationale bijlage | Eurocode 5: Houtconstructies |
| NEN-EN 1996 + Nationale bijlage | Eurocode 6: Constructies van metselwerk |

* Het Bouwbesluit 2012 stelt geen eis aan bruikbaarheidsgrenstoestanden.

Ontwerplevensduurklasse: 3 (Gebouwen en andere gewone constructies)

Gevolgklasse (CC): 2

Restlevensduur: de nog niet verstreken periode van de oorspronkelijke ontwerplevensduur doch minimaal 15 jaar.

Referentieperiode (art. 2.3.2): voor dit project is een referentieperiode van 50 jaar aangehouden (geen F_{t_0} reductie toegepast).

Partiële belastingfactoren:

Uiterste grenstoestand

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Blijvende ontwerpsituatie | $\gamma_{Gj} = 1,20 / 0,90$ | $\xi \gamma_{Gj} = 1,15$ (ongunstig) |
| | $\gamma_{Qj} = 1,30$ | $\gamma_{Qj} = 1,40$ bij windbelasting |
| Tijdelijke ontwerpsituatie | $\gamma_{Gj} = 1,20 / 0,90$ | $\xi \gamma_{Gj} = 1,15$ (ongunstig) |
| | <i>Ontwerplevensduur: 1 jaar</i> $\gamma_{Qj} = 1,30$ | $\gamma_{Qj} = 1,40$ bij windbelasting |

Bruikbaarheidsgrenstoestand

Blijvende & tijdelijke ontwerpsituatie $\gamma_{Gj} = 1,00$ $\gamma_{Qj} = 1,00$

Materialen:

(indien toegepast, en tenzij anders aangegeven)

| | |
|------------------|----------------------|
| Beton | Sterkteklasse C30/37 |
| Betonstaal | B500B |
| Constructiestaal | S235 |
| Hout | Sterkteklasse C24 |

Toegepaste software:

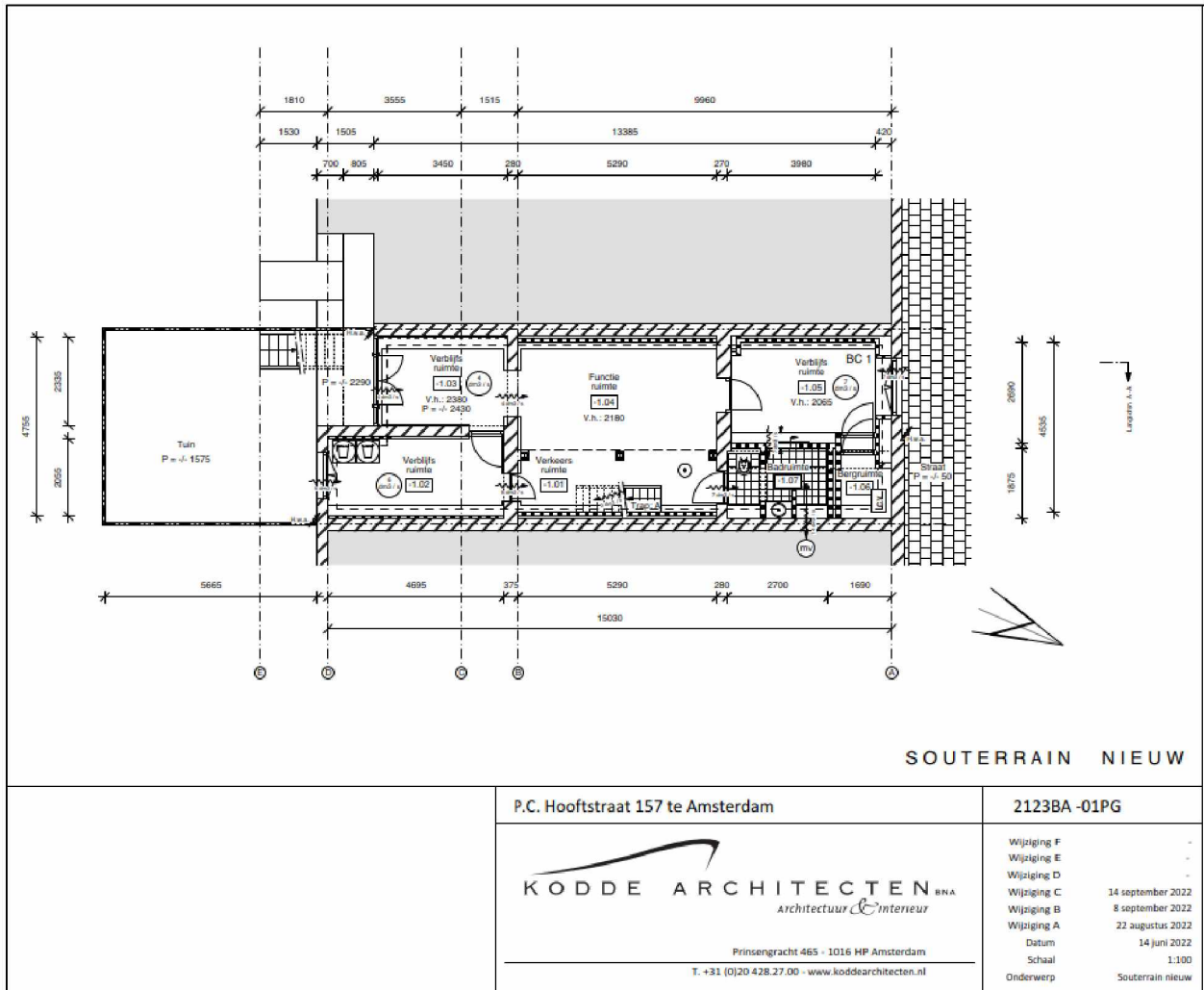
| |
|-----------------------------------|
| Technosoft Structural Analysis v6 |
| AxisVM v15 |
| QEC v2.10 |

Alvorens over te gaan tot uitvoering van de werkzaamheden adviseren wij een onderzoek naar de eventuele aanwezigheid van asbest en/of vervuilde grond uit te voeren.

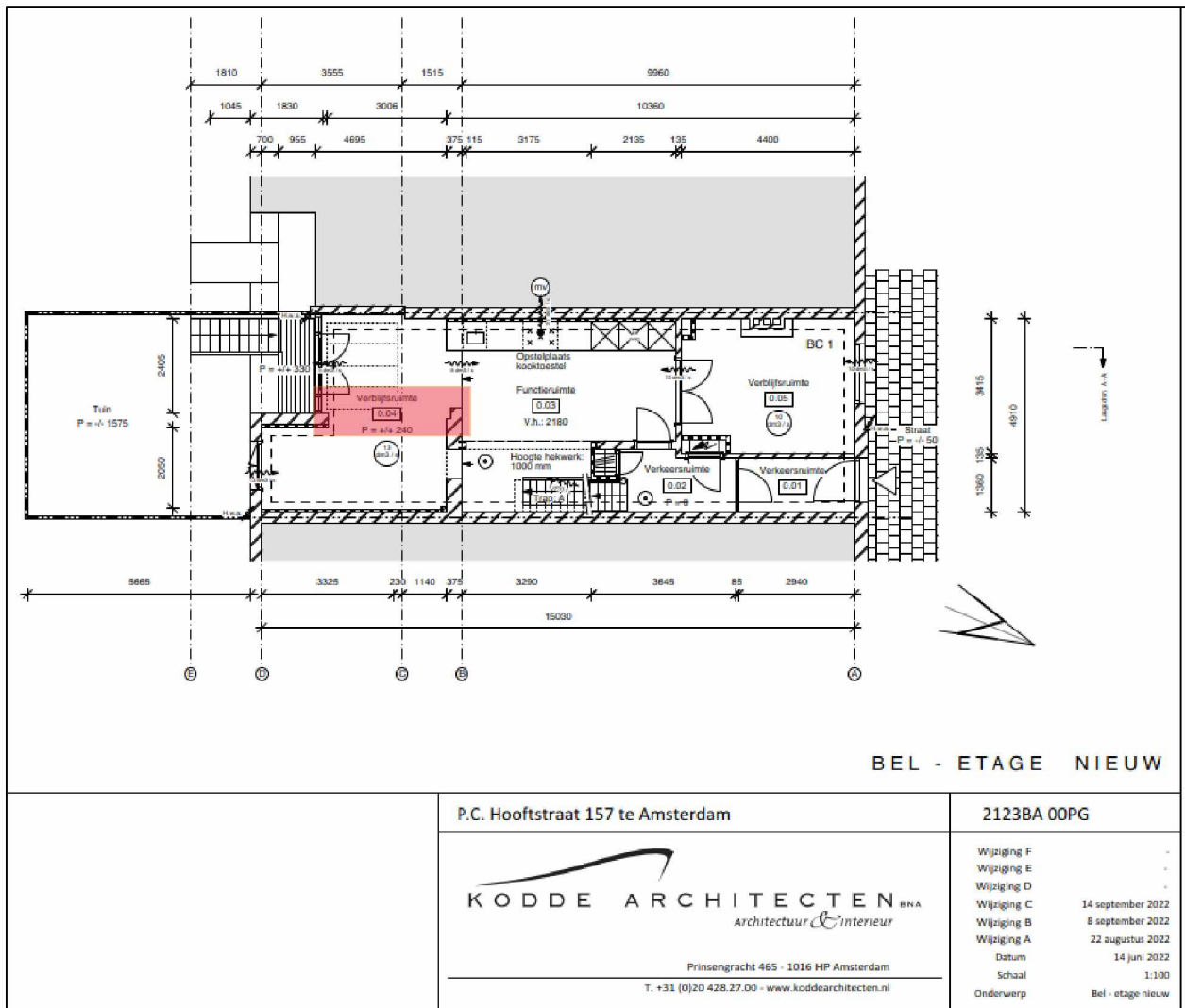
4 - Bouwkundige tekening

4.1 - nieuwe situatie

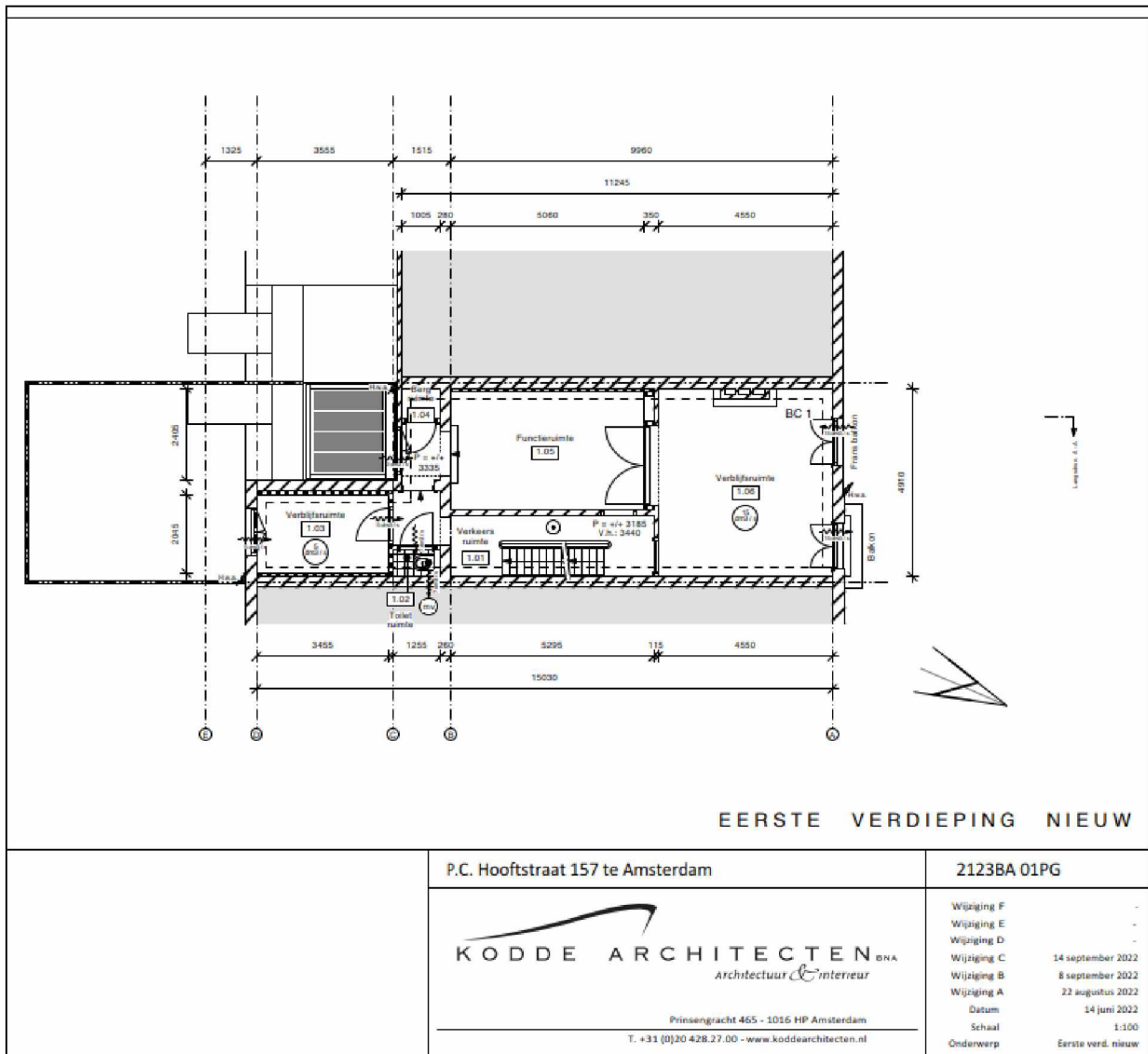
4.1.1 - Souterrain



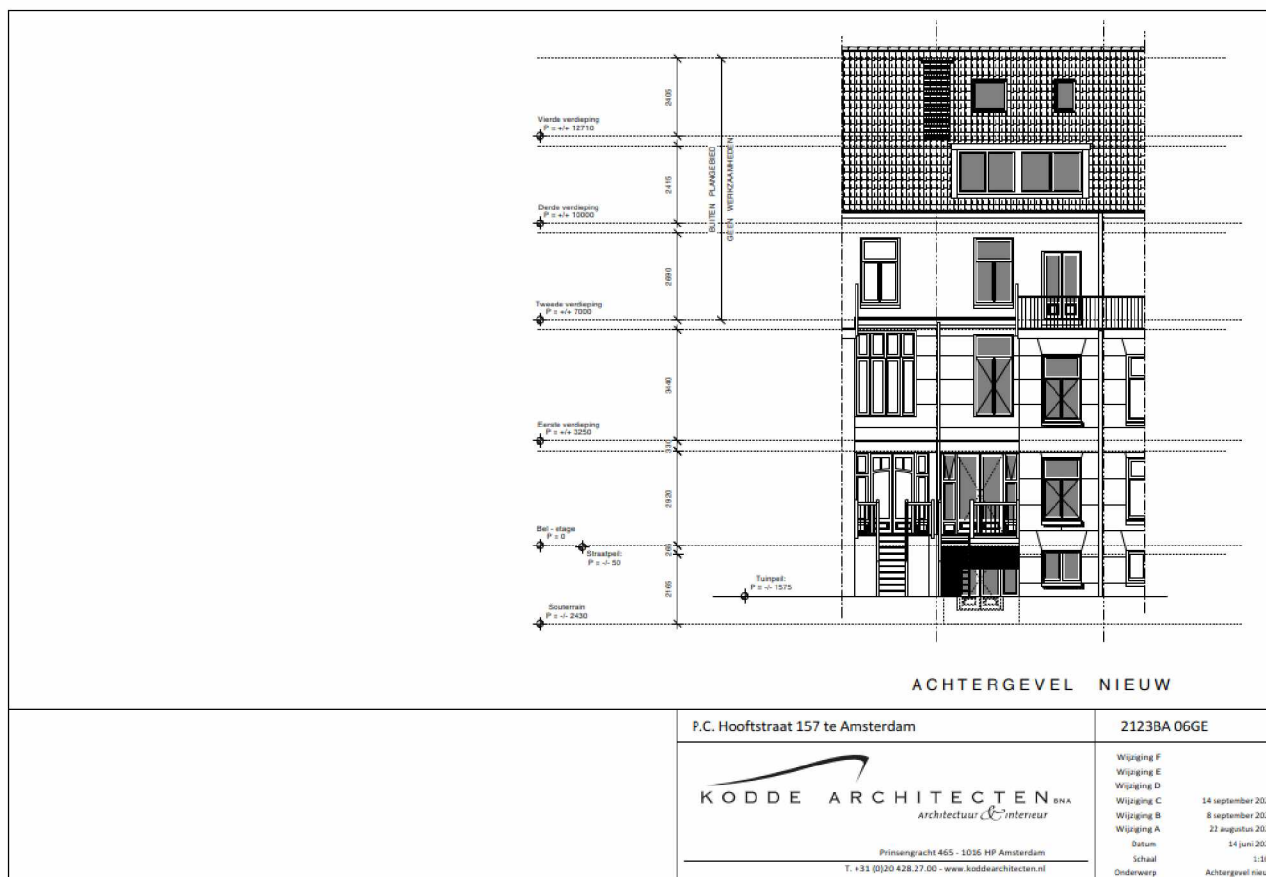
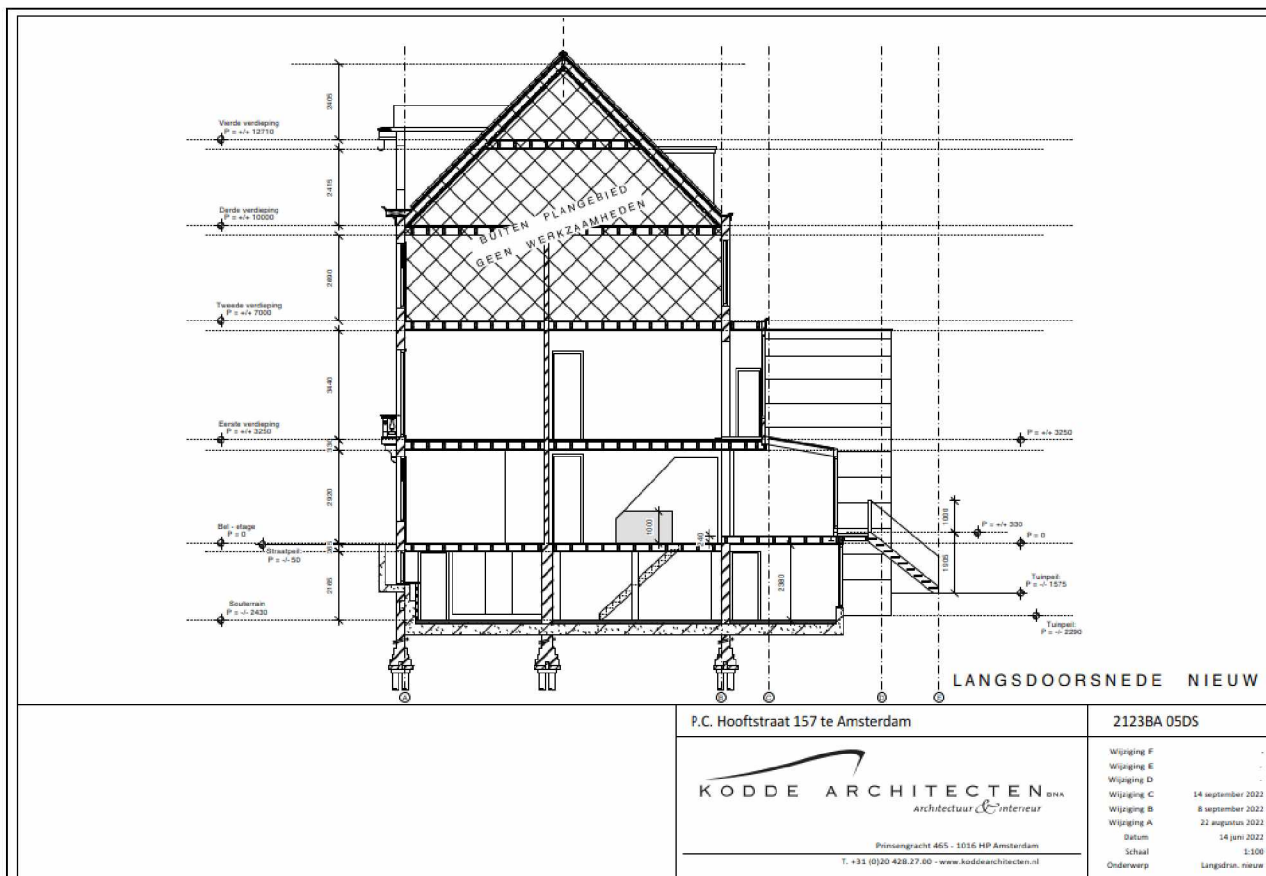
4.1.2 - Bel-etage



4.1.3 - 1^e verdieping



4.1.4 - Doorsnede



5 - Belastingen

5.1 - Belastingaanneمة

versie EC 29-03-2013

Overzicht belastingen (kN/m²)

kN/m²

| | | | | | | |
|---------------|---------------------|--------------------------|---------------------|----------------|--------------|--------------|
| schuindak | <u>Blijvend</u> | dakhout en gordingen | 0,30 | | | |
| | | plafond | 0,20 | | | |
| | | pannen | 0,70 | | | |
| | | isolatie | 0,05 | | | |
| | | | | <u>1,25</u> | | |
| | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | | | 0,00 | |
| | | | | $\psi_0 = 0,0$ | $q_k = 0,00$ | |
| vliering | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 | | | |
| | | plafond | 0,25 | | | |
| | | fermacell | 0,25 | | | |
| | | | | | | $g_k = 0,85$ |
| | | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 1,75 | | |
| | | lichte scheidingswanden | 0,50 | | | |
| | | | | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25$ | |
| 3e verdieping | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 | | | |
| | | plafond | 0,25 | | | |
| | | fermacell | 0,25 | | | |
| | | | | | | $g_k = 0,85$ |
| | | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 1,75 | | |
| | | lichte scheidingswanden | 0,50 | | | |
| | | | | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25$ | |
| 2e verdieping | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 | | | |
| | | plafond | 0,25 | | | |
| | | fermacell | 0,25 | | | |
| | | | | | | $g_k = 0,85$ |
| | | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 1,75 | | |
| | | lichte scheidingswanden | 0,50 | | | |
| | | | | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25$ | |

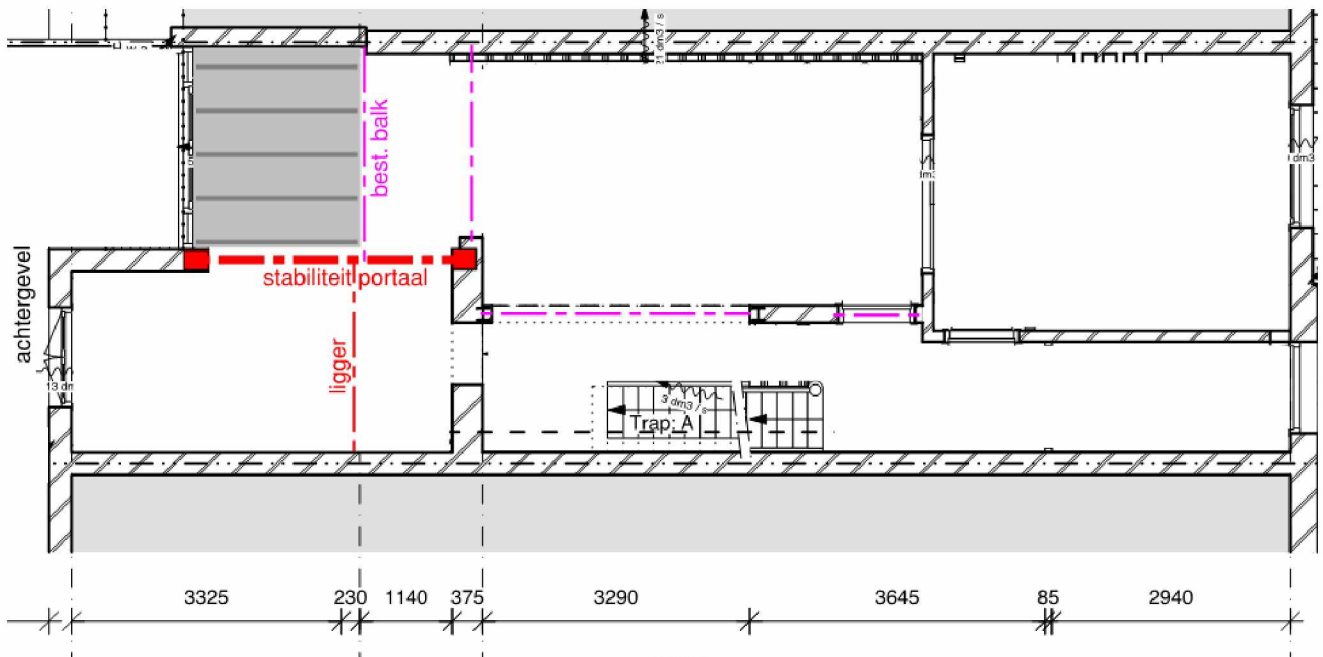
| | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| dakterras 2e verdieping | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 |
| | | plafond | 0,25 |
| | | dakbedekking | 0,15 |
| | | isolatie | 0,05 |
| | | steenachtige afwerking | 1,00 |
| | $g_k =$ | 1,80 | |
| <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 2,50 | |
| | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,50$ | |
| | | | |
| 1e verdieping | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 |
| | | plafond | 0,25 |
| | | fermacell | 0,25 |
| | | $g_k =$ | 0,85 |
| | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 1,75 |
| | | lichte scheidingswanden | 0,50 |
| $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25$ | | |
| plat dak | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken | 0,35 |
| | | plafond | 0,25 |
| | | dakbedekking | 0,15 |
| | | $g_k =$ | 0,80 |
| | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 1,00 |
| | | $\psi_0 = 0,0$ | $q_k = 1,00$ |
| trap | <u>Blijvend</u> | eigen gewicht | 1,50 |
| | | afwerking | 0,15 |
| | | $g_k =$ | 1,65 |
| | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | 2,00 |
| | | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,00$ |
| | balkon | <u>Blijvend</u> | vloerhout en vloerbalken |
| dakbedekking | | | 0,15 |
| isolatie | | | 0,05 |
| vlonders | | | 0,30 |
| $g_k =$ | | | 0,80 |
| <u>Veranderlijk</u> | | opgelegde belasting | 2,50 |
| | $\psi_0 = 0,4$ | $q_k = 2,50$ | |

| | | | | |
|-------------|---------------------|--|----|--------------|
| uitbreiding | <u>Blijvend</u> | betonvloer d= 0,25 steenachtige afwerking | 24 | 6,00 |
| | | | | 1,00 |
| | | | | $g_k =$ 7,00 |
| | <u>Veranderlijk</u> | opgelegde belasting | | 2,50 |
| | | $\psi_0 =$ 0,4 | | $q_k =$ 2,50 |

| | | |
|----------------|---------|------|
| d=110 baksteen | $g_k =$ | 2,00 |
| d=220 baksteen | $g_k =$ | 4,00 |
| d=330 baksteen | $g_k =$ | 6,00 |
| d=150 beton | $g_k =$ | 3,75 |
| baluster | $g_k =$ | 0,30 |
| pui | $g_k =$ | 1,00 |
| kozijnen | $g_k =$ | 0,50 |

6 - Berekening

6.1 - 1^e verdiepingvloer



Stalen portaal 1:

Ten behoeve van het realiseren van de doorbraken in de zijgevel van het bijgebouw van de bel-etage.

Bovenbalk : HEA180

kolommen: HEB140 (momentvast verbinden), voorzien van voetplaat 200*200*15.

Ligger : HEA100, ten behoeve van het realiseren van de doorbraken in de tussenmuur van het bijgebouw van de bel-etage.

6.1.1 - Ligger

| q ₂ | t.b.v. ligger 2 | | - | | - | |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|-------------------|---------------------|---|
| | aantal | lengte | <u>Blijvend</u> | | <u>Veranderlijk</u> | |
| | | | kN/m ² | kN/m ¹ | kN/m ² | kN/m ¹ |
| d=110 baksteen | 0,70 | 3,00 | 2,00 | 4,20 | | |
| kozijnen | 0,30 | 3,00 | 0,50 | 0,45 | | |
| | | | g _k = | 4,65 | q _k = | 0,00 |
| | | | | | q _k = | 0,00 |
| | | | | | | (Q _k + Σψ ₀ ·Q _k) |
| | | | | | | (ψ ₀ ·Q _k + Σψ ₀ ·Q _k) |

Technosoft Liggers release 6.74

4 nov 2022

Project.....: 22-0545
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 22/09/2022
 Bestand.....: P:\2022\22-0545\reken\ligger 2.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

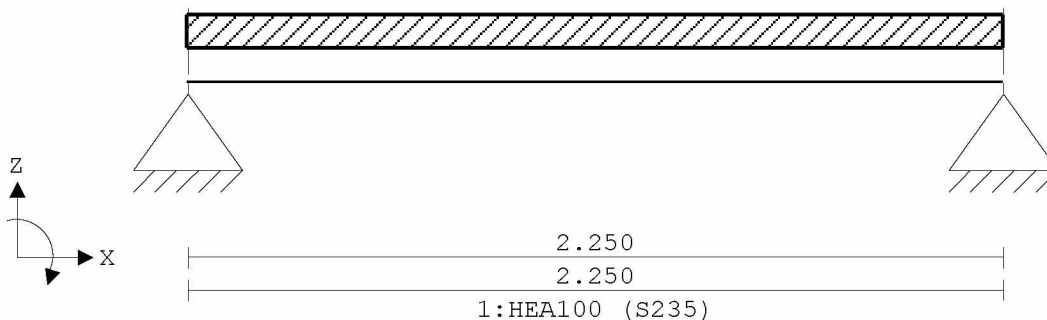
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011
 Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
 Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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) |
| | NEN 8700:2011 | | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|------|-------|-------|--------|
| 1 | 0.000 | 2.250 | 2.250 |

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 | HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|------|------|----|----|----|----|
| 1 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA100



BELASTINGGEVALLEN

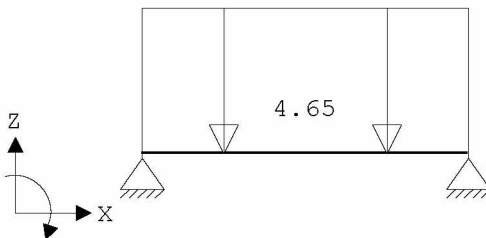
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | e.g. |
|------|--------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |

BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|------|--------------|------------------------|
| 1 | Permanent | 1 Permanente belasting |

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|----------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1 | 1:q-last | | -4.650 | -4.650 | | 0.000 | 2.250 |

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp | F | M |
|-----|------|------|
| 1 | 5.42 | 0.00 |
| 2 | 5.42 | 0.00 |

10.84 : (absoluut) grootste som reacties
 -10.84 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

| BC Type | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|---------|-------|------|--------|------|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1 | Fund. | 1 | Perm | 1.20 | | | | | | | | |
| 2 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | | | | | | | | |
| 3 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | |
| 4 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | |
| 5 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | |
| 6 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | |

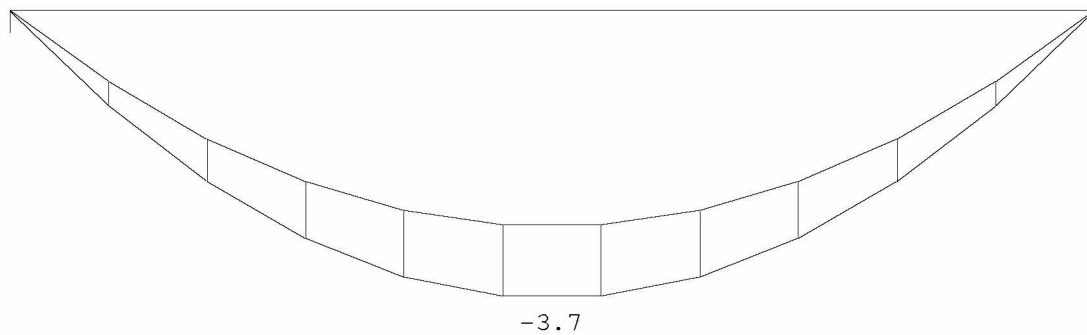
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC Velden met gunstige werking |
|--------------------------------|
| 1 Geen |
| 2 Alle velden de factor:0.90 |

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

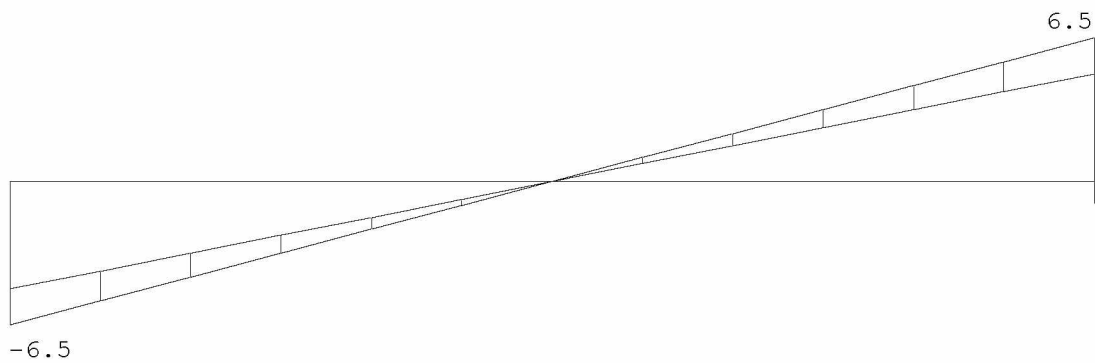
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:4.88

4.88

Fmax:6.5

6.5

REACTIES

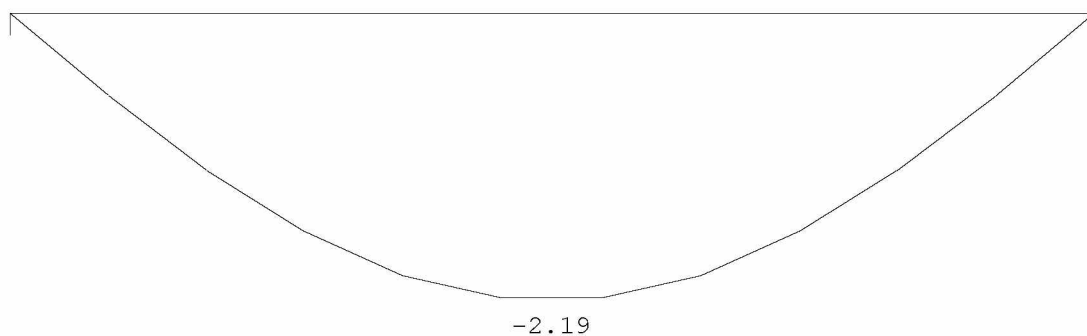
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|------|------|------|------|
| 1 | 4.88 | 6.50 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 4.88 | 6.50 | 0.00 | 0.00 |

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm ²] | Productie methode | Min. drsn. klasse | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|------|
| 1 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 | |
| Partiële veiligheidsfactoren: | | | | | |
| Gamma M;0 | : | 1.00 | Gamma M;1 | : | 1.00 |

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

| Staafl. nr. | Plts. aangr. | 1 gaffel | Kipsteunafstanden [m] | |
|-------------|--------------|----------|-----------------------|-------|
| 1 | 1.0*h | boven: | 2.25 | 2.250 |
| | | onder: | 2.25 | 2.250 |

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

| Staafl. nr. | P/M | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²] | Opm. |
|-------------|-----|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|--|------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | My-max | EN3-1-1 | 6.2.5 | (6.12y) | 0.188 | 44 |

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

| Staafl. nr. | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | u _{tot} [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *1 |
|-------------|-------|-----|------------|----------|----------|-----------|-----------------------|----|--------|--------|------------------|-------|
| 1 | Vloer | db | 2.25 | N | N | 0.0 | -2.2 | 3 | 1 Eind | -2.2 | ±9.0 | 0.004 |

6.1.2 - Stabiliteit portaal

q1

| | aantal | lengte | <u>Blijvend</u> | | <u>Veranderlijk</u> | | |
|-------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--|
| | | | kN/m ² | kN/m ¹ | kN/m ² | kN/m ¹ | |
| dakterras 2e verdieping | 0,50 | 2,30 | 1,80 | 2,07 | 2,50 | 2,88 | <u>Extreem</u> |
| 1e verdieping | 0,50 | 5,00 | 0,85 | 2,13 | 2,25 | 5,63 | <u>Extreem</u> |
| plat dak | 0,50 | 2,50 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | <u>Extreem</u> |
| d=220 baksteen | 0,30 | 3,80 | 4,00 | 4,56 | | | |
| kozijnen | 0,70 | 3,80 | 0,50 | 1,33 | | | |
| | | | $g_k =$ | 11,09 | $q_k =$ | 9,75 | $(Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |
| | | | | | $q_k =$ | 3,40 | $(\psi_0 \cdot Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |

q2

| | aantal | lengte | <u>Blijvend</u> | | <u>Veranderlijk</u> | | |
|-------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--|
| | | | kN/m ² | kN/m ¹ | kN/m ² | kN/m ¹ | |
| dakterras 2e verdieping | 0,50 | 2,30 | 1,80 | 2,07 | 2,50 | 2,88 | <u>Extreem</u> |
| 1e verdieping | 0,50 | 2,30 | 0,85 | 0,98 | 2,25 | 2,59 | <u>Extreem</u> |
| plat dak | 0,50 | 2,60 | 0,80 | 1,04 | 0,00 | 0,00 | <u>Gecombineerd</u> |
| d=220 baksteen | 1,00 | 3,80 | 4,00 | 15,20 | | | |
| | | | $g_k =$ | 19,29 | $q_k =$ | 5,46 | $(Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |
| | | | | | $q_k =$ | 2,19 | $(\psi_0 \cdot Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |

Puntlast uit best. ligger:

Puntlasten (kN)

Q_k = Karakteristieke (extreme) waarde
 $\psi_0 \cdot Q_k$ = Combinatiewaarde

| | aantal/ lengte | breedte | hoogte | <u>Blijvend</u> | | <u>Veranderlijk</u> | | |
|-----|-------------------|---------|--------|----------------------------|------|----------------------------|------|--|
| | | | | kN of kN/m ² | kN | kN of kN/m ² | kN | |
| pui | 0,50 | 2,50 | 3,50 | 1,00 | 4,38 | | | |
| | | | | $G_k =$ | 4,38 | $Q_k =$ | 0,00 | $(Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |
| | | | | | | $Q_k =$ | 0,00 | $(\psi_0 \cdot Q_k + \sum \psi_0 \cdot Q_k)$ |

Puntlast uit ligger :

F_G : 5,42kN

Windbelasting:

$$P_{A,w;k} = (0,8 + 0,54) \times 0,85 \times 0,64 \times 2,5 \approx 1,82 \text{ kN/m}^1$$

puntlast windbelasting op portaal $F_{w;k} = 6,7 \times 1,82 \approx 6,1 \text{ kN}$

Technosoft Raamwerken release 6.75b

4 nov 2022

Project.....: 22-0545
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/09/2022
 Bestand.....: P:\2022\22-0545\reken\portaal 1 (vergunning).rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

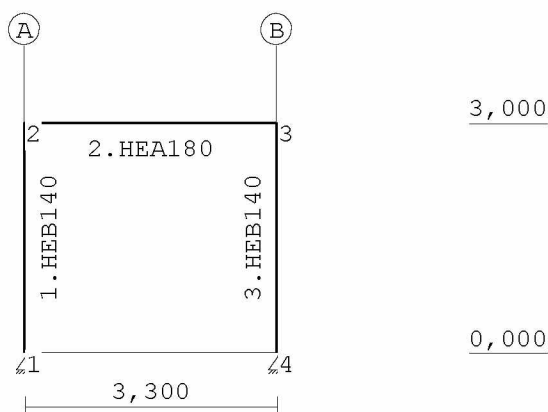
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN8700:2011
 Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
 Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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) |
| | NEN 8700:2011 | | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

| Nr. | Naam | X | Z-min | Z-max |
|-----|------|-------|-------|-------|
| 1 | A | 1.550 | 0.000 | 3.000 |
| 2 | B | 4.850 | 0.000 | 3.000 |

NIVEAUS

| Nr. | Z | X-min | X-max |
|-----|-------|-------|-------|
| 1 | 0.000 | 1.550 | 4.850 |
| 2 | 3.000 | 1.550 | 4.850 |

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 | HEA180 | 1:S235 | 4.5300e+03 | 2.5100e+07 | 0.00 |

| | | | | |
|----------|--------|------------|------------|------|
| 2 HEA100 | 1:S235 | 2.1240e+03 | 3.4900e+06 | 0.00 |
| 3 HEB140 | 1:S235 | 4.3000e+03 | 1.5090e+07 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|------|------|----|----|----|----|
| 1 | 0:Normaal | 180 | 171 | 85.5 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 100 | 96 | 48.0 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 140 | 140 | 70.0 | | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



2 HEA100



3 HEB140



KNOPEN

| Knoop | X | Z |
|-------|-------|-------|
| 1 | 1.550 | 0.000 |
| 2 | 1.550 | 3.000 |
| 3 | 4.850 | 3.000 |
| 4 | 4.850 | 0.000 |

STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte |
|-----|----|----|----------|---------|---------|--------|
| 1 | 1 | 2 | 3:HEB140 | NDM | NDM | 3.000 |
| 2 | 2 | 3 | 1:HEA180 | NDM | NDM | 3.300 |
| 3 | 3 | 4 | 3:HEB140 | NDM | NDM | 3.000 |

VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode | XZR l=vast 0=vrij | Hoek |
|-----|-------|------|-------------------|------|
| 1 | 1 | 110 | | 0.00 |
| 2 | 4 | 110 | | 0.00 |

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

| | | | |
|------------------------------|------|-------------------------|------|
| Betrouwbaarheidsklasse.....: | 2 | Referentieperiode.....: | 50 |
| Gebouwdiepte.....: | 0.00 | Gebouwhoogte.....: | 3.00 |
| Niveau aansl.terrein.....: | 0.00 | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 1.20 |

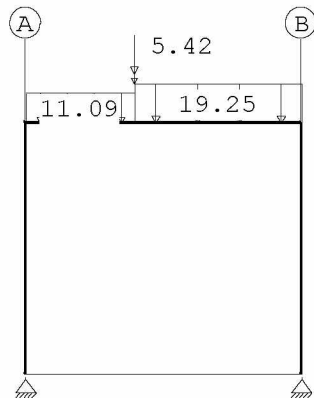
BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|------|-------------------------|--------------------------------|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 1 |
| 2 | Veranderlijke belasting | 2 Ver. bel. pers. ed. (q_k) |
| 3 | Wind van links | 7 Wind van links onderdruk A |
| 4 | Wind van rechts | 11 Wind van rechts onderdruk A |
| 5 | Knik | 0 Onbekend |

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 |
|-----------------|--------|--------|-------|-------|----------|----------|----------|
| 2 5:QZGlobaal | -11.09 | -11.09 | 0.000 | 2.000 | | | |
| 2 5:QZGlobaal | -19.25 | -19.25 | 1.300 | 0.000 | | | |
| 2 10:PZGepro.j. | -4.38 | | 1.300 | | | | |
| 2 10:PZGepro.j. | -5.42 | | 1.300 | | | | |

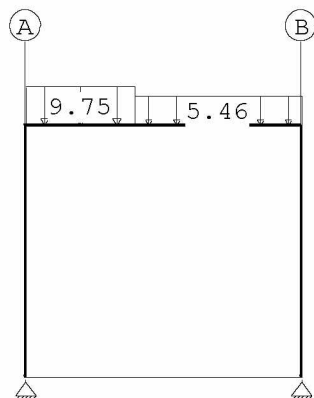
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

| Kn. | X | Z | M |
|-----|-------|--------|--------------------------|
| 1 | 3.17 | 30.78 | |
| 4 | -3.17 | 35.13 | |
| | 0.00 | 65.92 | : Som van de reacties |
| | 0.00 | -65.92 | : Som van de belastingen |

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

| StAAF Type | q1/p/m | q2 | A | B | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|---------------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| 2 5:QZGlobaal | -9.75 | -9.75 | 0.000 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 5:QZGlobaal | -5.46 | -5.46 | 1.300 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

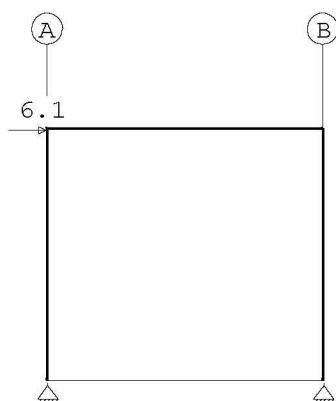
REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

| Kn. | X | Z | M |
|-----|-------|--------|--------------------------|
| 1 | 1.04 | 13.49 | |
| 4 | -1.04 | 10.11 | |
| | 0.00 | 23.59 | : Som van de reacties |
| | 0.00 | -23.59 | : Som van de belastingen |

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links

| Last | Knoop | Richting | waarde | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|------|-------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | X | 6.100 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

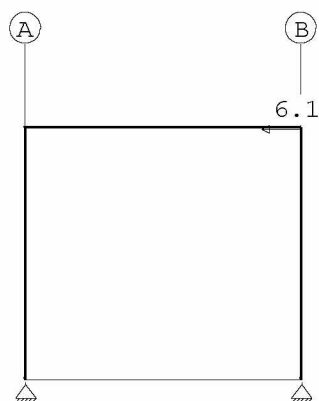
REACTIES

B.G:3 Wind van links

| Kn. | X | Z | M |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1 | -3.05 | -5.55 | |
| 4 | -3.05 | 5.55 | |
| | -6.10 | 0.00 | : Som van de reacties |
| | 6.10 | 0.00 | : Som van de belastingen |

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts

| Last | Knoop | Richting | waarde | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|------|-------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 3 | X | -6.100 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |

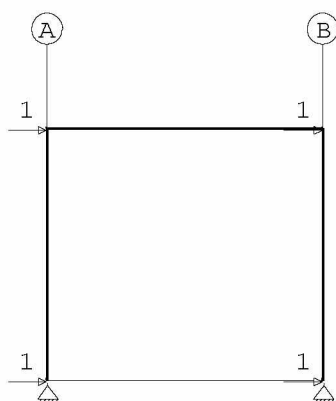
REACTIES

B.G:4 Wind van rechts

| Kn. | X | Z | M |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1 | 3.05 | 5.55 | |
| 4 | 3.05 | -5.55 | |
| | 6.10 | 0.00 | : Som van de reacties |
| | -6.10 | 0.00 | : Som van de belastingen |

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

| Last | Knoop | Richting | waarde | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
|------|-------|----------|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 1 | X | 1.000 | | | |
| 2 | 2 | X | 1.000 | | | |
| 3 | 3 | X | 1.000 | | | |
| 4 | 4 | X | 1.000 | | | |

REACTIES

B.G:5 Knik

| Kn. | X | Z | M |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1 | -2.00 | -1.82 | |
| 4 | -2.00 | 1.82 | |
| | -4.00 | 0.00 | : Som van de reacties |
| | 4.00 | 0.00 | : Som van de belastingen |

BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | | | | |
|----|-------|------|-----------|-----------------|-----------|
| 1 | Fund. | 1.20 | $G_{k,1}$ | | |
| 2 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | | |
| 3 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | | |
| 4 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + 1.30 | $Q_{k,2}$ |
| 5 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + 1.40 | $Q_{k,3}$ |
| 6 | Fund. | 1.15 | $G_{k,1}$ | + 1.40 | $Q_{k,4}$ |
| 7 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 1.30 | $Q_{k,2}$ |
| 8 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 1.40 | $Q_{k,3}$ |
| 9 | Fund. | 0.90 | $G_{k,1}$ | + 1.40 | $Q_{k,4}$ |
| 10 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $Q_{k,2}$ |
| 11 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $Q_{k,3}$ |
| 12 | Kar. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 | $Q_{k,4}$ |
| 13 | Quas. | 1.00 | $G_{k,1}$ | | |
| 14 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | | |
| 15 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 ψ_1 | $Q_{k,3}$ |
| 16 | Freq. | 1.00 | $G_{k,1}$ | + 1.00 ψ_1 | $Q_{k,4}$ |
| 17 | Blij. | 1.00 | $G_{k,1}$ | | |

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

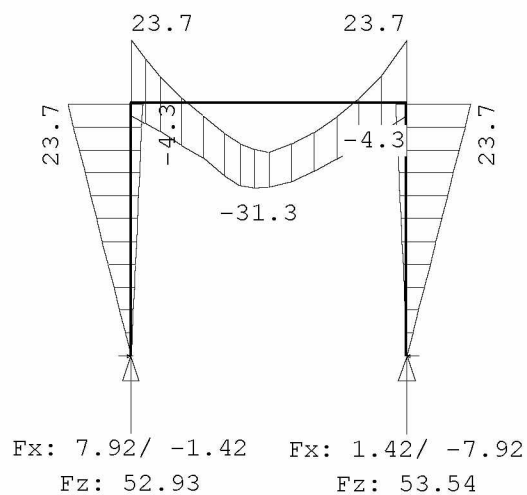
| BC | Staven met gunstige werking |
|----|-----------------------------|
| 1 | Geen |
| 2 | Geen |
| 3 | Alle staven de factor:0.90 |
| 4 | Geen |

- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

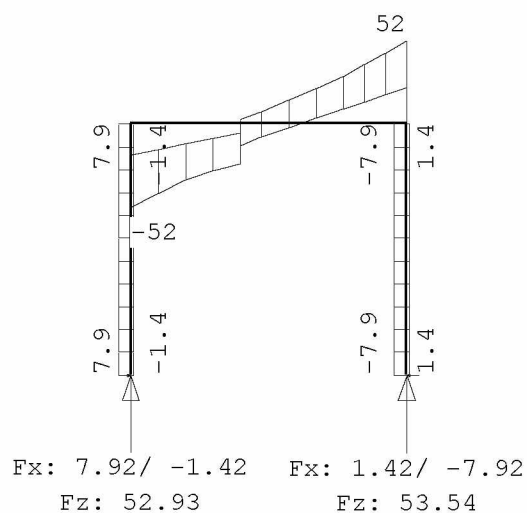
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



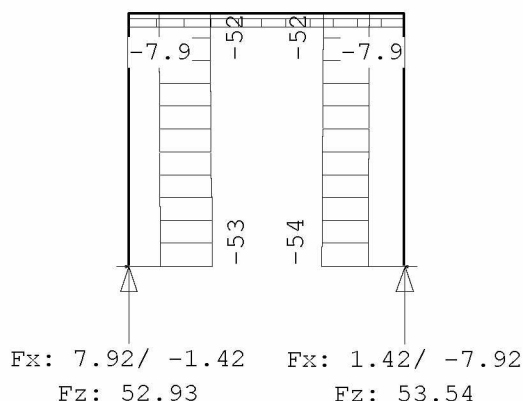
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

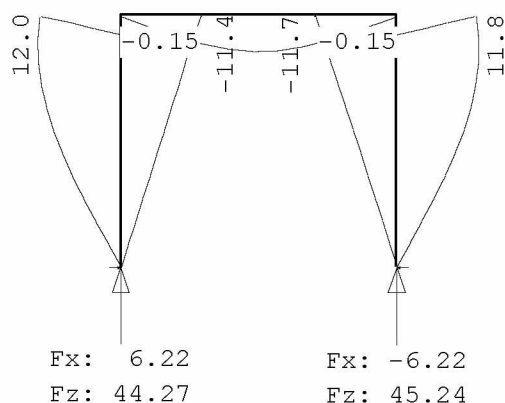
| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | -1.42 | 7.92 | 19.94 | 52.93 | | |
| 4 | -7.92 | 1.42 | 23.86 | 53.54 | | |

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

| | | |
|------------------------------|--|-------------|
| Stabiliteit: | Classificatie gehele constructie: | Ongeschoord |
| | Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: | 5=Knik |
| | Aanpassing inkl. parameter C : | Steunpunten |
| Tweede-orde-effect: | | |
| | Aan te houden verhouding $n/(n-1)$ | |
| | voor steunmomenten en verplaatsingen: | 1.10 |
| Doorbuiging en verplaatsing: | | |
| | Aantal bouwlagen: | 3 |
| | Gebouwtype: | Overig |
| | Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: | $h/500$ |
| | Kleinste gevelhoogte [m]: | 0.0 |

PROFIEL/MATERIAAL

| P/M nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm ²] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---------|-------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | HEA180 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA100 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEB140 | 235 | Gewalst | 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 | | Extra | |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| | | | | aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | l _{knik;z} [m] | aanp. z [kN] |
| 1 | 3.000 | Ongeschoord | 6.154 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |
| 2 | 3.300 | Ongeschoord | 4.358 | 0.0 | Geschoord | 3.300 | 0.0 |
| 3 | 3.000 | Ongeschoord | 6.154 | 0.0 | Geschoord | 3.000 | 0.0 |

KIPSTABILITEIT

| Staafl | Plts. aangr. | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] | |
|--------|--------------|--------------|-----------------------|-------|
| 1 | 1.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |
| 2 | 1.0*h | boven: | 3.30 | 3.300 |
| | | onder: | 3.30 | 3.300 |
| 3 | 1.0*h | boven: | 3.00 | 3.000 |
| | | onder: | 3.00 | 3.000 |

TOETSING SPANNINGEN

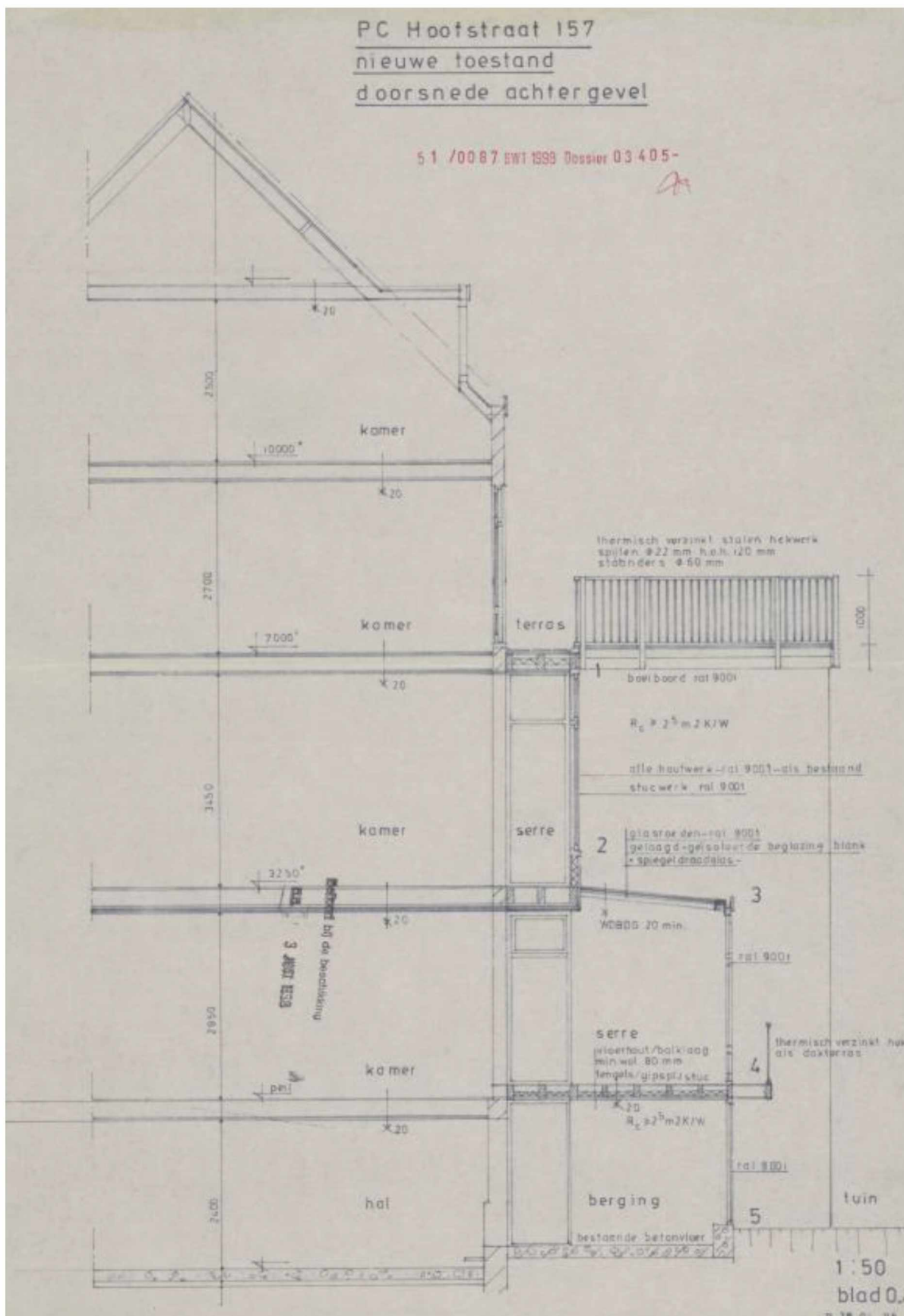
| Staafl nr. | P/M | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²] | Opm. |
|------------|-----|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|--|------|
| 1 | 3 | 6 | 1 | 1 | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.62) | 0.475 | 112 |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.62) | 0.459 | 108 |
| 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.61) | 0.487 | 114 |

TOETSING DOORBUIGING

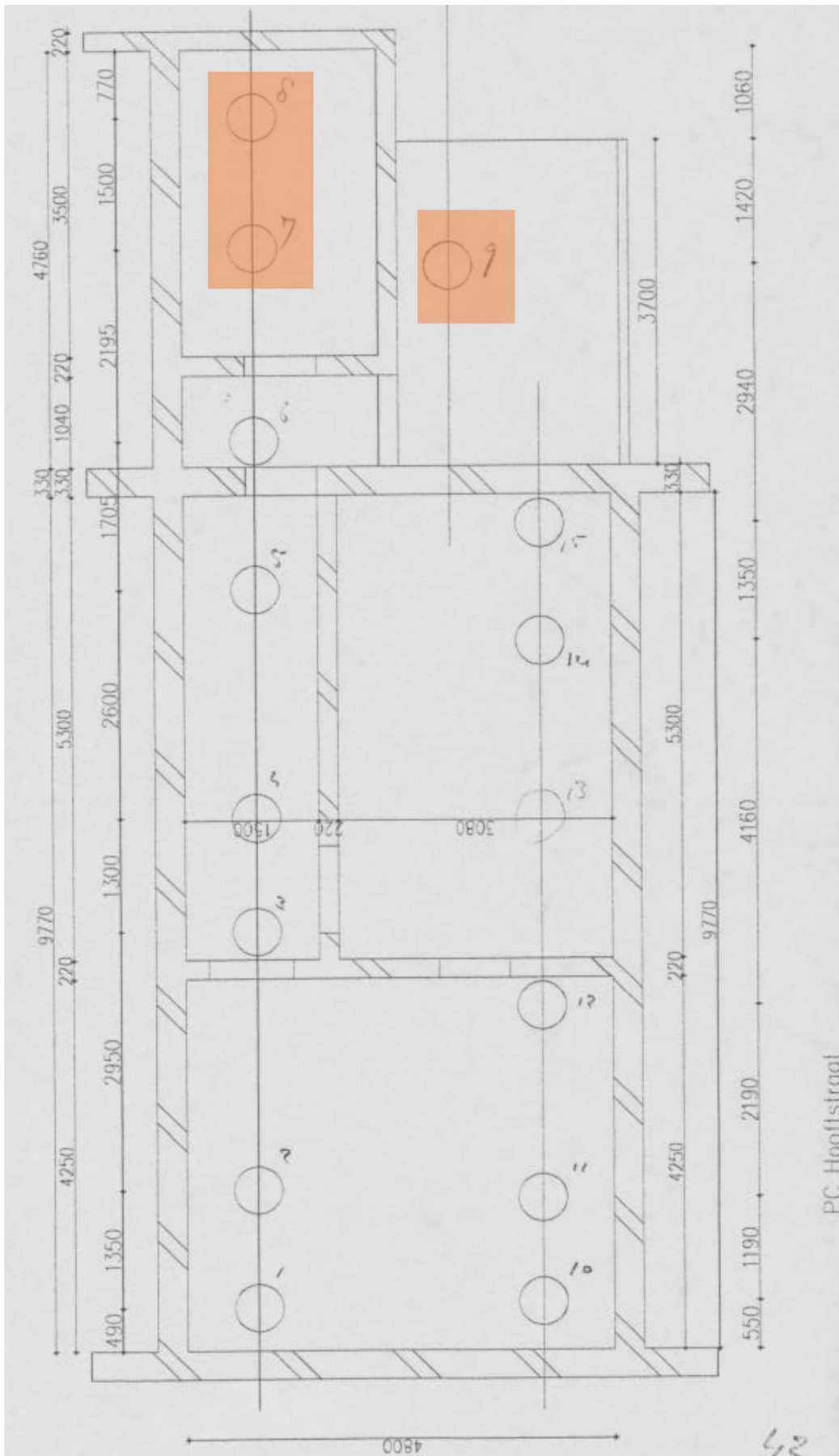
| Staafl | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Zeeg J | u _{tot} [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *1 | |
|--------|-------|-----|------------|----------|--------|-----------------------|------|-----|--------|------------------|------------|-------|
| 2 | Vlr+w | db | 3.30 | N | N | 0.0 | -5.5 | 10 | 1 | Eind | -5.5 ±13.2 | 0.004 |
| | | 10 | | | | | | 1 | Bijk | -1.3 ±6.6 | 0.002 | |

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

| Staafl | BC | Sit | Lengte [m] | u _{eind} [mm] | Toelaatbaar [mm] | Maatgevend [h/] |
|--------|----|-----|------------|------------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 12 | 1 | 3.000 | <u>12.8</u> | 10.0 | 300 scheidstand |
| 3 | 12 | 1 | 3.000 | <u>12.9</u> | 10.0 | 300 scheidstand |



doorsnede



palenplan

Paalresumé

| | |
|--------|---------|
| 1) 468 | 9) 226 |
| 2) 477 | |
| 3) 458 | 10) 479 |
| 4) 312 | 11) 337 |
| 5) 438 | 12) 424 |
| 6) 362 | 13) 396 |
| 7) 216 | 14) 407 |
| 8) 409 | 15) 423 |

Pons diam 273 mm
 h = 315
 $\tau = 992 \text{ N/mm}^2$ } $F_{\text{max}} = 535 \text{ kN}$

Wapening

$A_{\text{gmin}} = 0,35 \cdot 0,15 \cdot 10^6 = 525 \text{ mm}^2$

$\Rightarrow \phi 12-200 \Rightarrow \overline{F}_{b, \phi 12-200} = 75,33 \text{ kNm}$

| | | | | | |
|---|------|---------|-------|----|--|
| JH DUYTS ADVIESBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES BV VAN SLINGELANDYSTRAAAT 28 1051 GH AMSTERDAM POSTBUS 57153 1040 BB TEL. 020-6847475 FAX 020-6841335 | | WERK | | | |
| GET. | DAT. | WERKNR. | BLDZ. | 43 | |

Rekenwaarde paalreacties

Uitgangspunten

- paaltype : St.buispaal met uitgeh.voet (trekken aan de vloer)
- schachtafmeting : 273 mm
- diameter voet : 450 mm
- paalklassefactor punt op : 0,90
- paalfactor wrijving as : 0,0075
- Xi-factor : 0,75

| Sondering no. | mv-niveau tov NAP | puntniveau tov NAP | Bezwijkdraagvermogen | | | Rekenwaarden | |
|---------------|-------------------|--------------------|----------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| | | | Punt (kN) | Wrijving (kN) | Totaal (kN) | Fr;max;d (kN) | Fr;net;d (kN) |
| 1859-1 | +0,51 | -13,00 | 713 | 34 | 747 | 448 | 448 |

paal draagvermogen

De palen ter plaatse van de uitbreiding hebben reserve capaciteit.

9 - Aanvulling:

9.1 - Controle kelderpenant

Hier wordt het kelderpenant gecontroleerd ter plaatse van oplegging portaal.

Uitgangspunten:

Volgens de bouwkundige tekeningen is de dikte van het metselwerk wand 280mm, conservatief hebben wij de dikte van de wand 220mm aangehouden.

Vanwege spreiding is de breedte van het metselwerk wand ongeveer 1000mm, conservatief hebben wij de breedte 500mm aangehouden.

Hoogte wand 2600mm

Belastingen:

Puntlast uit portaal:

F_G : 30,78kN - F_Q : 13,49kN

Puntlast uit achtergevel ligger:

F

| | | | | <u>Blijvend</u> | | <u>Veranderlijk</u> | | |
|----------------|-------------------|---------|--------|----------------------------|-------|---------------------|------|--|
| | aantal/ lengte | breedte | hoogte | kN of kN/m ² | kN | kN/m ² | kN | |
| d=220 baksteen | 0,70 | 1,25 | 7,00 | 4,00 | 24,50 | | | |
| kozijnen | 0,30 | 1,25 | 7,00 | 0,50 | 1,31 | | | |
| | | | | $G_k =$ | 25,81 | $Q_k =$ | 0,00 | $(Q_k + \sum \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$ |
| | | | | | | $Q_k =$ | 0,00 | $(\psi_{0i} \cdot Q_{ki} + \sum \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$ |

Totale belasting op penant:

F_G : 56,59kN - F_Q : 13,49kN

Technosoft Construct release 6.72

4 nov 2022

Project : 22-0545
 Datum : 17/08/2022
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : P:\2022\22-0545\reken\metselwerk controle.cnw

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) |
| Metselwerk | NEN-EN 1996-1-1:2006 | A1:2013 | NB:2018 (nl) |

Knikstabiliteit kolom/wanden. (M)

MATERIAAL

| | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|-------------------|
| Steensoort | : | Baksteen | |
| Gemiddelde druksterkte f_p | : | 15.00 | N/mm ² |
| Soort mortel | : | Metselmortel | |
| Druksterkte f_m | : | 2.50 | N/mm ² |
| Volumieke massa | : | 2000.00 | kg/m ³ |
| Totaal volume aan perforaties | : | 0.00 | % |
| Steen categorie | : | II | |
| Gevolgsklasse | : | CC2 | |
| Sterkteklasse mortel | : | M2,5-M9 | |
| Voeg voldoet aan art. 8.1.5 | : | NEE | |
| Factor K (art. 3.6.1.2(1)) | : | 0.60 | |
| Factor α | : | 0.65 | |
| Factor β | : | 0.25 | |
| Materiaalfactor γ_M | : | 2.2 | |
| Karakteristieke druksterkte f_k | : | 4.39 | N/mm ² |
| Rekenwaarde druksterkte f_d | : | 1.99 | N/mm ² |
| Uiteindelijk krimpcoëfficiënt ϕ | : | 0.70 | |
| Elasticiteitsmodulus korte duur E | : | 3070.39 | N/mm ² |
| Buigtreksterkte f_{xk1} | : | 0.10 | N/mm ² |
| Buigtreksterkte f_{xk2} | : | 0.20 | N/mm ² |

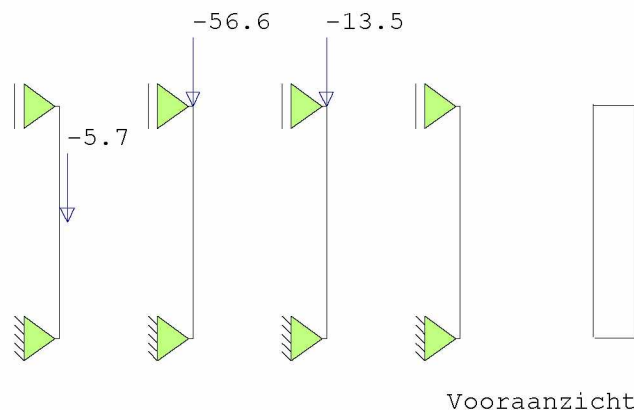
GEOMETRIE

| | | | |
|------------------------|---|------|----|
| Dikte muur t | : | 220 | mm |
| Hoogte muur h_c | : | 2600 | mm |
| Breedte muur b | : | 500 | mm |
| Aantal zijden gesteund | : | 2 | |
| ρ_2 | : | 1.00 | |

| BELASTINGGEVALLEN | Vs;k [kN] | e0;k [mm] | Mbov;k [kNm] | Mond;k [kNm] | qw;k [kN/m] | Psi0 [-] |
|-------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| BG1 Permanent e.g. wand | -5.72 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | | |
| BG2 Permanent rustend | -56.59 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | | |
| BG3 Verand. (vloer/dak) | -13.49 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| BG4 Verand. (wind) | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Opmerking: Vs;k bij BG1 (e.g. wand) is intern verwerkt als een q-strijklust.
 Opmerking: Negatief betekent omlaagwerkende krachten.

Eigen gewicht automatisch : JA
 Gunstige werking e.g. meenemen : NEE



Zijaanzicht

BG1 BG2 BG3 BG4

BELASTINGCOMBINATIES EN -FACTOREN

| | BG 1+2 | BG3 | BG4 |
|--------------------------------------|--------|-----------|-----------|
| BC1 Perm ong, vlr/dak mom, wind mom | 1.20 | 0.00*1.30 | 0.00*1.30 |
| BC2 Perm ong, vlr/dak extr, wind mom | 1.15 | 1.30 | 0.00*1.30 |
| BC3 Perm ong, vlr/dak mom, wind extr | 1.15 | 0.00*1.30 | 1.30 |

KRACHTEN

| | BC1 | BC2 | BC3 |
|---------------------|--------|--------|--------|
| Positie Boven | | | |
| Normaalkracht [kN]: | -67.91 | -82.62 | -65.08 |
| Dwarskracht [kN]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Moment [kNm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Positie Midden | | | |
| Normaalkracht [kN]: | -71.34 | -85.90 | -68.37 |
| Dwarskracht [kN]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Moment [kNm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Positie Onder | | | |
| Normaalkracht [kN]: | -74.77 | -89.19 | -71.66 |
| Dwarskracht [kN]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Moment [kNm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

TUSSENRESULTATEN

| | BC1 | BC2 | BC3 |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Mtg.pos. [m]: | 1.30 | 1.30 | 1.30 |
| ρ [-]: | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| h_{eff} [mm]: | 2600.00 | 2600.00 | 2600.00 |
| M_{Ed}/N_{Ed} [mm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| e_{init} [mm]: | 5.78 | 5.78 | 5.78 |
| $e_{he} (e_k)$ [mm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| $e_i (e_{mk})$ [mm]: | 11.00 | 11.00 | 11.00 |
| ϕ [-]: | 0.76 | 0.76 | 0.76 |

TOETSING DRUK EN BUIGING

| art 6.1.2 | BC1 | BC2 | BC3 |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| Mtg.pos. [m]: | 1.30 | 1.30 | 1.30 |
| Kracht N_{Ed} [kN]: | -71.34 | -85.90 | -68.37 |
| Moment M_{0d} [kNm]: | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Moment M_{Ed} [kNm]: | -0.78 | -0.94 | -0.75 |
| Drukcap. N_{Rd} [kN]: | 167.62 | 167.62 | 167.62 |

TOETSING DRUK EN BUIGING

| art 6.1.2 | | BC1 | BC2 | BC3 |
|-------------|-----------------------|------|------|------|
| Spanning | [N/mm ²]: | 0.85 | 1.02 | 0.81 |
| Unity-check | [-]: | 0.43 | 0.51 | 0.41 |

MAATGEVENDE TOETSING

| | | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------|--|--|
| Belastingcombinatie: | | 2 Perm ong, vlr/dak extr, wind mom | | |
| Artikel | : | art 6.1.2 | | |
| Spanning | [N/mm ²]: | 1.02 | | |
| Unity-check | [-]: | 0.51 | | |

LET OP:

[m71] $e_{k=0}$ mm omdat $h_{ef}/t_{ef} < \lambda_{c}$.

De spanning is laag, dus de wand voldoet.