

72 appartementen Du Meelaan te Zoetermeer

Dossiernr. 20-059-020

Rapport 00

Versie 0

Datum 14 mei 2020

Pagina's 00-1 t/m 00-17

Betreft Uitgangspuntendocument
Bouwaanvraag

Opdrachtgever Project Du Meelaan B.V.
te ZOETERMEER

Projectleider C. den Hartog
cdh@swinn.nl
06-53573582

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| 1. Inleiding | 4 |
| 2. Uitgangspunten | 5 |
| 2.1. Normen en voorschriften | 5 |
| 2.2. Documenten derden | 5 |
| 2.3. Beschrijving van het bouwwerk | 5 |
| 2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving..... | 5 |
| 2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse | 5 |
| 2.6. Gebruikte materialen | 5 |
| 2.7. Robuustheid | 5 |
| 2.8. Brandwerendheid..... | 6 |
| 2.8.1. Draagconstructie bij brand | 6 |
| <i>nieuwbouw</i> | 6 |
| 2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis | 6 |
| 3. Belastingen..... | 8 |
| 3.1. Belastingaannames | 8 |
| 3.2. Ontwerpberekeningen | 9 |
| 4. Bijlage: Ontwerpschetsen..... | 12 |

1. Inleiding

Het betreft hier de bouw van 72 appartementen in 13 bouwlagen

In dit rapport is gebruik gemaakt van grafische toelichting. De illustraties zijn slechts bedoeld als toelichting op van de berekeningen, of als uitgangspunt voor de berekeningen. De illustraties zijn, in verband met de doorontwikkeling van het gebouw, mogelijk niet up-to-date; berekeningsresultaten kunnen daarom afwijken van hetgeen in de illustraties staat afgebeeld. De berekeningen zijn altijd leidend.

Versie geschiedenis:

| Revisie | datum | Omschrijving/wijziging |
|---------|------------|------------------------|
| 0 | 14-05-2020 | definitief |

2. Uitgangspunten

2.1. Normen en voorschriften

De volgende voorschriften dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

Bouwbesluit 2012

- Eurocode 1: Belastingen op constructies
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
- Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
- Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
- Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

2.2. Documenten derden

De volgende stukken dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Ontwerptekeningen Venster Architecten

2.3. Beschrijving van het bouwwerk

Het gebouw bestaat uit dragende betonwanden met breedplaatvloeren. De fundering bestaat uit een balkenframe op betonpalen. De stabiliteit wordt verzorgd door betonwanden in 2 richtingen.

2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving

Peil : n.t.b. m+ NAP

Sonderingen en funderingsadvies volgens rapport ### van ##.

2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse : CC2
(tabel NB.20 - B1 NEN-EN 1990)
Ontwerplevensduurklasse : 3 (50 jaar)
(tabel NB.1 - 2.1 NEN-EN 1990)
Belastingcategorie : A - Woon en verblijfsruimte
(tabel NB.2 - A1.1 NEN-EN 1990)

2.6. Gebruikte materialen

volgens NEN-EN 1992-1-1

Betonkwaliteit In het werk gestort : C30/37
Prefab : C35/45
Betonstaalsoort : B500 (volgens NEN 6008)

volgens NEN-EN 1993-1-1

Staal (sterkteklasse) : S235
Boutkwaliteit : 8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit : 4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld
Uitvoeringsklasse (staal) : EXC1
(tabel C1 - NEN-EN 1993-1-1)

volgens NEN-EN 1995-1-1

Hout Naaldhout : C18

2.7. Robuustheid

NEN-EN 1991-1-7 geeft de in rekening te brengen buitengewone belastingen zoals stoot- en explosiebelastingen. Voorts voorziet deze norm in strategieën voor de bescherming van gebouwen tegen buitengewone belastingen in bijlage A.4. De toe te passen maatregelen variëren per gevolgklasse. zie ook Tabel 1 Overzicht klassen robuustheid. Dit bouwwerk wordt t.b.v. robuustheid ingedeeld in CC2b

Gevolgklasse CC2b (risicogroep hoog)

Op voorwaarde dat een gebouw is ontworpen, berekend en gebouwd overeenkomstig de regels opgenomen in NEN-EN 1990 t/m NEN-EN 1999 voor voldoende stabiliteit bij normaal gebruik, zijn de verdere specifieke beschouwing voor buitengewone belastingen door onbekende oorzaken noodzakelijk:

- effectieve horizontale trekbanden
- verticale trekbanden in alle dragende kolommen en wanden

Voor een verdere uitwerking van de consequenties zie hoofdstuk Robuustheid.

| gebruiksdoel ⁽⁷⁾ | aantal bouwlagen ⁽⁶⁾ | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|--------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| landbouwbedrijfsgebouwen | CC1 ⁽¹⁾ | | | | |
| tuinbouwkassen | CC1 ⁽¹⁾ | | | | |
| industriegebouwen | CC1 ⁽¹⁾ | | CC2b | | |
| | CC2a | | CC2b | | |
| | CC3 ⁽²⁾ | | | | |
| eengezinswoningen ⁽³⁾ | CC1 | | | CC2a | |
| woongebouw | CC2a | | | | CC2b |
| hotels | CC2a | | | | CC2b |
| kantoorgebouwen | CC2a | | | | CC2b |
| onderwijsgebouwen | CC2a | CC2b | | | |
| | CC3 ⁽⁴⁾ | | | | |
| winkels | CC2a | | CC2b | | |
| parkeergarage | CC2a | | CC2b | | |
| gebouwen met verminderd zelfredzame personen | | | | | |
| ziekenhuis | CC2b | | | CC3 ⁽⁵⁾ | |
| celgebouw | CC3 ⁽⁵⁾ | | | | |
| verpleegtehuis | | | | CC3 ⁽⁵⁾ | |
| verkeerstorens van internationale luchthavens | CC3 | | | | |
| publieksfunctie | | | | | |
| stadions | CC3 ⁽⁴⁾ | | | | |
| concertzalen | CC3 ⁽⁴⁾ | | | | |
| tribunes | CC3 ⁽⁴⁾ | | | | |

| | |
|--|------|
| gebouwen >70m boven het aangrenzende maaiveld | CC3 |
| openbaar gebouw met vloeroppervlakte < 2000m ² per verdieping | CC2a |
| ≥ 2000m ² per verdieping | CC2b |

- (1) Uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen beperkt is
 (2) gevaarlijke stoffen en/of processen waarvoor een omgevingsvergunning voor het milieu noodzakelijk is
 (3) grondgebonden woning niet gelegen in woongebouw
 (4) in het geval van bezwijken lopen > 500 personen gelijktijdig gevaar
 (5) Op grond van CC3 moet een risicoanalyse worden uitgevoerd, de resultaten hiervan kunnen ertoe leiden dat lagere veiligheidsfactoren toegepast kunnen worden dan die horende bij
 (6) Bij de bepaling van het aantal bouwlagen mogen kelderverdiepingen buiten beschouwing worden gelaten, mits deze verdiepingen voldoen aan de eisen van gevolgklasse CC2b.
 (7) Bij gebouwen met meer dan één gebruiksdoel behoort de strengste gevolgklasse te worden aangehouden.

Tabel 1 Overzicht klassen robuustheid

2.8. Brandwerendheid

2.8.1. Draagconstructie bij brand

nieuwbouw

Volgens het bouwbesluit 2012 geldt voor een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, een minimale brandwerendheidseis van 30 minuten. Verder dient de bouwconstructie in scheidingen van brandcompartimenten minimaal de brandwerendheid te bezitten die voor de compartimentsscheiding benodigd is.

Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen een termijn zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Woonfunctie

| Het hoogste verblijfsgebied ligt : | Brandwerendheid | Reductie mogelijk |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|
| VG < 7,0 m | 60 min. | Ja |
| 7,0 m < VG < 13,0 m | 90 min. | Nee |
| VG > 13,0 m | 120 min. | Nee |

Tabel 2 Woonfunctie

Het hoogste verblijfsgebied t.o.v. meetniveau¹ : 36 m + Peil
 Dit betekent dat een bouwconstructie bij brand niet bezwijkt binnen 120 minuten.

Indien de permanente vuurbelasting lager is dan 500 MJ/m² mag de brandwerendheidseis bekort worden met 30 min, als dit in de tabel is aangegeven.

2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis

De brandwerendheidseis zoals benoemd in de vorige paragraaf kan op diverse manieren worden gerealiseerd. Binnen dit project is gekozen voor een combinatie van oplossingen:

- De stalen kolommen en liggers worden omkleed met een brandwerende (stootvaste)beplating. De definitieve plaatdiktes worden door de leverancier bepaald.
- In verband met het, om architectonische redenen, in het zicht blijven van de stalen liggers en kolommen worden deze voorzien van een brandwerende coating. De definitieve laagdiktes worden bepaald door de leverancier. De oppervlakte uitstraling van het uiteindelijke product is van architectonisch belang, hier dient de keuze van de coating op afgestemd te zijn. De coating dient aangebracht te worden conform "Kwaliteitsrichtlijn applicatie brandwerende coating, Bouwen met Staal".
- Voor de betonnen elementen zo dient de brandwerendheidseis te worden meegenomen in de constructieve berekening van het desbetreffende onderdeel.

Reductie kniklengte kolommen

Onder bepaalde voorwaarden mag in geval van brand de kniklengte van kolommen L_{cr} in geschoorde raamwerken worden gereduceerd. Dit heeft te maken met het feit dat de kolommen zijn ingeklemd indien

¹ hoogte van het aansluitende terrein, gemeten ter plaatse van de toegang van het gebouw

de aansluitende kolom zich in een ander brandcompartiment bevindt – dit is het geval als de vloer een scheiding vormt tussen twee brandcompartimenten – èn indien de brand beperkt blijft tot de betreffende bouwlaag. Om de kniklengte te mogen reduceren, moet de vloer uiteraard wel minimaal dezelfde brandwerendheid hebben, zoals geëist voor de kolom.

3. Belastingen

3.1. Belastingaannames

Permanent

Daken en vloeren

dak

| | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| beton gewapend | h: 250 mm | ρ_{rep} : 25 | 6,25 kN/m ² |
| dakbedekking + isolatie | | | 0,25 kN/m ² |
| ballastlaag 50mm grind | | | 0,80 |
| | | | ρ_{rep} : 7,30 kN/m ² |

verdieping

| | | | |
|----------------|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| beton gewapend | h: 290 mm | ρ_{rep} : 25 | 7,25 kN/m ² |
| zandcement | h: 70 mm | ρ_{rep} : 20 | 1,40 kN/m ² |
| | | | ρ_{rep} : 8,65 kN/m ² |

begane grond

| | | | |
|-----------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|
| zandcement afwerklaag | h: 70 mm | ρ_{rep} : 20 | 1,40 kN/m ² |
| knijplaat h=200mm | | | 3,15 kN/m ² |
| | | | ρ_{rep} : 4,55 kN/m ² |

Gevel

gevel

| | | | |
|----------------|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| binnenblad HSB | | | 0,80 kN/m ² |
| metselwerk | h: 100 mm | ρ_{rep} : 18 | 1,80 kN/m ² |
| | | | 2,60 kN/m ² |
| | | | 30 % |
| | | | ρ_{rep} : 1,97 kN/m ² |

Bruto
Raamopeningen
Netto

bouwmuur

| | | | |
|----------------|-----------|-------------------|------------------------|
| beton gewapend | h: 125 mm | ρ_{rep} : 25 | 3,13 kN/m ² |
| beton gewapend | h: 125 mm | ρ_{rep} : 25 | 3,13 kN/m ² |
| | | | 6,25 kN/m ² |

kopgevel

| | | | |
|----------------|-----------|-------------------|------------------------|
| beton gewapend | h: 200 mm | ρ_{rep} : 25 | 5,00 kN/m ² |
| metselwerk | h: 100 mm | ρ_{rep} : 18 | 1,80 kN/m ² |
| | | | 6,80 kN/m ² |

Veranderlijk

| | | | | |
|-----------------|-----------|-----------------------|------------|---------------------------------------|
| sneeuwbelasting | C 1: 0,80 | $\rho_{sn;rep}$: 0,7 | ψ : 0 | ρ_{rep} : 0,56 kN/m ² |
|-----------------|-----------|-----------------------|------------|---------------------------------------|

| | | | | |
|------------------|------------------------|----------------|------------|---------------------------------------|
| veranderlijk dak | max. 10 m ² | dakhelling: 0° | ψ : 0 | ρ_{rep} : 1,00 kN/m ² |
|------------------|------------------------|----------------|------------|---------------------------------------|

vloerbelasting

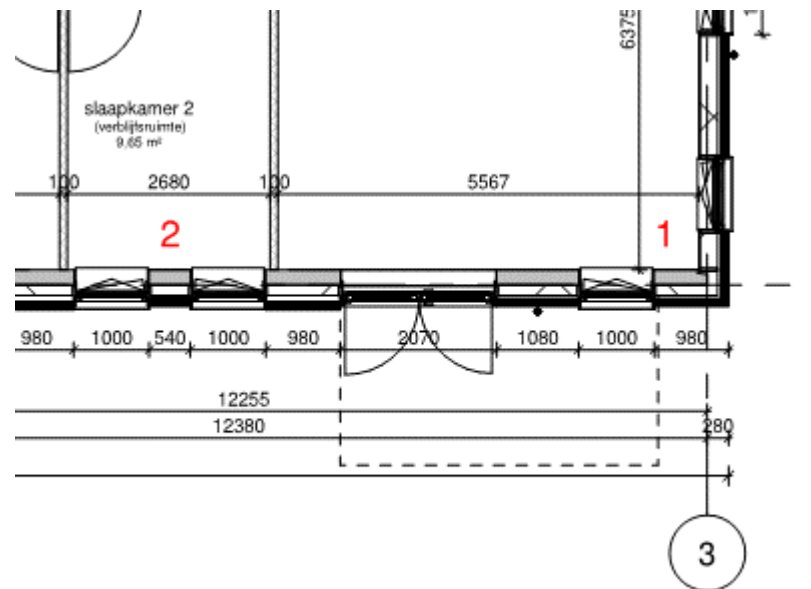
| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--------------|---------------------------------------|
| woningen e.d. vrij indeelbaar vloeren | | | ψ : 0,4 | ρ_{rep} : 2,55 kN/m ² |
|---------------------------------------|--|--|--------------|---------------------------------------|

windbelasting

windgebied 2 onbebouwd
hoogte 40m. $P_w = 1,30$ kN/m²

3.2. Ontwerpberekeningen

Gevelpenanten



beganegrond

② PENANT 200x540

BELASTING: EG: $1^{\circ}-12^{\circ} = 12 \times \frac{1}{2} \times 6.60 \times 8.6 = 340.5 \text{ kJ/m}^2$
 DAK 28.4
 WAND $1.0 \times 1.54 \times 65\% \times (5+1.7) = 268$

TOTAAL: $(340.5 + 28.4) \times 1.54 + 268 = 836 \text{ kN}$

VB $2 \times \frac{1}{2} \times 6.6 \times 2.55 = 16.8$
 $10 \times 1 \times 0.4 = 32.0$

TOTAAL: $1.54 \times 51 = 99 \text{ kN}$ $\frac{51 \text{ kN/m}^2}{}$

PENANT ACCOORD

① PENANT 200x700

EG $1^{\circ}-12^{\circ} = 340.5 \times (0.7+0.5) = 409 \text{ kN}$
 Gevel $36 \times 1.2 \times 75\% \times 6.7 = 217$
 BALCON $\frac{1}{2} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.25 \times 25 \times 6 = 188$
 BALCON om dehoek $10 \text{ m}^2 \times 6.25 \times \frac{2}{3} \times 5 = 208$
 gevel $36 \times 3 \times (1.7+0.5) = 238$

TOTAAL: 1260 kN

VB $51 \times 1.2 = 61.2$
 BALCON $5 \text{ m}^2 \times (2.5 \times 2 + 2.5 \times 0.4) = 45 \text{ kN}$
 $10 \text{ m}^2 \times \frac{2}{3} \times 5 = 53$

TOTAAL: 99 kN
 81
 159 kN

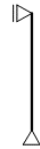
PENANT ACCOORD

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------|---------------------------|-----------------|--------------|
| Beton | NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl) | C2/A1:2015 (nl) | NB:2016 (nl) |
| | NEN-EN 1992-1-2:2005 | C1:2008 (en) | NB:2011 (nl) |

Geometrie

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Type constructie | : Wand |
| Wandbreedte [mm] | : 540 |
| Wanddikte in buigingsricht. [mm] | : 200 |
| Wandhoogte (L) [mm] | : 3200 |
| Bij BRAND | |
| Wandbreedte [mm] | : 540 |
| Wanddikte in buigingsricht. [mm] | : 162 |
| Wandhoogte (L) [mm] | : 3200 |
| Belastingenschema | : Geschoord |
| Kniklengtefactor X | : 1.00 |
| Krommingsverdeling factor c X | : 10.00 |



Belasting

| | BG1 | BG2 | BG3 | Maatgevend BC |
|--------------------------------|----------|-------|------|---------------|
| Omschrijving belastinggeval | | | | |
| Normaalkracht N Ek [kN] | : 836.00 | 79.00 | 0.00 | 859.70 |
| MEk,X boven [kNm] | : 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MEk,X onder [kNm] | : 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Belastingfactoren | | | | |
| BC1 Fundamenteel | : 1.35 | 1.50 | 0.00 | |
| BC2 Brand | : 1.00 | 0.30 | 0.00 | Maatgevend X |
| Eis brandwerendheid in minuten | : 120 | | | |

Beton en Wapening

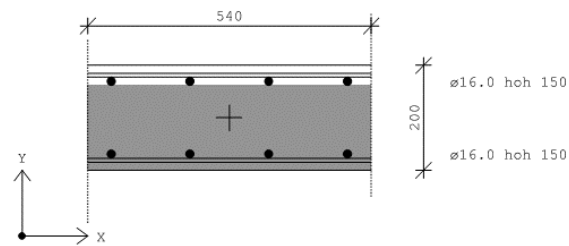
| | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|---------------------|
| Betonkwaliteit | : C30/37 | Prefab | : Nee |
| Soort spanningsrekdiagram | : Parabolisch - rechthoekig diagram | | |
| Staalsoort | : B500A | Symm.wapening: | : 2-zijdig |
| f_{yk} [N/mm ²] | : 500 | ϵ_{yk} [%] | : 2.5 |
| Soort spanningsrekdiagram | : Bi-lineair diagram met klimmende tak | | |
| Basiswapening [mm] | : $\phi 16.0$ hoh 150 | Bijlegw.[mm] | : $\phi 16.0, 20.0$ |
| Hoofdwapening in laag | : 2 | Verdeelw.[mm] | : $\phi 8.0$ |

Maatgevende belastingcombinatie 2: (Brand)

| Berekende gegevens | X-as | BC2 |
|--|--|-----|
| Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] | : 46.48 | |
| Min. wapening art. 9.6.2(1) [mm ²] | : 0.0 (= 0.0 [mm ² /m]) | |
| Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm ²] | : 53.0 = 2x($\phi 5.0$ hoh 400) (= 98.2 [mm ² /m]) | |
| Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm ²] | : 21.8 (= 40.4 [mm ² /m]) | |
| Maatgevende wapening [mm ²] | : 53.0 (= 98.2 [mm ² /m]) | |

| Gevonden wapening | basiswapening | extra staven |
|--|----------------------------|--------------|
| Bijlegcombinatie 1 1448 [mm ²] | : 2x($\phi 16.0$ hoh 150) | |

Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1



Geometrie

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Type constructie | : Wand |
| Wandbreedte [mm] | : 650 |
| Wanddikte in buigingsricht. [mm] | : 200 |
| Wandhoogte (L) [mm] | : 3200 |
| Bij BRAND | |
| Wandbreedte [mm] | : 650 |
| Wanddikte in buigingsricht. [mm] | : 162 |
| Wandhoogte (L) [mm] | : 3200 |
| Belastingenschema | : Geschoord |
| Kniklengtefactor X | : 1.00 |
| Krommingsverdeling factor c X | : 10.00 |



Belasting

| | BG1 | BG2 | BG3 | Maatgevend BC |
|--------------------------------|-----------|--------|------|---------------|
| Omschrijving belastinggeval | | | | |
| Normaalkracht N Ek [kN] | : 1260.00 | 159.00 | 0.00 | 1307.70 |
| MEk,X boven [kNm] | : 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MEk,X onder [kNm] | : 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Belastingfactoren | | | | |
| BC1 Fundamenteel | : 1.35 | 1.50 | 0.00 | |
| BC2 Brand | : 1.00 | 0.30 | 0.00 | Maatgevend X |
| Eis brandwerendheid in minuten | : 120 | | | |

Beton en Wapening

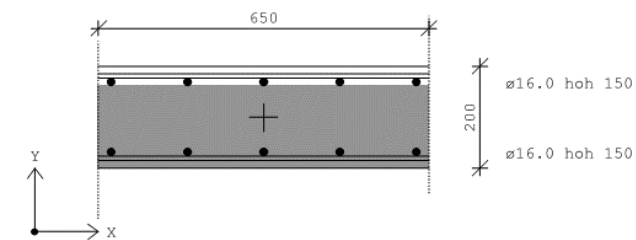
| | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|---------------------|
| Betonkwaliteit | : C30/37 | Prefab | : Nee |
| Soort spanningsrekdiagram | : Parabolisch - rechthoekig diagram | | |
| Staalsoort | : B500A | Symm.wapening: | : 2-zijdig |
| f_{yk} [N/mm ²] | : 500 | ϵ_{yk} [%] | : 2.5 |
| Soort spanningsrekdiagram | : Bi-lineair diagram met klimmende tak | | |
| Basiswapening [mm] | : $\phi 16.0$ hoh 150 | Bijlegw.[mm] | : $\phi 16.0, 20.0$ |
| Hoofdwapening in laag | : 2 | Verdeelw.[mm] | : $\phi 8.0$ |

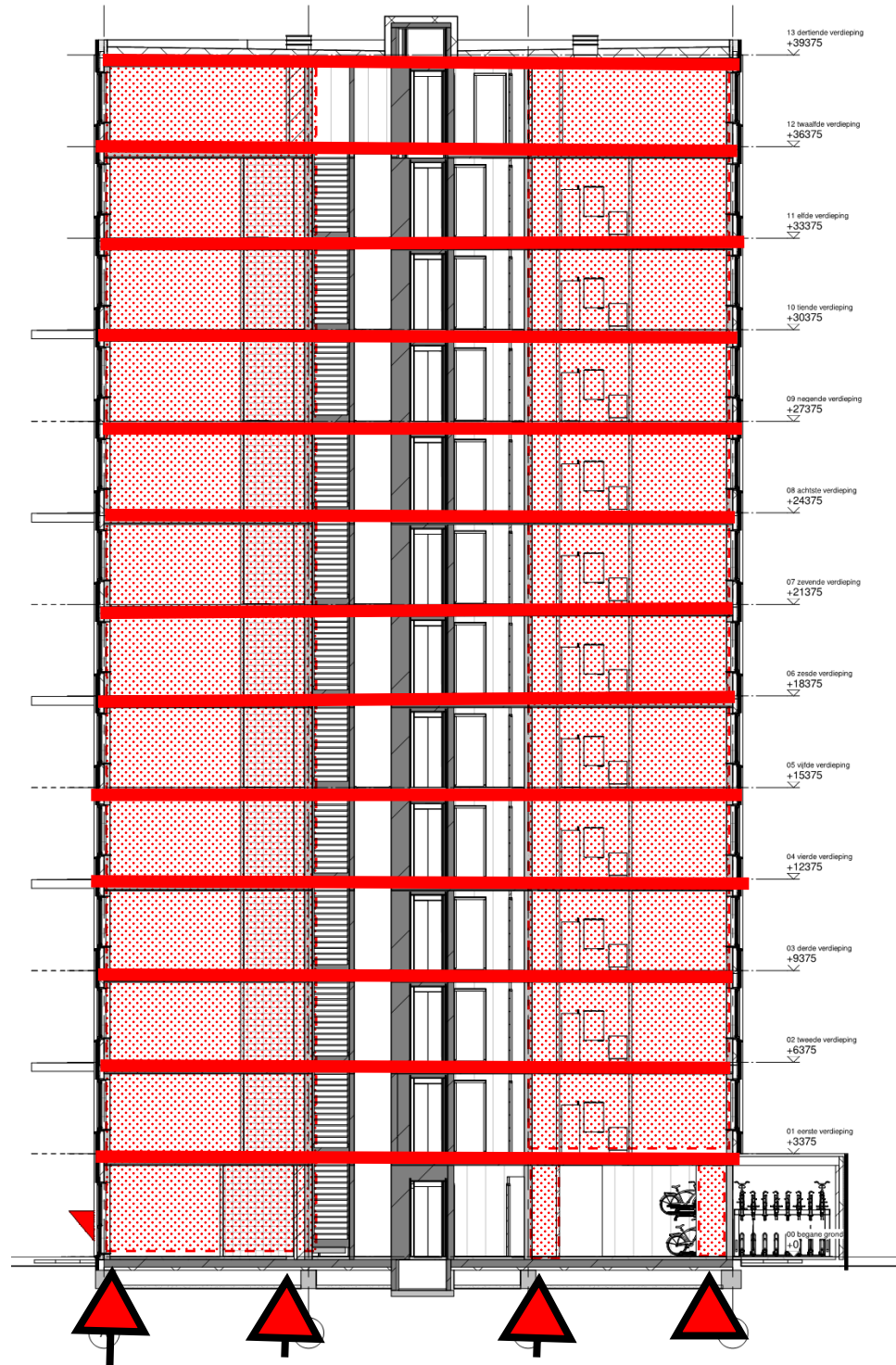
Maatgevende belastingcombinatie 2: (Brand)

| Berekende gegevens | X-as | BC2 |
|--|--|-----|
| Berekend moment $M_{Ed,ber}$ [kNm] | : 69.36 | |
| Min. wapening art. 9.6.2(1) [mm ²] | : 0.0 (= 0.0 [mm ² /m]) | |
| Min. wap. art. 9.6.2(1)&(3) [mm ²] | : 63.8 = 2x($\phi 5.0$ hoh 400) (= 98.2 [mm ² /m]) | |
| Totaal ber. wap. 1e/2e orde [mm ²] | : 563.8 (= 867.4 [mm ² /m]) | |
| Maatgevende wapening [mm ²] | : 563.8 (= 867.4 [mm ² /m]) | |

| Gevonden wapening | basiswapening | extra staven |
|--|----------------------------|--------------|
| Bijlegcombinatie 1 1743 [mm ²] | : 2x($\phi 16.0$ hoh 150) | |

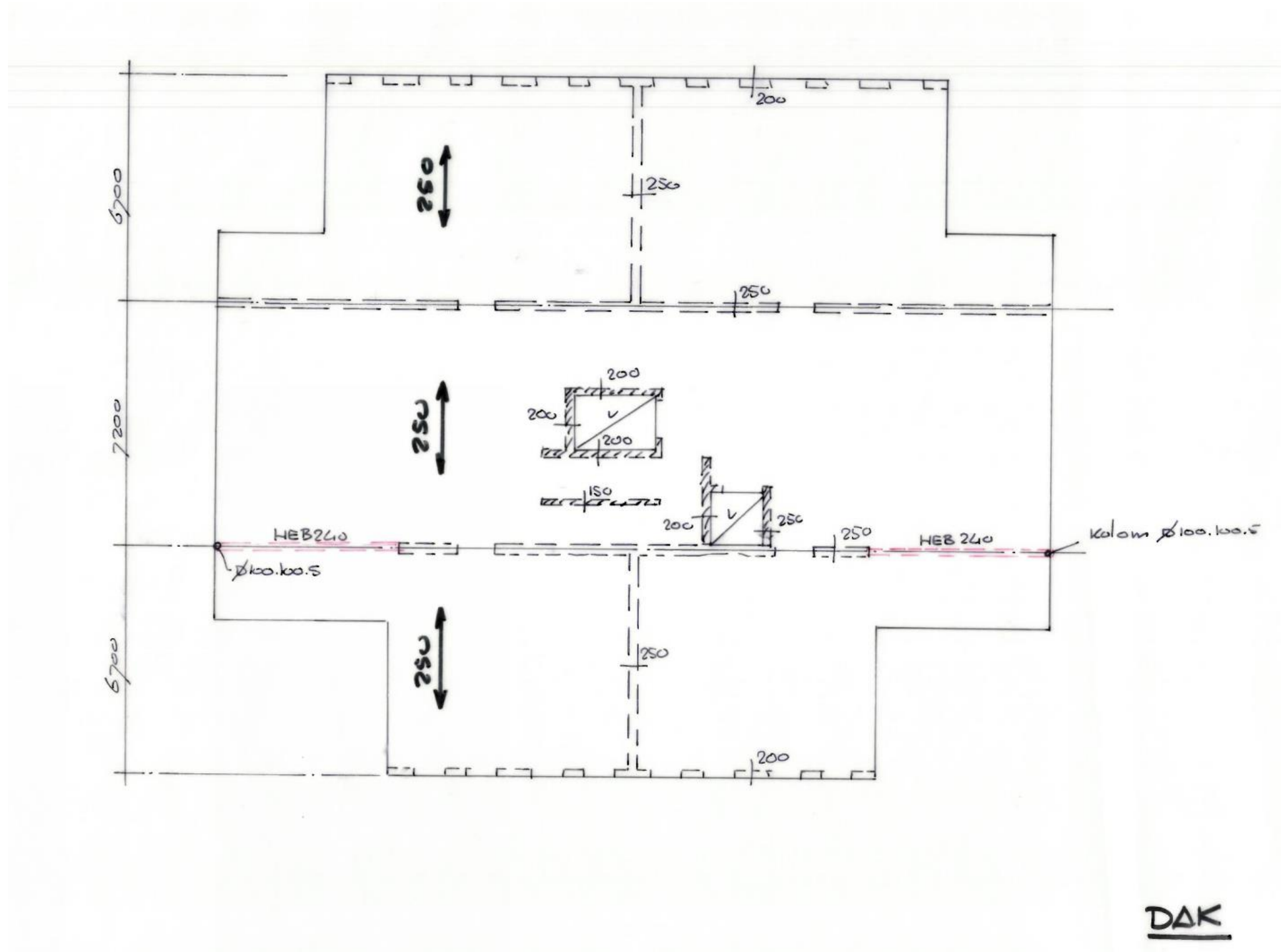
Grafische uitvoer bijlegcombinatie 1

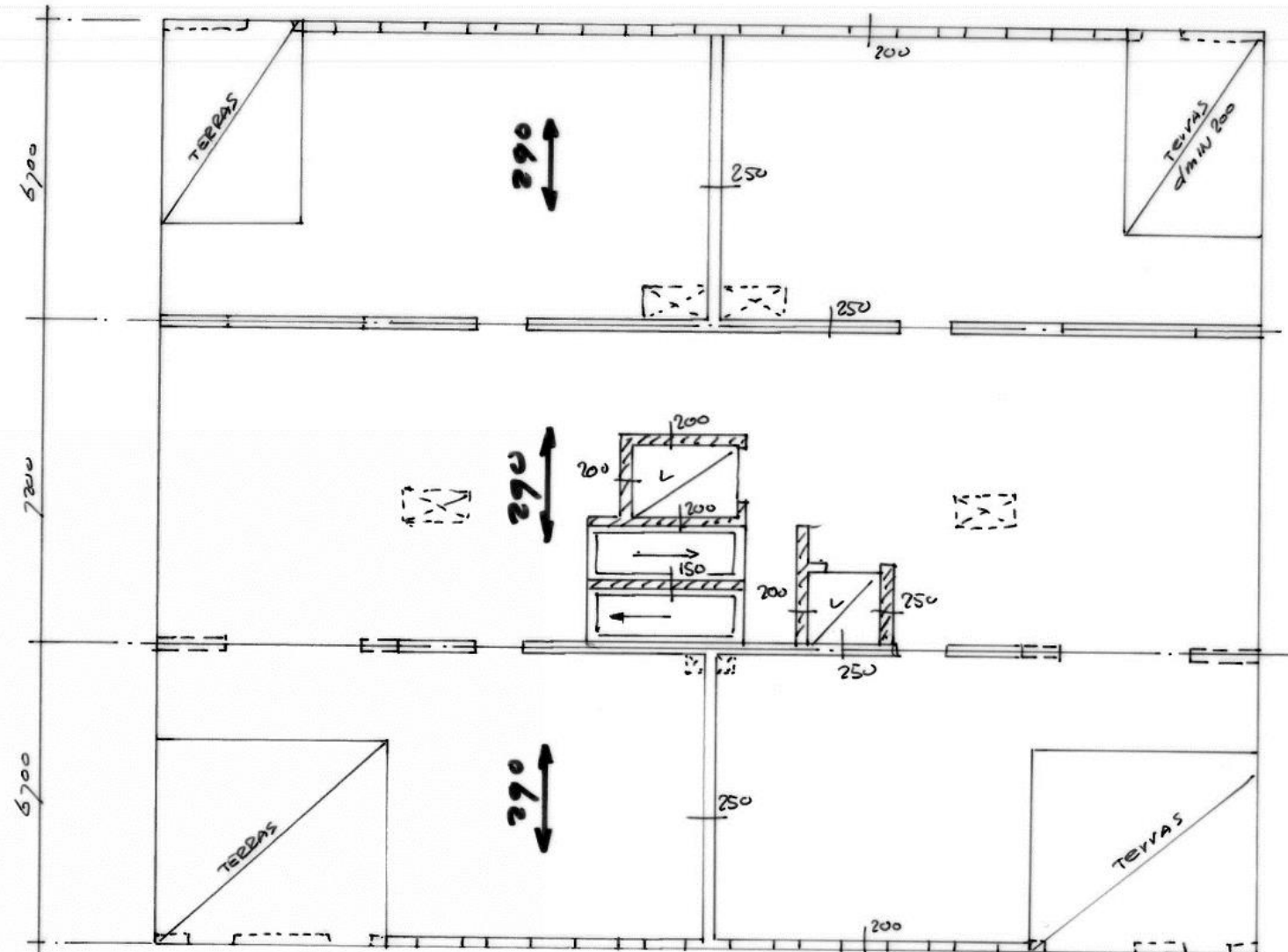




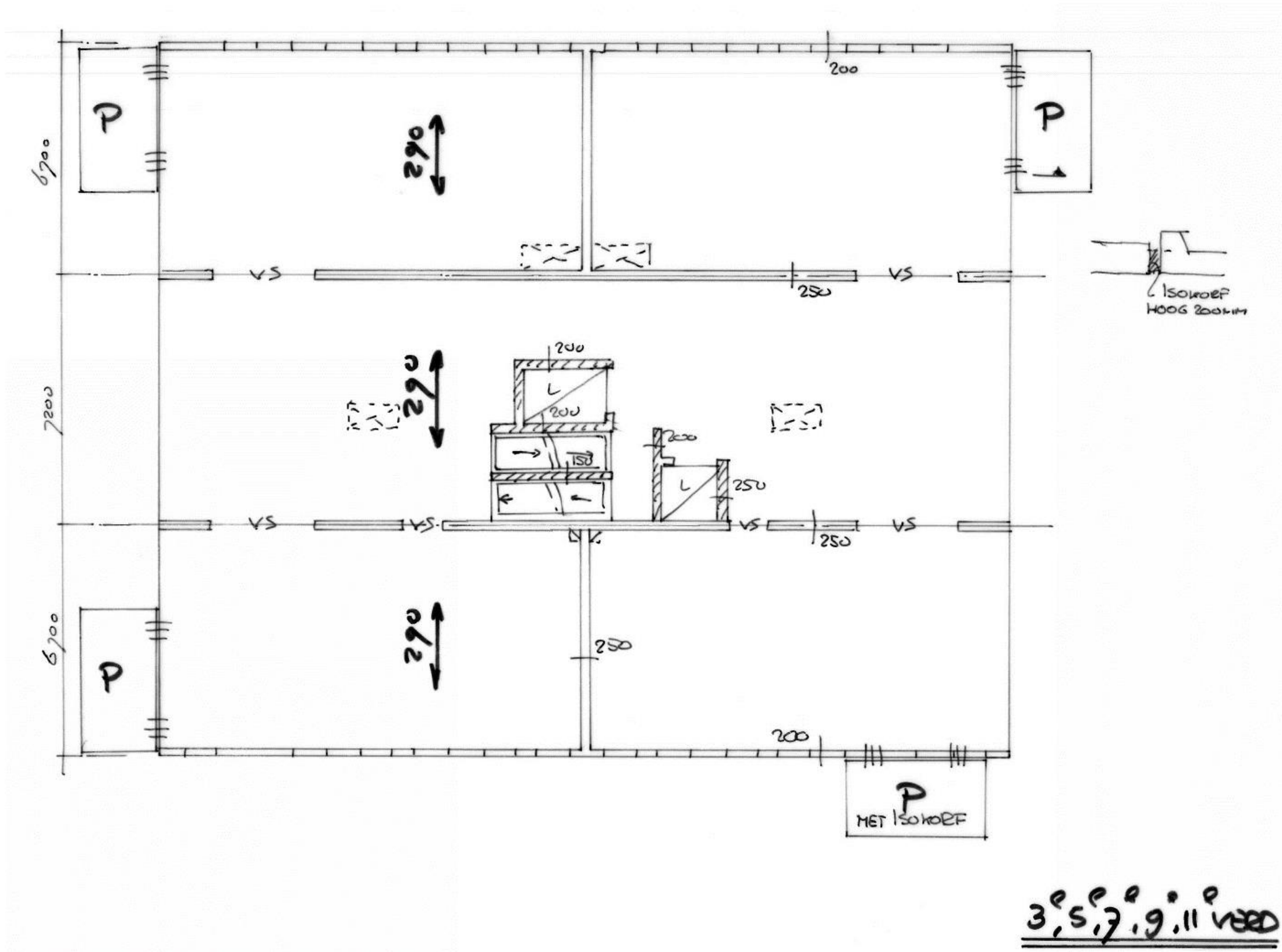
Stabiliteitswanden principe

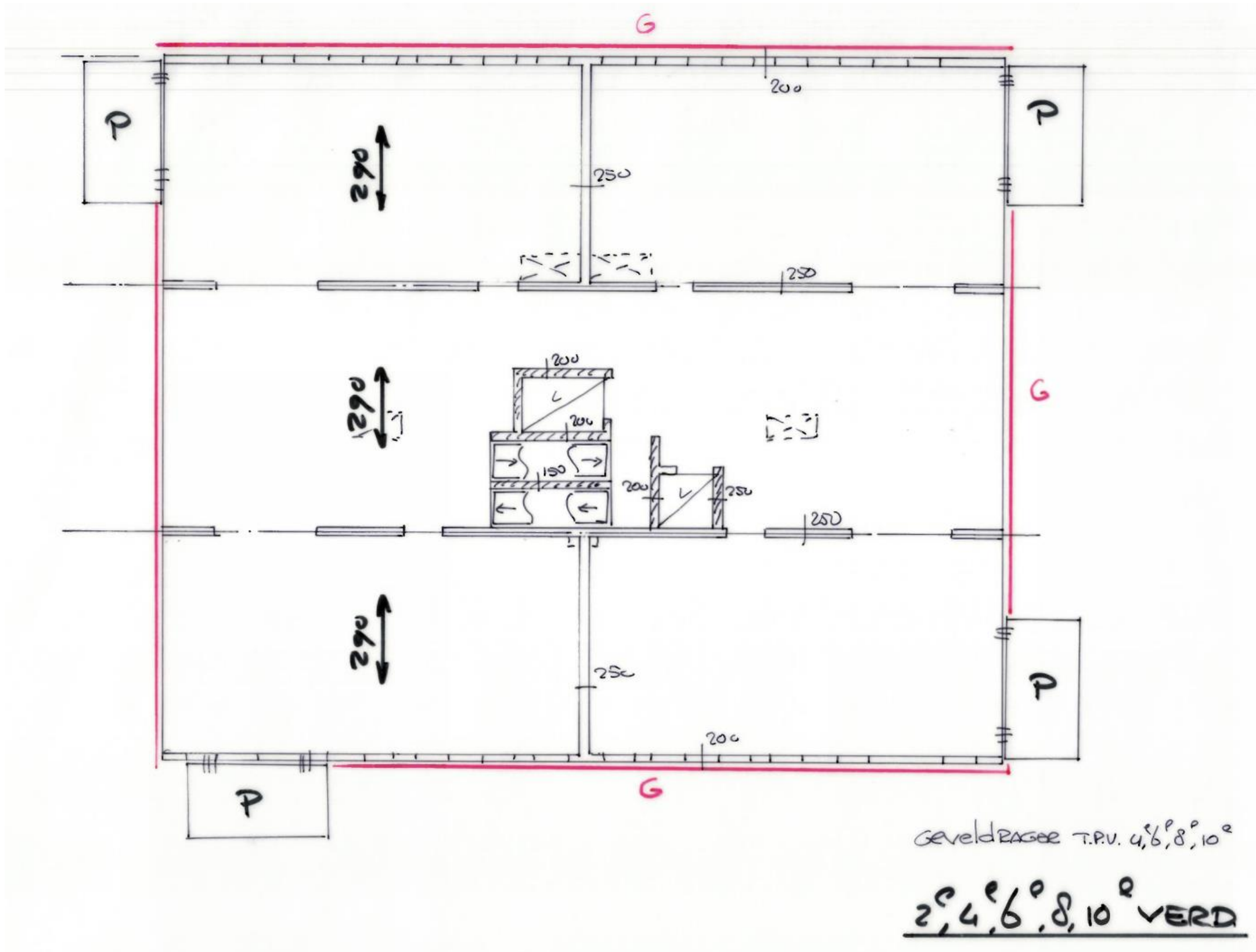
4. Bijlage: Ontwerpschetsen

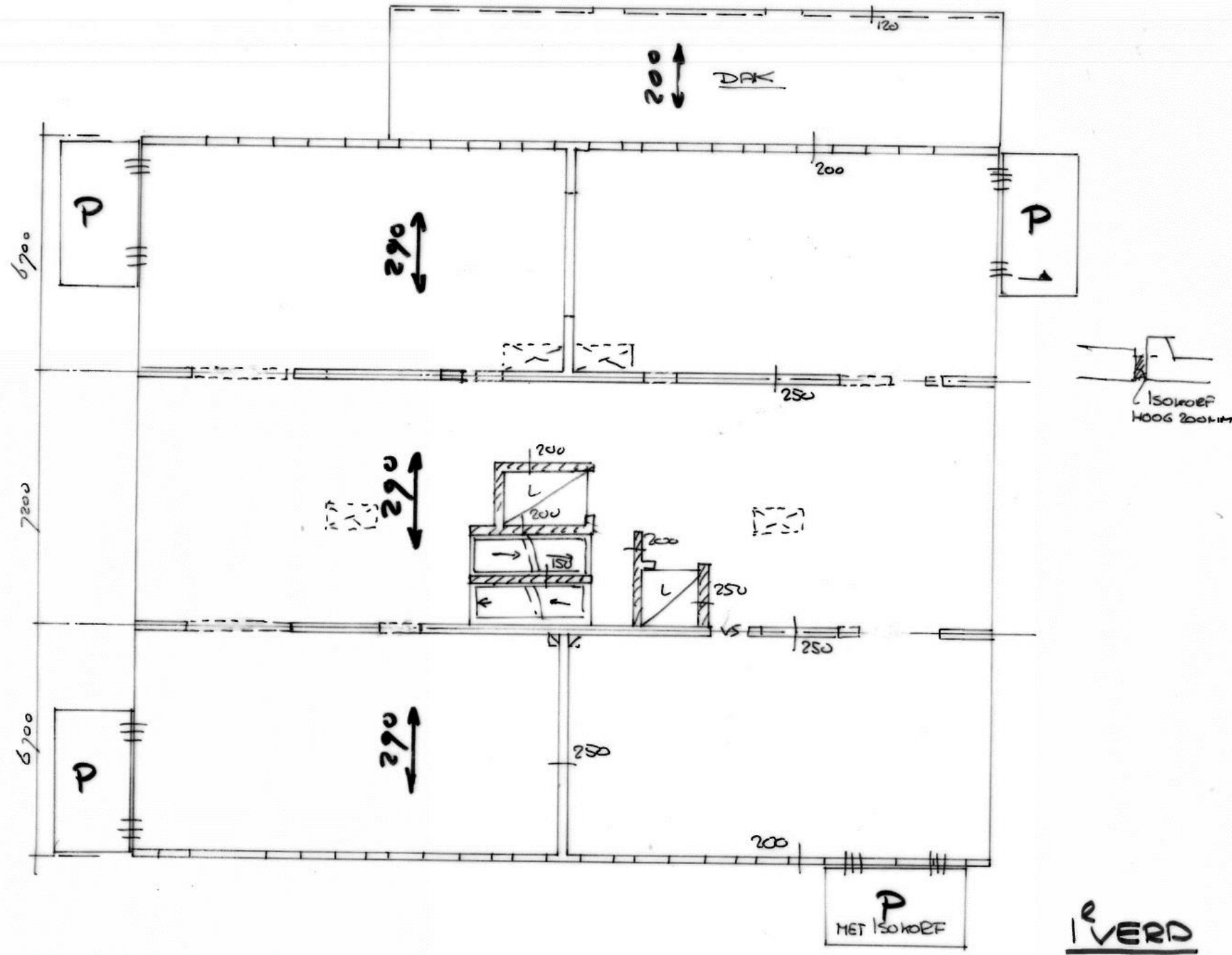


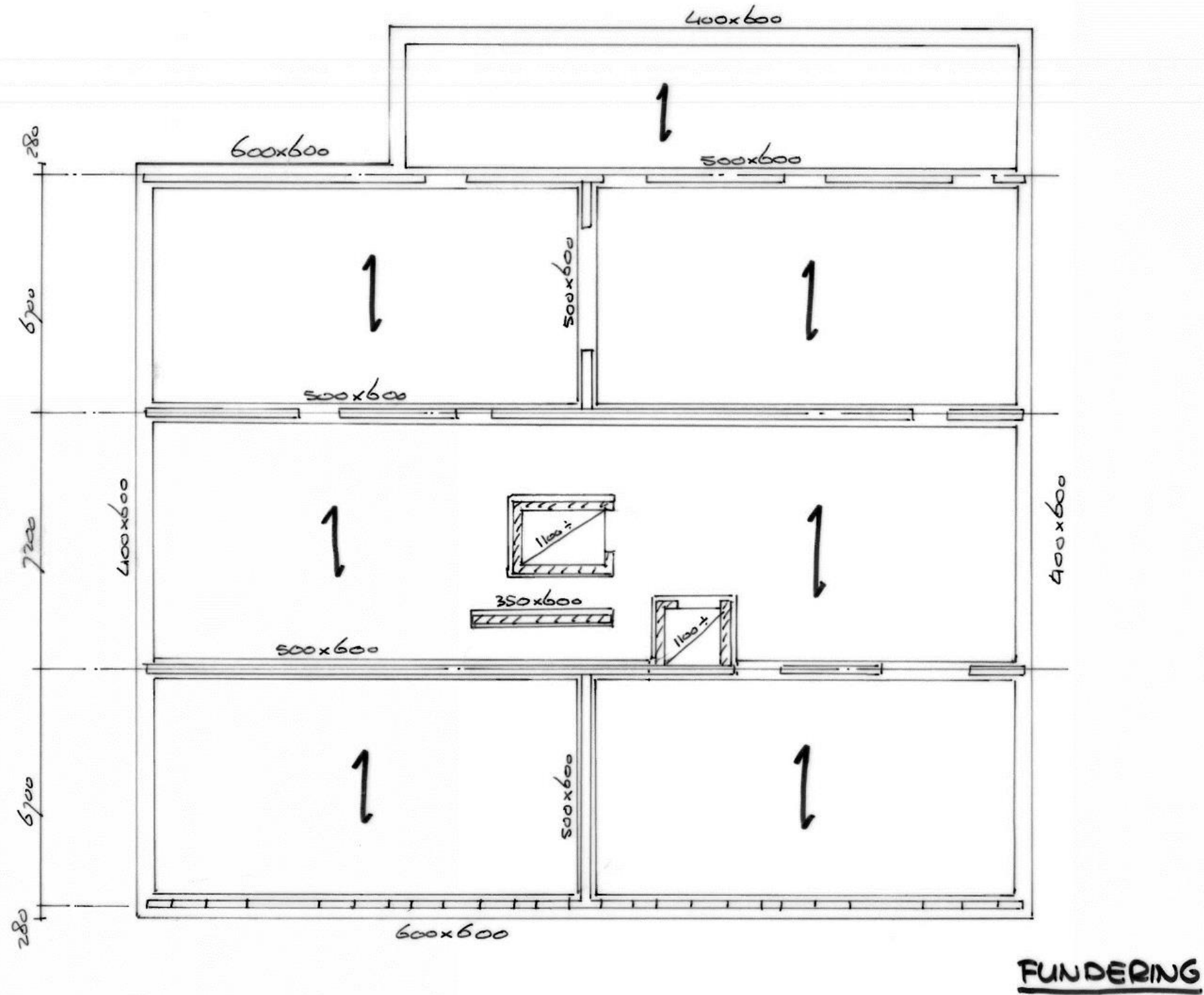


12^E VERD.









beganegrondvloer : kanaalplaat 200mm geïsoleerd

SWINN

Stavorenweg 4
2803 PT Gouda
Nederland

0182 615 655
info@swinn.nl
www.swinn.nl

swinn.nl