Duytsbouw constructies

# Frans van Mierisstraat 59

# Amsterdam

**217152 _BEREKENING_03**

**Constructieve berekening tafelconstructie funderingsherstel**

**14 januari 2022**

Van Slingelandtstraat 28 1051 CH AMSTERDAM
Postbus 57153 1040 BB AMSTERDAM
www.duyts.nl 020-6847475 info@duyts.nl

## Opdrachtgever

| | |
|---|---|
| Naam: | Makelaars Vereniging Amsterdam |
| Contactpersoon: | Dhr. Driessen |
| Adres: | Frans van Mierisstraat 59 |
| Postcode en plaats: | 1071 RL AMSTERDAM |
| Telefoonnummer: | 0202148998 |
| Emailadres: | info@mva.nl |

## Architect

| | |
|---|---|
| Naam: | Kamstra Architecten BNA |
| Contactpersoon: | Dhr. P. Kamstra |
| Adres: | Herengracht 11 |
| Postcode en plaats: | 1441 EV PURMEREND |
| Telefoonnummer: | 0299-414555 |
| Emailadres: | info@kamstra-architecten.nl |

## Documentgegevens

| | |
|---|---|
| Project: | Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam |
| Projectnummer: | 217152 |
| Document: | 217152_BEREKENING_03 |
| Omschrijving: | Constructieve berekening tafelconstructie funderingsherstel |
| Versie: | Eerste versie - dd. 14-01-2022 |
| Aantal bladen: | 069 |
| Opgesteld door: | ing. A. B. van der Velden |
| Gecontroleerd door: | ing. A. Mahram RC |

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, gedeponeerd op 21 juli 2011 ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011.

# 1 - Inhoudsopgave


1 - Inhoudsopgave ..... 3
2 - Inleiding ..... 4
2.1 - Projectbeschrijving ..... 4
2.2 - Uitgangspunten ..... 4
2.3 - Situatie ..... 4
3 - Algemene gegevens (verbouw) ..... 5
4 - Archiefgegevens ..... 6
5 - Bouwkundige tekeningen ..... 12
6 - Belastingen ..... 20
6.1 - Opgelegde belastingen conform NEN-EN 1991-1-1+C1 ..... 20
7 - Berekening tafelconstructie ..... 28
7.1 - Liggers in bouwmuur 57-59 ..... 29
7.2 - Liggers evenwijdig met bouwmuur ( over de palen ) ..... 29
7.3 - Tussenbouwmuur ( over de palen ) ..... 30
7.4 - Liggers achtergevel ..... 30
7.5 - Ligger berekeningen ..... 31
7.6 - Kolom ..... 50
8 - Bijlagen ..... 55
8.1 - Project sonderingen ..... 55
8.2 - Funderingsadvies Geosupporting ..... 59
8.3 - Peilbuizen ..... 67

# 2 - Inleiding

## 2.1 - Projectbeschrijving

De opdrachtgever is voornemens het pand gelegen aan de Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam te verbouwen. In dit rapport wordt de tafelconstructie uitgewerkt voor het funderingsherstel en de verbouwing. De berekening van het funderingsherstel en verbouwing wordt in berekening 01 uiteengezet.

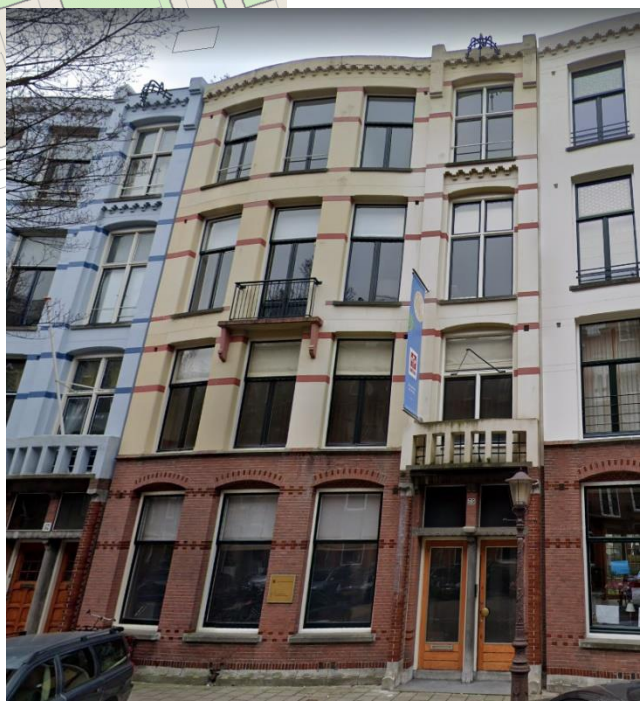
Noot: de noodzakelijkheid van de tafelconstructie zal nader bepaald worden door een funderingsinspectie.

## 2.2 - Uitgangspunten

- Archiefgegevens
- Bouwkundige tekeningen door Kamstra Architecten
- Sonderingen en funderingsadvies door Geosupporting
- Peilbuisgegevens waternet
- DBC Berekening 2 12-01-2021 : mitigerende maatregelen

## 2.3 - Situatie

Bron: www.opdekaart.amsterdam.nl



## 3 - Algemene gegevens (verbouw)

**Voorschriften (indien toegepast)**

| | |
|---|---|
| NEN 8700:2011 | Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen |
| NEN-EN 1990:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 0: Grondslagen constructief ontwerp (met uitzondering van hoofdstuk 6.5*) |
| NEN-EN 1991:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 1: Belastingen op constructies (met uitzondering van NEN-EN 1991-1-5 & 1991-1-7) |
| NEN-EN 1992:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 2: Betonconstructies |
| NEN-EN 1993:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 3: Staalconstructies |
| NEN-EN 1994:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 4: Staal-betonconstructies |
| NEN-EN 1995:2011 incl. NB:2011 | Eurocode 5: Houtconstructies |
| NEN-EN 1996:2011 incl. NB:2011 | 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 | $\gamma_{G;j}$ = 1,20 / 0,90 | $\xi\gamma_{G;j}$ = 1,15 (ongunstig) |
| | $\gamma_{Q;j}$ = 1,30 | $\gamma_{Q;j}$ = 1,40 bij windbelasting |
| Tijdelijke ontwerpsituatie | $\gamma_{G;j}$ = 1,20 / 0,90 | $\xi\gamma_{G;j}$ = 1,15 (ongunstig) |
| *Ontwerplevensduur: 1 jaar* | $\gamma_{Q;j}$ = 1,30 | $\gamma_{Q;j}$ = 1,40 bij windbelasting |

Bruikbaarheidsgrenstoestand

| | | |
|---|---|---|
| Blijvende & tijdelijke ontwerpsituatie | $\gamma_{G;j}$ = 1,00 | $\gamma_{Q;j}$ = 1,00 |

**Materialen:**

(indien toegepast, en tenzij anders aangegeven)

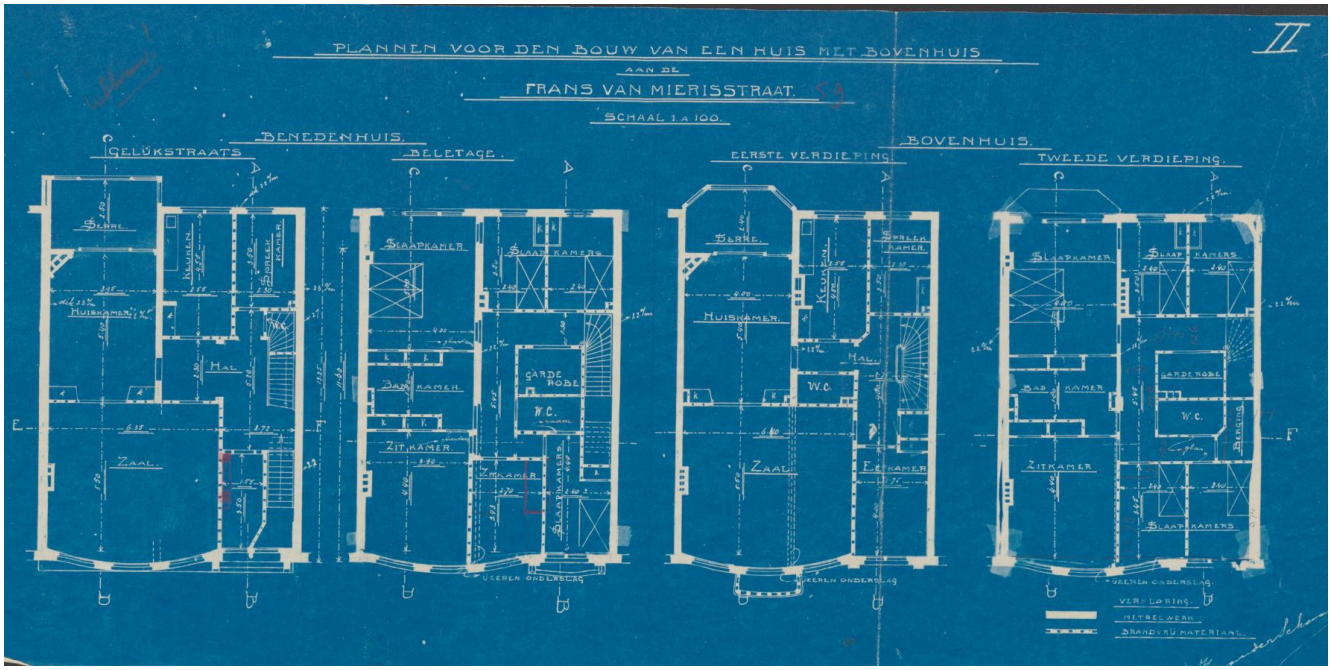
| | |
|---|---|
| Beton | Sterkteklasse C30/37 |
| Betonstaal | B500B |
| Constructiestaal | S235 |
| Hout | Sterkteklasse C24 |

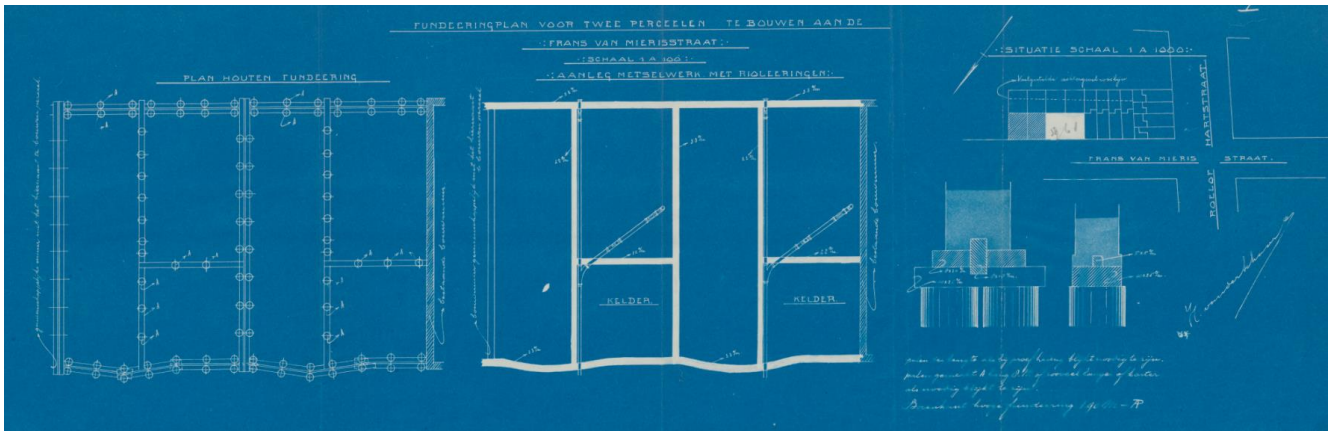
**Toegepaste software:**

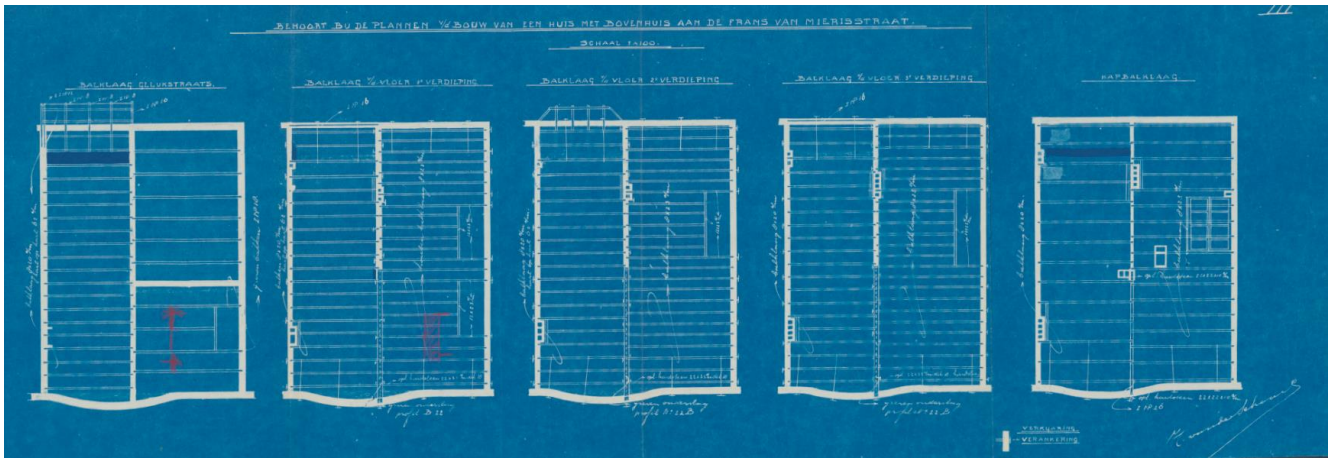
Technosoft Structural Analysis v6
AxisVM v12
QEC v2.10

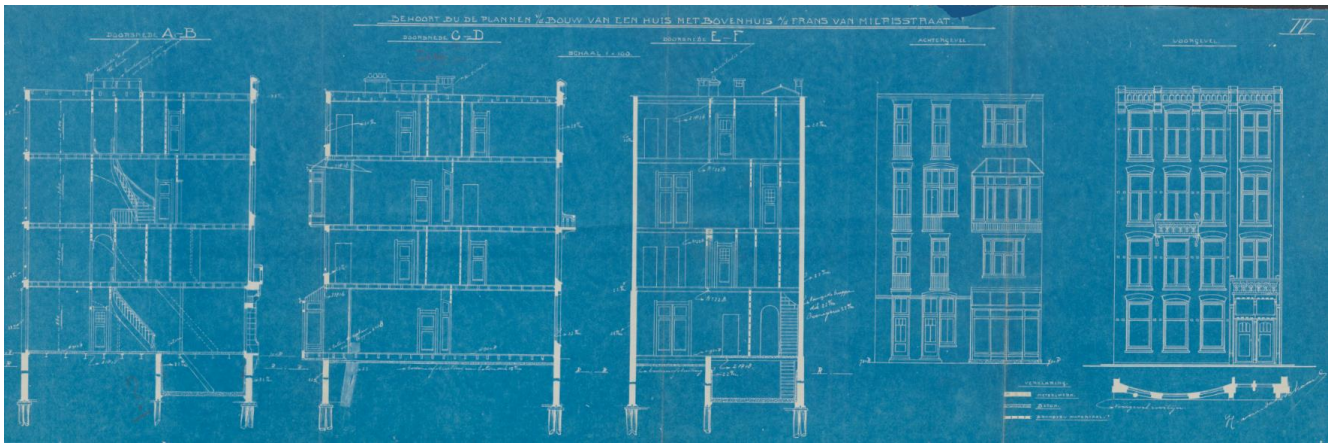
*Alvorens over te gaan tot uitvoering van de werkzaamheden adviseren wij een onderzoek naar de eventuele aanwezigheid van asbest en/of vervuilde grond uit te voeren.*

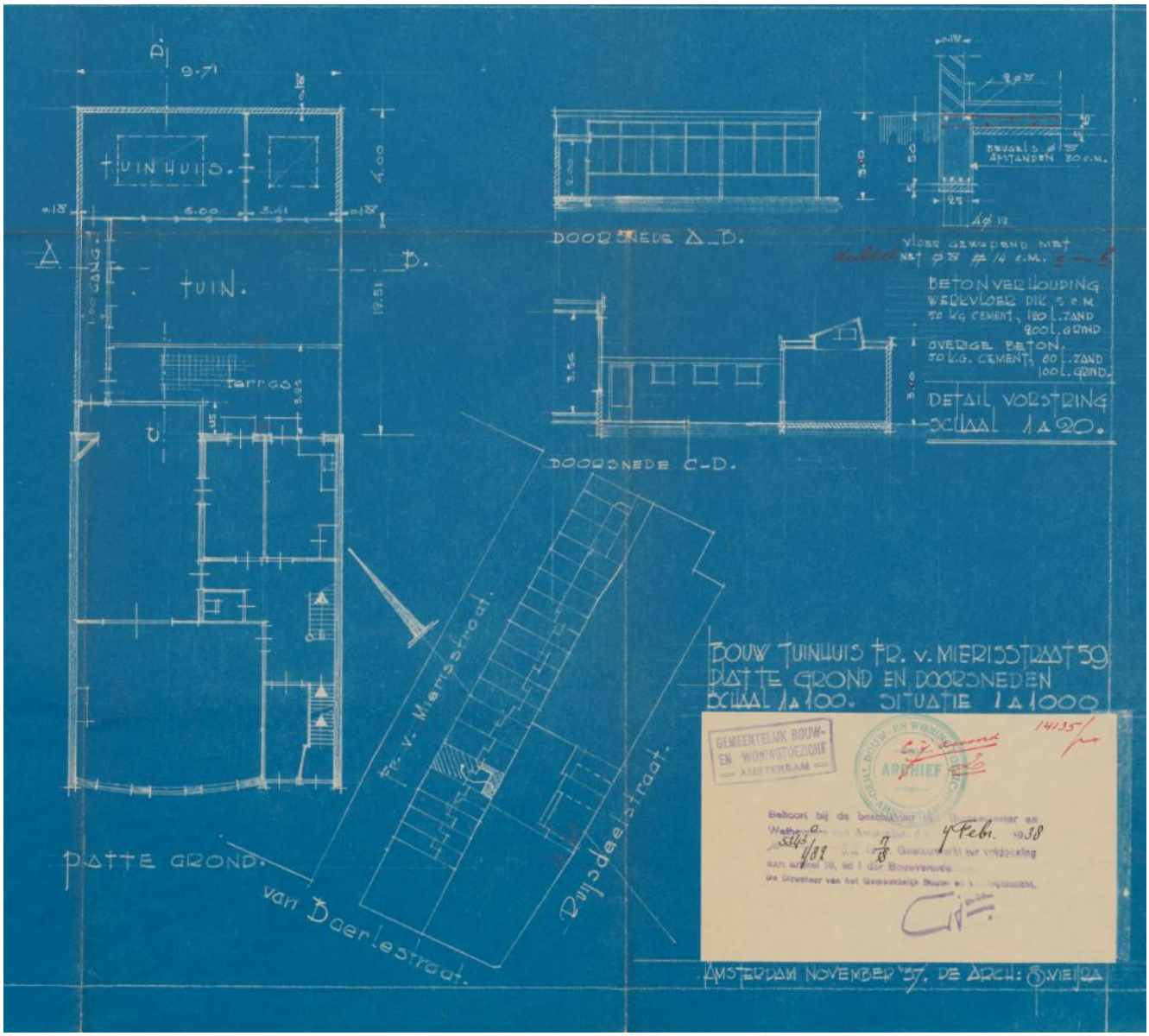
## 4 - Archiefgegevens



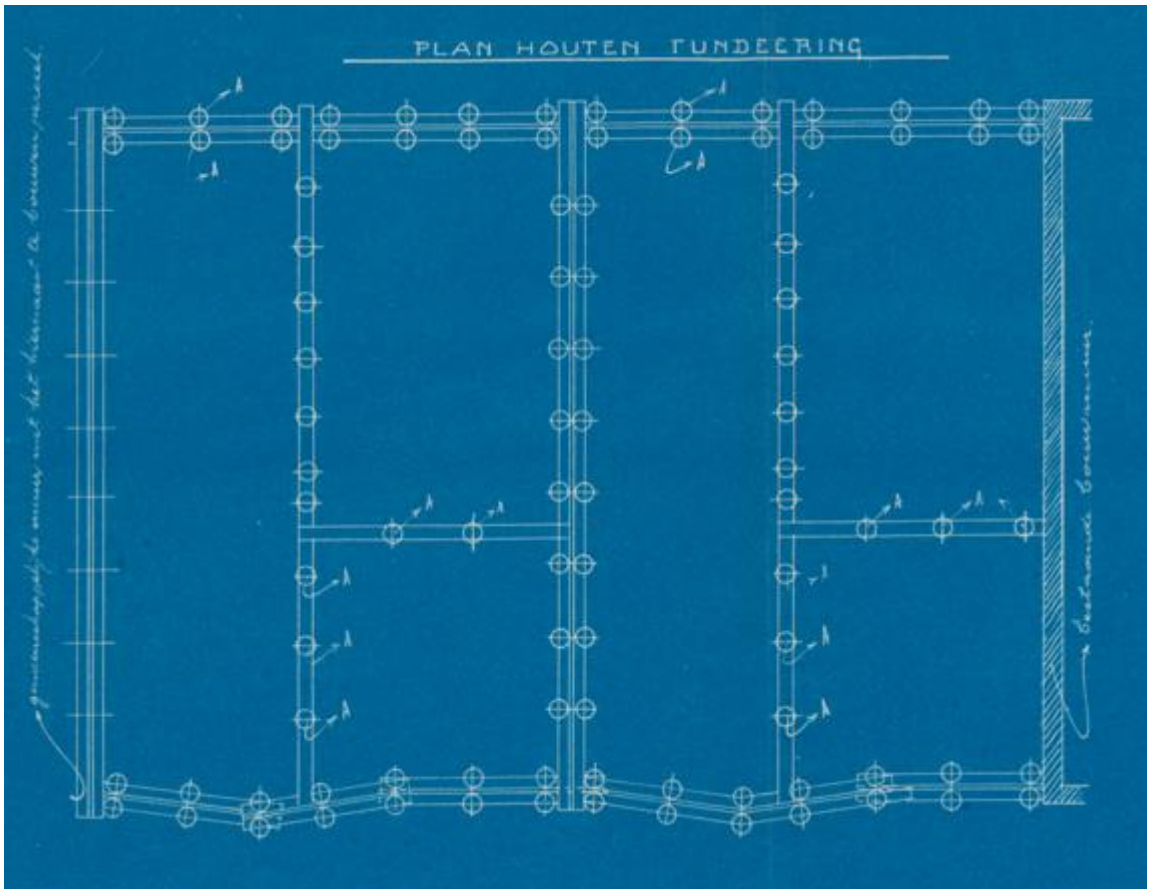



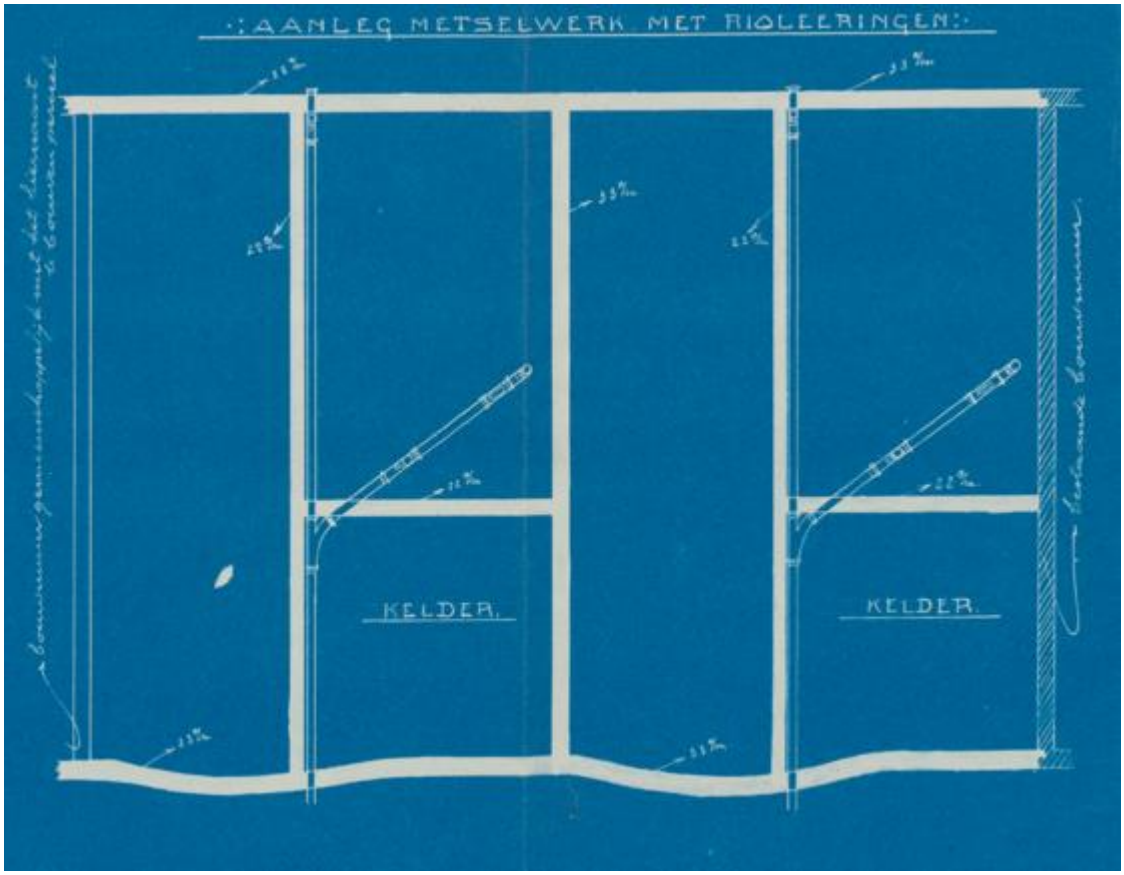

BEHOORT BU DE PLANNEN % BOUW VAN EEN HUIS MET BOVENHUIS AAN DE FRANS VAN MIERISSTRAAT.
SCHAAL 1:100.
BALKLAAG GEEVERSTRAATS.
BALKLAAG % VLOER 1e VERDIEPING
BALKLAAG % VLOER 2e VERDIEPING
BALKLAAG % VLOER 3e VERDIEPING
KAP BALKLAAG
VERANKERING

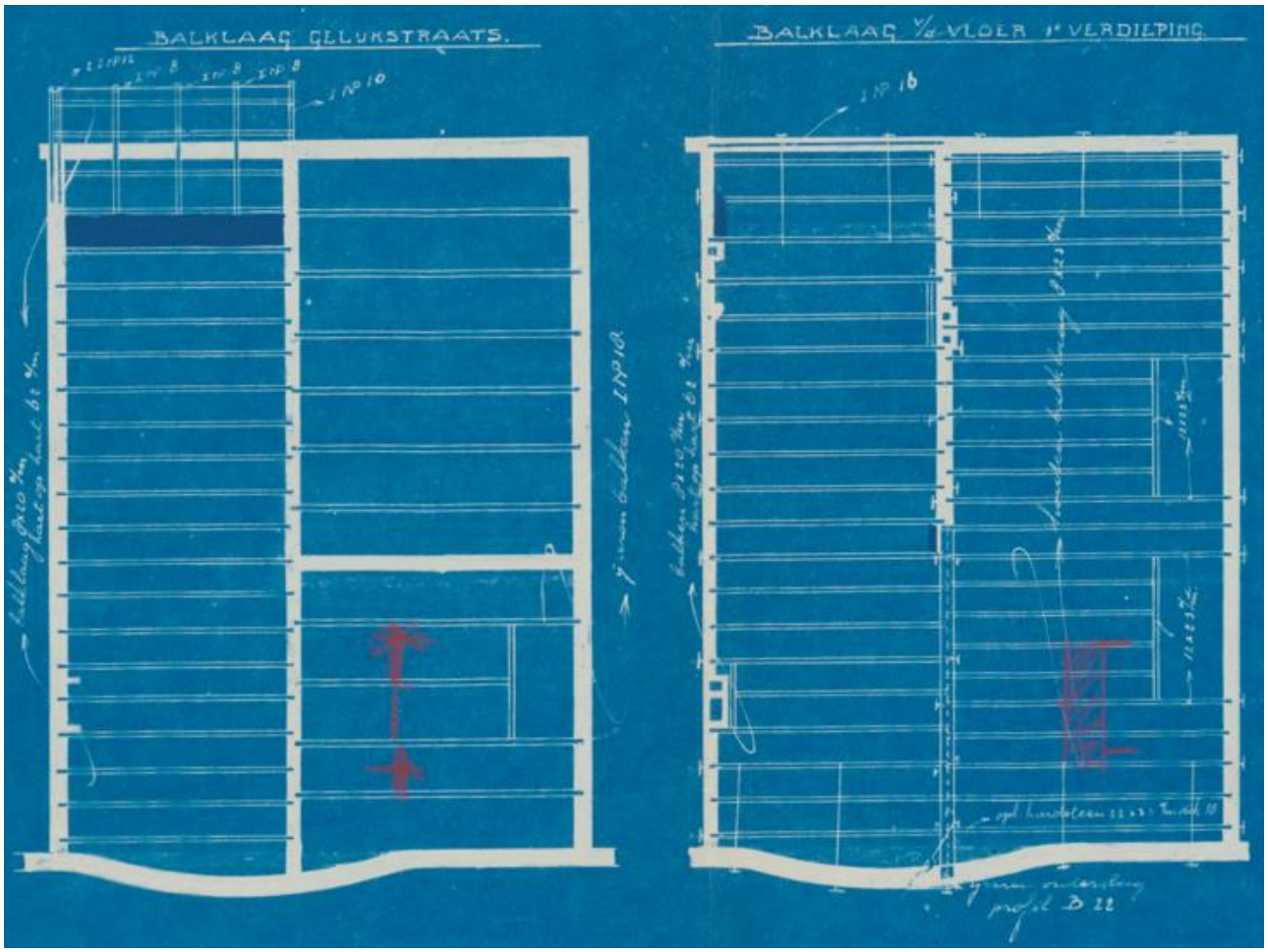

BEHOORT BU DE PLANNEN % BOUW VAN EEN HUIS MET BOVENHUIS % FRANS VAN MIERISSTRAAT.
DOORSNEDE A-B
DOORSNEDE C-D
SCHAAL 1:100.
DOORSNEDE E-F
ACHTERGEVEL
VOORGEVEL
VERKLARING

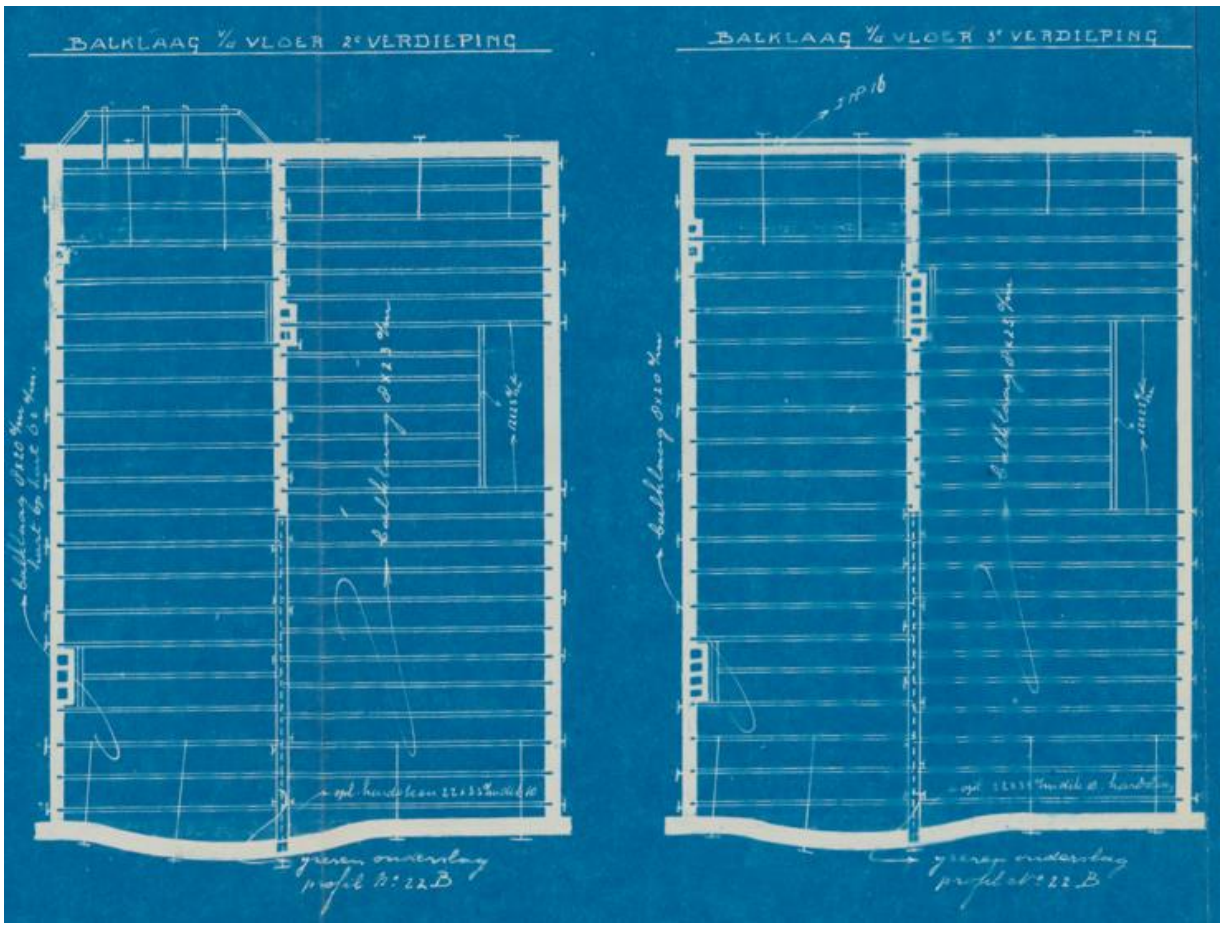

TUINHUIS.
TUIN.
terrasse
PLATTE GROND.
DOORSNEDE A-B.
DOORSNEDE C-D.
BETONVERHOUDING
WERKVLOER DIK 5 C.M.
50 KG CEMENT, 180 L. ZAND
200 L. GRIND
OVERIGE BETON.
50 K.G. CEMENT, 60 L. ZAND
100 L. GRIND.
DETAIL VORSTRING
SCHAAL 1:20.
BOUW TUINHUIS FR. V. MIERISSTRAAT 59
PLATTE GROND EN DOORSNEDEN
SCHAAL 1:100. SITUATIE 1:1000
Fr. v. Mierisstraat.
van Baerlestraat.
Ruysdaelstraat.
GEMEENTELIJK BOUW- EN WONINGTOEZICHT AMSTERDAM
ARCHIEF
14135
AMSTERDAM NOVEMBER '37. DE ARCH: SVIEIRA

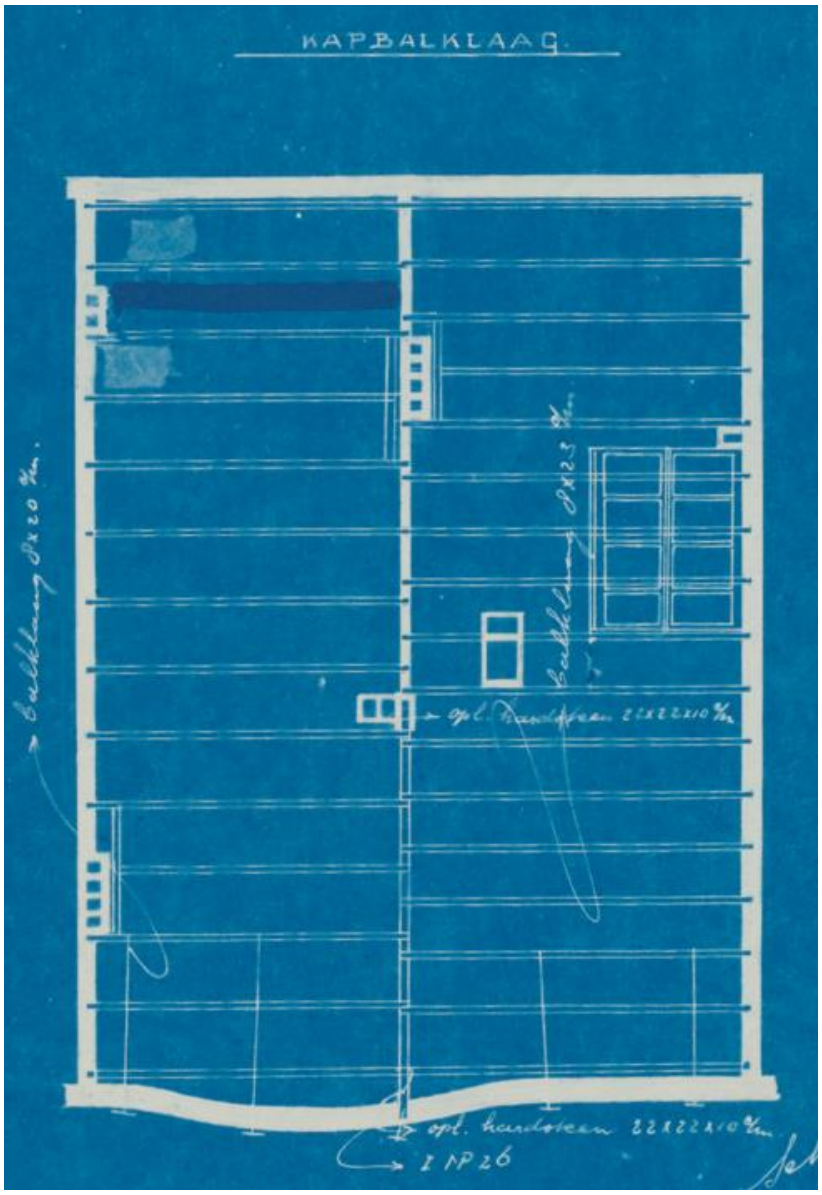
Fragmenten fund en balklagen




BALKLAAG GELUKSTRAATS.
BALKLAAG ⅔ VLOER 1e VERDIEPING
profil B 22

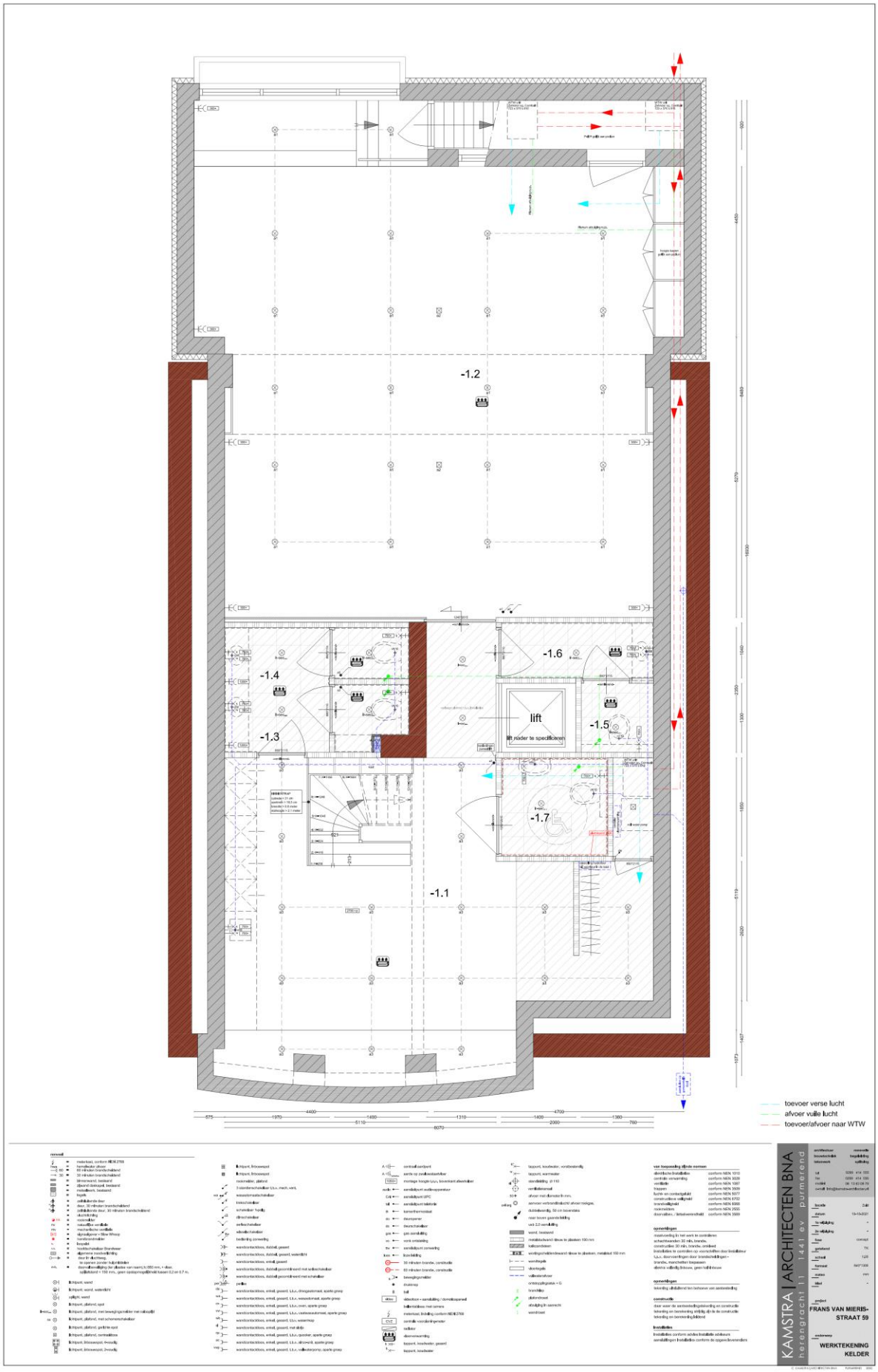

BALKLAAG ⅔ VLOER 2e VERDIEPING
BALKLAAG ⅔ VLOER 3e VERDIEPING

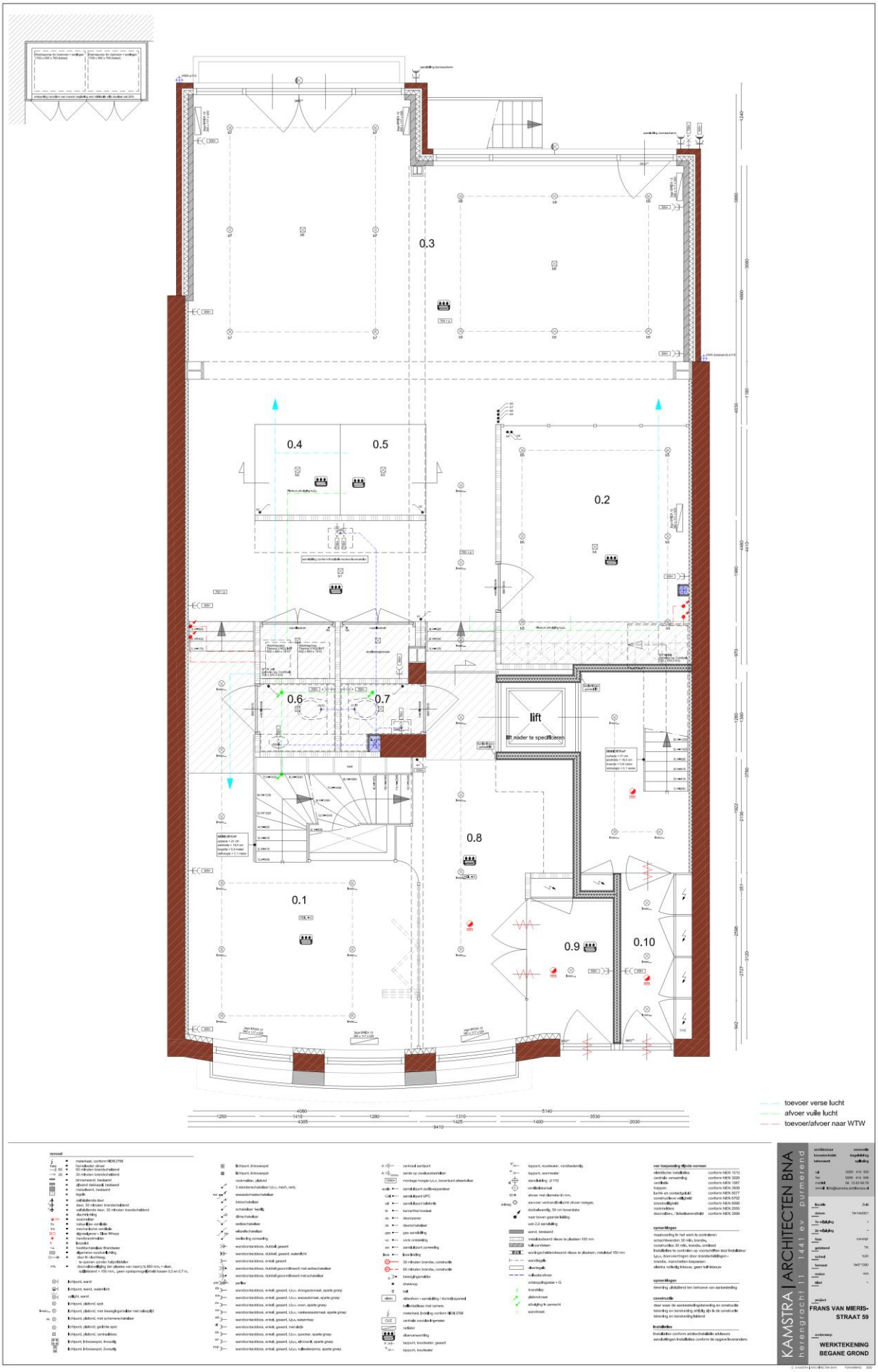

KAPBALKLAAG.
Balklaag 8x20 cm.
Balklaag 8x23 cm.
opl. hardsteen 22x22x10 cm
opl. hardsteen 22x22x10 cm
I NP 26

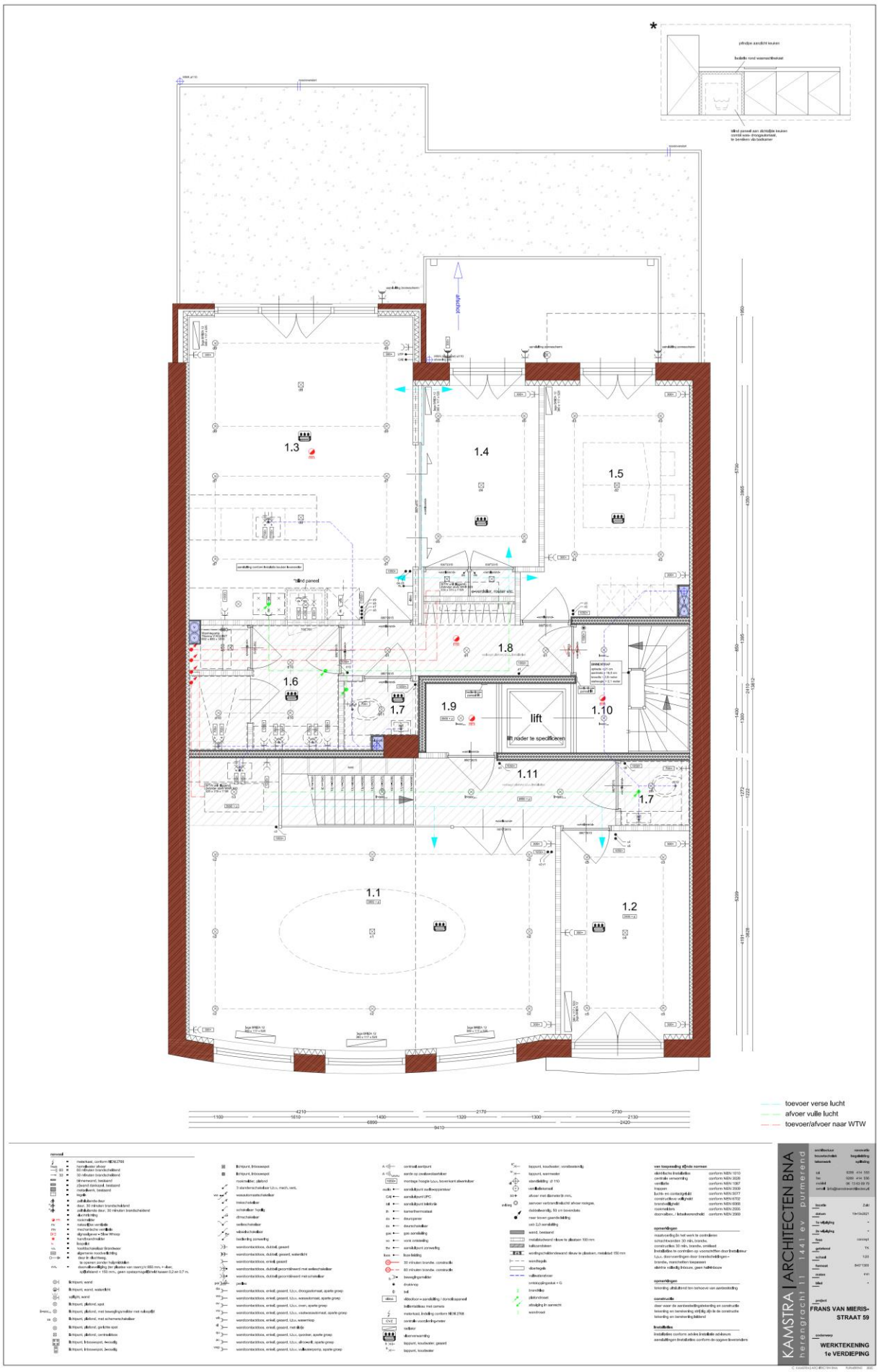
# 5 - Bouwkundige tekeningen

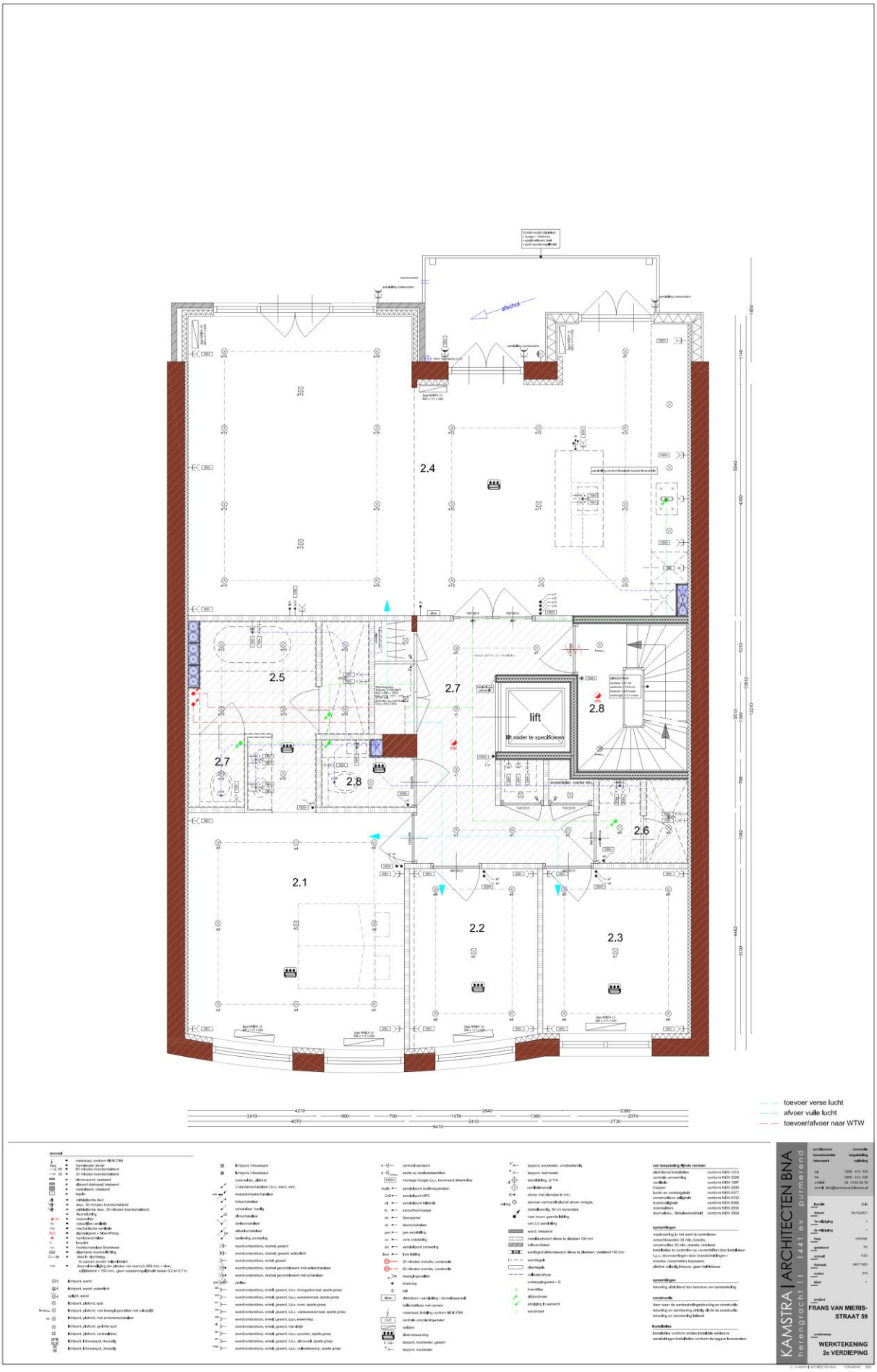
Bestaande situatie

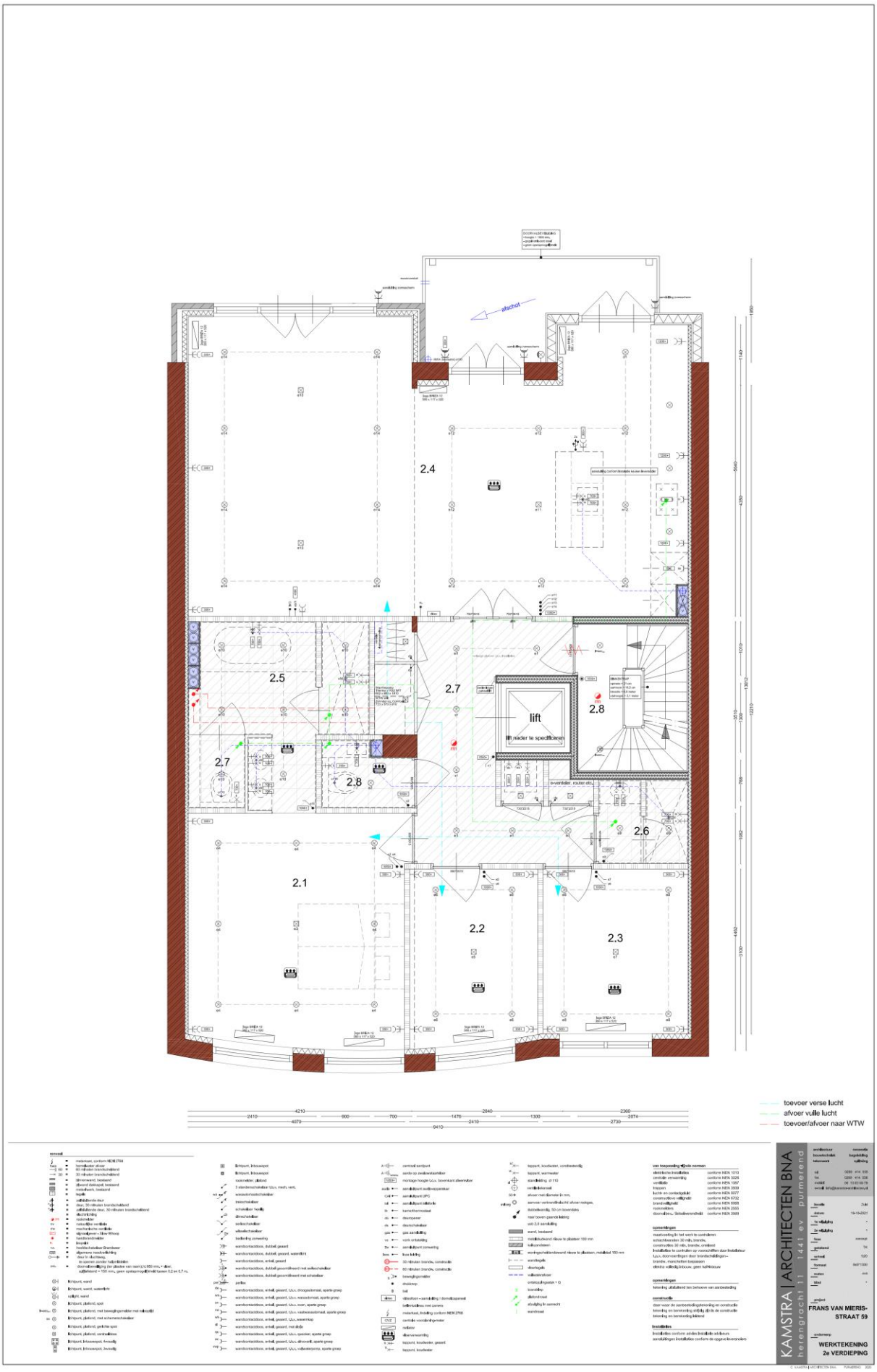
Gewijzigde situatie ( plattegronden souterrain t/m 4e verdieping )



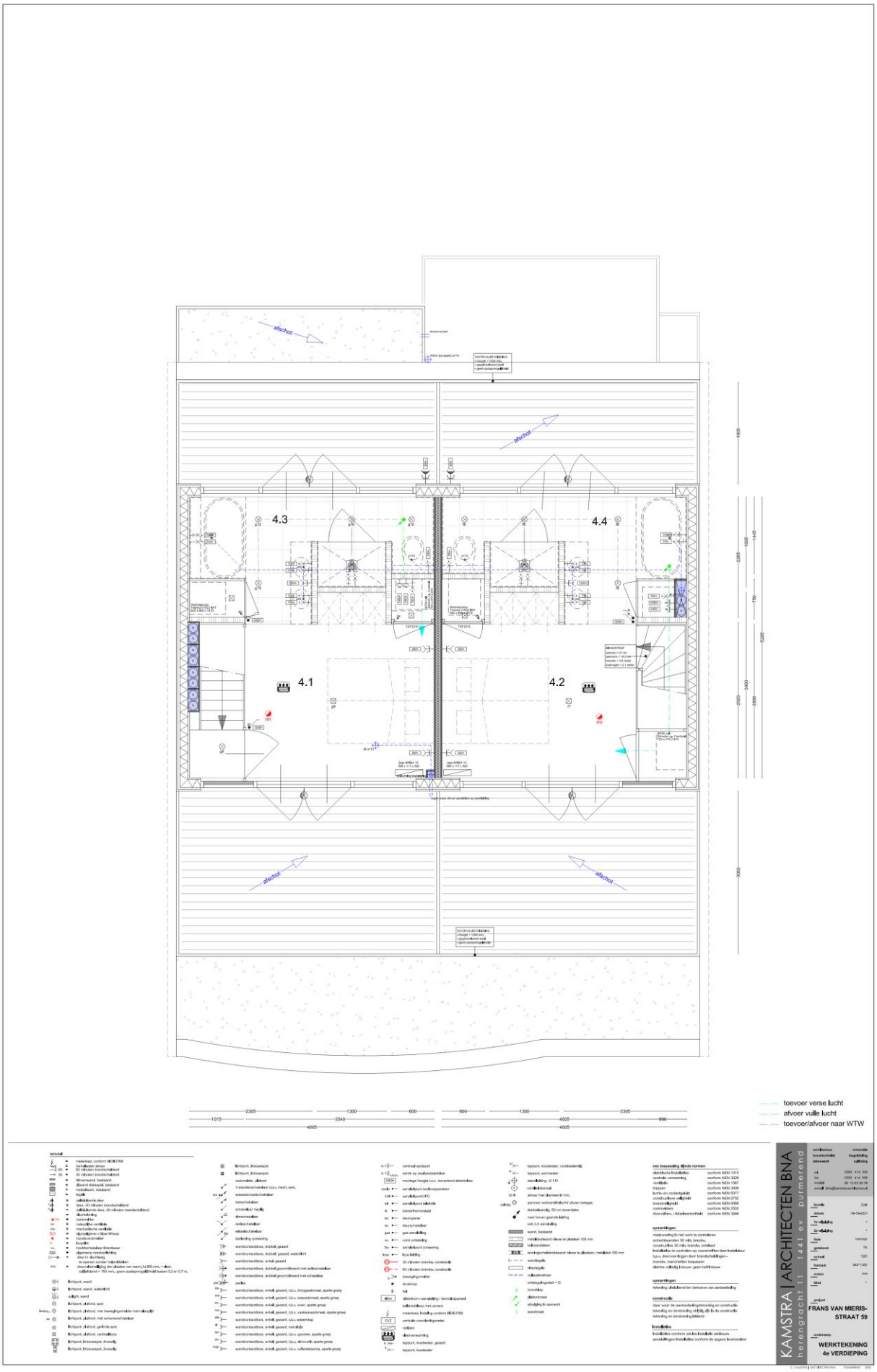

0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
0.10
lift
nader te specificeren
toevoer verse lucht
afvoer vuille lucht
toevoer/afvoer naar WTW
KAMSTRA | ARCHITECTEN BNA
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
BEGANE GROND


1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
1.9
1.10
1.11
lift
nader te specificeren
toevoer verse lucht
afvoer vulle lucht
toevoer/afvoer naar WTV
KAMSTRA ARCHITECTEN BNA
herengracht 11 1441 ev purmerend
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
1e VERDIEPING


2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
lift
lift nader te specificeren
afschot
toevoer verse lucht
afvoer vuile lucht
toevoer/afvoer naar WTW
KAMSTRA | ARCHITECTEN BNA
herengracht 11 1441 ev purmerend
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
2e VERDIEPING


2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
lift
lift nader te specificeren
toevoer verse lucht
afvoer vuile lucht
toevoer/afvoer naar WTW
KAMSTRA | ARCHITECTEN BNA
herengracht 11 1441 ev purmerend
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
2e VERDIEPING

3.1
3.2
3.3
3.4
3.5
3.6
3.7
lift
lift nader te specificeren
afschot
toevoer verse lucht
afvoer vuile lucht
toevoer/afvoer naar WTW
KAMSTRA | ARCHITECTEN BNA
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
3e VERDIEPING


afschot
4.1
4.2
4.3
4.4
toevoer verse lucht
afvoer vuille lucht
toevoer/afvoer naar WTW
KAMSTRA | ARCHITECTEN BNA
herengracht 11 1441 ev purmerend
FRANS VAN MIERIS-STRAAT 59
WERKTEKENING
4e VERDIEPING

# 6 - Belastingen

## 6.1 - Opgelegde belastingen conform NEN-EN 1991-1-1+C1

**Tabel NB.1 – 6.2 – Opgelegde belastingen op vloeren, balkons en trappen in gebouwen**

| **Klasse van belaste oppervlakte** | $q_k$ kN/m$^2$ | $Q_k$ kN |
|---|---|---|
| **Klasse A** (wonen en huishoudelijk gebruik) | | |
| A-vloeren, trappen, balkons (gemeenschappelijk) | 3,0 | 3 |
| A-vloeren (niet-gemeenschappelijk) | 1,75 | 3 |
| A-trappen (niet-gemeenschappelijk) | 2,0 | 3 |
| A-balkons (niet-gemeenschappelijk) | 2,5 | 3 |
| **Klasse B** (kantoorruimten) | | |
| B-kantoorruimten | 2,5 | 3 |
| B-omsloten afzonderlijke verkeersruimte | 3,0 | 3 |
| **Klasse C** (bijeenkomstruimten) | | |
| C-omsloten afzonderlijke verkeersruimte (geen C5) | 5,0 | 3 |
| C1-tafels | 4,0 | 3 |
| C2-vaste zitplaatsen | 4,0 | 7 |
| C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen | 5,0 | 7 |
| C4-fysieke activiteiten | 5,0 | 7 |
| C5-grote mensenmassa's | 5,0 | |
| **Klasse D** (winkelruimten) | | |
| D-omsloten verkeersruimten | 4,0 | 7 |
| D1-kleinhandel | 4,0 | 7 |
| D2-warenhuizen | 4,0 | 7 |

**Tabel NB.2 - 6.4 - Opgelegde belastingen op vloeren voor opslag en industrieel gebruik**

| **Klasse van belaste oppervlakte** | **$q_k$** kN/m$^2$ | **$Q_k$** kN |
|---|---|---|
| **Klasse E** (opslagruimtes) minimale waarden | | |
| E1-winkels, omsloten verkeersruimten | 4 | 4 |
| E1-winkels, overig | 5 | 7 |
| E1-bibliotheken, omsloten verkeersruimten | 3 | 3 |
| E1-bibliotheken, overig | 2,5 | 7 |
| E1-overige ruimten, verkeersruimten | 4 | 4 |
| E1-overige ruimten, overig | 5 | 10 |
| E2-licht industrieel gebruik, verkeersruimten | 4 | 4 |
| E2-licht industrieel gebruik, overig | 1,75 | 3 |
| E2-overig industrieel gebruik, verkeersruimten | 4 | 4 |
| E2-overig industrieel gebruik, overig | 3 | 10 |

**Tabel NB.4 – 6.10 – Opgelegde belastingen op daken van klasse H en daken van onder maaiveld gelegen ruimten**

| **Klasse van belaste oppervlakte** | **Dakhelling α** | **$q_k$** kN/m$^2$ | **$Q_k$** kN |
|---|---|---|---|
| H (niet toegankelijk) | $0 \geq \alpha < 15°$ | 1,0 | 1,5 |
| | $15 \geq \alpha < 20°$ | 4-0,2 α | 0 |
| | $\alpha \geq 20°$ | 0 | 0 |
| Daken van onder maaiveld gelegen ruimten, geen verkeersbelasting | | 4 | 7 |

1.1 - Ψ factoren voor gebouwen conform NEN-EN 1990

**Tabel NB.2 – A1.1 - Ψ factoren voor gebouwen**

| **Belasting** | **$\Psi_0$** | **$\Psi_1$** | **$\Psi_2$** |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven belastingen in gebouwen | | | |
| Categorie A: Woon- en verblijfsruimtes | 0,4 | 0,5 | 0,3 |
| Categorie B: Kantoorruimtes | 0,5 | 0,5 | 0,3 |
| Categorie C: Bijeenkomstruimtes | 0,6/0,4 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie D: Winkelruimtes | 0,4 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie E: Opslagruimtes | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Categorie F: Verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Categorie G: Verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Categorie H: Daken | 0 | 0 | 0 |
| | | | |
| Sneeuwbelasting | 0 | 0,2 | 0 |
| Belasting door regenwater | 0 | 0 | 0 |
| Windbelasting | 0 | 0,2 | 0 |
| Temperatuur (geen brand) | 0 | 0,5 | 0 |

## 1.2 - Neerwaarde belastingen

**Overzicht belastingen (kN/m²)**

*versie EC sep 2016*

| omschrijving | | | | kN/m² |
|---|---|---|---|---|
| plat dak | *Blijvend* | dakhout | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,30 |
| | | dakbedekking | | 0,20 |
| | | overige | | 0,20 |
| | | | $g_k$ = | 1,00 |
| klasse H | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 1,00 |
| | | $\psi_0$ = 0,0 | $q_k$ = | 1,00 |
| dakterras ( o.a. 4e) | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,25 |
| | | dakbedekking + isolatie | | 0,25 |
| | | afwerking | | 0,20 |
| | | | $g_k$ = | 1,00 |
| | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 2,50 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,50 |
| 3e verdieping | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,25 |
| | | fermacell | | 0,25 |
| | | | $g_k$ = | 0,80 |
| Klasse A | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 1,75 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,50 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,25 |
| 2e verdieping | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,25 |
| | | fermacell | | 0,25 |
| | | | $g_k$ = | 0,80 |
| Klasse A | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 1,75 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,50 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1e verdieping | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,25 |
| | | fermacell | | 0,25 |
| | | | $g_k$ = | 0,80 |
| Klasse A | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 1,75 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,50 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| balkons | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,20 |
| | | staalconstructie | | 0,10 |
| | | afwerking | | 0,10 |
| | | | $g_k$ = | 0,40 |
| | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 2,50 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,00 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,50 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| begane grond | *Blijvend* | vloerhout en vloerbalken | | 0,30 |
| | | plafond | | 0,25 |
| | | fermacell | | 0,25 |
| | | | $g_k$ = | 0,80 |
| Klasse A | *Veranderlijk* | opgelegde belastingenen | | 1,75 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,50 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 2,25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| kelder funderingsherstel | *Blijvend* | betonvloer d= 0,40 25 | | 10,00 |
| | | steenachtige afwerking | | 1,40 |
| | | | $g_k$ = | 11,40 |
| | *Veranderlijk* | opgelegde belastingen | | 4,00 |
| | | lichte scheidingswanden | | 0,00 |
| | | $\psi_0$ = 0,4 | $q_k$ = | 4,00 |

| | | |
|---|---|---|
| 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 |
| d=250 beton | $g_k$ = | 6,25 |
| d=350 beton | $g_k$ = | 8,75 |
| hsb-wand | $g_k$ = | 0,75 |
| balustrade | $g_k$ = | 0,25 |
| kozijnen | $g_k$ = | 0,75 |

Windbelasting ( frontaal en dwars op het pand )

**Tabel NB.5 — Extreme stuwdruk in kN/m$^2$ als functie van de hoogte**

| Hoogte | Gebied I | | | Gebied II | | | Gebied III | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | kust | onbebouwd | bebouwd | kust | onbebouwd | bebouwd | onbebouwd | bebouwd |
| 1 | 0,93 | 0,71 | 0,69 | 0,78 | 0,60 | 0,58 | 0,49 | 0,48 |
| 2 | 1,11 | 0,71 | 0,69 | 0,93 | 0,60 | 0,58 | 0,49 | 0,48 |
| 3 | 1,22 | 0,71 | 0,69 | 1,02 | 0,60 | 0,58 | 0,49 | 0,48 |
| 4 | 1,30 | 0,71 | 0,69 | 1,09 | 0,60 | 0,58 | 0,49 | 0,48 |
| 5 | 1,37 | 0,78 | 0,69 | 1,14 | 0,66 | 0,58 | 0,54 | 0,48 |
| 6 | 1,42 | 0,84 | 0,69 | 1,19 | 0,71 | 0,58 | 0,58 | 0,48 |
| 7 | 1,47 | 0,89 | 0,69 | 1,23 | 0,75 | 0,58 | 0,62 | 0,48 |
| 8 | 1,51 | 0,94 | 0,73 | 1,26 | 0,79 | 0,62 | 0,65 | 0,51 |
| 9 | 1,55 | 0,98 | 0,77 | 1,29 | 0,82 | 0,65 | 0,68 | 0,53 |
| 10 | 1,58 | 1,02 | 0,81 | 1,32 | 0,85 | 0,68 | 0,70 | 0,56 |
| 15 | 1,71 | 1,16 | 0,96 | 1,43 | 0,98 | 0,80 | 0,80 | 0,66 |
| 20 | 1,80 | 1,27 | 1,07 | 1,51 | 1,07 | 0,90 | 0,88 | 0,74 |

**Duyts Bouwconstructies B.V.**
**Amsterdam**
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-5-2017

A windmoment EC_NL
Versie : 5.10.10 ; NDP : NL
printdatum : 13-03-2017

## berekening windmoment op een bouwwerk van max. 30 bouwlagen

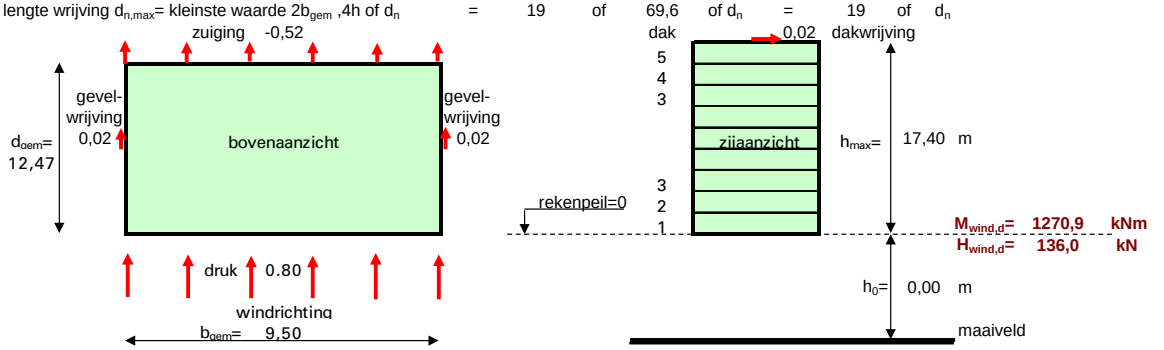
**windbelasting**

(er wordt geen rekening gehouden met art. 4.3.4 grote en beduidend hogere naburige bouwwerken)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| werk | Frans van Mierisstraat 59 | | | gebouwbreedte (loodrecht op windrichting) | | | | $b_{gem}$= | 9,5 | m |
| werknummer | 217152 | | | totale gebouwhoogte | | | | $h_{max}$= | 17,4 | m |
| onderdeel | windbelasting | | | gemiddelde gebouwafmeting in windrichting | | | | $d_{gem}$= | 12,5 | m |
| norm | alle belastingfactoren 1,00 (rep) | | | verhoudinggetal | | | | $h_{max}$ / $b_{gem}$= | 1,83 | - |
| veiligheidsklasse | = | CC2 | | verhoudinggetal | | | | $h_{max}$ / $d_{gem}$= | 1,40 | - |
| ontwerplevensduur | = | 50 | jaar | vormfactor dimensie | $c_sc_d$= | 1 | 0,92 | = | 0,92 | - |
| windgebied | = | II | - | belastingfactor wind | $\gamma_{f,q}$= | 1 | 1,00 | = | 1,00 | - |
| soort terrein | **bebouwd** | III | - | winddrukcoefficient | $c_d$= | 1 | 0,80 | = | 0,80 | - |
| beginpeil boven maaiveld | $h_0$= | 0 | m | windzuigingcoefficient | $c_z$= | 1 | -0,52 | = | -0,52 | - |
| oppervlak dak en horizontale vlakken | ruw | | | wrijving horiz. vlakken | $c_{fr}$= | 1 | 0,02 | = | 0,02 | - |
| oppervlak zijgevels (vertikale vlakken) | ruw | | | wrijving langs gevels | $c_{fr}$= | 1 | 0,02 | = | 0,02 | - |
| type bouwwerk | fig. D.1 stalen rechthoekig bouwwerk | | | basiswindsnelheid | $v_{b,o}$= | 1 | 27 | = | 27,00 | m/s |
| aantal prima 's boven elkaar | = | 5 | | | | | | | | |

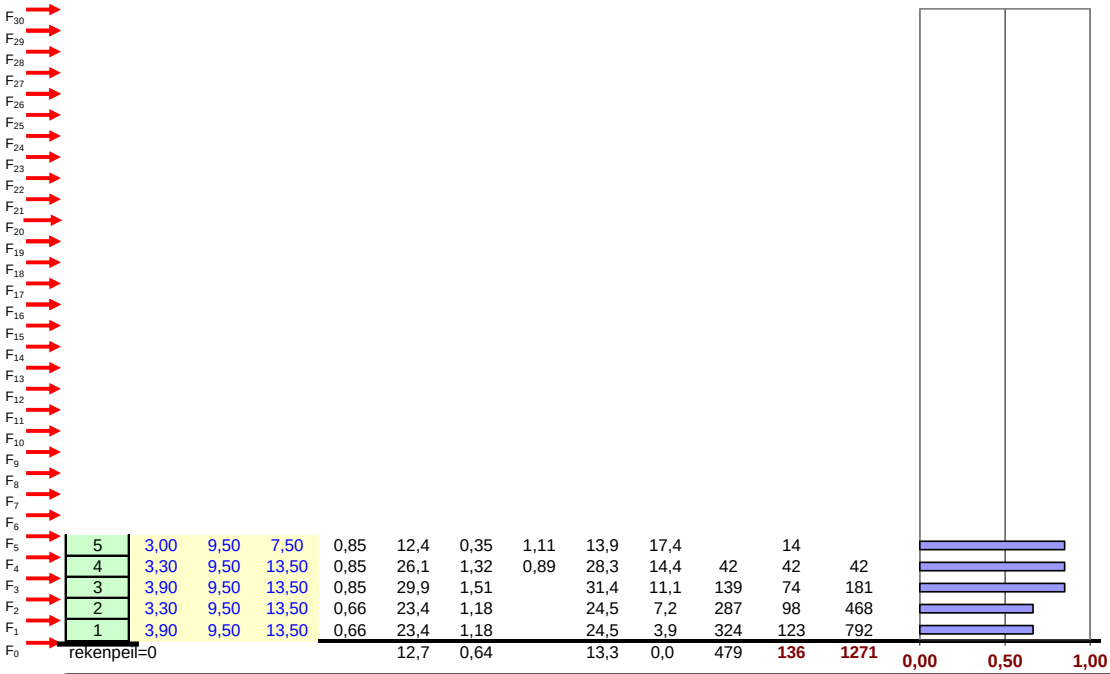
berekening horizontale puntlast op laag n

| | | | |
|---|---|---|---|
| winddruk+zuiging | $F_{dr+zui,k}$ | = | $½ * ( b_n*h_n + b_{n+1} * h_{n+1}) * c_sc_d * f *(c_d + c_z ) * q_{p(z)}$ |
| totale vormfactor druk+zuiging | $f *(c_d + c_z )$ | = | 0,85 ( 0,80 + 0,52 ) = 1,1218 |
| windwrijving horizontale vlakken | $F_{wr,hor,k}$ | = | $abs ( b_n * d_n - b_{n+1} * d_{n+1} ) * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$ |
| windwrijving zijgevels | $F_{wr,gevel,k}$ | = | $½ * (h_n+h_{n+1}) * 2 * d_{n,max} * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$ |
| rekenwaarde horizontaalkracht | $F_{n,d}$ | = | $\gamma_{f,q} * ( F_{dr+zui,k} + F_{wr,gevel,k} + F_{wr,dak,k} )$ |
| lengte wrijving $d_{n,max}$= kleinste waarde $2b_{gem}$ ,4h of $d_n$ | | = | 19 of 69,6 of $d_n$ = 19 of $d_n$ |




puntlast $F_n$ werkt op de bovenkant van laag n — correctie stuwdruk t.o.v. referentieperiode 50 jr — $c_{prob}^2$= 1,00

| laag | prisma hoogte | prisma breedte | prisma diepte | stuwdruk | representatieve waarde voor/achter | zijvlakken | hor. vlakken | UGT puntlast | hoogte boven rekenpeil | moment per puntlast | tot horizont. kracht/laag | tot. moment per laag | | werkelijke hoogte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | $h_n$ | $b_n$ | $d_n$ | $q_{p(z)}$ | $F_{dr+zui,k}$ | $F_{wr,ge,k}$ | $F_{wr,hor,k}$ | $F_{n,d}$ | $z_n$ | $\Sigma F_{n+1} * h_n$ | $\Sigma F_{n,d}$ | $\Sigma (F_{n,d} * h_n)$ | grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$ | $z_e$ |
| 5 | 3,00 | 9,50 | 7,50 | 0,85 | 12,4 | 0,35 | 1,11 | 13,9 | 17,4 | | 14 | | | 17,4 |
| 4 | 3,30 | 9,50 | 13,50 | 0,85 | 26,1 | 1,32 | 0,89 | 28,3 | 14,4 | 42 | 42 | 42 | | 14,4 |
| 3 | 3,90 | 9,50 | 13,50 | 0,85 | 29,9 | 1,51 | | 31,4 | 11,1 | 139 | 74 | 181 | | 11,1 |
| 2 | 3,30 | 9,50 | 13,50 | 0,66 | 23,4 | 1,18 | | 24,5 | 7,2 | 287 | 98 | 468 | | 7,2 |
| 1 | 3,90 | 9,50 | 13,50 | 0,66 | 23,4 | 1,18 | | 24,5 | 3,9 | 324 | 123 | 792 | | 3,9 |
| rekenpeil=0 | | | | | 12,7 | 0,64 | | 13,3 | 0,0 | 479 | **136** | **1271** | | 0,0 |
| n | $h_n$ | $b_n$ | $d_n$ | $q_{p(z)}$ | $F_{dr+zui,k}$ | $F_{wr,ge,k}$ | $F_{wr,da,k}$ | $F_{n,d}$ | $z_n$ | $\Sigma F_{n+1} * h_n$ | $\Sigma F_{n,d}$ | $\Sigma (F_{n,d} * h_n)$ | grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$ | $z_e$ |




**opmerking**

**Duyts Bouwconstructies B.V.**
**Amsterdam**
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-5-2022

A windmoment ECpie
Versie : 5.10.10 ; NDP : NL
printdatum : 27-10-2021

## berekening windmoment op een bouwwerk van max. 30 bouwlagen

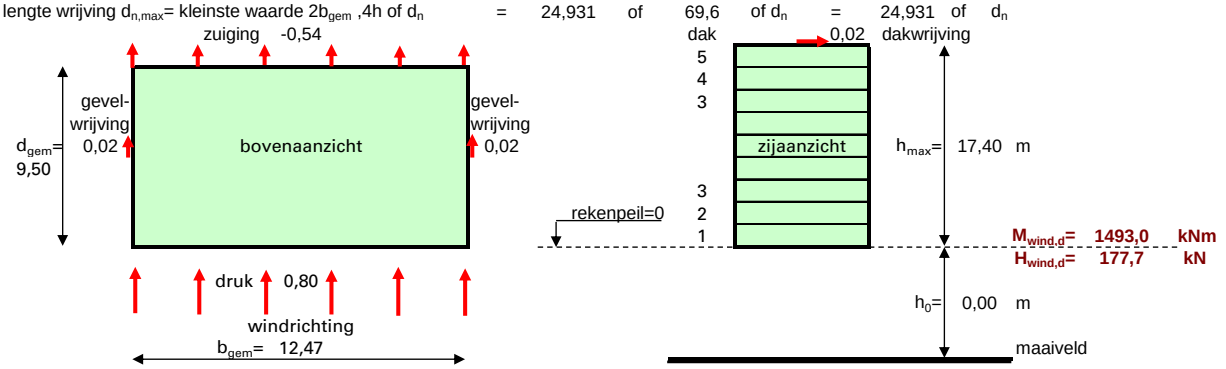
windbelasting dwars evenwijdig met gevels

(er wordt geen rekening gehouden met art. 4.3.4 grote en beduidend hogere naburige bouwwerken)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| werk | | Frans van Mierisstraat 59 | | | gebouwbreedte (loodrecht op windrichting) | | | | | $b_{gem}$= | 12,5 | m |
| werknummer | | 217152 | | | totale gebouwhoogte | | | | | $h_{max}$= | 17,4 | m |
| onderdeel | | windbelasting dwars evenwijdig met gevels | | | gemiddelde gebouwafmeting in windrichting | | | | | $d_{gem}$= | 9,5 | m |
| norm | | alle belastingfactoren 1,00 (rep) | | | verhoudinggetal | | | | | $h_{max}$ / $b_{gem}$= | 1,40 | - |
| veiligheidsklasse | = | CC2 | | | verhoudinggetal | | | | | $h_{max}$ / $d_{gem}$= | 1,83 | - |
| ontwerplevensduur | = | 50 | jaar | | vormfactor dimensie | $c_sc_d$= | 1 | 0,90 | = | 0,90 | - |
| windgebied | = | II | - | | belastingfactor wind | $\gamma_{f,q}$= | 1 | 1,00 | = | 1,00 | - |
| soort terrein | **bebouwd** | III | - | | winddrukcoefficient | $c_d$= | 1 | 0,80 | = | 0,80 | - |
| beginpeil boven maaiveld | $h_0$= | 0 | m | | windzuigingcoefficient | $c_z$= | 1 | -0,54 | = | -0,54 | - |
| oppervlak dak en horizontale vlakken | | ruw | | | wrijving horiz. vlakken | $c_{fr}$= | 1 | 0,02 | = | 0,02 | - |
| oppervlak zijgevels (vertikale vlakken) | | ruw | | | wrijving langs gevels | $c_{fr}$= | 1 | 0,02 | = | 0,02 | - |
| type bouwwerk | | fig. D.1 stalen rechthoekig bouwwerk | | | basiswindsnelheid | $v_{b,o}$= | 1 | 27 | = | 27,00 | m/s |
| aantal prima 's boven elkaar | = | 5 | | | | | | | | | |

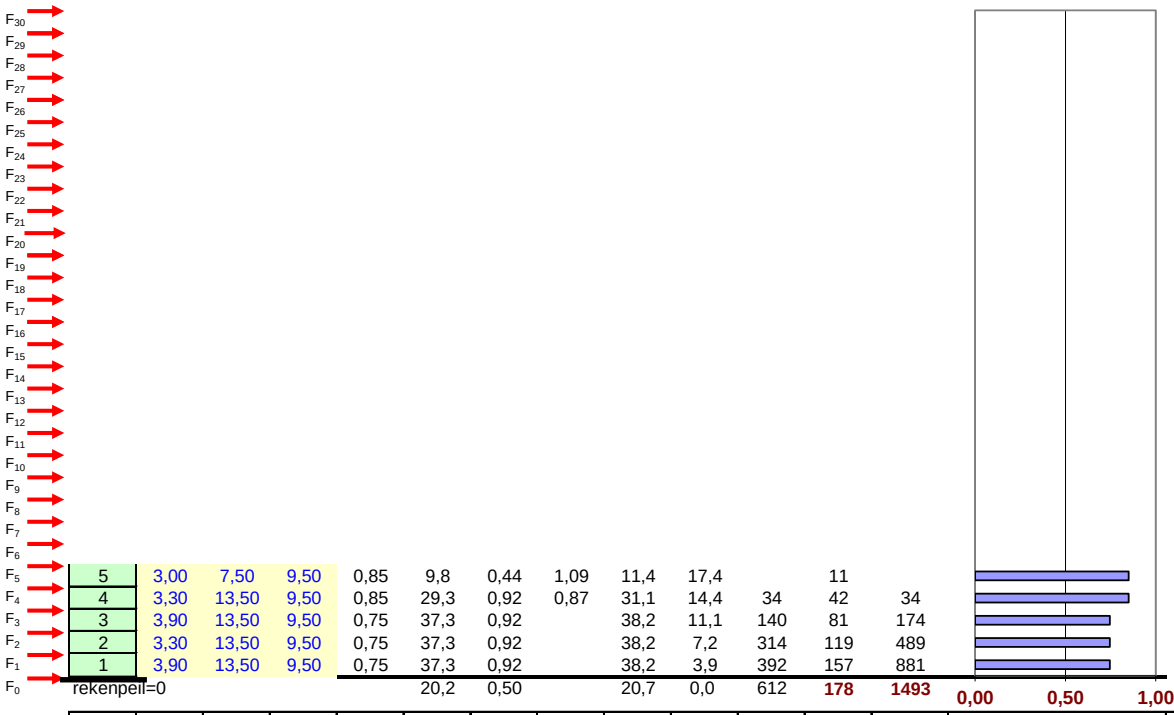
berekening horizontale puntlast op laag n

| | | | |
|---|---|---|---|
| winddruk+zuiging | $F_{dr+zui,k}$ | = | ½ * ( $b_n$*$h_n$ + $b_{n+1}$ * $h_{n+1}$) * $c_sc_d$ * f *($c_d$ + $c_z$ ) * $q_{p(z)}$ |
| totale vormfactor druk+zuiging | f *($c_d$ + $c_z$ ) | = | 0,85 ( 0,80 + 0,54 ) = 1,1403 |
| windwrijving horizontale vlakken | $F_{wr,hor,k}$ | = | abs ( $b_n$ * $d_n$ - $b_{n+1}$ * $d_{n+1}$ ) * $c_sc_d$ * $c_{fr}$ * $q_{p(z)}$ |
| windwrijving zijgevels | $F_{wr,gevel,k}$ | = | ½ * ($h_n$+$h_{n+1}$) * 2 * $d_{n,max}$ * $c_sc_d$ * $c_{fr}$ * $q_{p(z)}$ |
| rekenwaarde horizontaalkracht | $F_{n,d}$ | = | $\gamma_{f,q}$ * ( $F_{dr+zui,k}$ + $F_{wr,gevel,k}$ + $F_{wr,dak,k}$ ) |
| lengte wrijving $d_{n,max}$= kleinste waarde 2$b_{gem}$ ,4h of $d_n$ | | = | 24,931 of 69,6 of $d_n$ = 24,931 of $d_n$ |




puntlast $F_n$ werkt op de bovenkant van laag n — correctie stuwdruk t.o.v. referentieperiode 50 jr — $c_{prob}^2$= 1,00

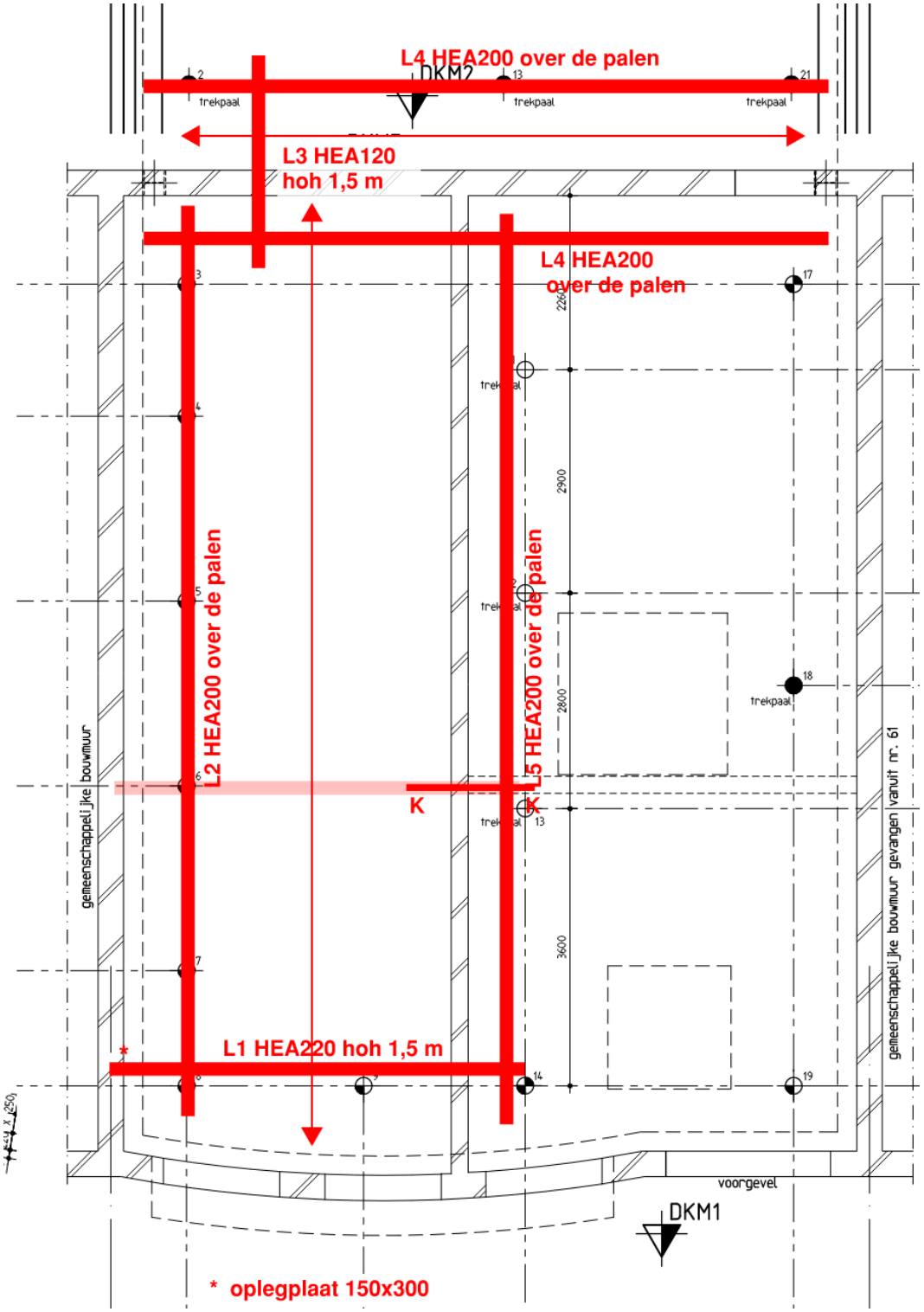
| laag | prisma hoogte | prisma breedte | prisma diepte | stuwdruk | representatieve waarde voor/achter | zijvlakken | hor. vlakken | UGT puntlast | hoogte boven rekenpeil | moment per puntlast | tot horizont. kracht/laag | tot. moment per laag | | werkelijke hoogte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | $h_n$ | $b_n$ | $d_n$ | $q_{p(z)}$ | $F_{dr+zui,k}$ | $F_{wr,ge,k}$ | $F_{wr,hor,k}$ | $F_{n,d}$ | $z_n$ | $\Sigma F_{n+1}*h_n$ | $\Sigma F_{n,d}$ | $\Sigma(F_{n,d}*h_n)$ | grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$ | $z_e$ |
| 5 | 3,00 | 7,50 | 9,50 | 0,85 | 9,8 | 0,44 | 1,09 | 11,4 | 17,4 | | 11 | | | 17,4 |
| 4 | 3,30 | 13,50 | 9,50 | 0,85 | 29,3 | 0,92 | 0,87 | 31,1 | 14,4 | 34 | 42 | 34 | | 14,4 |
| 3 | 3,90 | 13,50 | 9,50 | 0,75 | 37,3 | 0,92 | | 38,2 | 11,1 | 140 | 81 | 174 | | 11,1 |
| 2 | 3,30 | 13,50 | 9,50 | 0,75 | 37,3 | 0,92 | | 38,2 | 7,2 | 314 | 119 | 489 | | 7,2 |
| 1 | 3,90 | 13,50 | 9,50 | 0,75 | 37,3 | 0,92 | | 38,2 | 3,9 | 392 | 157 | 881 | | 3,9 |
| rekenpeil=0 | | | | | 20,2 | 0,50 | | 20,7 | 0,0 | 612 | **178** | **1493** | **0,00 0,50 1,00** | 0,0 |
| n | $h_n$ | $b_n$ | $d_n$ | $q_{p(z)}$ | $F_{dr+zui,k}$ | $F_{wr,ge,k}$ | $F_{wr,da,k}$ | $F_{n,d}$ | $z_n$ | $\Sigma F_{n+1}*h_n$ | $\Sigma F_{n,d}$ | $\Sigma(F_{n,d}*h_n)$ | grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$ | $z_e$ |




**opmerking**

## 7 - Berekening tafelconstructie

De tafelconstructie bestaat uit het opvangen van de dragende tussenlijn en de gemeenschappelijke bouwmuur no. 57-59. Deze wordt voor 50% opgevangen, indien mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn worden de liggers in de bouwmuur 59-61 herzien.
De rechterbouwmuur 59-61 is gevangen door het funderingsherstel vanuit no 61.
Het achtergevelportaal wordt tevens opgevangen.



## 7.1 - Liggers in bouwmuur 57-59

**q1** **bouwmuur**

| | aantal | lengte | Blijvend kN/m² | kN/m¹ | Veranderlijk kN/m² | $\psi_0$ | kN/m¹ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dakterras ( o.a. 4e) | 0,50 | 4,40 | 1,00 | 2,20 | 2,50 | 0,40 | 2,20 | *Gecombineerd* |
| 3e verdieping | 0,50 | 4,40 | 0,80 | 1,76 | 2,25 | 0,40 | 1,98 | *Gecombineerd* |
| 2e verdieping | 0,50 | 4,40 | 0,80 | 1,76 | 2,25 | 0,40 | 1,98 | *Gecombineerd* |
| 1e verdieping | 0,50 | 4,40 | 0,80 | 1,76 | 2,25 | 1,00 | 4,95 | *Extreem* |
| begane grond | 0,50 | 4,40 | 0,80 | 1,76 | 2,25 | 1,00 | 4,95 | *Extreem* |
| d=220 baksteen | 0,50 | 10,50 | 4,00 | 21,00 | | | | |
| d=330 baksteen | 0,50 | 5,40 | 6,00 | 16,20 | | | | |
| d=250 beton | 1,00 | 2,50 | 6,25 | 15,63 | | | | |
| | | | $g_k$ = | **62,07** | | $q_k$ = | **16,06** | **($Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k$)** |
| | | | | | | $q_k$ = | 10,12 | ($\psi_0 \cdot Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k$) |

**q2** **bouwmuur**

| | aantal | lengte | Blijvend kN/m² | kN/m¹ | Veranderlijk kN/m² | $\psi_0$ | kN/m¹ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dakterras ( o.a. 4e) | 0,50 | 5,25 | 1,00 | 2,63 | 2,50 | 0,40 | 2,63 | *Gecombineerd* |
| 3e verdieping | 0,50 | 5,25 | 0,80 | 2,10 | 2,25 | 0,40 | 2,36 | *Gecombineerd* |
| 2e verdieping | 0,50 | 5,25 | 0,80 | 2,10 | 2,25 | 0,40 | 2,36 | *Gecombineerd* |
| 1e verdieping | 0,50 | 5,25 | 0,80 | 2,10 | 2,25 | 1,00 | 5,91 | *Extreem* |
| begane grond | 0,50 | 5,25 | 0,80 | 2,10 | 2,25 | 1,00 | 5,91 | *Extreem* |
| d=220 baksteen | 0,50 | 10,50 | 4,00 | 21,00 | | | | |
| d=330 baksteen | 0,50 | 5,40 | 6,00 | 16,20 | | | | |
| | | | $g_k$ = | **48,23** | | $q_k$ = | **19,16** | **($Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k$)** |
| | | | | | | $q_k$ = | 12,08 | ($\psi_0 \cdot Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k$) |

| | | |
|---|---|---|
| Totaal ( excl. BG, betonw ) $P_b$ / $V_b$ | 90,8 kN/m¹ | 30,88 kN/m¹ |
| Liggers h.o.h. 1,5 m en 50% | **68,1 kN** | **23,16 kN** |
| Rekenwaarde | | **108,4 kN** |

Pas toe **HEA220**
Liggerkop ca. 150 mm in bouwmuur

**Oplegplaten op liggers 150x300 mm² t = 20 mm** **$W_{yy}$ = 10.000 mm³**
$M_{ed}$ = ½ x 108,4 x 10^3 / 300 mm x 95^2 mm² = **1,63 kNm**
1,63 x 10^6 N.mm / 10.000 mm³ = **165 N/mm²**
u.c. 165,0 / 235,0 = **0,69**-> akkoord

## 7.2 - Liggers evenwijdig met bouwmuur ( over de palen )

Uit $Q_1$ en $Q_2$ 0,50 x 5,1 / 4,1 x 90,8 / 30,9 = **56,5 kN/m¹** **19,22 kN/m¹**
De ligger centrisch over de palen plaatsen

Pas toe **HEA200**

## 7.3 - Tussenbouwmuur ( over de palen )

**q14**

| | aantal | lengte | Blijvend kN/m² | kN/m¹ | Veranderlijk kN/m² | $\psi_0$ | kN/m¹ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| plat dak | 0,50 | 9,50 | 1,00 | 4,75 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | *Gecombineerd* |
| 3e verdieping | 0,50 | 9,50 | 0,80 | 3,80 | 2,25 | 0,40 | 4,28 | *Gecombineerd* |
| 2e verdieping | 0,50 | 9,50 | 0,80 | 3,80 | 2,25 | 1,00 | 10,69 | *Extreem* |
| 1e verdieping | 0,50 | 9,50 | 0,80 | 3,80 | 2,25 | 1,00 | 10,69 | *Extreem* |
| | | | $g_k$ = | 16,15 | | $q_k$ = | 25,65 | $(Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k)$ |
| | | | | | | $q_k$ = | 12,83 | $(\psi_0 \cdot Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k)$ |

Uit liggers L1

| | | | |
|---|---|---|---|
| Totaal ( excl. BG, betonw ) | $P_b$ / $V_b$ | 90,8 kN/m¹ | 30,88 kN/m¹ |
| Dompfactor : 1,0 / 4,1 = | 0,244 | **22,2 kN/m¹** ↑ | **7,53 kN/m¹** ↑ |

uit achtergevel ligger L4 **43,8**

Pas toe **HEA200**

## 7.4 - Liggers achtergevel

De achtergevel wordt gedragen door stutliggers haaks op de achteregevel en liggers evenwijdig aan de gevel over de palen.

**q20**

| | aantal | lengte | Blijvend kN/m² | kN/m¹ | Veranderlijk kN/m² | $\psi_0$ | kN/m¹ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d=220 baksteen | 0,50 | 10,40 | 4,00 | 20,80 | | | | |
| kozijnen | 0,50 | 10,40 | 0,75 | 3,90 | | | | |
| | | | $g_k$ = | 24,70 | | $q_k$ = | 0,00 | $(Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k)$ |
| | | | | | | $q_k$ = | 0,00 | $(\psi_0 \cdot Q_k + \Sigma\psi_0 \cdot Q_k)$ |

Liggers h.o.h. 1,5 m **37,5 kN**
Rekenwaarde **45,0 kN**

Pas toe **HEA120**

**Liggers over de palen**

Per ligger 24,7 kN/m¹ / 2 = **12,5 kN/m¹**

## 7.5 - Ligger berekeningen

## Technosoft Liggers release 6.31b 16 dec 2021

```
Project......: 217152
Constructeur.: AV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 14/12/2021
Bestand......: p:\2017\217152\reken\uitwerking\tafel\217152_liggers tafel.dlw
```

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

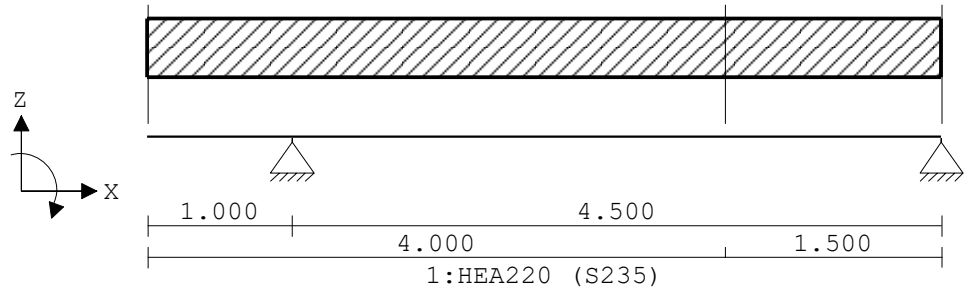
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| | NEN 8700:2011 | | |
| Staal | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2011,A1:2016 | NB:2016(nl) |

## LIGGER:L1 HEA220

### GEOMETRIE

Ligger:L1 HEA220




### VELDLENGTEN

Ligger:L1 HEA220

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2 | 1.000 | 5.500 | 4.500 |

### MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.G. | Pois. | Uitz. coëff |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S235 | 210000 | 78.5 | 0.30 | 1.2000e-05 |

### PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA220 | 1:S235 | 6.4300e+03 | 5.4100e+07 | 0.00 |
| 2 | HEA200 | 1:S235 | 5.3800e+03 | 3.6920e+07 | 0.00 |
| 3 | HEA120 | 1:S235 | 2.5340e+03 | 6.0600e+06 | 0.00 |

Project.....: 217152

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 220 | 210 | 105.0 | | | | | |
| 2 | 0:Normaal | 200 | 190 | 95.0 | | | | | |
| 3 | 0:Normaal | 120 | 114 | 57.0 | | | | | |

## DOORSNEDEN

Ligger:L1 HEA220

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel begin | z-begin | Profiel eind | z-eind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 4.000 | 4.000 | 1:HEA220 | 0.000 | 1:HEA220 | 0.000 |
| 2 | 4.000 | 5.500 | 1.500 | 1:HEA220 | 0.000 | 1:HEA220 | 0.000 |

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Eindcode | Bedding | Br.[mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 4.000 | 4.000 | 1:Vast | | |
| 2 | 4.000 | 5.500 | 1.500 | 1:Vast | | |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40 | 0.50 | 0.30 | 0.00 |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type |
|---|---|---|
| 1 | Permanent | 1 Permanente belasting |
| 2 | Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L1 HEA220 B.G:1 Permanent

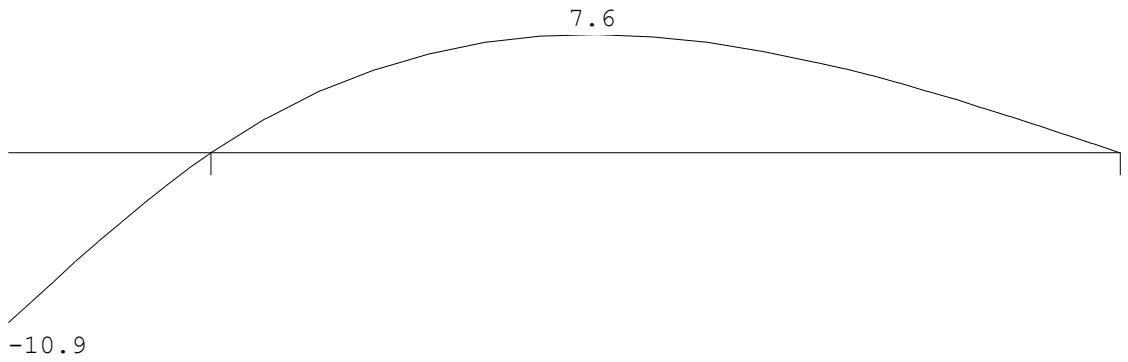
## VELDBELASTINGEN

Ligger:L1 HEA220 B.G:1 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8:Puntlast | | -68.100 | | | 0.000 | |

Project.....: 217152

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L1 HEA220 B.G:1 Permanent




**REACTIES** Ligger:L1 HEA220 B.G:1 Permanent

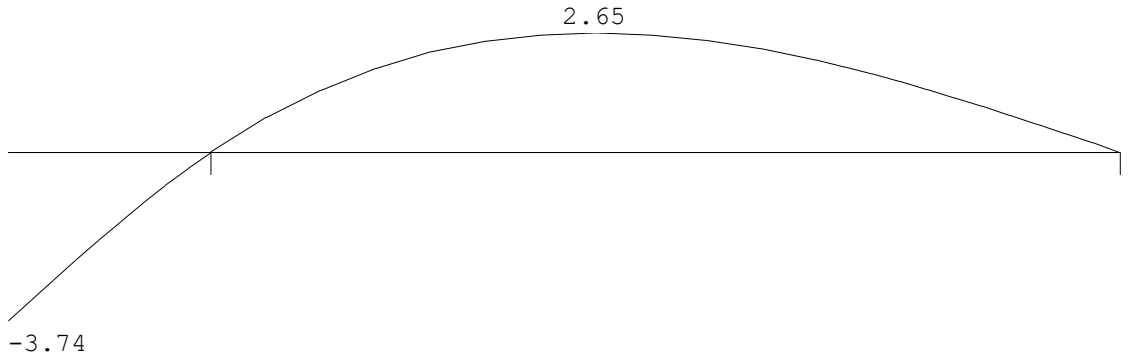
| Stp | F | M | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 84.93 | 0.00 | | |
| 2 | -14.05 | 0.00 | | |
| | 70.88 | : | (absoluut) | grootste som reacties |
| | -70.88 | : | (absoluut) | grootste som belastingen |

**VELDBELASTINGEN** Ligger:L1 HEA220 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN** Ligger:L1 HEA220 B.G:2 Veranderlijk

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8:Puntlast | | -23.200 | | | 0.000 | |

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L1 HEA220 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 217152

## REACTIES

Ligger:L1 HEA220 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 28.36 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -5.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## 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 | Fund. | 1 | Perm | 1.20 | 2 | psi0 | 1.30 | | | | | | |
| 4 | Fund. | 1 | Perm | 1.15 | 2 | Extr | 1.30 | | | | | | |
| 5 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | Extr | 1.30 | | | | | | |
| 6 | Fund. | 1 | Perm | 0.90 | 2 | psi0 | 1.30 | | | | | | |
| 7 | Kar. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | Extr | 1.00 | | | | | | |
| 8 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | | |
| 9 | Quas. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | psi2 | 1.00 | | | | | | |
| 10 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | | |
| 11 | Freq. | 1 | Perm | 1.00 | 2 | psi1 | 1.00 | | | | | | |
| 12 | Blij. | 1 | Perm | 1.00 | | | | | | | | | |

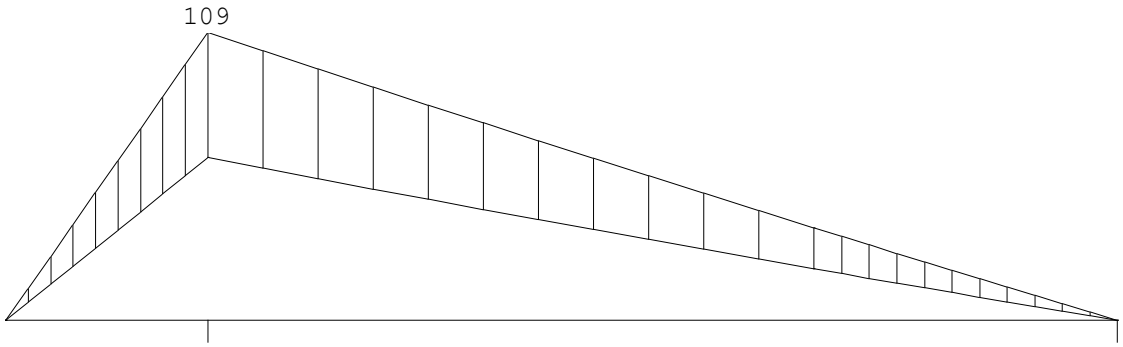
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Velden met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Geen |
| 2 | Alle velden de factor:0.90 |
| 3 | Geen |
| 4 | Geen |
| 5 | Alle velden de factor:0.90 |
| 6 | Alle velden de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

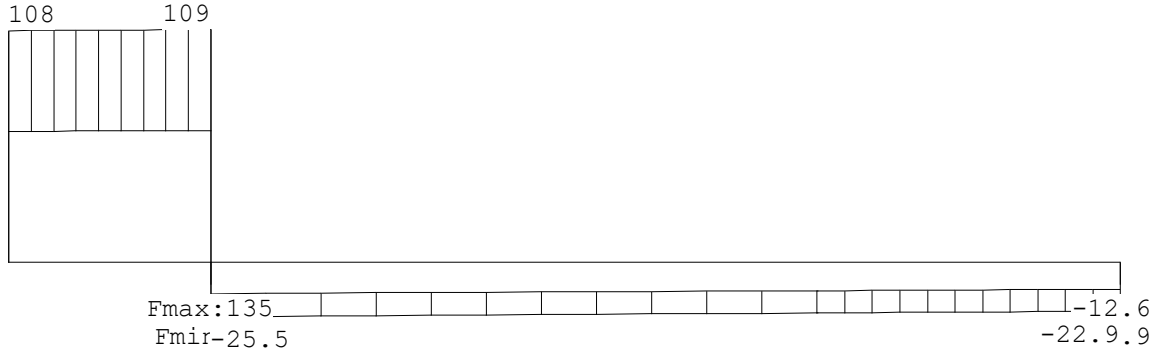
Ligger:L1 HEA220 Fundamentele combinatie



Project.....: 217152

## DWARSKRACHTEN

Ligger:L1 HEA220 Fundamentele combinatie




## REACTIES

Ligger:L1 HEA220 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 76.44 | 134.53 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -22.86 | -12.65 | 0.00 | 0.00 |

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:L1 HEA220

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## MATERIAAL

| Mat nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm²] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HEA220 | 235 | Gewalst | 1 |
| 2 | HEA200 | 235 | Gewalst | 1 |
| 3 | HEA120 | 235 | Gewalst | 1 |

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:L1HEA220

| Staaf | Mat nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.814 | 191 | |
| 2-3 | 1 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.814 | 191 | |

## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:L1 HEA220

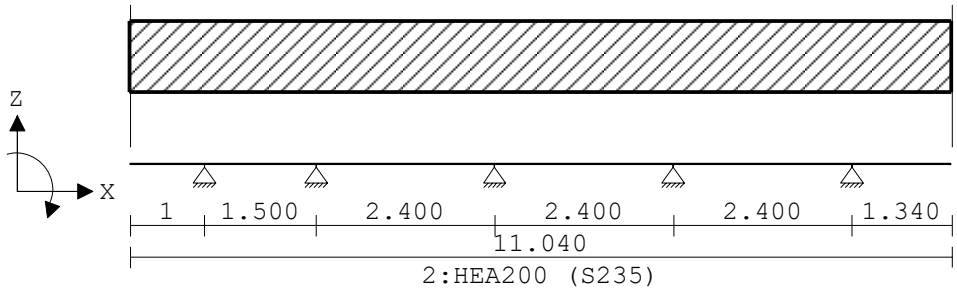
| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | ss | 1.00 | J | N | 0.0 | -14.6 | 7 | *1 Eind* | *-14.6* | *±8.0* | *2*0.004* |
| | | ss | | | | | | 7 | 1 Bijk | -3.7 | ±6.0 | 2*0.003 |
| 2-3 | Vloer | db | 4.50 | N | N | 0.0 | 10.2 | 7 | 1 Eind | 10.2 | ±18.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 1 Bijk | 2.7 | ±13.5 | 0.003 |

Project.....: 217152

# LIGGER:L2 HEA200

## GEOMETRIE

Ligger:L2 HEA200




## VELDLENGTEN

Ligger:L2 HEA200

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte | Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 6 | 9.700 | 11.040 | 1.340 |
| 2 | 1.000 | 2.500 | 1.500 | | | | |
| 3 | 2.500 | 4.900 | 2.400 | | | | |
| 4 | 4.900 | 7.300 | 2.400 | | | | |
| 5 | 7.300 | 9.700 | 2.400 | | | | |

## DOORSNEDEN

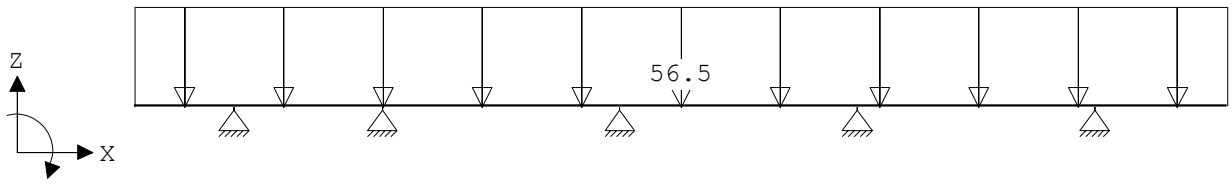
Ligger:L2 HEA200

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel begin | z-begin | Profiel eind | z-eind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 11.040 | 11.040 | 2:HEA200 | 0.000 | 2:HEA200 | 0.000 |

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Eindcode | Bedding Br.[mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 11.040 | 11.040 | 1:Vast | |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L2 HEA200 B.G:1 Permanent




## VELDBELASTINGEN

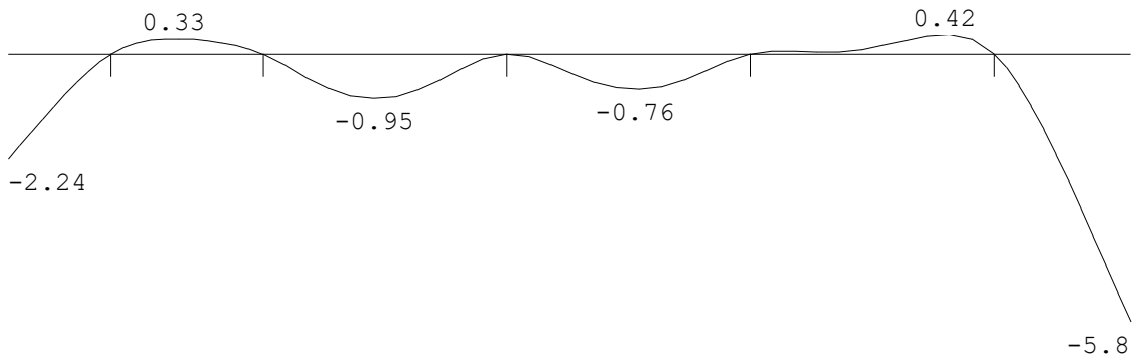
Ligger:L2 HEA200 B.G:1 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -56.500 | -56.500 | | 0.000 | 11.040 |

Project.....: 217152

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:L2 HEA200 B.G:1 Permanent




## REACTIES

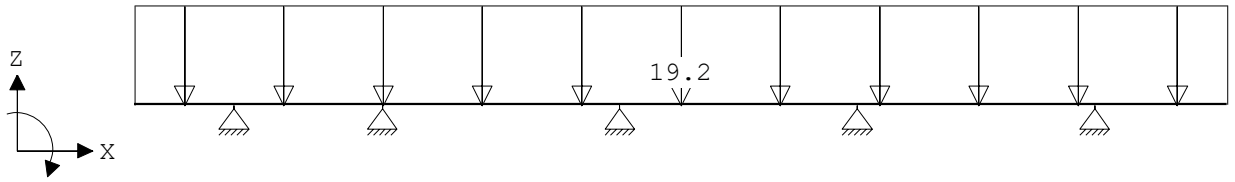
Ligger:L2 HEA200 B.G:1 Permanent

| Stp | F | M |
|---|---|---|
| 1 | 107.86 | 0.00 |
| 2 | 96.16 | 0.00 |
| 3 | 148.07 | 0.00 |
| 4 | 118.89 | 0.00 |
| 5 | 157.45 | 0.00 |

628.42 : (absoluut) grootste som reacties
-628.42 : (absoluut) grootste som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L2 HEA200 B.G:2 Veranderlijk



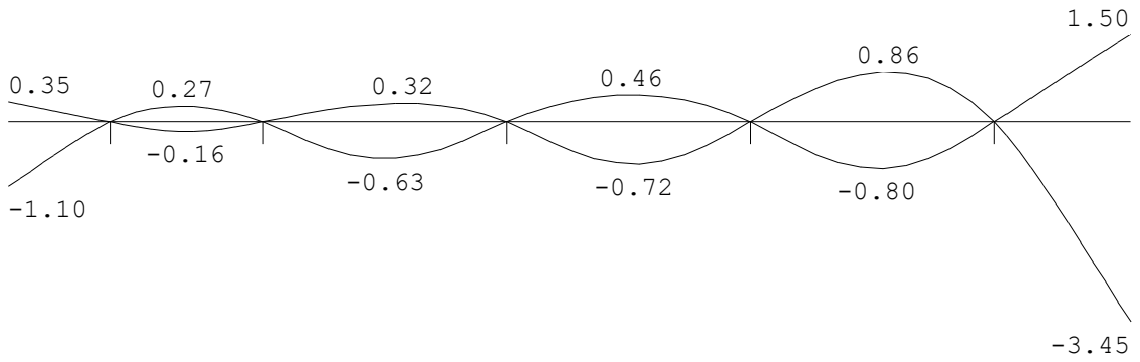

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L2 HEA200 B.G:2 Veranderlijk

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1:q-last | | -19.200 | -19.200 | | 0.000 | 11.040 |

Project.....: 217152

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L2 HEA200 B.G:2 Veranderlijk

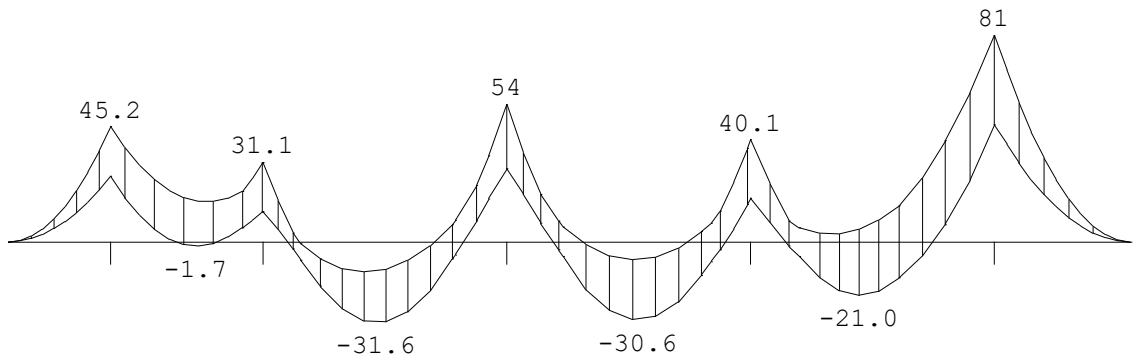



**REACTIES** Ligger:L2 HEA200 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 41.32 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 46.69 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 56.47 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | 55.47 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.00 | 55.42 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

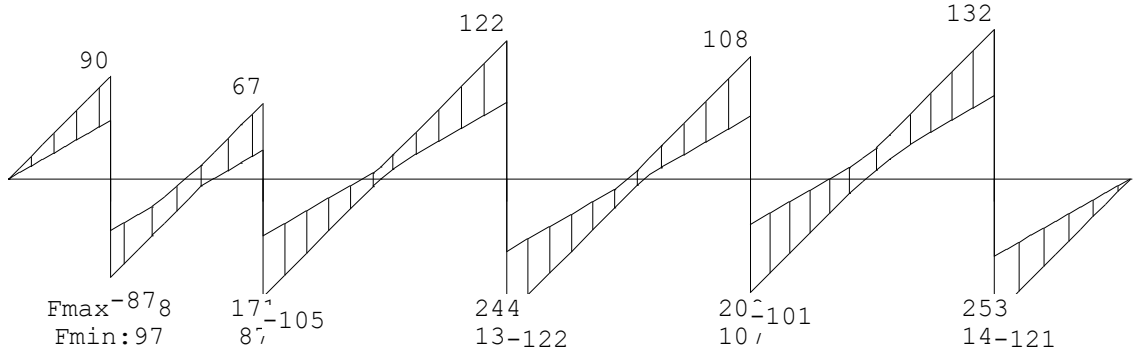
**MOMENTEN** Ligger:L2 HEA200 Fundamentele combinatie



Project.....: 217152

## DWARSKRACHTEN

Ligger:L2 HEA200 Fundamentele combinatie




## REACTIES

Ligger:L2 HEA200 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 97.08 | 177.76 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 86.54 | 171.29 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 133.26 | 243.69 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 107.00 | 208.83 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 141.70 | 253.11 | 0.00 | 0.00 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:L2HEA200

| Staaf nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.448 | 105 | |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.448 | 105 | |
| 3 | 2 | 4 | 6 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.536 | 126 | |
| 4 | 2 | 4 | 6 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.536 | 126 | |
| 5 | 2 | 4 | 8 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.805 | 189 | |
| 6 | 2 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.804 | 189 | |

## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:L2 HEA200

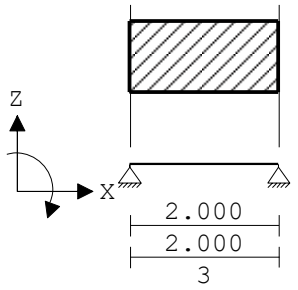
| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | ss | 1.00 | J | N | 0.0 | -3.3 | 7 | 2 | Eind | -3.3 | ±8.0 | 2*0.004 |
| | | ss | | | | | | 7 | 2 | Bijk | -1.1 | ±6.0 | 2*0.003 |
| 2 | Vloer | db | 1.50 | N | N | 0.0 | 0.6 | 7 | 2 | Eind | 0.6 | ±6.0 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 2 | Bijk | 0.3 | ±4.5 | 0.003 |
| 3 | Vloer | db | 2.40 | N | N | 0.0 | -1.6 | 7 | 2 | Eind | -1.6 | ±9.6 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 2 | Bijk | -0.6 | ±7.2 | 0.003 |
| 4 | Vloer | db | 2.40 | N | N | 0.0 | -1.5 | 7 | 3 | Eind | -1.5 | ±9.6 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 3 | Bijk | -0.7 | ±7.2 | 0.003 |
| 5 | Vloer | db | 2.40 | N | N | 0.0 | 1.2 | 7 | 3 | Eind | 1.2 | ±9.6 | 0.004 |
| | | | | | | | -0.7 | 7 | 2 | Eind | -0.7 | | |
| | | db | | | | | | 7 | 2 | Bijk | -1.1 | ±7.2 | 0.003 |
| 6 | Vloer | ss | 1.34 | N | J | 0.0 | -9.2 | 7 | 3 | Eind | -9.2 | ±10.7 | 2*0.004 |
| | | ss | | | | | | 7 | 3 | Bijk | -3.4 | ±8.0 | 2*0.003 |

Project.....: 217152

# LIGGER:L3 ag HEA120

## GEOMETRIE

Ligger:L3 ag HEA120




## VELDLENGTEN

Ligger:L3 ag HEA120

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 2.000 | 2.000 |

## DOORSNEDEN

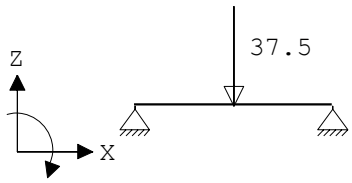
Ligger:L3 ag HEA120

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel begin | z-begin | Profiel eind | z-eind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 2.000 | 2.000 | 3:HEA120 | 0.000 | 3:HEA120 | 0.000 |

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Eindcode | Bedding Br.[mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 2.000 | 2.000 | 1:Vast | |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L3 ag HEA120 B.G:1 Permanent



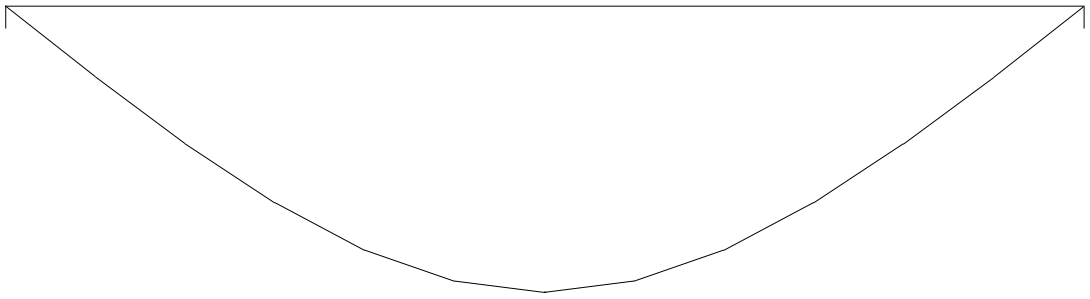

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L3 ag HEA120 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8:Puntlast | | -37.500 | | | 1.000 | |

Project.....: 217152

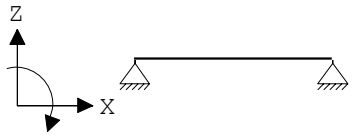
**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L3 ag HEA120 B.G:1 Permanent



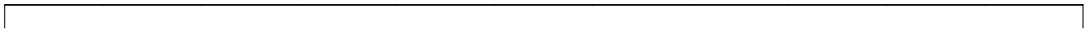

**REACTIES** Ligger:L3 ag HEA120 B.G:1 Permanent

| Stp | F | M | |
|---|---|---|---|
| 1 | 18.95 | 0.00 | |
| 2 | 18.95 | 0.00 | |
| | 37.90 | : | (absoluut) grootste som reacties |
| | -37.90 | : | (absoluut) grootste som belastingen |

**VELDBELASTINGEN** Ligger:L3 ag HEA120 B.G:2 Veranderlijk




**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L3 ag HEA120 B.G:2 Veranderlijk



**REACTIES** Ligger:L3 ag HEA120 B.G:2 Veranderlijk

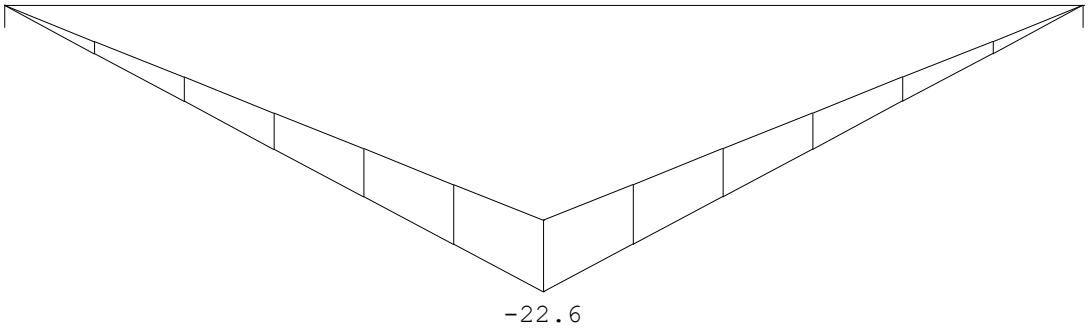
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: 217152

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

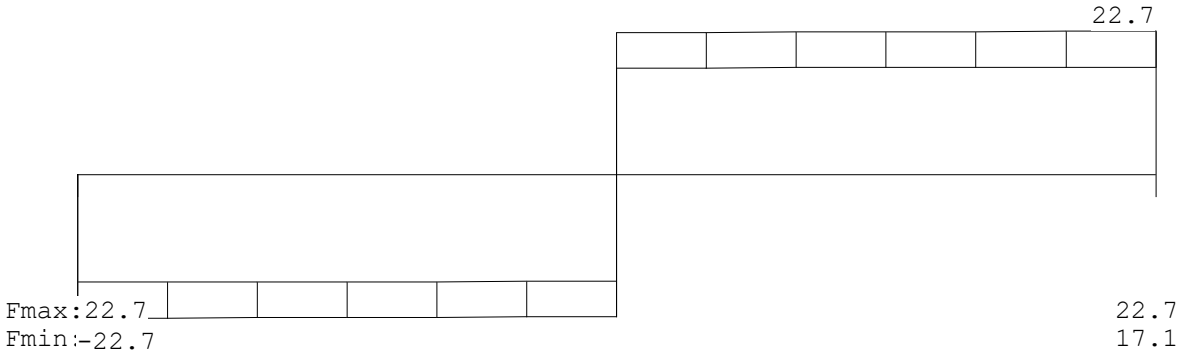
### MOMENTEN

Ligger:L3 ag HEA120 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:L3 ag HEA120 Fundamentele combinatie




### REACTIES

Ligger:L3 ag HEA120 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 17.05 | 22.74 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 17.05 | 22.74 | 0.00 | 0.00 |

### TOETSING SPANNINGEN

Ligger:L3 ag HEA120

| Staaf nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.2 | (6.54) | 0.834 | 196 | |

### TOETSING DOORBUIGING

Ligger:L3 ag HEA120

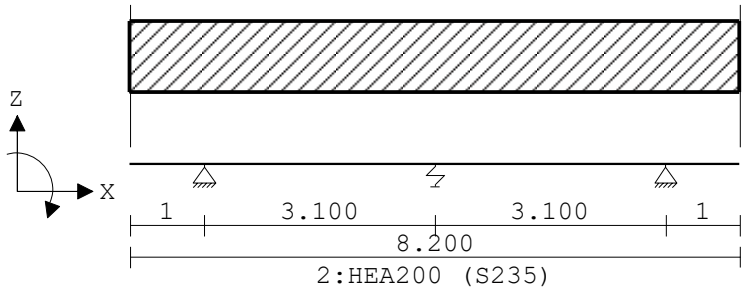
| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | db | 2.00 | N | N | 0.0 | -4.9 | 7 | 1 | Eind | -4.9 | ±8.0 | 0.004 |

Project.....: 217152

# LIGGER:L4 ag HEA200

## GEOMETRIE

Ligger:L4 ag HEA200




## VELDLENGTEN

Ligger:L4 ag HEA200

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2 | 1.000 | 4.100 | 3.100 |
| 3 | 4.100 | 7.200 | 3.100 |
| 4 | 7.200 | 8.200 | 1.000 |

## DOORSNEDEN

Ligger:L4 ag HEA200

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel begin | z-begin | Profiel eind | z-eind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 8.200 | 8.200 | 2:HEA200 | 0.000 | 2:HEA200 | 0.000 |

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Eindcode | Bedding Br.[mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 8.200 | 8.200 | 1:Vast | |

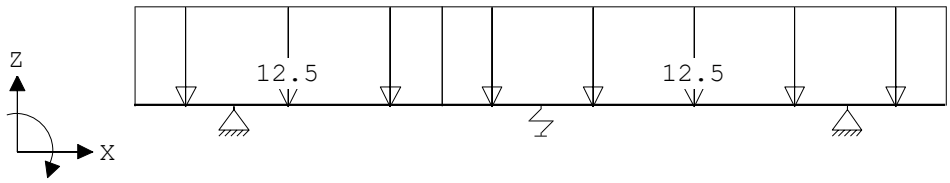
## VEREN

Ligger:L4 ag HEA200

| Veer | Steunpunt | Richting | Veerwaarde | Type | Ondergrens | Bovengrens |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2:Z-transl. | 3.085e+03 | Normaal | -1.000e+10 | 1.000e+10 |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L4 ag HEA200 B.G:1 Permanent



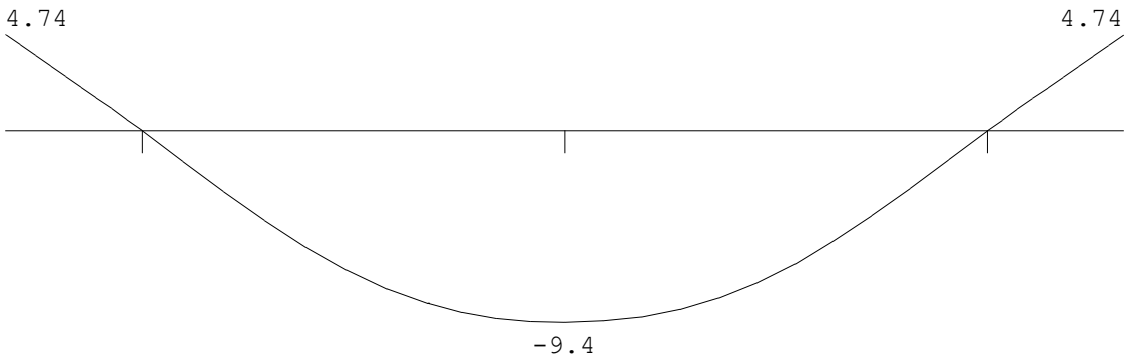

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L4 ag HEA200 B.G:1 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | -12.500 | -12.500 | | 0.000 | 3.100 |
| 2 | | 1:q-last | | -12.500 | -12.500 | | 3.100 | 5.100 |

Project.....: 217152

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L4 ag HEA200 B.G:1 Permanent

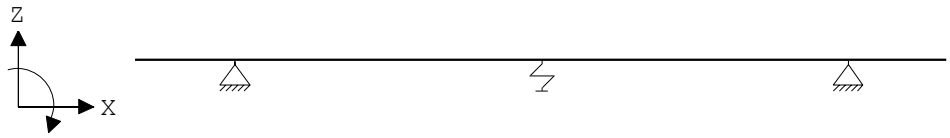



**REACTIES** Ligger:L4 ag HEA200 B.G:1 Permanent

| Stp | F | M |
|---|---|---|
| 1 | 38.43 | 0.00 |
| 2 | 29.09 | 0.00 |
| 3 | 38.43 | 0.00 |

105.96 : (absoluut) grootste som reacties
-105.96 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN** Ligger:L4 ag HEA200 B.G:2 Veranderlijk




**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L4 ag HEA200 B.G:2 Veranderlijk

**REACTIES** Ligger:L4 ag HEA200 B.G:2 Veranderlijk

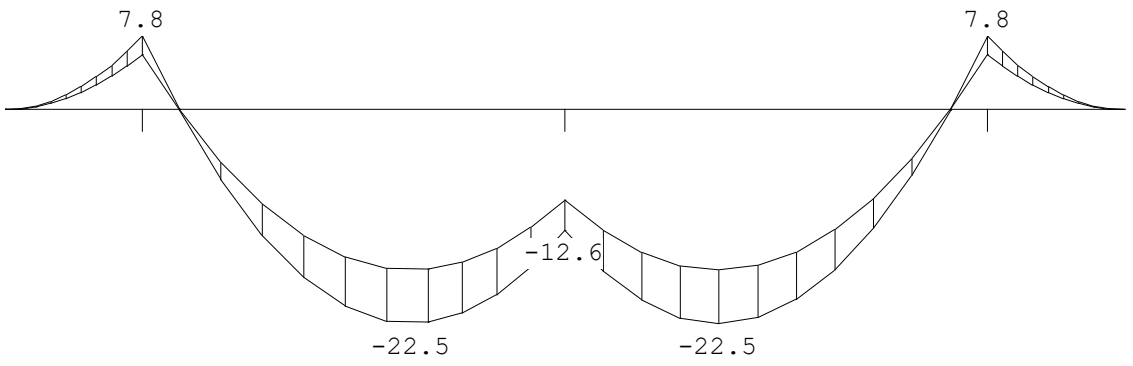
| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Project.....: 217152

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

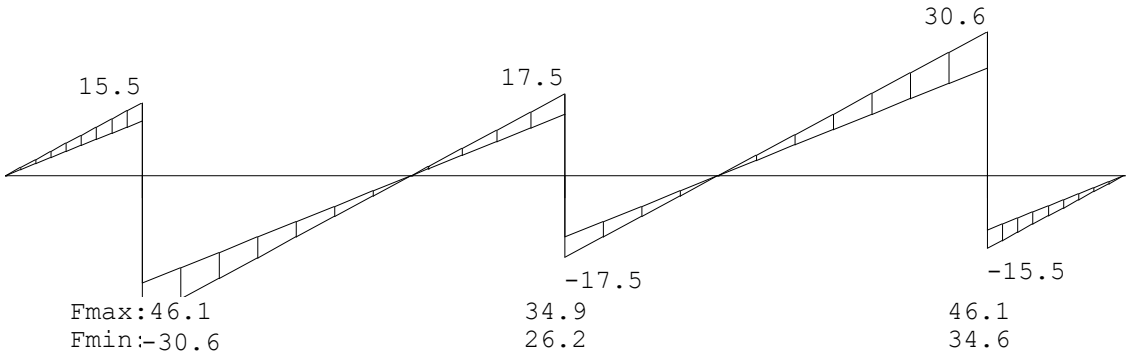
### MOMENTEN

Ligger:L4 ag HEA200 Fundamentele combinatie




### DWARSKRACHTEN

Ligger:L4 ag HEA200 Fundamentele combinatie




### REACTIES

Ligger:L4 ag HEA200 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 34.59 | 46.12 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 26.19 | 34.91 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 34.59 | 46.12 | 0.00 | 0.00 |

### TOETSING SPANNINGEN

Ligger:L4 ag HEA200

| Staaf nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.077 | 18 | |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | My-max | EN3-1-1 | 6.2.5 | (6.12y) | 0.223 | 52 | |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | My-max | EN3-1-1 | 6.2.5 | (6.12y) | 0.223 | 52 | |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.077 | 18 | |

### TOETSING DOORBUIGING

Ligger:L4 ag HEA200

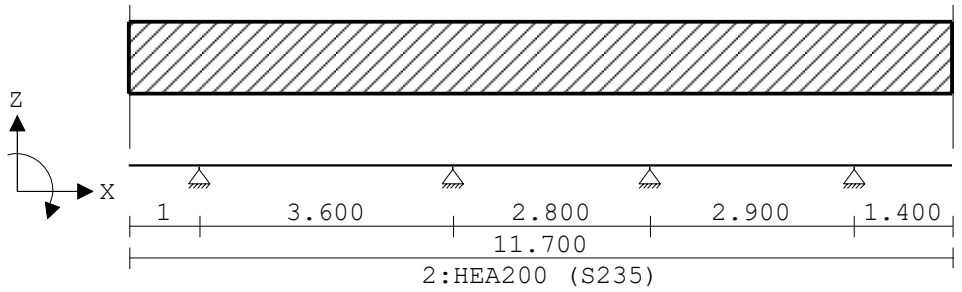
| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | ss | 1.00 | J | N | 0.0 | 4.7 | 7 | 1 Eind | 4.7 | ±8.0 | 2*0.004 |
| 2 | Vloer | ss | 3.10 | N | N | 0.0 | -9.4 | 7 | 1 Eind | -9.4 | ±24.8 | 2*0.004 |
| 3 | Vloer | ss | 3.10 | N | N | 0.0 | -9.4 | 7 | 1 Eind | -9.4 | ±24.8 | 2*0.004 |
| 4 | Vloer | ss | 1.00 | N | J | 0.0 | 4.7 | 7 | 1 Eind | 4.7 | ±8.0 | 2*0.004 |

Project.....: 217152

# LIGGER:L5 tussenmuur HEA200

## GEOMETRIE

Ligger:L5 tussenmuur HEA200




## VELDLENGTEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200

| Veld | Vanaf | Tot | Lengte |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2 | 1.000 | 4.600 | 3.600 |
| 3 | 4.600 | 7.400 | 2.800 |
| 4 | 7.400 | 10.300 | 2.900 |
| 5 | 10.300 | 11.700 | 1.400 |

## DOORSNEDEN

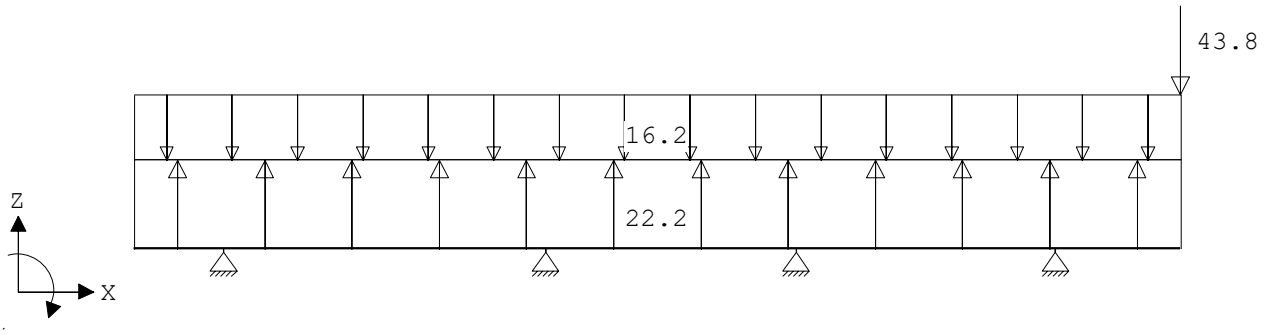
Ligger:L5 tussenmuur HEA200

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel begin | z-begin | Profiel eind | z-eind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 11.700 | 11.700 | 2:HEA200 | 0.000 | 2:HEA200 | 0.000 |

| sector | Vanaf | Tot | Lengte | Eindcode | Bedding | Br.[mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 11.700 | 11.700 | 1:Vast | | |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:1 Permanent



Project.....: 217152

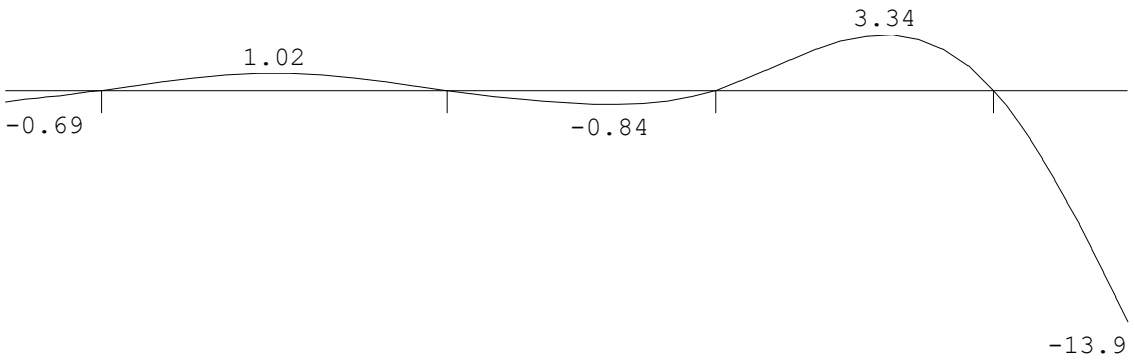
## VELDBELASTINGEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:1 Permanent

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | 22.200 | 22.200 | | 0.000 | 11.700 |
| 2 | | 1:q-last | | -16.200 | -16.200 | | 0.000 | 11.700 |
| 3 | | 8:Puntlast | | -43.800 | | | 11.700 | |

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:1 Permanent




## REACTIES

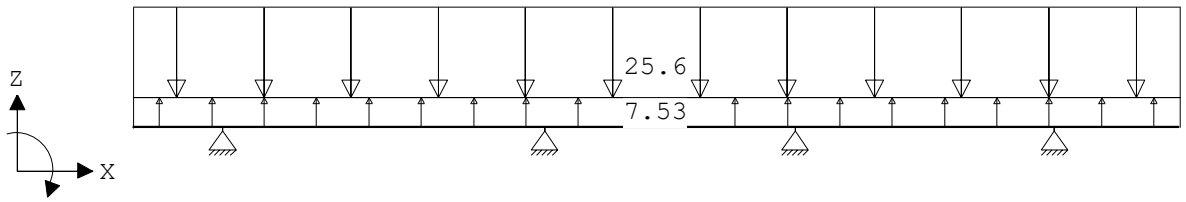
Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:1 Permanent

| Stp | F | M |
|---|---|---|
| 1 | -15.70 | 0.00 |
| 2 | -11.76 | 0.00 |
| 3 | -47.80 | 0.00 |
| 4 | 53.81 | 0.00 |

-21.46 : (absoluut) grootste som reacties
21.46 : (absoluut) grootste som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:2 Veranderlijk



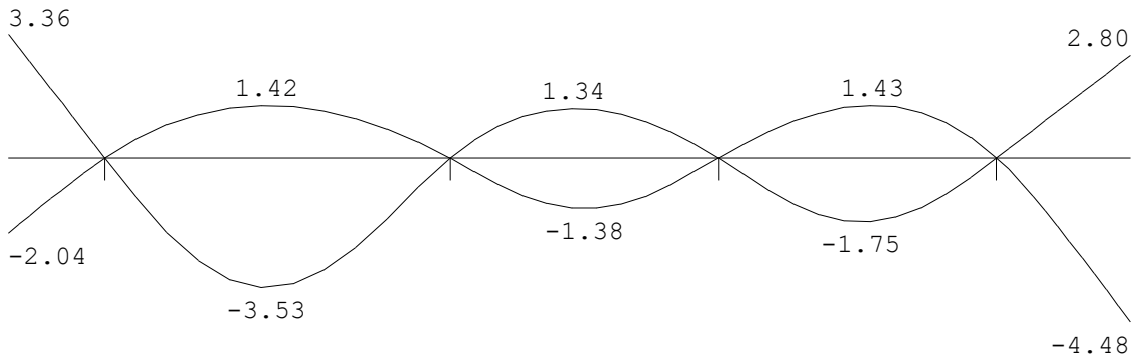

## VELDBELASTINGEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:2 Veranderlijk

| Last | Ref. | Type | Omschrijving | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1:q-last | | 7.530 | 7.530 | | 0.000 | 11.700 |
| 2 | | 1:q-last | | -25.600 | -25.600 | | 0.000 | 11.700 |

Project.....: 217152

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:2 Veranderlijk

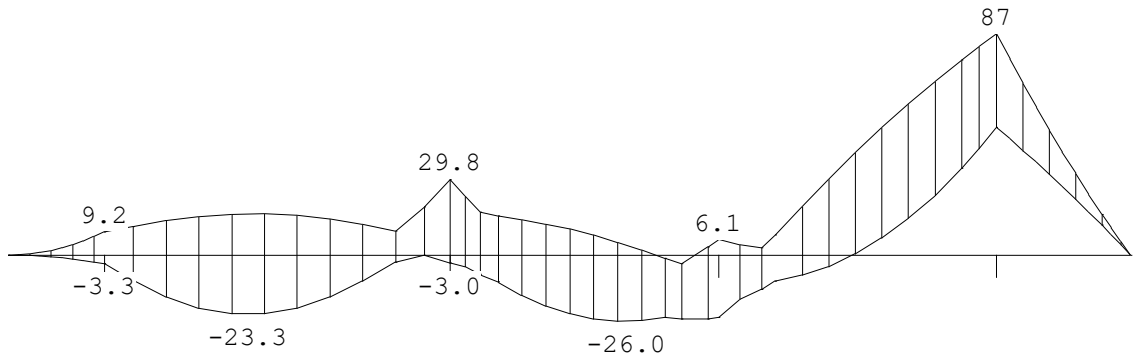



**REACTIES** Ligger:L5 tussenmuur HEA200 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 49.64 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 74.12 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 63.72 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | 57.20 | 0.00 | 0.00 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

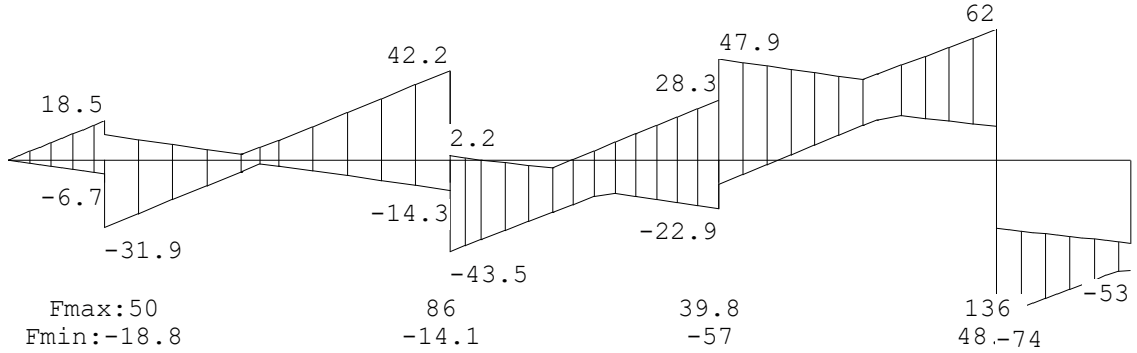
**MOMENTEN** Ligger:L5 tussenmuur HEA200 Fundamentele combinatie



Project.....: 217152

## DWARSKRACHTEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 Fundamentele combinatie




## REACTIES

Ligger:L5 tussenmuur HEA200 Fundamentele combinatie

| Stp | Fmin | Fmax | Mmin | Mmax |
|---|---|---|---|---|
| 1 | -18.85 | 50.40 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | -14.12 | 85.76 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | -57.36 | 39.82 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 48.43 | 136.24 | 0.00 | 0.00 |

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:L5 tussenmuur HEA200

| Staaf nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.092 | 22 | |
| 2 | 2 | 5 | 5 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.295 | 69 | |
| 3 | 2 | 5 | 5 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.295 | 69 | |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | Einde | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.865 | 203 | |
| 5 | 2 | 4 | 1 | 1 | Begin | EN3-1-1 | 6.2.8 | (6.30) | 0.865 | 203 | |

## TOETSING DOORBUIGING

Ligger:L5 tussenmuur HEA200

| Staaf | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | Overst J | Zeeg [mm] | $u_{tot}$ [mm] | BC | Sit | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vloer | ss | 1.00 | J | N | 0.0 | -2.7 | 7 | 2 Eind | -2.7 | ±8.0 | 2*0.004 |
| | | ss | | | | | | 7 | 3 Bijk | 3.4 | ±6.0 | 2*0.003 |
| 2 | Vloer | db | 3.60 | N | N | 0.0 | -2.5 | 7 | 3 Eind | -2.5 | ±14.4 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 3 Bijk | -3.5 | ±10.8 | 0.003 |
| 3 | Vloer | db | 2.80 | N | N | 0.0 | -2.2 | 7 | 2 Eind | -2.2 | ±11.2 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 3 Bijk | 1.5 | ±8.4 | 0.003 |
| 4 | Vloer | db | 2.90 | N | N | 0.0 | 4.8 | 7 | 2 Eind | 4.8 | ±11.6 | 0.004 |
| | | db | | | | | | 7 | 3 Bijk | -1.7 | ±8.7 | 0.003 |
| 5 | Vloer | ss | 1.40 | N | J | 0.0 | -18.4 | 7 | *2 Eind* | *-18.4* | *±11.2* | *2*0.004* |
| | | ss | | | | | | 7 | 2 Bijk | -4.5 | ±8.4 | 2*0.003 |

## 7.6 - Kolom

**Belastingen** ( conservatief; zie ook berekening liggers )

| | |
|---|---|
| Uit ligger 4 via L1b ( rekenwaarde ) | **253,0 kN** |
| Kopmoment | **15,3 kNm** |
| Kolomlengte: | **3,5 m** |
| Pas toe: ( maatgevende t.p.v. rechter bouwmuur ) | **R114x10,0 S355** |

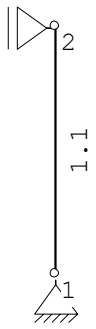
## Technosoft Raamwerken release 6.73b 9 feb 2022

```
Project......: 217152
Onderdeel....: kolom
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 14/01/2022
Bestand......: P:\2017\217152\reken\Uitwerking\tafel R03\217152 kolom
               tafel.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.

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




## MATERIALEN

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

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Traagheid | Vormf. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | B114.3/10 | 1:S355 | 3.2767e+03 | 4.4966e+06 | 0.00 |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:Normaal | 114 | 114 | 57.1 | | | | | |

Project.....: 217152
Onderdeel....: kolom

## KNOPEN

| Knoop | X | Z |
|---|---|---|
| 1 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 3.500 |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel | Aansl.i | Aansl.j | Lengte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Opm. | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 1:B114.3/10 | NDM | NDM | 3.500 |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 110 | 0.00 |
| 2 | 2 | 100 | 0.00 |

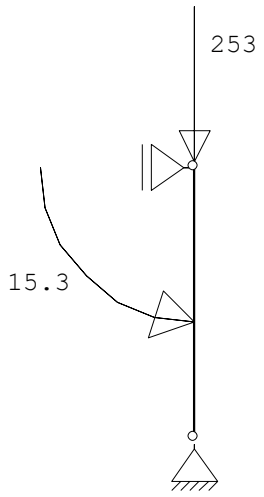
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | | Type |
|---|---|---|---|
| 1 | Permanente belasting | EGZ=-1.00 | 1 |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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




## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Z | -253.000 | | | |
| 2 | 2 | Rotatie Y | -15.300 | | | |

## REACTIES

| Kn. | B.G. | X | Z | M |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -4.37 | 253.90 | |
| 2 | 1 | 4.37 | | |

Project.....: 217152
Onderdeel....: kolom

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type | |
|---|---|---|
| 1 | Fund. | 1.00 $G_{k,1}$ |
| 2 | Fund. | 0.90 $G_{k,1}$ |
| 3 | Kar. | 1.00 $G_{k,1}$ |

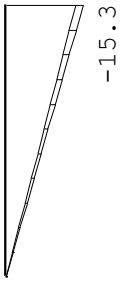
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

| BC | Staven met gunstige werking |
|---|---|
| 1 | Alle staven de factor:1.00 |
| 2 | Alle staven de factor:0.90 |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

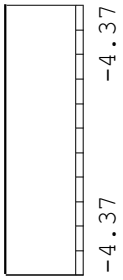
### MOMENTEN

Fundamentele combinatie



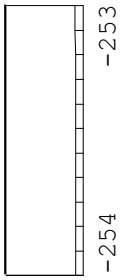

### DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie




### NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie




### REACTIES

Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -4.37 | -3.93 | 228.51 | 253.90 | | |
| 2 | 3.93 | 4.37 | | | | |

Project.....: 217152
Onderdeel....: kolom

## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

| | | |
|---|---|---|
| Stabiliteit: | Classificatie gehele constructie: | Geschoord |
| 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/mm²] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | B114.3/10 | 355 | Warmgewalst | 1 |

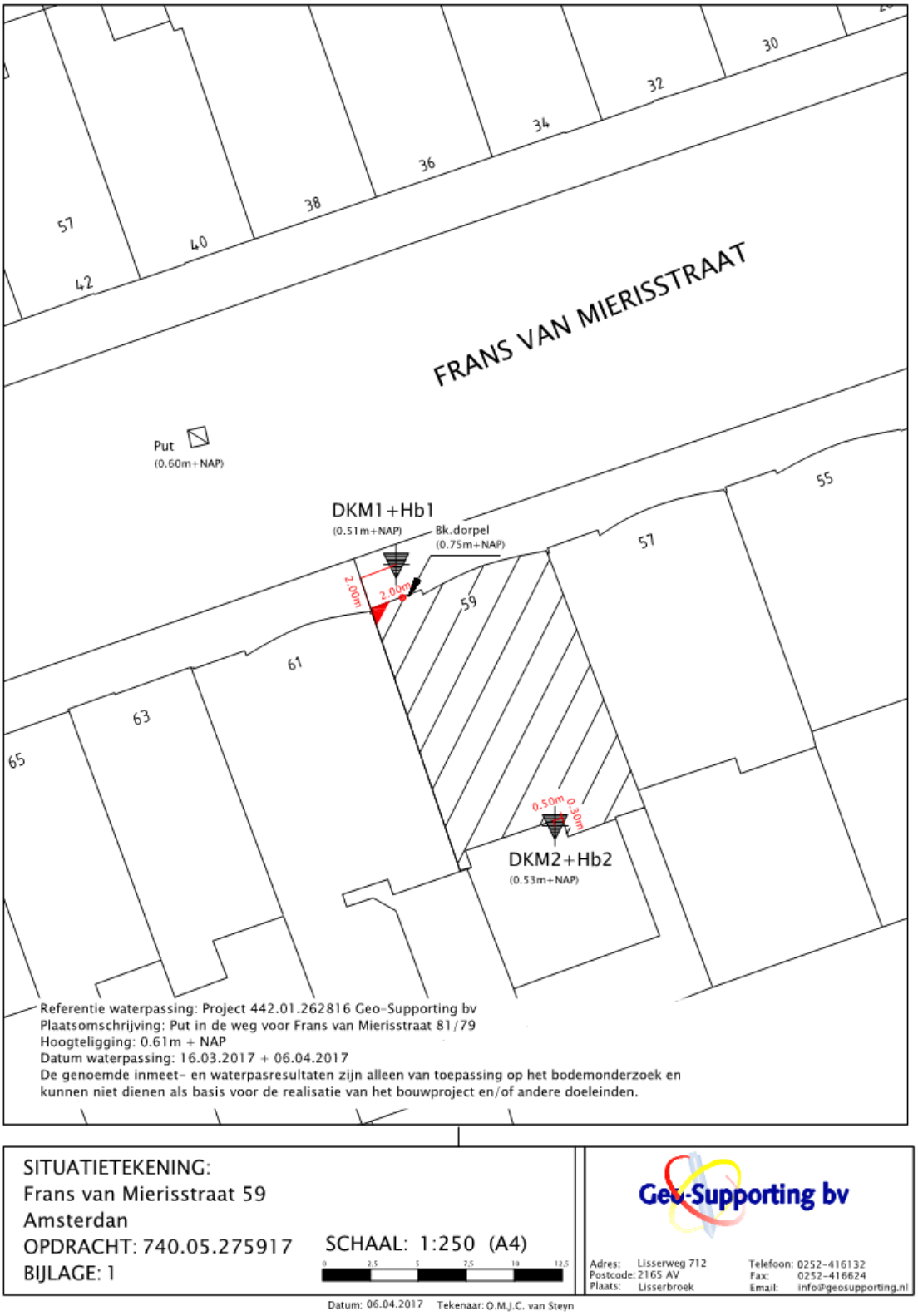
Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaf | P/M nr. | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. | [N/mm²] | Opm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Staaf | EN3-1-1 | 6.3.3 | (6.61) | 0.749 | 266 | |

# 8 - Bijlagen

## 8.1 - Project sonderingen




SITUATIETEKENING:
Frans van Mierisstraat 59
Amsterdam
OPDRACHT: 740.05.275917
BIJLAGE: 1

SCHAAL: 1:250 (A4)

0 2.5 5 7.5 10 12.5

Geo-Supporting bv

Adres: Lisserweg 712
Postcode: 2165 AV
Plaats: Lisserbroek

Telefoon: 0252-416132
Fax: 0252-416624
Email: info@geosupporting.nl

Datum: 06.04.2017 Tekenaar: O.M.J.C. van Steyn

Geo-Supporting bv

Opdracht : 740.05.275917
Project : Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam

WATERPASSTAAT

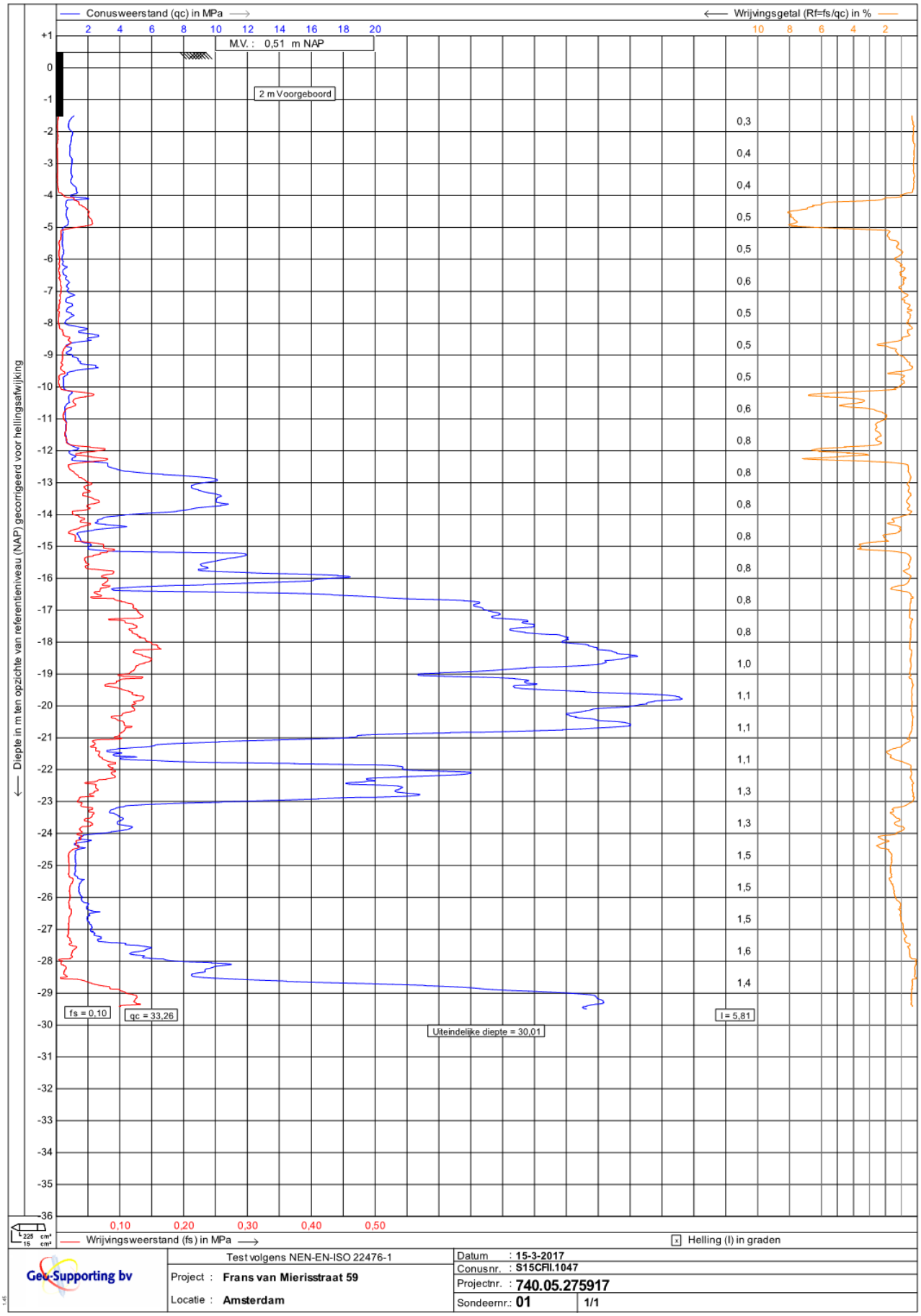
Referentiepunt : DGPS
Datum waterpassing : 2-3-2017

| | |
|---|---|
| DKM1 + Hb1 | 0.51m + NAP |
| Put in de weg voor het pand Frans van Mierisstraat 61 | 0.60m + NAP |
| Bovenkant dorpel pand Frans van Mierisstraat 59 | 0.75m + NAP |
| Grondwaterstand in boorgat na uitvoering Hb1 | 0.54m - NAP<br>1.05m - Mv |

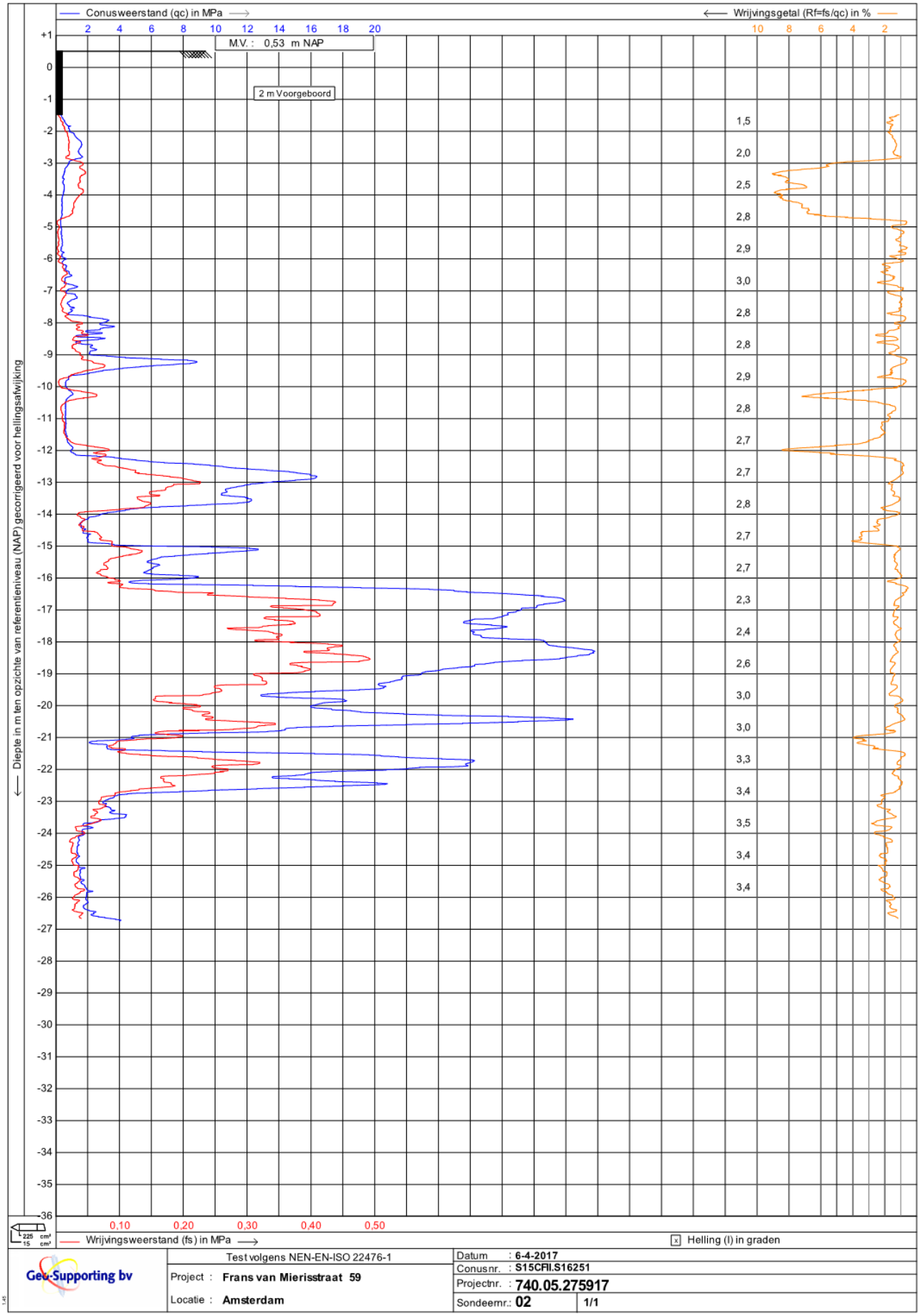
6-4-2017

| | |
|---|---|
| DKM2 + Hb2 | 0.53m + NAP |

De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Geo-Supporting bv | Test volgens NEN-EN-ISO 22476-1 | Datum : 15-3-2017 | |
| | Project : Frans van Mierisstraat 59 | Conusnr. : S15CFII.1047 | |
| | | Projectnr. : 740.05.275917 | |
| | Locatie : Amsterdam | Sondeernr.: 01 | 1/1 |


Conusweerstand (qc) in MPa
Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %
M.V. : 0,53 m NAP
2 m Voorgeboord
Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking
Wrijvingsweerstand (fs) in MPa
Helling (I) in graden
Test volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Geo-Supporting bv
Project : Frans van Mierisstraat 59
Locatie : Amsterdam
Datum : 6-4-2017
Conusnr. : S15CFII.S16251
Projectnr. : 740.05.275917
Sondeernr.: 02
1/1

## 8.2 - Funderingsadvies Geosupporting

### 1 Inleiding

Ingevolge uw opdracht heeft Geo-Supporting bv een funderingsadvies opgesteld ten behoeve van het funderingsherstel en de verbouwing aan de Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam.

Dit rapport bevat het geotechnisch advies.

### 2 Projectgegevens

Dit advies is opgesteld ten behoeve van het funderingsherstel en de verbouwing aan de Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam.

Door de opdrachtgever zijn de volgende tekeningen ter beschikking gesteld:
– tekening: 'Verbouw Frans van Mierisstraat 59, Suppletie bouwaanvraag', getekend door Kamstra Architecten BNA d.d. 29-03-2019;

### 3 Geotechnisch bodemonderzoek

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het door ons uitgevoerde bodemonderzoek met projectnummer 740.05.275917.

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving.

De sondeerresultaten zijn gegeven op de grafieken 1 en 2, waarop de diepte is uitgezet ten opzichte van NAP. Op de grafieken van de kleefmantelsonderingen is tevens het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand (W/C * 100%). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.

Ter aanvulling van het sondeeronderzoek zijn twee ondiepe boringen verricht ter nadere verkenning van de toplagen en bepaling van de actuele grondwaterstand. Op basis van een veldclassificatie zijn boorprofielen gemaakt die als bijlage is toegevoegd aan het rapport.

# 4 Uitgangspunten

Aangezien het een funderingsherstel betreft, wordt het funderingsadvies is opgesteld op basis van NEN-9997-1 (december 2011 met correctieblad 2012). Deze norm bevat de NEN-EN 1997-1 (Eurocode 7 – Deel 1) en de nationale bijlage.

Bij het opstellen van dit advies worden de volgende uitgangspunten aangehouden :

- bij de berekeningen wordt uitgegaan van centrisch en op druk belaste funderings-elementen;
- de grondwaterstand bij de berekeningen is aangehouden op NAP -0,54 m.
- Het bouwwerk wordt als niet-stijf bouwwerk beschouwd
- de constructie is geplaatst is in veiligheidsklasse RC2
- de constructie is geplaatst in geotechnische categorie 2.

## 4.1 Hoogteligging

Ten tijde van het onderzoek bedroeg de maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocaties circa NAP +0,53 à -0,51m.

## 4.2 Bodemopbouw

In tabel 1 is de aangetroffen bodemgesteldheid globaal omschreven:

*Tabel 1: Globale bodemopbouw*

| Niveau bovenkant laag [NAP + ... m] | Grondsoort |
|---|---|
| maaiveld | ZAND; los gepakt |
| -2,9 à -4,0 | VEEN; |
| -4,8 à -5,0 | KLEI; zandig |
| -7,8 à -8,0 | ZAND; kleiig |
| -11,1 à -11,3 | KLEI; slap en/of humeus |
| -11,8 à -11,9 | ZAND; los tot vast gepakt, lokaal kleiig |
| maximaal verkende diepte is NAP -29,5 m | |

## 4.3 (Grond)waterstanden

Ter plaatse van de uitgevoerde boring (HB1) is op 15 maart 2019 de grondwaterstand aangetroffen op een niveau van NAP -0,54 m. Dit betreft een éénmalige waarneming; o.a. door wisselingen in neerslagoverschot zijn fluctuaties van de grondwaterstand mogelijk.

# 5 Funderingsadvies

Gezien de aangetroffen bodemopbouw komt voor dit project een fundering op palen in aanmerking. Hierbij is voor dit project gekozen voor een fundering op grout-injectiepalen Ø 114/180/300 mm en Ø 140/220/350 mm.

Bij de berekeningen zijn de volgende paalfactoren, afkomstig van Tabel 7.c van NEN 9997-1, gehanteerd:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\alpha_p$ | = | paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt | = 0,9* |
| $\beta$ | = | factor die de invloed van de paalvoetvorm in rekening brengt | = 1,0 |
| s | = | factor die de invloed van de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet in rekening brengt | = 1,0 |
| $\alpha_s$ | = | factor die de invloed van het paaltype op de schachtwrijving in rekening brengt | = 0,008 |

* Deze waarde kan alleen aangehouden worden, indien over de laatste gang van 8x de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, de boorbuis niet op-en-neer wordt gehaald, en na het op diepte komen van de paal aan de punt onder verhoogde druk wordt afgeperst.

## 5.1 Draagvermogen fundering

In bijlage 1 is de berekende netto draagkracht aangegeven, dit is de rekenwaarde van de maximale draagkracht minus de negatieve kleefbelasting.

Ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde van de berekende draagvermogens zijn onderstaande factoren toegepast.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\xi_{3/4}$ | = | Correlatiefactor voor de bepaling van karakteristieke waarden uit de resultaten van grondproeven. (bepaald volgens NEN 9997-1, Tabel A.10a, uitgaande van aantal sonderingen N ≤ 3) | = 1,32 |
| $\gamma_t$ | = | partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen | = 1,20 |

Indien de rekenwaarde voor de paalbelasting, vermeerderd met de optredende negatieve kleef, gelijk blijft of kleiner is dan de rekenwaarden van het paaldraagvermogen ($F_{c;d} + F_{nk;d} \leq R_{c;d}$), wordt voldaan aan de sterkte-eis voor de uiterste grenstoestand (UGT). Tevens zal dan, in de meest voorkomende situaties, de paalkopzakking relatief gering zijn. Door deze relatief geringe paalkopzakkingen, wordt tevens voldaan aan de vervormingseisen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).

In bijlage 3 is een detailberekening weergegeven voor de berekening van de netto draagvermogens van de fundering.

## 5.2 Negatieve kleefbelasting

Bij de berekening van het draagvermogen is rekening gehouden met de ontwikkeling van negatieve kleef langs de paalschachten. Deze extra paalbelasting ($F_{s;nk;d}$) treedt op naast de constructiebelastingen ($F_{c;d}$).

In bijlage 2 is een detailberekening weergegeven voor de berekening van de negatieve kleef.

## 5.3 Uitvoering

De aannemer dient een werkplan op te stellen waarin tenminste de keuze van het materieel, de plaats van de eerste paal en de globale uitvoeringsvolgorde vermeld is. Hierbij dient de aannemer tenminste de beschikking te hebben over het geotechnisch advies en het uitgevoerde grondonderzoek.

Voor de installatie van de schroefinjectiepalen dient een gespecialiseerd, gerenommeerd aannemingsbedrijf te worden ingeschakeld. Geadviseerd wordt de eerste paal zo dicht mogelijk bij een sondering te installeren.

Het waargenomen installatiegedrag kan, in combinatie met het sondeerbeeld, een indicatie vormen voor de controle van tussen de sonderingen te installeren palen. Tijdens het boren dient de boorsnelheid afgestemd te zijn op de snelheid van inbrengen.

Over de laatste gang van 8x de paaldiameter, tot het beoogde paalpuntniveau, dient de boorbuis niet op-en-neer gehaald te worden. Na het op diepte komen van de paal dient aan de punt onder verhoogde druk met grout te worden afgeperst.

**Bijlage 1: Overzicht netto draagvermogen**

| Alle niveau's/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. NAP | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | maaiveld | paalpunt | Rc;netto;d | [kN] |
| sondering | niveau | niveau | R114/180/300 | R140/220/350 |
| 1 | 0,51 | -16,5 | 376 | 536 |
| | | -17,0 | 587 | 805 |
| | | -17,5 | 622 | 846 |
| | | -18,0 | 658 | 888 |
| | | -18,5 | 694 | 929 |
| | | -19,0 | 730 | 971 |
| | | | | |
| 2 | 0,53 | -16,5 | 556 | 749 |
| | | -17,0 | 599 | 819 |
| | | -17,5 | 634 | 861 |
| | | -18,0 | 670 | 902 |
| | | -18,5 | 639 | 819 |
| | | -19,0 | 654 | 867 |

## Bijlage 2: Detail berekening negatieve kleef

**Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : 01
- gehanteerde paal : r114/180/300
- paalpuntniveau : N.A.P.-17.50 m
- paalkopniveau : N.A.P. 0.00 m
- traject negatieve kleef : N.A.P. 0.51 m
  tot : N.A.P.-12.30 m
- $p_{sur;k}$ : 19.18 kN/m²

**Berekening negatieve kleef**

De karakteristieke waarde van de maximale negatieve kleefbelasting v.e. alleenstaande paal volgens art. 7.3.2.2 (d) bedraagt:

$F_{nk;k} = O_{s;gem} * \sum d_j * K_{0;j;k} * \tan \delta_{j;k} * (\sigma'_{v;j-1;k} + \sigma'_{v;j;k})/2.0$
$= -217.8$ kN

waarin :

$O_s;gem$ = omtrek van de dwarsdoorsnede van de paalschacht
$d_j$ = de dikte van de grondlaag i
$K_{0;j;k}$ = de karakteristieke waarde van de neutrale gronddrukfactor in laag i
$\delta_{j;k}$ = de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek
$\sigma'_{v;j;k}$ = de karakteristieke waarde van de effectieve verticale spanning onder in laag j

**Per laag**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

| Nr | Laag | Nivo [m] | Hoogte [m] | $O_{s;gem}$ [m¹] | $K_{0;j}*\tan(\delta_i)$ | $\sigma'_{v;j;k}$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -- | ---- | 0.00 | -- | -- | -- | 19.18 |
| 1 | Zand - Schoon - Los | -0.54 | 0.54 | 0.57 | 0.25 | 28.90 |
| 2 | Zand - Schoon - Los | -4.00 | 3.46 | 0.57 | 0.25 | 63.50 |
| 3 | Veen - Niet voorbelast - Slap | -5.00 | 1.00 | 0.57 | 0.25 | 65.50 |
| 4 | Klei - Schoon - Slap | -8.00 | 3.00 | 0.57 | 0.25 | 86.50 |
| 5 | Zand - Zwak siltig - Kleiig | -9.60 | 1.60 | 0.57 | 0.25 | 104.10 |
| 6 | Klei - Schoon - Slap | -10.10 | 0.50 | 0.57 | 0.25 | 107.60 |
| 7 | Klei - Schoon - Slap | -12.30 | 2.20 | 0.57 | 0.25 | 123.00 |
| 8 | Zand - Schoon - Matig | -12.30 | 0.00 | 0.57 | 0.25 | 123.00 |

**Rekenwaarde**

De rekenwaarde van de maximale negatieve kleefbelasting van een alleenstaande paal bedraagt :

$F_{nk;d} = F_{nk;k} * \gamma_{f;nk} = -183$ kN

waarin : in dit geval :

$\gamma_{f;nk}$ = belastingfactor voor de negatieve kleef (art. 7.3.2.2 (b)) 1.4 -

## Bijlage 3: Detail berekening draagvermogen

**Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : 01
- gehanteerde paal : r114/180/300
- paalpuntniveau : N.A.P.-17.50 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-15.10 m
  tot: N.A.P.-17.50 m

**Maximale draagkracht van de paalpunt**

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 15.000$ MPa

| waarin : | | in dit geval : |
|---|---|---|
| $q_{c;I;gem}$ | = de gemiddelde waarde van de conusweer-standen over traject I | = 29.03 MPa |
| $q_{c;II;gem}$ | = de gemiddelde waarde van de conusweer-standen over traject II | = 28.75 MPa |
| $q_{c;III;gem}$ | = de gemiddelde waarde van de conusweer-standen over traject III | = 13.32 MPa |
| $\alpha_p$ | = paalklassefactor | = 0.90 - |
| $\beta$ | = factor voor de paalvoetvorm | = 1.00 - |
| $\varphi$ | = hoek van de inwendige wrijving | = 40.0 - |
| r | = verhouding b/a | = 1.00 - |
| s | = factor voor de vorm van de voet | = 1.00 - |

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 1060$ kN

| waarin : | | in dit geval : |
|---|---|---|
| $A_b$ | = oppervlak van de paalvoet | = 0.0707 $m^2$ |

**Maximale paalschachtwrijving**

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

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

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 215$ kN

**Per laag**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

| Nr | Laag | Nivo [m] | $O_{s;gem}$ [m¹] | | $\alpha_s$ Perc. [%] | $q_{c;z;a}$ [MPa] | $q_{s;max}$ [MPa] | $d_z$ [m] | $R_{c;cal}$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -- | ---- | -15.10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1 | Zand - Schoon - Vast | -17.50 | 0.94 | 0.0080 | 100 | 11.91 | 0.095 | 2.40 | 215.5 |
| totaal | | | 0.94 | 0.0080 | | 11.91 | 0.095 | 2.40 | 215.5 |

**Maximale draagkracht**

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 1276$ kN (=1060 + 215)

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 967$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.32 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 805$ kN

waarin : in dit geval :

$\gamma_R$ = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

**Toetsing**

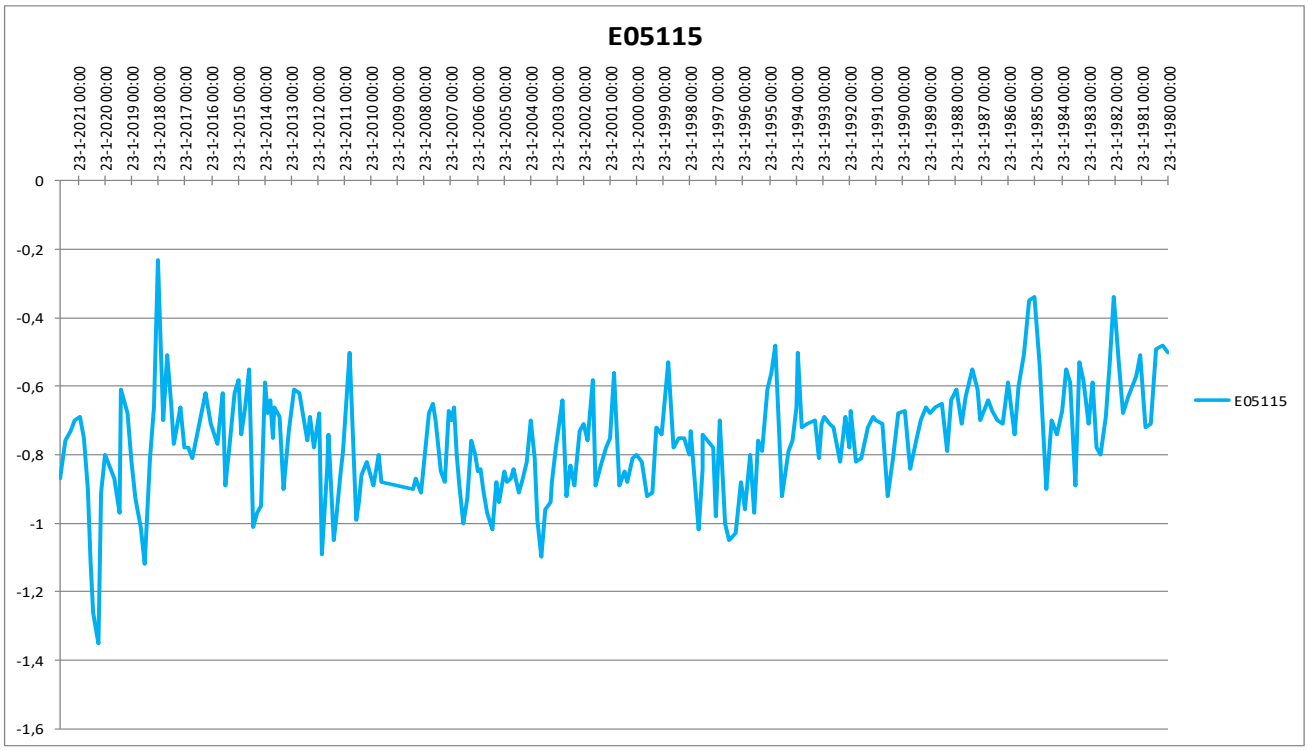
Getoetst moet worden of $R_{c;d} - F_{s;nk;d} \geq F_{c;d}$
waarbij $F_{r;d} - F_{s;nk;d} = 805 - 183 = 622$ kN, zodat moet worden voldaan aan:

$F_{c;d} \leq 622$ kN.

## 8.3 - Peilbuizen

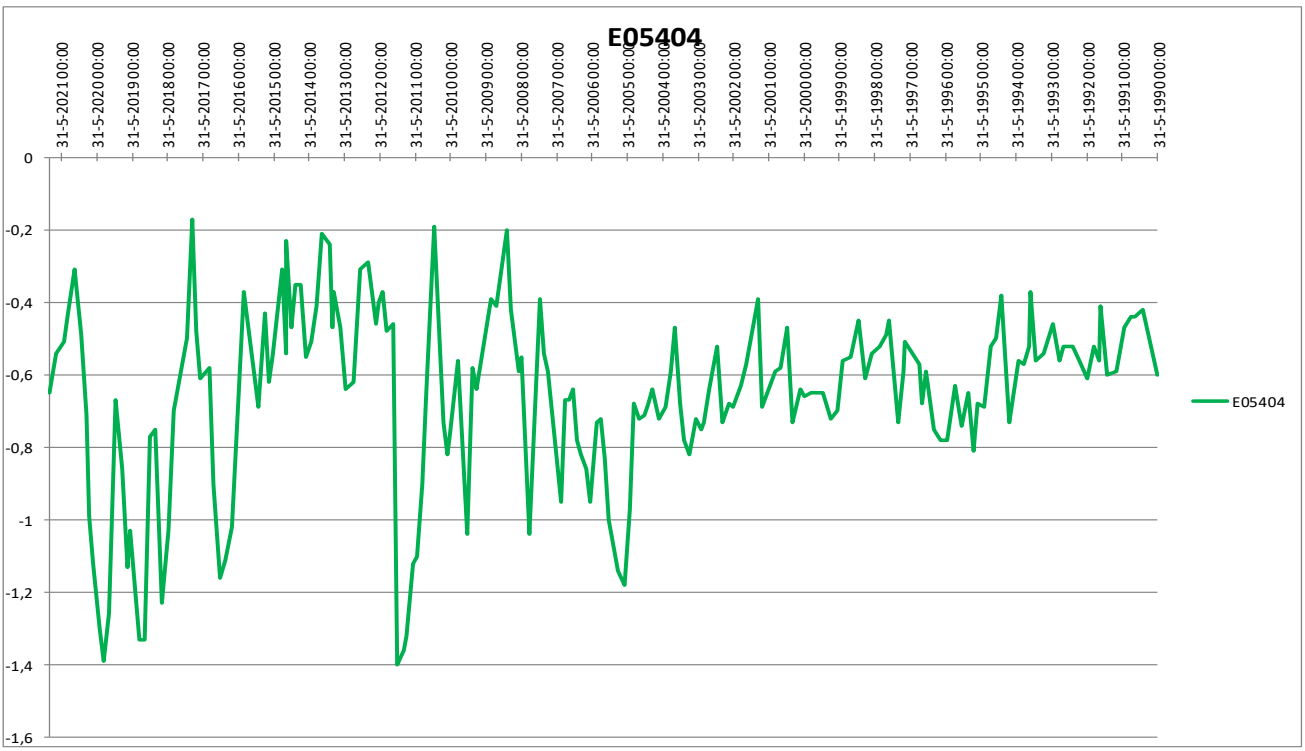
Uit de nabije omgeving zijn enkele pijlbuizen geraadpleegd om indruk te krijgen van de grondwaterstand. Een van de peilbuizen ( betreft de Frans van Mierisstraat 30, dit is vrijwel pal voor de deur.

| | |
|---|---|
| De gevonden gemiddelde grondwaterstand is | **0,67** m - NAP |
| De hoogste gemiddelde GWS meet | 0,09 m – NAP |
| De laagste gemiddelde GWS meet | 1,40 m - NAP |



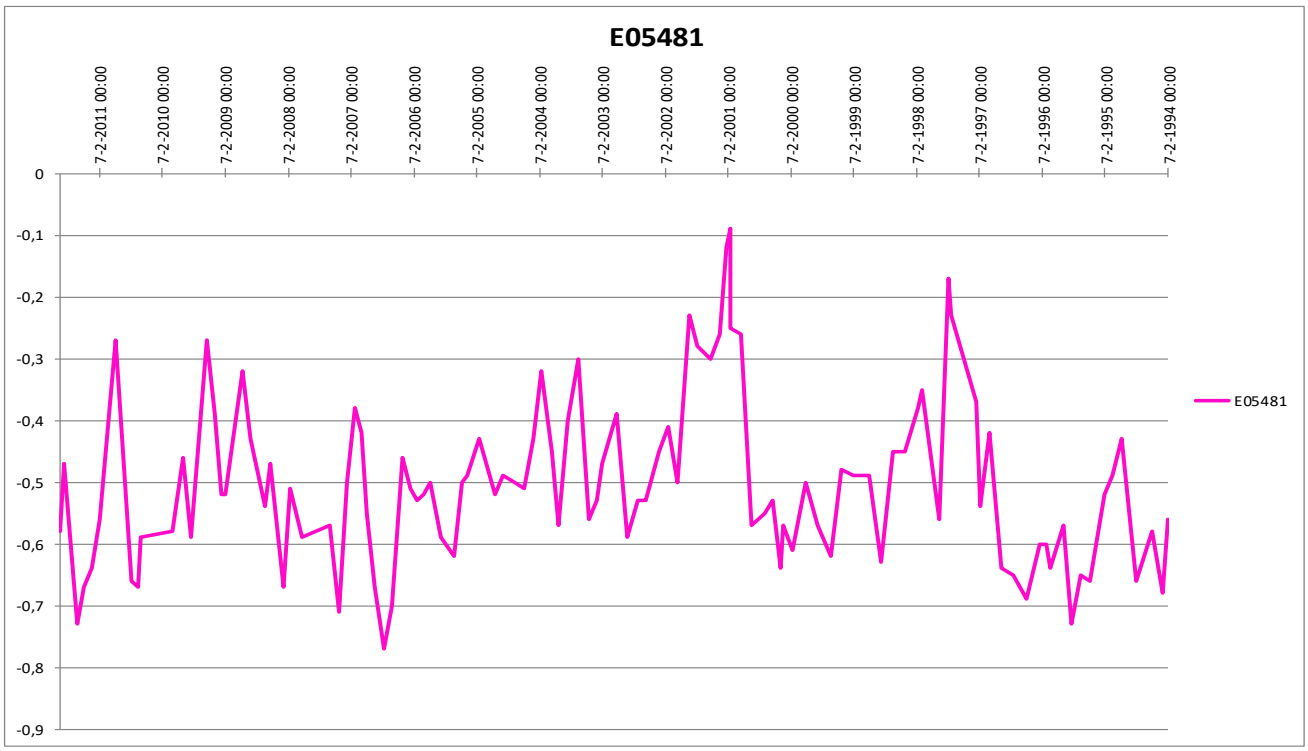

*Alle hoogtematen in meters ten opzichte van NAP!*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoogste waarde: | -0,23 | | Gemiddelde waarde: | -0,76 | Hoogte maaiveld t.p.v. peilbuis: 0,33 m | |
| Laagste waarde: | -1,35 | | Standaard deviatie: | 0,16 | 5% onderschrijdingskans: | -1,08 |
| Meetperiode: | 23-1-1980 | t/m | 30-9-2021 (241 waarnemingen) | | 5% overschrijdingskans: | -0,45 |
| **Locatie peilbuis: t.h.v. Baerlestraat (van) 59** | | | | | (gem±2*stand.dev) | *Bron: WATERNET* |




*Alle hoogtematen in meters ten opzichte van NAP!*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoogste waarde: | -0,17 | | Gemiddelde waarde: | -0,66 | | Hoogte maaiveld t.p.v. peilbuis: 0,49 m | |
| Laagste waarde: | -1,4 | | Standaard deviatie: | 0,25 | | 5% onderschrijdingskans: | -1,16 |
| Meetperiode: | 31-5-1990 | t/m | 30-9-2021 (189 waarnemingen) | | | 5% overschrijdingskans: | -0,16 |
| **Locatie peilbuis: t.h.v. Frans van Mierisstraat 30** | | | | | | (gem±2*stand.dev) | *Bron: WATERNET* |




*Alle hoogtematen in meters ten opzichte van NAP!*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoogste waarde: | -0,09 | | Gemiddelde waarde: | -0,50 | | Hoogte maaiveld t.p.v. peilbuis: 0,41 m | |
| Laagste waarde: | -0,77 | | Standaard deviatie: | 0,14 | | 5% onderschrijdingskans: | -0,78 |
| Meetperiode: | 7-2-1994 | t/m | 21-9-2011 (111 waarnemingen) | | | 5% overschrijdingskans: | -0,23 |
| **Locatie peilbuis: t.h.v. Ruijsdaelstraat 38** | | | | | | (gem±2*stand.dev) | *Bron: WATERNET* |

| Peilbuiscode: | E05115 | | E05404 | | E05481 | | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Adres: | Baerlestraat (van) 59 | | Frans van Mierisstraat 30 | | Ruijsdaelstraat 38 | | |
| Status: | Actief | | Actief | | Afgesloten | | |
| Straathoogte: | 0,33 | | 0,49 | | 0,41 | | |
| Bovenkant: | 0,23 | | 0,39 | | 0,37 | | |
| Top filter: | -2,28 | | -1,89 | | -2,04 | | |
| Bodem filter: | -3,28 | | -2,89 | | -3,04 | | |
| Diameter filter: | 51 | | 51 | | 51 | | |
| X-coördinaat: | 120506 | | 120627 | | 120690 | | |
| Y-coördinaat: | 485364 | | 485318 | | 485252 | | |
| | | | | | | | |
| Eerste meting: | 23-1-1980 | | 31-5-1990 | | 7-2-1994 | | |
| Laatste meting: | 30-9-2021 | | 30-9-2021 | | 21-9-2011 | | |
| Aantal metingen: | 241 | | 189 | | 111 | | |
| **Laagste meetwaarde:** | **-1,35** | | **-1,4** | | **-0,77** | | **-1,40** |
| **Hoogste meetwaarde:** | **-0,23** | | **-0,17** | | **-0,09** | | **-0,09** |
| **Gemiddelde meetwaarde:** | **-0,76** | | **-0,66** | | **-0,50** | | **-0,67** |
| Standaard deviatie: | 0,16 | | 0,25 | | 0,14 | | 0,21 |
| 5% onderschrijdingskans: | -1,08 | | -1,16 | | -0,78 | | -1,10 |
| 5% overschrijdingskans: | -0,45 | | -0,16 | | -0,23 | | -0,24 |
| | | | | | | | |
| Laatste 20 metingen: | 30-9-2021 | -0,87 | 30-9-2021 | -0,65 | 21-9-2011 | -0,58 | |
| | 30-9-2021 | -0,87 | 30-9-2021 | -0,65 | 31-8-2011 | -0,47 | |
| | 21-7-2021 | -0,76 | 21-7-2021 | -0,54 | 15-6-2011 | -0,73 | |
| | 7-5-2021 | -0,73 | 7-5-2021 | -0,51 | 12-5-2011 | -0,67 | |
| | 23-3-2021 | -0,70 | 23-3-2021 | -0,43 | 22-3-2011 | -0,64 | |
| | 12-1-2021 | -0,69 | 12-1-2021 | -0,31 | 4-2-2011 | -0,56 | |
| | 10-11-2020 | -0,75 | 10-11-2020 | -0,49 | 8-11-2010 | -0,27 | |
| | 18-9-2020 | -0,90 | 18-9-2020 | -0,71 | 6-8-2010 | -0,66 | |
| | 17-8-2020 | -1,11 | 17-8-2020 | -0,99 | 29-6-2010 | -0,67 | |
| | 8-7-2020 | -1,26 | 8-7-2020 | -1,12 | 9-6-2010 | -0,59 | |
| | 5-5-2020 | -1,35 | 5-5-2020 | -1,30 | 11-12-2009 | -0,58 | |
| | 17-3-2020 | -0,91 | 17-3-2020 | -1,39 | 12-10-2009 | -0,46 | |
| | 20-1-2020 | -0,80 | 20-1-2020 | -1,26 | 28-8-2009 | -0,59 | |
| | 16-9-2019 | -0,87 | 19-11-2019 | -0,67 | 27-5-2009 | -0,27 | |
| *Bron peilbuisgegevens: Waternet* | 17-7-2019 | -0,97 | 16-9-2019 | -0,86 | 8-4-2009 | -0,39 | |
| | 17-6-2019 | -0,61 | 17-7-2019 | -1,13 | 3-3-2009 | -0,52 | |
| | 22-3-2019 | -0,68 | 17-6-2019 | -1,03 | 9-2-2009 | -0,52 | |
| *Alle hoogtes/meetwaarden in meters ten opzichte van NAP* | 21-1-2019 | -0,82 | 22-3-2019 | -1,33 | 30-10-2008 | -0,32 | |
| | 30-11-2018 | -0,93 | 21-1-2019 | -1,33 | 16-9-2008 | -0,43 | |
| | 1-10-2018 | -1,01 | 30-11-2018 | -0,77 | 19-6-2008 | -0,54 | |

*Tabel 1*