

Bovenaanzicht  
merk: 664-05  
woningtype C.02  
aantal: 1x

ontkistingsschuine #10'

Behoort bij besluit **XXXX** Gemeente Amsterdam Centrum  
BWT 918739  
Gemerkt DGK 5.1  
Constructie geen bezwaar **XXXX**

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

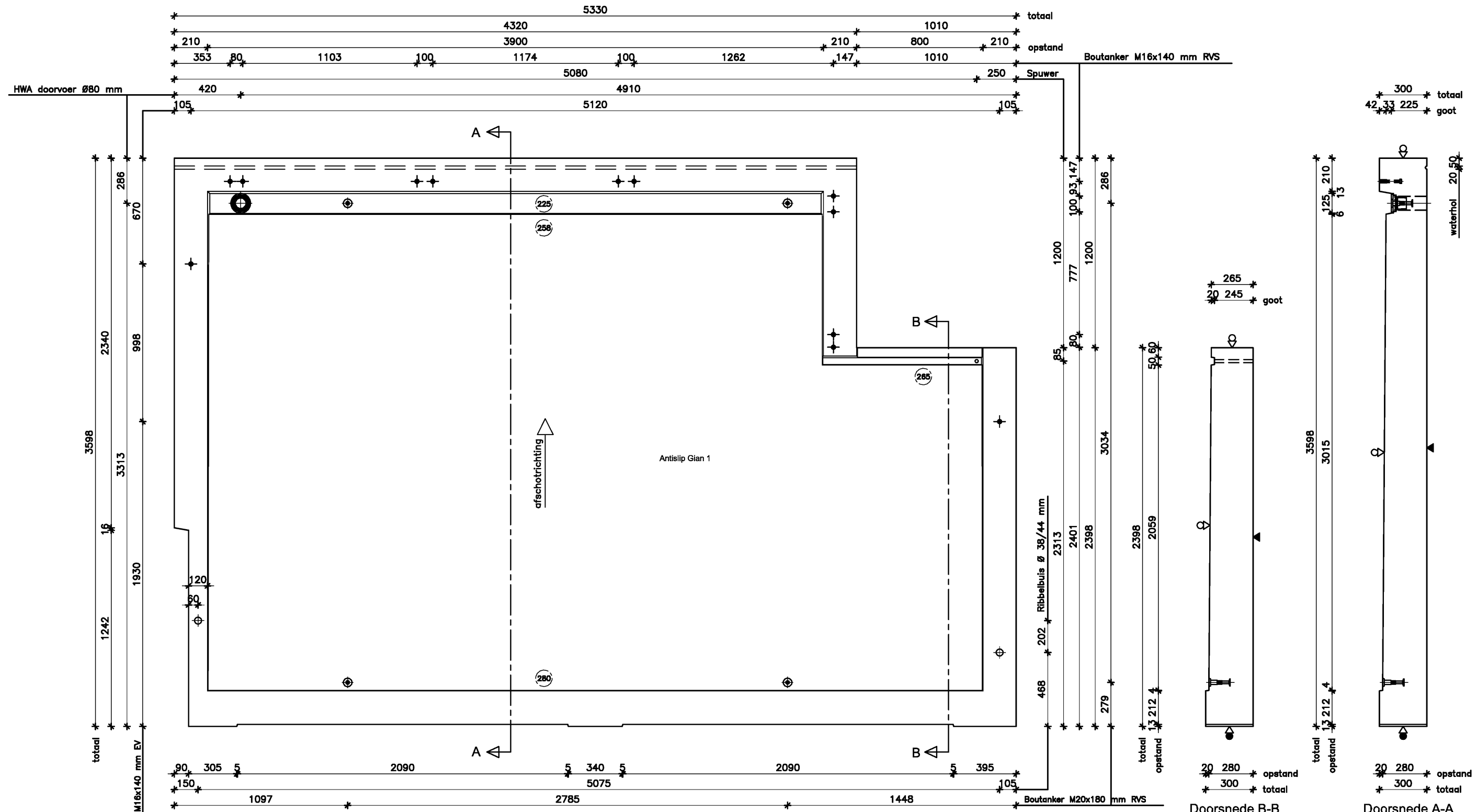
**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** merk: **Wiener & Co**

Gewicht ca: **4980 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **1,99 m³** Inhoud mengsel 2: **m³** Merk: **664-05** formaat: **A3** blad: **664-05**  
Aantal: 1 schaal: **1:25**

|             |            |       |
|-------------|------------|-------|
| E           | 17-06-2015 | IM    |
| D           | 16-06-2015 | IM    |
| C           | 11-06-2015 | IM    |
| B           | 10-06-2015 | IM    |
| A           | 03-06-2015 | IM    |
| DV          | 29-05-2015 | IM    |
| TC2         | xx         | xx    |
| TC          | 08-04-2015 | IM    |
| Postnr.     | status     | datum |
| <b>VORM</b> |            |       |



Bovenaanzicht  
merk: 664-05A  
woningtype C.03 en C.04  
aantal: 2x

ontkistingsschuine #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

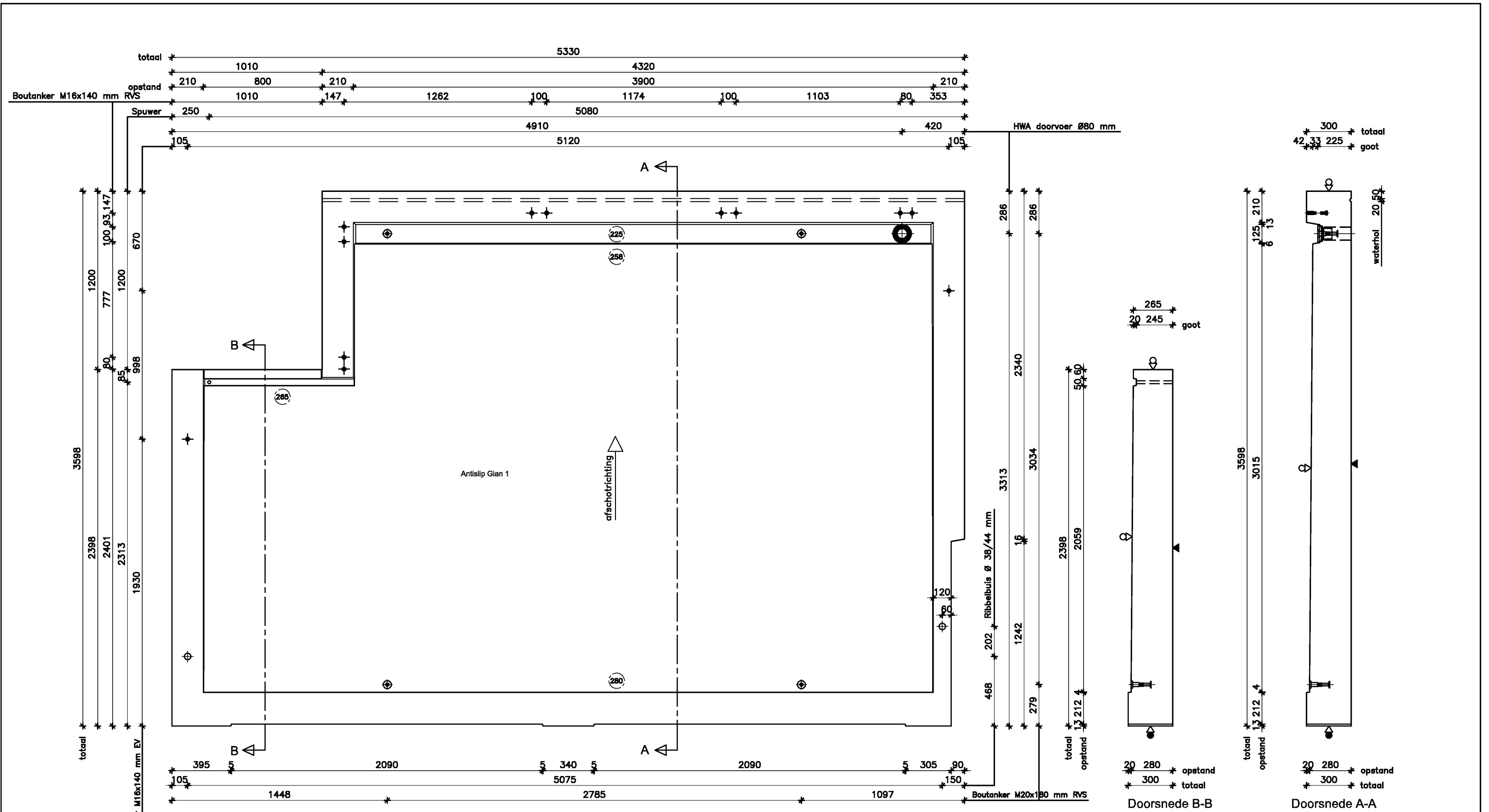
Gewicht ca: **4900 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **1,96 m<sup>3</sup>** Inhoud mengsel 2: **m<sup>3</sup>** Merk: **664-05A** formaat: **A3** blad: **664-05A**

Aantal: **2** schaal: **1:25**

|        |            |
|--------|------------|
| E      | 17-06-2015 |
| D      | 16-06-2015 |
| C      | 11-06-2015 |
| B      | 10-06-2015 |
| A      | 03-06-2015 |
| DV     | 29-05-2015 |
| TC2    | xx         |
| TC     | 08-04-2015 |
| status | datum      |

**VORM**



Bovenaanzicht  
 merk: 664-05As  
 woningtype D.03, D.04, D.05 en D.06  
 aantal: 4x

ontkistingsschuine #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
 tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
 www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

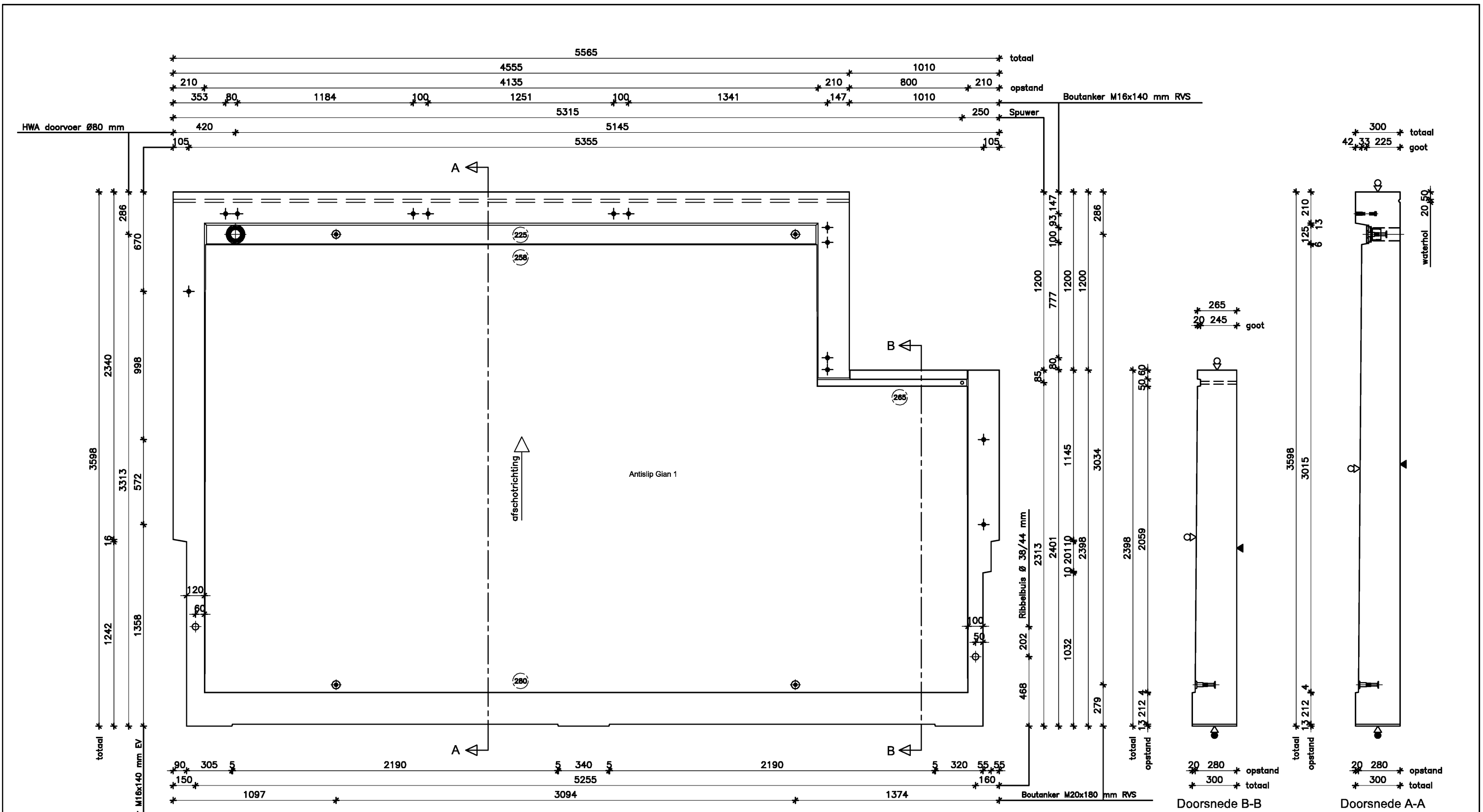
Gewicht ca: **4900 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **1,96 m³** Inhoud mengsel 2: **m³** Merk: **664-05As** formaat: **A3** blad: **664-05As**

Aantal: **4** schaal: **1:25**

| Postnr. | status     | datum | getekend |
|---------|------------|-------|----------|
| E       | 17-06-2015 |       |          |
| D       | 16-06-2015 |       |          |
| C       | 11-06-2015 |       |          |
| B       | 10-06-2015 |       |          |
| A       | 03-06-2015 |       |          |
| DV      | 29-05-2015 |       |          |
| TC2     | xx         |       |          |
| TC      | 08-04-2015 |       |          |

**VORM**



Bovenaanzicht  
merk: 664-05B  
woningtype C.05  
aantal: 1x

ontkistingsschuine #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITS0             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 3      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             |        |        |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

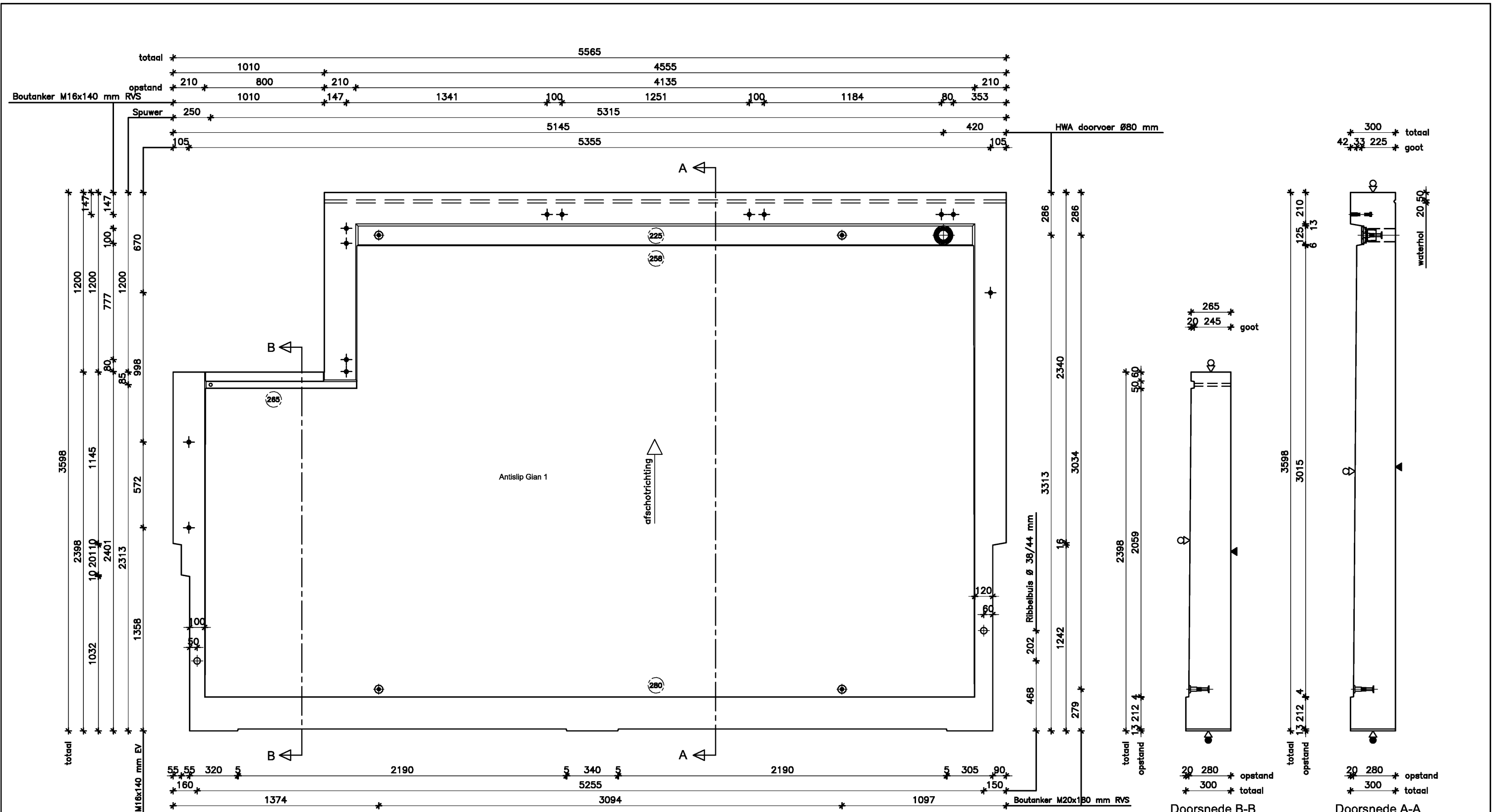
Gewicht ca: **4870 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **1,95 m³** Inhoud mengsel 2: **m³** Merk: **664-05B** formaat: **A3** blad: **664-05B**

Aantal: 1

| Postnr. | status     | datum | getekend |
|---------|------------|-------|----------|
| E       | 17-06-2015 |       | S.1,2,e  |
| D       | 16-06-2015 |       |          |
| C       | 11-06-2015 |       |          |
| B       | 10-06-2015 |       |          |
| A       | 03-06-2015 |       |          |
| DV      | 29-05-2015 |       |          |
| TC2     | xx         |       |          |
| TC      | 08-04-2015 |       |          |

**VORM**



Bovenaanzicht  
merk: 664-05Bs  
woningtype D.02  
aantal: 1x

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

ontkistingsschuimte #10'

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 3      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             |        |        |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

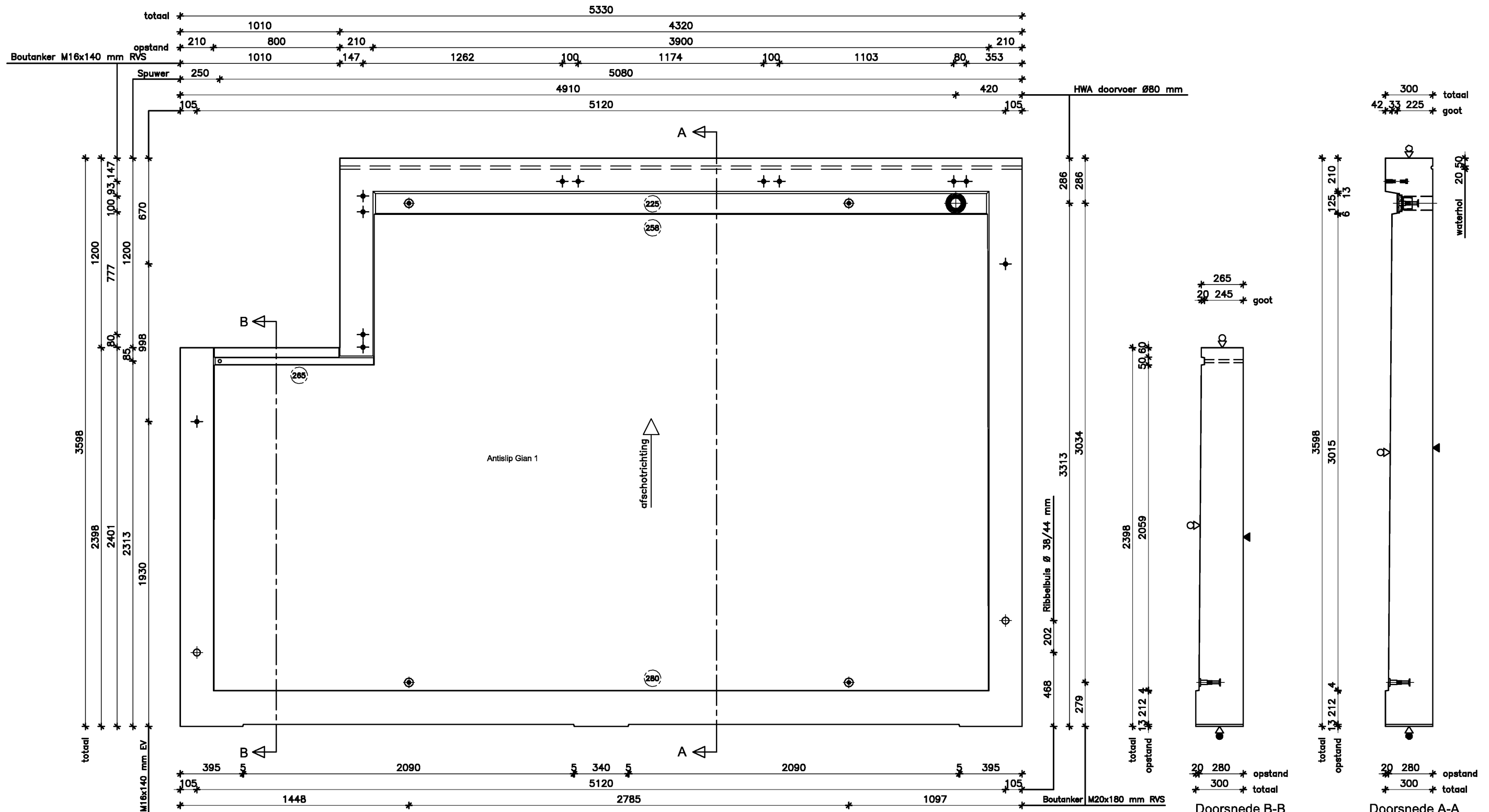
Gewicht ca: **4870 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **1,95 m³** Inhoud mengsel 2: **m³** Merk: **664-05Bs** formaat: **A3** blad: **664-05Bs**

Aantal: 1 schaal: **1:25**

| Postnr. | status | datum      | getekend |
|---------|--------|------------|----------|
| E       |        | 17-06-2015 |          |
| D       |        | 16-06-2015 |          |
| C       |        | 11-06-2015 |          |
| B       |        | 10-06-2015 |          |
| A       |        | 03-06-2015 |          |
| DV      |        | 29-05-2015 |          |
| TC2     | xx     |            |          |
| TC      |        | 08-04-2015 |          |

**VORM**



Bovenaanzicht  
merk: 664-06  
woningtype D.07  
aantal: 1x

ontkistingsschuimte #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

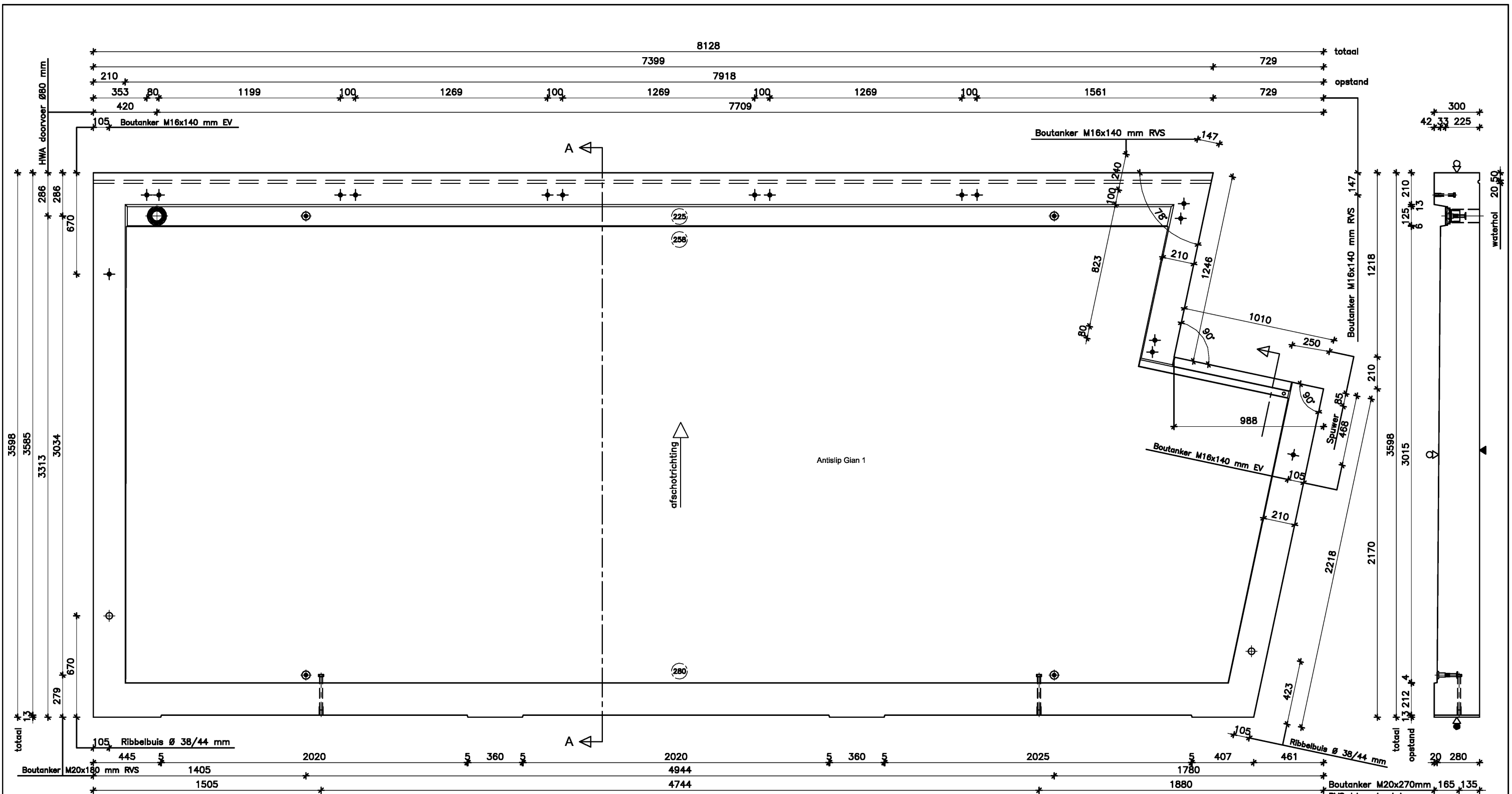
Gewicht ca: **5120 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: 2,04 m<sup>3</sup> Inhoud mengsel 2: m<sup>3</sup> Merk: **664-06** formaat: **A3** blad: **664-06**

Aantal: 1 schaal: 1:25

|     |            |         |
|-----|------------|---------|
| E   | 17-06-2015 | 1, 2, e |
| D   | 16-06-2015 |         |
| C   | 11-06-2015 |         |
| B   | 10-06-2015 |         |
| A   | 03-06-2015 |         |
| DV  | 29-05-2015 |         |
| TC2 | xx         |         |
| TC  | 08-04-2015 |         |

**VORM**

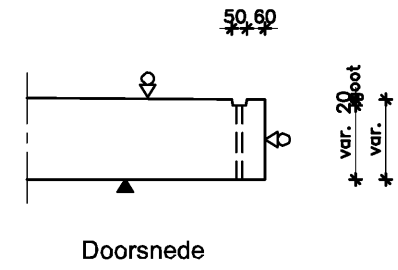


Bovenaanzicht  
merk: 664-07  
woningtype C.01  
aantal: 1x

Doorsnede A-A

ontkistingsschuimte #10'

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             | Aantal | Lengte |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M20x270 mm RVS | 2      |        |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 14     |        |
|                       | Omschrijving             |        |        |



| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

Gewicht ca: **7085 kg** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1: **2,83 m³** Inhoud mengsel 2: **m³** Merk: **664-07** formaat: **A3** blad: **664-07**

Aantal: 1 schaal: **1:25**

| Revisie | Datum      | Status  |
|---------|------------|---------|
| E       | 17-06-2015 | 5.1.2.e |
| D       | 16-06-2015 |         |
| C       | 11-06-2015 |         |
| B       | 10-06-2015 |         |
| A       | 03-06-2015 |         |
| DV      | 29-05-2015 |         |
| TC2     | xx         |         |
| TC      | 08-04-2015 |         |
|         | etatus     | datum   |

**VORM**

**AKKOORD OF OPMERKINGEN INVULLEN DOOR DE AANNEMER.**

Akkoord/opmerking :

Datum :

Handtekening :

Levering **microbeton**® conform:

- KOMO certificaat K13270.
- Leveringsvoorwaarden van de BFBN.
- De bij de opdracht vastgestelde leveringsweken.

Elementen **microbeton** conform:

- Sterkteklasse Beton : C35/45
- Sterkteklasse Staal : B500A
- Toleranties conform : NEN 2889
- Minimale betondekking : Dekking minimaal ØK indien buitenste staafdiameter ØK is

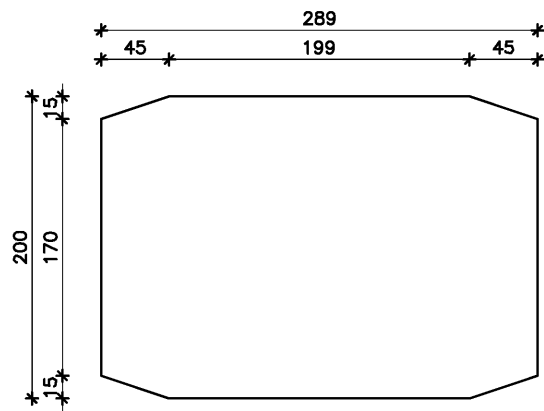
RENVOOI:

I.v.m. de voortgang dient u deze tekening uiterlijk te retourneren op:

# **microbeton**®

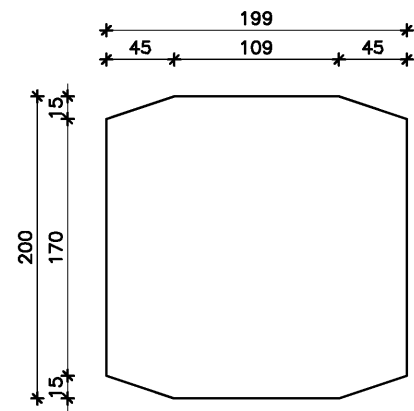
Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom | tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364 | [www.microbeton.nl](http://www.microbeton.nl) | [info@microbeton.nl](mailto:info@microbeton.nl)

|               |                                |           |                          |
|---------------|--------------------------------|-----------|--------------------------|
| PROJECT       | : Wiener & Co                  | WERKNR.   | : 664                    |
| OPDRACHTGEVER | : Heijmans                     | TEKNR.    | : 664-Blok C+D           |
| ARCHITECT     | : Arons en Gelauff Architecten | DATUM     | : 12-06-2015             |
| ONDERDEEL     | : EPS Balkonplaten             | WIJZIGING | : 15-06-2015             |
| STATUS        | : DEFINITIEF                   | GETEKEND  | : <small>S.T.2.e</small> |



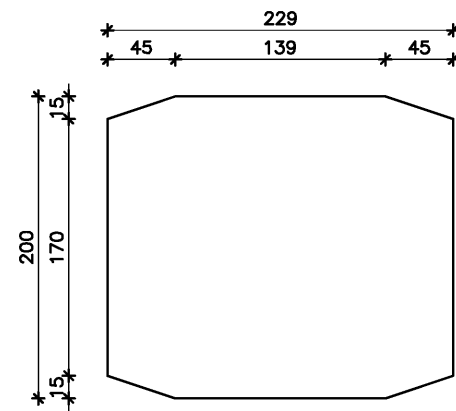
Type 1

| Subtype | Lengte | Aantal stuks |
|---------|--------|--------------|
| 1A      | 1250mm | 328 st.      |
| 1B      | 1015mm | 130 st.      |
| 1C      | 135mm  | 22 st.       |
| 1D      | 890mm  | 23 st.       |
| 1E      | 245mm  | 7 st.        |
| 1F      | 1110mm | 7 st.        |
| 1G      | 260mm  | 7 st.        |
| 1H      | 440mm  | 2 st.        |
| 1J      | 1000mm | 3 st.        |
| 1K      | 910mm  | 2 st.        |
| 1L      | 460mm  | 2 st.        |
| 1M      | 870mm  | 1 st.        |
| 1N      | 490mm  | 1 st.        |
| 1P      | 950mm  | 1 st.        |
| 1Q      | 275mm  | 1 st.        |
| 1R      | 210mm  | 1 st.        |



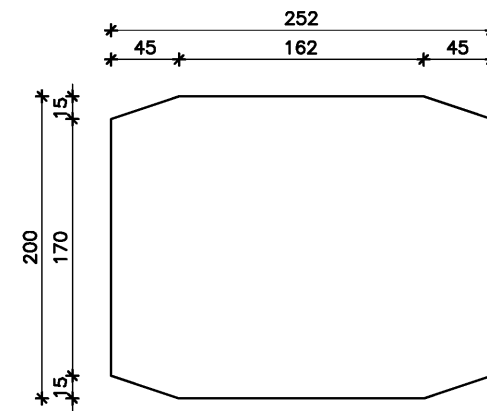
Type 2

| Subtype | Lengte | Aantal stuks |
|---------|--------|--------------|
| 2A      | 445mm  | 8 st.        |
| 2B      | 1000mm | 8 st.        |
| 2C      | 910mm  | 8 st.        |
| 2D      | 460mm  | 8 st.        |



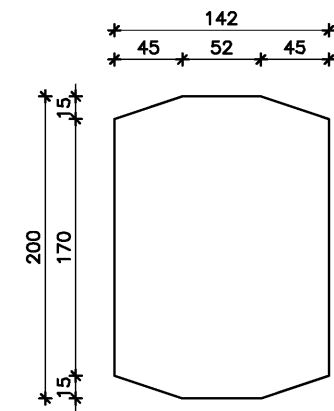
Type 3

| Subtype | Lengte | Aantal stuks |
|---------|--------|--------------|
| 3A      | 445mm  | 1 st.        |
| 3B      | 1000mm | 1 st.        |
| 3C      | 910mm  | 1 st.        |
| 3D      | 460mm  | 1 st.        |



Type 4

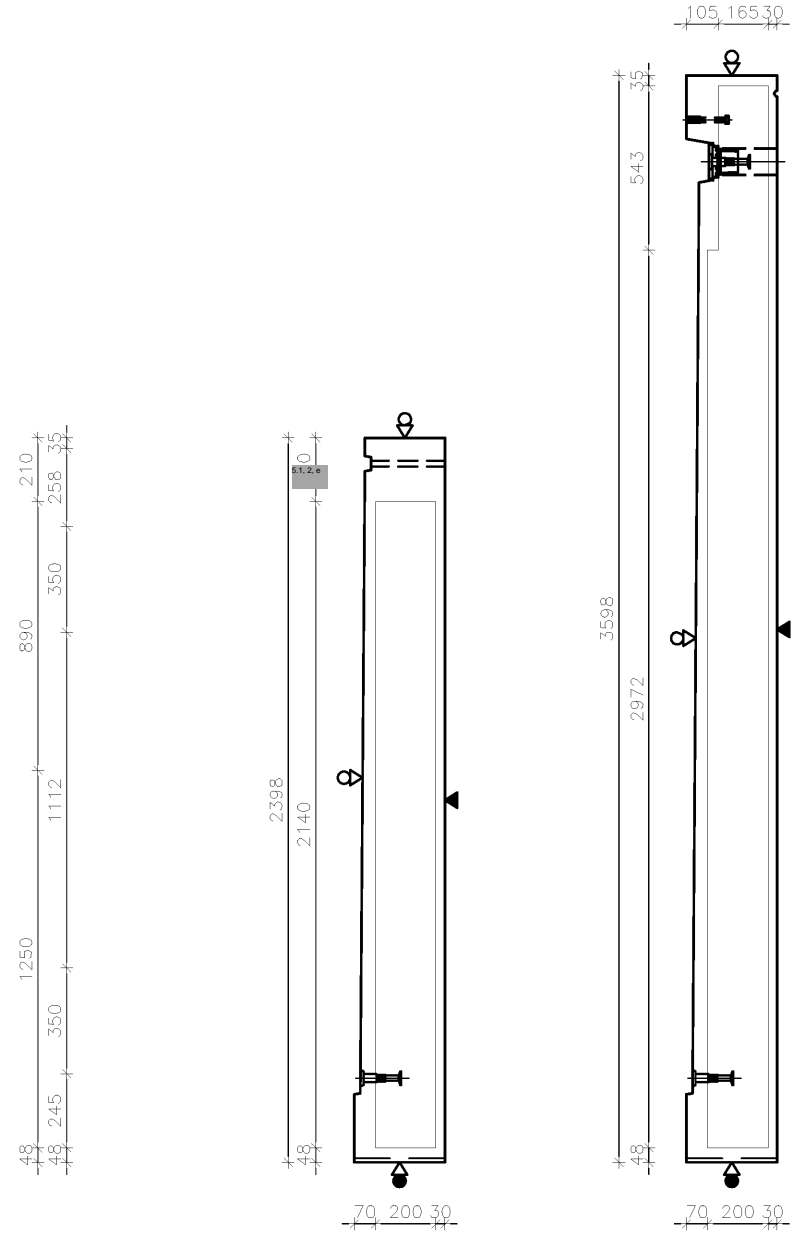
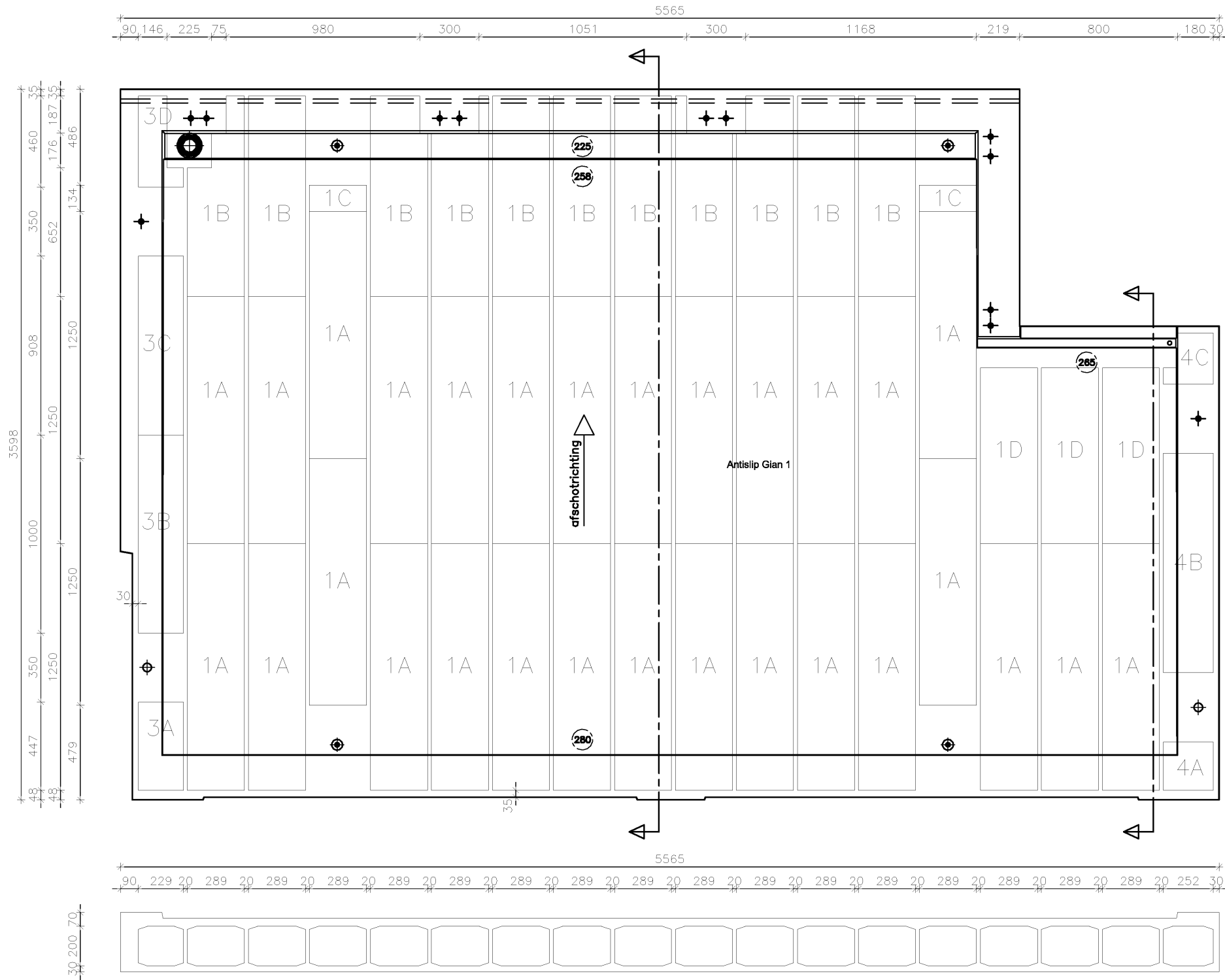
| Subtype | Lengte | Aantal stuks |
|---------|--------|--------------|
| 4A      | 245mm  | 1 st.        |
| 4B      | 1110mm | 1 st.        |
| 4C      | 260mm  | 1 st.        |



Type 5

| Subtype | Lengte | Aantal stuks |
|---------|--------|--------------|
| 5A      | 245mm  | 2 st.        |
| 5B      | 540mm  | 2 st.        |
| 5C      | 220mm  | 2 st.        |
| 5D      | 260mm  | 2 st.        |

|                                |                |  |                |         |          |           |
|--------------------------------|----------------|--|----------------|---------|----------|-----------|
| <b>microbeton</b> <sup>®</sup> |                | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |                | C       |          |           |
| Ordernr:                       | 664            | werk:  | Wiener & Co    | B       |          |           |
| Gewicht ca:                    | kg             | onderdeel:   | Balkonplaten   | A       |          |           |
| Inhoud mengsel 1               | m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2   | m <sup>3</sup> | DV      | 15-06-20 | 5.1, 2, e |
|                                |                | Merck:   |                | TC2     | xx       |           |
|                                |                | format   | A3             | TC      | 12-06-20 |           |
|                                |                | blad   |                | status  | datum    | getekend  |
|                                |                | Aantal:  |                | 664-EPS |          | EPS       |



Doorsnede

Doorsnede

ontkistingsschuine #10

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             |        |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

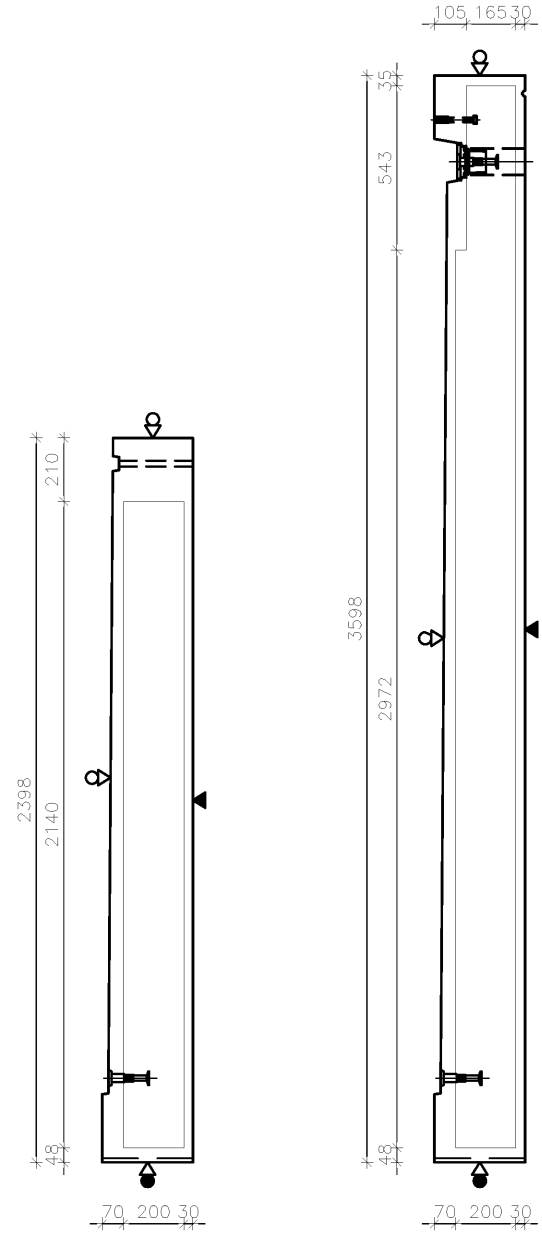
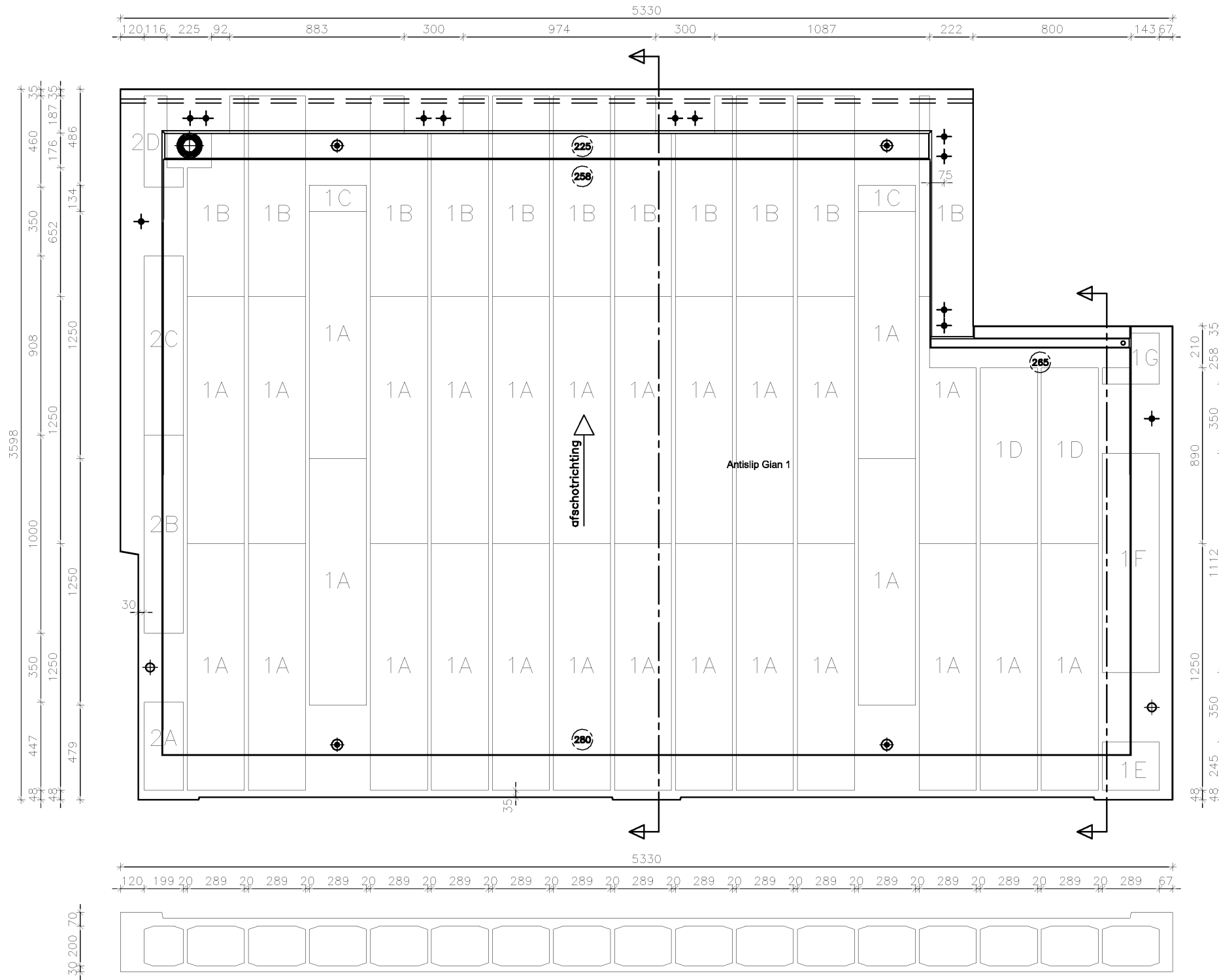
**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
 tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
 www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

Gewicht ca: **664-05** onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1 m3: Inhoud mengsel 2 m3: Merk: **664-05** formaat **A3** blad **664-05**  
 schaal **1:25** Aantal: 1 Postnr.

|            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| C          |           |           |
| B          |           |           |
| A          |           | 5.1, 2, e |
| DV         | 15-06-201 |           |
| TC2        | xx        |           |
| TC         | 12-06-201 |           |
| status     | datum     |           |
| <b>EPS</b> |           |           |



Doorsnede                      Doorsnede

ontkistingsschuimte #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             |        |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
 tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
 www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

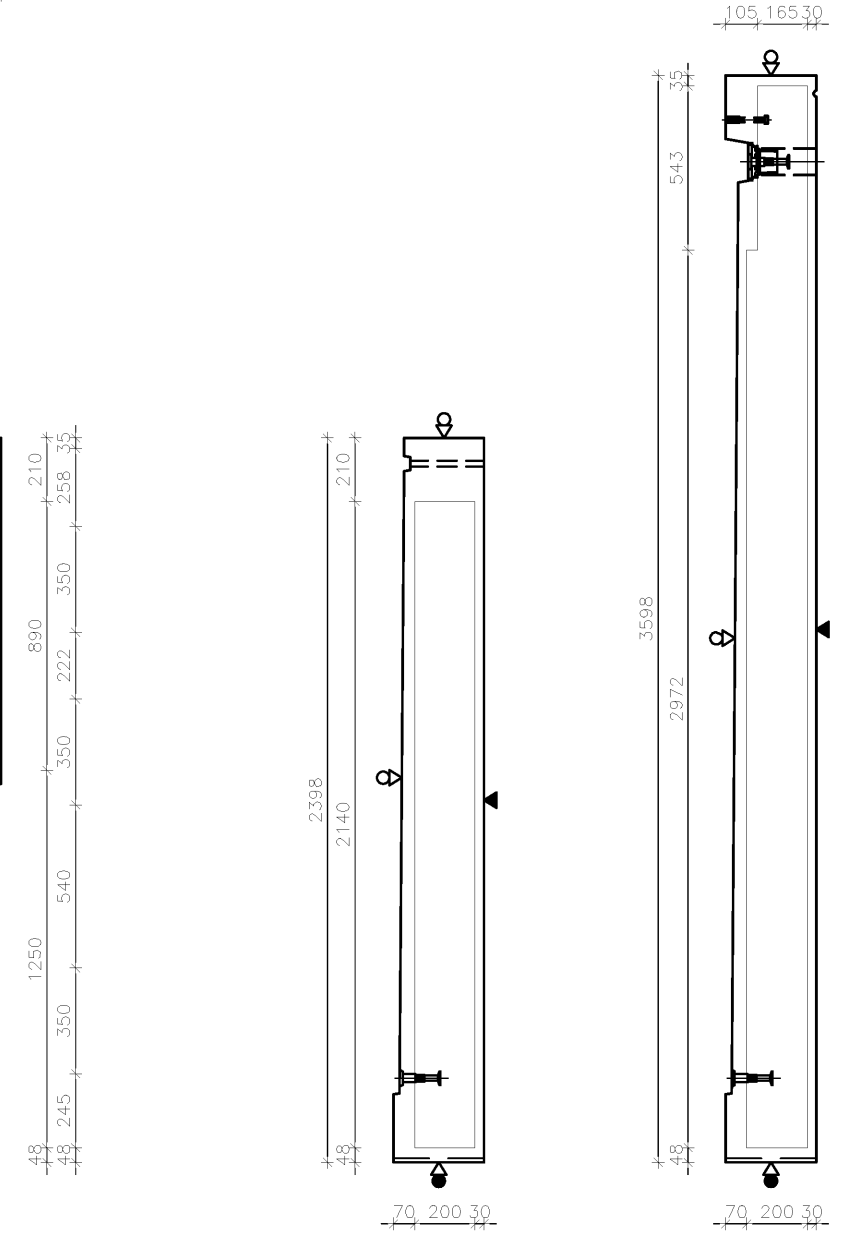
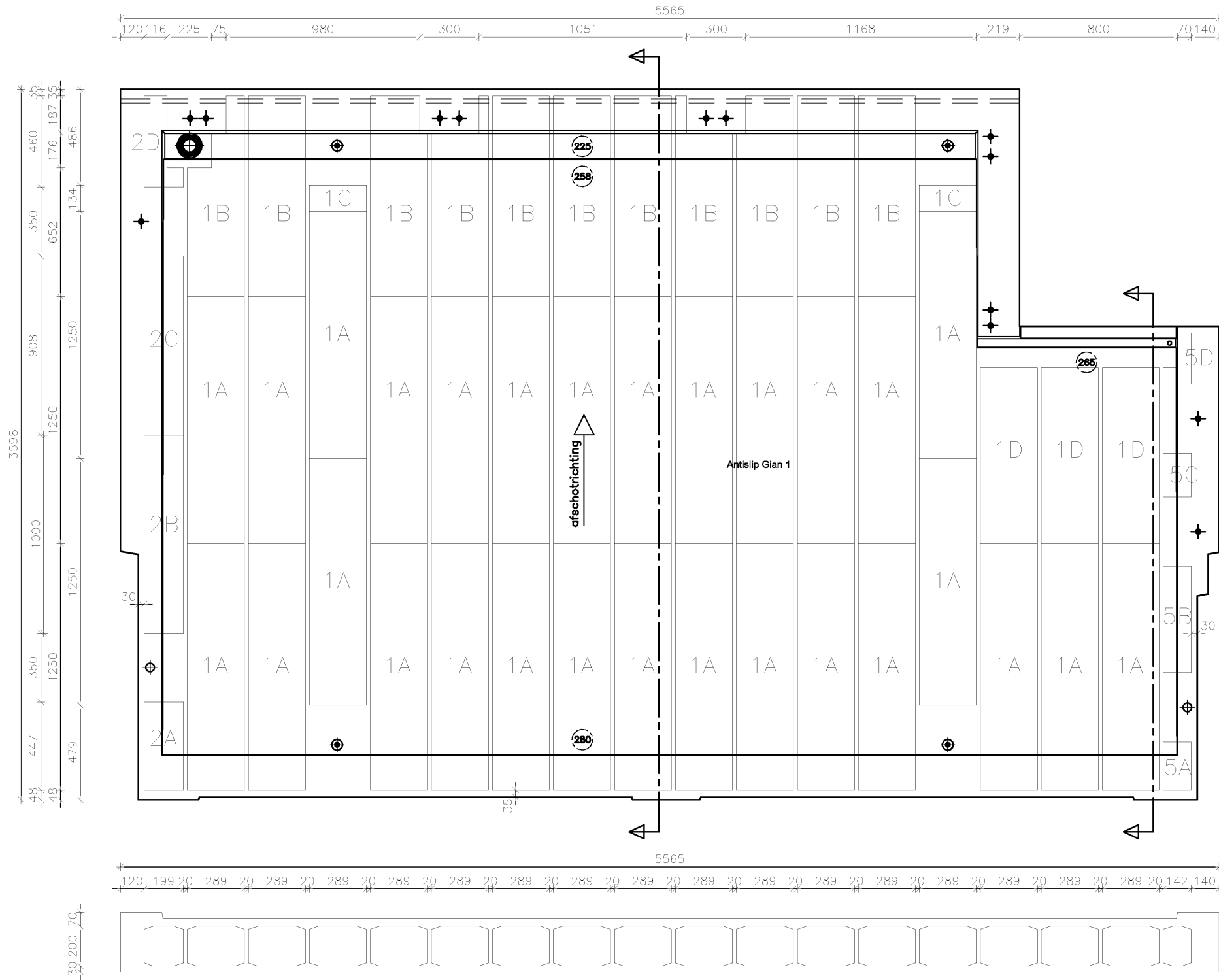
Ordernr: **664**      werk: **Wiener & Co**

Gewicht ca:      onderdeel: **Balkonplaten**

Inhoud mengsel 1 m<sup>3</sup>      Inhoud mengsel 2 m<sup>3</sup>      Merk: **664-05A**      formaat **A3**      blad  
 schaal **1:25**      Postnr.      Aantal: **2**      **664-05A**

|            |         |           |
|------------|---------|-----------|
| C          |         |           |
| B          |         | 5.1, 2, e |
| A          |         |           |
| DV         | 15-06-2 |           |
| TC2        | xx      |           |
| TC         | 12-06-2 |           |
| status     | datum   | getekend  |
| <b>EPS</b> |         |           |





Doorsnede

Doorsnede

ontkistingsschuine #10'

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             |        |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 3      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 10     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
 tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
 www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

Gewicht ca: **664-05B** onderdeel: **Balkonplaten** Postnr.

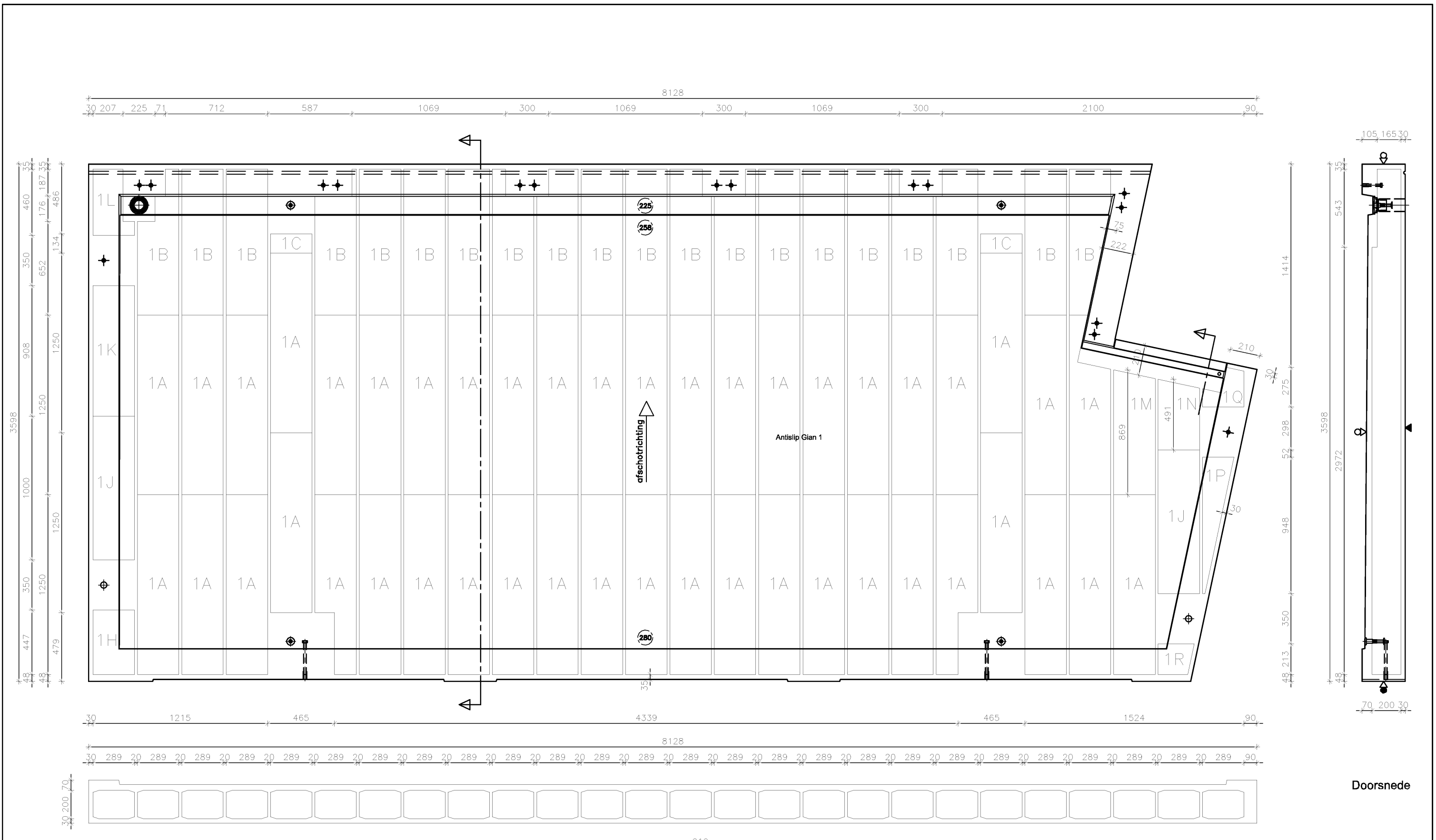
Inhoud mengsel 1 m<sup>3</sup> Inhoud mengsel 2 m<sup>3</sup> Merk: **664-05B** formaat **A3** blad **664-05B**  
 schaal **1:25** Aantal: 1

|        |            |          |
|--------|------------|----------|
| C      |            |          |
| B      |            |          |
| A      |            | 5.1.2.0  |
| DV     | 15-06-2015 |          |
| TC2    | xx         |          |
| TC     | 12-06-2015 |          |
| status | datum      | getekend |

**EPS**

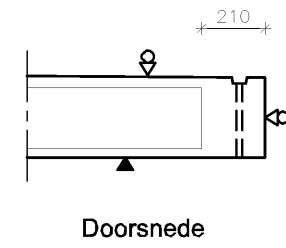






ontkistingsschuine #10'

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             |        |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | HWA doorvoer Ø80 mm      | 1      | 225    |
| ▼ stortzijde gespaand | Spuwer                   | 1      | 245    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV  | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M20x180 mm RVS | 4      |        |
|                       | Ribbelbuis Ø 38/44 mm    | 2      | 300    |
|                       | Boutanker M20x270 mm RVS | 2      |        |
|                       | Boutanker M16x140 mm RVS | 14     |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |



| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

|                                 |                                 |  |   |
|---------------------------------|---------------------------------|--|---|
| <b>microbeton®</b>              |                                 | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |   |
| Ordernr: <b>664</b>             | werk: <b>Wiener &amp; Co</b>    |  |   |
| Gewicht ca: <b>664</b> kg       | onderdeel: <b>Balkonplaten</b>  | Postnr.  |   |
| Inhoud mengsel 1 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2 m <sup>3</sup> | Merck: <b>664-07</b>   | format <b>A3</b> blad <b>664-07</b><br>schaal <b>1:25</b> |
|                                 |                                 | Aantal: <b>1</b>   |   |

|            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| C          |            |           |
| B          |            |           |
| A          |            |           |
| DV         | 15-06-2015 | 5.1, 2, e |
| TC2        | xx         |           |
| TC         | 12-06-2015 |           |
| status     | datum      |           |
| <b>EPS</b> |            |           |

loopvlak voorzien van antislip type Gian1

Doorsnede

**AKKOORD OF OPMERKINGEN INVULLEN DOOR DE AANNEMER.**

Akkoord/opmerking :

Datum :

Handtekening :

Levering **microbeton**® conform:

- KOMO certificaat K13270.
- Leveringsvoorwaarden van de BFBN.
- De bij de opdracht vastgestelde leveringsweken.

Elementen **microbeton** conform:

- Sterkteklasse Beton : C35/45
- Sterkteklasse Staal : B500A
- Toleranties conform : NEN 2889
- Minimale betondekking : Dekking minimaal ØK indien buitenste staafdiameter ØK is

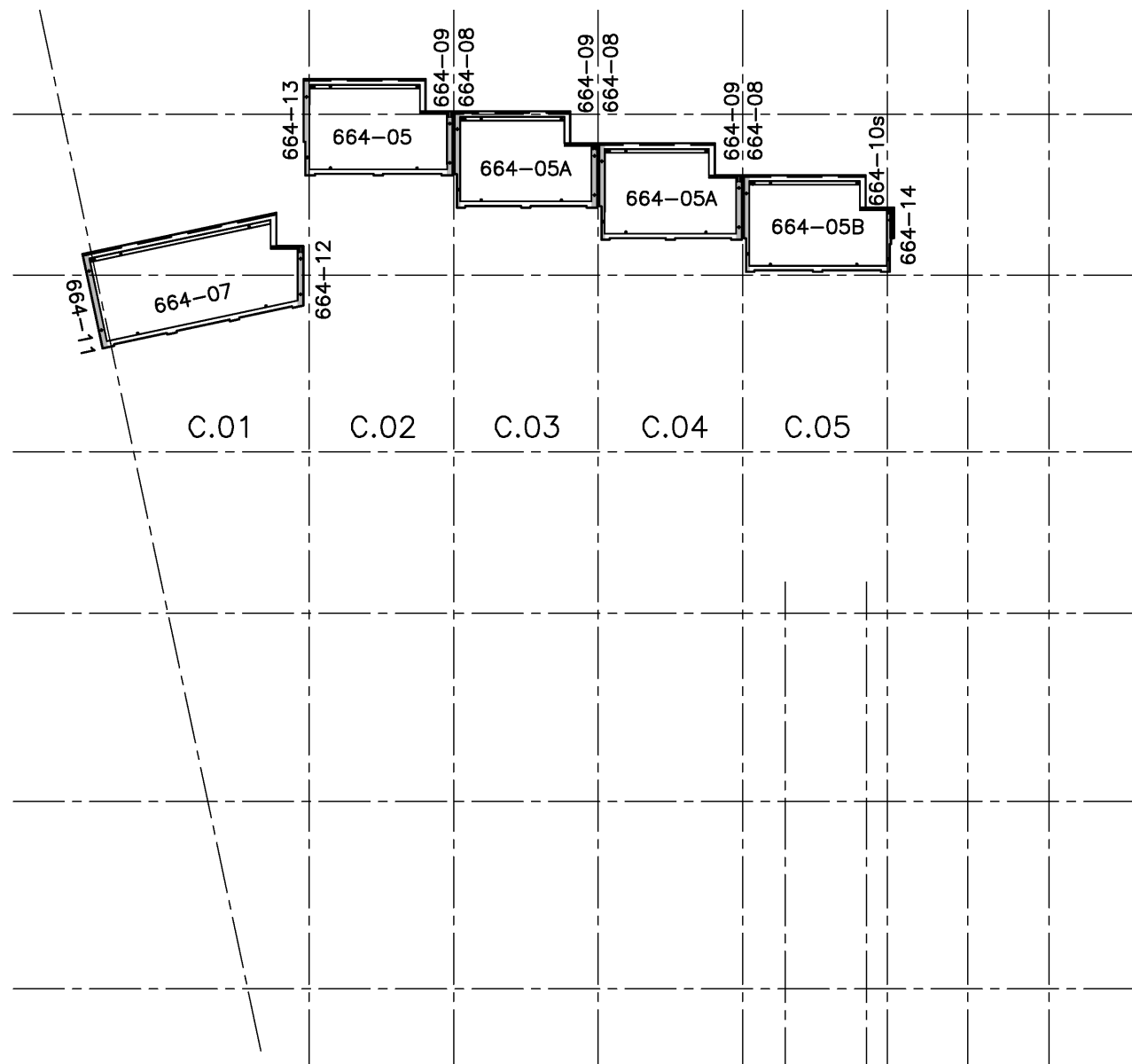
RENVOOI:

I.v.m. de voortgang dient u deze tekening uiterlijk te retourneren op:

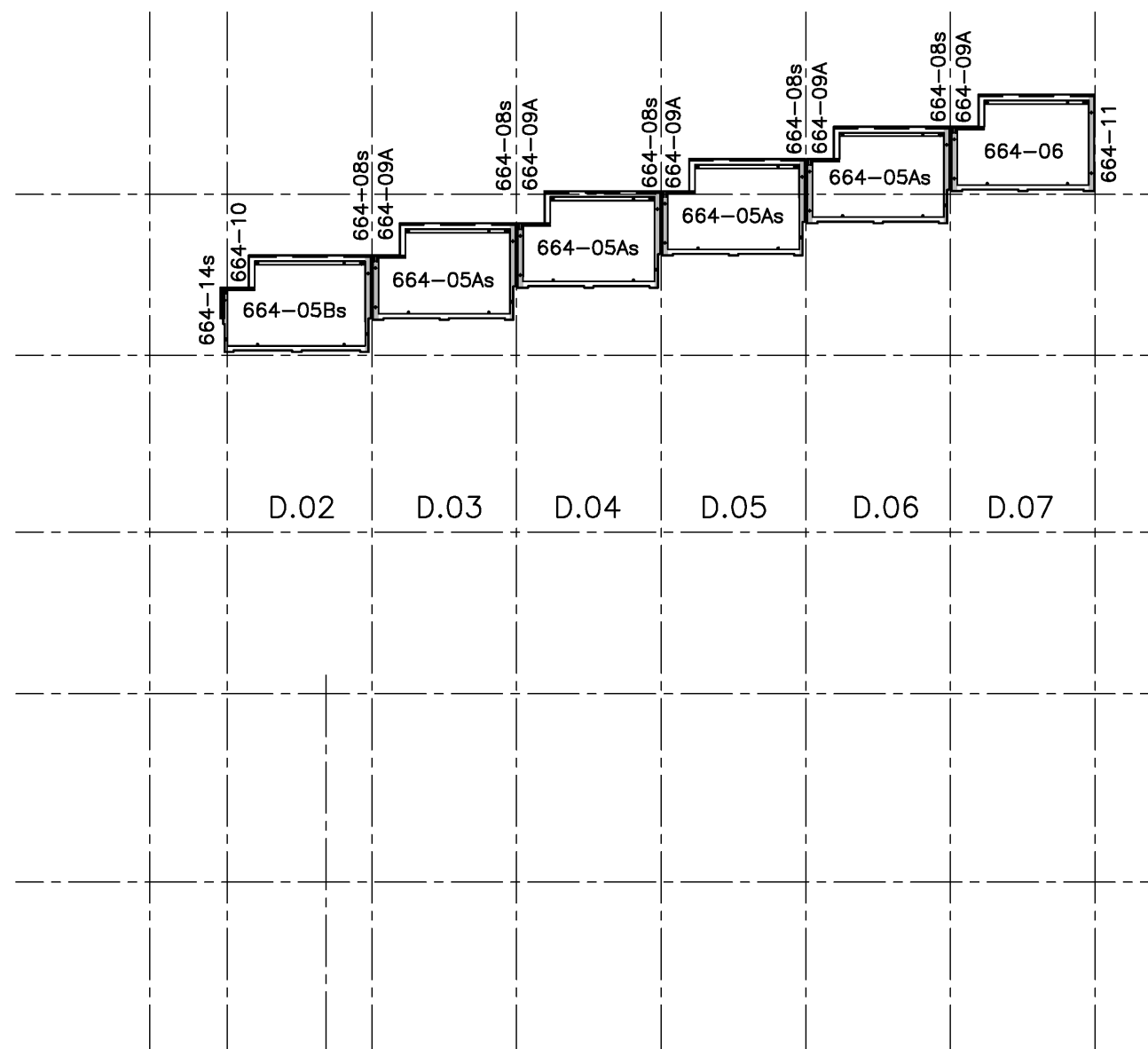
# **microbeton**®

Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom | tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364 | [www.microbeton.nl](http://www.microbeton.nl) | [info@microbeton.nl](mailto:info@microbeton.nl)

|               |                                |           |                |
|---------------|--------------------------------|-----------|----------------|
| PROJECT       | : Wiener & Co                  | WERKNR.   | : 664          |
| OPDRACHTGEVER | : Heijmans                     | TEKNR.    | : 664-Blok C+D |
| ARCHITECT     | : Arons en Gelauff Architecten | DATUM     | : 21-04-2015   |
| ONDERDEEL     | : Borstweringen                | WIJZIGING | : 10-06-2015   |
| STATUS        | : WIJZIGING                    | GETEKEND  | : IM           |



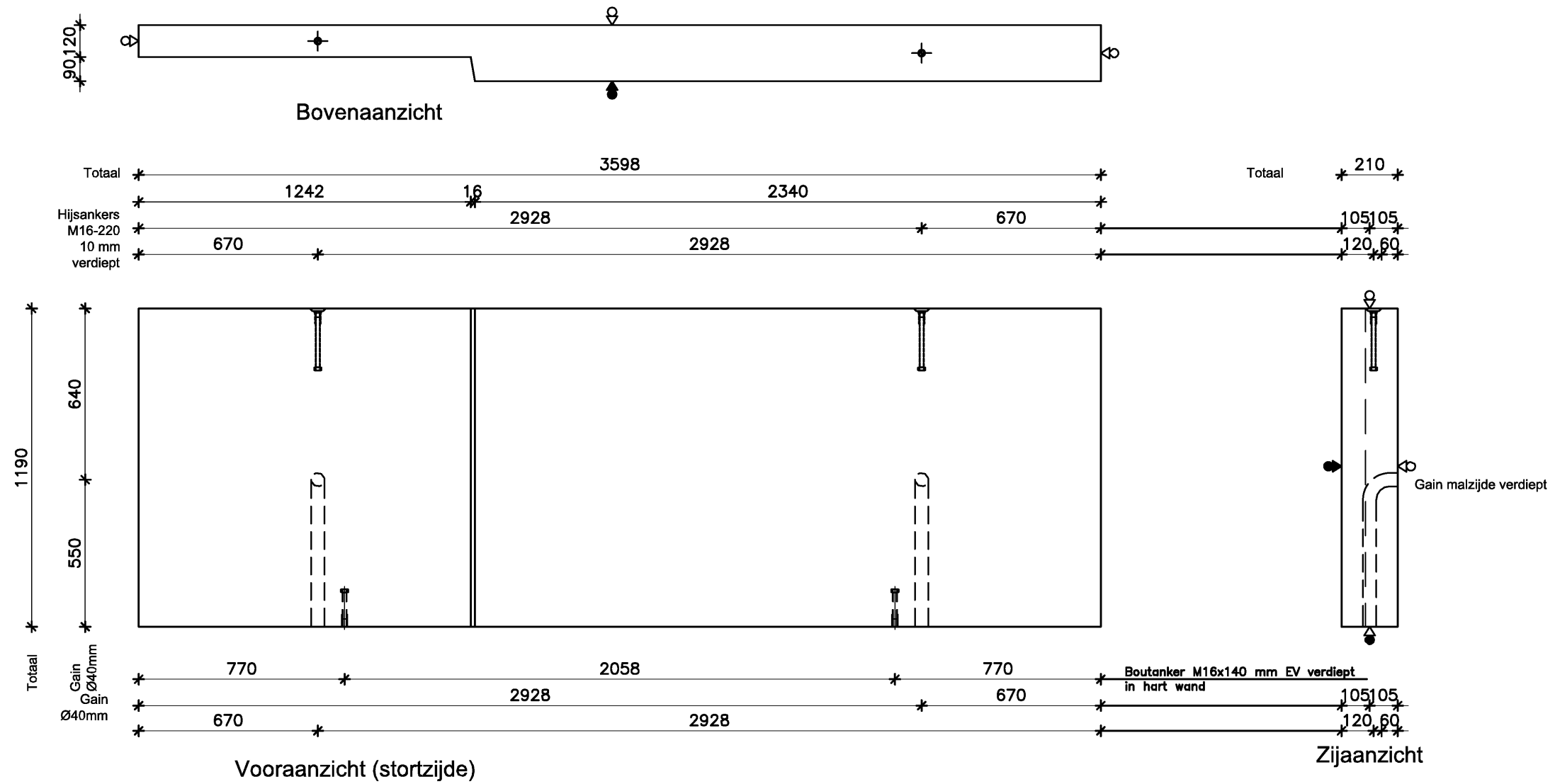
BLOK C



BLOK D

|   |  |                |           |          |
|---|--|----------------|-----------|----------|
| <b>microbeton</b> <sup>®</sup><br><small>Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br/>         tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br/>         www.microbeton.nl   info@microbeton.nl</small> |  | E              |           |          |
|   |  | D              |           |          |
| werk: <b>Wiener &amp; Co</b>  |  | C              |           | 5.1.2. e |
| onderdeel: <b>LEGPLAN</b>   |  | B              | 10-06-201 |          |
| Ordernr: <b>664</b>   | format: <b>A3L</b><br>schaal: <b>1:250</b> | A              | 03-06-201 |          |
|   | blad: <b>LP-001</b>                        | TC             | 29-05-201 |          |
|   |  | status         | datum     | getekend |
|   |  | <b>LEGPLAN</b> |           |          |





Hijsen met evenaar

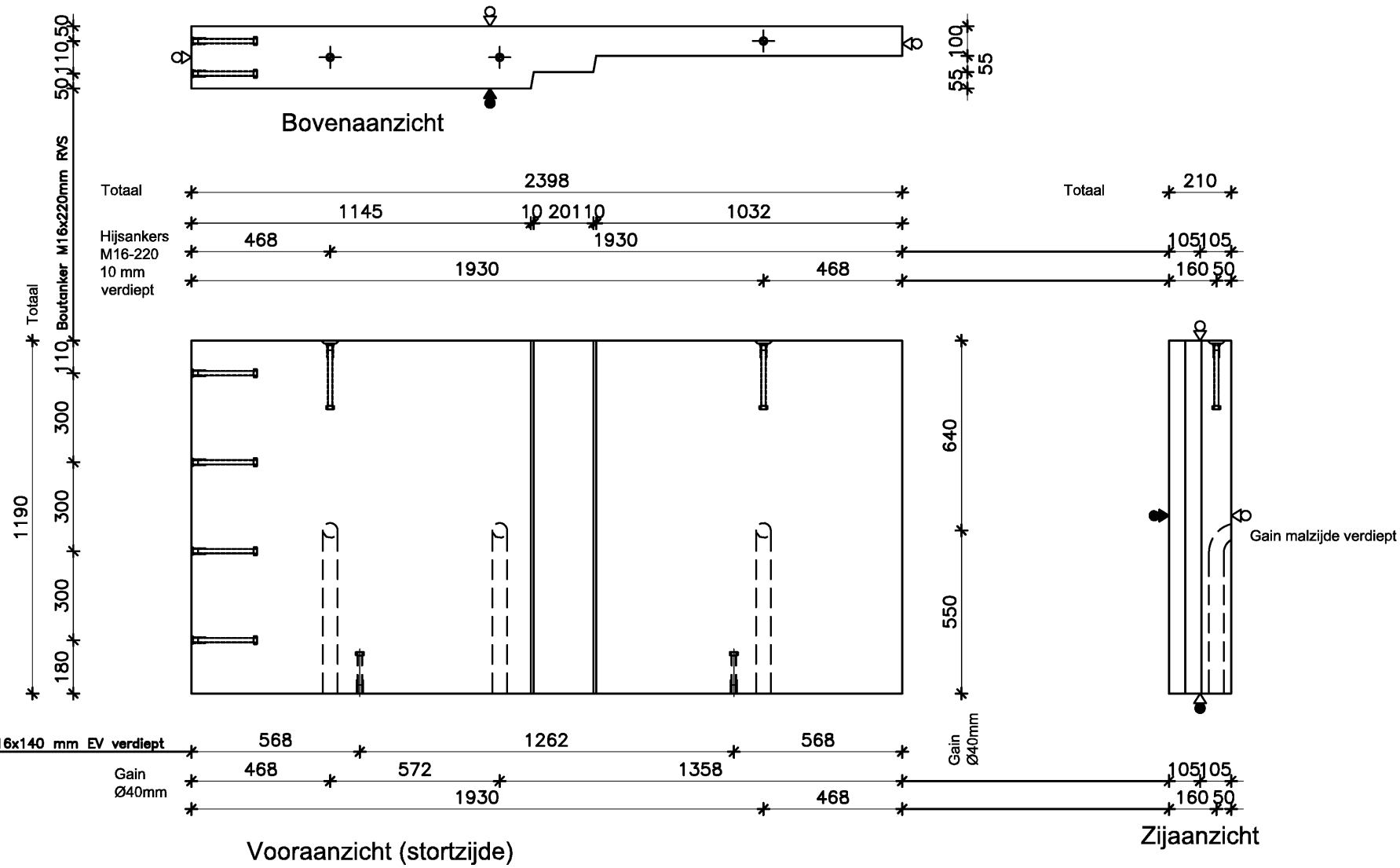
t.b.v. woningtype D.02 t/m D.06

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON           |                        | microbeton®                          |                                 | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |              | C | 09-06-2015 |
|-----------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|--------------|---|------------|
| BETON MENGSEL 1 | Microbeton Wit MB 1101 | Ordernr: 664                         | werk: Wiener & Co               | B  | 04-06-2015   |   |            |
| BETON MENGSEL 2 |                        | Gewicht ca: 1913 kg                  | onderdeel: Borstweringen        | A  | 03-06-2015   |   |            |
|                 |                        | Inhoud mengsel 1 0,76 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2 m <sup>3</sup> | DV   | 29-05-2015   |   |            |
|                 |                        |                                      | Merck: 664-08s                  | TC2  | xx           |   |            |
|                 |                        |                                      | Aantal: 5                       | TC   | 21-04-2015   |   |            |
|                 |                        |                                      | format A3 blad 1:20             | Postnr.  | status datum |   |            |
|                 |                        |                                      | 664-08s                         | <b>VORM</b>  |              |   |            |







Hijzen met evenaar

t.b.v. woningtype D.02

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS            | 10     |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain Ø40 mm                         | 3      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

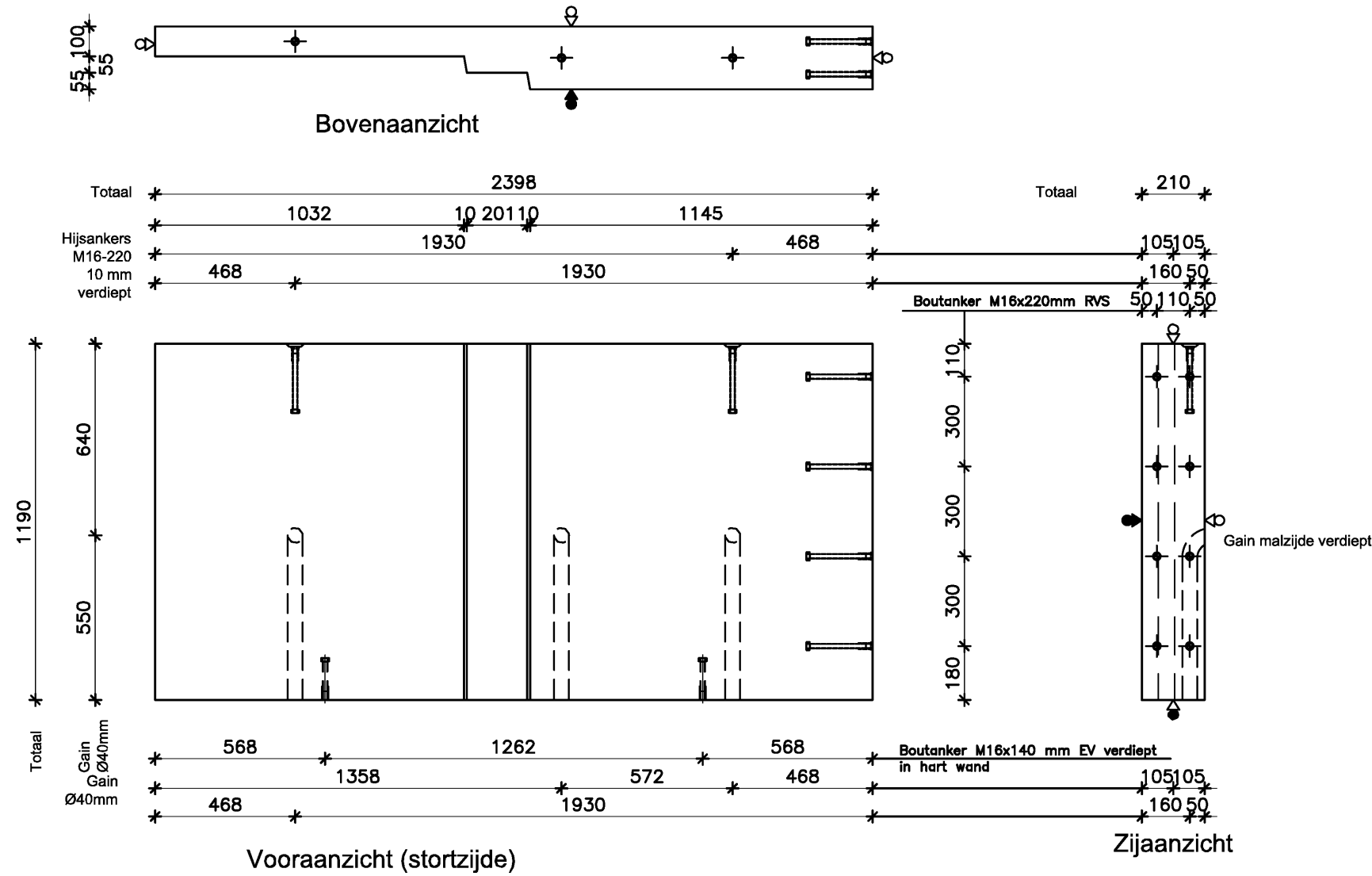
Gewicht ca: **1121 kg** onderdeel: **Borstweringen**

Inhoud mengsel 1: **0,45 m<sup>3</sup>** Inhoud mengsel 2: **m<sup>3</sup>** Merk: **664-10** formaat: **A3** blad: **664-10**

Aantal: 1 schaal: **1:20**

|     |          |           |
|-----|----------|-----------|
| D   | 10-06-20 | 5.1, 2, e |
| C   | 09-06-20 |           |
| B   | 04-06-20 |           |
| A   | 03-06-20 |           |
| DV  | 29-05-20 |           |
| TC2 | xx       |           |
| TC  | 21-04-20 |           |
|     | status   | datum     |

**VORM**



Hijsen met evenaar

t.b.v. woningtype C.05

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS            | 10     |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 3      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON                  |
|------------------------|
| BETON MENGSEL 1        |
| Microbeton Wit MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2        |

**microbeton®** Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom  
 tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364  
 www.microbeton.nl | info@microbeton.nl

Ordernr: **664** werk: **Wiener & Co**

Gewicht ca: **1121 kg** onderdeel: **Borstweringen**

Inhoud mengsel 1: **0,45 m<sup>3</sup>** Inhoud mengsel 2: **m<sup>3</sup>** Merk: **664-10s** formaat: **A3** blad: **664-10s**  
 schaal: **1:20** Aantal: **1**

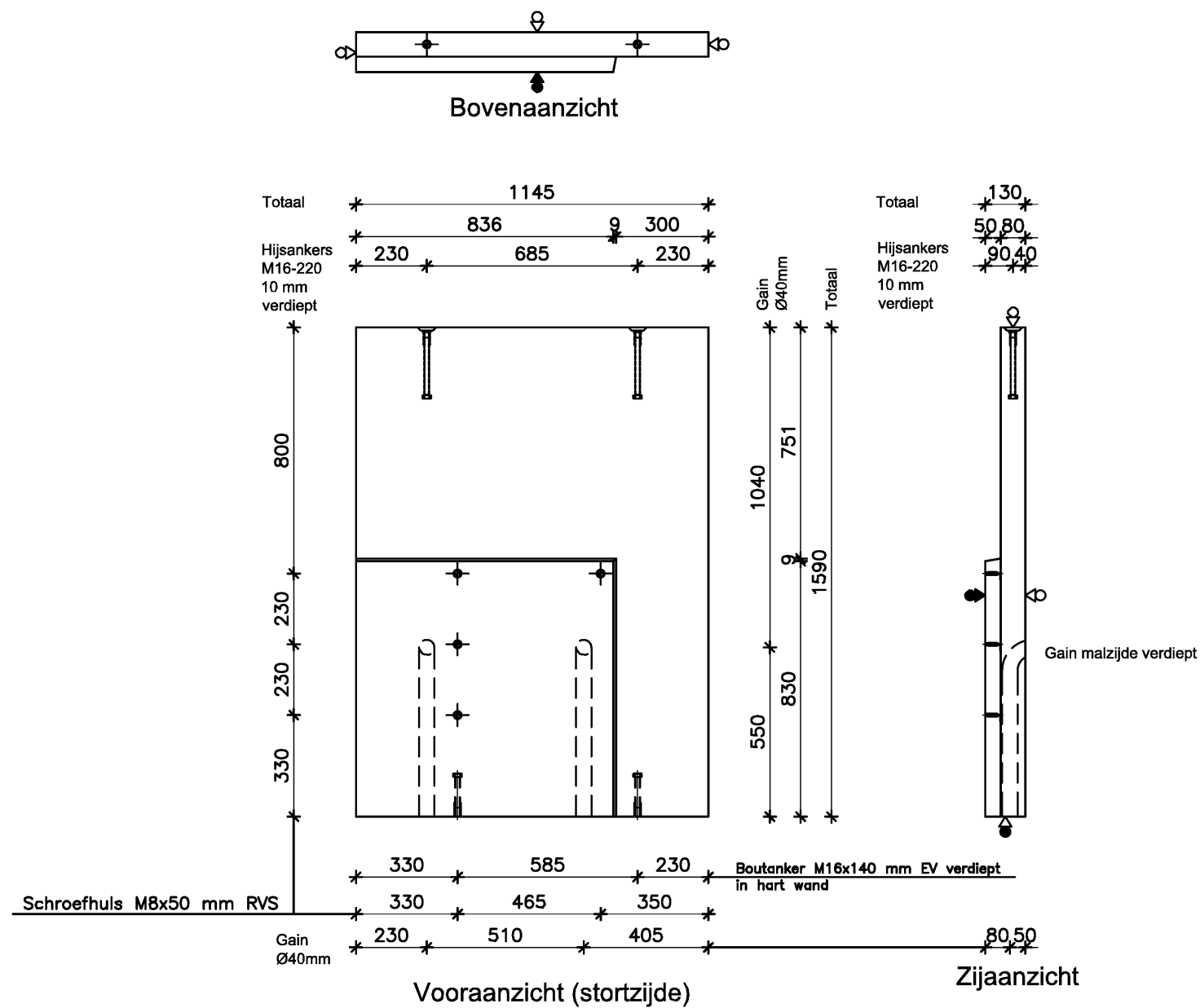
|        |          |           |
|--------|----------|-----------|
| D      | 10-06-20 | 5.1, 2, e |
| C      | 09-06-20 |           |
| B      | 04-06-20 |           |
| A      | 03-06-20 |           |
| DV     | 29-05-20 |           |
| TC2    | xx       |           |
| TC     | 21-04-20 |           |
| status | datum    | getekend  |

**VORM**









Hijzen met evenaar

t.b.v. woningtype C.05

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Schroefhuls M8x50 mm RVS            | 4      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON           |                        | <b>microbeton®</b>                         |                                       | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |  | C             | 09-06-2015 |
|-----------------|------------------------|--|---------------------------------------|--|--|---------------|------------|
| BETON MENGSEL 1 | Microbeton Wit MB 1101 | Ordernr: <b>664</b>                        | werk: <b>Wiener &amp; Co</b>          |  |  | B             | 04-06-2015 |
| BETON MENGSEL 2 |                        | Gewicht ca: <b>451 kg</b>                  | onderdeel: <b>Borstweringen</b>       |  |  | A             | 03-06-2015 |
|                 |                        | Inhoud mengsel 1 <b>0,18 m<sup>3</sup></b> | Inhoud mengsel 2 <b>m<sup>3</sup></b> | Merck: <b>664-14</b>   | Postnr.                                | DV            | 29-05-2015 |
|                 |                        |  |                                       | Aantal: 1  | format <b>A3</b><br>schaal <b>1:20</b> | TC2           | xx         |
|                 |                        |  |                                       |  |  | TC            | 21-04-2015 |
|                 |                        |  |                                       |  |  | status        | datum      |
|                 |                        |  |                                       |  |  | <b>664-14</b> |            |
|                 |                        |  |                                       |  |  | <b>VORM</b>   |            |

5.1.2.e



**AKKOORD OF OPMERKINGEN INVULLEN DOOR DE AANNEMER.**

Akkoord/opmerking :

Datum :

Handtekening :

Levering **microbeton**® conform:

- KOMO certificaat K13270.
- Leveringsvoorwaarden van de BFBN.
- De bij de opdracht vastgestelde leveringsweken.

Elementen **microbeton** conform:

- Sterkteklasse Beton : C35/45
- Sterkteklasse Staal : B500A
- Toleranties conform : NEN 2889
- Minimale betondekking : Dekking minimaal ØK indien buitenste staafdiameter ØK is

RENVOOI:

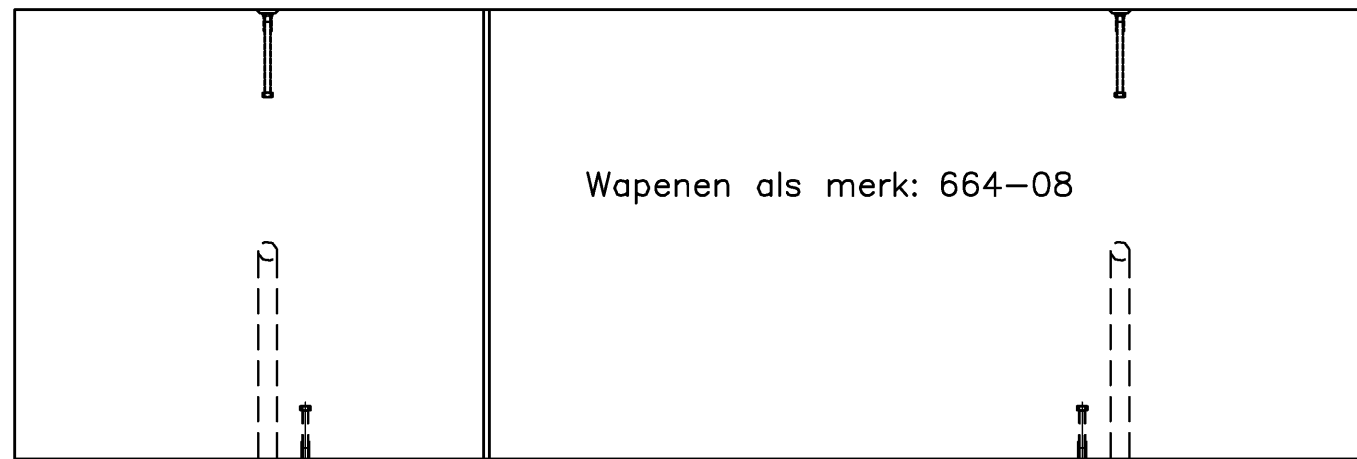
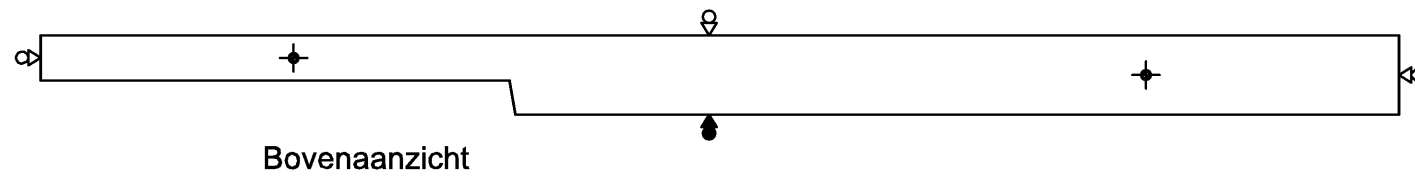
I.v.m. de voortgang dient u deze tekening uiterlijk te retourneren op:

# **microbeton**®

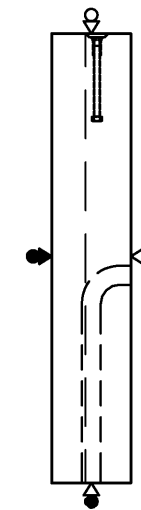
Lelyweg 23 | 4612 PS | Bergen op Zoom | tel: 0164 274 275 | fax: 0164 234 364 | [www.microbeton.nl](http://www.microbeton.nl) | [info@microbeton.nl](mailto:info@microbeton.nl)

|               |                                |           |                |
|---------------|--------------------------------|-----------|----------------|
| PROJECT       | : Wiener & Co                  | WERKNR.   | : 664          |
| OPDRACHTGEVER | : Heijmans                     | TEKNR.    | : 664-Blok C+D |
| ARCHITECT     | : Arons en Gelauff Architecten | DATUM     | : 21-04-2015   |
| ONDERDEEL     | : Borstweringen WAPENING       | WIJZIGING | : 10-06-2015   |
| STATUS        | : WIJZIGING                    | GETEKEND  | : IM           |





Vooraanzicht (stortzijde)



Zijaanzicht

Boutanker M16x140 mm EV verdiept in hart wand

Hijzen met evenaar

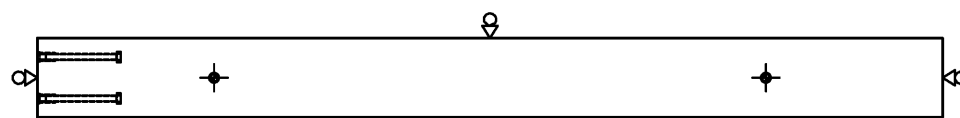
t.b.v. woningtype D.02 t/m D.06

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON                  |  | microbeton®      |                     | C                |                | B       |            | A               |         |
|------------------------|--|------------------|---------------------|------------------|----------------|---------|------------|-----------------|---------|
| BETON MENGSEL 1        |  | Ordernr:         | 664                 | werk:            | Wiener & Co    | DV      | 05-06-2015 | TC2             | xx      |
| Microbeton Wit MB 1101 |  | Gewicht ca:      | 1913 kg             | onderdeel:       | Borstweringen  | TC      | xx         | status          | datum   |
| BETON MENGSEL 2        |  | Inhoud mengsel 1 | 0,76 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2 | m <sup>3</sup> | Merck:  | 664-08s    | format          | A3      |
|                        |  |                  |                     |                  |                | Aantal: | 5          | blad            | 664-08s |
|                        |  |                  |                     |                  |                |         |            | schaal          | 1:20    |
|                        |  |                  |                     |                  |                |         |            | <b>WAPENING</b> |         |

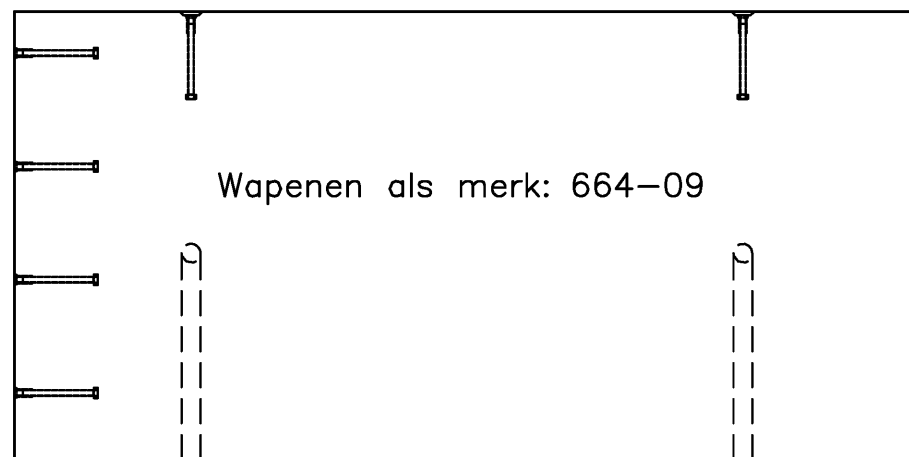
5.1.2.e



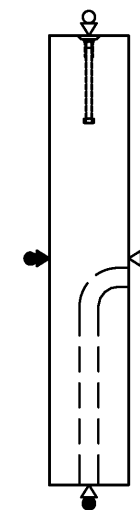


Bovenaanzicht

Boutanker M16x220mm RVS



Vooraanzicht (stortzijde)



Zijaanzicht

Hijzen met evenaar

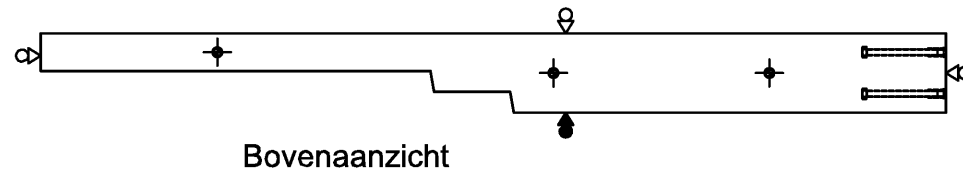
t.b.v. woningtype D.03 t/m D.07

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO             |        |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS | 10     |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm              | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          |                          |        |        |
| ● geen zichtzijde     |                          |        |        |
|                       |                          |        |        |
|                       |                          |        |        |
|                       |                          |        |        |
|                       | Omschrijving             | Aantal | Lengte |

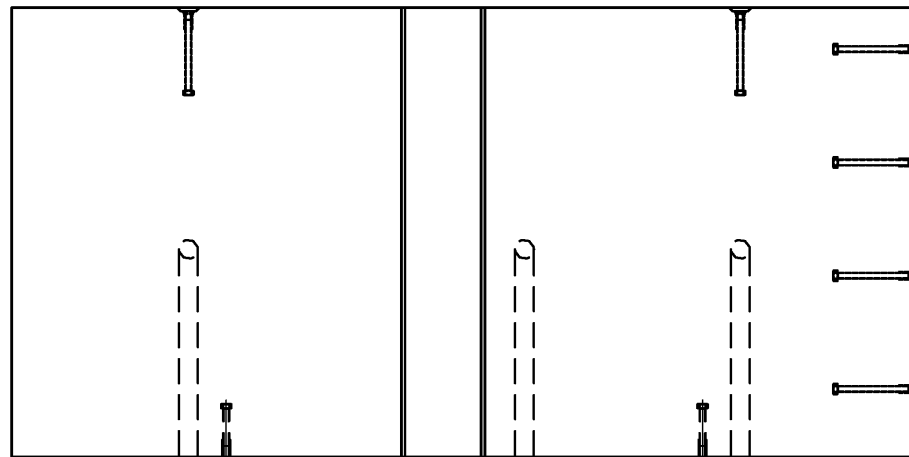
| BETON           |                | microbeton®      |                     | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |                | C        |          |
|-----------------|----------------|------------------|---------------------|--|----------------|----------|----------|
| BETON MENGSEL 1 | Microbeton Wit | Ordernr:         | 664                 | werk:  | Wiener & Co    | B        |          |
| BETON MENGSEL 2 | MB 1101        | Gewicht ca:      | 1498 kg             | onderdeel:   | Borstweringen  | A        | 10-06-20 |
|                 |                | Inhoud mengsel 1 | 0,60 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2   | m <sup>3</sup> | DV       | 05-06-20 |
|                 |                |                  |                     | Merck:   | 664-09A        | TC2      | xx       |
|                 |                |                  |                     | Aantal:  | 5              | TC       | xx       |
|                 |                |                  |                     | format   | A3             | status   | datum    |
|                 |                |                  |                     | schaal   | 1:20           | 664-09A  |          |
|                 |                |                  |                     | blad   |                | WAPENING |          |

5.1, 2, e

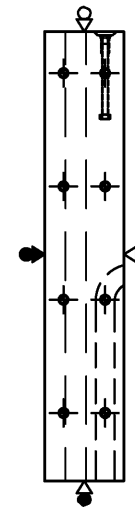




Wapenen als merk: 664-10



Boutanker M16x220mm RVS



Boutanker M16x140 mm EV verdiept in hart wand

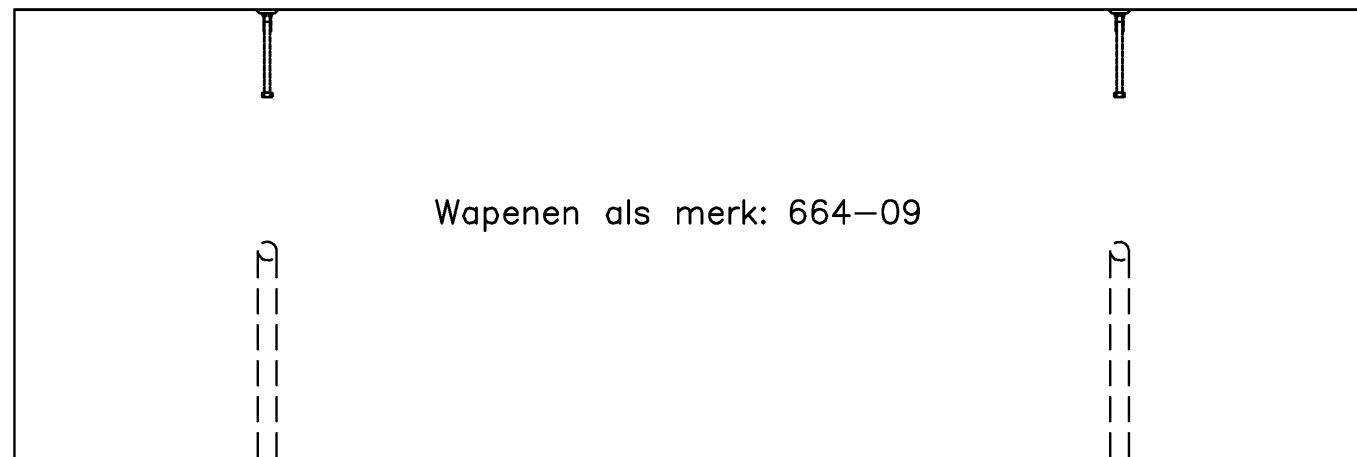
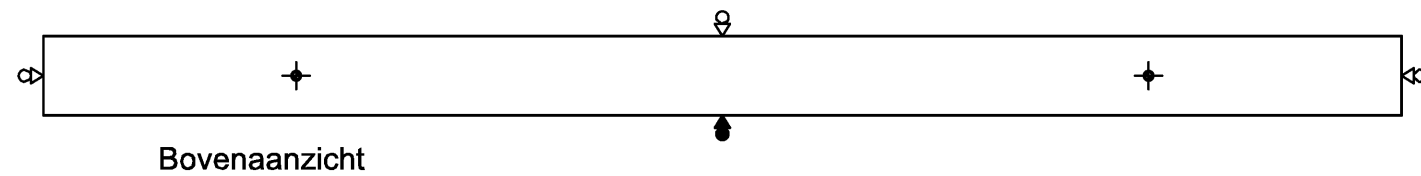
Hijzen met evenaar

t.b.v. woningtype C.05

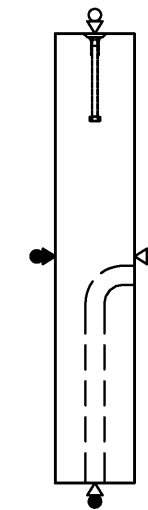
| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS            | 10     |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 3      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON           |  | microbeton®      |                     | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |                | C       |           |
|-----------------|--|------------------|---------------------|--|----------------|---------|-----------|
| BETON MENGSEL 1 |  | Ordernr:         | 664                 | werk:  | Wiener & Co    | DV      | 05-06-201 |
| Microbeton Wit  |  | Gewicht ca:      | 1121 kg             | onderdeel:   | Borstweringen  | TC2     | xx        |
| MB 1101         |  | Inhoud mengsel 1 | 0,45 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2   | m <sup>3</sup> | TC      | xx        |
| BETON MENGSEL 2 |  | Merck:           | 664-10s             | Postnr.  |                | status  | datum     |
|                 |  | Aantal:          | 1                   | format   | A3             | blad    |           |
|                 |  |                  |                     | schaal   | 1:20           | 664-10s |           |
|                 |  |                  |                     | <b>WAPENING</b>  |                |         |           |

5.1, 2, e



Vooraanzicht (stortzijde)



Zijaanzicht

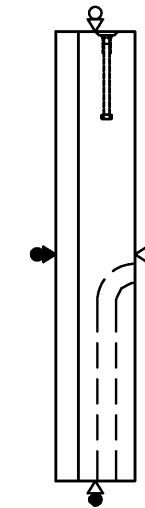
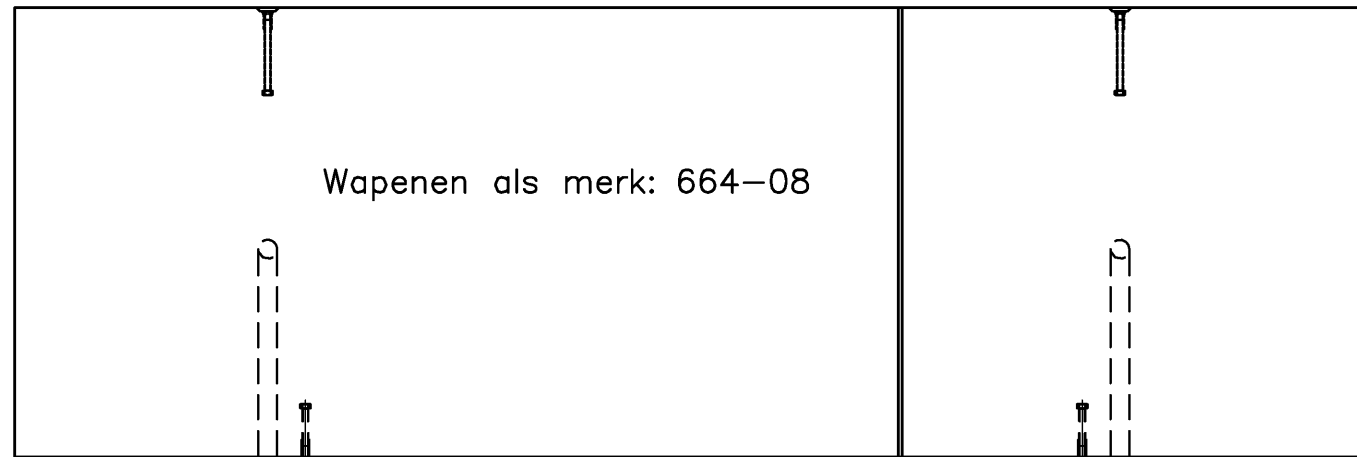
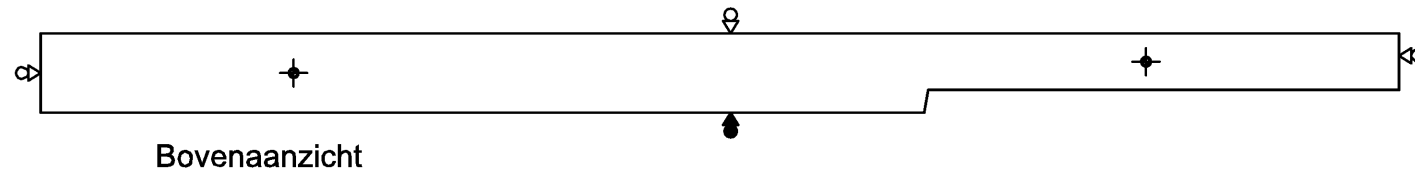
Hijzen met evenaar

t.b.v. woningtype C.01 & D.07

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                      |        |        |
|-----------------------|-----------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                       | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          |                                   |        |        |
| ● geen zichtzijde     |                                   |        |        |
|                       |                                   |        |        |
|                       |                                   |        |        |
|                       |                                   |        |        |
|                       | Omschrijving                      | Aantal | Lengte |

| BETON           |  | <b>microbeton<sup>®</sup></b> |                     | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |                          | C               |            |
|-----------------|--|-------------------------------|---------------------|--|--------------------------|-----------------|------------|
| BETON MENGSEL 1 |  | Ordernr:                      | 664                 | werk:  | Wiener & Co              | B               |            |
| Microbeton Wit  |  | Gewicht ca:                   | 2248 kg             | onderdeel:   | Borstweringen            | A               |            |
| MB 1101         |  | Inhoud mengsel 1              | 0,90 m <sup>3</sup> | Merk:  | 664-11                   | DV              | 05-06-2015 |
| BETON MENGSEL 2 |  | Inhoud mengsel 2              |                     | Postnr.  |                          | TC2             | xx         |
|                 |  |                               |                     |  |                          | TC              | xx         |
|                 |  |                               |                     |  |                          | status          | datum      |
|                 |  |                               |                     | Aantal: 2  | format A3<br>schaal 1:20 | 664-11          | blad       |
|                 |  |                               |                     |  |                          | <b>WAPENING</b> |            |





Boutanker M16x140 mm EV verdiept in hart wand

Vooraanzicht (stortzijde)

Hijzen met evenaar

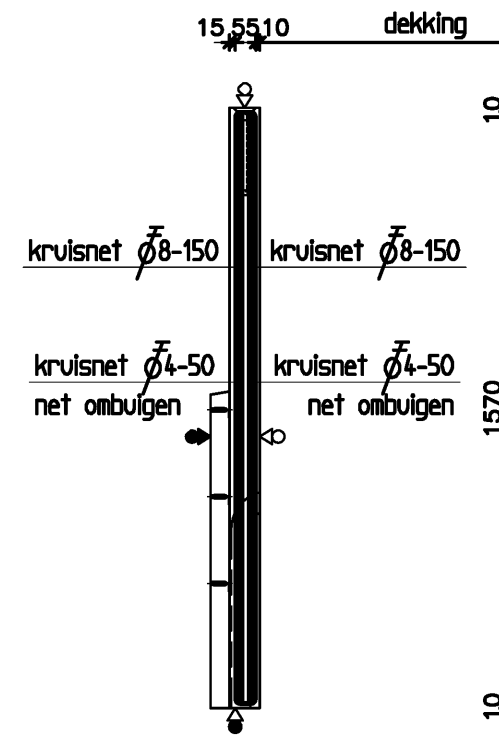
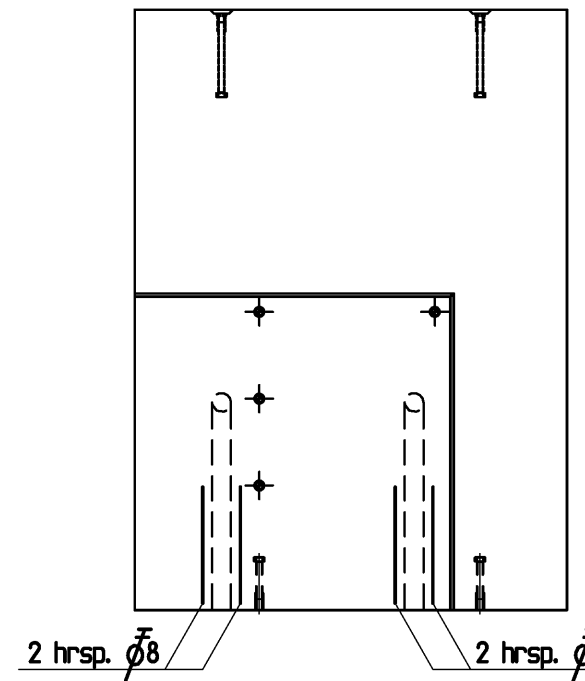
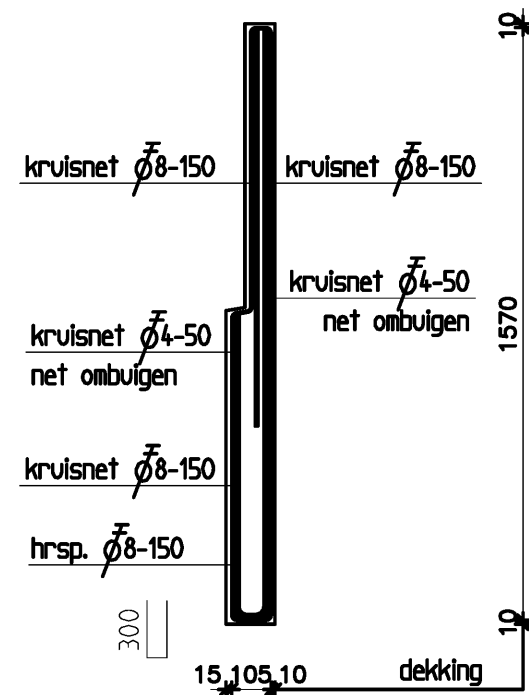
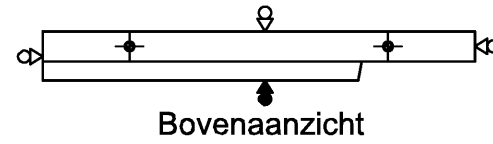
t.b.v. woningtype C.02

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
| ● geen zichtzijde     |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON                     |
|---------------------------|
| BETON MENGSEL 1           |
| Microbeton Wit<br>MB 1101 |
| BETON MENGSEL 2           |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   |  | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |   |
|   |  | Ordernr: <b>664</b>  | werk: <b>Wiener &amp; Co</b>                |
| Gewicht ca: <b>2023 kg</b>                  | onderdeel: <b>Borstweringen</b>        | Postnr.  |   |
| Inhoud mengsel 1: <b>0,81 m<sup>3</sup></b> | Inhoud mengsel 2: <b>m<sup>3</sup></b> | Merck: <b>664-13</b>   | format <b>A3</b> blad<br>schaal <b>1:20</b> |
|   |  | Aantal: <b>1</b>   | <b>664-13</b>                               |
|   |  |  | <b>WAPENING</b>                             |

5.1, 2, e



Boutanker M16x140 mm EV verdiept in hart wand

Vooraanzicht (stortzijde)

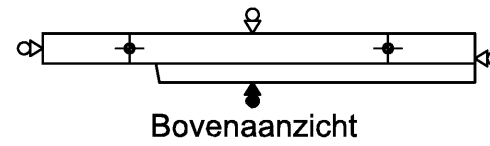
Zijaanzicht

Hijzen met evenaar

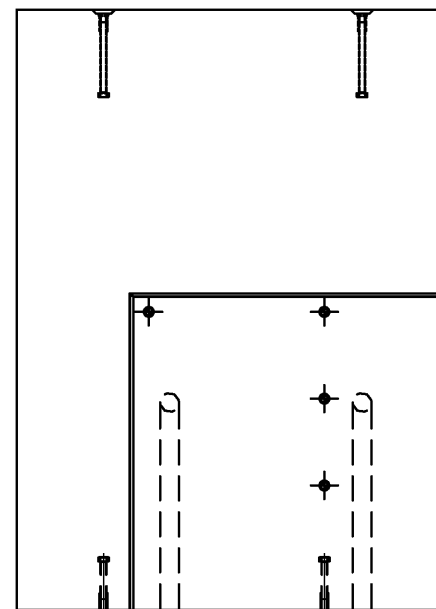
t.b.v. woningtype C.05

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Schroefhuls M8x50 mm RVS            | 4      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

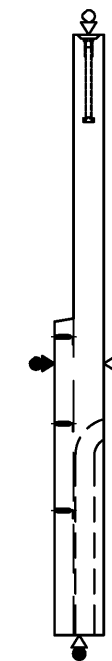
| BETON                  |  | microbeton®      |                     | C                |                | B        |          | A          |        |
|------------------------|--|------------------|---------------------|------------------|----------------|----------|----------|------------|--------|
| BETON MENGSEL 1        |  | Ordernr:         | 664                 | werk:            | Wiener & Co    | DV       | 05-06-20 | 5.1, 2, e  |        |
| Microbeton Wit MB 1101 |  | Gewicht ca:      | 451 kg              | onderdeel:       | Borstweringen  | TC2      | xx       |            |        |
| BETON MENGSEL 2        |  | Inhoud mengsel 1 | 0,18 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2 | m <sup>3</sup> | Merck:   | 664-14   | formaat A3 | blad   |
|                        |  |                  |                     |                  |                | Aantal:  | 1        | 1:20       | 664-14 |
|                        |  |                  |                     |                  |                | WAPENING |          |            |        |



Wapenen als merk: 664-14



Boutanker M16x140 mm EV verdiept in hart wand



Hijzen met evenaar

t.b.v. woningtype D.02

| AFWERK SYMBOLEN       | RENVOOI ITSO                        |        |        |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ▽ malzijde            | Boutanker M16x220 mm RVS verdiept   | 2      |        |
| ▼ stortzijde gespaand | Gain #40 mm                         | 2      | 550    |
| ○ zichtzijde          | Schroefhuls M8x50 mm RVS            | 4      |        |
| ● geen zichtzijde     | Boutanker M16x140 mm EV (ontkisten) | 2      |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       |                                     |        |        |
|                       | Omschrijving                        | Aantal | Lengte |

| BETON           |  | <b>microbeton</b> <sup>®</sup> |                     | Lelyweg 23   4612 PS   Bergen op Zoom<br>tel: 0164 274 275   fax: 0164 234 364<br>www.microbeton.nl   info@microbeton.nl |                | C               |            |
|-----------------|--|--------------------------------|---------------------|--|----------------|-----------------|------------|
| BETON MENGSEL 1 |  | Ordernr:                       | 664                 | werk:  | Wiener & Co    | B               |            |
| Microbeton Wit  |  | Gewicht ca:                    | 451 kg              | onderdeel:   | Borstweringen  | A               | 5.1, 2, e  |
| BETON MENGSEL 2 |  | Inhoud mengsel 1               | 0,18 m <sup>3</sup> | Inhoud mengsel 2   | m <sup>3</sup> | DV              | 05-06-2015 |
|                 |  |                                |                     | Merck:   | 664-14s        | TC2             | xx         |
|                 |  |                                |                     | Aantal:  | 1              | TC              | xx         |
|                 |  |                                |                     | format   | A3             | status          | datum      |
|                 |  |                                |                     | schaal   | 1:20           | <b>664-14s</b>  |            |
|                 |  |                                |                     | blad   |                | <b>WAPENING</b> |            |



Ingenieursbureau  
J.J. Udding

Ingenieursbureau J. J. Udding  
August Faliseweg 16  
6703 AS Wageningen  
info@berekenenrapporteur.nl  
www.berekenenrapporteur.nl

Onderwerp:           Berekening Microbeton elementen begane grond  
Project:               Wiener & Co  
Projectnummer:     1142  
Opdrachtgever:     Microbeton

Opgesteld door:     Ir. J. J. Udding  
Datum:               22.06.15  
Status:



## 1 Inhoudsopgave

|   |    |
|---|----|
| <b>1 Inhoudsopgave</b>  | 2  |
| <b>2 Inleiding</b>  | 3  |
| 2.1 Algemeen  | 3  |
| 2.2 Literatuur  | 3  |
| <b>3 Uitgangspunten</b>   | 4  |
| 3.1 Gevolgklasse  | 4  |
| 3.2 Materialen  | 4  |
| 3.3 Belastingen   | 4  |
| 3.4 Dekking   | 4  |
| 3.5 Software  | 4  |
| <b>4 Berekening eigen gewicht van de elementen</b>                      | 5  |
| 4.1 Balkon elementen  | 5  |
| <b>5 Berekening wapening van standaard balkonelementen (element 05)</b> | 6  |
| 5.1 Controle uitkragende langsdammen                                    | 6  |
| 5.2 Controle langsdammen zonder uitkraging                              | 9  |
| <b>6 Berekening wapening van afwijkend balkonelement (element 06)</b>   | 12 |
| 6.1 Controle extra dam 1  | 13 |
| 6.2 Controle extra dam 2  | 15 |
| <b>7 Berekening wapening van afwijkend balkonelement (element 07)</b>   | 17 |
| <b>8 Hijsen en kantelen</b>   | 18 |
| <b>9 Berekening verankering hekwerken</b>                               | 24 |
| <b>10 Berekening borstweringselementen</b>                              | 29 |
| 10.1 Berekening verankering aan onderzijde                              | 30 |
| 10.2 Berekening anker in balkonplaat                                    | 32 |
| 10.3 Wapening element   | 37 |



## **2 Inleiding**

### **2.1 Algemeen**

In deze rapportage wordt de berekening van de Microbeton elementen op de begane grond gegeven.

De elementen worden van Ferrocement gemaakt, dit materiaal wijkt van gewapend beton, de grootste verschillen zijn:

- De dikte van de elementen is veel kleiner;
- Het wapeningspercentage is veel hoger;
- De dekking is veel lager.

### **2.2 Literatuur**

Naar de volgende publicaties wordt verwezen:

- A. E. Naaman, 2000, "Ferrocement & laminated cementitious composites"
- BRL 2811, 1 september 2004, "Ferrocement-producten"
- NEN-EN 1990
- NEN-EN 1991-1-1
- NEN-EN 1992-1-1



### 3 Uitgangspunten

#### 3.1 Gevolgklasse

De elementen worden ingedeeld in gevolgklasse CC2, de bijbehorende belastingfactoren zijn:

$$\gamma_G = 1,20$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

#### 3.2 Materialen

$$\text{Matrix} = \text{C35/45}$$

$$\text{Wapening} = \text{B500A}$$

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / 1,5 = 23 \text{ N/mm}^2$$

#### 3.3 Belastingen

Eigengewicht

$$p_{\text{eg,balkonsbg,rep}} = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

Opgelegde belastingen en  $\psi$ -factoren  
NEN-EN 1991 en NEN-EN 1990

$$\begin{aligned} \text{Gebruiksklasse} &= \text{A balkons} \\ \text{Omschrijving} &= \text{Wonen en huishoudelijk gebruik - balkons} \end{aligned}$$

Opgelegde belastingen

$$\text{Verdeelde belasting } p_{\text{opgelegd,rep}} = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Puntbelasting } Q_{\text{rep}} = 3,00 \text{ kN}$$

$\psi$ -factoren

$$\psi_0 = 0,40$$

$$\psi_1 = 0,50$$

$$\psi_2 = 0,30$$

#### 3.4 Dekking

Nominale dekking op de buitenste wapening bedraagt  $\varnothing_k$  voor  $\varnothing_k \leq 10 \text{ mm}$ .

Deze verlaagde dekking is in overeenstemming met het KIWA certificaat van microbeton.

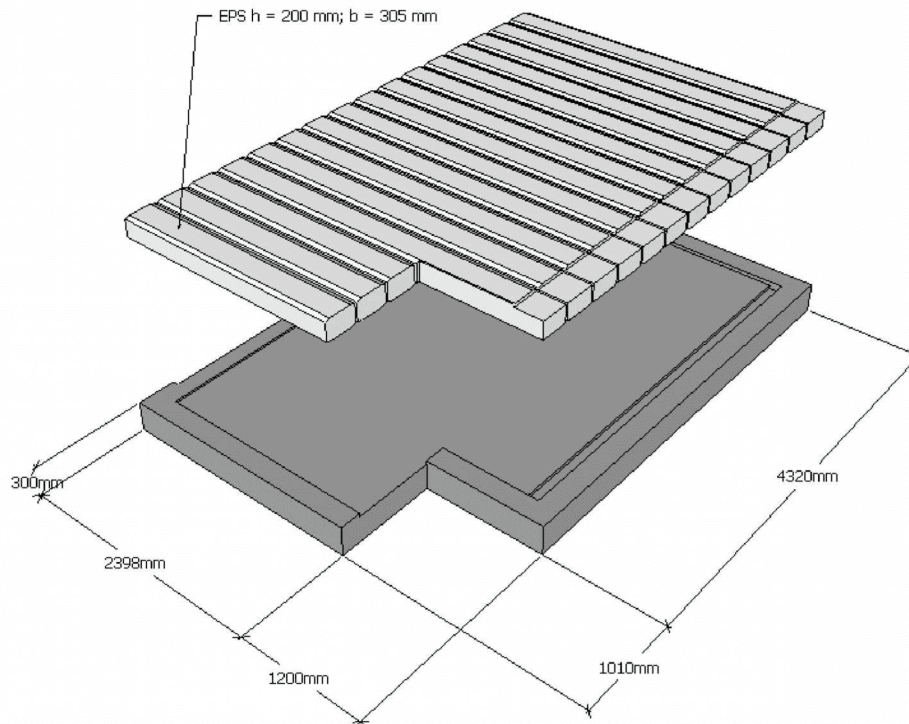
#### 3.5 Software

Deze rapportage is opgesteld met VCmaster - BauText 2015

## 4 Berekening eigen gewicht van de elementen

### 4.1 Balkon elementen

In de onderstaande berekening wordt een schatting gegeven van het eigengewicht van de elementen. In de onderstaande afbeelding is schets van het element te zien.



|                                |                |   |                             |
|--------------------------------|----------------|---|-----------------------------|
| Beton:                         |                |   | 4824145480 mm <sup>3</sup>  |
| Toeslag instort voorzieningen: | 10*200*300*150 | = | 90000000 mm <sup>3</sup>    |
| EPS:                           | -2953409375    | = | -2953409375 mm <sup>3</sup> |

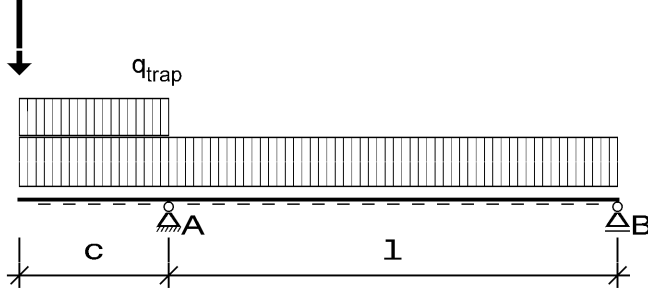
**Totaal = 1960736105 mm<sup>3</sup>**

|            |                               |   |                       |
|------------|-------------------------------|---|-----------------------|
| Gewicht:   | Totaal*10 <sup>-9</sup>       | = | 49,0 kN               |
| Per meter: | $\frac{\text{Gewicht}}{17,6}$ | = | 2,8 kN/m <sup>2</sup> |

Gerekend wordt met 3,0 kN/m<sup>2</sup>

## 5 Berekening wapening van standaard balkenelementen (element 05)

### 5.1 Controle uitkragende langsdammen



$$c = 1,30 \text{ m}$$

$$l = 2,20 \text{ m}$$

#### Belasting

$$p_{pb,rep} = p_{eg,balkonsbg,rep} = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{vb,rep} = p_{opgelegd,rep} = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{pb,rep} = 0,7 * 0,3 = 0,21 \text{ kN (Hekwerk)}$$

$$F_{vb,rep} = Q_{rep} = 3,00 \text{ kN}$$

De dammen zitten ongeveer hoh 300 mm de belasting per dam is:

$$q_{pb,rep} = p_{pb,rep} * 0,300 = 0,90 \text{ kN/m}$$

$$q_{vb,rep} = p_{vb,rep} * 0,300 = 0,75 \text{ kN/m}$$

$$F_{pb,rep} = 0,21 \text{ kN}$$

$$F_{vb,rep} = 3,00 \text{ kN}$$

$$q_{trappb,rep} = 0,5 * 1,0 = 0,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{trapvb,rep} = 0,5 * 2,5 = 1,25 \text{ kN/m}$$

#### Maximale momenten en dwarskrachten

##### Veldmoment

$$M_{d,1} = 1/8 * (1,2 * (q_{pb,rep} + q_{trappb,rep}) + 1,5 * (q_{vb,rep} + q_{trapvb,rep})) * l^2$$

$$= 1/8 * (1,2 * (0,90 + 0,50) + 1,5 * (0,75 + 1,25)) * 2,20^2 = 2,83 \text{ kNm}$$

$$M_{d,2} = 1/8 * (1,2 * (q_{pb,rep} + q_{trappb,rep})) * l^2 + 1,5 * 1/4 * F_{vb,rep} * l$$

$$= 1/8 * (1,2 * (0,90 + 0,50)) * 2,20^2 + 1,5 * 1/4 * 3,00 * 2,20 = 3,49 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = \text{MAX}(M_{d,1}; M_{d,2}) = 3,49 \text{ kNm}$$

##### Steunpuntsmoment

$$M_{d,1} = 1/2 * (1,2 * (q_{pb,rep} + q_{trappb,rep}) + 1,5 * (q_{vb,rep} + q_{trapvb,rep})) * c^2 + 1,2 * F_{pb,rep} * c$$

$$= 1/2 * (1,2 * (0,90 + 0,50) + 1,5 * (0,75 + 1,25)) * 1,30^2 + 1,2 * 0,21 * 1,30 = 4,28 \text{ kNm}$$

$$M_{d,2} = 1/2 * (1,2 * (q_{pb,rep} + q_{trappb,rep})) * c^2 + (1,5 * F_{vb,rep} + 1,2 * F_{pb,rep}) * c$$

$$= 1/2 * (1,2 * (0,90 + 0,50)) * 1,30^2 + (1,5 * 3,00 + 1,2 * 0,21) * 1,30 = 7,60 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = \text{MAX}(M_{d,1}; M_{d,2}) = 7,60 \text{ kNm}$$



Dwarskracht

$$V_{Ed} = 1,2 * (q_{pb,rep} + q_{trappb,rep}) * c + 1,2 * F_{pb,rep} + 1,5 * F_{vb,rep} = 6,94 \text{ kN}$$

Bepaling buigwapening:

$$M_{Ed} = 7,60 \text{ kNm}$$

$$d = 258 - 15 - 4 - 0,5 * 10 = 234 \text{ mm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{7,60 * 10^6}{300 * 234^2 * 23} = 0,020$$

$$z = \frac{d}{2} * (1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54}) = 232 \text{ mm}$$

$$x = \frac{18}{7} * (d - z) = 5 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = \frac{7,60 * 10^6}{435 * 232} = 75 \text{ mm}^2$$

Toepassen kruisnet  $\varnothing 4$  50/50 en 1  $\varnothing 10$  per dam

$$A_{s,toe} = 0,300 * 251 + 1 * 78 = 153 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{A_s}{A_{s,toe}} * 435 = 213 \text{ N/mm}^2$$

Toetsing dwarskracht:

$$V_{Ed} = 6,94 \text{ kN}$$

Berekening dwarskrachtweerstand

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,52$$

$$v_1 = v = 0,52$$

$$V_{Rd,s} = \frac{12,6}{50} * z * 250 * 10^{-3} = 15 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * 20 * z * v_1 * f_{cd}}{2} * 10^{-3} = 28 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \text{MIN}(V_{Rd,max}; V_{Rd,s}) = 15 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 6,9 \text{ kN} < V_{Rd}$$



### Oplegreacties

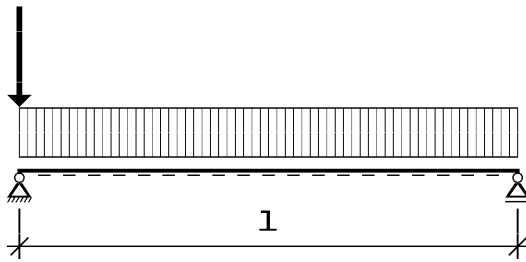
$$R_{A,pb} = \frac{(c+l) \cdot F_{pb,rep}}{l} + \frac{(c+l)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot p_{pb,rep}}{l} = 8,69 \text{ kN/m}$$

$$R_{A,vb} = \frac{(c+l)^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot p_{vb,rep}}{l} = 6,96 \text{ kN/m}$$

$$R_{B,pb} = l \cdot \frac{1}{2} \cdot p_{pb,rep} = 3,30 \text{ kN/m}$$

$$R_{B,vb} = l \cdot \frac{1}{2} \cdot p_{vb,rep} = 2,75 \text{ kN/m}$$

## 5.2 Controle langsdammen zonder uitkraging



$$l = 3,60 \text{ m}$$

### Belasting

$$\begin{aligned} p_{pb,rep} &= p_{eg,balkonsbg,rep} &= 3,00 \text{ kN/m}^2 \\ p_{vb,rep} &= p_{opgelegd,rep} &= 2,50 \text{ kN/m}^2 \\ F_{pb,rep} &= 0,7 * 0,300 &= 0,21 \text{ kN (Hekwerk)} \\ F_{vb,rep} &= Q_{rep} &= 3,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

De dammen zitten ongeveer hoh 300 mm de belasting per dam is:

$$\begin{aligned} q_{pb,rep} &= p_{pb,rep} * 0,300 &= 0,90 \text{ kN/m} \\ q_{vb,rep} &= p_{vb,rep} * 0,300 &= 0,75 \text{ kN/m} \\ F_{pb,rep} & &= 0,21 \text{ kN} \\ F_{vb,rep} & &= 3,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

### Maximale momenten en dwarskrachten

Veldmoment

$$\begin{aligned} M_{d,1} &= 1/8 * (1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * q_{vb,rep}) * l^2 \\ &= 1/8 * (1,2 * 0,90 + 1,5 * 0,75) * 3,60^2 &= 3,57 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{d,2} &= 1/8 * (1,2 * q_{pb,rep}) * l^2 + 1,5 * 1/4 * F_{vb,rep} * l \\ &= 1/8 * (1,2 * 0,90) * 3,60^2 + 1,5 * 1/4 * 3,00 * 3,60 &= 5,80 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$M_{Ed} = \text{MAX}(M_{d,1}; M_{d,2}) = 5,80 \text{ kNm}$$

Dwarskracht

$$V_{Ed} = 1/2 * l * 1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * F_{vb,rep} = 6,44 \text{ kN}$$

### Bepaling buigwapening:

$$M_{Ed} = 5,80 \text{ kNm}$$

$$d = 258 - 15 - 4 - 0,5 * 10 = 234 \text{ mm}$$

$$b = 287 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{5,80 * 10^6}{287 * 234^2 * 23} = 0,016$$

$$z = \frac{d}{2} * (1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54}) = 232 \text{ mm}$$

$$x = \frac{18}{7} * (d - z) = 5 \text{ mm}$$



$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = \frac{5,80 * 10^6}{435 * 232} = 57 \text{ mm}^2$$

Toepassen kruisnet Ø4 50/50 en 1 Ø 10 per dam

$$A_{s,toe} = 0,300 * 251 + 1 * 78 = 153 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{A_s}{A_{s,toe}} * 435 = 162 \text{ N/mm}^2$$

Toetsing dwarskracht:

$$V_{Ed} = 6,44 \text{ kN}$$

Berekening dwarskrachtweerstand

$$v = 0,6 * \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,52$$

$$v_1 = v = 0,52$$

$$V_{Rd,s} = \frac{12,6}{50} * z * 250 * 10^{-3} = 15 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * 20 * z * v_1 * f_{cd}}{2} * 10^{-3} = 28 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \text{MIN}(V_{Rd,max}; V_{Rd,s}) = 15 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 6,4 \text{ kN} < V_{Rd}$$



### Oplegreacties

$$R_{A,pb} = l * \frac{1}{2} * p_{pb,rep} + F_{pb,rep} = 3,60 * \frac{1}{2} * 3,00 + 0,21 = 5,61 \text{ kN/m}$$

$$R_{A,vb} = l * \frac{1}{2} * p_{vb,rep} = 3,60 * \frac{1}{2} * 2,50 = 4,50 \text{ kN/m}$$

$$R_{B,pb} = l * \frac{1}{2} * p_{pb,rep} = 3,60 * \frac{1}{2} * 3,00 = 5,40 \text{ kN/m}$$

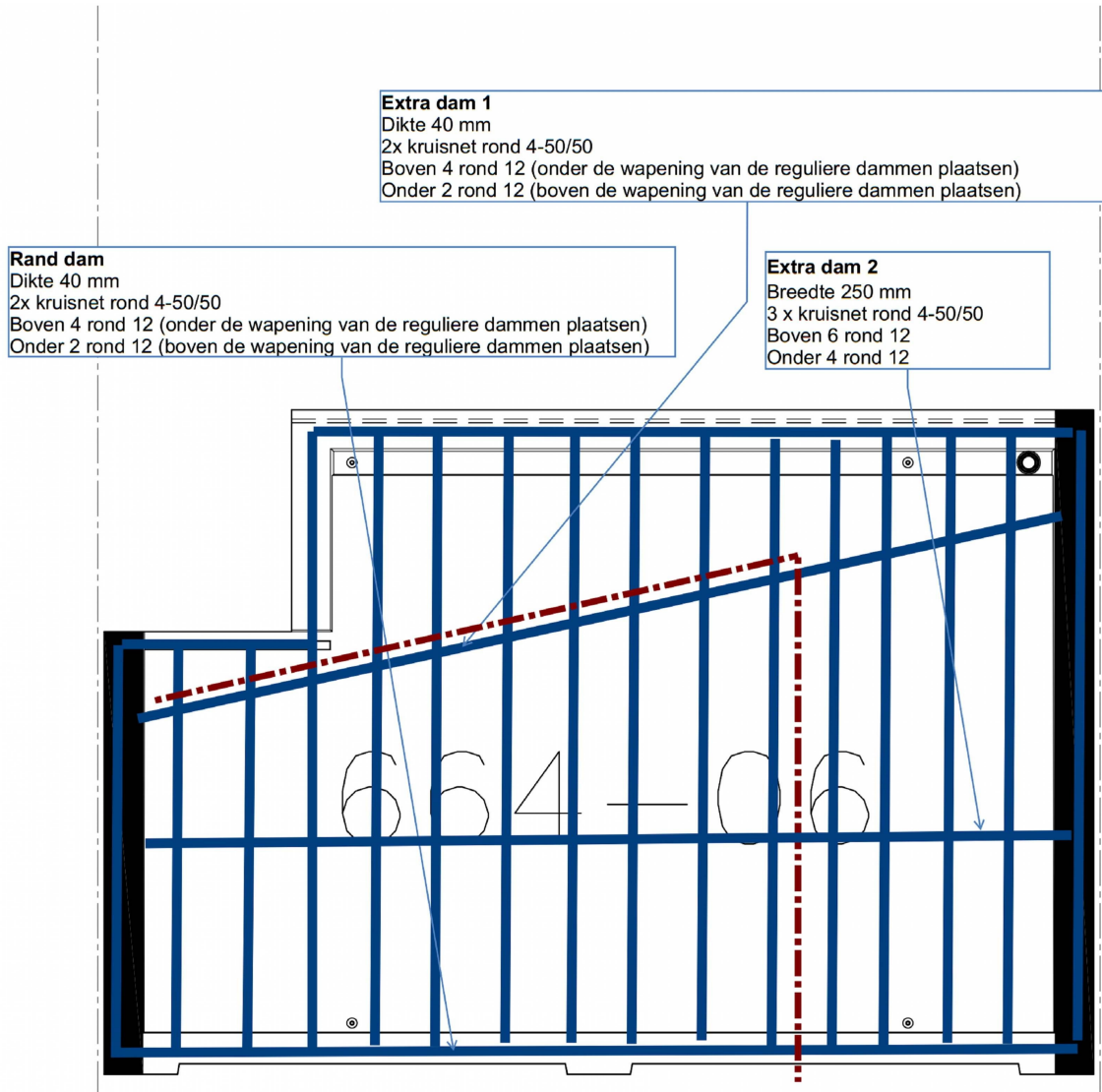
$$R_{B,vb} = l * \frac{1}{2} * p_{vb,rep} = 3,60 * \frac{1}{2} * 2,50 = 4,50 \text{ kN/m}$$

## 6 Berekening wapening van afwijkend balkonelement (element 06)

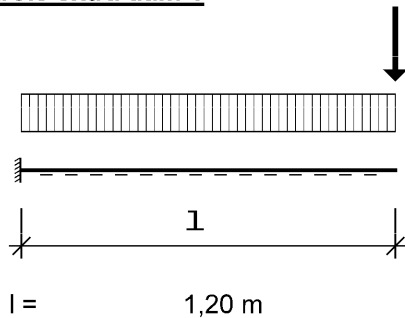
Dit element wijkt af omdat de oversteuning van dit element anders is.

Het element is analoog aan de elementen 05 met de volgende verschillen:

- Er zijn twee extra dammen toegevoegd
- De dam ter plaatse van de gevel is dikker en zwaarder gewapend.



## 6.1 Controle extra dam 1



Belasting uit de uitkragende dammen is

$$\begin{aligned}
 c &= 0,7 \text{ kNm} \\
 l_1 &= 2,8 \text{ kNm} \\
 q_{pb,rep} &= \frac{2,3 * F_{pb,rep}}{1,4} + 1,8 * p_{pb,rep} = 5,75 \text{ kN/m} \\
 q_{vb,rep} &= 1,8 * p_{vb,rep} = 4,50 \text{ kN/m} \\
 F_{pb,rep} &= 2,0 * 1,2 * 0,210 * 25 = 12,60 \text{ kN} \\
 M_{Ed} &= \frac{1}{2} * (1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * q_{vb,rep}) * l^2 + 1,2 * F_{pb,rep} * l = 28,0 \text{ kNm} \\
 V_{Ed} &= (1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * q_{vb,rep}) * l + 1,2 * F_{pb,rep} = 31,5 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bepaling buigwapening:

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 28,00 \text{ kNm} \\
 d &= 258 - 25 - 4 - 10 = 219 \text{ mm} \\
 b &= 400 \text{ mm} \\
 K &= \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{28,0 * 10^6}{400 * 219^2 * 23} = 0,063 \\
 z &= \frac{d}{2} * (1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54}) = 212 \text{ mm} \\
 x &= \frac{18}{7} * (d - z) = 18 \text{ mm} \\
 A_s &= \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = \frac{28,0 * 10^6}{435 * 212} = 304 \text{ mm}^2 \\
 \text{Toepassen kruisnet } 2\varnothing 4 \text{ } 50/50 \text{ en } 4 \varnothing 12 \text{ per dam} \\
 A_{s,toe} &= 0,400 * 251 * 2 + 4 * 113 = 653 \text{ mm}^2 \\
 \sigma &= \frac{A_s}{A_{s,toe}} * 435 = 203 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$



Toetsing dwarskracht:

$$V_{Ed} = 31,50 \text{ kN}$$

Berekening dwarskrachtweerstand

$$v = 0,6 * \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,52$$

$$v_1 = v = 0,52$$

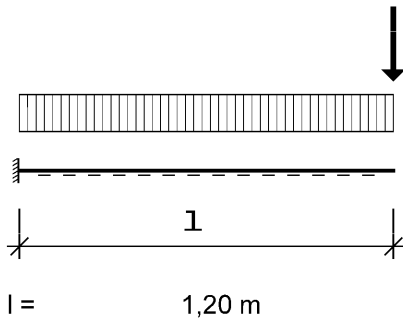
$$V_{Rd,s} = \frac{12,6 * 2}{50} * z * 300 * 10^{-3} = 32 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1 * 40 * z * v_1 * f_{cd}}{2} * 10^{-3} = 51 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \text{MIN}(V_{Rd,max}; V_{Rd,s}) = 32 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 31,5 \text{ kN} < V_{Rd}$$

## 6.2 Controle extra dam 2



Belasting uit de reguliere dammen is

$$q_{pb,rep} = 2 * p_{pb,rep} + 0,25 * 0,2 * 25 = 7,25 \text{ kN/m}$$

$$q_{vb,rep} = 2 * p_{vb,rep} = 5,00 \text{ kN/m}$$

$$F_{pb,rep} = \frac{1,3}{2} * 15 + 1,9 * 1,2 * 0,21 * 25 = 21,72 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{2} * (1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * q_{vb,rep}) * l^2 + 1,2 * F_{pb,rep} * l = 42,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = (1,2 * q_{pb,rep} + 1,5 * q_{vb,rep}) * l + 1,2 * F_{pb,rep} = 45,5 \text{ kN}$$

Bepaling buigwapening:

$$M_{Ed} = 42,90 \text{ kNm}$$

$$d = 258 - 25 - 4 - 12 = 217 \text{ mm}$$

$$b = 250 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{Ed} * 10^6}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{42,9 * 10^6}{250 * 217^2 * 23} = 0,158$$

$$z = \frac{d}{2} * (1 + \sqrt{1 - 112 * K / 54}) = 197 \text{ mm}$$

$$x = \frac{18}{7} * (d - z) = 51 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed} * 10^6}{435 * z} = \frac{42,9 * 10^6}{435 * 197} = 501 \text{ mm}^2$$

Toepassen kruisnet 2Ø4 50/50 en 6 Ø 12 per dam

$$A_{s,toe} = 0,45 * 251 * 2 + 6 * 113 = 904 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{A_s}{A_{s,toe}} * 435 = 241 \text{ N/mm}^2$$

Berekening element die geen berekende dwarskrachtwapening vereisen

$$k = \text{MIN}\left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}; 2,0\right) = 1,96$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2} = 0,57$$



$$\rho_l = \frac{A_{s,toe}}{b \cdot d} = \frac{904}{250 \cdot 217} = 0,0167$$
$$V_{Rd,c} = \left( C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \right) \cdot b \cdot d \cdot 10^{-3} = 49,5 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,cmin} = v_{min} \cdot b \cdot d \cdot 10^{-3} = 30,9 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,c} = \text{MAX}(V_{Rd,c}; V_{Rd,cmin}) = 49,5 \text{ kN}$$



## **7 Berekening wapening van afwijkend balkonelement (element 07)**

Dit element heeft een afwijkende vorm. De wapening is analoog aan de elementen 05. Verdere berekening kan achterwege blijven.



## 8 Hijsen en kantelen

De element 07 is het zwaarste element.

Controle hijsankers

Berekening belasting per ophangpunt bij symmetrische plaatsing van de ankers.

$$\text{Gewicht element } M = 8,0 * 3,6 * 3,0 = 86 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \text{Hijsfactor } f &= 1,30 \\ \text{Hijshoek } a &= 0,00^\circ \\ \text{Hijsfactor } Z &= 1,00 \end{aligned}$$

$$\text{Aantal belaste hijspunten } n = 2$$

$$\text{Hijsbelasting } F_{\text{hijs}} = M * f * Z / n = 55,9 \text{ kN}$$

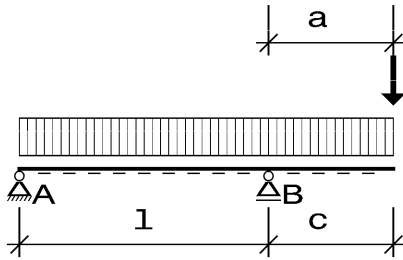
Dikte van het element is 300 mm. Toepassen boutanker M20-180 of gelijkwaardig.  
Element hijsen met evenaar. De berekening van het anker is hieronder gegeven.

Voor het kantelen van element 07 is de ankerlast

$$\text{Hijsbelasting } F_{\text{hijs}} = M/2 * f * Z / n = 27,9 \text{ kN}$$

Toepassen boutanker M20-270 kantelwapening

Controle evenwicht element 07



$$l = 2,1 \text{ m}$$

$$c = 1,4 \text{ m}$$

$$a = 1,4 \text{ m}$$

$$q_{pb,rep} = p_{eg,balkonsbg,rep} * 1,0 = 3,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{vb,rep} = p_{opgelegd,rep} * 1,0 = 2,5 \text{ kN/m}$$

$$F_{pb,rep} = 0,7 \text{ kN}$$

$$F_{vb,rep} = 3,0 \text{ kN}$$

$$R_{A,pb} = \left( \frac{l^2 - c^2}{2 * l} \right) * \frac{q_{pb,rep}}{2 * l} - \frac{F_{pb,rep} * a}{l} = 1,3 \text{ kN}$$

$$R_{A,vb1} = \frac{-q_{vb,rep} * c^2}{2 * l} = -1,2 \text{ kN}$$

$$R_{A,vb2} = \frac{-F_{vb,rep} * a}{l} = -2,0 \text{ kN}$$

$$R_{min,d} = 0,9 * R_{A,pb} + 1,5 * R_{A,vb2} = -1,8 \text{ kN}$$

Trek in ankers

$$F_{trek,d} = \left( 0,9 * R_{A,pb} + 1,5 * R_{A,vb1} \right) * \frac{8,1}{2} = -2,6 \text{ kN}$$

Conclusie, ten gevolge van alleen het eigengewicht zal het element niet kantelen.  
Als de veranderlijke belasting ongunstig wordt toegevoegd zou het element kunnen kantelen.  
De verankeringen moeten dit voorkomen. De belastingen op de verankeringen is laag.



## Ankerberekening volgens Eurocode

### Projectgegevens

ProjectOmschrijving: Rekenapplicatie voor de berekening van bout- en hijsankers van HAKRON-TERWA  
Onderdeel: 1D montage- en hijsystemen: boutankers en 2D/3D hijsystemen  
Gebruiker/Adviseur: Technosoft  
Klant/Aanvrager:  
Datum: 4-6-2015

### Algemene informatie

Ankertype: ingestort ankertype.

#### Ankergegevens

|                                |              |                     |
|--------------------------------|--------------|---------------------|
| Ankertype                      |              | HBB-TV              |
| Afmeting ( $d_{nom}$ x lengte) |              | M20-180 mm          |
| Ankerlengte                    | $h_{ef}$     | 167 mm              |
| Sleutelwijdte bout             | $d_h$        | 30 mm               |
| Dikte boutkop                  | $t_h$        | 13 mm               |
| Diameter ankerbus              | $d_{bus}$    | 26 mm               |
| Spanningsdoorsnede bout        | $A_{s;bout}$ | 245 mm <sup>2</sup> |
| Spanningsdoorsnede ankerbus    | $A_{s;bus}$  | 217 mm <sup>2</sup> |

#### Staalgegevens bout

|  |          |            |
|--|----------|------------|
| Boutkwaliteit minimaal 8.8                   |          |            |
| Karakteristieke waarde van vloe- of rekgrens | $f_{yk}$ | 640 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                  | $f_{uk}$ | 800 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                         | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.50 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.25 |

#### Staalgegevens ankerbus

|  |          |            |
|--|----------|------------|
| Karakteristieke waarde van vloe- of rekgrens | $f_{yk}$ | 345 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                  | $f_{uk}$ | 470 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                         | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.63 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.36 |

#### Betongegevens

|                              |   |        |
|------------------------------|---|--------|
| Betonsterkteklasse           |   | C35/45 |
| Elementdikte                 | $h_{beton}$   | 300 mm |
| Gescheurd                    |   | ja     |
| Minimale dekking             | $c_{min}$   | 30 mm  |
| Partiële veiligheidsfactoren | $\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mcb}$ | 1.50   |

### Ankerconfiguratie

Configuratie volgens figuur.  
Ankers niet tegen voetplaat gelast (artikel 6.3.3.1).  
Ankerplaat vervormt niet ten gevolge van de ontwerpbelastingen (artikel 7.3.1). Alle ankers hebben een gelijke stijfheid (artikel 7.3.1).



### Uitwendige belasting op de verbinding

|                                    |                   |         |
|------------------------------------|-------------------|---------|
| Buigend moment                     | $M_{Ed;y}$        | 0.0 kNm |
| normaalkracht                      | $N_{Ed;z}$        | 55.0 kN |
| dwarskracht                        | $V_{Ed;x}$        | 0.0 kN  |
| Dwarskracht excentriciteit         | $e_y V_{Ed;x}$    | 0 mm    |
| Hoek dwarskracht en positieve x-as | $\alpha V_{Ed;x}$ | 0 °     |

### Ankerkrachten

#### Normaalkrachten in de bouten

|                                |                     |         |
|--------------------------------|---------------------|---------|
| Ankerkolom 1*                  | $N_{Ed;anker;1}$    | 55.0 kN |
| Maximum normaalkracht op anker | $N_{Ed;anker;max}$  | 55.0 kN |
| Normaalkracht op ankergroep    | $N_{Ed;ankergroep}$ | 55.0 kN |

#### Dwarskracht op anker

Alle ankers worden meegenomen in de afdracht van de dwarskracht.

|                                 |                     |        |
|---------------------------------|---------------------|--------|
| Maximum dwarskracht enkel anker | $V_{Ed;anker;max}$  | 0.0 kN |
| Maximum dwarskracht ankergroep  | $V_{Ed;ankergroep}$ | 0.0 kN |

## Berekening rekenwaarde van de sterkte voor mogelijke bezwijkmechanismen volgens EN1992-4-2

### A. Bezwijkmechnismen ten gevolge van normaaltrekkkracht artikel 6.2

#### 1. Staalbreuk anker (enkel anker)

artikel 6.2.3

##### a. bout

$$N_{Rd;s;bout} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 245.0 * 800 / 1.5 = 130.7 \text{ kN}$$

##### b. ankerbus

$$N_{Rd;s;bus} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 216.8 * 470 / 1.6 = 62.3 \text{ kN}$$

#### 2. Uittrekken (enkel anker)

artikel 6.2.4

$$N_{Rd;p} = 6 * A_h * f_{ck,cube} * \Psi_{ucr,N} / \gamma_{Mp} = 6 * 393 * 45 * 1.0 / 1.5 = 70.7 \text{ kN}$$

$$A_h = \pi / 4 * (d_h^2 - d_{nom}^2) = \pi / 4 * (30^2 - 20^2) = 393 \text{ mm}^2$$



### 3. Betonkegelbreuk

artikel 6.2.5

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;c} &= N_{Rk;c} / \gamma_{Mc} &= & 82.0 \text{ kN} \\
 N_{Rk;c} &= N_{Rk;c}^0 * A_{c,N} / A_{c,N}^0 * \Psi_{s,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{ec,N} &= & 123.1 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 167 \text{ mm} \\
 S_{cr;N} &= 501 \text{ mm} \\
 C_{cr;N} &= 251 \text{ mm} \\
 N_{Rk;c}^0 &= k_{cr} * f_{ck;cube}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 8.5 * 45^{0.5} * 167^{1.5} = 123.1 \text{ kN} \\
 A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= &= & 251001 / 251001 = 1.00 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr;N}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (268 / 251)\}) = 1.00 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [167 / 200]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / S_{cr;N}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0 / 501)]\}) = 1.00
 \end{aligned}$$

### 4. Splijten

artikel 6.2.6

#### 1. Splijten ten gevolge van plaatsing ankers en monteren verbinding

Splijten ten gevolge van plaatsing van het anker en monteren van de verbinding treedt niet op. De verbinding voldoet aan de minimum eisen gesteld aan de randafstand. Onderlinge afstand van ankers en elementdikte is volgens EN 1992-4-2.

#### 2. Splijten ten gevolge van belasten

h<sub>c</sub> voldoet niet aan de voorwaarde als genoemd in artikel 6.2.6 (in combinatie met tabel 2 van CUR 25). Controle van de splijtsterkte ten gevolge van belasten volgens artikel 6.2.6 is noodzakelijk.

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;sp} &= N_{Rk}^0 * \Psi_{A,N} * \Psi_{s,N} * \Psi_{ec,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{h,sp} / \gamma_{Msp} &= & 76.0 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 167 \text{ mm} \\
 S_{cr;sp} &= 668 \text{ mm} \\
 C_{cr;sp} &= 334 \text{ mm} \\
 N_{Rk;c}^0 &= k_{cr} * f_{ck}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 8.5 * 45^{0.5} * 167^{1.5} = 123.1 \text{ kN} \\
 \Psi_{A,N} &= A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= & 402136 / 446224 = 0.90 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr;sp}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (268 / 334)\}) = 0.94 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [167 / 200]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / S_{cr;sp}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0 / 668)]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{h,sp} &= 1.27
 \end{aligned}$$



### 5. Zijdelingsuitbreken (ankerrij dichtst bij de rand)

artikel 6.2.7

Controle van de randen als het criterium  $c_i \leq 0,5 * h$  of optreedt

$c_{1,1} = 268 \text{ mm} > 83.5$  voldoende

In deze situatie zal zijdelingsuitbreken niet optreden omdat alle randen voldoen aan het gestelde criterium

let op: Bij een ankerverbinding in een hoek of een smal betonelement ( $c_2 < c_1$ ) moet het beton in de omgeving van de kop van de ankerbout worden voorzien van wapening met een staafafstand  $\leq 50 \text{ mm}$ .

## B. Bezwijkmechanismen ten gevolge van afschuifkracht artikel 6.3

Bezwijkmechanismen niet relevant omdat er geen afschuifkracht aanwezig is.

## C. Controle bezwijkmechanismen; unity checks

| normaalkracht | bezwijkmechanisme    | $N_{Rd}$ | $N_{Ed}$ | unity check |
|---------------|----------------------|----------|----------|-------------|
| artikel 6.2.3 | staalbreuk trek      | 62.32    | 55.00    | 0.88        |
| artikel 6.2.4 | uittrekken           | 70.69    | 55.00    | 0.78        |
| artikel 6.2.5 | betonkegelbreuk      | 82.04    | 55.00    | 0.67        |
| artikel 6.2.6 | splijten             | 76.01    | 55.00    | 0.72        |
| artikel 6.2.6 | zijdelings uitbreken | n.v.t.   | n.v.t.   | n.v.t.      |

Max. unity check 0.88

Conclusie Verbinding met ankertype HBB-M20-180-TV voldoet

## 9 Berekening verankering hekwerken

Volgens opgave van de hekkenleverancier is de belasting op de 2 ankers voor het hekwerk

$$F_d = 1,5 * 2 * 10,0 = 30,0 \text{ kN}$$

De verankering wordt uitgevoerd met 2 Boutankers M16-140, zie de onderstaande afbeelding

De verankering is controleerd met de software van Hakron. Hieruit volgt dat de aan de splijtvoorwaarde niet wordt voldaan. Omdat er voldoende splijtwapening in het betonoppervlak aanwezig is wordt voldaan aan voorwaarde b van artikel 6.2.6.2 van de CEN-TS1992-4-2-2. Daarom mag de splijtcontrole achterwege blijven en voldoet de verbinding. Voorwaarde b geeft aan dat er minimaal de volgende hoeveelheid wapening aan splijtwapening aanwezig moet zijn:

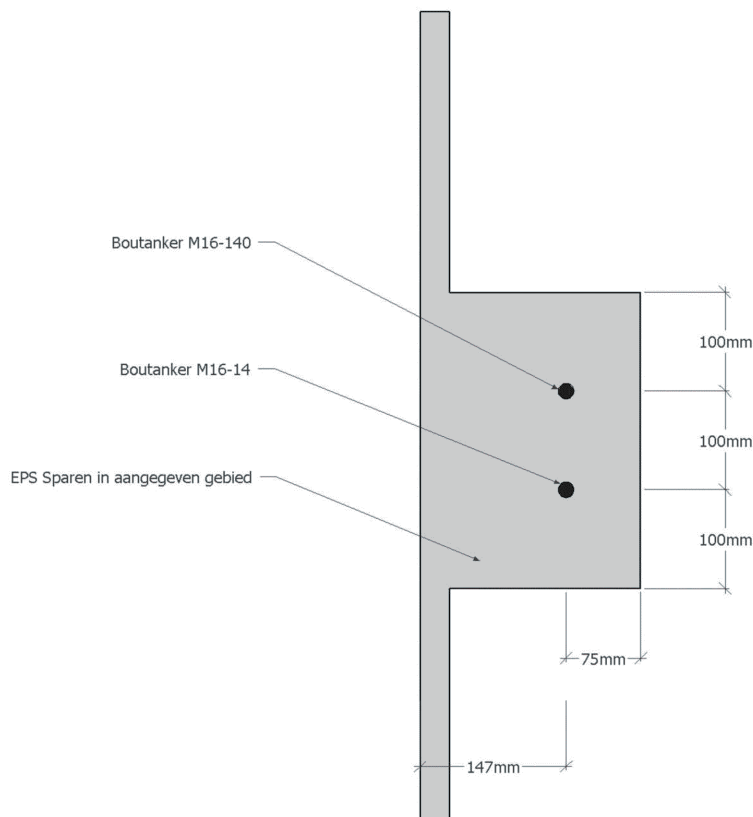
$$\begin{aligned} N_{Ed} &= F_d = 30,0 * 10^3 \text{ N} \\ f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_{Ms, re} &= 1,15 \end{aligned}$$

$$A_s = 0,5 * \frac{N_{Ed}}{f_{yk} / \gamma_{Ms, re}} = 35 \text{ mm}^2$$

Aanwezig is over 200 mm:

$$A_{s, aanw} = \frac{200}{50} * 12,6 = 50 \text{ mm}^2$$

Er is dus voldoende wapening aanwezig.





## Ankerberekening volgens Eurocode

### Projectgegevens

ProjectOmschrijving: Rekenapplicatie voor de berekening van bout- en hijsankers van HAKRON-TERWA  
Onderdeel: 1D montage- en hijsystemen: boutankers en 2D/3D hijsystemen  
Gebruiker/Adviseur: Technosoft  
Klant/Aanvrager:  
Datum: 11-6-2015

### Algemene informatie

Ankertype: ingestort ankertype.

#### Ankergegevens

|                                |              |                     |
|--------------------------------|--------------|---------------------|
| Ankertype                      |              | HBB-TV              |
| Afmeting ( $d_{nom}$ x lengte) |              | M16-140 mm          |
| Ankerlengte                    | $h_{ef}$     | 130 mm              |
| Sleutelwijdte bout             | $d_h$        | 24 mm               |
| Dikte boutkop                  | $t_h$        | 10 mm               |
| Diameter ankerbus              | $d_{bus}$    | 22 mm               |
| Spanningsdoorsnede bout        | $A_{s;bout}$ | 157 mm <sup>2</sup> |
| Spanningsdoorsnede ankerbus    | $A_{s;bus}$  | 179 mm <sup>2</sup> |

#### Staalgegevens bout

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| Boutkwaliteit minimaal 8.8                    |          |            |
| Karakteristieke waarde van vloeï- of rekgrens | $f_{yk}$ | 640 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                   | $f_{uk}$ | 800 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                          | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

#### Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.50 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.25 |

#### Staalgegevens ankerbus

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| Karakteristieke waarde van vloeï- of rekgrens | $f_{yk}$ | 345 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                   | $f_{uk}$ | 470 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                          | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

#### Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

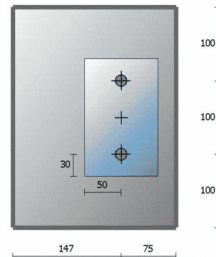
|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.63 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.36 |

#### Betongegevens

|                              |   |        |
|------------------------------|---|--------|
| Betonsterkteklasse           |   | C35/45 |
| Elementdikte                 | $h_{beton}$   | 300 mm |
| Gescheurd                    |   | nee    |
| Minimale dekking             | $c_{min}$   | 15 mm  |
| Partiële veiligheidsfactoren | $\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mcb}$ | 1.50   |

### Ankerconfiguratie

Configuratie volgens figuur.  
Ankers niet tegen voetplaat gelast (artikel 6.3.3.1).  
Ankerplaat vervormt niet ten gevolge van de ontwerpbelastingen (artikel 7.3.1). Alle ankers hebben een gelijke stijfheid (artikel 7.3.1).



### Uitwendige belasting op de verbinding

|                                    |                     |         |
|------------------------------------|---------------------|---------|
| Buigend moment                     | $M_{Ed;y}$          | 0.0 kNm |
| normaalkracht                      | $N_{Ed;z}$          | 30.0 kN |
| dwarskracht                        | $V_{Ed;x}$          | 0.0 kN  |
| Dwarskracht excentriciteit         | $e_y V_{Ed;x}$      | 0 mm    |
| Hoek dwarskracht en positieve x-as | $\alpha_{V_{Ed;x}}$ | 0 °     |

### Ankerkrachten

#### Normaalkrachten in de bouten

|                                |                     |         |
|--------------------------------|---------------------|---------|
| Ankerkolom 1*                  | $N_{Ed;anker;1}$    | 30.0 kN |
| Maximum normaalkracht op anker | $N_{Ed;anker;max}$  | 15.0 kN |
| Normaalkracht op ankergroep    | $N_{Ed;ankergroep}$ | 30.0 kN |

#### Dwarskracht op anker

Alle ankers worden meegenomen in de afdracht van de dwarskracht.

|                                 |                     |        |
|---------------------------------|---------------------|--------|
| Maximum dwarskracht enkel anker | $V_{Ed;anker;max}$  | 0.0 kN |
| Maximum dwarskracht ankergroep  | $V_{Ed;ankergroep}$ | 0.0 kN |

## Berekening rekenwaarde van de sterkte voor mogelijke bezwijkmechanismen volgens EN1992-4-2

### A. Bezwijkmechnismen ten gevolge van normaaltrekkkracht artikel 6.2

#### 1. Staalbreuk anker (enkel anker)

artikel 6.2.3

##### a. bout

$$N_{Rd;s;bout} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 157.0 * 800 / 1.5 = 83.7 \text{ kN}$$

##### b. ankerbus

$$N_{Rd;s;bus} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 179.1 * 470 / 1.6 = 51.5 \text{ kN}$$

#### 2. Uittrekken (enkel anker)

artikel 6.2.4

$$N_{Rd;p} = 6 * A_h * f_{ck,cube} * \Psi_{ucr,N} / \gamma_{Mp} = 6 * 251 * 45 * 1.4 / 1.5 = 63.3 \text{ kN}$$

$$A_h = \pi / 4 * (d_h^2 - d_{nom}^2) = \pi / 4 * (24^2 - 16^2) = 251 \text{ mm}^2$$



### 3. Betonkegelbreuk

artikel 6.2.5

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;c} &= N_{Rk;c} / \gamma_{Mc} &= & 33.6 \text{ kN} \\
 N_{Rk;c} &= N_{Rk;c}^0 * A_{c,N} / A_{c,N}^0 * \Psi_{s,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{ec,N} &= & 50.4 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 130 \text{ mm} \\
 s_{cr;N} &= 294 \text{ mm} \\
 c_{cr;N} &= 147 \text{ mm} \\
 N_{Rk;c}^0 &= k_{ucr} * f_{ck;cube}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 11.9 * 45^{0.5} * 130^{1.5} = 77.4 \text{ kN} \\
 A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= &= & 66600 / 86436 = 0.77 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr;N}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (75/147)\}) = 0.85 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [130/200]\}) = 0.99 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / s_{cr;N}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0/294)]\}) = 1.00
 \end{aligned}$$

### 4. Splijten

artikel 6.2.6

#### 1. Splijten ten gevolge van plaatsing ankers en monteren verbinding

Splijten ten gevolge van plaatsing van het anker en monteren van de verbinding treedt niet op.

De verbinding voldoet aan de minimum eisen gesteld aan de randafstand. Onderlinge afstand van ankers en elementdikte is volgens EN 1992-4-2.

#### 2. Splijten ten gevolge van belasten

h<sub>c</sub> voldoet niet aan de voorwaarde als genoemd in artikel 6.2.6 (in combinatie met tabel 2 van CUR 25). Controle van de splijtsterkte ten gevolge van belasten volgens artikel 6.2.6 is noodzakelijk.

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;sp} &= N_{Rk}^0 * \Psi_{A,N} * \Psi_{s,N} * \Psi_{ec,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{h,sp} / \gamma_{Msp} &= & 14.1 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 130 \text{ mm} \\
 s_{cr;sp} &= 520 \text{ mm} \\
 c_{cr;sp} &= 260 \text{ mm} \\
 N_{Rk}^0 &= k_{ucr} * f_{ck}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 11.9 * 45^{0.5} * 130^{1.5} = 77.4 \text{ kN} \\
 \Psi_{A,N} &= A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= & 66600 / 270400 = 0.25 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr;sp}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (75/260)\}) = 0.79 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [130/200]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / s_{cr;sp}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0/520)]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{h,sp} &= 1.41
 \end{aligned}$$



### 5. Zijdelingsuitbreken (ankerrij dichtst bij de rand)

artikel 6.2.7

Controle van de randen als het criterium  $c_i \leq 0,5 * h$  of optreedt

|                  |   |        |      |           |
|------------------|---|--------|------|-----------|
| C <sub>1,1</sub> | = | 147 mm | > 65 | voldoende |
| C <sub>1,2</sub> | = | 75 mm  | > 65 | voldoende |
| C <sub>2,1</sub> | = | 100 mm | > 65 | voldoende |
| C <sub>2,2</sub> | = | 100 mm | > 65 | voldoende |

In deze situatie zal zijdelingsuitbreken niet optreden omdat alle randen voldoen aan het gestelde criterium

let op: Bij een ankerverbinding in een hoek of een smal betonelement ( $c_2 < c_1$ ) moet het beton in de omgeving van de kop van de ankerbout worden voorzien van wapening met een staafafstand  $\leq 50$  mm.

### B. Bezwijkmechanismen ten gevolge van afschuifkracht artikel 6.3

Bezwijkmechanismen niet relevant omdat er geen afschuifkracht aanwezig is.

### C. Controle bezwijkmechanismen; unity checks

| normaalkracht | bezwijkmechanisme    | $N_{Rd}$ | $N_{Ed}$ | unity check |
|---------------|----------------------|----------|----------|-------------|
| artikel 6.2.3 | staalbreuk trek      | 51.48    | 15.00    | 0.29        |
| artikel 6.2.4 | uittrekken           | 63.33    | 15.00    | 0.24        |
| artikel 6.2.5 | betonkegelbreuk      | 33.60    | 30.00    | 0.89        |
| artikel 6.2.6 | splijten             | 14.12    | 30.00    | 2.12        |
| artikel 6.2.6 | zijdelings uitbreken | n.v.t.   | n.v.t.   | n.v.t.      |

Max. unity check 3.09

Conclusie Verbinding met ankertype HBB-M16-140-TV voldoet niet



## 10 Berekening borstweringselementen

De borstweringselementen hebben een hoogte van 1,2 m en worden belast door wind en een horizontale belast door personen.

De horizontale belasting door personen is:

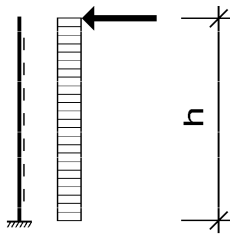
$$F_{\text{rep}} = 0,50 \text{ kN}$$
$$q_{\text{rep}} = 0,30 \text{ kN/m}$$

De horizontale windbelasting is

$$p_{\text{wind,rep}} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \text{ (volgens opgave hoofdconstructeur)}$$
$$\text{vormfactor } c = 1,40$$

De windbelasting wordt niet gecombineerd met de belasting uit personen. Omdat de belasting uit personen dusdanig veel lager is dan de windbelasting wordt alleen de windbelasting verder in rekening gebracht.

## 10.1 Berekening verankering aan onderzijde



$$h = 1,20 \text{ m}$$

Belastingen

$$q_{\text{wind,rep}} = 3,6 * p_{\text{wind,rep}} * c = 3,78 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{wind,rep}} = \frac{1,5}{2} * \frac{1,3}{2} * p_{\text{wind,rep}} * c = 0,51 \text{ kN (uit privacy scherm)}$$

$$M_{\text{rep}} = \frac{1}{2} * q_{\text{wind,rep}} * h^2 + F_{\text{wind,rep}} * h = 3,33 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed}} = 1,5 * M_{\text{rep}} = 5,00 \text{ kNm}$$

$$z = 150/2 - 5 - 5 = 65 \text{ mm}$$

Benodigde wapening

$$A_s = \frac{M_{\text{Ed}}}{z * 435} = 177 \text{ mm}^2$$

Toegepast wordt 2 Ø12

$$\sigma = \frac{A_s}{2 * 113} * 435 = 341 \text{ N/mm}^2$$

Controle drukspanning

$$N_c = \frac{M_{\text{Ed}}}{z * 2} = 38 * 10^3 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{N_c}{10 * 300} = 13 \text{ N/mm}^2$$

Deze spanning is acceptabel

Verankeringslengte gaine

NEN-EN 1992-1-1

$$\text{Staafdiameter } d_{\text{hoofd}} = 12 \text{ mm} \leq 32$$

$$\text{Aanwezige dekking op de staaf } c_d = 42 \text{ mm}$$

$$\text{Staalspanning } \sigma_{\text{sd}} = 341 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Beton} = \text{C35/45}$$

$$f_{\text{ctk},0,05} = 2,20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{\text{ctd}} = 1,0 * f_{\text{ctk},0,05} / 1,5 = 1,47 \text{ N/mm}^2$$

De aanhechtingsomstandigheden zijn:

Omstandigheden = Overige omstandigheden

$$\eta_1 = 0,7$$



$$\eta_2 = 1,0$$

De uiterst opneembare aanhechtspanning is:

$$f_{bd} = 2,25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd} = 2,25 * 0,7 * 1,0 * 1,47 = 2,32 \text{ N/mm}^2$$

De basisverankeringslengte is

$$l_{b,rqd} = (d_{hoofd} / 4) * (\sigma_{sd} / f_{bd}) = (12 / 4) * (341 / 2,32) = 441 \text{ mm}$$

De rekenwaarde voor de verankeringslengte van een rechte staaf is:

$$\alpha_1 = 1,00$$

$$\alpha_2 = 1 - 0,15 * (c_d - d_{hoofd}) / d_{hoofd} = 0,63 \geq 0,70$$

$$\alpha_3 = 1,00$$

$$\alpha_4 = 1,00$$

$$\alpha_5 = 1,00$$

$$l_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd} = 278 \text{ mm}$$

$$l_{bmin} = \text{MAX}(0,3 * l_{b,rqd} ; 10 * d_{hoofd} ; 100) = 132 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \text{MAX}(l_{bd} ; l_{bmin}) = 278 \text{ mm}$$



## **10.2 Berekening anker in balkonplaat**

De trekkracht op het anker is

$$N_c = 38 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Er dient een boutanker M16-140 toegepast te worden. Zie de onderstaande berekening



## Ankerberekening volgens Eurocode

### Projectgegevens

ProjectOmschrijving: Rekenapplicatie voor de berekening van bout- en hijsankers van HAKRON-TERWA  
Onderdeel: 1D montage- en hijsystemen: boutankers en 2D/3D hijsystemen  
Gebruiker/Adviseur: Technosoft  
Klant/Aanvrager:  
Datum: 4-6-2015

### Algemene informatie

Ankertype: ingestort ankertype.

#### Ankergegevens

|                                |              |                     |
|--------------------------------|--------------|---------------------|
| Ankertype                      |              | HBB-TV              |
| Afmeting ( $d_{nom}$ x lengte) |              | M16-140 mm          |
| Ankerlengte                    | $h_{ef}$     | 130 mm              |
| Sleutelwijdte bout             | $d_h$        | 24 mm               |
| Dikte boutkop                  | $t_h$        | 10 mm               |
| Diameter ankerbus              | $d_{bus}$    | 22 mm               |
| Spanningsdoorsnede bout        | $A_{s;bout}$ | 157 mm <sup>2</sup> |
| Spanningsdoorsnede ankerbus    | $A_{s;bus}$  | 179 mm <sup>2</sup> |

#### Staalgegevens bout

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| Boutkwaliteit minimaal 8.8                    |          |            |
| Karakteristieke waarde van vloeï- of rekgrens | $f_{yk}$ | 640 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                   | $f_{uk}$ | 800 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                          | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

#### Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.50 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.25 |

#### Staalgegevens ankerbus

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| Karakteristieke waarde van vloeï- of rekgrens | $f_{yk}$ | 345 MPa    |
| Karakteristieke treksterkte                   | $f_{uk}$ | 470 MPa    |
| Elasticiteitsmodulus                          | $E_{sd}$ | 210000 MPa |

#### Partiële veiligheidsfactoren voor staal (artikel 4.4.3.1.1)

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| Partiële veiligheidsfactor voor trekbelasting     | $\gamma_{Ms;trek}$     | 1.63 |
| Partiële veiligheidsfactor voor afschuifbelasting | $\gamma_{Ms;afschuif}$ | 1.36 |

#### Betongegevens

|                              |   |        |
|------------------------------|---|--------|
| Betonsterkteklasse           |   | C35/45 |
| Elementdikte                 | $h_{beton}$   | 300 mm |
| Gescheurd                    |   | nee    |
| Minimale dekking             | $c_{min}$   | 15 mm  |
| Partiële veiligheidsfactoren | $\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mcb}$ | 1.50   |

### Ankerconfiguratie

Configuratie volgens figuur.  
Ankers niet tegen voetplaat gelast (artikel 6.3.3.1).  
Ankerplaat vervormt niet ten gevolge van de ontwerpbelastingen (artikel 7.3.1). Alle ankers hebben een gelijke stijfheid (artikel 7.3.1).



### Uitwendige belasting op de verbinding

|                                    |                   |         |
|------------------------------------|-------------------|---------|
| Buigend moment                     | $M_{Ed;y}$        | 0.0 kNm |
| normaalkracht                      | $N_{Ed;z}$        | 39.0 kN |
| dwarskracht                        | $V_{Ed;x}$        | 0.0 kN  |
| Dwarskracht excentriciteit         | $e_y V_{Ed;x}$    | 0 mm    |
| Hoek dwarskracht en positieve x-as | $\alpha V_{Ed;x}$ | 0 °     |

### Ankerkrachten

#### Normaalkrachten in de bouten

|                                |                     |         |
|--------------------------------|---------------------|---------|
| Ankerkolom 1*                  | $N_{Ed;anker;1}$    | 39.0 kN |
| Maximum normaalkracht op anker | $N_{Ed;anker;max}$  | 39.0 kN |
| Normaalkracht op ankergroep    | $N_{Ed;ankergroep}$ | 39.0 kN |

#### Dwarskracht op anker

Alle ankers worden meegenomen in de afdracht van de dwarskracht.

|                                 |                     |        |
|---------------------------------|---------------------|--------|
| Maximum dwarskracht enkel anker | $V_{Ed;anker;max}$  | 0.0 kN |
| Maximum dwarskracht ankergroep  | $V_{Ed;ankergroep}$ | 0.0 kN |

## Berekening rekenwaarde van de sterkte voor mogelijke bezwijkmechanismen volgens EN1992-4-2

### A. Bezwijkmechnismen ten gevolge van normaaltrekkkracht artikel 6.2

#### 1. Staalbreuk anker (enkel anker)

artikel 6.2.3

##### a. bout

$$N_{Rd;s;bout} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 157.0 * 800 / 1.5 = 83.7 \text{ kN}$$

##### b. ankerbus

$$N_{Rd;s;bus} = A_{s;min} * f_{uk} / \gamma_{Ms} = 179.1 * 470 / 1.6 = 51.5 \text{ kN}$$

#### 2. Uittrekken (enkel anker)

artikel 6.2.4

$$N_{Rd;p} = 6 * A_h * f_{ck,cube} * \Psi_{ucr,N} / \gamma_{Mp} = 6 * 251 * 45 * 1.4 / 1.5 = 63.3 \text{ kN}$$

$$A_h = \pi / 4 * (d_h^2 - d_{nom}^2) = \pi / 4 * (24^2 - 16^2) = 251 \text{ mm}^2$$



### 3. Betonkegelbreuk

artikel 6.2.5

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;c} &= N_{Rk;c} / \gamma_{Mc} &= & 44.5 \text{ kN} \\
 N_{Rk;c} &= N_{Rk;c}^0 * A_{c,N} / A_{c,N}^0 * \Psi_{s,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{ec,N} &= & 66.8 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 130 \text{ mm} \\
 s_{cr,N} &= 390 \text{ mm} \\
 c_{cr,N} &= 195 \text{ mm} \\
 N_{Rk;c}^0 &= k_{ucr} * f_{ck;cube}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 11.9 * 45^{0.5} * 130^{1.5} = 118.3 \text{ kN} \\
 A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= &= & 105300 / 152100 = 0.69 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr,N}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (75/195)\}) = 0.82 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [130/200]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / s_{cr,N}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0/390)]\}) = 1.00
 \end{aligned}$$

### 4. Splijten

artikel 6.2.6

#### 1. Splijten ten gevolge van plaatsing ankers en monteren verbinding

Splijten ten gevolge van plaatsing van het anker en monteren van de verbinding treedt niet op. De verbinding voldoet aan de minimum eisen gesteld aan de randafstand. Onderlinge afstand van ankers en elementdikte is volgens EN 1992-4-2.

#### 2. Splijten ten gevolge van belasten

h<sub>c</sub> voldoet niet aan de voorwaarde als genoemd in artikel 6.2.6 (in combinatie met tabel 2 van CUR 25). Controle van de splijtsterkte ten gevolge van belasten volgens artikel 6.2.6 is noodzakelijk.

$$\begin{aligned}
 N_{Rd;sp} &= N_{Rk}^0 * \Psi_{A,N} * \Psi_{s,N} * \Psi_{ec,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{h,sp} / \gamma_{Msp} &= & 45.3 \text{ kN} \\
 h_{ef} &= 130 \text{ mm} \\
 s_{cr;sp} &= 520 \text{ mm} \\
 c_{cr;sp} &= 260 \text{ mm} \\
 N_{Rk}^0 &= k_{ucr} * f_{ck}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} &= & 11.9 * 45^{0.5} * 130^{1.5} = 118.3 \text{ kN} \\
 \Psi_{A,N} &= A_{c,N} / A_{c,N}^0 &= & 174200 / 270400 = 0.64 \\
 \Psi_{s,N} &= \min(1, \{0.7 + 0.3 * c / c_{cr,sp}\}) &= & \min(1, \{0.7 + 0.3 * (75/260)\}) = 0.79 \\
 \Psi_{re,N} &= \min(1, \{0.5 + [h_{ef} / 200]\}) &= & \min(1, \{0.5 + [130/200]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{ec,N} &= \min(1, \{1 / [1 + 2 * e_N / s_{cr,sp}]\}) &= & \min(1, \{1 / [1 + 2 * (0/520)]\}) = 1.00 \\
 \Psi_{h,sp} &= 1.41
 \end{aligned}$$



5. Zijdelingsuitbreken (ankerrij dichtst bij de rand)

artikel 6.2.7

Controle van de randen als het criterium  $c_i \leq 0,5 * h$  of optreedt

$c_{1,1} = 75 \text{ mm} > 65$  voldoende

In deze situatie zal zijdelingsuitbreken niet optreden omdat alle randen voldoen aan het gestelde criterium

let op: Bij een ankerverbinding in een hoek of een smal betonelement ( $c_2 < c_1$ ) moet het beton in de omgeving van de kop van de ankerbout worden voorzien van wapening met een staafafstand  $\leq 50 \text{ mm}$ .

### B. Bezwijkmechanismen ten gevolge van afschuifkracht artikel 6.3

Bezwijkmechanismen niet relevant omdat er geen afschuifkracht aanwezig is.

### C. Controle bezwijkmechanismen; unity checks

| normaalkracht | bezwijkmechanisme    | $N_{Rd}$ | $N_{Ed}$ | unity check |
|---------------|----------------------|----------|----------|-------------|
| artikel 6.2.3 | staalbreuk trek      | 51.48    | 39.00    | 0.76        |
| artikel 6.2.4 | uittrekken           | 63.33    | 39.00    | 0.62        |
| artikel 6.2.5 | betonkegelbreuk      | 44.53    | 39.00    | 0.88        |
| artikel 6.2.6 | splijten             | 45.31    | 39.00    | 0.86        |
| artikel 6.2.6 | zijdelings uitbreken | n.v.t.   | n.v.t.   | n.v.t.      |

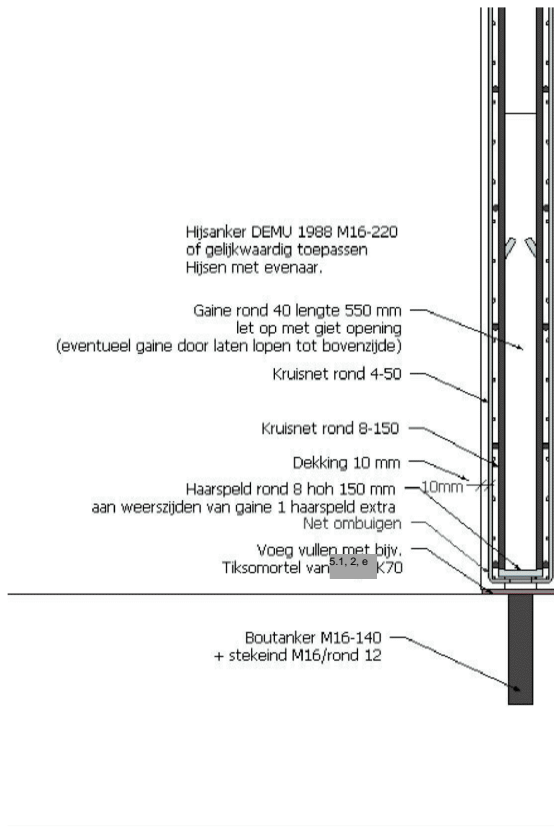
Max. unity check 0.88

Conclusie Verbinding met ankertype HBB-M16-140-TV voldoet

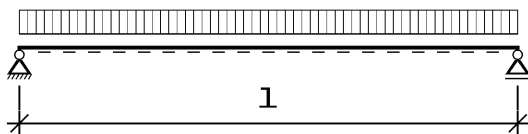
### 10.3 Wapening element

Het element kan praktisch gewapend worden.

Toegepaste wapening is een kruisnet  $\varnothing 8-150 + \varnothing 4-50$  voor en achter.



### Controle hijsen element



$$l = 3,00 \text{ m}$$

$$q_{rep} = 1,2 * 0,2 * 25 = 6,00 \text{ kN/m}$$

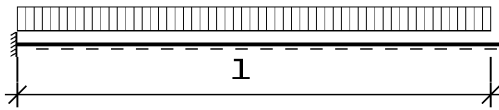
$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * 1,5 * q_{rep} * l^2 = 10 \text{ kNm}$$

$$z = 900 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed}}{z * 435} = 26 \text{ mm}^2$$

Toegepast wordt 2x2  $\varnothing 4$ . Dit is 50 mm<sup>2</sup> dus ruim voldoende.

## Controle ontkisten



$$l = 1,3 \text{ m}$$

$$q_{\text{eg,rep}} = 0,1 * 1,2 * 25 = 3,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{kleef,rep}} = 1,2 * 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,5 * (q_{\text{eg,rep}} + q_{\text{kleef,rep}}) = 6,3 \text{ kN/m}$$

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{2} * q_d * l^2 = 5,3 \text{ kNm}$$

$$W = \frac{1}{6} * 1200 * 100^2 = 2000,0 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$M_r = 3,2 * W = 6,4 * 10^6 \text{ Nmm}$$

Het element zal dus waarschijnlijk niet scheuren.

$$A_s = \frac{M_{\text{Ed}}}{70 * 435} = 174,1 \text{ mm}^2$$

Toegepast wordt  $1200/150 = 8\varnothing 8$ .

$$A_{s,\text{toe}} = 8 * 50 = 400,0 \text{ mm}^2$$

De aanwezige wapening kan het buigende moment opnemen.

## Controle hijsankers

Berekening belasting per ophangpunt bij symmetrische plaatsing van de ankers.

$$\text{Gewicht element } M = 3,2 * 1,2 * 0,21 * 25 = 20 \text{ kN}$$

$$\text{Hijsfactor } f = 1,30$$

$$\text{Hijshoek } a = 0,00^\circ$$

$$\text{Hijsfactor } Z = 1,00$$

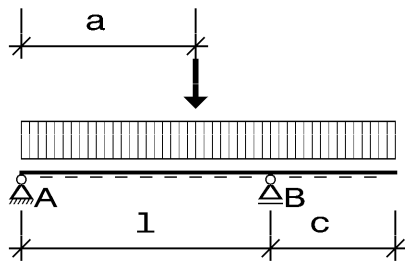
$$\text{Aantal belaste hijspunten } n = 2$$

$$\text{Hijsbelasting } F_{\text{hijs}} = M * f * Z / n = 13,0 \text{ kN}$$

Dikte van het element is 100 mm. Toepassen DEMU1988 M16-220 of gelijkwaardig. Sterkte van het anker is 14, dit is voldoende

Element hijsen met evenaar.

Controle wand element as 16



$$l = 2,1 \text{ m}$$

$$c = 1,4 \text{ m}$$

$$a = 1,2 \text{ m}$$

$$q_{pb,rep} = 0,21 * 1,2 * 25 = 6,3 \text{ kN/m}$$

$$F_{pb,rep} = \frac{1,3}{2} * 15 = 9,8 \text{ kN}$$

$$M_{B,rep} = \frac{1}{2} * q_{pb,rep} * c^2 = 6,2 \text{ kNm}$$

$$M_{veld,rep} = \frac{1}{8} * q_{pb,rep} * l^2 + \frac{F_{pb,rep} * a * 0,9}{l} = 8,5 \text{ kNm}$$

Benodigde wapening

$$z = 900 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{M_{Ed}}{z * 435} = 14 \text{ mm}^2$$

Element praktisch wapenen.