



**IA Bouwkunde**  
onderdeel van **IA GROEP**

# **Uitgangspuntenrapport**

## *Definitief ontwerp*

Project Vitens NWB RES Barneveld  
Projectnummer 6520008  
Locatie werk Barneveld  
Opdrachtgever Vitens N.V.

**Documentnummer** **D-01**  
Bijbehorende bijlage -

Opgesteld door ing. E. Geurtsen

Revisiebeheer:

| Versie | Datum      | Omschrijving / Status | Opgesteld | Controle |
|--------|------------|-----------------------|-----------|----------|
|        | 21-08-2020 | Definitief            | EG        | TK       |

# INHOUDSOPGAVE

|     |                                                                               |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Algemene gegevens .....                                                       | 3  |
| 1.1 | Projectomschrijving .....                                                     | 3  |
| 1.2 | Scope van het project .....                                                   | 3  |
| 1.3 | Overzicht situatie .....                                                      | 4  |
| 2.  | Uitgangspunten.....                                                           | 5  |
| 3.  | Belastingaannames .....                                                       | 10 |
| 3.1 | Permanente belastingen en opgelegde belastingen (conform NEN-EN 1991-1) ..... | 10 |
| 3.2 | Windbelasting (conform NEN-EN 1991-4) .....                                   | 11 |
| 3.3 | Belastingen uit installaties .....                                            | 11 |
| 3.4 | Grond en waterkering .....                                                    | 11 |
| 3.5 | Grondwaterstanden .....                                                       | 11 |
| 3.6 | Belastingcombinaties.....                                                     | 12 |

# 1. ALGEMENE GEGEVENS

## 1.1 Projectomschrijving

Het betreft de nieuwbouw van een pomp- en bedieningsgebouw te Barneveld. Het doel van totale project is het verhogen van de bedrijfszekerheid (betrouwbaarheid) van het pomp- en bedieningsgebouw behorende bij het reservoir. Bijkomend doel bij de voorgenomen nieuwbouw van het pomp- en bedieningsgebouw is het verbeteren van de veiligheid (ARBO) en het verbeteren van de brandveiligheid.

Het bouwwerk bestaat uit een kelder tot ca. 3,5 meter onder maaiveld, een begane grondvloer tot halverwege het bouwwerk en een dak. Het gebouw wordt ondergronds opgebouwd uit een betonconstructie. Op de kelderbak (boven maaiveld) worden dragende betonsteenwanden voorzien. De gevels steken ca. 1 meter uit het gebouw. De dakvloer bestaat uit een in het werk gestorte betonconstructie, rustend op de betonsteen wanden.

In deze fase van het project zijn er nog geen ondergrondgegevens voorhanden. Ten aanzien van de fundatiewijze wordt een fundering op palen niet uitgesloten.

## 1.2 Scope van het project

De werkzaamheden betreffen:

- Uitgangspunten voor de berekening (VO);
- Opzet constructieprincipe (VO);
- Uitwerking constructieprincipes (DO);
- Gewichtsberekening (DO);
- Berekeningen t.a.v. betonconstructie, inclusief wapeningsberekening (B);
- Berekening van de dragende wanden (B).

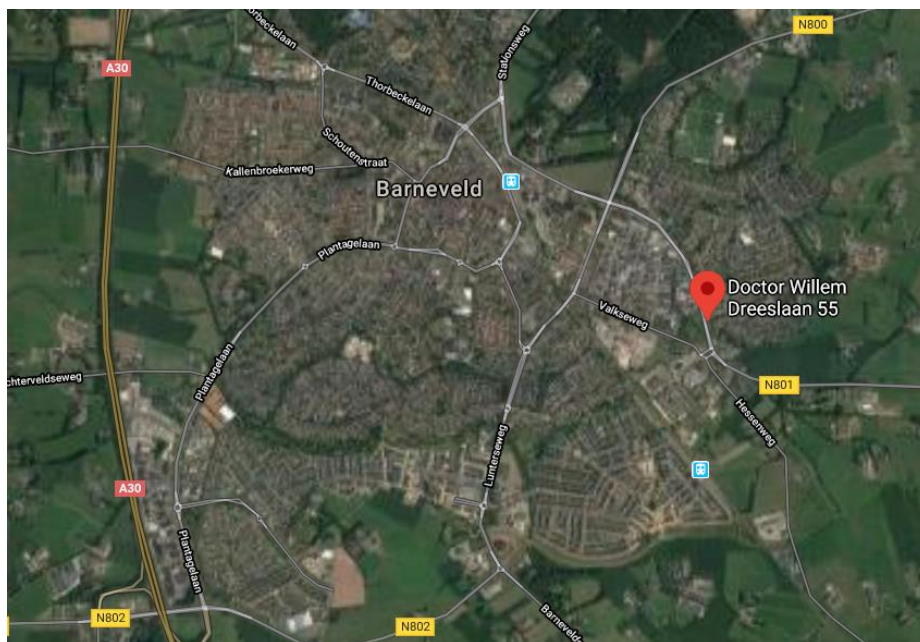
Uitsluitingen:

- Detailberekeningen;
- Berekening prefab elementen;
- Berekeningen ten aanzien van amoveren bestaande constructies;
- Tijdelijke ondersteuningsconstructies;
- Niet dragende onderdelen;
- Grondonderzoek en funderingsadvies (door derden).

Fasering van het project:

1. VO-fase
2. **DO-fase**
3. Besteksfase
4. Werkfase

## 1.3 Overzicht situatie



## 2. UITGANGSPUNTEN

### ALGEMENE GEGEVENS VOOR DE BEREKENING

#### Toegepaste voorschriften en richtlijnen:

Van toepassing is de normenreeks EUROCODE NEN-EN 1990 t/m 1999, inclusief nationale bijlagen.  
Standaarden Vitens, ontwerpvoorschriften bouwkunde/civil  
Kiwa richtlijn voor de realisatie van betonnen drinkwaterconstructies

#### Gebouwgegevens

#### Standaard materiaaleigenschappen

(indien van toepassing)

#### Gebouw ten behoeve van een primaire nutsvoorziening

Gebruiksklasse : E2 (industriële gebruik)

Gevolgklasse : CC2

Ontwerplevensduur : 50 jaar

Belastingfactoren G : 1,35 / 1,2 / 0,9

Belastingfactoren Q : 1,5

K<sub>FI</sub> factor : 0,9

Windgebied : III, onbebouwd

Beton, in het werk gestort : C30/37  
Beton, vloeistofdicht (t.a.v. krimpberekening) : C35/45  
Beton, bestaande constructie : C20/25  
Beton, prefab : C35/45  
Betonstaalkwaliteit : B500

Staal, gewalst profiel : S235 JRG2  
Staal, kokerprofiel : S355 J2H  
Staal, buisprofiel : S355 JRH  
Ankerkwaliteit : 4.6  
Boutkwaliteit : 8.8  
Ondersabeling stalen kolommen : K70

Kalkzandsteen dragend : CS 12  
Betonsteen dragend : 20 N/mm<sup>2</sup>

Constructiehout : C24  
Gelamineerd hout : GL 24h

### PROJECTSPECIEKE BELASTINGEN

| Vloerniveau       | Omschrijving                                                                                   | Belasting | Toelichting / opmerking                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| Dak               | Zonnepanelen                                                                                   | -         |                                                    |
|                   | Ballast (grond)                                                                                | aanwezig  | gemiddeld aangenomen gewicht: 80 kg/m <sup>2</sup> |
|                   | Installaties                                                                                   | aanwezig  | gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m <sup>2</sup> |
|                   | Sprinkler                                                                                      | -         |                                                    |
|                   | Installatieplafond                                                                             | -         |                                                    |
| Begane grondvloer | Afwerking/ afschot                                                                             | -         |                                                    |
|                   | Installaties                                                                                   | aanwezig  | gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m <sup>2</sup> |
|                   | Sprinkler                                                                                      | -         |                                                    |
| Vloer op 1000-P   | Afwerking/ afschot                                                                             | -         |                                                    |
|                   | Installaties                                                                                   | aanwezig  | gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m <sup>2</sup> |
|                   | Sprinkler                                                                                      | -         |                                                    |
| Keldervloer       | Installaties                                                                                   | aanwezig  | Deze worden als v.b. op de vloer gerekend          |
|                   | Afwerking/ afschot                                                                             | -         |                                                    |
| Trillingen        | Aangenomen wordt dat alle aanwezige belastingen geen trillingen veroorzaken op de constructie. |           |                                                    |
| Aanrijdbelasting  | Indien van toepassing wordt aangenomen dat de constructie wordt beschermd tegen aanrijding.    |           |                                                    |

#### Opmerkingen:

### TANK / SILO / REACTOR / FILTER / TOREN / POMP

| Vloerniveau       | Omschrijving   | Inhoud               | Belasting leeg | Belasting gevuld / calamiteit |
|-------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------------|
|                   |                | <i>m<sup>3</sup></i> | <i>kN</i>      | <i>kN</i>                     |
| Dak               | NVT            |                      |                |                               |
| Begane grondvloer | NVT            |                      |                |                               |
| Vloer op 1000-P   | NVT            |                      |                |                               |
| Keldervloer       | pompen         | -                    | 5,00           | 17,00                         |
|                   | waterslagketel | 2,00                 | 10,00          | 30,00                         |

#### Opmerkingen:

### AANVULLENDE EISEN OPDRACHTGEVER

| Vloerniveau       | Omschrijving                                                            | Belasting | Toelichting / opmerking              |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| Dak               | Hijsvoorzieningen                                                       | 20 kN     | puntlast, hijsbalk bevestigd aan dak |
| Begane grondvloer | Dynamisch, heftruck<br>Transportroute vrachtwagens<br>Hijsvoorzieningen |           |                                      |
| Vloer op 1000-P   | Installaties / leidingen                                                |           |                                      |
| Keldervloer       | Installaties / leidingen                                                |           |                                      |

#### Opmerkingen:

### CONSTRUCTIEPRINCIPE

|                           |                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hoofddraagconstructie     | beton, iHW gestort en betonsteen wanden boven maaiveld       |
| Stabiliteitsvoorzieningen | betonconstructie en metselwerk, schijfwerking wanden en dak  |
| Brandwerendheid           | E-ruimte 60 min. brandwerend, middels bouwkundige uitwerking |

#### Omschrijving stabiliteitsprincipe

De stabiliteit van het gehele gebouw wordt ontleend aan de in het werk gestorte betonconstructie onder maaiveld en het dak, alle in het werk gestorte betonwanden en betonvloeren dragen hieraan bij.  
De dragende wanden boven maaiveld bestaan uit gemetselde betonsteenwanden, deze voorzien de stabiliteit boven maaiveld tot het dak. Het in het werk gestorte betondak wordt opgelegd op de metselwerk wanden.

| Positie           | Constructie                                                                      | Opmerking                                                                                                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dak               | betonvloer                                                                       | in het werk gestort                                                                                                                 |
| Begane grondvloer | betonvloer                                                                       | in het werk gestort                                                                                                                 |
| Vloer op 1000-P   | betonvloer                                                                       | in het werk gestort                                                                                                                 |
| Keldervloer       | betonvloer                                                                       | in het werk gestort                                                                                                                 |
| Wanden, dragend   | kelderwanden<br>boven maaiv.<br>betonwand, iHW gestort<br>metselwerk, betonsteen |                                                                                                                                     |
| Fundering         | type<br>sonderingen<br>advies<br>belendingen                                     | fundering op staal / palen<br>sonderingen nog te maken<br>funderingsadvies nog te ontvangen<br>geen belendingen in directe omgeving |

#### Tijdelijke voorzieningen uitvoering:

De mogelijke tijdelijke voorzieningen tijdens uitvoering zullen door de aannemer bepaald en uitgewerkt worden.

### GRONDWATERSTAND

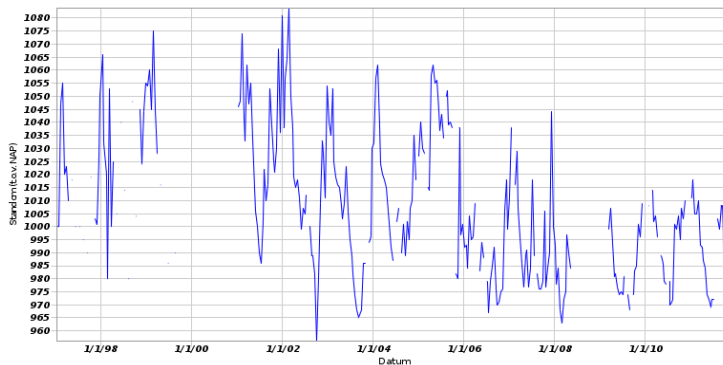
#### Aanlegniveau keldervloer

Bovenkant keldervloer volgt uit de bouwkundige uitwerking, voor nu wordt deze aangenomen op ca. 7,5 m + NAP

Hoogte maaiveld volgt uit de bouwkundige uitwerking, voor nu wordt deze aangenomen op ca. 11 m + NAP

#### Grondwaterstanden

Onderstaande grondwaterstanden zijn opgevraagd uit DINoloket. Te zien is dat de grondwaterstand varieert tussen +9,5 en +10,8 m ten opzichte van NAP.



peilbuis: B32H1208-001

### SCHEURWIJDTEBEREKENING EN VLOEISTOFDICHTHEID - ONTWERPRICHTLIJNEN

#### Betonconstructie

Voor de betonconstructie van de kelder geldt een vloeistofdichtheidseis.

De vloeistofdichtheid wordt geborgd door eisen te stellen aan de minimale afmetingen en de maximale toelaatbare scheurwijdte, zodat watervoerende scheuren worden voorkomen.

Ten aanzien van de vloeistofdichtheid van diverse betonconstructie elementen wordt in dit rapport de toetsing hiervan gedaan aan de hand van de theorie van Lohmeijer en aan de hand van de NEN-EN 1992-3. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt in de scheurwijdte-eis bij de op buiging belaste elementen (met drukzone) en elementen onderhevig aan zuivere trek (zonder drukzone).

#### Bestek

In het bestek wordt omschreven:

“Onder vloeistofdichte betonconstructies wordt verstaan de in het werk samengestelde betonconstructies, die ruimtelijk een geheel vormen en die bij het beproeven op vloeistofdichtheid geen lekkages en/of vochtige plekken vertonen en waarin gedurende de garantieperiode zich evenmin lekkages en/of vochtige plekken voordoen.”

#### NEN-EN 1992-1-1

Voor de betonconstructie zonder vloeistofdichtheidseis worden de scheurwijdte-eisen conform de NEN-EN 1992-1-1 aangehouden.

#### NEN-EN 1992-3

Ten aanzien van de betonelementen met vloeistofdichtheidseis, welke onderhevig zijn aan buigende momenten, worden de eisen conform de NEN-EN 1992-3 aangehouden.

Hierbij komt de benadering overeen met klasse 2: volledige dichtheid met niet-doorgaande scheuren. Ten aanzien van de vloeistofdichtheid geldt hiervoor een minimale hoogte voor de betondrukzone:  $x_b \geq 50$  mm. Deze toetsing geldt dus alleen voor de buigende momenten.

#### Theorie van Lohmeijer

Voor de theorie van Lohmeijer worden de belastingen behorende bij ‘zuivere trek’ gehanteerd (belastinggeval verhinderde krimp), waarbij de maximaal toelaatbare scheurwijdte bepaald wordt aan de hand van de theorie van Lohmeijer. Hieruit volgt, aan de hand van de verhouding tussen wanddikte en vloeistofhoogte, de maximaal toelaatbare scheurwijdte voor een vloeistofdichte constructie.

## SCHEURWIJDTEBEHEERSING - ADVIES TIJDENS UITVOERING

### Nabehandeling

In het bestek is aangegeven dat het in positie houden van de bekisting onderdeel is van de nabehandeling.

Bij het verhardingsproces van beton wordt warmte ontwikkeld. Aan de hand van de warmteontwikkeling kan het verhardingsproces gemonitord worden. Dit gebeurt middels een rijpheidsmeting. Het voordeel van het monitoren van het verhardingsproces is dat het meest optimale ontkistingsmoment hierop kan worden gebaseerd. Dit kan door middel van het instorten van thermokoppels in het beton. De positie van deze in te storten thermokoppels dient tijdens de uitvoering door de betontechnoloog en constructeur te worden bepaald. Als eis voor het ontkistingstijdstip dient minimaal 70% van de karakteristieke kubusdruksterkte te zijn bereikt en dient het verhardingsproces te worden gemonitord. Dit wordt onderschreven door de CUR aanbeveling 65 (Ontwerp, aanleg en herstel van vloeistofdichte voorzieningen van beton). Het definitieve tijdstip van ontkisten moet worden bepaald aan de hand van rijpheidsmetingen en mag er pas ontkist worden na goedkeuring door betontechnoloog, constructeur en opdrachtgever.

### Eindsterkte (betonsamenstelling)

Voor een goede scheurbeheersing is het van belang dat het betonmengsel een lage hydratatiwarmte en een langzame warmteontwikkeling heeft. Dit is haalbaar door het cement CEM III/B 42,5 - L LH/SR toe te passen.

Om het definitieve betonmengsel zo optimaal mogelijk te krijgen voor het betreffende werk wordt bijdrage van de betontechnoloog geadviseerd.

## VERVORMINGEN

### Bijkomende doorbuiging

|                         |                                  |                                       |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Vloeren ( $w_2 + w_3$ ) | $w_{bij} < 3/1000 \cdot l_{rep}$ | (frequente belastingcombinatie)       |
| Daken ( $w_2 + w_3$ )   | $w_{bij} < 1/250 \cdot l_{rep}$  | (karakteristieke belastingcombinatie) |

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(3)

### Doorbuiging in eindtoestand

Indien uiterlijk van de constructie van belang is.

|                               |                                 |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Vloeren ( $w_1 + w_2 + w_3$ ) | $w_{tot} < 1/250 \cdot l_{rep}$ | (quasi-blijvende belastingcombinatie) |
| Daken ( $w_1 + w_2 + w_3$ )   | $w_{tot} < 1/250 \cdot l_{rep}$ | (quasi-blijvende belastingcombinatie) |

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(4)

### Horizontale uitbuiging / scheefstand

|                                    |                                          |                                       |
|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| Gebouwen met slechts één bouwlaag  | $u_{hor} < h/150$ voor industriegebouwen | (karakteristieke belastingcombinatie) |
|                                    | $u_{hor} < h/300$ voor overige gebouwen  | (karakteristieke belastingcombinatie) |
| Gebouwen met meer dan één bouwlaag | $u_{hor} < h/300$ per bouwlaag           | (karakteristieke belastingcombinatie) |
|                                    | $u_{hor} < h/500$ voor het gehele gebouw | (karakteristieke belastingcombinatie) |

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(7)

## WATERACCUMULATIE

### Dak

Het betondak wordt voorzien van noodoverstorten. Wateraccumulatie is derhalve uitgesloten.

## OVERIGE AANDACHTSPUNTEN BIJ DE BEREKENING

| Constructie        | Aandachtspunt                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Vloeistofdichtheid | cementsoort: CEM III/B 42,5 - L LH/HS, max. 320 kg/m <sup>3</sup> |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
| Overige            | Aandachtspunt                                                     |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |
|                    |                                                                   |

#### OVERIGE / GEGEVENS DERDEN

| Omschrijving | Tek.nummer | Auteur | Datum |
|--------------|------------|--------|-------|
|              |            |        |       |
|              |            |        |       |
|              |            |        |       |
|              |            |        |       |

#### BIJBEHORENDE TEKENINGEN

-

#### GEBRUIKTE PROGRAMMATUUR

Microsoft Office 2013 (Word en Excel)  
Matrix Frame versie 5.5 SP1  
RFEM versie 5.21

#### EENHEDEN

Overspanningen : m<sup>1</sup>  
Belastingen : kN/m<sup>2</sup> of in kN/m<sup>1</sup> of in kN  
Afmetingen : mm<sup>1</sup>  
Spanningen : N/mm<sup>2</sup>  
Wapening : mm<sup>2</sup> of in mm<sup>2</sup>/m<sup>1</sup> plaatbreedte

N.B. Alle aangenomen maatvoering dient in het werk te worden gecontroleerd.

### 3. BELASTINGAANNAMES

#### 3.1 Permanente belastingen en opgelegde belastingen (conform NEN-EN 1991-1)

| Constructie                                                     | Locatie | Omschrijving             | Dikte  | Belasting                      |
|-----------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|--------|--------------------------------|
| Plat dak                                                        |         | Beton                    | 300 mm | 7,50 kN/m²                     |
|                                                                 |         | Dakbedekking en isolatie |        | 0,25 kN/m²                     |
|                                                                 |         | Plafond en installaties  |        | 0,25 kN/m²                     |
|                                                                 |         | q <sub>G,k</sub> =       |        | 8,00 kN/m²                     |
| Betonnen dakvloer exclusief zware equipment                     |         |                          |        | 2,00 kN/m²                     |
| Geen lichte scheidingswanden                                    |         |                          |        | 0,00 kN/m²                     |
|                                                                 |         |                          |        | q <sub>Q,k</sub> = 2,00 kN/m²  |
| ψ <sub>0</sub> =0,5 - ψ <sub>1</sub> =0,5 - ψ <sub>2</sub> =0,3 |         |                          |        | Q <sub>k</sub> = 1,50 kN       |
| Begane grondvloer                                               |         | Beton                    | 300 mm | 7,50 kN/m²                     |
|                                                                 |         | Plafond en installaties  |        | 0,20 kN/m²                     |
|                                                                 |         | q <sub>G,k</sub> =       |        | 7,70 kN/m²                     |
| E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige       |         |                          |        | 5,00 kN/m²                     |
| Geen lichte scheidingswanden                                    |         |                          |        | 0,00 kN/m²                     |
|                                                                 |         |                          |        | q <sub>Q,k</sub> = 5,00 kN/m²  |
| ψ <sub>0</sub> = 1 - ψ <sub>1</sub> =0,9 - ψ <sub>2</sub> =0,8  |         |                          |        | Q <sub>k</sub> = min. 10 kN    |
| Begane grondvloer                                               |         | Beton                    | 250 mm | 6,25 kN/m²                     |
|                                                                 |         | Computervloer            |        | 0,75 kN/m²                     |
|                                                                 |         | Plafond en installaties  |        | 0,20 kN/m²                     |
|                                                                 |         | q <sub>G,k</sub> =       |        | 7,20 kN/m²                     |
| E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige       |         |                          |        | 5,00 kN/m²                     |
| Geen lichte scheidingswanden                                    |         |                          |        | 0,00 kN/m²                     |
|                                                                 |         |                          |        | q <sub>Q,k</sub> = 5,00 kN/m²  |
| ψ <sub>0</sub> = 1 - ψ <sub>1</sub> =0,9 - ψ <sub>2</sub> =0,8  |         |                          |        | Q <sub>k</sub> = min. 10 kN    |
| Keldervloer                                                     |         | Beton                    | 400 mm | 10,00 kN/m²                    |
|                                                                 |         | q <sub>G,k</sub> =       |        | 10,00 kN/m²                    |
| E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige       |         |                          |        | 10,00 kN/m²                    |
| Geen lichte scheidingswanden                                    |         |                          |        | 0,00 kN/m²                     |
|                                                                 |         |                          |        | q <sub>Q,k</sub> = 10,00 kN/m² |
| ψ <sub>0</sub> = 1 - ψ <sub>1</sub> =0,9 - ψ <sub>2</sub> =0,8  |         |                          |        | Q <sub>k</sub> = min. 10 kN    |

### 3.2 Windbelasting

(conform NEN-EN 1991-4)

**Gebouwafmetingen:**

|           |                            |                   |           |
|-----------|----------------------------|-------------------|-----------|
| Lengte =  | 30,00 m                    | Windgebied:       | III       |
| Breedte = | 11,00 m                    | Terreincategorie: | onbebouwd |
| Hoogte =  | 5,00 m                     |                   |           |
| Ze =      | 5,00 m (beschouwde hoogte) |                   |           |

|       |          |          |          |          |                                |
|-------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|
| $v_b$ | $C_r(z)$ | $C_o(z)$ | $v_m(z)$ | $I_v(z)$ | art. 4.2 t/m 4.5               |
| 24,5  | 0,67     | 1,00     | 16,5     | 0,31     | $q_p(z) = 0,54 \text{ kN/m}^2$ |

$$c_s c_d = 1,00$$

$$B/H = 2,20$$

$$H/B = 0,45$$

### 3.3 Belastingen uit installaties

| Vloerniveau       | Omschrijving   | Inhoud<br>$m^3$ | Belasting<br>leeg<br>$kN$ | Belasting<br>gevuld / calamiteit<br>$kN$ |
|-------------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------------------|
| Dak               | NVT            |                 |                           |                                          |
| Begane grondvloer | NVT            |                 |                           |                                          |
| Vloer op 1000-P   | NVT            |                 |                           |                                          |
| Keldervloer       | pompen         | -               | 5,00                      | 17,00                                    |
|                   | waterslagketel | 2,00            | 10,00                     | 30,00                                    |

**Hijsbalk dak**  $F_{Q,k} = 20,00 \text{ kN}$   $\psi_0 = 0,5$   $\psi_1 = 0,5$   $\psi_2 = 0,3$   
In verband met de hijslast op een willekeurige plaats wordt het gehele dak berekend met een opgelegde belasting van  $2 \text{ kN/m}^2$

### 3.4 Grond en waterkering

Voor de kelderwanden worden de volgende waarden aangehouden:

- Soortelijke gewicht water :  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$
- Soortelijk gewicht nat zand :  $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$
- Hoek van inwendige wrijving :  $\phi' = 30 \text{ deg}$
- Neutrale gronddrukcoëfficiënt :  $\lambda_n = (1 - \sin \phi') = 0,5$

### 3.5 Grondwaterstanden

Op basis van het ingeschatte aanlegniveau van 7,00 m +NAP (onderkant keldervloer) wordt bepaald of de constructie in het grondwater uitkomt en dan zullen de waterdrukken op de kelder worden bepaald.

Er wordt verder gerekend met een maximale grondwaterstand van 10,8 m + NAP.

Dit wordt als belastinggeval 'waterdruk' tegen de buitenkant van de kelder van het gebouw gezet. Dit betreffen de constructie onderdelen: kelderwanden en keldervloer.

### 3.6 Belastingcombinaties

#### Uiterste grenstoestanden:

| STR/GEO (groep B)<br>CC2 | Permanente belasting |                   | Veranderlijke belasting  |                          |
|--------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
|                          | Ongunstig            | Gunstig           | Belangrijkste            | Andere                   |
| Vgl. 6.10a               | $1,35 G_{k,j,sup}$   | $0,9 G_{k,j,inf}$ | $1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1}$ | $1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ |
| Vgl. 6.10b               | $1,2 G_{k,j,sup}$    | $0,9 G_{k,j,inf}$ | $1,5 Q_{k,1}$            | $1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ |

| EQU (groep A) | Permanente belasting |                   | Veranderlijke belasting |                          |
|---------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
|               | Ongunstig            | Gunstig           | Belangrijkste           | Andere                   |
| Vgl. 6.10     | $1,1 G_{k,j,sup}$    | $0,9 G_{k,j,inf}$ | $1,5 Q_{k,1}$           | $1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ |

#### Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

| Vergelijking | Combinatie     | Permanente belasting | Veranderlijke belasting |                      |
|--------------|----------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
|              |                |                      | Belangrijkste           | Andere               |
| Vgl. 6.14b   | Karakteristiek | $G_{k,j}$            | $Q_{k,1}$               | $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ |
| Vgl. 6.15b   | Frequent       | $G_{k,j}$            | $\psi_{1,1} Q_{k,1}$    | $\psi_{2,i} Q_{k,i}$ |
| Vgl. 6.16b   | Quasi-blijvend | $G_{k,j}$            | $\psi_{2,i} Q_{k,i}$    | $\psi_{2,i} Q_{k,i}$ |