



SWINN
the structural
engineers

The Blue Zone Offices – Parkeergarage te Rotterdam

27 november 2024

Betreft: B01, versie: A
Uitgangspuntendocument



The Blue Zone Offices te Rotterdam

| | |
|----------------------|--|
| Dossiernr. | 23-050 |
| Rapport | B01 |
| Versie | A |
| Datum | 27 november 2024 |
| Pagina's | B01 -1 t/m 20 |
| Betreft | Uitgangspuntendocument Parkeergarage |
| Opdrachtgever | De Vries en Verburg Ontwikkeling B.V. te STOLWIJK |
| Projectleider | [REDACTED] |
| Constructeur | [REDACTED] |
| Tekenaar | [REDACTED] |

Inhoudsopgave

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Inleiding | 4 |
| 2. | Uitgangspunten | 5 |
| 2.1. | Normen en voorschriften | 5 |
| 2.2. | Documenten | 5 |
| 2.3. | Beschrijving van het bouwwerk | 5 |
| 2.4. | Algemene gegevens bouwwerk en omgeving | 9 |
| 2.5. | Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse | 9 |
| 2.6. | Gebruikte materialen | 9 |
| 2.7. | Robuustheid | 9 |
| 2.8. | Brandwerendheid | 10 |
| | 2.8.1. Draagconstructie bij brand | 10 |
| | 2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis | 12 |
| 2.9. | Doorbuiging | 13 |
| 2.10. | Milieuklasse betonconstructies | 14 |
| 3. | Belastingen | 15 |
| 3.1. | Belastingaannames | 15 |
| 3.2. | Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen | 18 |
| 3.3. | Bijzondere belastingen | 19 |
| | 3.3.1. Stootbelastingen op de ondersteunende onderbouw | 19 |

1. Inleiding

Bij centraal station Rotterdam worden aan het spoor 'The Blue Zone Offices Rotterdam' gerealiseerd. Een kantoorgebouw van 16 verdiepingen met commerciële plint. Op het plein voor het kantoor wordt een ondergrondse parkeergarage gerealiseerd waarin een automatisch parkeer lift-systeem van Woehr wordt gemonteerd.

In dit rapport zijn de constructieve uitgangspunten bepaald.



Versie geschiedenis:

| Revisie | datum | Omschrijving/wijziging |
|---------|------------|---|
| 0 | 31-05-2024 | Definitief |
| A | 27-11-2024 | Opm. bouwtoezicht verwerkt – div. wijz. Bouwkundig verwerkt |

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

2. Uitgangspunten

2.1. Normen en voorschriften

De volgende voorschriften dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Bouwbesluit 2012
- Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
- Eurocode 1: Belastingen op constructies
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
- Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

2.2. Documenten

De volgende stukken dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Het Definitief Ontwerp van MVRDV/Synrg;
- Het Definitief Ontwerp van Vintis
- Rapportages van LBP | Sight
- Rapportages Geobest: Funderingsadvies, Bouwputadvies en bemalingsadvies

2.3. Beschrijving van het bouwwerk

Het betreft een ondergrondse parkeergarage waarin een parkeer lift-systeem van Woehr wordt gemonteerd waardoor in 3 lagen geparkeerd kan worden. (zie afbeeldingen) De parkeergarage wordt op drie posities verbonden met de kelder van het Blue office kantoor. Op het dek van de parkeergarage komt een gronddekking van 2 meter.

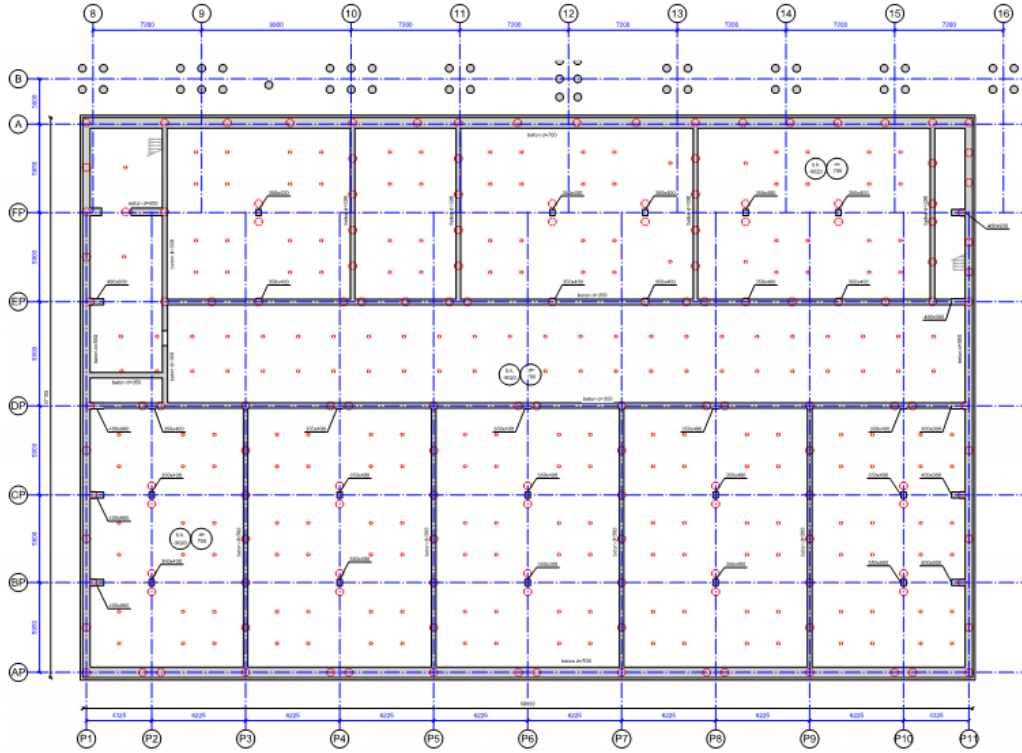
De parkeergarage wordt uitgevoerd in een gesloten gestempelde bouwkuip met behulp van onderwater beton. Dit is uitgewerkt in het advies van Geobest. (P55618-R005-V1-RBO d.d. 16 juli 2024 en rapport 230710_R01 van CWG ingenieurs d.d. 26 juni 2024). De onderwaterbetonvloer wordt ongewapend uitgevoerd als tijdelijke voorziening. De constructieve keldervloer komt bovenop de onderwaterbetonvloer

De garage wordt volledig opgebouwd met in het werk te storten beton en wordt gefundeerd op Fundex combipalen. Om opdrijven van de constructie te voorkomen worden GEWI ankers toegepast in een stramien van ca. 2 bij 2 meter.

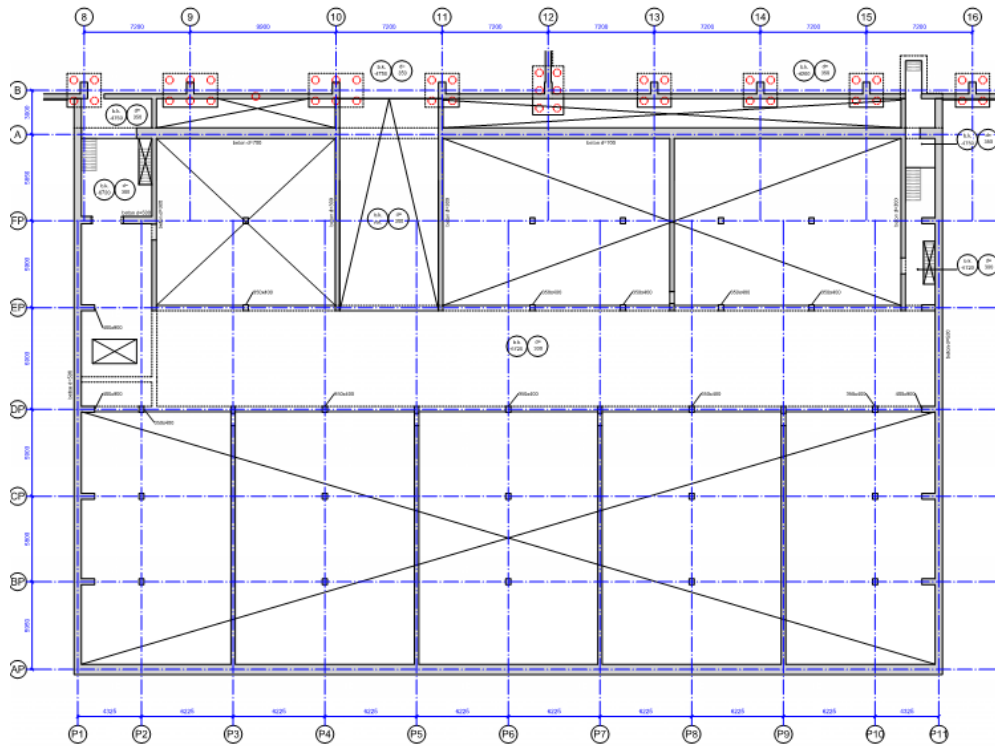
In de kelder bevindt zich tevens de sprinklerruimte t.b.v. de sprinkler van het kantoorgebouw.

Voor animaties ter zake van werking van het parkeer systeem e.d. zie:

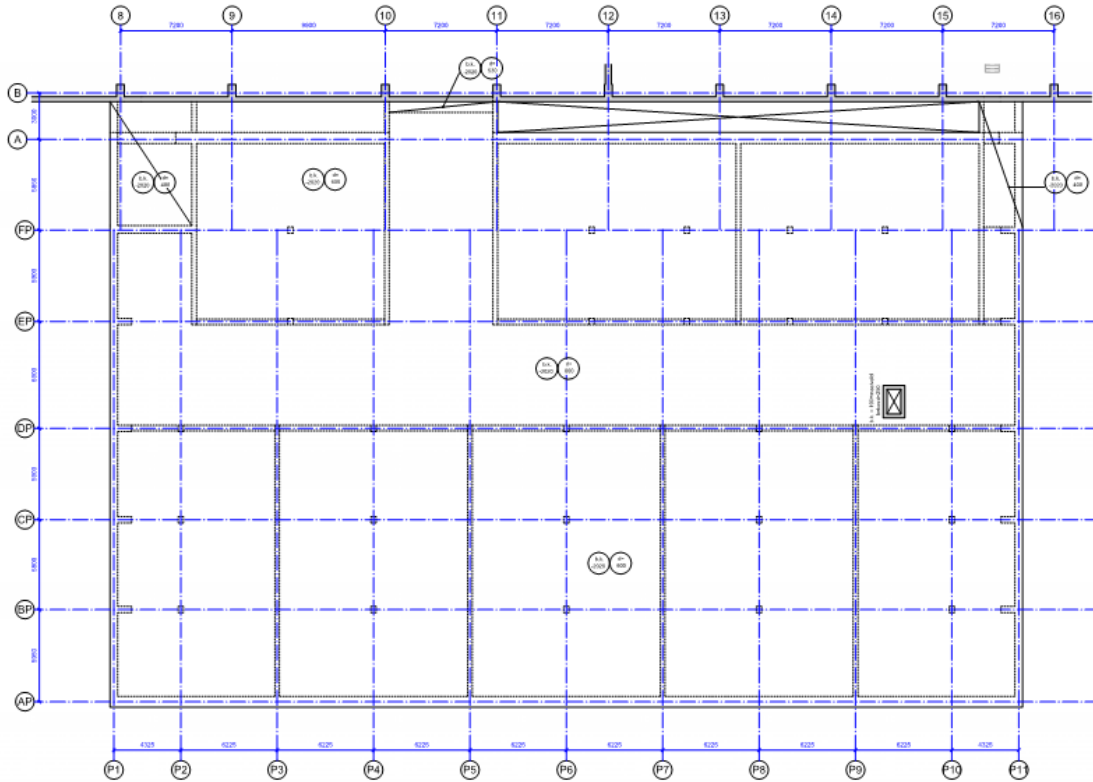
<https://youtu.be/uWcjJkikhP8> en https://youtu.be/YGDVzOb_YI8 alsmede <https://woehr.de/en/product/combilift-543-mr.html>



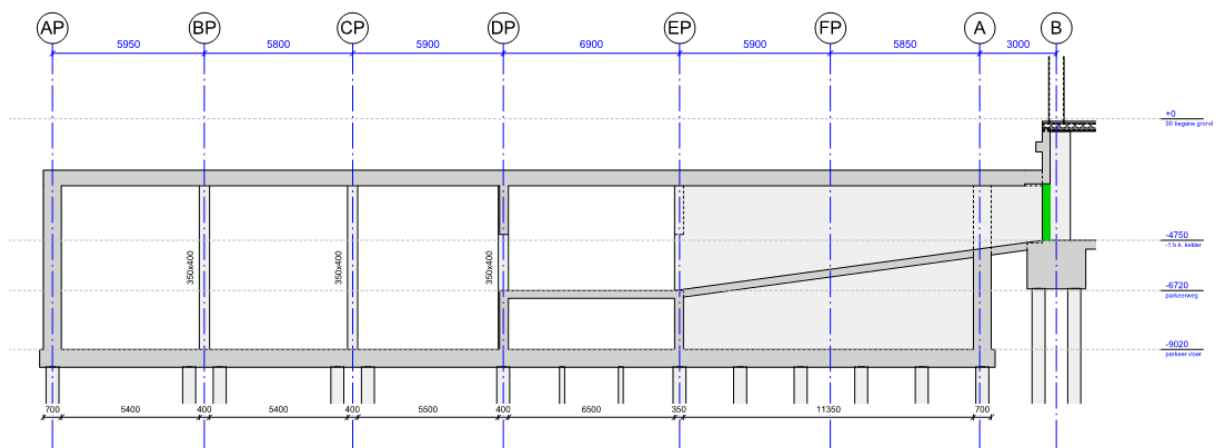
Laag -2



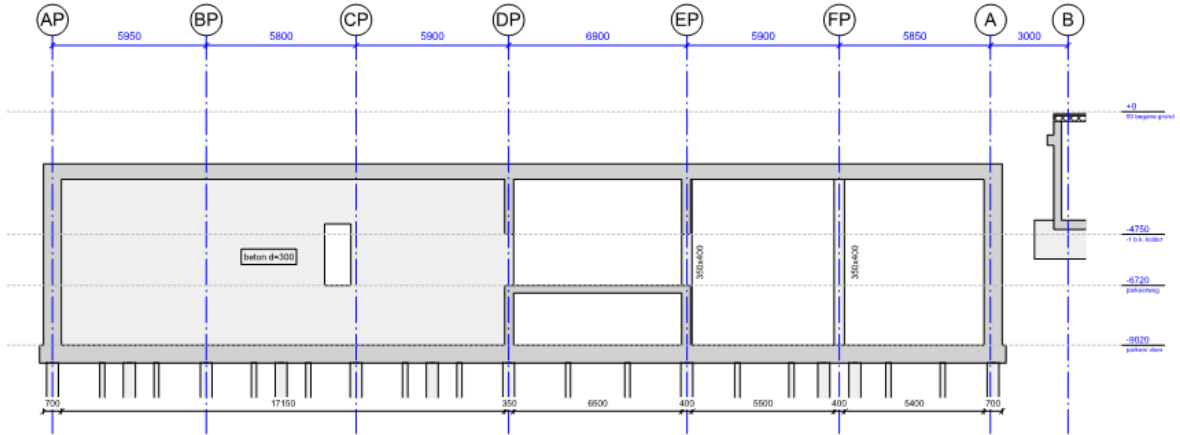
Laag -1



b.g.g vloer

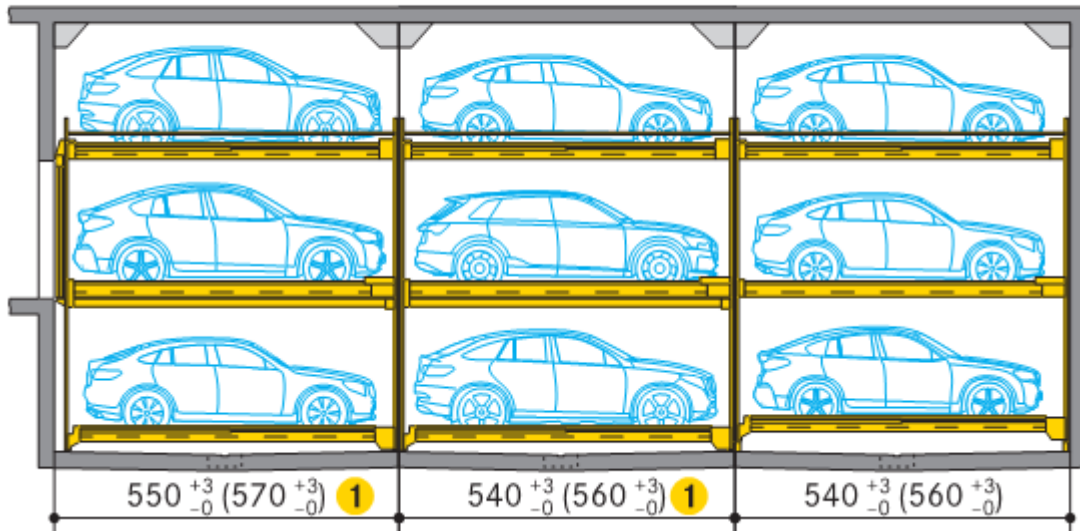


Dsn. bij hellingbaan



Dsn. bij parkeervakken

Kombination Combilift 543_MR mit Combilift 543



Principe van het systeem

2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving

| | | |
|-----------------|---|--------------------------|
| Peil | : | 2.02 m - NAP |
| Maaiveld | : | 0.00 m + NAP |
| Grondwaterstand | : | 1.40 m - NAP (freatisch) |

Sonderingen en funderingsadvies volgens rapport van P55618-R001-V4-RBO.

2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Gevolgklasse | : | CC2 (tabel NB.20 - B1 NEN-EN 1990) |
| Ontwerplevensduurklasse | : | 3 (50 jaar) (tabel NB.1 - 2.1 NEN-EN 1990) |
| Belastingcategorie | : | F - Verkeersruimte: voertuiggewicht \leq 30 kN |

2.6. Gebruikte materialen

Volgens NEN-EN 1992-1-1:

| | | | |
|----------------|---------------------|---|--------|
| Betonkwaliteit | In het werk gestort | : | C30/37 |
| | Kolommen kelder: | : | C55/67 |

| | | | |
|-----------------|---|------|--------------------|
| Betonstaalsoort | : | B500 | (volgens NEN 6008) |
|-----------------|---|------|--------------------|

Volgens NEN-EN 1993-1-1:

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Staal (sterkteklasse) | : | S355 |
| Boutkwaliteit | : | 8.8 Thermisch verzinkt |
| Ankerkwaliteit | : | 4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld |
| Uitvoeringsklasse (staal) | : | EXC2 (tabel C1 - NEN-EN 1993-1-1) |

2.7. Robuustheid

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

Gevolgklasse CC2b (risicogroep hoog)

Op voorwaarde dat een gebouw is ontworpen, berekend en gebouwd overeenkomstig de regels opgenomen in NEN-EN 1990 t/m NEN-EN 1999 voor voldoende stabiliteit bij normaal gebruik is geen

verdere specifieke beschouwing noodzakelijk voor buitengewone belastingen door onbekende oorzaken, mits aanvullende toepassing van:

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

Gecontroleerd moet worden of bij de denkbeeldige verwijdering van iedere dragende kolom en iedere ligger die een kolom ondersteunt, of een willekeurig deel van een dragende wand zoals gedefinieerd in NEN-EN 1991-1-7, art. A.7 de stabiliteit van het gebouw is verzekerd en of lokale schade een bepaalde grens niet overschrijdt.

De robuustheid van de hoofddraagconstructie van het gebouw wordt verzorgd door effectieve horizontale- en verticale trekbanden. De betonwanden worden gewapend met verticale trekbanden. De horizontale trekbanden worden verzorgd door extra wapening in de betonvloeren. Omdat op elk stramien minstens 4 kolommen dan wel kolommen+ wanden aanwezig zijn is de constructie middels de aanwezige trekbanden in staat om het bezwijken van 1 onderdeel op te vangen middels kabel-/membraamwerking.

2.8. Brandwerendheid

2.8.1. Draagconstructie bij brand

Nieuwbouw

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

Overige functies

(Bijeenkomstfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie)

| Het hoogste verblijfsgebied ligt : | Brandwerendheid | Reductie mogelijk |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|
| VG < 5,0 m | - | - |
| VG > 5,0 m | 90 min. | Ja |

Tabel: Overige functies

Indien de permanente vuurbelasting lager is dan 500 MJ/m² mag de brandwerendheidseis bekort worden met 30 min, als dit in de tabel is aangegeven. Dit dient met een berekening onderbouwd te zijn.

Het hoogste verblijfsgebied t.o.v. meetniveau¹ : **6.72** m - Peil

Vanwege beperkte vuurlast en de aanwezigheid van sprinklers mag de brandwerendheid met 30 minuten gereduceerd worden. Dit betekent dat een bouwconstructie bij brand niet bezwijkt binnen **60** minuten. Hierbij moet worden uitgegaan van de buitengewone belasting combinaties die volgens Eurocode 0 kunnen optreden bij brand.

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



Project : The Blue Zone Offices
te Rotterdam
Dossiernr. : 23-050
Datum : 27-november-2024
Blad : B01 -11

(zie ook rapport R012_01_L230660-Rapportage brandveiligheid parkeerkelder van LBP Sight, d. d 19 juli 2024)

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

De brandwerendheidseisen van de constructie die volgen uit brandveiligheid i.v.m. vluchten, compartimentering en dergelijke, dienen door de brandveiligheidsadviseur te worden bepaald. Ook dient deze partij het constructief ontwerp hierop te toetsen.



Project : The Blue Zone Offices
te Rotterdam
Dosiernr. : 23-050
Datum : 27-november-2024
Blad : B01 -12

2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis

De brandwerendheidseis zoals benoemd in de vorige paragraaf kan op diverse manieren worden gerealiseerd. Binnen dit project is gekozen om de betonconstructie te toetsen op een brandwerendheid van 60 minuten. Dit wordt verwerkt in de betonberekening.

2.9. Doorbuiging

De Eurocode 0 geeft eisen en de bepalingsmethode voor doorbuiging in [NEN-EN 1990:2011 A1.4.3](#). In onderstaande tabel worden de aangehouden uitgangspunten weergegeven.

| Eisen aan verticale vervormingen van daken en vloeren | | |
|---|---|---------------------|
| constructieonderdeel | bijkomend w_2+w_3 | totaal w_{max} |
| vloeren die scheurgevoelige (scheidings)wanden dragen (waaronder gevelstroken) bij uitkragingen | $\leq 0,002L_{rep}$ $\leq 15mm$ $\leq 10mm$ | $\leq 0,004L_{rep}$ |
| overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt | $\leq 0,003L_{rep}$ | $\leq 0,004L_{rep}$ |
| overige daken | $\leq 0,004L_{rep}$ | $\leq 0,004L_{rep}$ |

2.10. Milieuklasse betonconstructies

In onderstaande tabel zijn de van toepassing zijnde milieuklassen weergegeven.

| onderdeel | situatie | zijde | milieuklasse | opmerking |
|----------------|----------|-------------|--------------|--------------------|
| vloer | binnen | boven | XC3 , XD1 | parkeren |
| vloer | buiten | onder | XC3 | |
| balk | binnen | rondom | XC1 | |
| funderingsbalk | buiten | rondom | XC3 | |
| kolom | binnen | rondom | XC3, XD1 | kelder |
| wand | buiten | voor/achter | XC3 | kelder/in de grond |

3. Belastingen

3.1. Belastingaannames

Permanent

Parkeerdek 2020-:

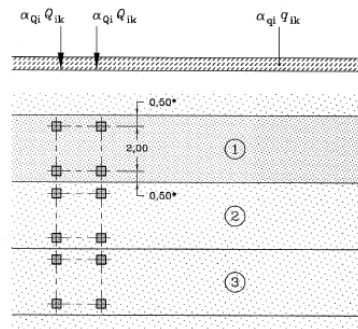
| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Gronddekking 2 meter | 40 kN/m ² |
| Beton vloer d = 600 mm | 15 kN/m ² |
| Verkeersbelasting (BM1 NEN-EN-1991-2) | |

4) Voor de karakteristieke waarden van Q_{ik} en q_{ik} , waarin de vergrotingsfactor voor dynamische effecten is inbegrepen, behoort tabel 4.2 te zijn genomen.

Tabel 4.2 – Belastingmodel 1: karakteristieke waarden

| Positie | Tandemstelsel TS | Gelijkmatig verdeelde belasting (GVB) |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| | Aslast Q_{ik} (kN) | q_{ik} (of q_{rk}) (kN/m ²) |
| Rijstrook nummer 1 | 300 | 9 |
| Rijstrook nummer 2 | 200 | 2,5 |
| Rijstrook nummer 3 | 100 | 2,5 |
| Overige rijstroken | 0 | 2,5 |
| Resterende oppervlakte (q_{rk}) | 0 | 2,5 |

De details van belastingmodel 1 worden in figuur 4.2a toegelicht.



Verklaring

- (1) rijstrook nummer 1 : $Q_{1k} = 300$ kN ; $q_{1k} = 9$ kN/m²
 (2) rijstrook nummer 2 : $Q_{2k} = 200$ kN ; $q_{2k} = 2,5$ kN/m²
 (3) rijstrook nummer 3 : $Q_{3k} = 100$ kN ; $q_{3k} = 2,5$ kN/m²; tussenaafstand assen in tandemstelsel = 1,2 m
 * Voor $w_j = 3,00$ m

Vloer 6720 -:

Betonvloer d= 300 mm
 Verkeersbelasting

Permanent

7,5 kN/m²

Veranderlijk

2,0 kN/m²

Keldervloer 9020-:

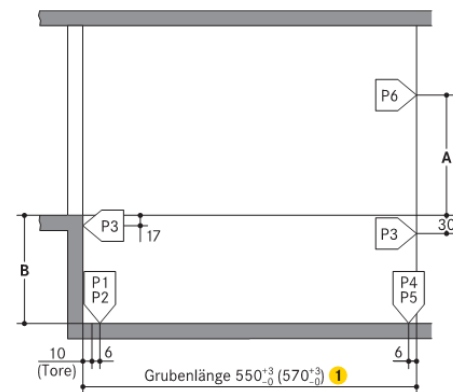
Beton d = 600 mm
 Parkeersysteem Woehr:

15 kN/m²

WÖHR COMBILIFT 543_MR | 06.2022 | C027-5315

Statik und Bauausführung

Schnitt



| 543_MR (2000 kg) | 543_MR (2600 kg) | 543_MR (3000 kg) |
|------------------|------------------|------------------|
| P1 + 53,0 kN* | P1 + 68,0 kN* | P1 + 78,0 kN* |
| P2 + 26,5 kN | P2 + 34,0 kN | P2 + 39,0 kN |
| P3 ± 1,8 kN | P3 ± 2,5 kN | P3 ± 3,0 kN |
| P4 ± 28,0 kN | P4 ± 34,0 kN | P4 ± 38,0 kN |
| P5 ± 14,0 kN | P5 ± 17,0 kN | P5 ± 19,0 kN |
| P6 ± 1,8 kN | P6 ± 2,5 kN | P6 ± 3,0 kN |

* alle Kräfte einschließlich Pkw-Gewicht

(3 systemen achter elkaar)

Permanent

Veranderlijk

Sprinklerbak:

1,8 meter watervulling

18 kN/m²

Buitenwanden:

D = 700 mm

17,5 kN/m²

D = 500 mm

12,5 kN/m²



Project : The Blue Zone Offices
te Rotterdam
Dossiernr. : 23-050
Datum : 27-november-2024
Blad : B01 -17

Permanent

Veranderlijk

Binnenwanden:

D = 300 mm

7,5 kN/m²

Opwaartse waterdruk:

(9,62- 1,4) x 10

82,2 kN/m²

3.2. Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen

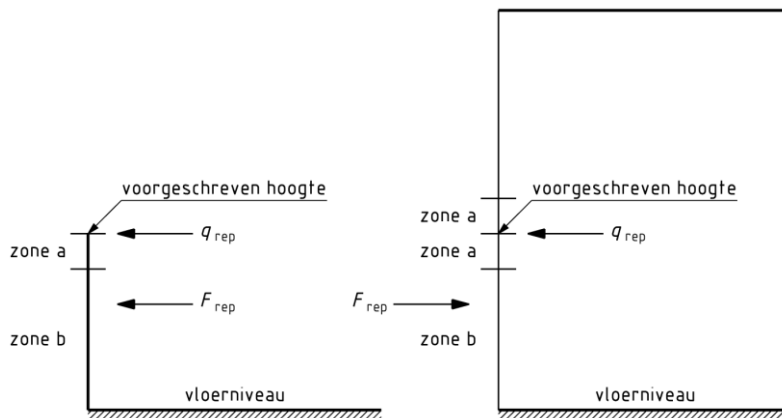
Conform artikel 2.17 bouwbesluit 2012 is een afscheiding benodigd bij niveauverschillen van meer dan 1 meter.

Indien een vloerafscheiding is voorgeschreven ter plaatse van een hoogteverschil met de aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, dan moet ten minste afzonderlijk een lijnlast (q_k) en een geconcentreerde belasting (F_k) zijn aangehouden.

Aan de zijde van de vloerafscheiding waar zich geen vloer bevindt, mag worden volstaan met de helft van de waarde.

| Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 t.m. NB.4-6.10 | Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur | | | |
|---|---|--|---------------------|-------------------------|
| | q_k | F_k | | |
| | Voorgeschreven hoogte of zone a ^a | Voorgeschreven hoogte of zone a ^a | Zone b ^a | Zone a + b ^a |
| Overige klassen | 0,8 kN/m | 1,0 kN | 0,7 kN | 0,5 kN ^b |

Tabel: Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen



Figuur: Zones en voorgeschreven hoogten belastingen t.p.v. afscheidingen (figuur NB.1)

^a Voor zones zie bovenstaand figuur NB.1.

^b Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.

^c In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt. Bij plaatconstructies met een of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

^d Waarbij de groep van niet-gemeenschappelijke ruimten, gelegen binnen de omhullende ruimte van een andere gebruiksruimte die bijdraagt aan het functioneren van de beschouwde gebruiksfunctie, buiten beschouwing blijft.

^e Zie voorts bijlage B van NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019 voor de horizontale karakteristieke kracht F (in kN), loodrecht op en gelijkmatig verdeeld over elke lengte van 1,5 m van een kering in

een parkeergarage, wanneer tussen partijen is vastgelegd dat die kering volgens deze bijlage tegen de botsing van een voertuig bestand moet zijn.

3.3. Bijzondere belastingen

3.3.1. Stootbelastingen op de ondersteunende onderbouw

De rekenwaarde van de equivalente statische kracht moet zijn ontleend aan tabel 4.1. Deze krachten mogen zijn vermenigvuldigd met $\sqrt{1 - d / d_b}$ waarin d de afstand is van het midden van de rijbaan tot het botsingspunt en d_b is gegeven in onderstaande tabel NB.1 – 4.1.

| Verkeerscategorie | | F_{dx}^a kN | F_{dy}^a kN | d_b m |
|--|--------------------------|------------------|------------------|------------|
| Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor: | auto's | 100 | 50 | 4 |
| | vrachtwagens (> 3,5 ton) | 200 | 100 | 5 |

^a x = normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.

Tabel: Stootbelasting ondersteunde onderbouw

SWINN

Burgemeester Jamessingel 41
2803 WV Gouda
Nederland

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

swinn.nl