



SWINN
the structural
engineers

Langoer apenverblijf Diergaarde Blijdorp te Rotterdam

25 april 2024

Betreft: BG00, versie: 0
Uitgangspuntendocument

Langoer apenverblijf Diergaarde Blijdorp te Rotterdam

Dossiernr.	22-138
Rapport	BG00
Versie	0
Datum	25 april 2024
Pagina's	BG00-1 t/m BG00-29
Betreft	Uitgangspuntendocument
Opdrachtgever	St. Koninklijke Rotterdamse Diergaarde te ROTTERDAM
Projectleider	ing. J.A. de Vries RC jdv@swinn.nl 06-39845243
Constructeur	ir. J.R. van Otterloo RC jvo@swinn.nl 0182-622727
Tekenaar	- - -

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Uitgangspunten	5
2.1. Normen en voorschriften	5
2.2. Documenten	5
2.3. Beschrijving van het bouwwerk	6
2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving	8
2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse	8
2.6. Gebruikte materialen	9
2.6.1. Bestaande constructies	9
2.6.2. Nieuwe constructies	9
2.7. Robuustheid	10
2.8. Brandwerendheid	10
2.8.1. Draagconstructie bij brand	10
2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis	11
2.9. Doorbuiging	12
2.10. Milieuklasse betonconstructies	13
2.10.1. Bestaande constructies	13
2.10.2. Nieuwe constructies	13
3. Belastingen	14
3.1. Belastingaannames bestaand	14
3.2. Belastingaannames nieuw	16
3.3. Windbelasting	20
3.4. Sneeuwbelasting	21
3.5. Belastingen t.p.v. afscheidingen voor niveauverschillen	22
3.6. Regenwaterbelasting	23
4. Constructie	24
4.1. Palen en fundering	24
4.2. Vloeren en balken	25
4.3. Wanden en kolommen	25
4.4. Stabiliteit	26
4.5. Loopbrug (boomstam)	27
5. Bouwmethodiek	28

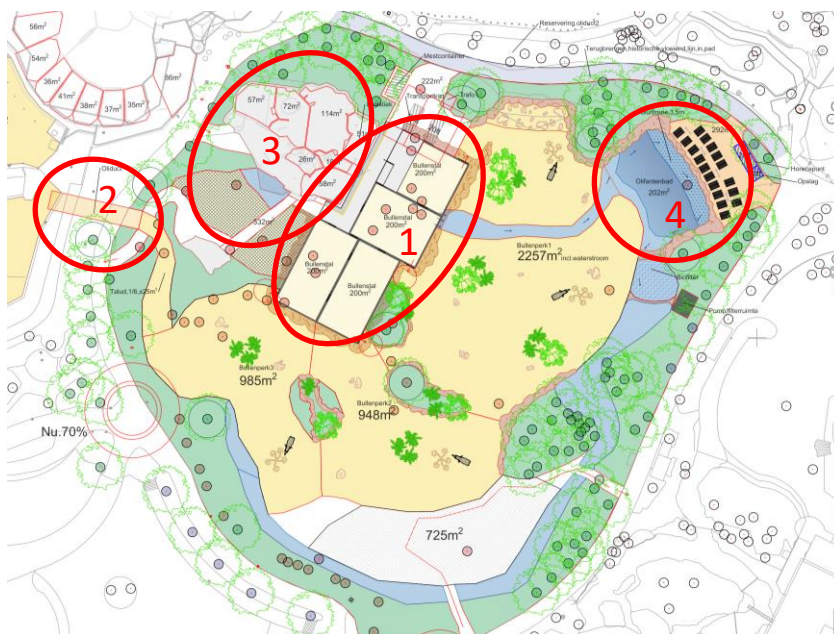
1. Inleiding

In opdracht van Stichting Koninklijke Rotterdamse Diergaarde is een constructief uitgangspuntendocument opgesteld ten behoeve van het Langoer apenverblijf, onderdeel van het project Olifantenperk.

In dit rapport wordt een toelichting gegeven op het constructief ontwerp van het Langoerverblijf en worden de constructieve uitgangspunten vastgelegd.

Het project Olifantenperk Diergaarde Blijdorp bestaat uit een aantal onderdelen:

1. Bullenstal
2. Oliduct
3. Aanpassing vleermuisgrot naar Langoer apenverblijf met loopbrug
4. Olifantenbad (bassin)



Versie geschiedenis:

Revisie	datum	Omschrijving/wijziging
0	13-09-2023	definitief

Gebruikt sjabloon: "Berekeningen v3.291.dotm"

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
- NEN 8700: Grondslagen constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk
- Eurocode 1: Belastingen op constructies
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
- Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
- Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
- Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

2.2. Documenten

De volgende stukken dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Bouwkundige tekeningenset d.d. 20-12-2023 van Hersbach en Könst Architecten;
- Funderingsadvies d.d. 20-12-2023 van Geobest;

De volgende archiefstukken van de oorspronkelijke bouw in 1990 zijn bekend bij SWINN en dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- DHV; funderingsadvies
- DHV; gewichtsberekening
- DHV; bouwkundige plattegronden en doorsneden
- Versteeg; wapeningsberekeningen fundering, begane grond, verdieping, dak
- Versteeg; vorm- en wapeningstekeningen fundering, begane grond, verdieping, dak
- Betonson; paaltekening en -berekening
- Schokbeton; berekening kanaalplaten
- Schokbeton; legplan en tekeningen kanaalplaten

2.3. Beschrijving van het bouwwerk

Het gebouw betreft het voormalig vleermuizenverblijf dat wordt verbouwd tot dierenverblijf voor François Langoeren, Lori-aapjes en Fazanten. Het gebouw is gedeeltelijk toegankelijk voor publiek.

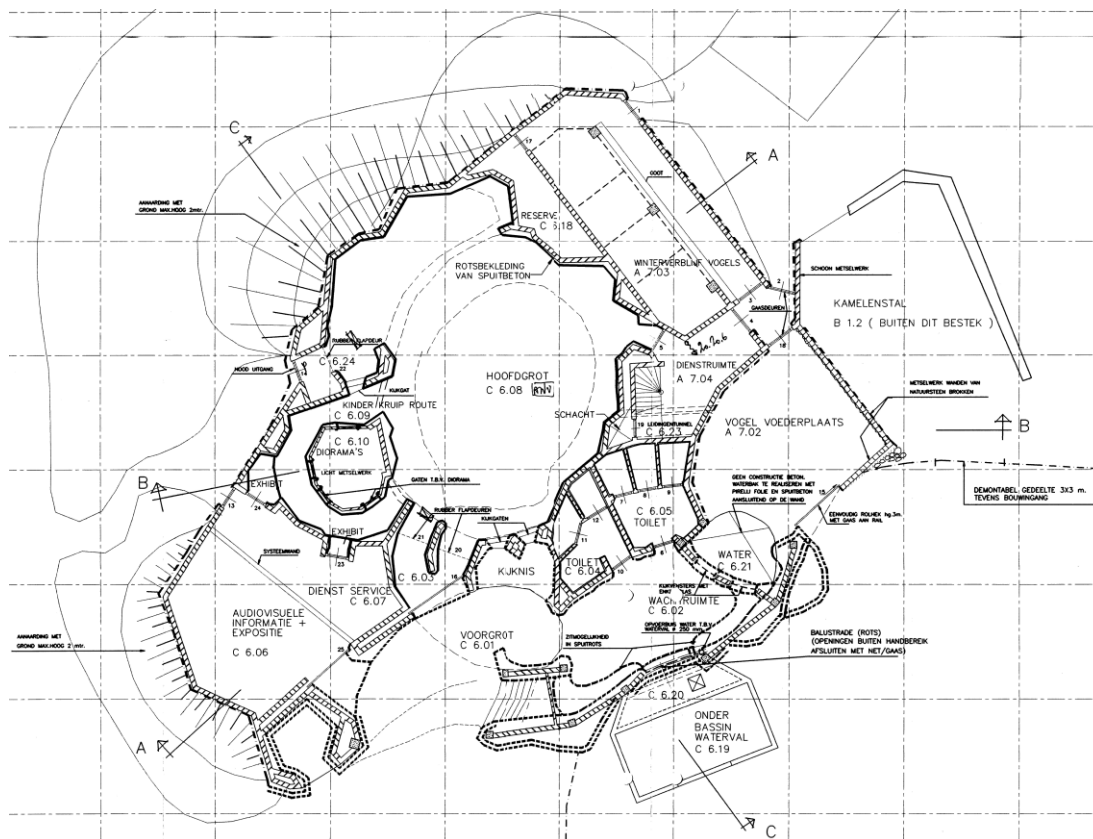
De bestaande constructie bestaat hoofdzakelijk uit betonnen vloeren/daken en metselwerk wanden, gefundeerd op palen. Gedeeltelijk zijn betonnen balken, kolommen en wanden aanwezig. Binnen het huidige gebouw wordt een nieuwe looproute gecreëerd m.b.v. een staalplaat betonvloer op stalen liggers en kolommen. Hiervoor moeten doorbraken in wanden en vloeren gemaakt worden, waarvoor stalen opvangconstructies benodigd zijn.

In de huidige situatie is een hangbrug verankerd aan de dak- en verdiepingsvloer. Deze hangbrug wordt verwijderd en vervangen voor een nieuwe loopbrug, die zelfstandig dragend zal zijn.

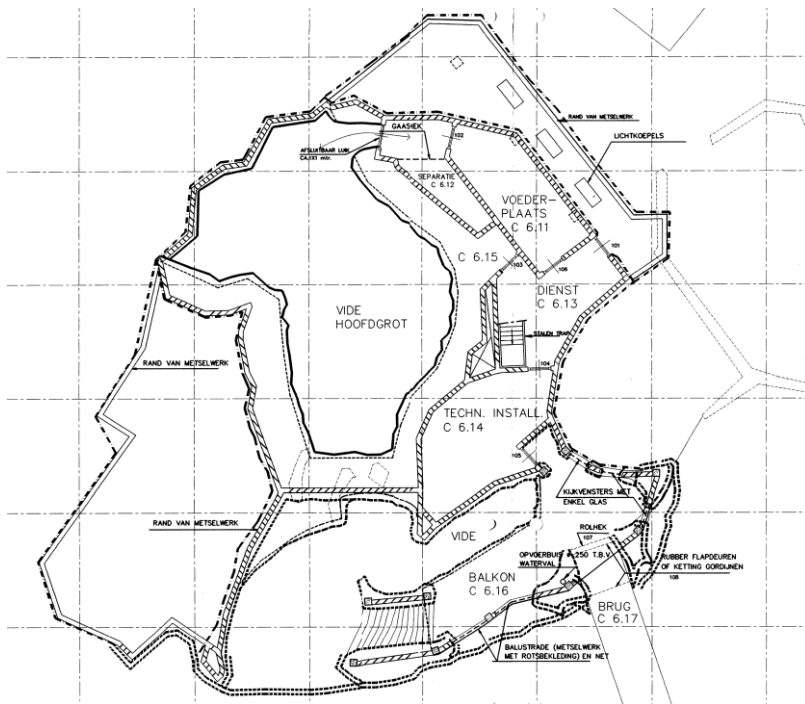
De constructie van een kleine uitbreiding bestaat uit een betonnen dak en vloeren, stalen liggers en kolommen en dragende kalkzandsteen wanden. De uitbreiding van de verdieping aan de achterzijde bestaat uit een stalen dak en stalen liggers en kolommen.

In hoofdstuk 5 zal dieper worden ingegaan op alle constructieve elementen.

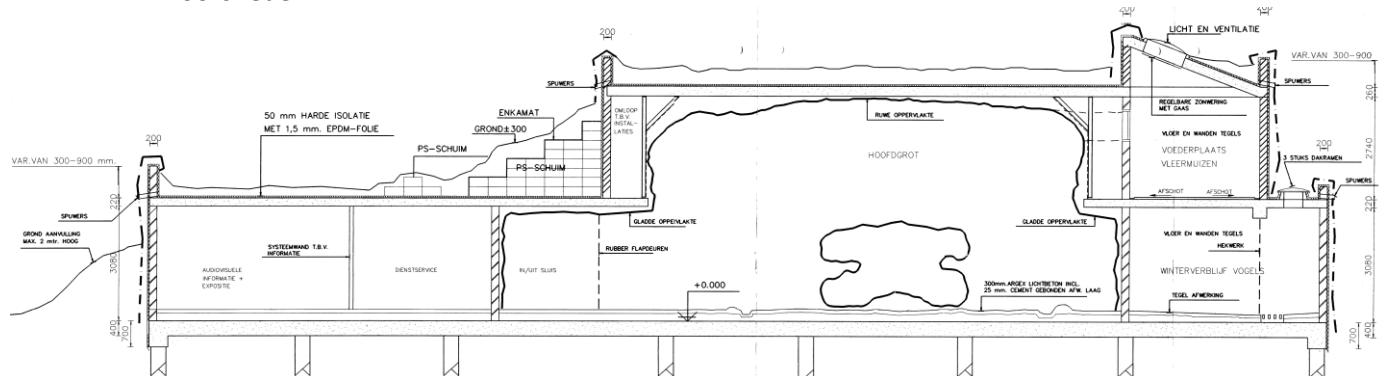
Voor een algemene indruk volgen hier enkele fragmenten van de oorspronkelijke bouwkundige tekeningen. Plattegrond begane grond:



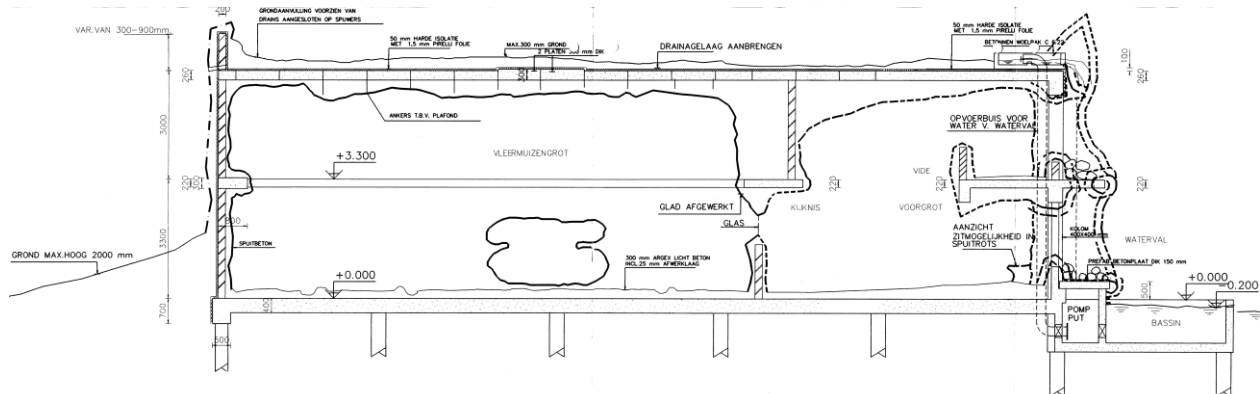
Plattegrond verdieping:



Doorsnede A-A:



Doorsnede C-C:



2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving

Peil : 1,05 m – NAP
Maaiveld : ca. 1,0 m – NAP tot ca. 2,0 m + NAP
Grondwaterstand HGWS : 1,9 m – NAP

Sonderingen en funderingsadvies volgens Geobest project P54467.

Voor het paal draagvermogen mag conform NEN 8707 art. 6.1 (6) worden gerekend met de paalklassefactoren volgens NEN 8707 Bijlage G; mits de verhoging van de karakteristieke waarde van de belasting op de paal niet meer dan 15 % bedraagt.

2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Het bouwwerk is gedeeltelijk toegankelijk voor publiek, zijnde klasse C3 “ruimten zonder obstakels voor rondlopende mensen”. De overige gebruiksfunctie is een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren, waarbij het aantal personen binnen beperkt is. Het gebouw heeft twee bouwlagen en de maximale gebouwhoogte ligt op ca. 6,8m.

Vanuit de functie en de gebouwafmetingen volgt dat het bouwwerk ingedeeld kan worden in gevolgklasse CC2 met een referentieperiode van 50 jaar.

Gevolgklasse : CC2
(tabel NB.20 - B1 NEN-EN 1990)
Ontwerplevensduurklasse : 3 (50 jaar)
(tabel NB.1 - 2.1 NEN-EN 1990)
Belastingcategorie : C – Bijeenkomst ruimtes (C3)
E2 – Dierenverblijf (industrieel)¹
E2 – Installatieruimte
H - Daken
(tabel NB.2 - A1.1 NEN-EN 1990)

¹ Bouwbesluit: “Lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren.”

In de oorspronkelijke berekeningen is gerekend met een veiligheid van 1,7 op de sterkte. Nu zal worden gerekend m.b.v. NEN8700; bij de toetsing van nieuwe constructies wordt gestreefd naar het nieuwbouw veiligheidsniveau; bij de toetsing van bestaande constructies (inclusief aanpassingen) wordt het verbouw veiligheidsniveau toegepast.

Belastingfactoren:

	nieuwbouwniveau			verbouwniveau		
	p.b.	v.b.		p.b.	v.b.	v.b.wind
6.10a	1,35	1,50m		1,20	1,30m	1,40m
6.10b	1,20	1,50		1,15	1,30	1,40
Brand	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0

2.6. Gebruikte materialen

2.6.1. Bestaande constructies

		Volgens VB 1974/1984:	te rekenen volgens NEN-EN 1992-1-1:
Betonkwaliteit	In het werk gestort	: B25	C20/25
Betonstaalsoort	Prefab (kanaalplaat)	: B60 : FeB500	C50/60 B500
Volgens NEN-EN 1996-1-1:			
Baksteen	gemetseld	: $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$: $f_m = 5 \text{ N/mm}^2$: $f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta = 4,5 \text{ N/mm}^2$: $\gamma_M = 2,2$	(aannname) (aanname) (categorie II)

2.6.2. Nieuwe constructies

Volgens NEN-EN 1992-1-1:

Betonkwaliteit	In het werk gestort	: C30/37
	Prefab	: C45/55
Betonstaalsoort		: B500 (volgens NEN 6008)

Volgens NEN-EN 1993-1-1:

Staal (sterkteklasse)	: S235, 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)

Volgens NEN-EN 1995-1-1:

Hout	Naaldhout	: C24
	Loofhout	: D30
	Gelamineerd hout	: GL24h

Volgens NEN-EN 1996-1-1:

Kalkzandsteen	gelijmd	: CS20
---------------	---------	--------

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 betreft een openbaar gebouw met vloeroppervlakte < 2000 m² per verdieping en wordt daarom t.b.v. robuustheid ingedeeld in gevolgklasse CC2a.

Gevolgklasse CC2a (risicogroep laag)

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
of
- effectieve verankering van verdiepingvloeren aan wanden

Conclusie: de bestaande betonvloer wordt in meerdere richtingen ondersteund door wanden en balken; en bevat voldoende wapening in alle richtingen om als horizontale trekband te functioneren. Er zijn geen ingrijpen nodig in de bestaande constructie t.b.v. robuustheid.

2.8. Brandwerendheid

2.8.1. Draagconstructie bij brand

Bestaande-/tijdelijke bouw

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

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

Het hoogste verblijfsgebied ligt :	Brandwerendheid	Reductie mogelijk
VG < 5,0 m	-	-
VG > 5,0 m	30 min.	Nee

Tabel: Overige functies

Het hoogste verblijfsgebied t.o.v. meetniveau¹ : 3,3 m + Peil

Dit betekent dat een bouwconstructie bij brand niet bezwijkt binnen 0 minuten. Hierbij moet worden uitgegaan van de buitengewone belasting combinaties die volgens NEN 8700 kunnen optreden bij brand.

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

Volgens het bouwbesluit 2012 geldt voor een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een beschermde route voert, een minimale brandwerendheidseis van 20 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.

2.8.2. Benodigde maatregelen t.b.v. brandwerendheidseis

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

- De stalen kolommen en liggers worden omkleed met een brandwerende (stootvaste)beplating. De definitieve plaatdiktes worden door de leverancier bepaald.
- In verband met het, om architectonische redenen, in het zicht blijven van de stalen liggers en kolommen worden deze voorzien van een brandwerende coating. De definitieve laagdiktes worden bepaald door de leverancier. De oppervlakte uitstraling van het uiteindelijke product is van architectonisch belang, hier dient de keuze van de coating op afgestemd te zijn. De coating dient aangebracht te worden conform “Kwaliteitsrichtlijn applicatie brandwerende coating, Bouwen met Staal”.
- Voor de betonnen elementen dient de brandwerendheidseis te worden meegenomen in de constructieve berekening van het desbetreffende onderdeel.
- Kanaalplaten met druklagen dienen te worden uitgewerkt conform de laatste ontwerp-aanbevelingen van BFBN Betonproducten dd. november 2015.

Indien de toplaagdikte groter is dan de gestelde eis zijn maatregelen benodigd. De toplaagdikte is het totaal van de druklaag t.p.v. het midden van de overspanning en eventuele cementgebonden afwerklagen, tenzij samenwerking wordt verhinderd.

Eis aan de toplaagdikte t zodat geen maatregelen benodigd zijn:

	kanaalplaatdikte			
	200 mm	260 mm	320 mm	400 mm
CC2a	geen maatregelen benodigd ongeacht de toplaagdikte			

2.9. Doorbuiging

De Eurocode 0 geeft eisen en de bepalingmethode 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	$\leq 0,002L_{\text{rep}}$ $\leq 15\text{mm}$ $\leq 10\text{mm}$	$\leq 0,004L_{\text{rep}}$
overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt	$\leq 0,003L_{\text{rep}}$	$\leq 0,004L_{\text{rep}}$
overige daken	$\leq 0,004L_{\text{rep}}$	$\leq 0,004L_{\text{rep}}$

Eisen aan horizontale vervormingen		
constructieonderdeel	bijkomend w_3	totaal w_{\max}
gebouw per laag meerlaagsgebouw Industrieel		H / 300 H / 500 H / 150
vloerafscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil	$\leq 0,0067L_{\text{rep}}$ $\leq 20\text{mm}$	
metselwerk gevels met houtskeletbouw binnenblad		$\leq h / 500$

2.10. Milieuklasse betonconstructies

2.10.1. Bestaande constructies

Uit de archiefstukken volgt voor milieu en betondekking:

onderdeel	situatie	zijde	milieu	betondekking		opmerking
vloer b.g.	buiten	onder	vochtig	25+5	mm	oncontroleerbaar
vloer b.g.	binnen	boven	droog	15	mm	
vloer verd./dak	binnen	boven/onder	vochtig	25	mm	
vloer verd./dak	binnen	boven/onder	droog	15	mm	
funderingsbalk	buiten	rondom	vochtig	30+5	mm	oncontroleerbaar
balk verd.	binnen	rondom	vochtig	30	mm	
balk verd.	binnen	rondom	droog	25	mm	
wand	binnen	voor/achter	vochtig	25	mm	
wand	binnen	voor/achter	droog	15	mm	
kolom	binnen	rondom	vochtig	35	mm	
kolom	binnen	rondom	droog	30	mm	

2.10.2. Nieuwe constructies

Onderstaande dekkingen zijn gebaseerd op de toegepaste milieuklasse (dierenuitwerpselen = XA3). Eisen n.a.v. brandwerendheid of staafdiameter dienen afzonderlijk getoetst te worden, deze kunnen maatgevend zijn t.o.v. onderstaande minimale waardes.

onderdeel	situatie	zijde	milieuklasse	betondekking		opmerking
vloer b.g.	binnen	boven	XC3, XA3	25	mm	
vloer verd.	binnen	boven	XC3, XA3	25	mm	
funderingsbalk	buiten	rondom	XC3	35	mm	
poer	buiten	rondom	XC3	35	mm	
wand	binnen	voor/achter	XC3, XA3	25	mm	
kolom	binnen	rondom	XC3, XA3	30	mm	

3. Belastingen

3.1. Belastingaannames bestaand

Belastingaannames volgens archiefstukken; gewichtsberekening van DHV, wapeningsberekening van Versteeg, kanaalplaatberekening van Schokbeton. Voor dezelfde vloer zijn soms meerdere belastingaannames gevonden zoals middels de nummering aangegeven.

1) Dak 2^e verdieping kanaalplaat (gewichtsberekening):

0,3m grond à 16 kN/m ³	4,8	
nuttige belasting personen	0,5	
e.g. betonvloer knpl.260	3,7	
dakleer	0,1	+
	<u>9,1</u>	kN/m ²

1) Dak 2^e verdieping kanaalplaat 265 (elementberekening):

nuttige belasting totaal	5,5	
e.g. betonvloer knpl.265	4,4	+
	<u>9,9</u>	kN/m ²

1) Dak 2^e verdieping kanaalplaat 320 (elementberekening):

nuttige belasting totaal	5,5	
e.g. betonvloer knpl.320	4,8	+
	<u>10,3</u>	kN/m ²

2) Dak 2^e verdieping gewapend beton (gewichtsberekening):

0,3m grond à 16 kN/m ³	4,8	
nuttige belasting personen	0,5	
e.g. betonvloer d=200 à 24 kN/m ³	4,8	
dakleer	0,3	+
	<u>10,4</u>	kN/m ²

2) Dak 2^e verdieping gewapend beton (wapeningsberekening):

afwerking	1,5	
nuttige belasting personen	1,0	
e.g. betonvloer d=250 à 24 kN/m ³	6,0	+
	<u>8,5</u>	kN/m ²

3) Dak 2^e verdieping gewapend beton – woelbak waterval (wapeningsberekening):

0,5m water à 10 kN/m ³	5,0	
afwerking	0,2	
e.g. betonvloer d=250 à 24 kN/m ³	6,0	+
	<u>11,2</u>	kN/m ²

4) Dak 1^e verdieping gewapend beton d=220 (wapeningsberekening):

grond	2,0	
nuttige belasting personen	1,0	
isolatie + afp.	0,2	
e.g. betonvloer d=220 à 24 kN/m ³	5,28	+
	<u>8,48</u>	kN/m ²

5) Dak 1^e verdieping gewapend beton d=270 (wapeningsberekening):

grond	2,0	
nuttige belasting personen	1,0	
isolatie + afp.	0,2	
e.g. betonvloer d=270 à 24 kN/m ³	6,48	+
	<u>9,68</u>	kN/m ²

6) Vloer 1^e verdieping gewapend beton (gewichtsberekening):

nuttige belasting personen	2,5	
e.g. betonvloer d=200 à 24 kN/m ³	4,8	
30mm spuitbeton à 24 kN/m ³	0,7	+
	<u>8,0</u>	kN/m ²

6) Vloer 1^e verdieping gewapend beton (wapeningsberekening):

nuttige belasting personen	2,5	
e.g. betonvloer d=220 à 24 kN/m ³	5,28	(monoliet afgewerkt)
30mm spuitbeton à 24 kN/m ³	0,7	+
	<u>8,48</u>	kN/m ²

7) Vloer begane grond gewapend beton (gewichtsberekening/wapeningsberekening):

0,2m argex à 4,0 kN/m ³	0,8	
0,1m beton afwerking à 24 kN/m ³	2,4	
nuttige belasting personen	4,0	
e.g. betonvloer d=400 à 24 kN/m ³	9,6	+
	<u>16,8</u>	kN/m ²

8) Wanden kalkzandsteen

0,2m metselwerk à 18 kN/m ³	3,6	
2x 20mm spuitbeton à 24 kN/m ³	0,96	+
	<u>4,56</u>	kN/m ²

3.2. Belastingaannames nieuw

De nieuwe belastingaannames zijn afgestemd op de waarden van de oorspronkelijke aannames. Afwijkingen:

- De kanaalplaat 320 krijgt dezelfde belastingaannamen als de kanaalplaat 265; waarmee deze belastingaannamen iets hoger is dan in de gewichtsberekening aangenomen. De invloed is echter verwaarloosbaar; er zijn namelijk slechts twee platen $d=320\text{mm}$ toegepast.
- Voor het dak 2^e verdieping beton wordt niet de laagste waarde aangehouden uit de wapeningsberekening, maar de hogere waarde uit de gewichtsberekening; de bestaande wapening wordt hier op getoetst.
- Voor de daken van de 2^e verdieping is het spuitbeton en een hulpconstructie van hout t.b.v. het spuitbeton decor toegevoegd; het grondpakket op het dak is daarom verminderd t.o.v. de oorspronkelijke belastingaannamen.
- De belastingaannamen van de eerste verdiepingvloer wordt afgestemd op de aangetroffen situatie in het werk, namelijk door het toevoegen van een afwerklaag; daar waar aanwezig wordt in de nieuwe situatie het spuitbeton onder de verdiepingvloer verwijderd t.b.v. de nieuwe functie; de vloer wordt t.p.v. de looproute getoetst op $4,0\text{ kN/m}^2$ veranderlijke belasting.
- Voor de begane grondvloer geldt dat ter plaatse van de aanpassingen de bestaande vloerafwerking van argexkorrels vulling met een afwerklaag verwijderd moet worden.

Bestaande daken en vloeren

Daken en vloeren		p.b.	v.b.		ψ_0	ψ_1	ψ_2
dak knpl 265							
substraat (daktuin)	h: 165 mm p rep: 15	2,48					
dakbedekking + isolatie		0,15					
kanaalplaat h=265 (Schokbeton)		4,40					
balklaag + beschot hulpconstr.		0,35					
beton spuitbeton	h: 30 mm p rep: 24	0,72					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$			1,00				
	p rep:	8,10	1,00	kN/m ²	0	0	0
dak knpl 320							
substraat (daktuin)	h: 165 mm p rep: 15	2,48					
dakbedekking + isolatie		0,15					
kanaalplaat h=320 (Schokbeton)		4,80					
balklaag + beschot hulpconstr.		0,35					
beton spuitbeton	h: 30 mm p rep: 24	0,72					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$			1,00				
	p rep:	8,50	1,00	kN/m ²	0	0	0
dak 2e verd. beton 250							
substraat (daktuin)	h: 128,5 mm p rep: 15	1,93					
dakbedekking + isolatie		0,15					
beton gewapend	h: 250 mm p rep: 25	6,25					
balklaag + beschot hulpconstr.		0,35					
beton spuitbeton	h: 30 mm p rep: 24	0,72					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$			1,00				
	p rep:	9,40	1,00	kN/m ²	0	0	0

Daken en vloeren		p.b.	v.b.		ψ_0	ψ_1	ψ_2
<i>dak 1e verd. beton 220</i>							
substraat (daktuin)	h: 122 mm p rep: 15	1,83					
dakbedekking + isolatie		0,15					
beton gewapend	h: 220 mm p rep: 25	5,50					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$			1,00				
		p rep: 7,48	1,00	kN/m ²	0	0	0
<i>dak 1e verd. beton 270</i>							
substraat (daktuin)	h: 118,5 mm p rep: 15	1,78					
dakbedekking + isolatie		0,15					
beton gewapend	h: 270 mm p rep: 25	6,75					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$			1,00				
		p rep: 8,68	1,00	kN/m ²	0	0	0
<i>verdiepingsvloer beton 220</i>							
zandcement	h: 50 mm p rep: 20	1,00					
beton gewapend	h: 220 mm p rep: 25	5,50					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen			4,00				
		p rep: 6,50	4,00	kN/m ²	0,6	0,7	0,6
<i>verdiepingsvloer beton 220 dierenverblijf</i>							
zandcement	h: 50 mm p rep: 20	1,00					
beton gewapend	h: 220 mm p rep: 25	5,50					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
E2-dierenverblijf			2,50				
		p rep: 6,50	2,50	kN/m ²	0,4	0,7	0,6
<i>begane grondvloer beton 400 (hoog)</i>							
zandcement afwerkvloer	h: 100 mm p rep: 20	2,00					
EPS	h: 1600 mm p rep: 0,5	0,80					
beton gewapend	h: 400 mm p rep: 25	10,00					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen			4,00				
		p rep: 12,80	4,00	kN/m ²	0,6	0,7	0,6
<i>begane grondvloer beton 400 (laag)</i>							
zandcement afwerkvloer	h: 100 mm p rep: 20	2,00					
licht vulmateriaal	h: 200 mm p rep: 4	0,80					
beton gewapend	h: 400 mm p rep: 25	10,00					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen			4,00				
		p rep: 12,80	4,00	kN/m ²	0,6	0,7	0,6
<i>begane grondvloer beton 400 dierenverblijf</i>							
zandcement afwerkvloer	h: 100 mm p rep: 20	2,00					
licht vulmateriaal	h: 200 mm p rep: 4	0,80					
beton gewapend	h: 400 mm p rep: 25	10,00					
verplaatsbare scheidingswanden	geen						
E2-dierenverblijf			2,50				
		p rep: 12,80	2,50	kN/m ²	0,4	0,7	0,6

Nieuwe daken en vloeren

Daken en vloeren	p.b.	v.b.		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
<i>dakvloer 2e verd uitbreiding</i>						
zonnepanelen (50 kg/m ²)	0,50					
ballastlaag 50 mm grind	0,80					
dakbedekking + isolatie	0,15					
beton gewapend h: 200 mm p rep: 25	5,00					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$		1,00				
p rep:	6,45	1,00	kN/m ²	0	0	0
<i>stalen dak 2e verd uitbreiding</i>						
zonnepanelen (50 kg/m ²)	0,50					
dakbedekking + isolatie	0,15					
geprofileerde staalplaat	0,15					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
H-niet toeg., $0 \leq \alpha \leq 15^\circ$		1,00				
p rep:	0,80	1,00	kN/m ²	0	0	0
<i>verdiepingsvloer st.pl.b.vl 140</i>						
zandcement h: 50 mm p rep: 20	1,00					
comflor 95 d=140mm	2,76					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen		4,00				
p rep:	3,76	4,00	kN/m ²	0,6	0,7	0,6
<i>verdiepingsvloer 1e verd uitbreiding</i>						
zandcement h: 50 mm p rep: 20	1,00					
beton gewapend h: 200 mm p rep: 25	5,00					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen		4,00				
p rep:	6,00	4,00	kN/m ²	0,6	0,7	0,6
<i>begane grondvloer uitbreiding</i>						
zandcement h: 50 mm p rep: 20	1,00					
beton gewapend h: 200 mm p rep: 25	5,00					
verplaatsbare scheidingswanden geen						
E2-dierenverblijf		2,50				
p rep:	6,00	2,50	kN/m ²	0,4	0,7	0,6

Bestaande gevels en wanden

Gevels en wanden									
<i>wand mw</i>									
metselwerk beton	sputbeton 2x	d:	200 mm	p rep: 18	3,60				
		d:	40 mm	p rep: 24	0,96				
				Bruto	4,56			kN/m ²	
				Raamopeningen	0 %				
				Netto p rep:	4,56			kN/m ²	
<i>wand mw-beton</i>									
metselwerk beton gewapend beton	2x 100 mm sputbeton 1x	d:	200 mm	p rep: 18	3,60				
		d:	150 mm	p rep: 25	3,75				
		d:	20 mm	p rep: 24	0,48				
				Bruto	7,83			kN/m ²	
				Raamopeningen	0 %				
		Netto p rep:	7,83			kN/m ²			
<i>wand beton</i>									
beton gewapend beton	sputbeton 1x	d:	200 mm	p rep: 25	5,00				
		d:	20 mm	p rep: 24	0,48				
				Bruto	5,48			kN/m ²	
				Raamopeningen	0 %				
				Netto p rep:	5,48			kN/m ²	
<i>wand decor</i>									
binnenblad HSB beton	sputbeton 1x	d:	20 mm	p rep: 24	0,50				
				Bruto	0,48				
				Raamopeningen	0 %			kN/m ²	
				Netto p rep:	0,98			kN/m ²	

Nieuwe gevels en wanden

Gevels en wanden									
<i>gevel kzst nieuw</i>									
kalkzandsteen lichte gevelafwerking	d:	150 mm	p rep:	18	2,70				
					0,50				
			Bruto		3,20		kN/m ²		
			Raamopeningen		0 %				
			Netto p rep:		3,20		kN/m ²		
<i>gevel staal nieuw</i>									
lichte gevelafwerking					0,50				
			Bruto		0,50		kN/m ²		
			Raamopeningen		0 %				
			Netto p rep:		0,50		kN/m ²		

3.3. Windbelasting

SWINN

Gouda

Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-1-2025



A wind EC

Versie : 1.20.14 ; NDP : NL

printdatum : 23-04-2024

Eurocode 1991-1-4 windbelastingen					
Langoerverblijf Diergaarde Blijdorp 22-138				Windbelasting	
gebouwbreedte	31	m	art. 4.5 extreme stuwdruk	$q_{p(z)}$	= 765 N/m ²
gebouwdiepte	24,5	m	art. 7.5 wrijvingscoëfficiënten		
gebouwhoogte	7,4	m	oppervlak dak		= zeer ruw
referentieperiode	50	jaar	wrijving op dakvlak	$C_{fr,dak}$	= 0,04 -
gebied in NL	II		oppervlak gevels		= zeer ruw
omgeving	II		wrijving op gevelvlak	$C_{fr,gevel}$	= 0,04 -
hoogte	7,4	m	bijlage D $c_s c_d$ -waarden	fig. D.2 betonnen rechthoekig bouwwerk	
				$c_s c_d$	= 0,85 -

art. 7.2.1 uitwendige drukcoëfficiënt gebouwen met oppervlak tussen 1 en 10 m²

zone A zijgevel, eerste zone $A = 10$ m² $c_{pe} = -1,20$ combineren met overdruk!

art. 7.2.2 verticale gevels van gebouwen met rechthoekige plattegrond figuur 7.5

tabel NB.6 - 7.1 uitwendige drukcoëfficiënten verticale gevels

zone	gebied	-A	-B	-C	D	-E
1	$C_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,305
2	$C_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,5	0,605	-0,5
3	$C_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,5	1,11	

$\alpha = 90,0$ graden

art. 7.2.3 platte daken

zone	-F	-G	-H	-I	+I
$C_{pe,10}$	-1,4757	-0,9757	-0,7	-0,2	0,2

$\alpha = 0,0$ graden

art. 7.2.9 inwendige druk figuur 7.13

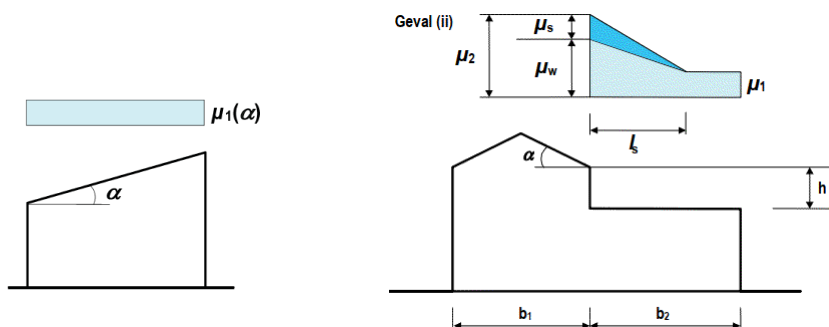
bouwwerk zonder dominante openingen

$C_{pi;overdruk} = 0,20$ -

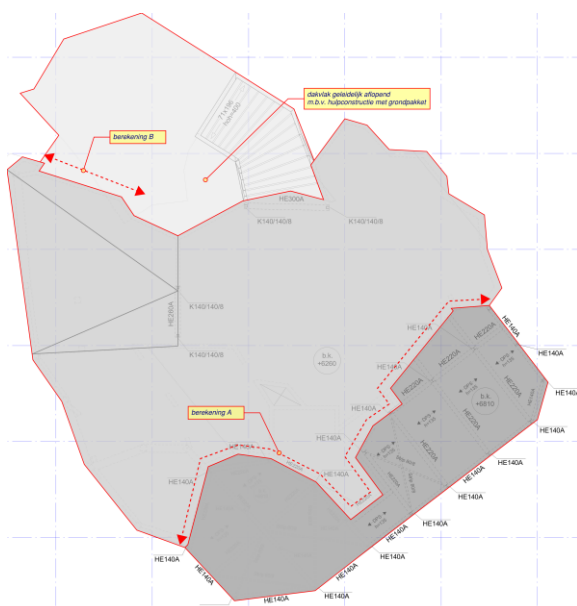
$C_{pi;onderdruk} = -0,30$ -

3.4. Sneeuwbelasting

Er wordt voor daken gerekend met verhoogde (herverdeelde) sneeuwbelasting door de aanwezigheid van hoogteverschillen tussen de dakvlakken. In de overige gevallen is de veranderlijke belasting groter dan de sneeuwbelasting.



Daken		dakhelling a 1: 0°		dakhelling a 2: 0°		p rep		psi 0	psi 1	psi 2
Sneeuwbelasting NEN-EN 1991-1-3										
art. 5.3.2 &	m 1 (a 1):	0,8		p sn;rep: 0,70		0,56	kN/m²	0	0,2	0
art. 5.3.3	m 1 (a 2):	0,8		p sn;rep: 0,70		0,56	kN/m²	0	0,2	0
art. 5.3.4	m 2 (a):	0,8		p sn;rep: 0,70		0,56	kN/m²	0	0,2	0
Berekening A:										
art. 5.3.6	b 1:	5,0 m	a: 0,0°	mu s:	0,0					
	b 2:	15,0 m	l s: 5,0 m	mu w:	1,7					
	h:	0,6 m		mu 2:	1,7	1,20	kN/m²	0	0,2	0
				mu 2_b:	0,8	0,56	kN/m²	0	0,2	0
Berekening B:										
art. 5.3.6	b 1:	10,0 m	a: 0,0°	mu s:	0,0					
	b 2:	10,0 m	l s: 5,6 m	mu w:	3,6					
	h:	2,8 m		mu 2:	3,6	2,50	kN/m²	0	0,2	0
				mu 2_b:	0,8	0,56	kN/m²	0	0,2	0



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

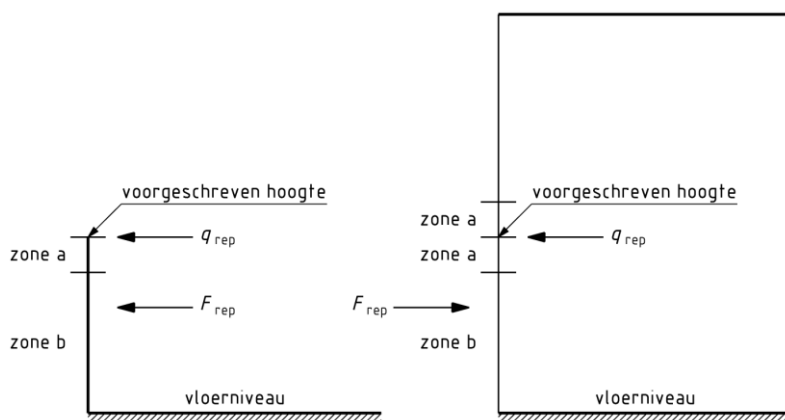
Conform artikel 2.17 bouwbesluit 2012 is een afscheiding benodigd bij niveauverschillen van meer dan 1 meter.

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



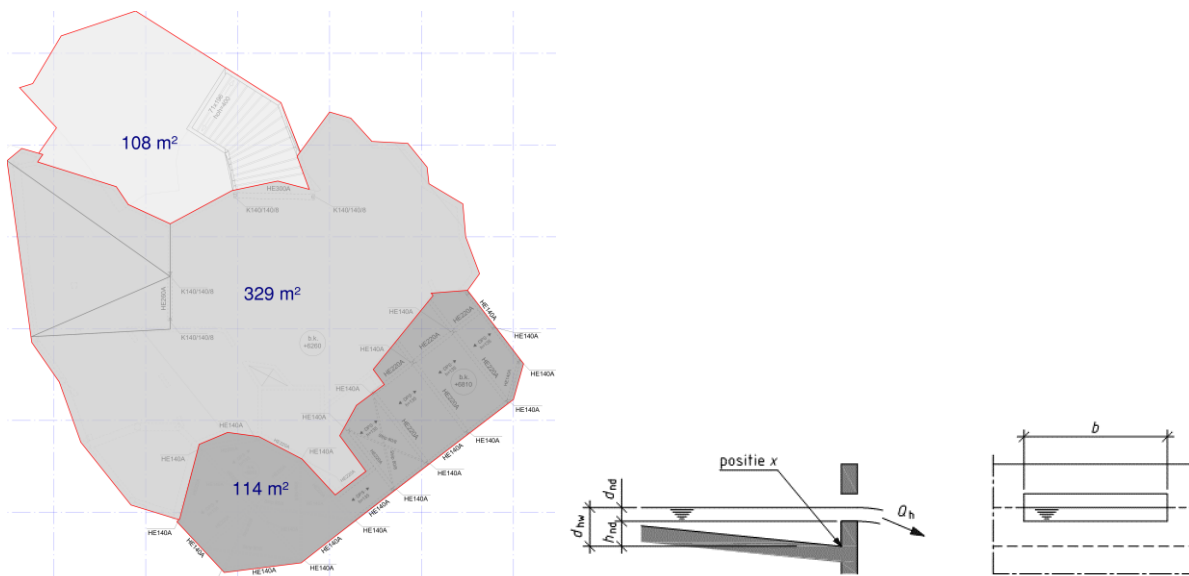
Figuur: Zones en voorgeschreven hoogten belastingen t.p.v. afscheidingen (figuur NB.1)

^a Voor zones zie bovenstaand figuur NB.1.

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

3.6. Regenwaterbelasting

Ter voorkoming van wateraccumulatie dienen voldoende voorzieningen te worden getroffen in de vorm van voldoende afschot en een noodafvoersysteem of noodoverlopen in de gevels. Voor de constructie wordt rekening gehouden met een maximale belasting uit regenwater van **1,0 kN/m²**.



Het afschot is nog niet bekend. Nu wordt aangenomen dat de spuwers van het nieuwe dak direct op maaiveld lozen. De berekende totale breedte spuer(s) t.b.v. het bestaande dak moet naar verhouding van het bijbehorende afvoeroppervlak langs het laagste punt(en) van dat dakoppervlak aangebracht worden. Spuwers $h \geq 80$ mm.

Gegevens dakvlak

A =	437 m ²	af te voeren dakoppervlak
d _{hw} =	100 mm	maximale waterhoogte op dak
i _r =	0,05 · 10 ⁻³ m/s	(regenintensiteit)
Q _{h,i} =	21,9 · 10 ⁻³ m ³ /s	totaal af te voeren water

Rechte vrije overlaat

$$d_{nd} = 0,70 \left(\frac{Q_h}{b} \right)^{\frac{2}{3}}$$

bij	h _{nd} =	50 mm	(voorkeur: min. 20 mm / max. 50 mm)
	d _{nd} =	50 mm	
	b _{min} =	1145 mm	totaal minimaal benodigde breedte spuer(s)

Gegevens dakvlak

A =	114 m ²	af te voeren dakoppervlak
d _{hw} =	100 mm	maximale waterhoogte op dak
i _r =	0,05 · 10 ⁻³ m/s	(regenintensiteit)
Q _{h,i} =	5,7 · 10 ⁻³ m ³ /s	totaal af te voeren water

Rechte vrije overlaat

$$d_{nd} = 0,70 \left(\frac{Q_h}{b} \right)^{\frac{2}{3}}$$

bij	h _{nd} =	50 mm	(voorkeur: min. 20 mm / max. 50 mm)
	d _{nd} =	50 mm	
	b _{min} =	299 mm	totaal minimaal benodigde breedte spuer(s)

4. Constructie

4.1. Palen en fundering

Het bestaande gebouw is gefundeerd op palen. De grondslag is dusdanig dat voor de uitbreiding van het gebouw alleen een fundering op palen in aanmerking komt. In overleg met Diergaarde Blijdorp en met geotechnisch adviseur Geobest is gekozen om voor de nieuwe uitbreiding stalen buispalen toe te passen.

Bestaande paalfundering

Paalsysteem/-type	: geheid; prefab 350x350
Paalpuntniveau	: 20,5 m – NAP
Paal drukbelasting	: 600 kN (karakteristiek); uit archiefberekening
Paal draagvermogen	: 600 kN druk, 150 kN trek (karakteristiek); uit oorspronkelijk palenplan/funderingsadvies
Paal excentriciteit	: geen gegevens in archiefberekening
Paal horizontaalbelasting	: geen gegevens in archiefberekening
Paal trekbelasting	: n.v.t.

Voor het paal draagvermogen mag conform NEN 8707 art. 6.1 (6) worden gerekend met de paalklassefactoren volgens NEN 8707 Bijlage G; mits de verhoging van de karakteristieke waarde van de belasting op de paal niet meer dan 15 % bedraagt.

Nieuwe paalfundering

Paalsysteem/-type	: geheid; stalen buispaal Ø273/290
Paalpuntniveau	: 19,0 m – NAP
Paal drukbelasting	: ca. 400 kN
Paal excentriciteit	: 50 mm
Paal horizontaalbelasting	: 15 kN
	Momentenverloop ten gevolge van de horizontaalbelasting uitgaande van paalstijfheid $E'_b / (1+\phi) = 20\,000 \text{ N/mm}^2$; horizontale bedding $k_h D \geq 3 \text{ N/mm}^2$ en een scharnierende paalaansluiting.
Paal trekbelasting	: n.v.t.

Fundering

Funderingsbalken bestaand	: in het werk gestort	h=700 mm, b≥500 mm, C20/25
Funderingsbalken nieuw	: in het werk gestort	h=600 mm, b=400 mm, C30/37

4.2. Vloeren en balken

Begane grondvloer bestaand	: in het werk gestort	d = 400 mm; C20/25
Begane grondvloer nieuw	: in het werk gestort	d = 200 mm; C30/37
Verdiepingsvloer bestaand	: in het werk gestort : betonbalken	d = 220 mm; C20/25 bxh = 400x500; C20/25
Verdiepingsvloer nieuw (grot)	: staalplaat betonvloer : stalen liggers	Comflor 95; d=140 mm; C30/37 HEA140; S235
Verdiepingsvloer nieuw (Lori)	: in het werk gestort	d=200 mm; C30/37
Dakvloer 1 ^e verdieping bstnd	: in het werk gestort	d = 270 mm & d = 220 mm; C20/25
Dakvloer 2 ^e verdieping bstnd	: kanaalplaat : kanaalplaat : in het werk gestort : betonbalken	d = 265 mm (Schokbeton); C50/60 d = 320 mm (Schokbeton); C50/60 d = 250 mm; C20/25 bxh = 400x500; C20/25
Dak 2 ^e verdieping nieuw	: in het werk gestort : stalen dakplaten : stalen liggers	d=200 mm; C30/37 SAB135 HEA200 / HEA160 / HEA140; S235

4.3. Wanden en kolommen

Wanden bestaand	: baksteen	d = 200 mm; $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$ (aanname) $f_m = 5 \text{ N/mm}^2$ (aanname) $f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta = 4,5 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_M = 2,2$ (categorie II)
	: baksteen-beton-baksteen (grondkerend)	d = 100-150-100 mm; $f_k=4,5 \text{ N/mm}^2$ -C20/25
	: beton (grondkerend)	d = 200; C20/25
Wanden nieuw	: kalkzandsteen	d = 150; CS20
Kolommen bestaand	: beton	bxh = 300x300; C20/25
Kolommen nieuw	: stalen kolommen	HEA140 S235; HEA200 S355; K140/140/8 S355

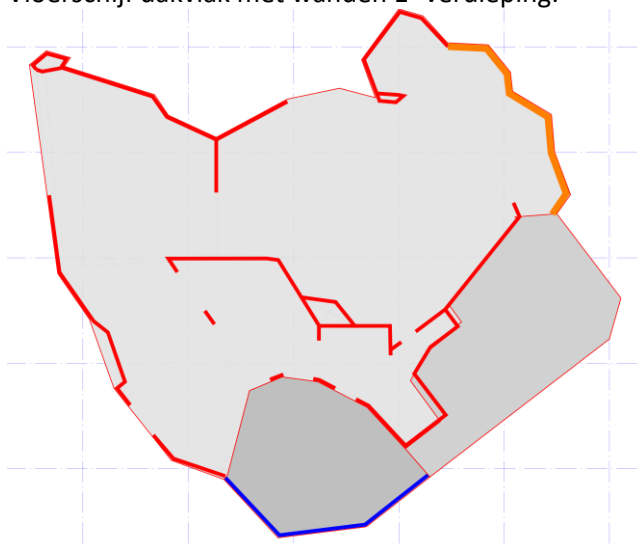
De bestaande kolommen zijn in de oorspronkelijke wapeningsberekening getoetst op een lengte van 6,3m (maat tussen begane grond en dakvloer).

4.4. Stabiliteit

De horizontale stabiliteit wordt verzorgd door de verdiepingsvloer en dakvloer. De vloer van de nieuwe uitbreiding wordt gekoppeld aan de bestaande vloerschijf. Het nieuwe stalen dak krijgt windverbanden in het dakvlak.

De verticale stabiliteit wordt verzorgd door bestaande en nieuwe metselwerk-, kalkzandsteen- en betonwanden in beide richtingen.

Vloerschijf dakvlak met wanden 1^e verdieping:

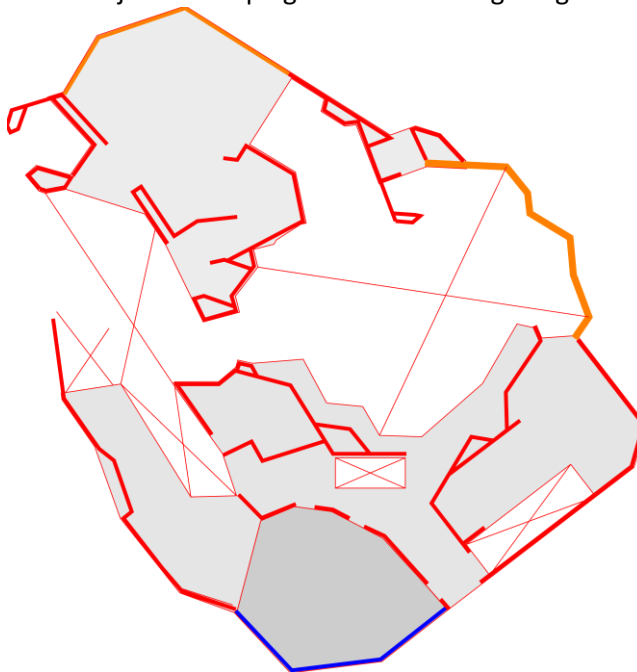


Rood: bestaand metselwerk en
nieuw kalkzandsteen in bestaand

Oranje: bestaand beton

Blauw: nieuw kalkzandsteen in
nieuwe uitbreiding

Vloerschijf 1^e verdieping met wanden begane grond:



4.5. Loopbrug (boomstam)

De loopbrug bestaat uit twee hoofdliggers op drie steunpunten. De hoofdliggers worden gekoppeld met dwarsliggers, waaraan stalen bogen worden gemonteerd. Aan de bogen wordt rondom spuitbeton afwerking aangebracht. Tussen de hoofd- en dwarsliggers van het brugdek worden diagonalen toegepast als horizontale windligger. De staalplaat betonvloer draagt in dwarsrichting rechtstreeks af op de hoofdliggers.

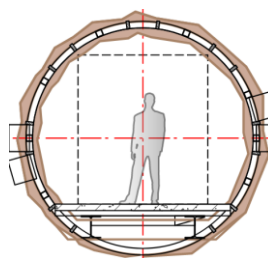
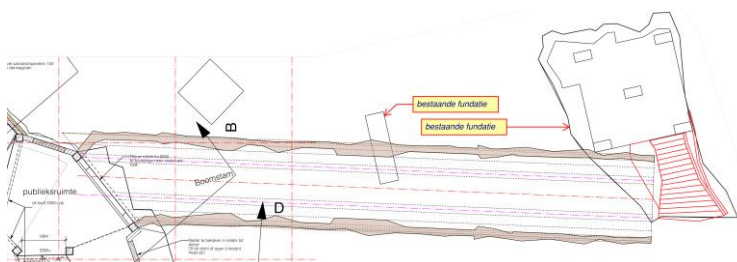
Ter plaatse van de drie steunpunten worden bestaande funderingen benut. T.p.v. het begin- en tussensteunpunt moeten tevens nieuwe palen geplaatst worden. Ter plaatse van het beginsteunpunt wordt één van de twee kolommen op de bestaande fundatieplaat (500 mm dik) geplaatst. De schoor van het tussensteunpunt wordt op een bestaande betonbalk verankerd. Het eindsteunpunt wordt op de fundering van de vleermuizengrot geplaatst. Alle drie bestaande funderingen zijn oorspronkelijk berekend op de bestaande hangbrug en worden nu voor de nieuwe brug opnieuw benut.

Voor de bestaande en nieuwe funderingen geldt de informatie uit paragraaf 4.1.

Hoofdliggers	: stalen liggers	HEB400; S355
Dwarsliggers t.p.v. bogen	: stalen liggers	HEA200; S235
Diagonalen windligger brugdek	: stalen kokerprofielen	K80/80/8; S355
Vloer	: staalplaat betonvloer	Comflor 95; d=140 mm; C30/37

Bogen	: stalen profiel (gebogen)	HEA160; S235
Diagonalen tussen bogen	: stalen kokerprofielen	K80/80/5; S235

Kolom beginsteunpunt	: stalen kokerprofiel	K150/150/10; S355
Kolom tussensteunpunt	: stalen kokerprofiel	K250/250/10; S355
Kolom eindsteunpunt	: stalen profiel	HEB200; S355
Beginsteunpunt afschoren	: stalen koker/strip	dwarsri. strippen 100x10; S235 langsri. 1x K150/150/10; S355
Tussensteunpunt afschoren	: stalen kokerprofiel	dwarsri. K150/150/10; S355
Eindsteunpunt afschoren	: stalen profiel	dwarsri. ligger HEB200; S355 i.c.m. strippen 100x10; S235



5. Bouwmethodiek

Het gebouw kent verschillende bouwmethoden:

- Heien van stalen buispalen;
- Sloopwerk: dragende metselwerk wanden, betonvloeren, vloerafwerkingen, spuitbeton decor;
- In-het-werk storten van betonconstructies: funderingen, begane grondvloer, staalplaat betonvloer en verdiepingsvloeren;
- Montage van stalen liggers, kolommen en stalen vloer- en dakplaten;
- Metselwerk: lijmen van dragende kalkzandsteen wanden;
- Montage / afbouw van bouwkundige (gevel)elementen.

Heien in relatie tot trillingen

Uit kostenoverweging is het gewenst zoveel mogelijk funderingspalen uit te voeren als geheide stalen buispalen. Diergaarde Blijdorp heeft de keuze gemaakt geheide stalen buispalen toe te passen, waarbij trillings- en geluidsoverlast voor de dieren van de Diergaarde is beschouwd.

Bouwput + bemaling

De verwachting is dat geen bemaling nodig is. Er is geen bouwput benodigd.

Bouwmethodiek + ondersteuning/hulpconstructies

Het gebouw bestaat uit in het werk gestort beton, dragend metselwerk, staalplaat betonvloeren en staalconstructies.

Voor de staalplaat betonvloeren is geen onderstempeling benodigd. De betonvloeren van de nieuwe uitbreiding moeten wel onderstempeld worden. Voor de begane grondvloer van de nieuwe uitbreiding geldt dat deze berekend moet worden op deze stortbelasting.

Voor het bestaande gebouw geldt dat metselwerk-wanden en betonvloeren gesloopt gaan worden. Voor al het sloopwerk geldt dat onderstempeling aangebracht moet worden vooraf het slopen en totdat de nieuwe opvangconstructies (nieuwe wanden of kolommen+liggers) gereed zijn.

Alle hulp- en onderstempeling- constructies zijn nader uit te werken door de aannemer in overleg met de hoofdconstructeur. Ontkistingsterkte en benodigde uithardingstijd voor ontkisten voor de verschillende onderdelen is nader te bepalen in overleg met de aannemer.

Voor nieuwe staalconstructies ter ondersteuning van bestaande constructies geldt dat deze op spanning moeten worden gebracht bij de montage. Wordt dit nagelaten dan kan (te) grote vervorming van – en schade aan de bestaande constructie het gevolg zijn.

- Stalen liggers onder de vloer of wand aanbrengen en bevestigen aan de bestaande constructie d.m.v. de definitieve verbindingen. Het staal stevig tegen de vloer bevestigen, indien van toepassing de zeeg van de ligger wegdrukken, er moet voldoende contactoppervlak zijn over de gehele lengte van het staal. Als laatste eventuele kipsteun koppelingen vastzetten.
- Stalen kolommen direct onder bestaande betonconstructies op spanning brengen door het aandraaien van de moeren met voldoende moment, sluitringen toepassen.

SWINN

Burgemeester Jamessingel 41
2803 WV Gouda
Nederland

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

swinn.nl