CONSTRUCTIEBUREAU
TENTIJ BV

project	Kleverlaan 11 NME Haarlem		
werknummer	17088	**volgnummer**	01
onderdeel	Constructie berekening		
opdrachtgever	Gemeente Haarlem		
aantal pagina's	204		
projectleider	C. Kleijn		

Opgesteld door:

H. de Vries
Datum: 13-10-2026

Gecontroleerd door:

R. van Mansum
Datum: 13-10-2026

Molenwerf 13F • 1911 DB Uitgeest • 0251-658150 • bureau@tentijbv.nl • www.tentijbv.nl

INHOUD

1 INLEIDING 4

1.1 PROJECTOMSCHRIJVING 4

2 GEGEVENS 5

2.1 ALGEMENE GEGEVENS 5
2.2 MATERIAALGEGEVENS 6
2.3 GEGEVENS GEBOUW 8
2.4 BRANDWERENDHEID VOLGENS BBL § 4.2.2 9
2.5 UITVOERINGSKLASSE STAALCONSTRUCTIES 10
2.6 SONDERINGEN 11
2.7 ARCHIEF 17

3 GEWICHTSBEREKENING 20

3.1 BELASTINGCOMBINATIES 20
3.2 BELASTINGEN 22
3.3 WINDBELASTING 25
3.4 SNEEUWBELASTING 25
3.5 SNEEUWOPHOPING 26

4 BEREKENINGEN 27

4.1 UITGANGSPUNTEN 27
4.2 STABILITEIT 27
4.3 NOODOVERSTORTEN 27

5 HOUTCONSTRUCTIES 29

5.1 TRAPCONSTRUCTIE 29
5.1.1 Houten balklaag trap 29
5.1.2 Onderslagbalk trap + kolom 32
5.2 HOUTSKELETBOUW TRAPPENHUIS DAK 46
5.2.1 Houten balklaag dak trappenhuis 46
5.2.2 HSB-wand 49
5.2.3 Houten onderslagbalk en kolommen t.p.v. sparing 62
5.3 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. OVERSTEK BALK NAAST AS 1 76
5.4 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. DAKTERRAS 79
5.5 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. BESTAANDE SPARINGEN DICHTZETTEN BESTAAND DAK 82
5.6 HOUTEN BALKLAAG 1E VERDIEPINGSVLOER 86

6 GECOMBINEERDE CONSTRUCTIES 89

6.1 VOORGEVEL AS 1 89
6.2 ONDERSLAGBALK T.P.V. TRAPSPARING DAK OP AS 2 (TUSSEN AS B-D) 112

7 STAALCONSTRUCTIES 125

7.1 HOEKLIJN AAN BESTAANDE FUNDERING 125

8 BETONCONSTRUCTIES 135

8.1 BESTAANDE DAKVLOER CONTROLEREN OP NIEUWE BELASTING 135
8.1.1 Belastingen dak in bestaande situatie 135
8.1.2 Belastingen dak in nieuwe situatie (NEN8700) 136
8.1.3 Conclusie 136

8.2 BETONVLOER BEGANE GROND ONDER LIFT 137
8.3 BETONVLOER BEGANE GROND 148
8.4 FUNDERING T.P.V. TRAP NAAST AS 13 167
8.5 FUNDERING AS 1 (VOORGEVEL) 179

9 GEOTECHNISCH ONTWERP 192

9.1 PAALDRAAGVERMOGEN 192

1 INLEIDING

1.1 PROJECTOMSCHRIJVING

Het bestaande pand aan de Kleverlaan 11 NME Haarlem wordt verbouwd, waarbij de nieuwe gevel wordt aangebracht, een trap aan de achterzijde wordt gerealiseerd en er aan de voorzijde een uitbreiding wordt gerealiseerd.

Het originele gebouw is gebouwd in een systeembouw.

2 GEGEVENS

2.1 ALGEMENE GEGEVENS

Eurocode 0	Grondslagen:
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN 1991-1-1	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4	Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5	Thermische belasting
NEN-EN-1991-1-7	Buitengewone belastingen (botsing, explosie)
NEN-EN 1991-3	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines
Eurocode 2	Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand
Eurocode 3	Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand
NEN-EN 1993-1-8	Aanvullende regels voor verbindingen
NEN-EN 1993-1-10	Aanvullende regels voor taaiheid en eigenschappen in dikterichting
Eurocode 4	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1994-1-2	Staal-betonconstructies bij brand
Eurocode 5	Houtconstructie
NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand
Eurocode 6	Constructies van metselwerk
NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van (on)gewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselconstructies bij brand
NEN-EN 1996-2	Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk
NEN-EN 1996-3	Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor constructies van ongewapend metselwerk
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1	Algemene regels
NEN 9997	Geotechniek
NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Grondslagen
NEN 8701	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Belastingen.

2.2 MATERIAALGEGEVENS

Betonconstructies:

Constructieklasse	: balkgeometrie S4	
	: plaatgeometrie S3	
Sterkteklasse	: C30/37	
Betonstaal	: B500A	
Milieuklasse	: XC1 – XC4, XD1 – XD3	(aantasting wapening)
	XF1 – XF4, XA	(aantasting beton)

Staalconstructies:

Algemeen	: S235
Kokers en buizen	: S235
Geïntegreerde liggers	: S355
Bouten	: 8.8
Ankers	: 4.6 of 8.8
Behandeling staalconstructie	: In buitenlucht thermisch verzinken en poeder coaten

Steenconstructies bestaand:

Metselwerk categorie	: II
Representatieve druksterkte (boerengrauw)	: 15 N/mm^2
Representatieve druksterkte mortel	: M2,5 (in het werk aangemaakt)

Sterkte gegevens en eigenschappen bestaand metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**baksteen** (boerengrauw)
f_b	gemiddelde druksterkte	15
f_m	representatieve druksterkte van de mortel (M2,5)	2,5
ρ_{dep}	soortelijke massa [kg/m3]	20
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	2,2
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α}. f_m^{β})	4,39
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,00

Steenconstructies nieuw:

Kalkzandsteen gelijmd

Metselwerk categorie : I
Representatieve druksterkte : 12 N/mm^2
Type mortel; kwaliteit : Lijmmortel; n.v.t.
Voegdikte : categorie b (0,5mm<t<3mm)

Sterkte gegevens en eigenschappen kalkzandsteen		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**kalkzandsteen**
f_b	gemiddelde druksterkte	12
f_m	representatieve druksterkte van de mortel	0,1
ρ_{ep}	soortelijke massa [kg/m3]	18
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,8
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	1,7
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,85
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α}. f_m^{β})	6,61
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	3,90

Kalkzandsteen gemetseld

Metselwerk categorie : I
Representatieve druksterkte : 12 N/mm^2
Type mortel / kwaliteit : Metselmortel; 5 N/mm²
Voegdikte : categorie b (0,5mm<t<3mm)

Metselwerk gemetseld

Metselwerk categorie : I
Representatieve druksterkte : 10 N/mm^2
Type mortel / kwaliteit : Metselmortel; 5 N/mm²
Voegdikte : categorie b (0,5mm<t<3mm)

Sterkte gegevens en eigenschappen nieuw metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**kalkzandsteen**
f_b	gemiddelde druksterkte	10
f_m	representatieve druksterkte van de mortel	5
ρ_{ep}	soortelijke massa [kg/m3]	18
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	1,7
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α}. f_m^{β})	4,01
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,40

Houtconstructies:

Houtkwaliteit:
Bestaand (gezaagd hout) : C18
Nieuw (constructie hout) : C24

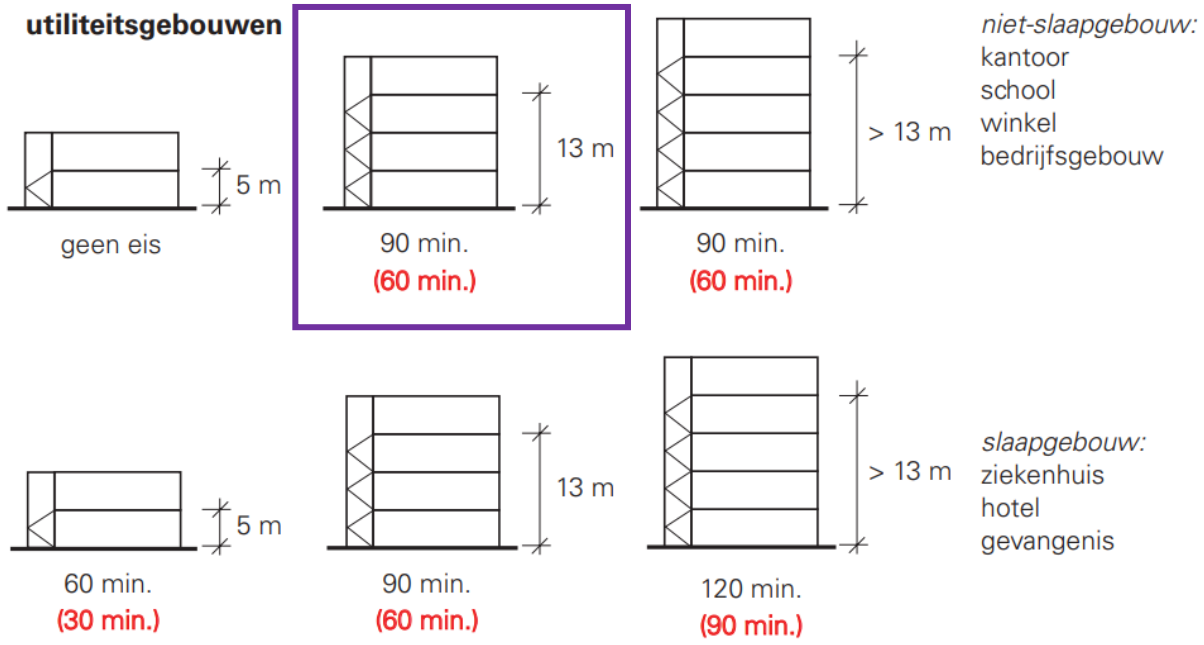
2.3 GEGEVENS GEBOUW

Adres:	Kleverlaan 11 NME Haarlem
Fundering:	gewapend funderingsbalken op palen.
Begane grond:	CD20 prefab betonplaat.
Verdiepingsvloeren:	CD20 prefab betonplaat. 2,4x7,2m (voorgespannen)
Dakvloer:	CD20 prefab betonplaat.
Belending linkerzijde:	geen belending
Belending rechterzijde:	geen belending
Peil :	Peil = bovenkant afgewerkte vloer begane grond
Uitgangspunten gegevens:	Archief documenten

2.4 BRANDWERENDHEID VOLGENS BBL § 4.2.2

Als het bezwijken van het betreffende brandcompartiment zorgt voor het bezwijken van een ander brandcompartiment gelden onderstaande tabellen.
Brandwerendheid m.b.t. bezwijken

- Draagconstructies R60 (60 minuten)
- Daken Geen eis



2.5 UITVOERINGSKLASSE STAALCONSTRUCTIES

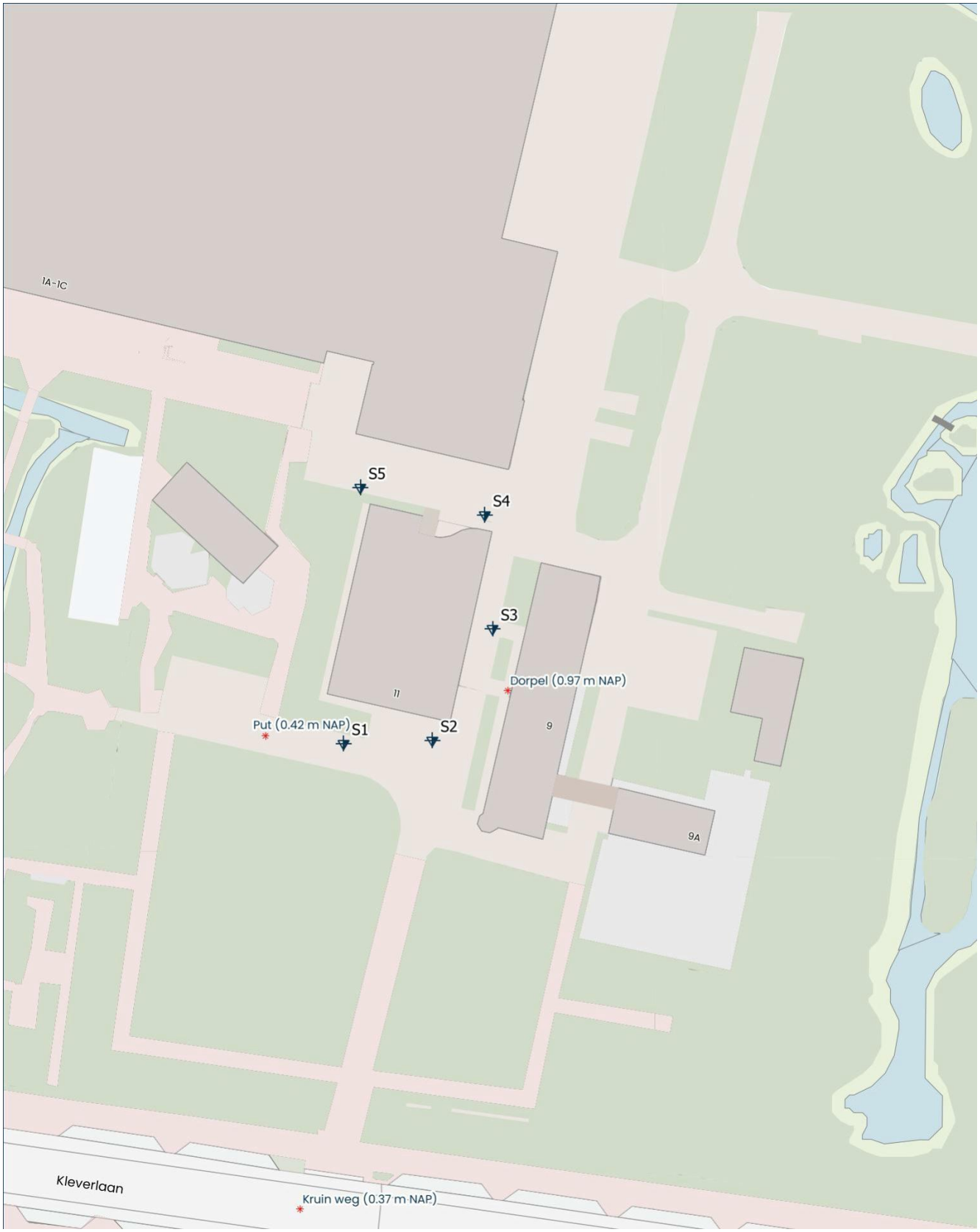
Gevolgklasse: CC2
Uitvoeringsklasse: EXC2

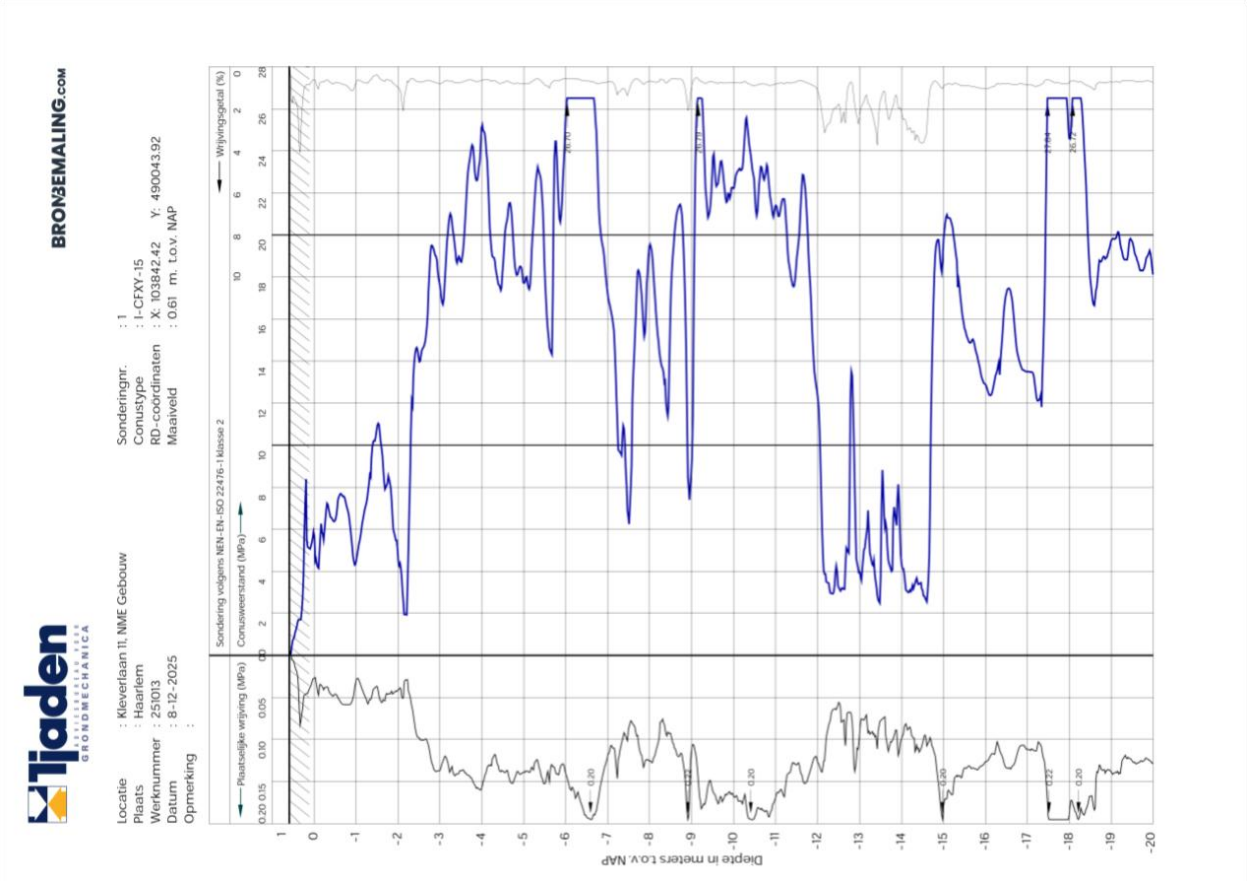
Keuze van uitvoeringsklasse (EXC), conform NEN-EN-1993-1, bijlage C

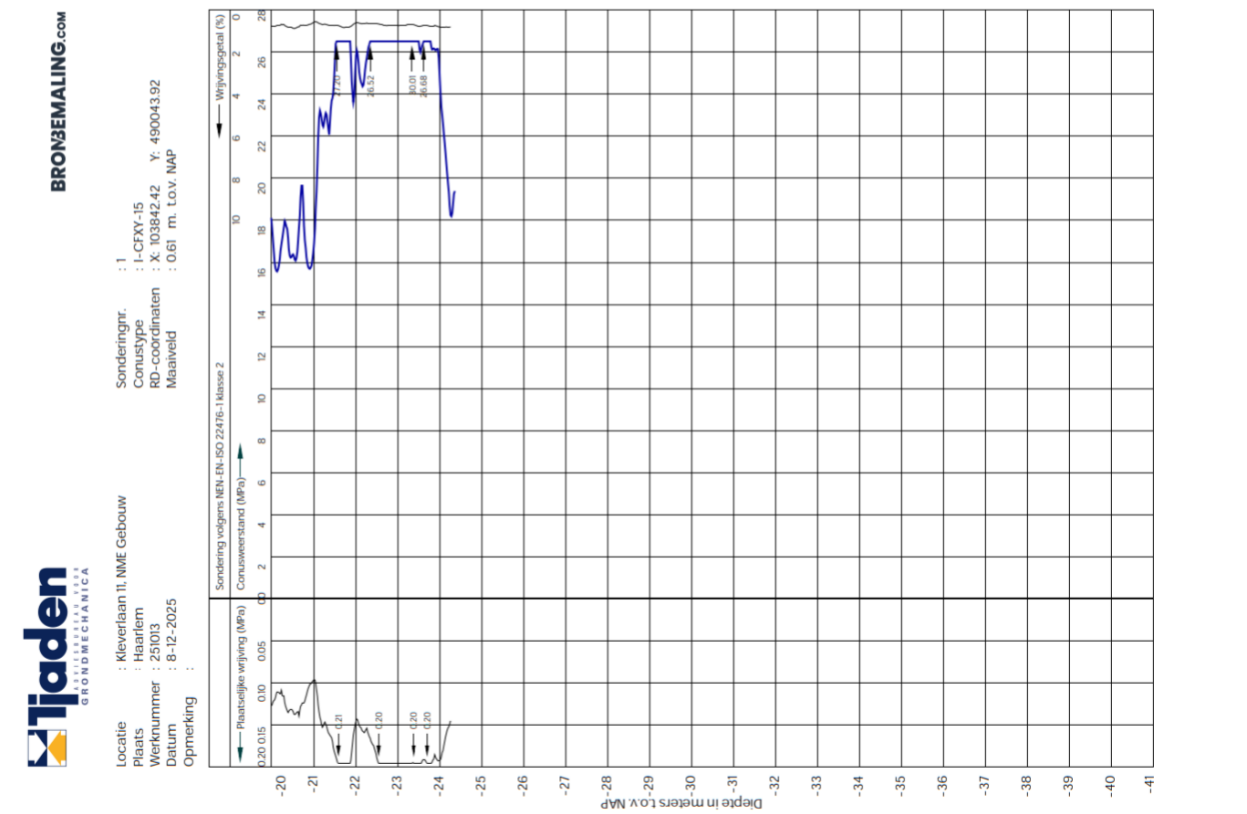
gevolgklasse (CC)	Type belasting	
	Statische, quasi-statische of seismische DCL [a]	Vermoeiing [b] of seismische DCM of DCH [a]
CC3	EXC3 [c]	EXC3 [c]
CC2	EXC2	EXC3
CC1	EXC1	EXC2

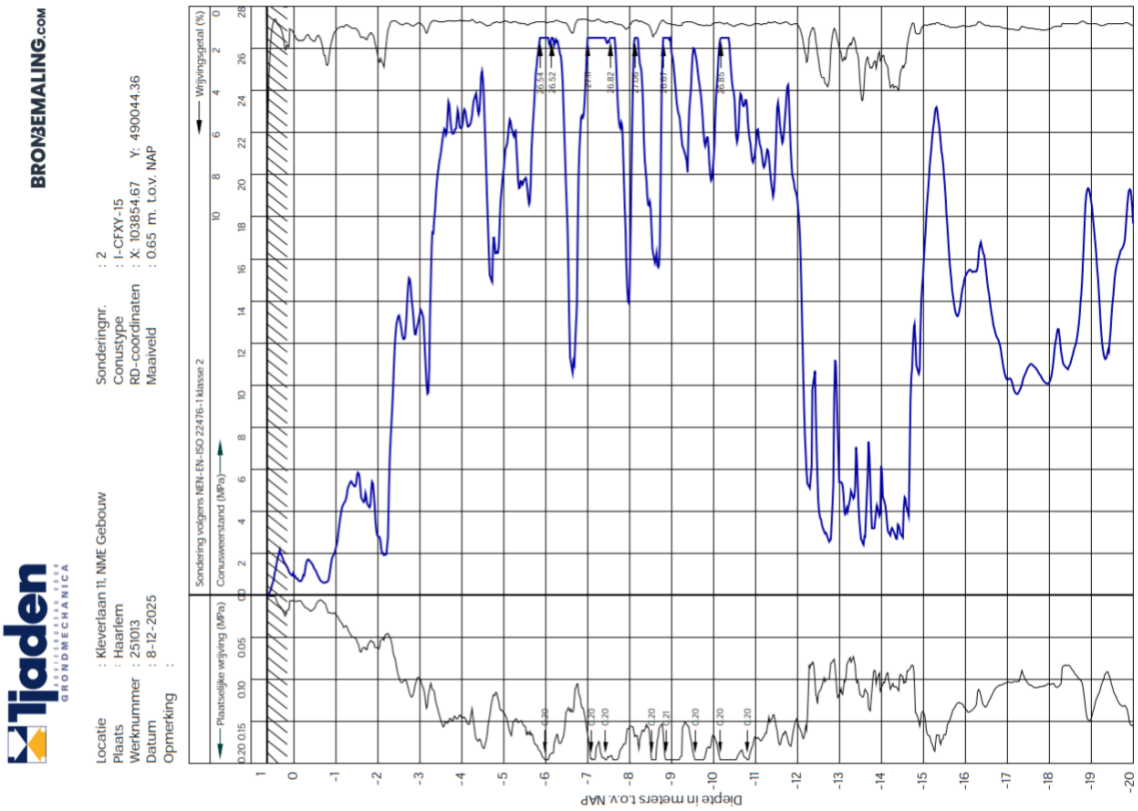
[a] Ductiliteitsklassen voor seismische belastingen zijn gedefinieerd in EN 1998-1: Laag = DCL; Gemiddeld = DCM; Hoog = DCH.
[b] Zie EN 1993-1-9.
[c] EXC4 mag worden voorgeschreven voor constructies met extreme gevolgen van constructief bezwijken.

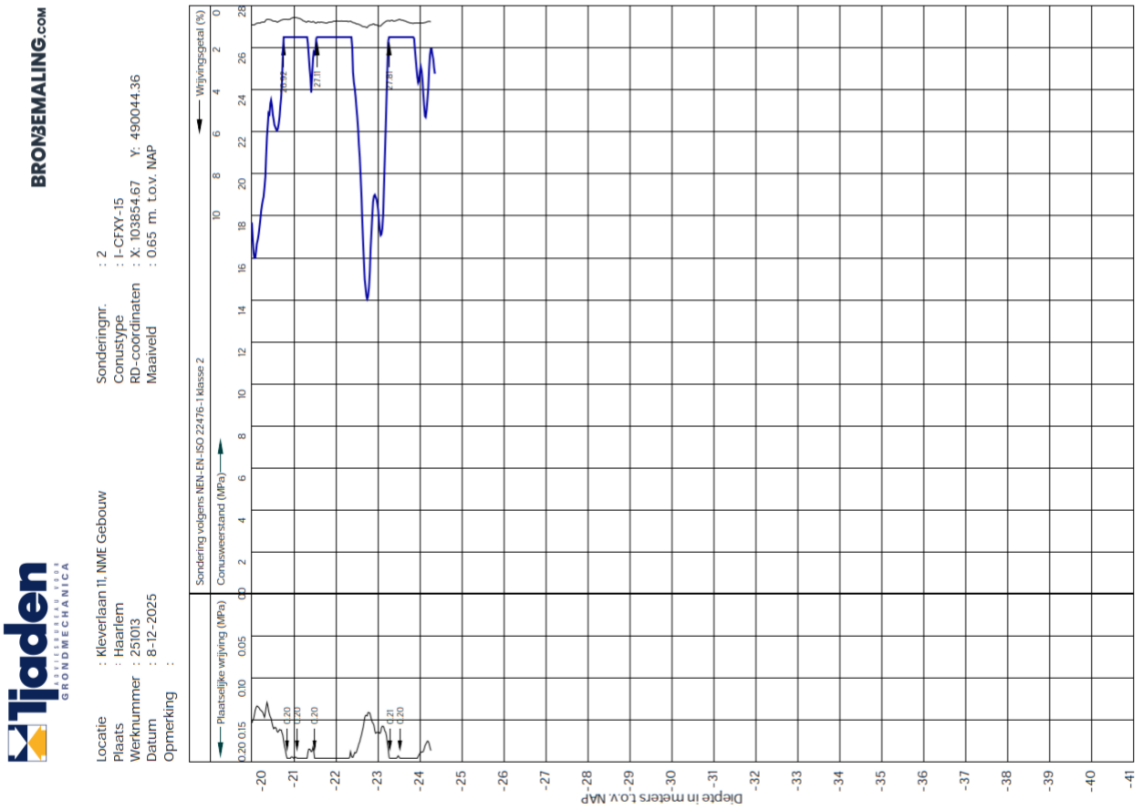
2.6 SONDERINGEN

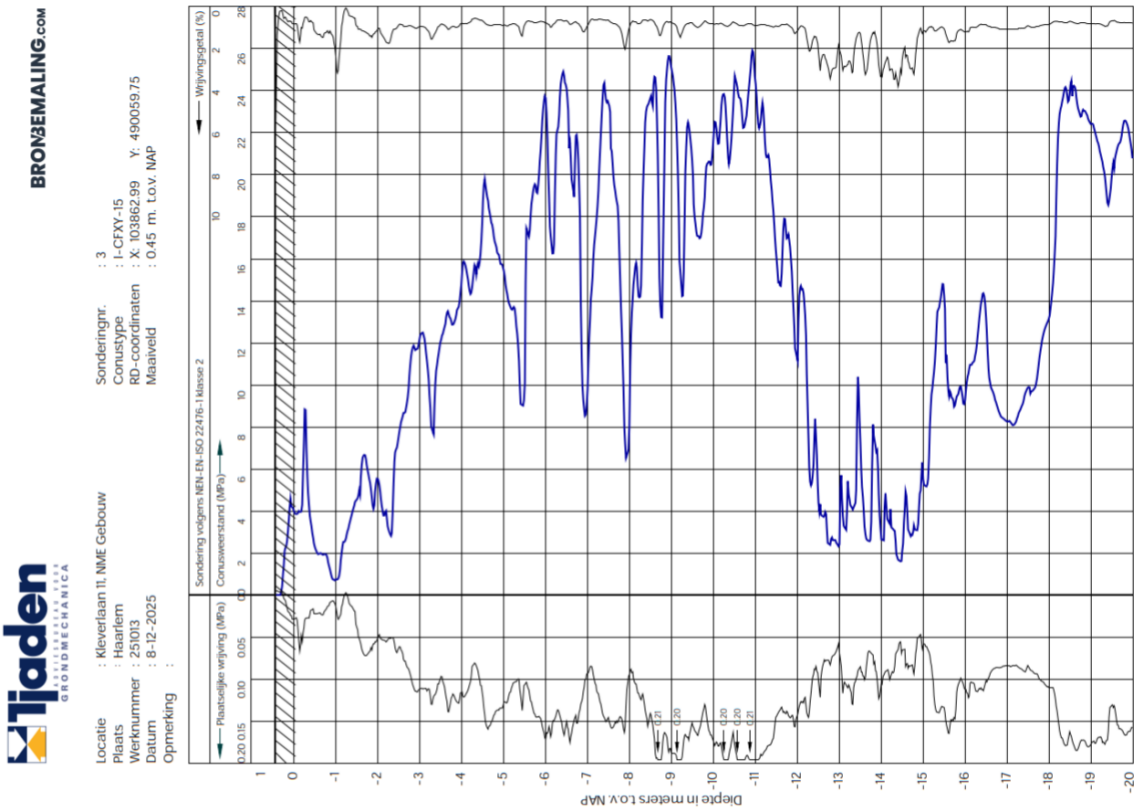


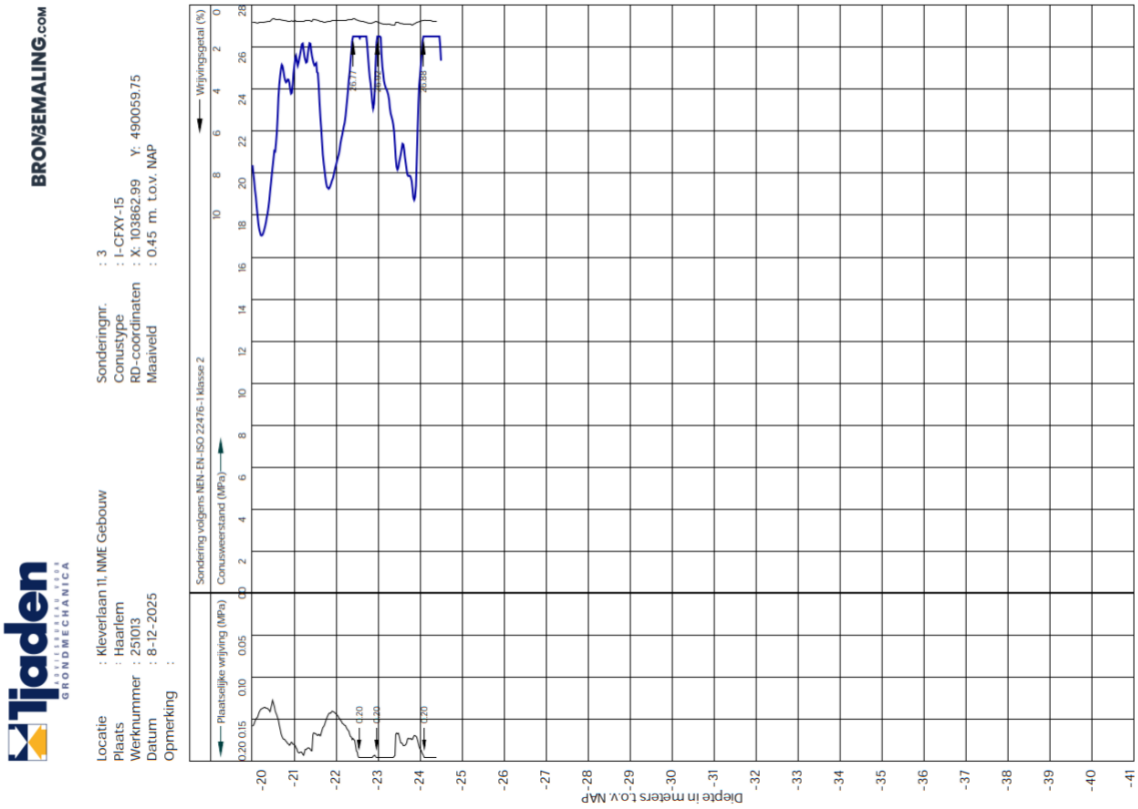

Ijaden
GEOTECHNIEK
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.com
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sonderingnr. : 1
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103842.42 Y: 490043.92
Maaiveld : 0.61 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

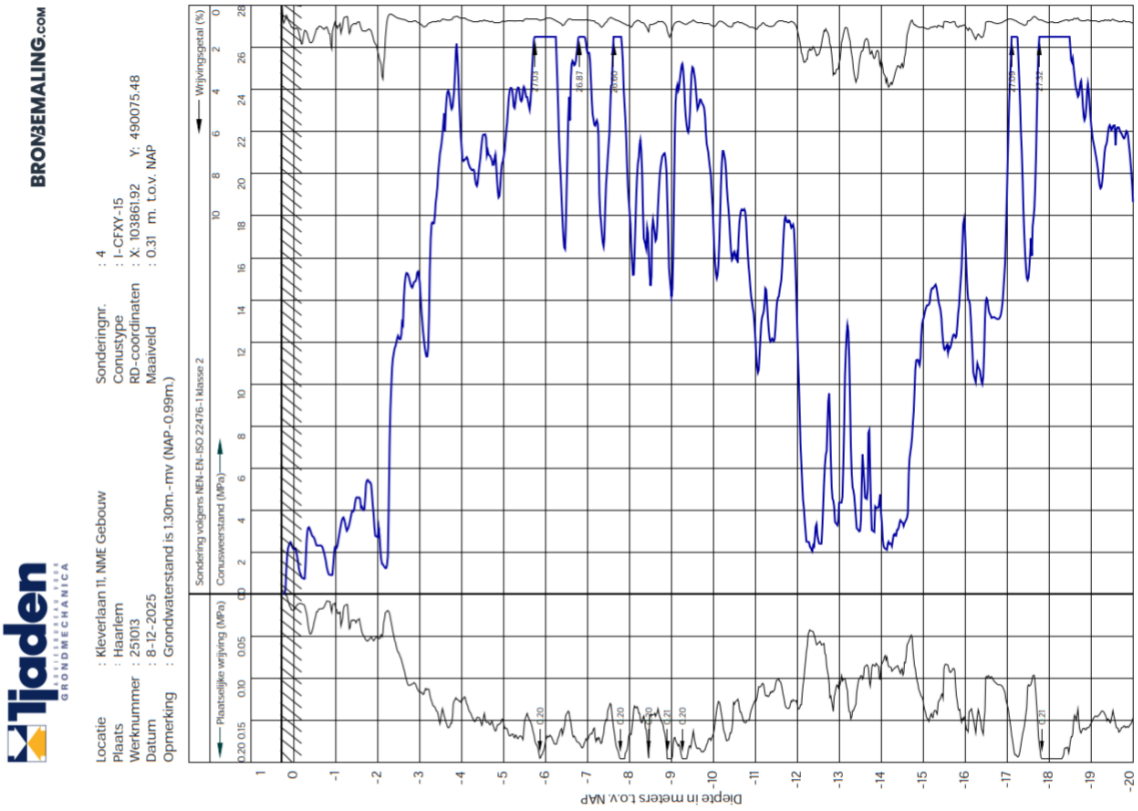

Ijaden
GEOTECHNIEK
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.com
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sonderingnr. : 1
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103842.42 Y: 490043.92
Maaiveld : 0.61 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

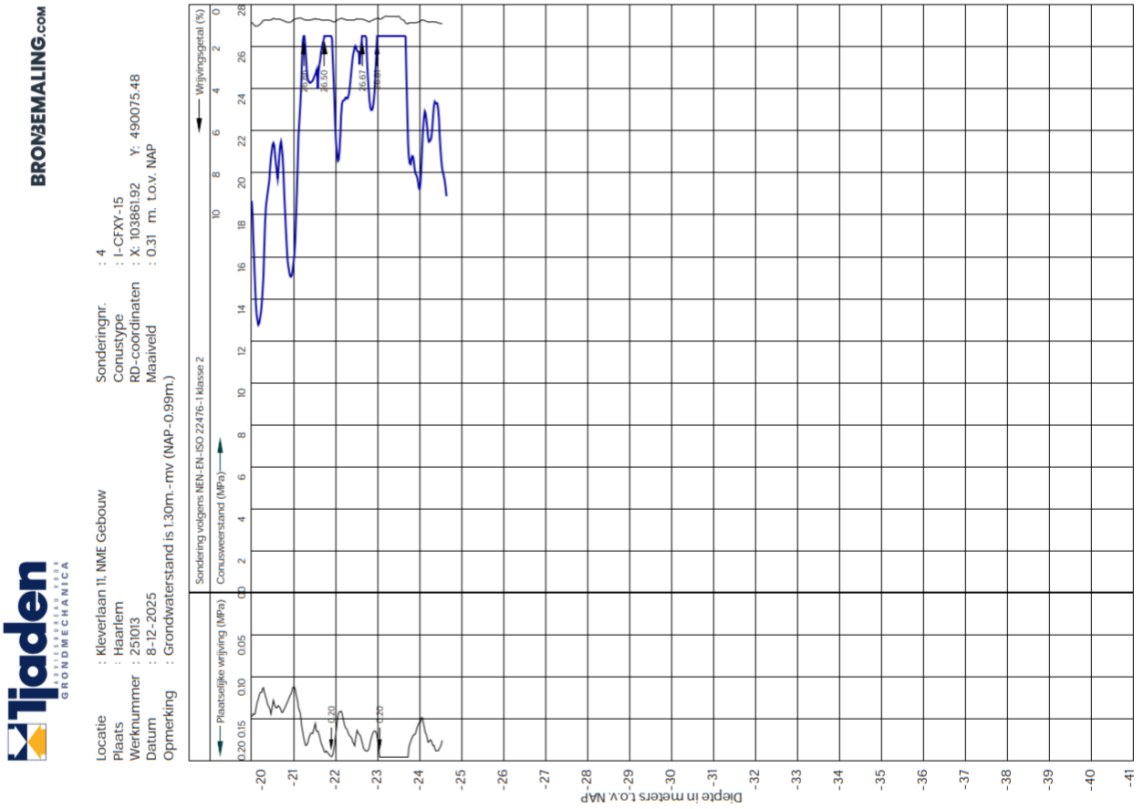

BRONBEMALING.COM
Ijsfeldt Grondmechanica
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sondeningnr. : 2
Conustype : I-CFXY-15
RD-coördinaten : X: 103854.67 Y: 490044.36
Maaiveld : 0.65 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

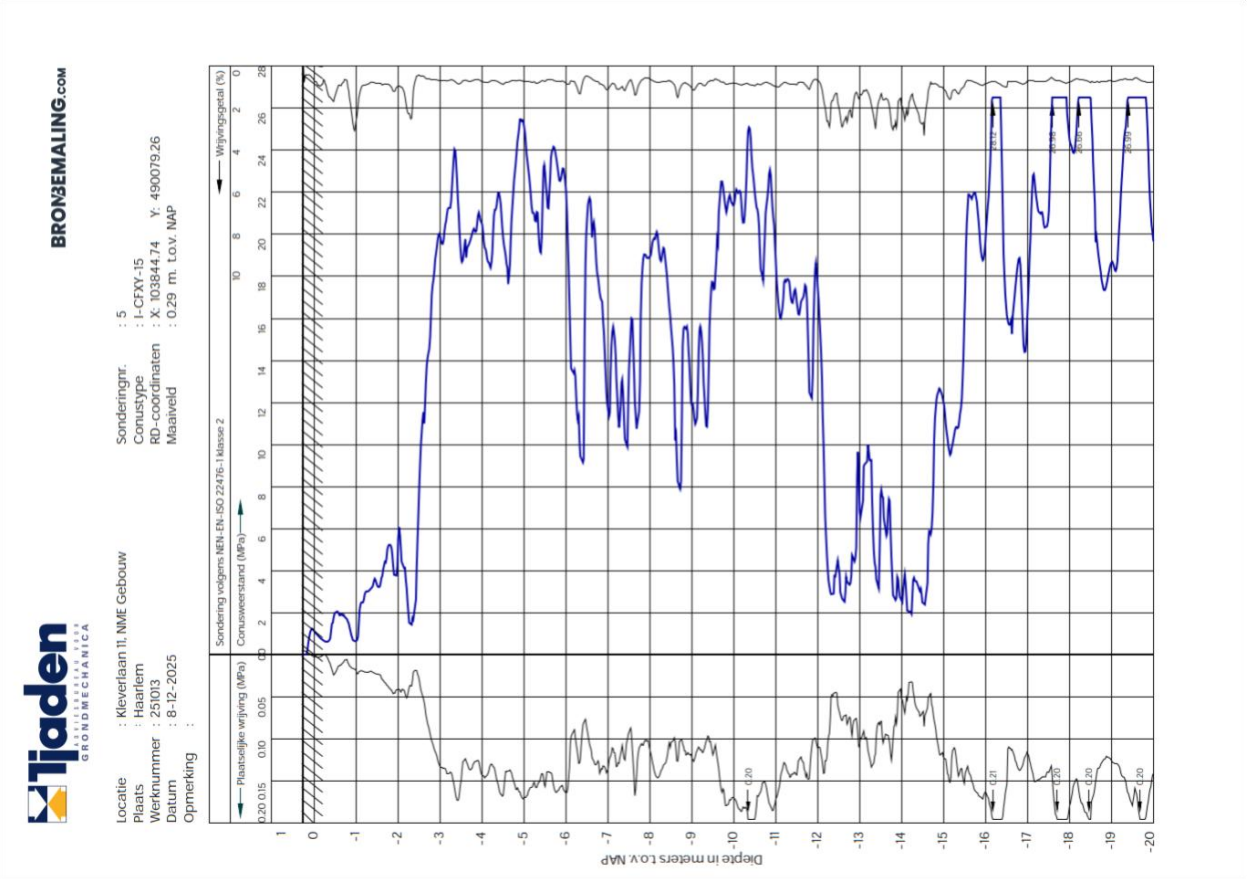

BRONBEMALING.COM
Ijsfeldt Grondmechanica
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sondeningnr. : 2
Conustype : I-CFXY-15
RD-coördinaten : X: 103854.67 Y: 490044.36
Maaiveld : 0.65 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

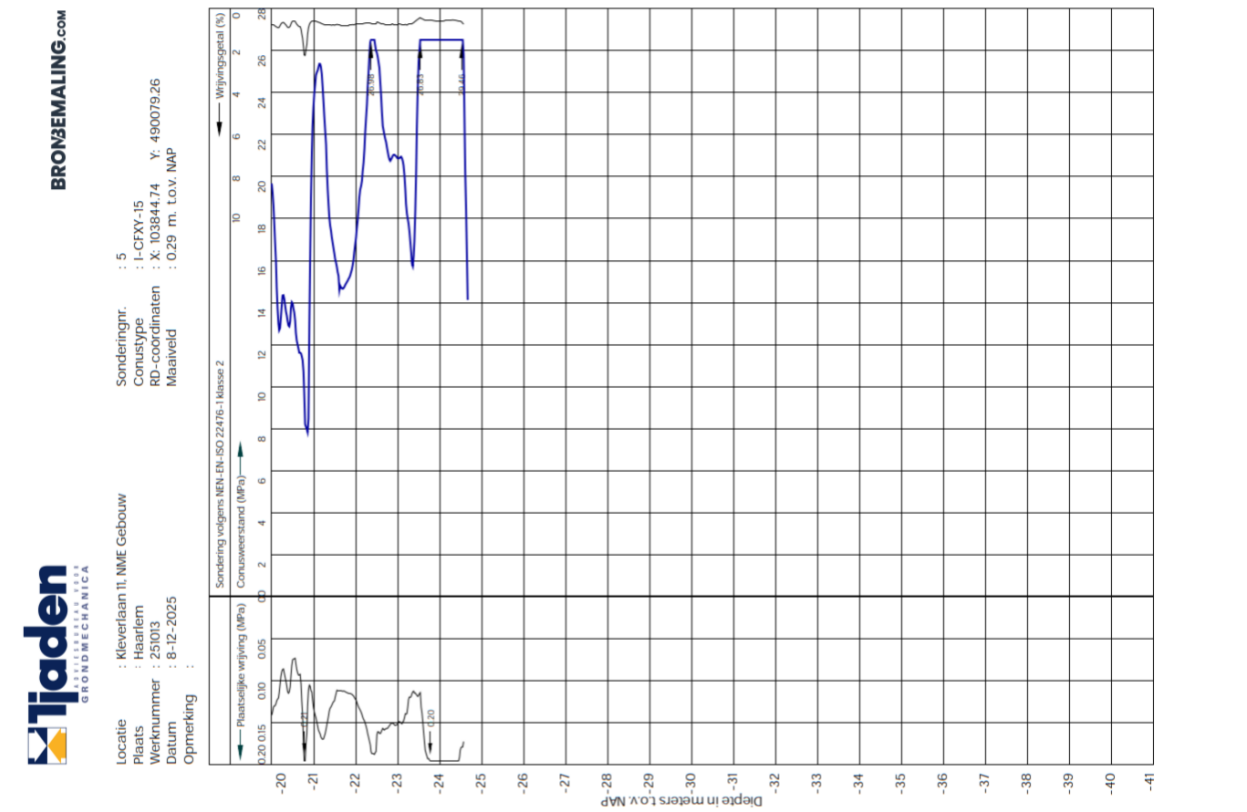

BRONBEMALING.COM
Ijsselmuiden GROUPMECHANICA
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking : :
Sonderingnr. : 3
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103862.99 Y: 490059.75
Maaiveld : 0.45 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP


BRONBEMALING.COM
Ijsselmuiden GROUPMECHANICA
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking : :
Sonderingnr. : 3
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103862.99 Y: 490059.75
Maaiveld : 0.45 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

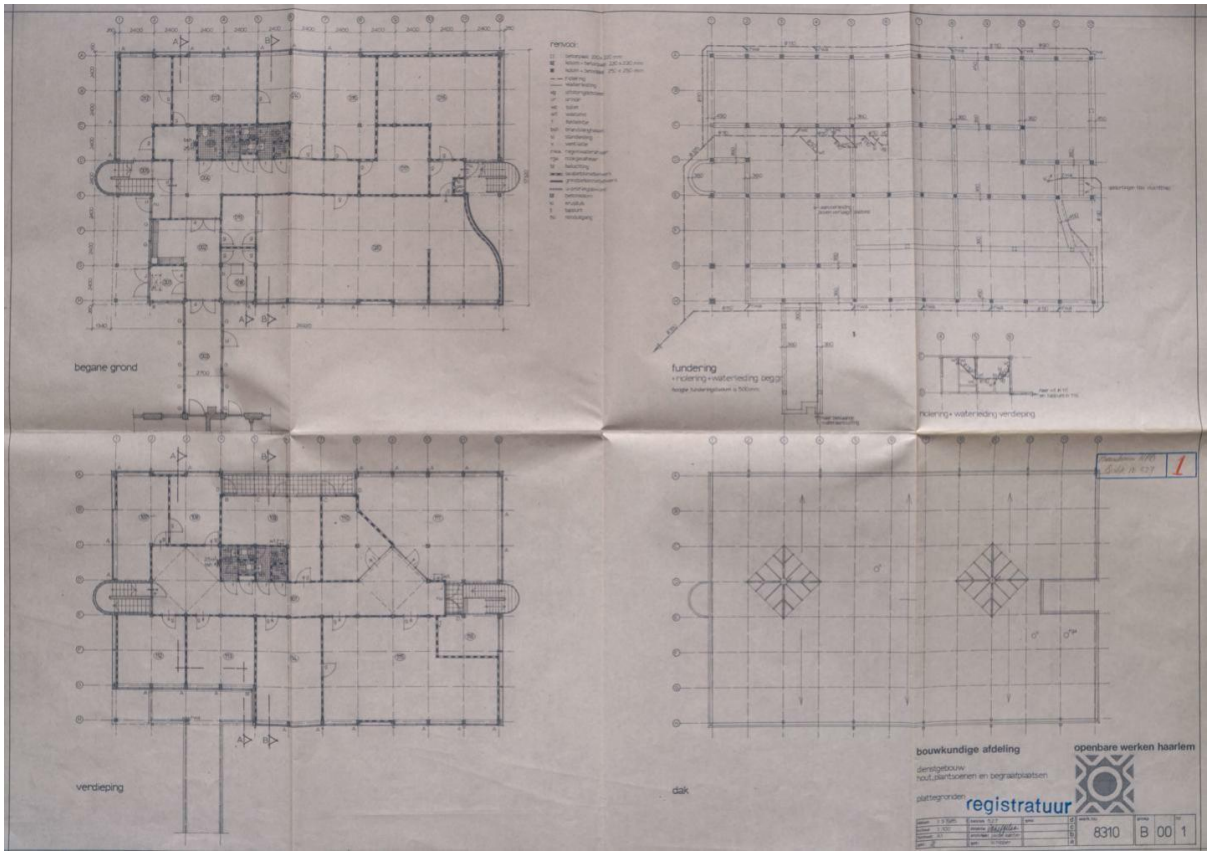

Tjaden
GEOTECHNIEK
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.COM
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking : Grondwaterstand is 1.30m.-mv (NAP-0.99m.)
Sonderingnr. : 4
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103861.92 Y: 490075.48
Maaiveld : 0.31 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

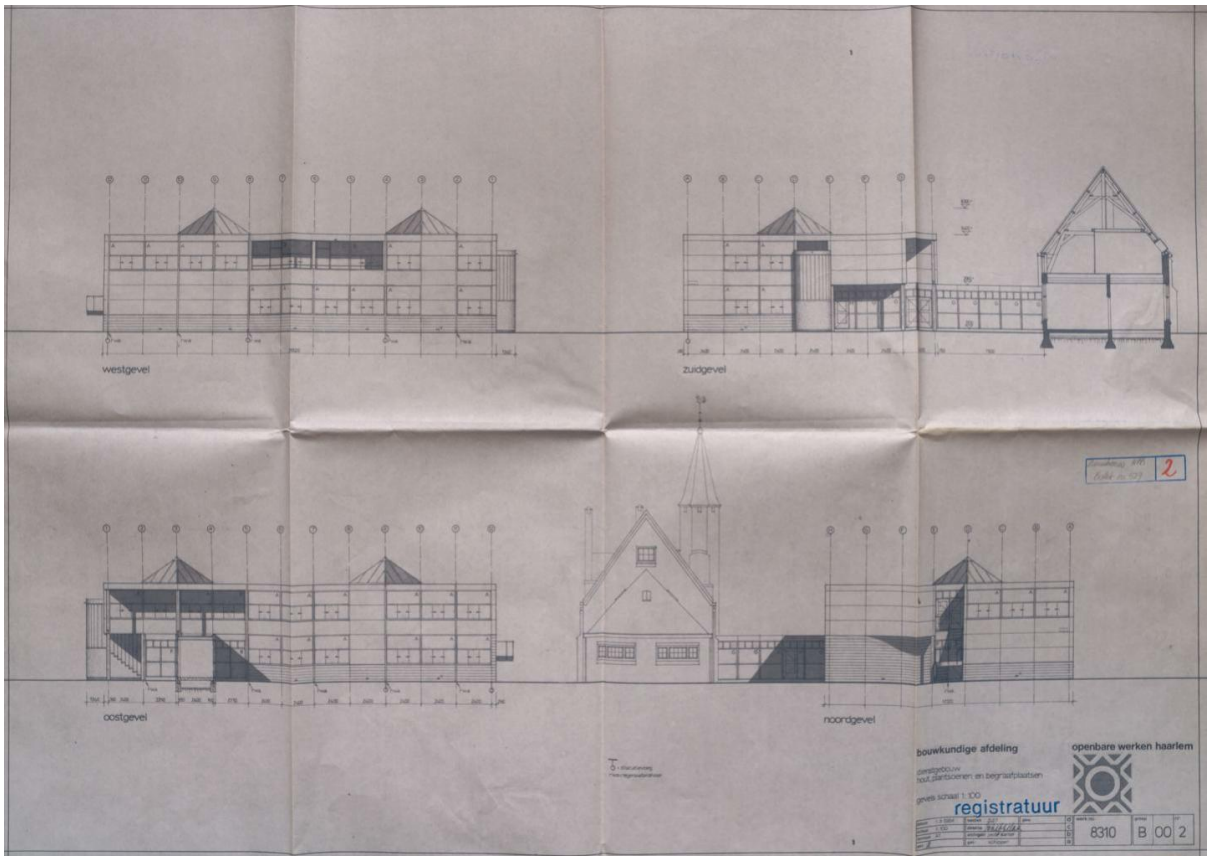

Tjaden
GEOTECHNIEK
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.COM
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking : Grondwaterstand is 1.30m.-mv (NAP-0.99m.)
Sonderingnr. : 4
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103861.92 Y: 490075.48
Maaiveld : 0.31 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

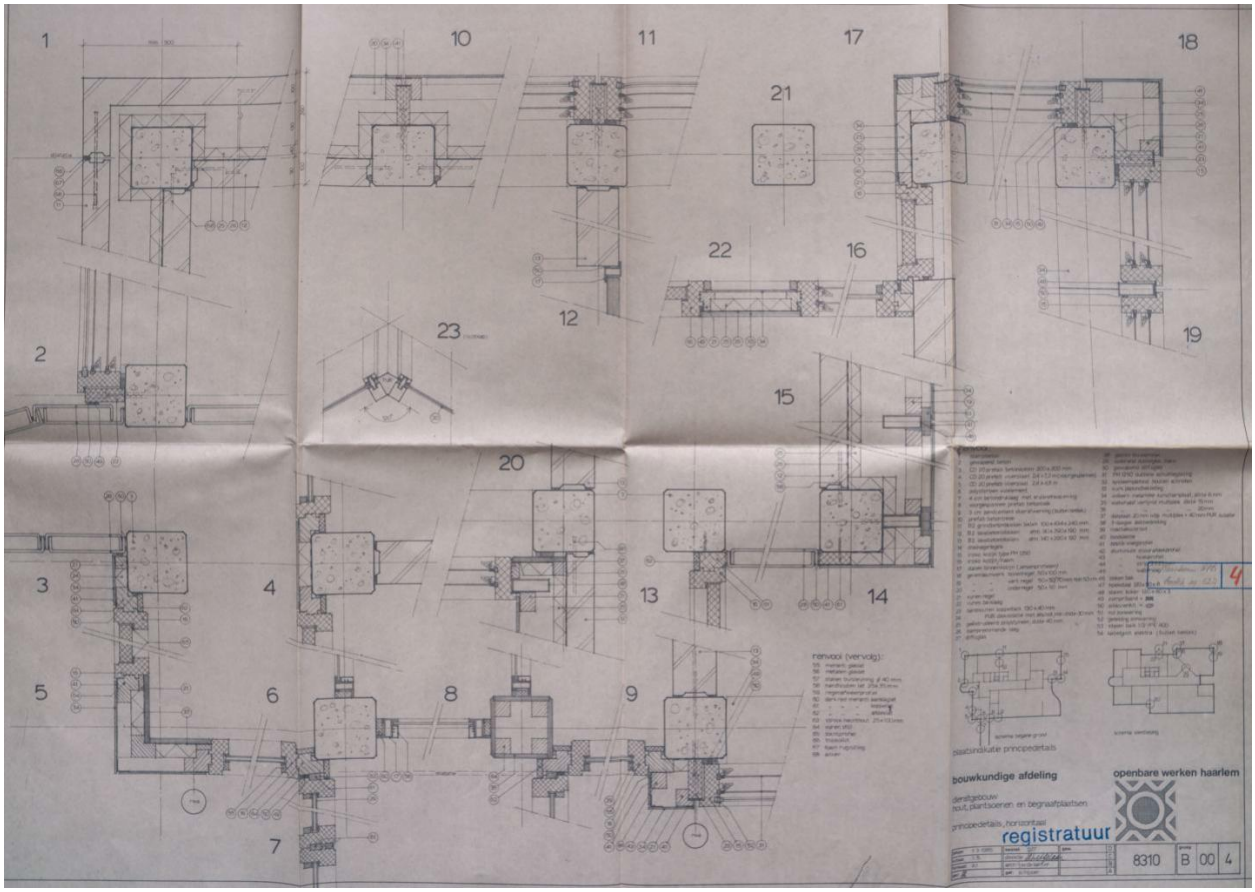

Tjaden
INGENIEURSBUREAU
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.COM
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sonderingnr. : 5
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103844.74 Y: 490079.26
Maaiveld : 0.29 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

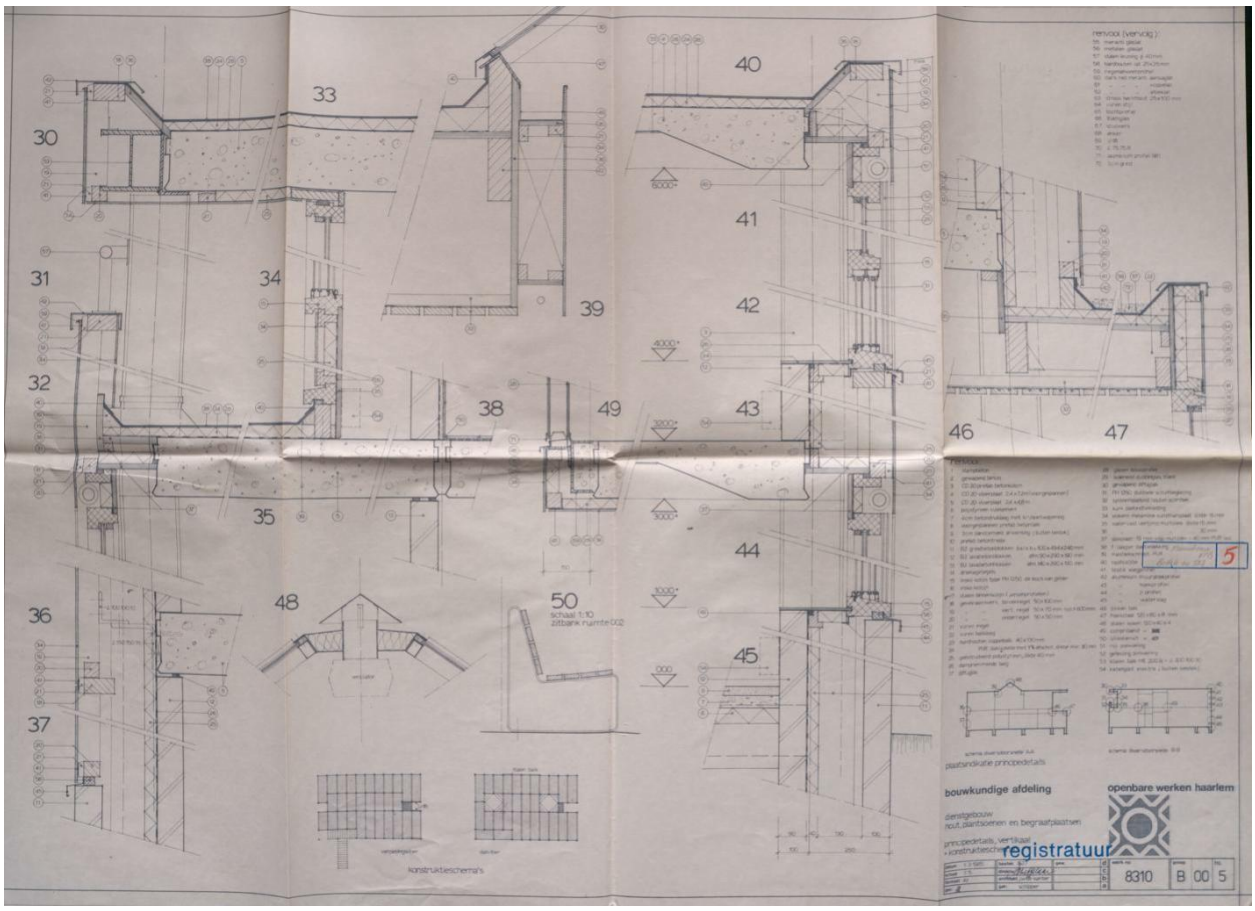

Tjaden
INGENIEURSBUREAU
GRONDMECHANICA
BRON3EMALING.COM
Locatie : Kleverlaan 11, NME Gebouw
Plaats : Haarlem
Werknummer : 251013
Datum : 8-12-2025
Opmerking :
Sonderingnr. : 5
Conustype : I-CFXY-15
RD-coordinaten : X: 103844.74 Y: 490079.26
Maaiveld : 0.29 m. t.o.v. NAP
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Diepte in meters t.o.v. NAP

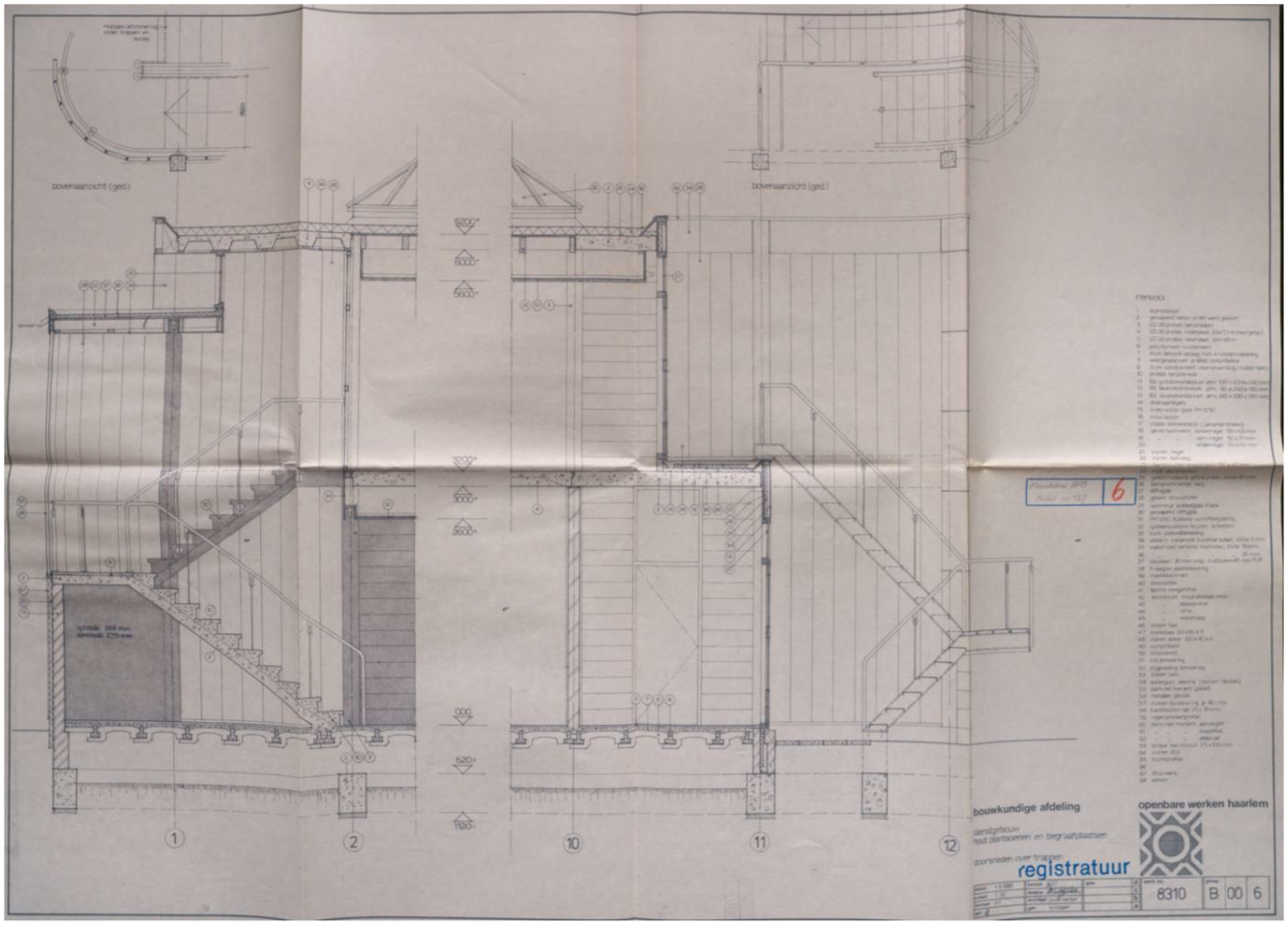
2.7 ARCHIEF


begane grond
fundering
verdieping
dak
bouwkundige afdeling
openbare werken haarlem
registratuur
8310
B
00
1


westgevel
zuidgevel
oostgevel
noordgevel
bouwkundige afdeling
openbare werken haarlem
registratuur
8310
B
00
2


bouwkundige afdeling
openbare werken haarlem
registratuur
8310
B 00 4


bouwkundige afdeling
openbare werken haarlem
registratuur
8310
B 00 5


bovenaanzicht (ged.)
bovenaanzicht (ged.)
6200
5000
4600
3200
3000
2600
000
620
1120
1
2
10
11
12
bouwkundige afdeling
openbare werken haarlem
registratuur
8310
B
00
6

3 GEWICHTSBEREKENING

3.1 BELASTINGCOMBINATIES

Uitgangspunten

type gebouw	:	Openb. gebouw; vloeropp. > 2 000 m2 / bouwlaa
Gevolgklasse	:	**CC2b**
Nieuwbouw	:	NEN-EN1990
Referentieperiode	:	50 jaar
ontwerplevensduurklasse	:	3

voorgeschreven belastingen:	Ψ0	Ψ1	Ψ2
categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
categorie C: bijeenkomstruimtes	0,4	0,7	0,6
categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
categorie F: verkeersruimte <30kN	0,7	0,7	0,6
categorie G:verkeersruimte >30kN	0,7	0,5	0,3
categorie H: daken	0,0	0	0
sneeuwbelasting	0,0	0,2	0
windbelasting	0,0	0,2	0

γG,j,sup	1,35	γQ,1	1,50
ξ	0,89	γQ,i	1,50

uiterste grenstoestand

vgl 6.10a: **KFI** · (**γG** · G + Σ **γQ** · Ψ0;i · Qi)	kfi* (1,35*G + 1,50*Ψ0*Qi)
vgl 6.10b: **KFI** · (**ξ** · **γG** · G + **γQ** · Q1 + Σ **γQ** · Ψ0 · Q)	kfi* (1,20*G + 1,50*Q1 + 1,50*Ψ0*Qi)

bruikbaarheidsgrenstoestand

karakteristiek:	(Gk + Qk,1 + Ψ0 * Qk,i)	G + Q1 + Ψ0*Qi
frequent:	(Gk + Ψ1 * Qk,1 +Ψ2 * Qk,i)	G + Ψ1*Q1 + Ψ2*Qi
quasi-blijvend:	(Gk + Ψ2 * Qk,i)	G + Ψ2*Q1
Bouw:	(Gk + Ψ0 * Qk;i)	G + Ψ0*Q;i

Uitleg combinaties:

Fundamentele combinatie
Deze combinatie wordt gebruikt voor sterkte berekeningen (uiterste grenstoestand).
2 verdiepingen dienen als 'extreem' beschouwd te worden.

Karakteristieke combinatie
Deze combinatie wordt gebruikt voor controle van de scheurvorming en de berekening van de doorbuiging korte duur (bruikbaarheidsgrenstoestand).

Frequente combinatie
Deze combinatie is bedoeld om een scheurvormingscontrole uit te voeren.

Quasi blijvende combinatie
Deze combinatie is bedoeld om scheurvorming van het niet-voorgespannenbeton te controleren en de berekening van de doorbuiging lange duur (kruip).

Blijvende combinatie
Deze combinatie is bedoeld om de onmiddellijk optredende doorbuiging te berekenen.

Bouwfase
Deze combinatie is bedoeld om stempelconstructies te berekenen.

NEN 8700:2011+A1:2020

Tabel A1.2(B) en (C) — Partiële belastingsfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO

Factoren bij verbouw				
Belastings-combinatie	**Blijvende belastingen**		**Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind** [a]	**Veranderlijke wind maatgevende belasting** [a]
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,15	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,40 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
(Vgl. 6.10b)	$\xi \cdot \gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,05	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,15	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,25 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
Factoren bij afkeuren				
Belastings-combinatie	**Blijvende belastingen**		**Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind** [a]	**Veranderlijke wind maatgevende belasting** [a]
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,10	0,90	1,05	1,10
Gevolgklasse 2	1,20	0,90	1,15	1,30
Gevolgklasse 3	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,50
(Vgl. 6.10b)	$\xi \cdot \gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,00	0,90	1,05	1,10
Gevolgklasse 2	1,10	0,90	1,15	1,30
Gevolgklasse 3	1,20	0,90	1,30	1,50

[a] Zie OPMERKING 3 hieronder.

De waarden tussen haakjes mogen alleen zijn toegepast bij gebouwen waarvoor een omgevingsvergunning voor het bouwen is verleend onder Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

OPMERKING 1 Voor de gevolgklasse-indeling voor bestaande bouw, zie bijlage B.

OPMERKING 2 Bovenstaande combinatietabel tabel A1.2(B) en (C) (met zijn in twee onderdelen) vervangt de tabellen A1.2(B) en A1.2(C) uit de nationale bijlage bij NEN-EN 1990+A1+A1/C2;2019.

3.2 BELASTINGEN

1.1 Dak plat - nieuw (overstek)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
	afwerking			0,15	
			rustende belasting	0,40	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²
$p_{vb;rep}$	dak		veranderlijke bel.	1,00	kN/m²

1.2 Dakterras - nieuw

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
	vlonders			0,20	
	isolatie + dakbedekking			0,15	
	plafond + installaties			0,15	
			rustende belasting	0,75	kN/m²
$p_{vb;rep}$	pers/materiaal of Sedum + waterretentie	ψ = 0,4		2,50	kN/m²
			veranderlijke bel.	2,50	kN/m²

1.3 Dak trappenhuis - nieuw (groendak)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
	isolatie + dakbedekking			0,15	
	plafond + installaties			0,15	
	Sedum			0,50	
			rustende belasting	1,05	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²
$p_{vb;rep}$	dak		veranderlijke bel.	1,00	kN/m²

1.4 Dak plat - nieuw (zonnepanelen)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
	isolatie + dakbedekking			0,15	
	plafond + installaties			0,15	
	zonnepannelen			0,20	
			rustende belasting	0,75	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²
$p_{vb;rep}$	dak		veranderlijke bel.	1,00	kN/m²

1.5 Dak plat - bestaand (geen zonnepanelen)

$p_{eg;rep}$	CD20 prefab betonplaat			3,50	kN/m²
	isolatie + mastiek			0,20	
	afschotlaag			0,40	
	leislag			0,20	
			rustende belasting	4,30	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²
$p_{vb;rep}$	dak		veranderlijke bel.	1,00	kN/m²

1,6 Dak plat - bestaand (sedum)

$p_{eg;rep}$	CD20 prefab betonplaat			3,50	kN/m²
	isolatie + mastiek			0,20	
	afschotlaag			0,40	
	leislag			0,20	
	sedumdak			0,50	
			rustende belasting	4,80	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²

1.7 Verdieping - bestaand

$p_{eg;rep}$	CD20 prefab betonplaat			3,50	kN/m²
	afwerking			0,40	
	plafond			0,10	
			rustende belasting	4,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	pers/materiaal	ψ = 0,4		4,00	kN/m²
			veranderlijke bel.	4,00	kN/m²

1.8 Verdieping - houten balklaag

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
	isolatie + dakbedekking			0,15	
	plafond + installaties			0,15	
			rustende belasting	0,55	kN/m²
$p_{vb;rep}$	pers/materiaal	ψ = 0,4		3,00	kN/m²
			veranderlijke bel.	3,00	kN/m²

1.9 begane grondvloer - nieuw

$p_{eg;rep}$	ihwg beton 250mm			6,25	kN/m²
	zandcement 70mm			1,40	
			rustende belasting	7,65	kN/m²
$p_{vb;rep}$	pers/materiaal	ψ = 0,4	veranderlijke bel.	4,00	kN/m²

1.10 begane grondvloer - bestaand

$p_{eg;rep}$	ribcassette vloer			2,30	kN/m²

		zandcement			1,40	
				rustende belasting	3,70	kN/m²
	$p_{vb;rep}$	pers/materiaal	ψ = 0,4	veranderlijke bel.	4,00	kN/m²
1.11	**Trap - hout**					
	$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,25	kN/m²
		afwerking trap			0,75	
				rustende belasting	1,00	kN/m²
	$p_{vb;rep}$	persoon	ψ = 0,6	veranderlijke bel.	3,00	kN/m²
2.1	**Overige**					
		hsb + gevelafwerking			0,60	kN/m²
	$p_{eg;rep}$	kalkzandsteen 150 mm			2,70	kN/m²
		kalkzandsteen 214 mm			3,80	kN/m²
		metselwerk 100mm			2,00	kN/m²
		Lichtstraat			1,00	kN/m²
		hekwerk			0,30	kN/m²
		kozijn			0,25	kN/m²
		Beton			25,00	kN/m³
3.1	**Windbelasting**					
	$q_{p;rep}$	Gebied II, bebouwd, h=9,0m	y = 0,0	veranderlijke bel.	0,82	kN/m²

3.3 WINDBELASTING

Uitgangspunten:

Windgebied	gebied 2	
Bebouwd	onbebouwd	
Hoogte	9,00	m

Windbelasting:

NEN-EN 1991-1-4 + NB, artikel 5.3

5.3	F_w	=	$c_s c_d$	x	c_f	x	$q_{p(ze)}$		
6.0	$c_s c_d$	=	1	bouwwerkfactor					
7.2.2	c_{pe}	=	0,8	uitwendige drukcoëfficiënt					
7.2.2	$c_{pe;zuig}$	=	0,5	uitwendige zuigcoëfficiënt					
7.2.2(3)	$c_{p;net}$	=	0,85	(	0,8	+	0,5	) =	1,11
7.5	c_{wr}	=	0,04	wrijvingscoëfficiënt					
4.5	$q_{p(ze)}$	=	0,82	kN/m2 stuwdruk					

3.4 SNEEUWBELASTING

Sneeuwbelasting platdak volgens eurocode (NEN-EN 1991-1-3)

$p_{snk} = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

s_k	=	sneeuwbelasting op de grond	=	0,70	kN/m2
C_t	=	warmtecoeëfficiënt	=	1,00	--
C_e	=	blootstellingscoëfficiënt	=	1,00	--
m_i	=	sneeuwbelasting vormcoëfficiëent	=	0,80	
a	=	hellingshoek α	=	0	°

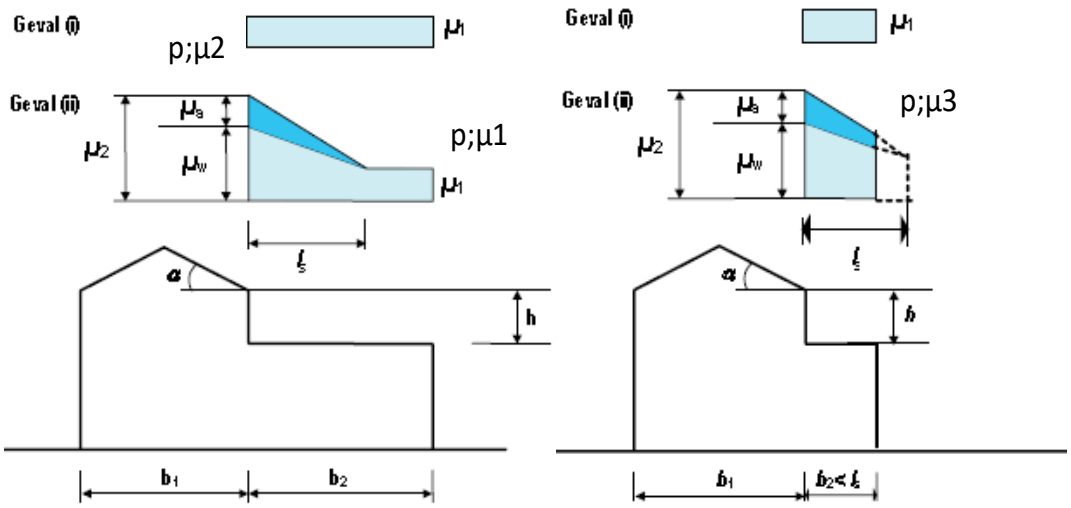
karakteristieke sneeuwbelasting

p_{snk}	=	$m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	=	0,56	kN/m2

3.5 SNEEUWOPHOPING

5.3.6 Sneeuwophoging volgens eurocode (NEN-EN 1991-1-3)

hoogte verschil	h	=	3	m
breedte hoge gebouw	b_1	=	3,9	m
breedte lage gebouw	b_2	=	23	m
hellingshoek hoge dak	a	=	0	°
sneeuwbelasting vormcoëfficiëent	μ_i	=	0,80	
volumieke gewicht van sneeuw	g	=	2,0	kN/m2
sneeuwbelasting op de grond	s_k	=	0,70	kN/m2
warmtecoeëfficiënt	C_t	=	1,00	--
blootstellingscoëfficiënt	C_e	=	1,00	--



Deze belastingsschikking is van toepassing waar $b_2 < l_s$

coëfficiënt platte dak	μ_1	=		=	0,8	
(5.7)	μ_2	=	$\mu_s + \mu_w$	=	4,00	
coëfficiënt hoge dak afglijden	μ_s	=		=	0,00	
coëfficiënt ten gevolge door wind (stuiven)	μ_w	=	$0,8 < (b_1 + b_2) / 2h \leq gh / s_k \leq 4$	=	4,00	
sneeuwbelasting tpv dakovergang	$p_{snk;\mu2}$	=	$\mu_2 . C_e . C_t . s_k$	=	**2,80**	**kN/m2**
	$p_{snk;\mu3}$	=	t.p.v. dakrand	=	n.v.t; ls<b2	
	$p_{snk;\mu1}$	=	$\mu_1 . C_e . C_t . s_k$	=	**0,56**	**kN/m2**
stuiflengte	l_s	=	$5 \leq 2h \leq 15$	=	**6,00**	**m**
gemiddelde over stuiflengte	$p_{gem.}$	=	(p;μ2 - p;μ1) / 2	=	**1,68**	**kN/m2**

4 BEREKENINGEN

4.1 UITGANGSPUNTEN

- Sneeuwophoping zal niet toegepast worden bij berekenen van dakterras. Veranderlijke belasting dakterras is 2.50 kN/m2.
- Sedum (droog) wat gesitueerd is op de bestaande dak en het dak van het trappenhuis heeft een soortelijk gewicht van 0.50 kN/m2. Als het verzadigd is zal de belasting hiervan oplopen naar 1.00 kN/m2. Het verschil zal is meegerekend in de veranderlijke belasting.

4.2 STABILITEIT

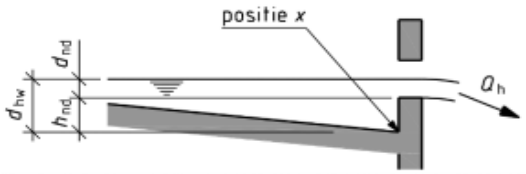
De stabiliteit wordt geregeld door de kolom-vloer verbinding van de CD20. Deze verbindingen zijn momentvast overal in het gebouw. Dee verbinding kunnen maximaal tot twee verdiepingen. Door Corsmit Raadgevend ingenieursbureau BV zijn voor het CD20 systeem berekeningen opgesteld t.a.v. twee laags gebouwen. Hierbij wordt de stabiliteit ontleent uit de momentcapaciteit van de kolom-vloer verbindingen. Bij de verbouw van het pand, blijven alle kolom-vloer verbindingen intact. Hierin worden geen wijzigingen aangebracht.

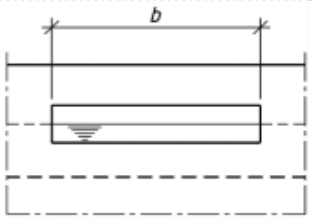
4.3 NOODOVERSTORTEN

BEREKENING NOODOVERSTORTEN volgens NEN-EN 1991-1-3

Gegevens	breedte	lengte		
Dakoppervlak:	30,4	16,8	m	
Oppervlak afvoergebied:		510,72	m²	
referentie periode		50	jaar	
neerslagintensiteit (Tabel NB.1)	ir =	0,05	*10^-3 m³/sec	
inplak hoogte	hnd =	30	mm	
max waterhoogte (boven onvervormd dak)	dhw =	60	mm	
afschot		16	mm/m	

Type: Geveloverstort



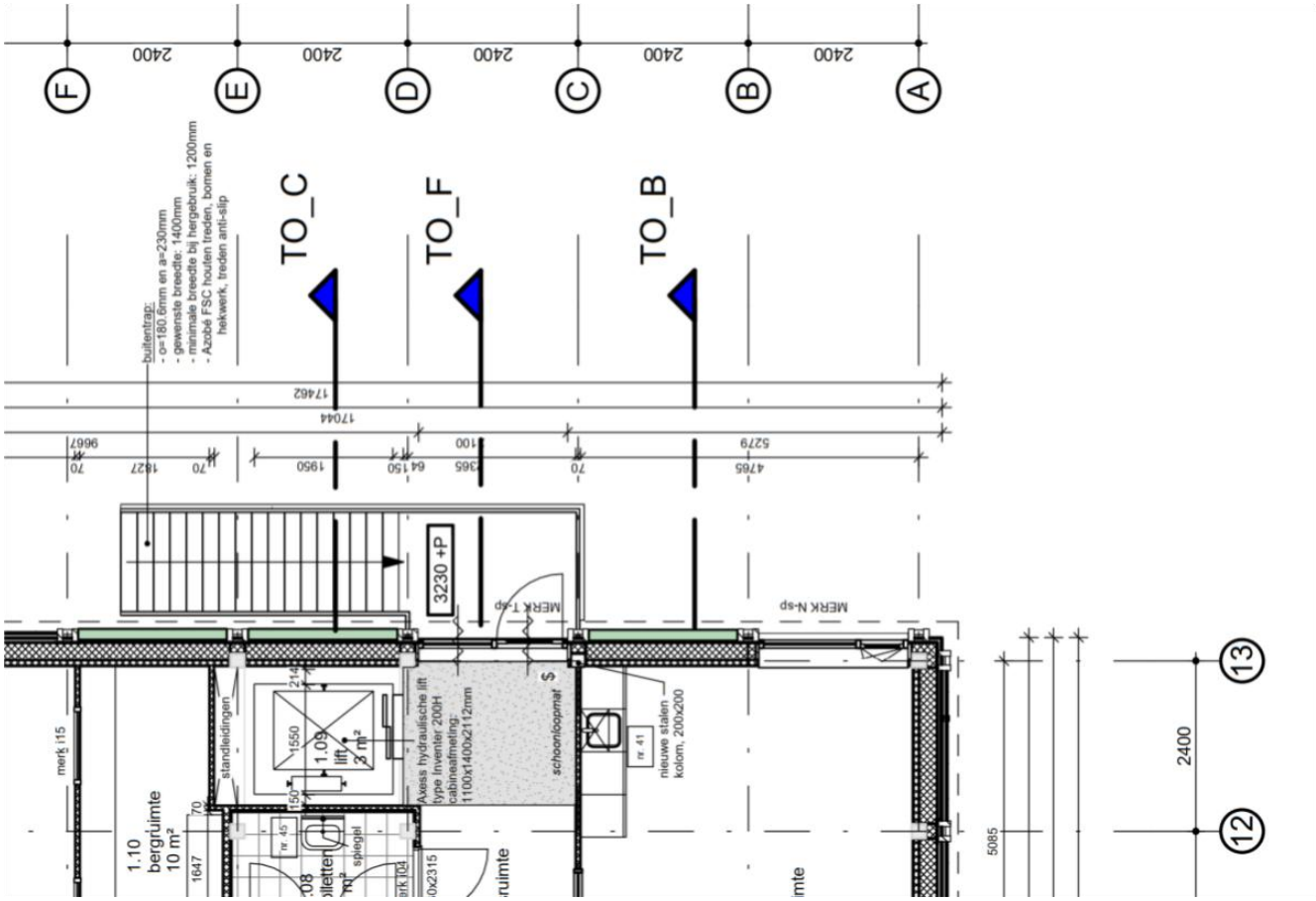


debiet totaal	Qh = A*ir =	0,026	m³/sec	*7.2 (7.2)*
max. waterhoogte boven noodafvoer	dnd,max =	30	mm	
aantal overstorten	n =	8	stuks	
debiet per noodafvoer	Qh =	0,003	m³/sec	
totaal benodigde breedte overstorten	b =	360	mm	*7.2 (7.4)*
benodigde vrije hoogte	dvrij =	30	mm	

Toepassen:	Geveloverstort		
aantal		8	stuks
minimale inwendige breedte	b =	360	mm
minimale inwendige hoogte	h_i =	60	mm
hoogte boven afwerking	h_{nd} =	30	mm

5 HOUTCONSTRUCTIES

5.1 TRAPCONSTRUCTIE



Trap wordt verdeeld onder 3 onderdelen

- Houten balklaag van trap.
- Houten onderslagbalk voor opvangen houten balklaag.
- Houten kolom voor opvangen trap.

5.1.1 Houten balklaag trap

Overspanning: L = 2,40m
Afmetingen: 59x171mm (C24) h.o.h. 400mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	afwerking trap	0,75				=	0,75			
	v.b. trap	3,00				=			3,00	kN/m2
							1,00	kN/m2		

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Project : 17088
Onderdeel : Trapvloer
Datum : 25/09/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Houten balklaag trap.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening trap

Algemene gegevens

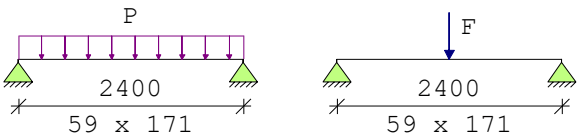
B x H	[mm] :	59 x 171	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2400	Klimaatklasse	:	II
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	400	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.75+
Totaal [kN/m²]	:	1.00

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	3.00 =	3.00 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.60	
Ψ_2	[-] :	0.40	
Q_k	[kN] :	3.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.60	



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	59		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.90	59	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	59	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	59	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	59	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ =	6.80 <	16.62 [N/mm²]	0.41
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ =	0.69 <	2.77 [N/mm²]	0.25
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.20/ 1.73+ 1.50/ 1.73 = 0.98			
Geconc. belasting		u_{bij} =	3.05 <	7.20 [mm]	0.42
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$ =	3.69 <	9.60 [mm]	0.38

5.1.2 Onderslagbalk trap + kolom

Onderslagbalk

Overspanning: L = 2,40m
Afmetingen: 130x450mm (GLH32)

Kolom

Overspanning: L = 3,18m
Afmetingen: 2x 80x180mm (GLH32)

Onderslagbalk trap

		aantal	breedte		leng./hoog.	p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	houten balklaag		1,20	x		1,00	=	1,20	"
	trap		1,20	x		1,00	=	1,20	"
								2,40	kN/m[1]
$q1_{vb;rep}$	v.b. trap		1,20	x		3,00	=	3,60	"
	v.b. trap		1,20			3,00	=	3,60	"
								7,20	kN/m[1]

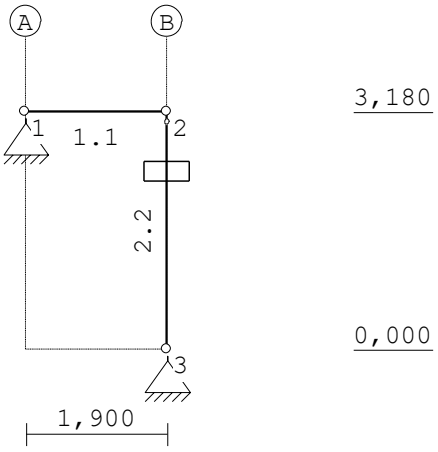
Technosoft Raamwerken release 6.85 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 25/09/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\trap hout balk en
               kolom.rww

Rekenmodel........: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.250 Max.deellengte balken/vloeren:  0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.500

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.180
2	B	1.900	0.000	3.180

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	1.900
2	3.180	0.000	1.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL32h	14200	4.4	5.3	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 130*450	1:GL32h	5.8500e+04	9.8719e+08	0.00
2	B*H 80*180	1:GL32h	1.4400e+04	3.8880e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	130	450	225.0	0:RH				
2	0:Normaal	80	180	90.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 130*450

2 B*H 80*180

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	3.180
2	1.900	3.180
3	1.900	0.000

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 130*450	NDM	NDM	1.900
2	2	3	2:B*H 80*180	ND-	NDM	3.180

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	3	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

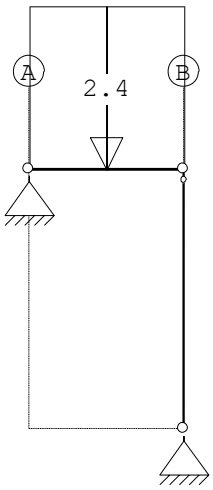
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanent	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijke belating		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanent	Blijvend
2	Veranderlijke belating	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent



STAAFBELASTINGEN

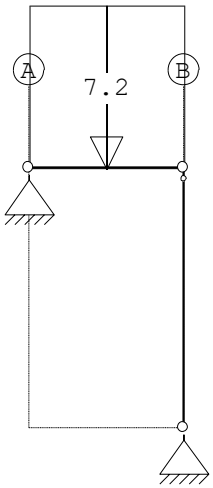
B.G:1 Permanent

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000			

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belating



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belating

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.28	
1	2	0.00	6.84	
3	1	0.00	2.28	
3	2	0.00	6.84	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

BELASTINGCOMBINATIES

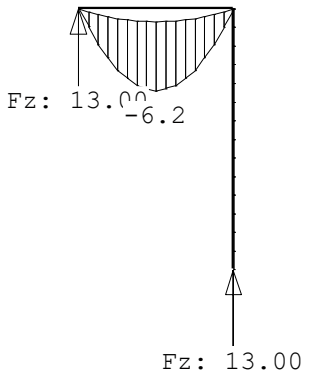
BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
3	Fund.	0.90 $G_{k,1}$				
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
5	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90

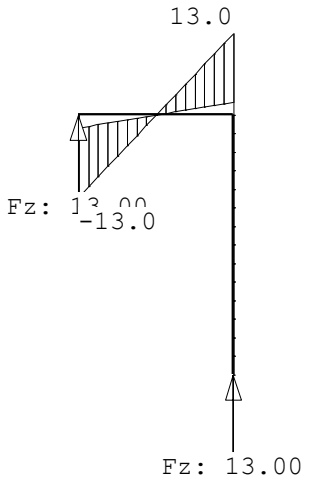
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

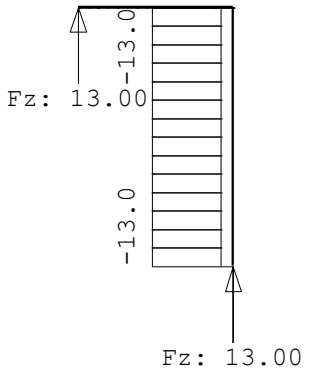


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



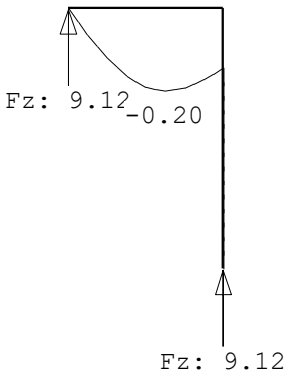
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	2.05	13.00		
3	-0.00	-0.00	2.05	13.00		

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL32h	32	440	490	25.6	0.5	32.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL32h	650	11800	300	14200	II	0.80	7889

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.90	4*0,4;0,3
		onder:	1.90	4*0,4;0,3
2	1.0*h	boven:	3.18	0;3.180
		onder:	3.18	0;3.180

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	130	450	1900	nvt	1900	14.6	50.6	0.242	0.839	0.1	0.527	0.879	1.006	0.876
2	80	180	3180	nvt	3180	61.2	137.7	1.014	2.283	0.1	1.050	3.204	0.756	0.183

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.13) 0.13

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse			Kort					
Positie	0	[mm]						
Breedte	130.00	[mm]	Hoogte	450.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h	
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.03	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.03	[-]
$f_{m,y,d}$	23.71	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	18.97	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36	[N/mm²]
N	0.00	[kN]	D	-13.00	[kN]	M	0.00	[kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00	[N/mm²]	τ_d	0.33	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00	[N/mm²]

Staaf 2 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.24) 0.21

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort					
Positie	0	[mm]						
Breedte	80.00	[mm]	Hoogte	180.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h	
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.10	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.10	[-]
$f_{m,y,d}$	25.34	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	20.28	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36	[N/mm²]
N	-13.00	[kN]	D	0.00	[kN]	M	0.00	[kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.90	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.18	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	3090.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	105.91	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.55	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	1900	Nee	Nee	6	1	-0.2	-5.7	0.003	-0.2	-7.6	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	1900	Nee	Nee	0.0	4	1	-0.1	-7.6	0.004

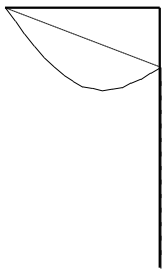
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
2	db	3180	4	0	0.0	-10.6	300

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

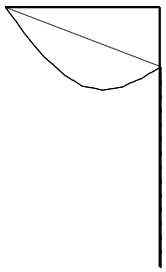


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie

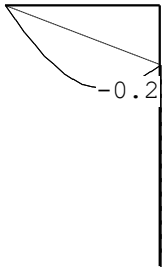
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

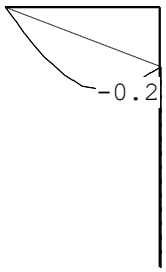


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

HORIZONTALE VERPLAATSING

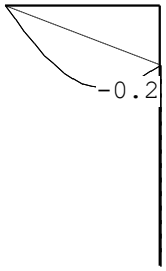
Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

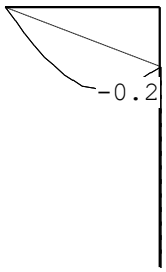


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

HORIZONTALE VERPLAATSING

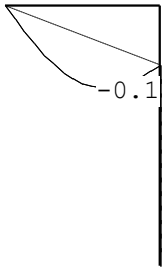
Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

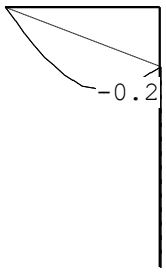


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Constructie trap hout

VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

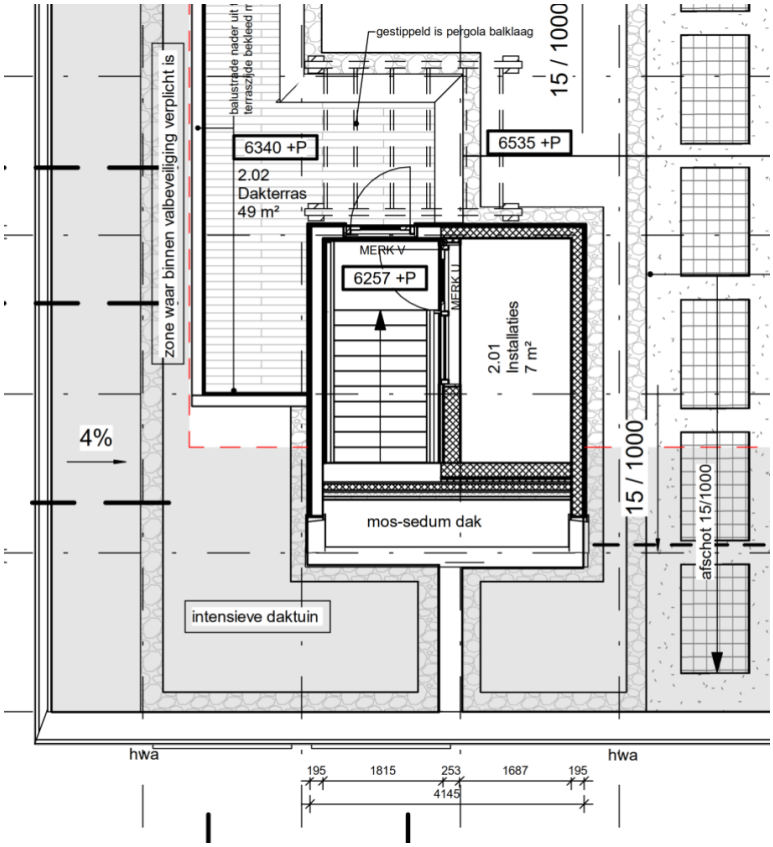
Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5.2 HOUTSKELETBOUW TRAPPENHUIS DAK



5.2.1 Houten balklaag dak trappenhuis

<u>Houten balklaag</u>

Overspanning: L = 2,00m

Afmetingen: 59x156mm (C24) h.o.h. 600mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15			
	plafond + installaties	0,15				=	0,15			
	sedum	0,50				=	0,50			
	Sneeuw	0,56				=			0,56	kN/m2
							1,05	kN/m2		

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Datum : 28/09/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\houten balklaag opbouw dak.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening opbouw dak

Algemene gegevens

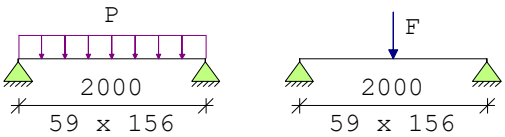
B x H	[mm] :	59 x 156	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2000	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.80+
Totaal [kN/m²]	:	1.05

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	0.56 =	0.56 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.00	
Ψ_2	[-] :	0.00	
Q_k	[kN] :	2.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.76	



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	59		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	59	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	59	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	59	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	59	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ =	6.30 <	16.62 [N/mm²]	0.38
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ =	0.56 <	2.77 [N/mm²]	0.20
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.26/ 1.73+ 1.00/ 1.73 = 0.72			
Geconc. belasting		u_{bij} =	1.62 <	8.00 [mm]	0.20
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$ =	2.26 <	8.00 [mm]	0.28

5.2.2 HSB-wand

HSB-wand

Overspanning: L = 2,80m

Afmetingen: 71x171mm (C24) h.o.h. 600mm

HSB wand trappenhuis dak

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}				F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	hsb-wand				2,80	x	0,60	x	0,60	=	1,01	"
	houten balklaag opbouw dak		1,00	x			1,05	x	0,60	=	0,63	"
	houten balklaag opbouw dak		0,90	x			1,05	x	0,60	=	0,57	"
											2,21	kN/m[1]
$q1_{vb;rep}$	v.b. dak opbouw		1,00	x			0,56	x	0,60	=	0,34	"
	v.b. dak opbouw		0,90	x			0,56	x	0,60	=	0,30	"
											0,64	kN/m[1]

Wind op op hsb-wand trappenhuis

		hoogte		lengte		p_{rep}/q_{rep}		p_{cpe10}		F_{rep}/q_{rep}	
$F1.B_{w;rep}$	winddruk optop	1,40	x	0,60	x	0,82	x	0,8	=	0,55	kN/m
	windzuiging optop	1,40	x	0,60	x	0,82	x	0,5	=	0,34	"
										0,90	kN/m

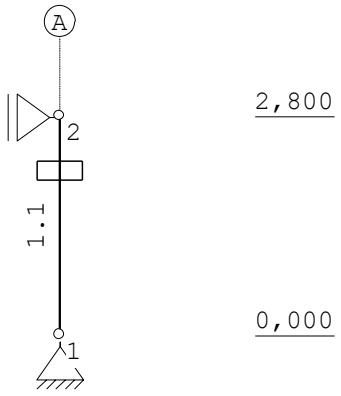
Technosoft Raamwerken release 6.85 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 28/09/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\HSB-wand optop dak.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.250 Max.deellengte balken/vloeren:  0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.500

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	0.000
2	2.800	0.000	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*171	1:C24	1.2141e+04	2.9585e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	171	85.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 71*171

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	2	1	1:B*H 71*171	NDM	NDM	2.800

Opm.

VASTE STEUNPUNTEN

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

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

BELASTINGGEVALLEN

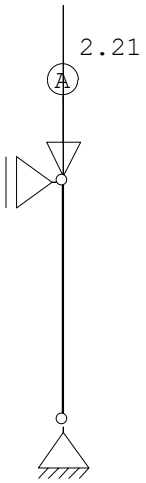
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Veranderlijke belasting dak		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijke belasting dak	Kort
3	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN

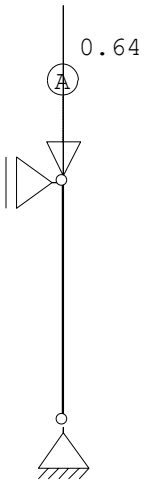
B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-2.210			

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak



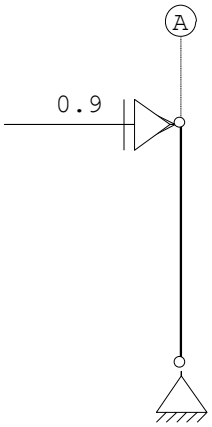
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-0.640	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	0.900	0.00	0.20	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.21	
1	2	0.00	0.64	
1	3	0.00	0.00	
2	1	0.00		
2	2	0.00		
2	3	-0.90		

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	2	Nauwkeurigheid bereikt
4	2	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,3}$
3	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2} + 1.50\ Q_{k,3}$
4	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,3}$
5	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2} + 1.00\ \psi_0\ Q_{k,3}$
6	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_0\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,3}$
7	Freq.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,2} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,3}$
8	Freq.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,2} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,3}$
9	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,2}$
10	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,3}$
11	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

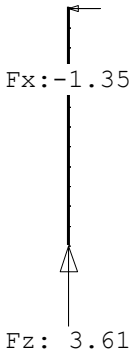
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

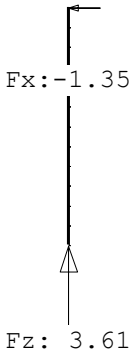
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

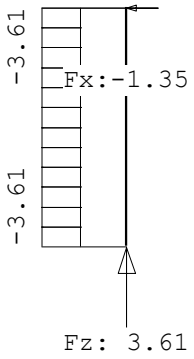


DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

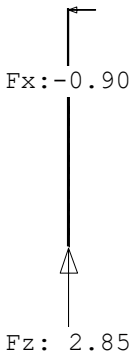


REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	1.99	3.61		
2	-1.35	0.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.80	0;2.800
		onder:	2.80	0;2.800

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	71	171	2800	nvt	2800	56.7	136.6	0.962	2.317	0.2	1.029	3.385	0.718	0.171

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.24) 0.12

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	71.00	[mm]	Hoogte	171.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	16.62	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	14.54	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	10.04 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.77	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.73	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm²]
N	-3.61	[kN]	D	-0.00	[kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.30	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.17	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	2714.50 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	62.68	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.62	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	2800	5	0	0.0	-9.3	300

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: HSB-wand optop dak

VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5.2.3 Houten onderslagbalk en kolommen t.p.v. sparing

Onderslag balk
Overspanning: L = 2,10m
Afmetingen: 2x59x156mm (C24)

Houten kolom
Overspanning: L = 2,80m
Afmetingen: 2x71x171mm (C24)

onderslag houten balklaag t.p.v. trappenhuis dak

		aantal	breedte		leng./hoog.	p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	houten balklaag opbouw dak		1,00	x		1,05	=	1,05	"
	houten balklaag opbouw dak		0,90	x		1,05	=	0,95	"
								2,00	kN/m[1]
$q1_{vb;rep}$	v.b. dak opbouw		1,00	x		0,56	=	0,56	"
	v.b. dak opbouw		0,90	x		0,56	=	0,50	"
								1,06	kN/m[1]

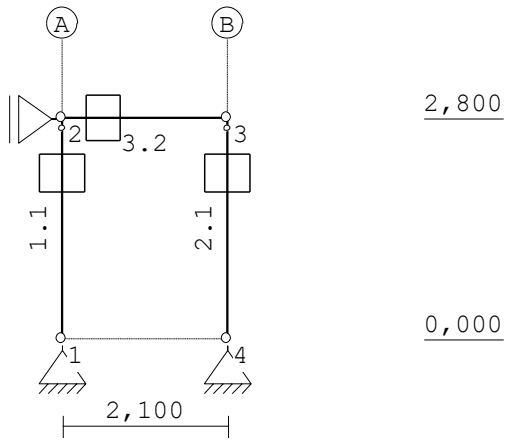
Technosoft Raamwerken release 6.85 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 28/09/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\houten onderslag balk
               bij houten opbouw + kolom.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.250 Max.deellengte balken/vloeren:  0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.500

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.800
2	B	2.100	0.000	2.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	2.100
2	2.800	0.000	2.100

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 142*171	1:C24	2.4282e+04	5.9169e+07	0.00
2	B*H 118*156	1:C24	1.8408e+04	3.7331e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	142	171	85.5	0:RH				
2	0:Normaal	118	156	78.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 142*171

2 B*H 118*156

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.800
3	2.100	2.800
4	2.100	0.000

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	2	1	1:B*H 142*171	ND-	NDM	2.800
2	3	4	1:B*H 142*171	ND-	NDM	2.800
3	2	3	2:B*H 118*156	NDM	NDM	2.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	100	0.00
3	4	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

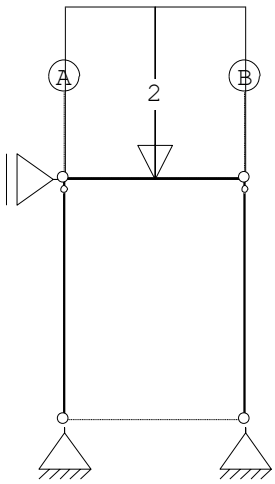
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Veranderlijke belasting dak		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijke belasting dak	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

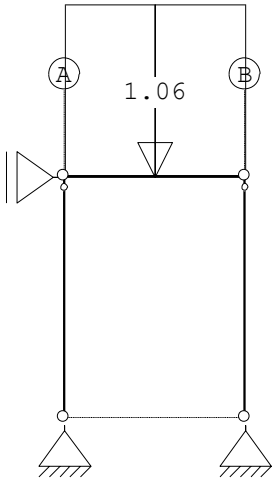
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.10	
1	2	0.00	1.11	
2	1	0.00		
2	2	0.00		
4	1	0.00	2.10	
4	2	0.00	1.11	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

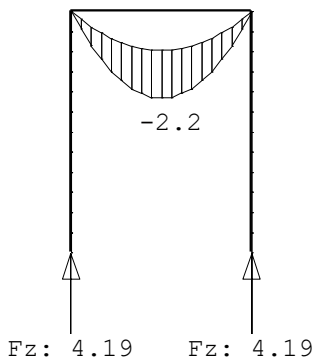
BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
3	Fund.	0.90 $G_{k,1}$				
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
5	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90

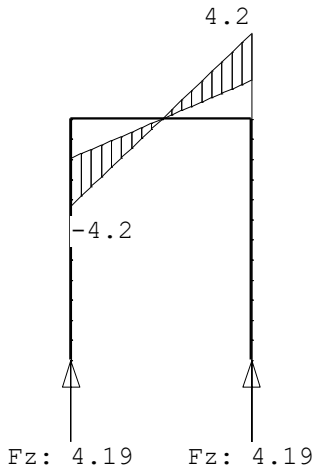
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

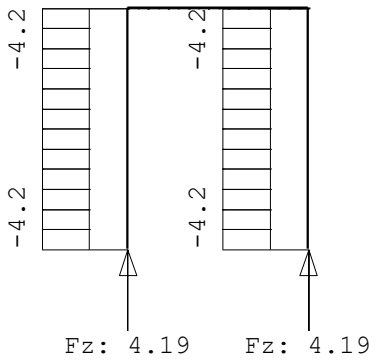


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



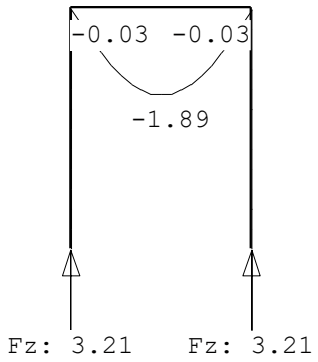
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	1.89	4.19		
2	0.00	0.00				
4	-0.00	-0.00	1.89	4.19		

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.0*h	boven:	2.80	0;2.800
		onder:	2.80	0;2.800
2	1.0*h	boven:	2.80	0;2.800
		onder:	2.80	0;2.800
3	1.0*h	boven:	2.10	0.000;3*0.600;0.300
		onder:	2.10	0.000;3*0.600;0.300

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	142	171	2800	nvt	2800	56.7	68.3	0.962	1.158	0.2	1.029	1.257	0.718	0.573

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
2	142	171	2800	nvt 2800	56.7	68.3	0.962	1.158	0.2	1.029	1.257	0.718	0.573
3	118	156	2100	nvt 2100	46.6	61.6	0.791	1.045	0.2	0.862	1.121	0.830	0.656

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.24) 0.02

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	142.00	[mm]	Hoogte	171.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	16.62	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	14.54	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	10.04 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.77	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.73	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm²]
N	-4.19	[kN]	D	-0.00	[kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.17	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.57	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	3142.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	216.62	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.33	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 2 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.24) 0.02

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	142.00	[mm]	Hoogte	171.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	16.62	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	14.54	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	10.04 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.77	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.73	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm²]
N	-4.19	[kN]	D	-0.00	[kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.17	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.57	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	3142.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	216.62	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.33	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	**3**	**BC / Sit.**	**2 / 1**	**UC frm(6.17)**	**0.27**

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	933	[mm]					
Breedte	118.00	[mm]	Hoogte	156.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	16.62	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	14.54	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	10.04 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.77	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.73	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.28 [N/mm²]
N	0.01	[kN]	D	-0.47	[kN]	M	-2.17 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00	[N/mm²]	τ_d	0.04	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	4.54 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.66	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	912.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	564.90	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.21	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
3	Dak	db	2100	Nee	Nee	6	1	-1.4	-8.4	0.004	-2.6	-8.4	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
3	Dak	db	2100	Nee	Nee	0.0	4	1	-1.9	-8.4	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

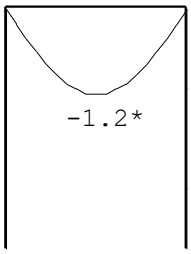
Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	db	2800	4	0	0.0	-9.3	300
2	db	2800	4	0	0.0	-9.3	300

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

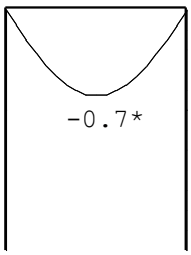
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

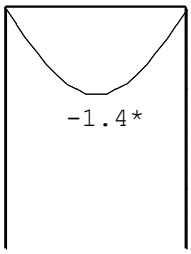


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

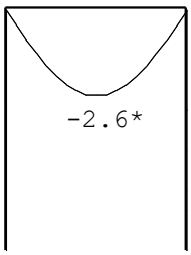
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	3	Neg.	1.167	2100	-1.2	-0.7	-1.4	1529	-2.6		-2.6	811

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

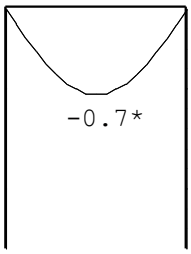
Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie

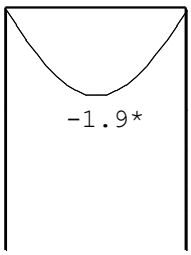
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	3	Neg.	1.167	2100	-1.2	-0.7	-0.7	2880	-1.9		-1.9	1080

HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

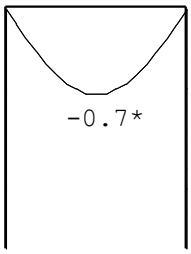
Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: onderslag balk houten opbouw + kolom

VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie

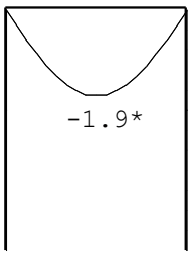
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

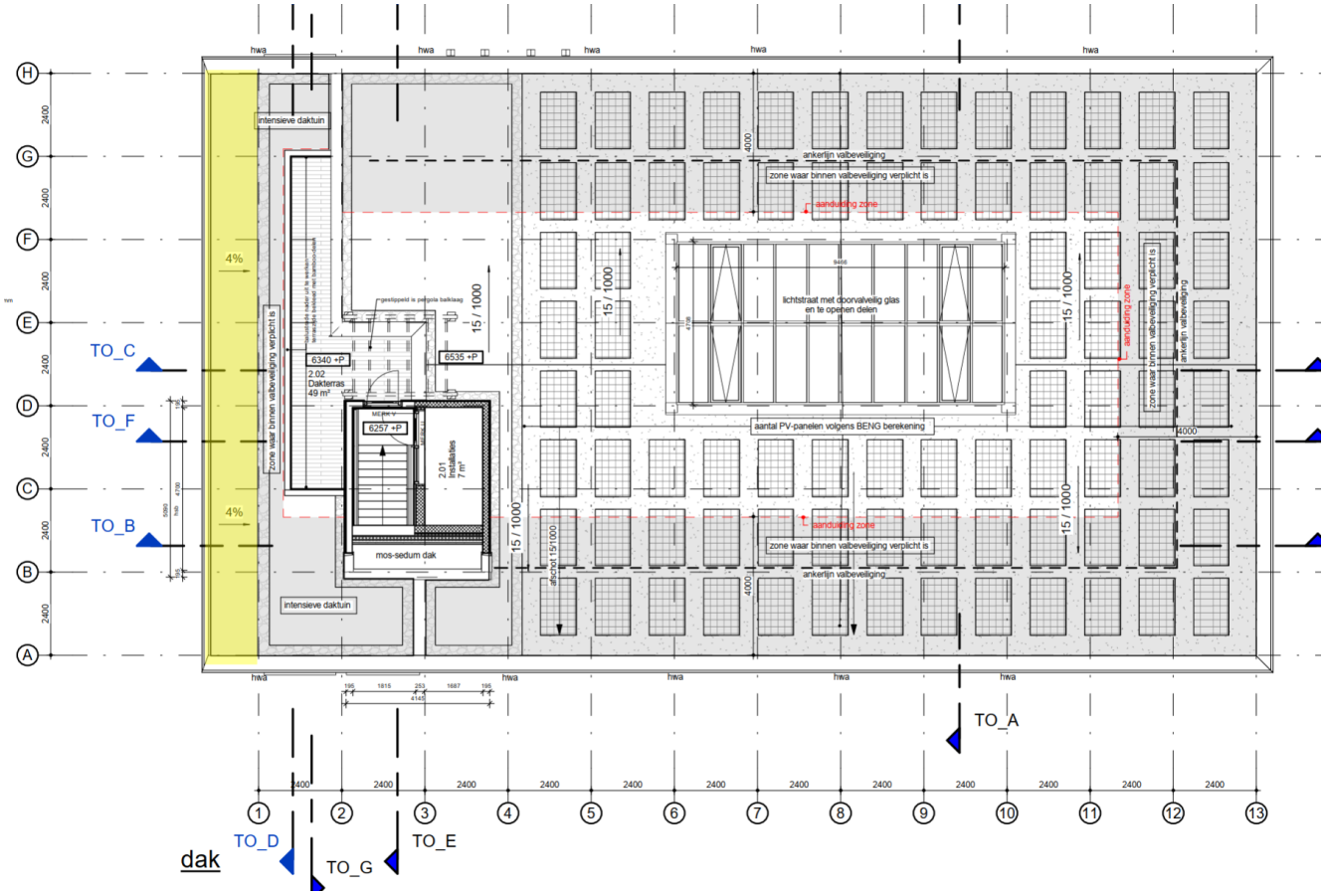
Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	3	Neg.	1.167	2100	-1.2	-0.7	-0.7	2880	-1.9		-1.9	1080

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

5.3 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. OVERSTEK BALK NAAST AS 1



Houten balklaag

Overspanning: L = 2,40m

Afmetingen: 38x120mm (C24) h.o.h. 400mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15			
	sneeuw	0,56				=			0,56	kN/m2
							0,40	kN/m2		

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Project : 17088 - NME
Onderdeel : Houten balklaag op overstek naast as 1
Datum : 28/09/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Houten balklaag dak t.p.v. balk op overstek naast as 1.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Houten balklaag L=2.40

Algemene gegevens

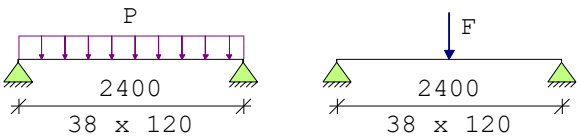
B x H	[mm] :	38 x 120	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2400	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	400	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.15+
Totaal [kN/m²]	:	0.40

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	0.66 =	0.56 + 0.10
Ψ_0	[-] :	0.00	
Ψ_2	[-] :	0.00	
Q_k	[kN] :	2.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.60	



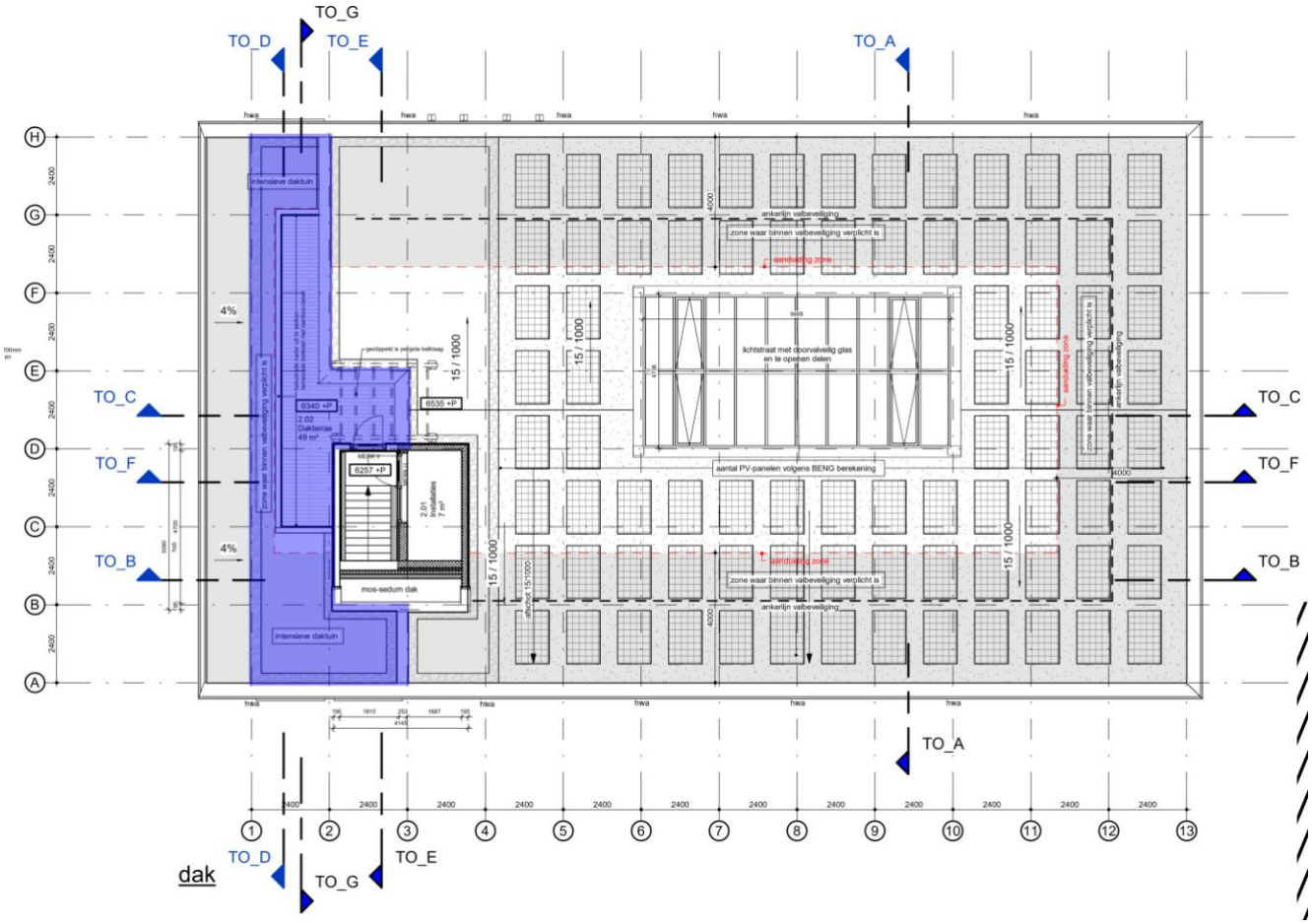
Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	38		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	38	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	38	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	38	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	38	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)				**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 13.28 <	17.37	[N/mm²]	0.76
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 1.00 <	2.77	[N/mm²]	0.36
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$				
			= 0.12/ 1.73+ 1.55/ 1.73 = 0.97			
Geconc. belasting		u_{bij}	= 6.45 <	9.60	[mm]	0.67
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$	= 7.60 <	9.60	[mm]	0.79

5.4 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. DAKTERRAS



Houten balklaag

Overspanning: L = 2,40m

Afmetingen: 71x171mm (C24) h.o.h. 400mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G	Q
P	houten balklaag	0,25				=	0,25	
	vlonders	0,20				=	0,20	
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15	
	plafond + installaties	0,15				=	0,15	
	v.b. dakterras of sedum	2,50				=		2,50 kN/m2
	+ waterretentie							
							0,75 kN/m2	

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Project : 17088
Onderdeel : Houten balklaag voor dakterras
Datum : 01/10/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\houten balklaag dakterras.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Houten balklaag dakterras l=2.40

Algemene gegevens

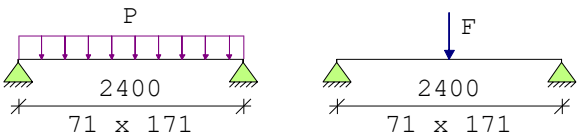
B x H	[mm] :	71 x 171	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2400	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	400	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.50+
Totaal [kN/m²]	:	0.75

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	2.50 =	2.50 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.40	
Ψ_2	[-] :	0.60	
Q_k	[kN] :	3.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.60	



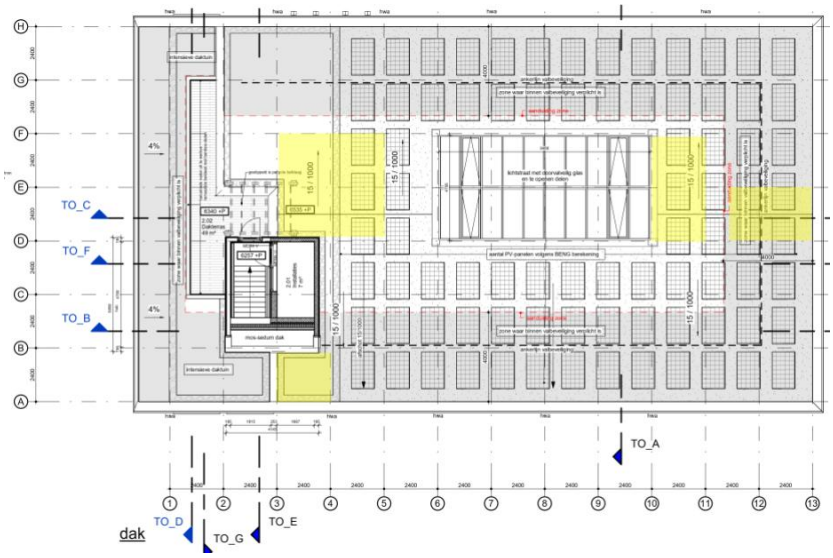
Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	71		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ =	5.40 <	14.77 [N/mm²]	0.37
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ =	0.56 <	2.46 [N/mm²]	0.23
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.12/ 1.54+ 1.25/ 1.54 = 0.89			
Geconc. belasting		u_{bij} =	2.41 <	7.20 [mm]	0.34
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$ =	2.81 <	9.60 [mm]	0.29

5.5 HOUTEN BALKLAAG T.P.V. BESTAANDE SPARINGEN DICHTZETTEN BESTAAND DAK



- Houten balklaag hebben twee situaties. Met sedum erop of zonnepanelen erop

<u>Houten balklaag - sedum</u>

Overspanning: L = 2,30m
Afmetingen: 59x156mm (C24) h.o.h. 600mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15			
	plafond + installaties	0,15				=	0,15			
	sedum	0,5				=	0,50			
	sneeuw	0,56				=			0,56	kN/m2
							1,05	kN/m2		

<u>Houten balklaag - zonnepanelen</u>

Overspanning: L = 2,30m
Afmetingen: 59x156mm (C24) h.o.h. 600mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15			
	plafond + installaties	0,15				=	0,15			
	zonnepanelen	0,2				=	0,20			
	sneeuw	0,56				=			0,56	kN/m2
							0,75	kN/m2		

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Project : NME
Onderdeel : Dichtzetten met houten balklaag
Datum : 28/09/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Dak dichtzetten met houten balklaag dak.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Houten balklaag sedum

Algemene gegevens

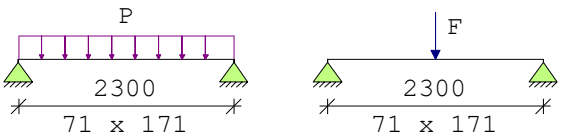
B x H	[mm] :	71 x 171	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2300	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.80+
Totaal [kN/m²]	:	1.05

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	0.56 =	0.56 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.00	
Ψ_2	[-] :	0.00	
Q_k	[kN] :	2.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.76	



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	71		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties) **eis** **u.c.**

Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$ = 5.20 < 16.62 [N/mm²] 0.31
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$ = 0.44 < 2.77 [N/mm²] 0.16
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ +
$\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00
= 0.24/ 1.73+ 0.83/ 1.73 = 0.62

Geconc. belasting u_{bij} = 1.61 < 9.20 [mm] 0.18
Geconc. belasting $u_{net,fin}$ = 2.32 < 9.20 [mm] 0.25

Houten balklaag zonnepanelen

Algemene gegevens

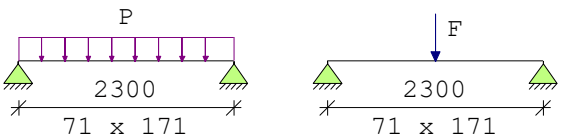
B x H	[mm] :	71 x 171	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2300	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	600	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.60+
Totaal [kN/m²]	:	0.85

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	0.56 =	0.56 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.00	
Ψ_2	[-] :	0.00	
Q_k	[kN] :	2.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.76	



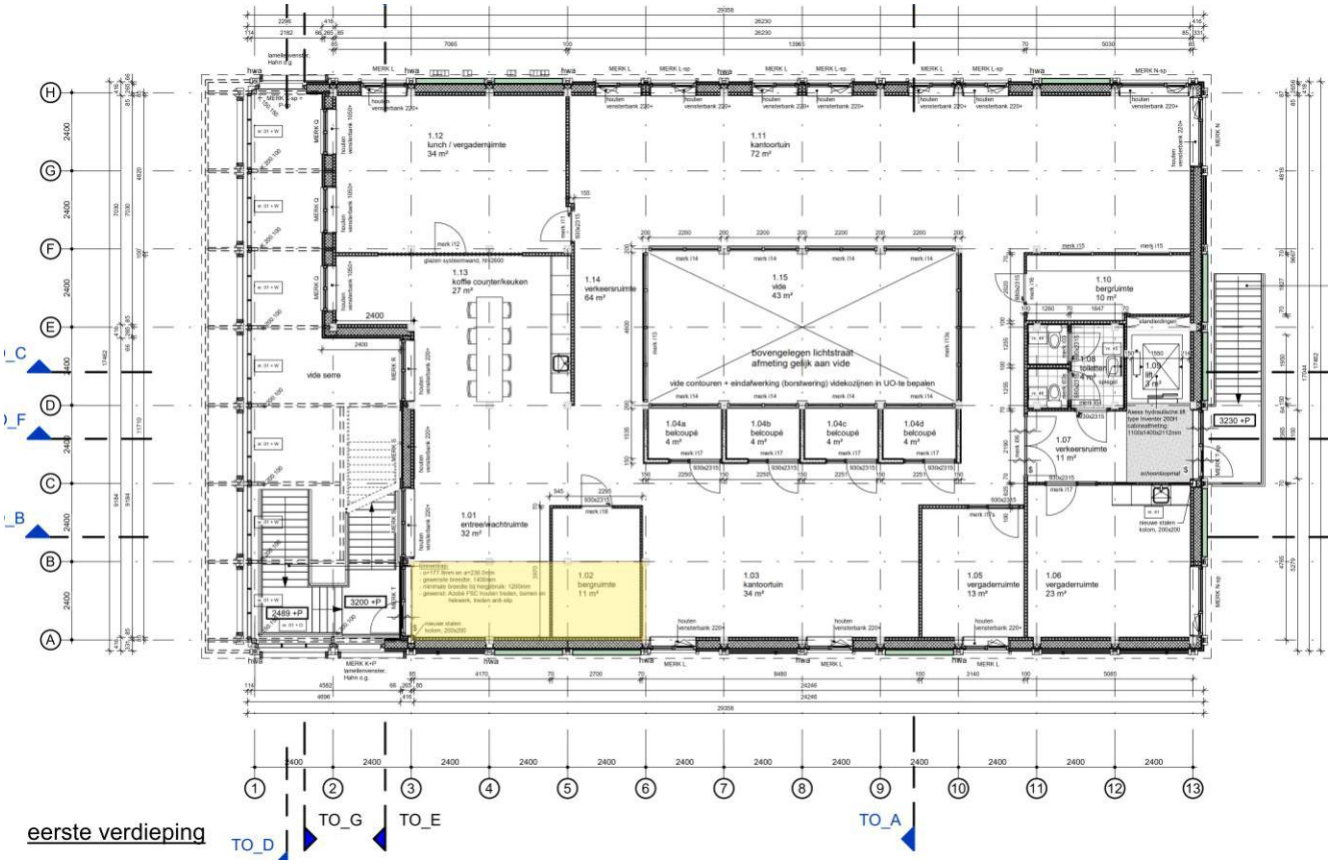
Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	71		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ =	4.93 <	16.62 [N/mm²]	0.30
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ =	0.42 <	2.77 [N/mm²]	0.15
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.20/ 1.73+ 0.83/ 1.73 = 0.59			
Geconc. belasting		u_{bij} =	1.53 <	9.20 [mm]	0.17
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$ =	2.10 <	9.20 [mm]	0.23

5.6 HOUTEN BALKLAAG 1E VERDIEPINGSVLOER



- Veranderlijke belasting uit archief is 4,00 kN/m2. Locatie houten balklaag is doodlopend en zal als uitgangspunt uitgewerkt worden met 3,00 kN/m2 kantoor algemeen toegankelijk.

<u>Houten balklaag – 1e verdieping</u>

Overspanning: L = 2,40m

Afmetingen: 71x171mm (C24) h.o.h. 400mm

Belastingen:

		p_{rep}	l	h	a		G		Q	
P	houten balklaag	0,25				=	0,25			
	Isolatie + dakbedekking	0,15				=	0,15			
	plafond + installaties	0,15				=	0,15			
	per/materiaal	3,00				=			3,00	kN/m2
							0,55	kN/m2		

Technosoft Construct release 6.76a **15 okt 2026**

Project : NME
Onderdeel : Houten balklaag 1e verd.
Datum : 28/09/2026
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2 Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Houten balklaag 1e verdieping.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Houten balklaag L=2,40m

Algemene gegevens

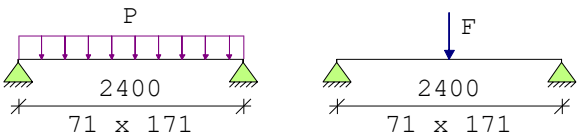
B x H	[mm] :	71 x 171	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2400	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	400	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Dikte beschot	[mm] :	18			
$E_{0,mean}$	[N/mm²] :	9000	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m]	:	4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.30+
Totaal [kN/m²]	:	0.55

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	3.00 =	3.00 +	0.00	
Ψ_0	[-] :	0.40			
Ψ_2	[-] :	0.60			
Q_k	[kN] :	3.00			
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05			
Reductiefactor	:	0.60			



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

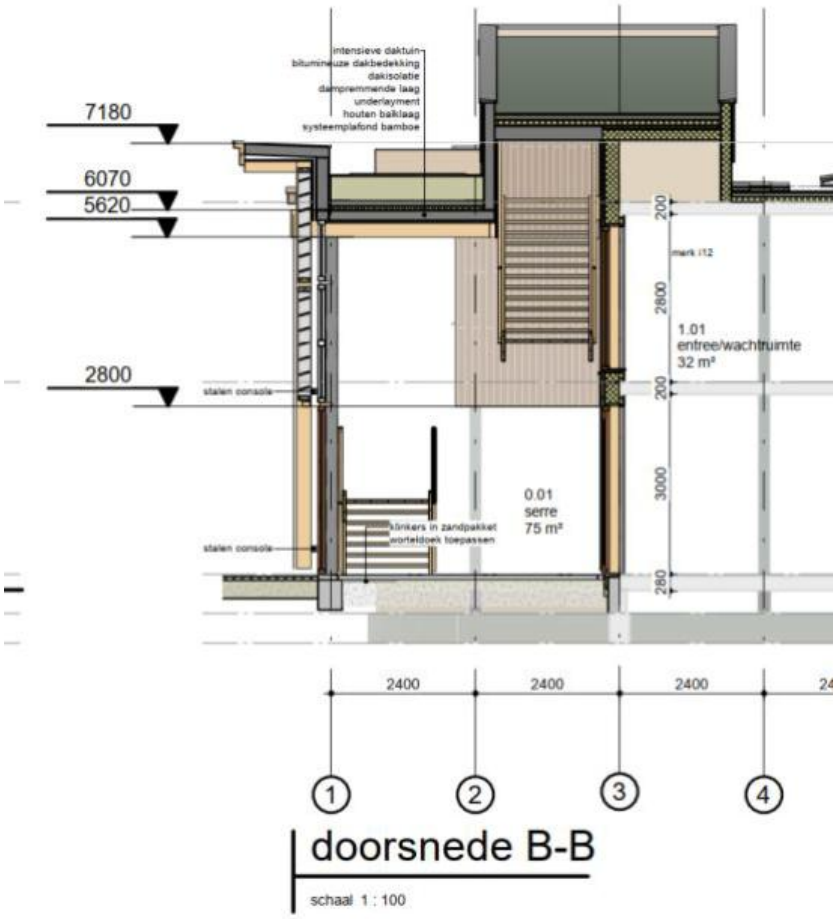
Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	71		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	71	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)				**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 5.20 <	14.77	[N/mm²]	0.35
Perm + plast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.55 <	2.46	[N/mm²]	0.22
Perm + plast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.09/ 1.54+ 1.25/ 1.54 = 0.87			
Geconc. belasting		u_{bij}	= 2.35 <	7.20	[mm]	0.33
Geconc. belasting		$u_{net,fin}$	= 2.64 <	9.60	[mm]	0.28

6 GECOMBINEERDE CONSTRUCTIES

6.1 VOORGEVEL AS 1



Constructie voorgevel

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	houten balklaag dakterras		1,20	x			0,75	=	0,90	"
	houten balklaag dakterras		1,20	x			0,75	=	0,90	"
									1,80	kN/m¹
$q1_{vb;rep}$	v.b. dakterras		1,20	x			3,00	=	3,60	"
	v.b. dakterras		1,20	x			3,00	=	3,60	"
									7,20	kN/m¹
$q2_{eg;rep}$	houten balklaag dakterras		1,20	x			0,75	=	0,90	"
	HSB-wand				3,20	x	0,60	=	1,92	"
									2,82	kN/m¹
$q2_{vb;rep}$	v.b. dakterras		1,20	x			3,00	=	3,60	"
									3,60	kN/m¹

$q3_{eg;rep}$	houten balklaag naast as 1	1,20	x			0,40		=	0,48	"
	houten balklaag naast as 1	1,20	x			0,40		=	0,48	"
									0,96	kN/m¹
$q3_{vb;rep}$	v.b. balklaag naast as 1	1,20	x			1,00		=	1,20	"
	v.b. balklaag naast as 1	1,20	x			1,00		=	1,20	"
									2,40	kN/m¹
$F1_{eg;rep}$	houten balklaag dakterras	1,20	x	1,30	x	0,75		=	1,17	"
	HSB-wand	2,40	x	3,20	x	0,60		=	4,61	"
	houten balklaag dak opbouw	2,40	x	2,00	x	1,05		=	5,04	"
									10,82	kN/m¹
$F1A_{vb;rep}$	v.b. dakterras	1,20	x	1,30	x	2,50		=	3,90	"
									3,90	kN/m¹
$F1B_{vb;rep}$	v.b. dak opbouw	2,40	x	2,00	x	1,00		=	4,80	"
									4,80	kN/m¹

Wind op stalen kolom

		hoogte	lengte		p_{rep}/q_{rep}		p_{cpe10}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{w;rep}$	winddruk optop		2,40	x	0,82	x	0,8	=	1,57	kN/m
	windzuiging optop		2,40	x	0,82	x	0,3	=	0,59	"
									2,16	kN/m

Wind opwaard luifel

		hoogte	lengte		p_{rep}/q_{rep}		p_{cpe10}		F_{rep}/q_{rep}	
$q2_{w;rep}$	winddruk opwaard		2,40	x	0,82	x	1,9	=	3,74	kN/m
									3,74	kN/m

Technosoft Raamwerken release 6.85 15 okt 2026

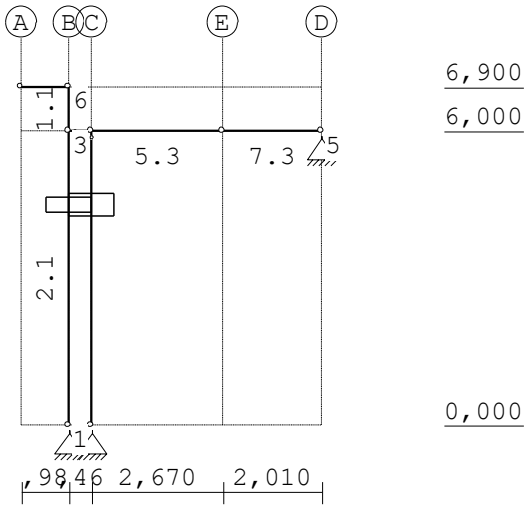
```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 25/09/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Voorgevel
               constructie.rww

Belastingbreedte.:   2.400
Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.250 Max.deellengte balken/vloeren:  0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.500

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2023	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	6.900
2	B	0.980	0.000	6.900
3	C	1.440	0.000	6.900
4	D	6.120	0.000	6.900
5	E	4.110	0.000	6.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	6.120
2	6.000	0.000	6.120
3	6.900	0.000	6.120

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL32h	14200	4.4	5.3	1.00	5.0000e-06
2	S275	210000	78.5		0.30	1.2000e-05

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 80*240	1:GL32h	1.9200e+04	9.2160e+07	0.00
2	K200/100/5CF	2:S275	2.8356e+03	1.4593e+07	0.00
3	B*H 100*450	1:GL32h	4.5000e+04	7.5937e+08	0.00
4	B*H 100*250	1:GL32h	2.5000e+04	1.3021e+08	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	80	240	120.0	0:RH				
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	100	450	225.0	0:RH				
4	0:Normaal	100	250	125.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 80*240

2 K200/100/5CF

3 B*H 100*450

4 B*H 100*250

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.980	0.000	6	0.980	6.900
2	1.440	0.000	7	0.000	6.900
3	0.980	6.000	8	4.110	6.000
4	1.440	6.000			
5	6.120	6.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	6	3	1:B*H 80*240	NDM	NDM	0.900
2	3	1	1:B*H 80*240	NDM	NDM	6.000
3	4	2	2:K200/100/5CF	ND-	NDM	6.000
4	3	4	3:B*H 100*450	ND-	NDM	0.460
5	4	8	3:B*H 100*450	NDM	NDM	2.670
6	7	6	4:B*H 100*250	NDM	NDM	0.980
7	8	5	3:B*H 100*450	NDM	NDM	2.010

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	5	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting terras		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	veranderlijke belasting dak		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

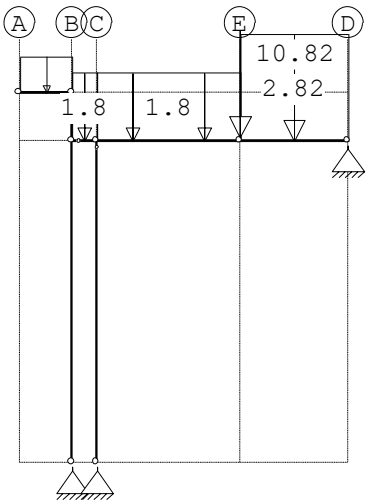
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijke belasting terras	Middellang
3	veranderlijke belasting dak	Kort
4	Wind	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8	Z	-10.820			

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

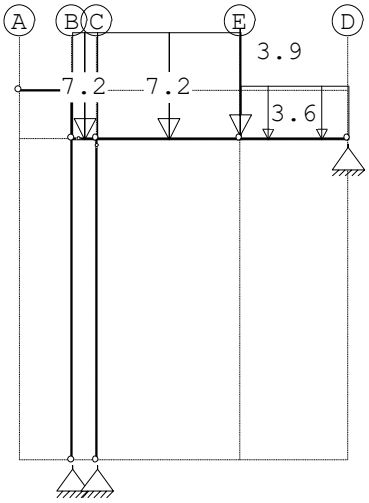
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-1.80	-1.80	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-1.80	-1.80	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.96	-0.96	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-2.82	-2.82	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting terras



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting terras

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8	Z	-3.900	0.40	0.70	0.60

STAAFBELASTINGEN

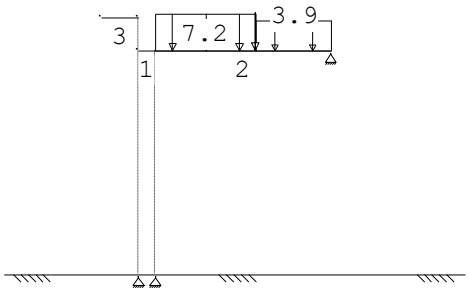
B.G:2 Veranderlijke belasting terras

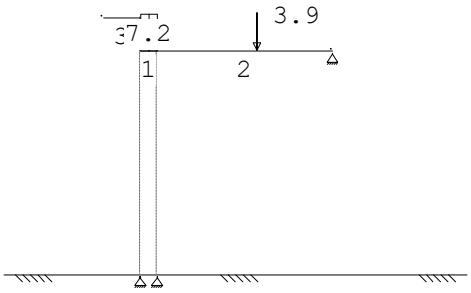
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	0.40	0.70	0.60
5	1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	0.40	0.70	0.60
7	1:QZLokaal	-3.60	-3.60	0.000	0.000	0.40	0.70	0.60

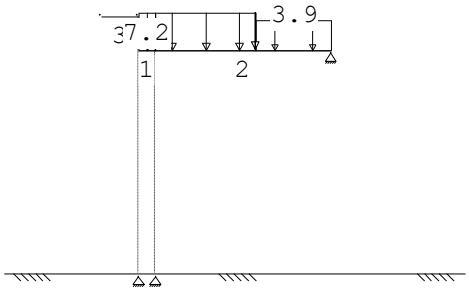
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:2 Veranderlijke belasting terras







SITUATIES BELAST/ONBELAST

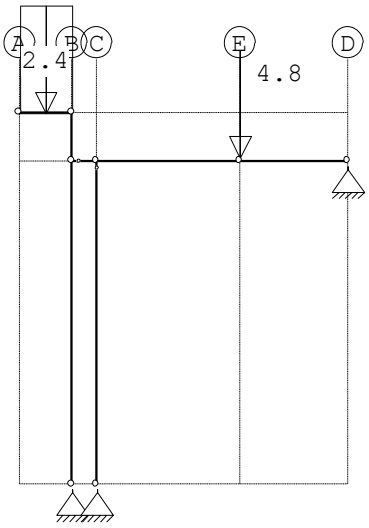
Belastingtype: q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	2,3	1
2	1,3	2
3	1-3	

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

BELASTINGEN

B.G:3 veranderlijke belasting dak



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 veranderlijke belasting dak

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8	Z	-4.800	0.00	0.00	0.00

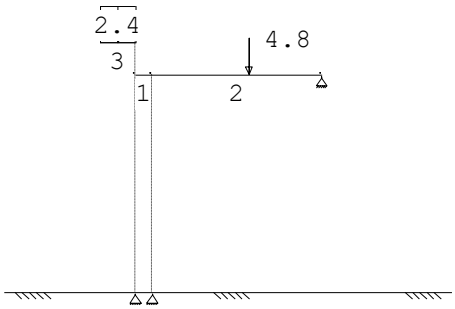
STAAFBELASTINGEN

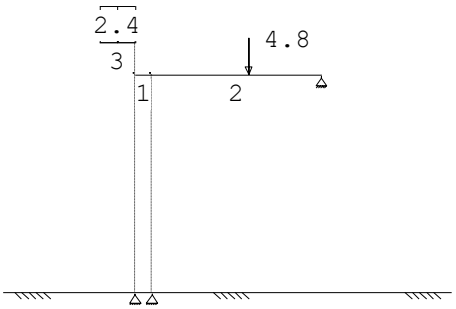
B.G:3 veranderlijke belasting dak

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 veranderlijke belasting dak

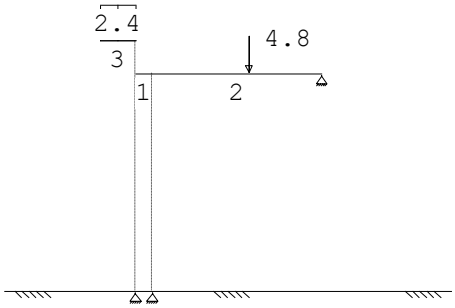




Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 veranderlijke belasting dak



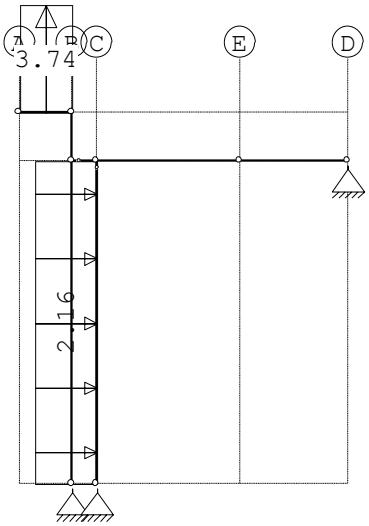
SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	2,3	1
2	1,3	2
3	1-3	

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	2.16	2.16	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	3.74	3.74	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1	-0.09		-11.70			
1	2	0.00		-16.48	1.37		
1	3	-0.19		-1.94	1.59		
1	4	0.30		-2.48			
2	1	0.00		26.97			
2	2	0.00		1.97	37.04		
2	3	0.00		0.84	6.77		
2	4	-6.48		-1.31			
5	1	0.09		11.18			
5	2	0.00		-0.03	11.77		
5	3	0.19		-0.08	2.32		
5	4	-6.78		0.12			

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$
3	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2} + 1.50\ \psi_1\ Q_{k,4}$
4	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3}$
5	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2} + 1.50\ Q_{k,4}$
6	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,4}$
7	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3}$
8	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
9	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,3}$
10	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_0\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,4}$

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

BELASTINGCOMBINATIES

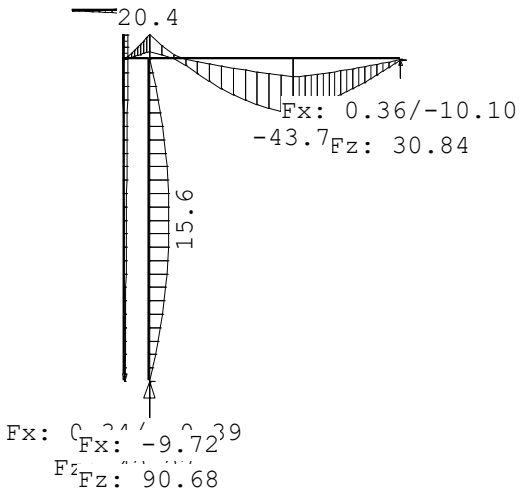
BC	Type	
11	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,4}$
12	Freq.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,2} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,4}$
13	Freq.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,4}$
14	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,2}$
15	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,3} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,3}$
16	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Alle staven de factor:0.90

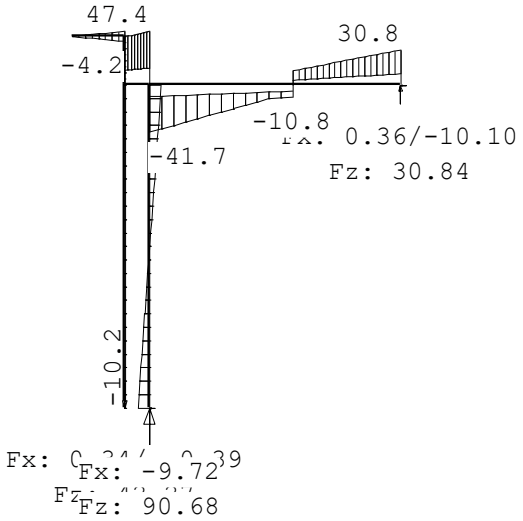
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

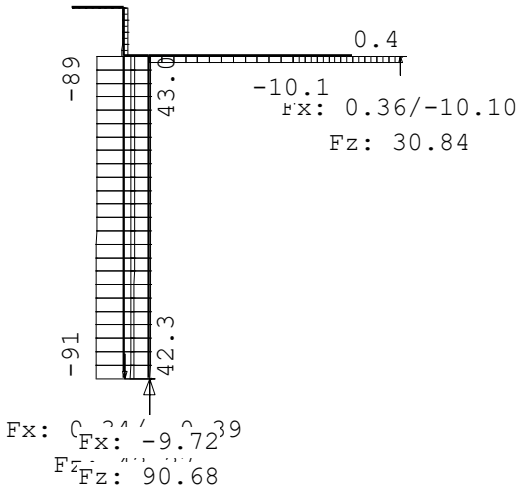


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



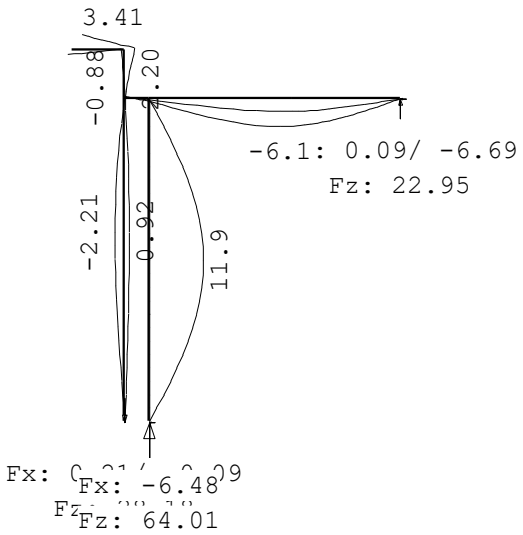
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.39	0.34	-42.27	-9.11		
2	-9.72	0.00	26.59	90.68		
5	-10.10	0.36	9.86	30.84		

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL32h	32	440	490	25.6	0.5	32.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL32h	650	11800	300	14200	I	0.60	8875

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.90	0;0.900
		onder:	0.90	0;0.900
2	0.0*h	boven:	6.00	0;3;3
		onder:	6.00	6.000
4	1.0*h	boven:	0.46	0;0.460
		onder:	0.46	0;0.460
5-7	1.0*h	boven:	4.68	0.000;7*0.600;0.480
		onder:	4.68	0.000;7*0.600;0.480
6	1.0*h	boven:	0.98	0.000;2*0.400;0.180
		onder:	0.98	0.000;2*0.400;0.180

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$		β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	80	240	900	nvt	900	13.0	39.0	0.215	0.646	0.1	0.519	0.726	1.009	0.946
2	80	240	6000	nvt	6000	86.6	259.8	1.436	4.307	0.1	1.587	9.974	0.442	0.053
4	100	450	460	nvt	460	3.5	15.9	0.059	0.264	0.1	0.490	0.533	1.025	1.004
5	100	450	2670	nvt	4680	36.0	162.1	0.597	2.687	0.1	0.693	4.230	0.957	0.133
6	100	250	980	nvt	980	13.6	33.9	0.225	0.563	0.1	0.522	0.671	1.008	0.964
7	100	450	2010	nvt	4680	36.0	162.1	0.225	0.563	0.1	0.693	4.230	0.957	0.133

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 4 / 1 UC frm(6.19) 0.12

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.4(1)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	80.00	[mm]	Hoogte	240.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.10	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.10 [-]
$f_{m,y,d}$	25.25	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	20.20 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	-4.81	[kN]	D	-0.00	[kN]	M	2.36 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.25	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-3.07 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.95	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	780.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	314.67	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.32	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 2 BC / Sit. 5 / 1 UC frm(6.17) 0.18

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	80.00	[mm]	Hoogte	240.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.10	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.10 [-]
$f_{m,y,d}$	25.25	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	20.20 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	28.25	[kN]	D	0.44	[kN]	M	-2.07 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	1.47	[N/mm²]	τ_d	0.03	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	2.70 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.05	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	2880.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	85.22	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.61	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	**4**	**BC / Sit.**	**3 / 3**	**UC frm(6.13)**	**0.63**

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Kort			
Positie	460 [mm]				
Breedte	100.00 [mm]	Hoogte	450.00 [mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.03 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.03 [-]
$f_{m,y,d}$	23.71 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	18.97 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	-0.18 [kN]	D	47.43 [kN]	M	20.42 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	1.58 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-6.05 [N/mm²]

Staaf	**5**	**BC / Sit.**	**3 / 3**	**UC frm(6.13)**	**0.55**

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Kort			
Positie	0 [mm]				
Breedte	100.00 [mm]	Hoogte	450.00 [mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.03 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.03 [-]
$f_{m,y,d}$	23.71 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	18.97 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	-1.70 [kN]	D	-41.65 [kN]	M	20.42 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.04 [N/mm²]	τ_d	1.39 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-6.05 [N/mm²]

Staaf	**6**	**BC / Sit.**	**4 / 1**	**UC frm(6.13)**	**0.11**

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Kort			
Positie	980 [mm]				
Breedte	100.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.09 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.09 [-]
$f_{m,y,d}$	25.15 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	20.12 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	-0.00 [kN]	D	4.81 [kN]	M	2.36 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.29 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-2.26 [N/mm²]

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	**7**		**BC / Sit.**	**3 / 1**	**UC frm(6.23)**	**0.55**	

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Kort				
Positie	0	[mm]					
Breedte	100.00	[mm]	Hoogte	450.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.03	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.03 [-]
$f_{m,y,d}$	23.71	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	23.04	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	18.97 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.52	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.80	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.36 [N/mm²]
N	-1.78	[kN]	D	12.61	[kN]	M	-43.68 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.04	[N/mm²]	τ_d	0.42	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-12.94 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.13	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	1500.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	136.36	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.48	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
4	Vloer	ss	460	Nee	Nee	14	1	-1.1	-2.8	2*0.003	-1.7	-3.7	2*0.004
5	Vloer	db	4680	Nee	Nee	14	1	-5.6	-14.0	0.003	-8.3	-18.7	0.004
6	Dak	ss	980	Nee	Nee	14	1	-2.5	-7.8	2*0.004	-3.7	-7.8	2*0.004
7	Vloer	db	4680	Nee	Nee	14	3	-5.5	-14.0	0.003	-8.2	-18.7	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
4	Vloer	ss	460	Nee	Nee	0.0	8	3	-1.2	-3.7	2*0.004
5	Vloer	db	4680	Nee	Nee	0.0	8	1	-5.8	-18.7	0.004
6	Dak	ss	980	Nee	Nee	0.0	10	3	-2.9	-7.8	2*0.004
7	Vloer	db	4680	Nee	Nee	0.0	8	3	-5.8	-18.7	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

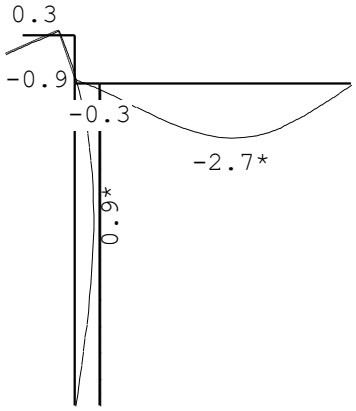
Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	ss	900	10	1	2.7	3.0	300
2	db	6000	10	1	-2.2	-20.0	300

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

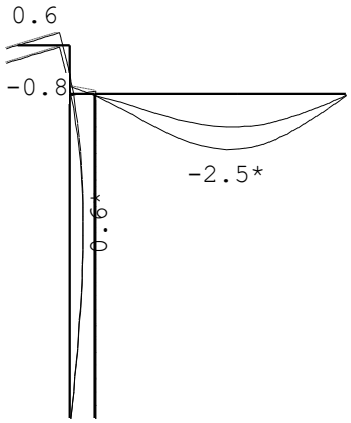
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

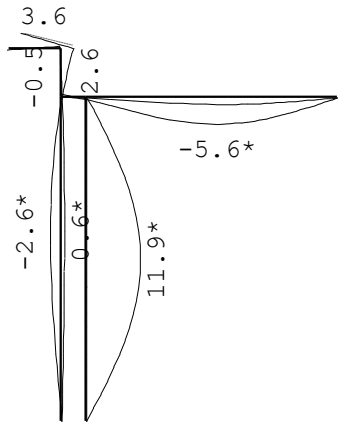


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

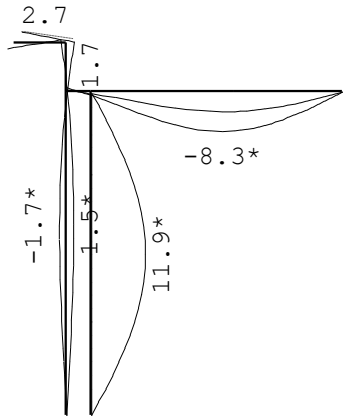
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	4	Neg.	/	920	-0.5	-0.4	-1.1	801	-1.7		-1.7	548
4	5-7	Neg.	2.448	4680	-2.7	-2.5	-5.6	833	-8.3		-8.3	563
5	6	Neg.	/	1960	1.2	0.7	-3.4	574	-2.2		-2.2	887
5	6	Pos.	/	1960	1.2	0.7	0.7	2706	1.9		1.9	1015

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
1	1	Neg.	900	0.9	0.5	-3.0	-1.6	556
1	1	Pos.	900	0.9	0.5		1.4	637

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

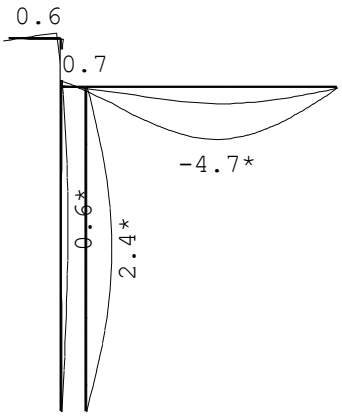
Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
6	Neg.	6900	-0.9	-0.5		-1.4	4877
6	Pos.	6900		-0.5	2.2	1.7	4136

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

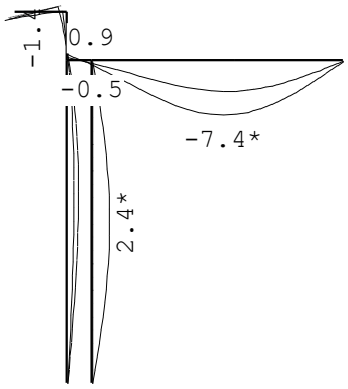


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	4	Neg.	/	920	-0.5	-0.4	-0.9	985	-1.5		-1.5	629
4	5-7	Neg.	2.448	4680	-2.7	-2.5	-4.7	1002	-7.4		-7.4	635
5	6	Pos.	/	1960	1.2	0.7	0.7	2706	1.9		1.9	1015

HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
1	1	Pos.	900	0.9	0.5		1.4	637

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

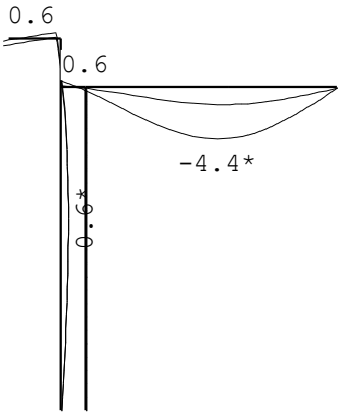
knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
6	Neg.	6900	-0.9	-0.5		-1.4	4877

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie

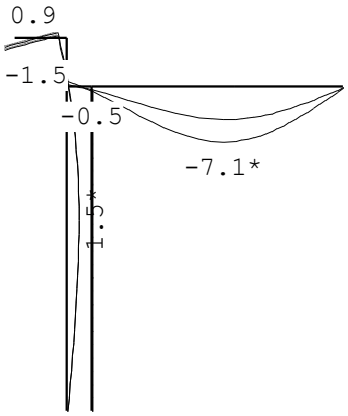
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Voorgevel - hout + staal

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
3	4	Neg.	/	920	-0.5	-0.4	-0.9	1067	-1.4		-1.4	661
4	5-7	Neg.	2.448	4680	-2.7	-2.5	-4.4	1074	-7.1		-7.1	664
5	6	Pos.	/	1960	1.2	0.7	0.7	2706	1.9		1.9	1015

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
1	1	Pos.	900	0.9	0.5		1.4	637

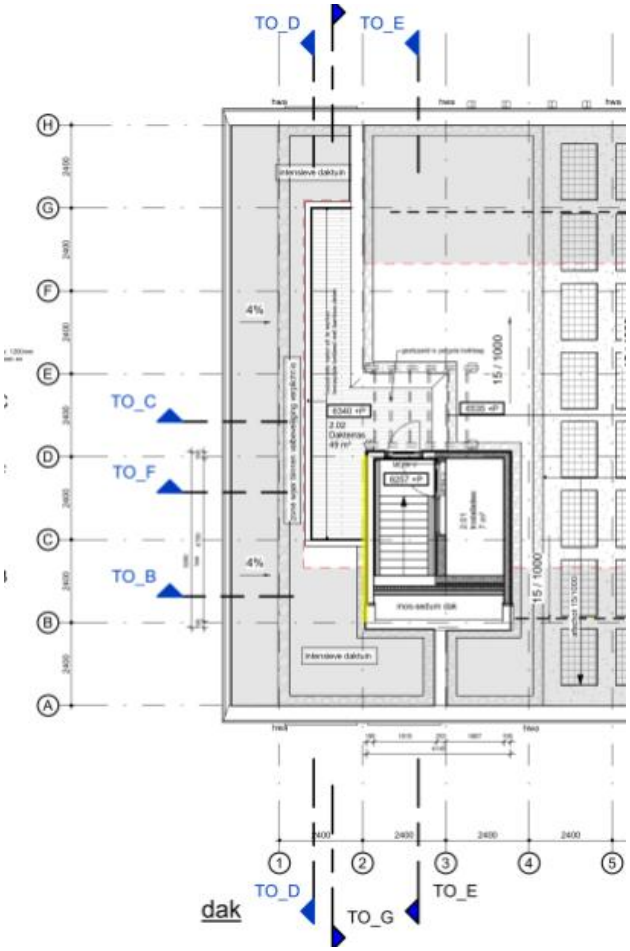
Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
6	Neg.	6900	-0.9	-0.5		-1.4	4877

6.2 ONDERSLAGBALK T.P.V. TRAPSPARING DAK OP AS 2 (TUSSEN AS B-D)



Houten onderslagbalk

Overspanning: L = 2,40m

Afmetingen: 100x450mm (GLH32)

Onderslag balk dak as 2 (as B-D)

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	HSB wand				3,20	x	0,60	=	1,92	"
	houten balklaag optop dak		2,00	x			1,05	=	2,10	"
									4,02	kN/m[1]
$q1_{vb;rep}$	v.b. dak optop		2,00	x			1,00	=	2,00	"
									2,00	kN/m[1]
$F1_{eg;rep}$	houten balklaag dakterras		1,20	x	1,20	x	0,75	=	1,08	"
	houten balklaag dakterras		1,20	x	1,20	x	0,75	=	1,08	"
									2,16	kN
$F1_{vb;rep}$	v.b. dakterras		1,20	x	1,20	x	2,50	=	3,00	"
	v.b. dakterras		1,20	x	1,20	x	2,50	=	3,00	"
									6,00	kN

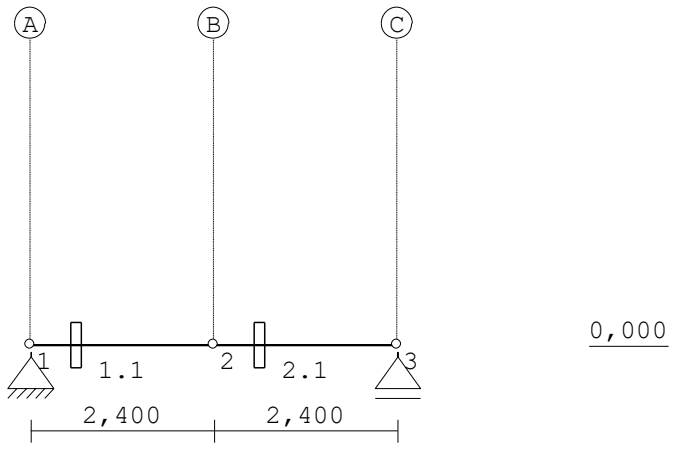
Technosoft Raamwerken release 6.85 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 01/10/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Onderslagbalk t.p.v.
               trapsparing dak dakterras.rww

Rekenmodel........: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.250 Max.deellengte balken/vloeren:  0.250
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.500

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A2:2014,C1:2012	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.000
2	B	2.400	0.000	3.000
3	C	4.800	0.000	3.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL32h	14200	4.4	5.3	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 100*450	1:GL32h	4.5000e+04	7.5937e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	450	225.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 100*450

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.400	0.000
3	4.800	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 100*450	NDM	NDM	2.400
2	2	3	1:B*H 100*450	NDM	NDM	2.400

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	3	010	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belating dakterras		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Dak		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

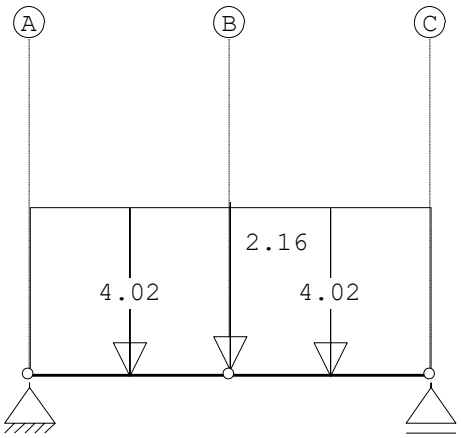
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijke belating dakterr	Middellang
3	Dak	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-2.160			

STAAFBELASTINGEN

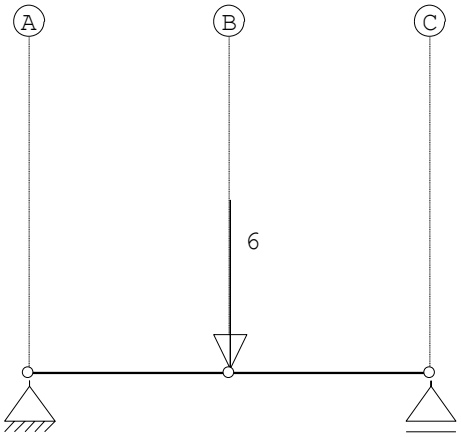
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-4.02	-4.02	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-4.02	-4.02	0.000	0.000			

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belating dakterras



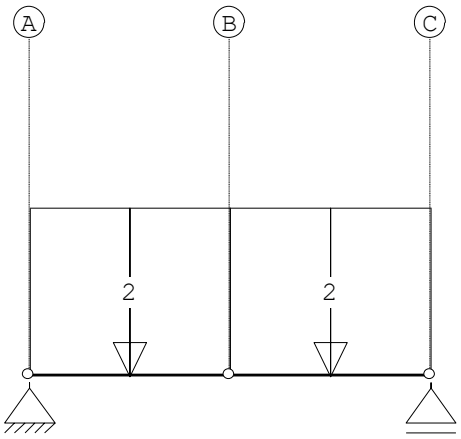
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belating dakterras

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-6.000	0.60	0.70	0.60

BELASTINGEN

B.G:3 Dak



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Dak

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	11.30	
1	2	0.00	3.00	
1	3	0.00	4.80	
3	1		11.30	
3	2		3.00	
3	3		4.80	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,3}$
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$				
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
8	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
9	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$
10	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
11	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,3}$
12	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

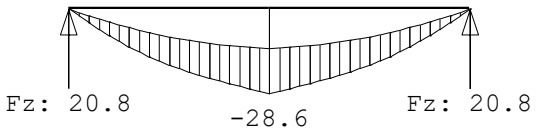
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

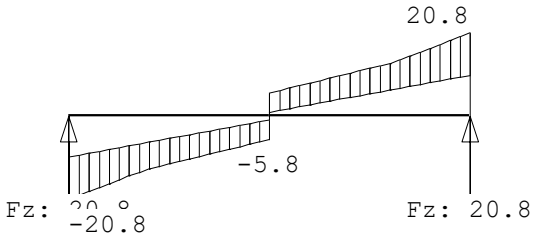
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

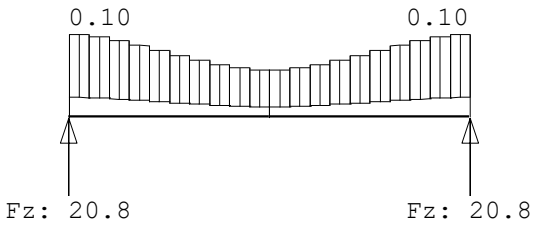


DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

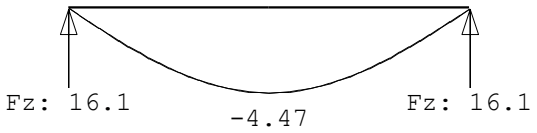


REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	10.17	20.76		
3			10.17	20.76		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL32h	32	440	490	25.6	0.5	32.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL32h	650	11800	300	14200	I	0.60	8875

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	4.80	0;4.800
		onder:	4.80	0;4.800

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	100	450	2400	nvt	4800	37.0	166.3	0.612	2.756	0.1	0.703	4.421	0.954	0.127
2	100	450	2400	nvt	4800	37.0	166.3	0.612	2.756	0.1	0.703	4.421	0.954	0.127

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.33) 0.47

Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang					
Positie	2400	[mm]						
Breedte	100.00	[mm]	Hoogte	450.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h	
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.03	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.03	[-]
$f_{m,y,d}$	21.08	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	20.48	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	16.86	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32	[N/mm²]
N	0.04	[kN]	D	-5.80	[kN]	M	-28.62	[kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00	[N/mm²]	τ_d	0.19	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-8.48	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.13	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	5700.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	35.88	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.94	[-]	$k_{crit,y}$	0.85	[-]

Staaf 2 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.33) 0.47

Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang					
Positie	0	[mm]						
Breedte	100.00	[mm]	Hoogte	450.00	[mm]	Materiaal	1:GL32h	
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.03	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.03	[-]
$f_{m,y,d}$	21.08	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	20.48	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	16.86	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32	[N/mm²]
N	0.04	[kN]	D	5.80	[kN]	M	-28.62	[kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00	[N/mm²]	τ_d	0.19	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-8.48	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.13	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	5700.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	35.88	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.94	[-]	$k_{crit,y}$	0.85	[-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Vloer	db	4800	Nee	Nee	10	1	-3.7	-14.4	0.003	-6.8	-19.2	0.004
2	Vloer	db	4800	Nee	Nee	10	1	-3.7	-14.4	0.003	-6.8	-19.2	0.004

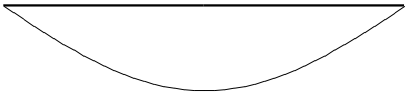
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Vloer	db	4800	Nee	Nee	0.0	6	1	-4.5	-19.2	0.004
2	Vloer	db	4800	Nee	Nee	0.0	6	1	-4.5	-19.2	0.004

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

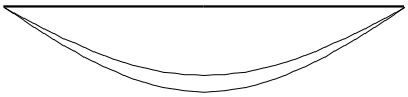


-3.2*

VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



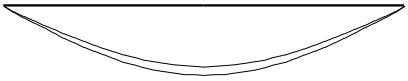
-2.4*

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

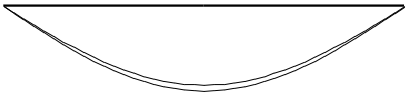


-3.7*

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-6.8*

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	1-2	Neg.	2.400	4800	-3.2	-2.4	-3.7	1312	-6.8		-6.8	701

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie

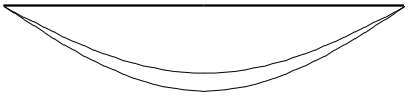
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

-3.3*

VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-6.5*

DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

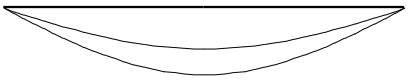
Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	1-2	Neg.	2.400	4800	-3.2	-2.4	-3.3	1466	-6.5		-6.5	743

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Onderslagbalk dakterras t.p.v. trapsparing

VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

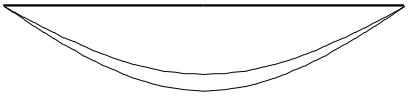


-3.1*

VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-6.3*

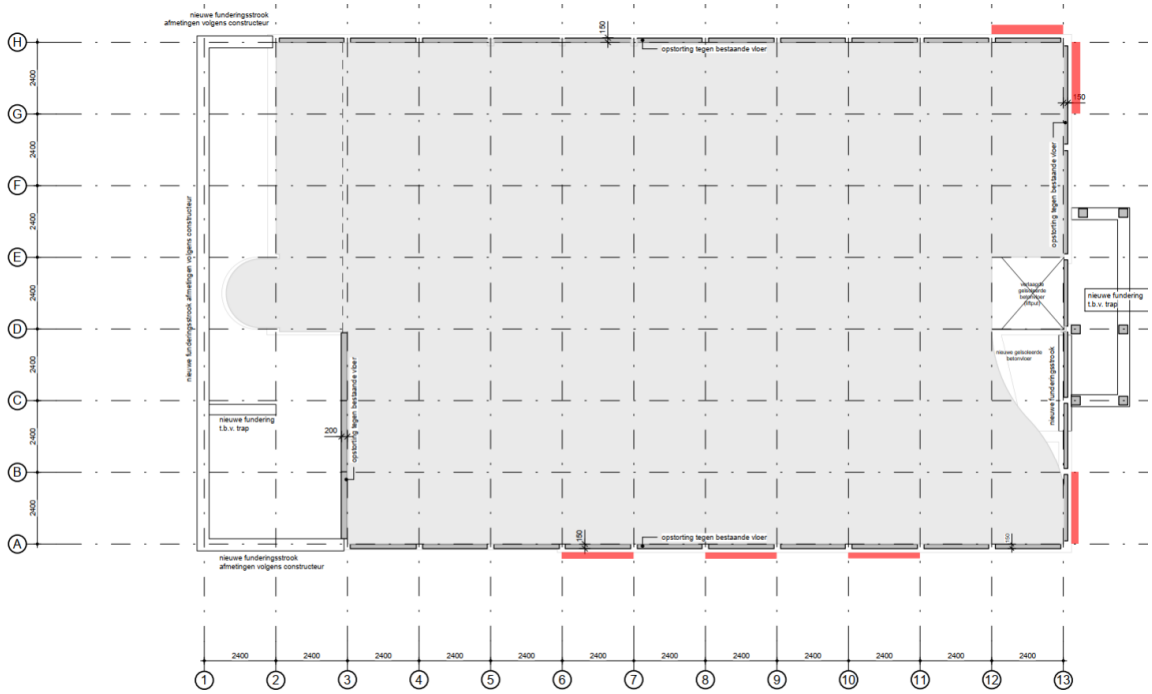
DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	1-2	Neg.	2.400	4800	-3.2	-2.4	-3.1	1526	-6.3		-6.3	758

7 STAALCONSTRUCTIES

7.1 HOEKLIJN AAN BESTAANDE FUNDERING

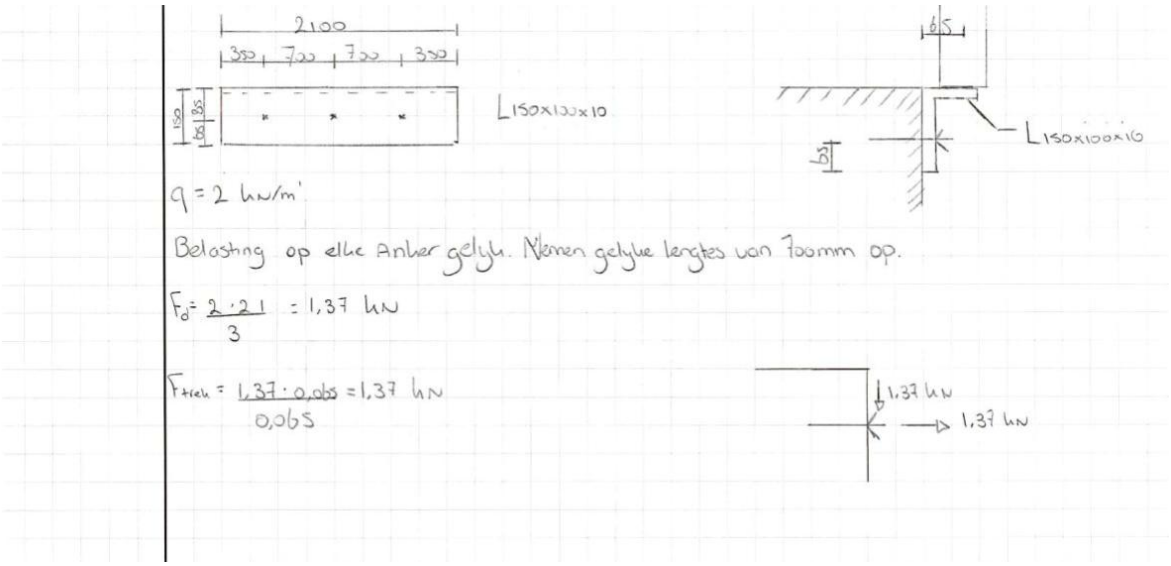


fundering

Lengte : L = 2,10m
Afmetingen: L150x100x12

hoeklijn onder metselwerk

		aantal	breedte	leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	metselwerk 100mm			1,00	x	2,00	=	2,00	"
								2,00	kN/m[1]



CONSTRUCTIEBUREAU TENTIJ BV

FiXperience

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

fischer

fischer Benelux B.V

Gooimeer 14
1411 AX Naarden
Telefoon: +31 35 6 95 66 66
Fax: +31 35 6 95 66 99
techniek@fischer.nl
www.fischer.nl

Ontwerp specificaties

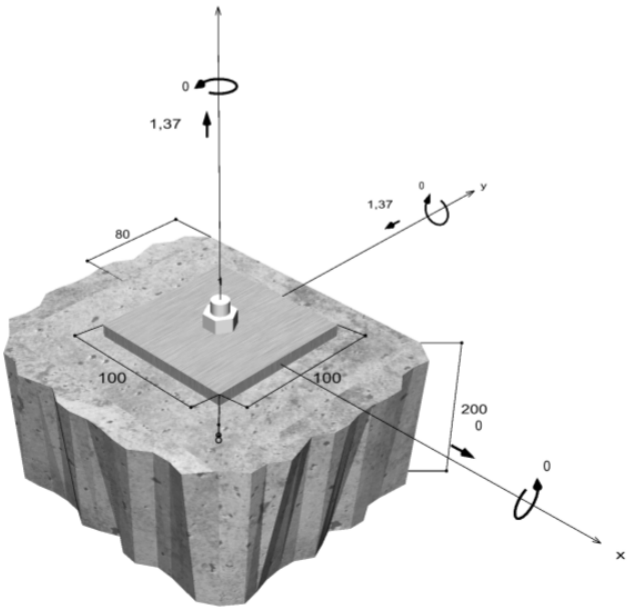
Anker

Systeem	fischer Injectiesysteem FIS V Plus
Injectie mortel	FIS V Plus 360 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 12 x 120, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8
Verankeringsdiepte	70,00 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-20/0603, Optie 1, Afgegeven op 13-11-2020

Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

CONSTRUCTIEBUREAU TENTIJ BV

FiXperience

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

fischer

Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Verlijmde ankers
Ondergrond	C20/25, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	100 mm x 100 mm x 8 mm
Profiel type	Geen

Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belasting type
1	1,37	0,00	-1,37	0,00	0,00	0,00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	1,37	1,37	0,00	-1,37

Max. betondrukspanning :	0,00 ‰
Max. betondrukspanning :	0 N/mm²
Resultante trekkracht :	1,4 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0 kN , X/Y positie (0 / 0)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	1,4	28,1	4,9
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	1,4	9,4	**14,6**
Betonkegel breuk	1,4	11	12,5

* Maatgevende anker

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

Staalbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (\mathbf{N_{Rd,s}})$$

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
42,1	1,50	28,1	1,4	4,9

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	4,9	1	$\beta_{N,s;1}$

Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (\mathbf{N_{Rd,p}})$$

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$ Vergelijking (7.13)

$$N_{Rk,p} = 17{,}15kN \cdot \frac{38.850mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0{,}929 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 14{,}03kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1{,}00 \cdot \pi \cdot 12mm \cdot 70mm \cdot 6{,}5N/mm^2 = 17{,}15kN$$ Vergelijking (7.14)

$$\Psi_{sus} = 1{,}00$$ Vergelijking (7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0{,}00 \leq \Psi^0_{sus} = 0{,}76$$

$$s_{cr,Np} = min\left(7{,}3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0,5};\ 3 \cdot h_{ef}\right)$$ Vergelijking (7.15)

$$s_{cr,Np} = min\left(7{,}3 \cdot 12mm \cdot \left(1{,}00 \cdot 15{,}0N/mm^2\right)^{0,5};\ 3 \cdot 70mm\right) = 210mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{210mm}{2} = 105mm$$ Vergelijking (7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{80mm}{105mm} = 0{,}929 \leq 1$$ Vergelijking (7.20)

$$\Psi_{g,Np} = max\left(1;\ \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right)\right) = 1{,}000 - \sqrt{\frac{0mm}{210mm}} \cdot \left(1{,}000 - 1\right) = 1{,}000 \geq 1$$ Vergelijking (7.17)

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5}\right)$$ Vergelijking (7.18)

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{6{,}5N/mm^2}{7{,}6N/mm^2}\right)^{1,5}\right) = 1{,}000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d}\sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7{,}7}{3{,}14 \cdot 12mm}\sqrt{70mm \cdot 20{,}0N/mm^2} = 7{,}6N/mm^2$$ Vergelijking (7.19)

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1+\frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (7.21)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1{,}000$$ Vergelijking (7.5)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
14	1,50	9,4	1,4	14,6

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	14,6	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$ ($N_{Rd,c}$)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$ Vergelijking (7.1)

$$N_{Rk,c} = 20{,}17kN \cdot \frac{38.850mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0{,}929 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 16{,}50kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1,5} = 20{,}17kN$$ Vergelijking (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{80mm}{105mm} = 0{,}929 \leq 1$$ Vergelijking (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000$$ Vergelijking (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1$$ Vergelijking (7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
16,5	1,50	11	1,4	12,5

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	12,5	1	$\beta_{N,c;1}$

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

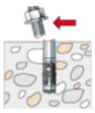
C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,4	20	6,9
Beton achteruitbreken	1,4	18,7	**7,3**

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad (V_{Rd,s})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1{,}00 \cdot 25{,}00kN = 25{,}00kN$$ Vergelijking (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
25	1,25	20	1,4	6,9

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	6,9	1	$\beta_{Vs;1}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \qquad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 14{,}03kN = 28{,}06kN$$ Vergelijking (7.39c)

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$ Vergelijking (7.13)

$$N_{Rk,p} = 17{,}15kN \cdot \frac{38.850mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0{,}929 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 14{,}03kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1{,}00 \cdot \pi \cdot 12mm \cdot 70mm \cdot 6{,}5N/mm^2 = 17{,}15kN$$ Vergelijking (7.14)

$$\Psi_{sus} = 1{,}00$$ Vergelijking (7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0{,}00 \leq \Psi^0_{sus} = 0{,}76$$

$$s_{cr,Np} = min\left(7{,}3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef}\right)$$ Vergelijking (7.15)

$$s_{cr,Np} = min\left(7{,}3 \cdot 12mm \cdot \left(1{,}00 \cdot 15{,}0N/mm^2\right)^{0,5} ; 3 \cdot 70mm\right) = 210mm$$

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{210mm}{2} = 105mm$$ Vergelijking (7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{80mm}{105mm} = 0{,}929 \leq 1$$ Vergelijking (7.20)

$$\Psi_{g,Np} = max\left(1;\ \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right)\right)$$ Vergelijking (7.17)

$$\Psi_{g,Np} = max\left(1;\ 1{,}000 - \sqrt{\frac{0mm}{210mm}} \cdot \left(1{,}000 - 1\right)\right) = 1{,}000 \geq 1$$

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5}\right)$$ Vergelijking (7.18)

$$\Psi^0_{g,Np} = max\left(1;\ \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{6{,}5N/mm^2}{7{,}6N/mm^2}\right)^{1,5}\right) = 1{,}000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d}\sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7{,}7}{3{,}14 \cdot 12mm}\sqrt{70mm \cdot 20{,}0N/mm^2} = 7{,}6N/mm^2$$ Vergelijking (7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Vergelijking (7.21)

$$\Psi_{re,Np} = 1{,}000$$ Vergelijking (7.5)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
28,1	1,50	18,7	1,4	7,3

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	7,3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	4,9
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	**14,6**
Betonkegel breuk	12,5

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	6,9
Beton achteruitbreken	**7,3**

* Maatgevende anker

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0{,}05 \leq 1$$
$$\beta_{V,s} = \beta_{Vs;1} = 0{,}07 \leq 1$$
$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{Vs;1}^2 = 0{,}01 \leq 1$$

Vergelijking (7.55)

Uitnutting van beton

$$\beta_{N,p} = \beta_{N,p;1} = 0{,}15 \leq 1$$
$$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0{,}07 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0{,}08 \leq 1$$

Vergelijking (7.56)

Berekening succesvol

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen	t = 8 mm
Profiel type	Geen

Technische opmerkingen

Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Ter verificatie moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

CONSTRUCTIEBUREAU TENTIJ BV

FiXperience

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

fischer

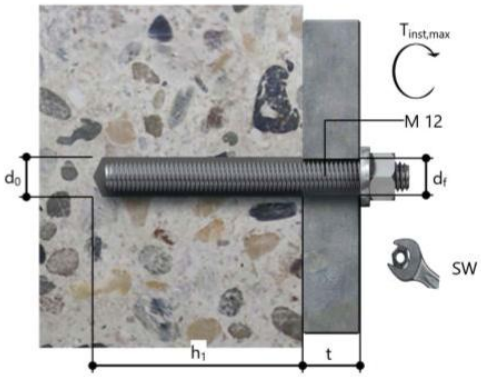
Montage gegevens

Anker

Systeem	**fischer Injectiesysteem FIS V Plus**	
Injectie mortel	FIS V Plus 360 S (overige koker afmetingen beschikbaar)	Artikel 558752
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 12 x 120, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8	Artikel 44971
Accessoires	FIS MR Plus	Artikel 545853
	FIS DM S Pro	Artikel 563337
	Blaasbalg ABG	Artikel 567792
	BS 14	Artikel 78180
	SDS Plus-V II 14/110/160 of alternatief	Artikel 531815
	FHD 14/250/380 Hamer boren met of zonder stofafzuiging	Artikel 546598
Alternatieve kokers	FIS V Plus 300 T De getoonde kokers zijn een alternatief op de gekozen koker met dezelfde goedkeuring.	Artikel 563279

Installatie details

Draad diameter	M 12
Boor diameter	d_0 = 14 mm
Boorgat diepte	h_1 = 70 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef} = 70,00 mm
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Handmatig vier keer uitblazen, vier keer borstelen, vier keer uitblazen. No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Maximaal aandraaimoment	$T_{inst,max}$ = 40,0 Nm
Sleutelwijdte	19 mm
Ankerplaat dikte	t = 8 mm
t fix	t_{fix} = 8 mm
Tfix,max	
Mortelvolume per boorgat	6 ml/3 Schaal eenheden



De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

C-FIX 1.132.0.0
Versie
2025.8.22.8.25
Datum
2-10-2026

Ankerplaat details

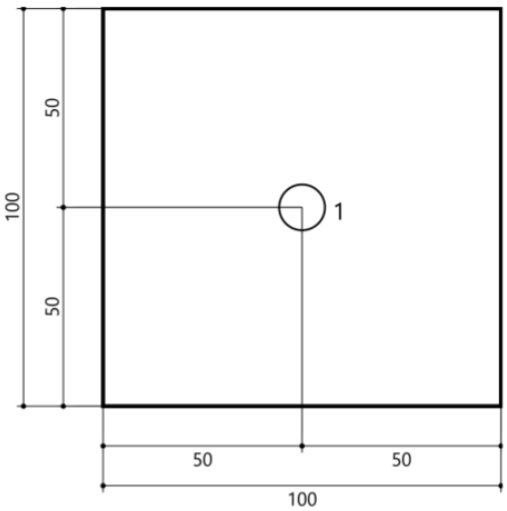
Voetplaat materiaal	Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte	t = 8 mm
Doorvoergat in ankerplaat	d_f=14 mm

Bijlage

Profiel type	Geen

Anker coördinaten

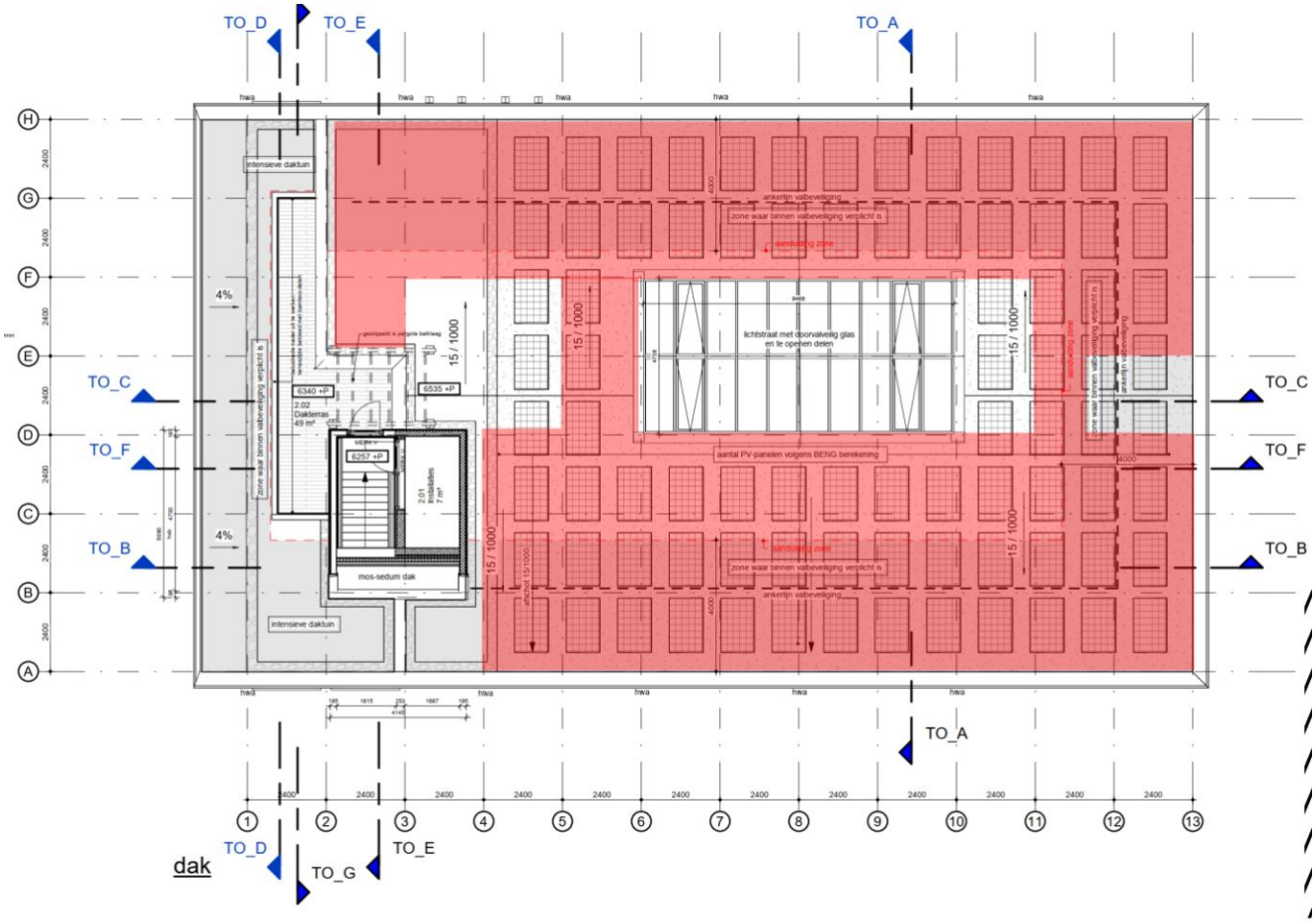
Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0



De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

8 BETONCONSTRUCTIES

8.1 BESTAANDE DAKVLOER CONTROLEREN OP NIEUWE BELASTING



Conform de NEN8700 wordt de belasting beschouwd, indien de belasting lager uitvalt dat origineel is berekend conform Eurocode dan kan veilig worden aangenomen dat de bestaande constructie voldoende sterk is om de belasting van de toevoeging van sedum kan worden opgenomen.

8.1.1 Belastingen dak in bestaande situatie

Beschouwd wordt een strook b.= 1,0m

Belastingen:							G		Q	
		p_{rep}		l		h		a		
q	dak plat - bestaand	4,30	·	1,00				=	4,30	kN/m
	nb dak	1,00	·	1,00				=		1,00 kN/m
qd =	vgl 6.10a	1,35	·	4,30	+	0	·	1,00 =	5,81	kN/m
qd =	vgl 6.10b	1,2	·	4,30	+	1,5	·	1,00 =	6,66	kN/m

8.1.2 Belastingen dak in nieuwe situatie (NEN8700)

Omdat het een bestaand gebouw is worden voor de belastingen de factoren horend bij “verbouw” gebruikt (NEN8700).

Belastingen:								G		Q	
		p_{rep}		l		h		a			
q	dak plat - nieuw	4,80	·	1,00					=	4,80	kN/m
	nb sneeuw	0,56	·	1,00					=		0,56 kN/m
qd =	vgl 6.10a	1,2	·	4,80	+	0	·	0,56	=	5,76	kN/m
qd =	vgl 6.10b	1,15	·	4,80	+	1,3	·	0,56	=	6,25	kN/m

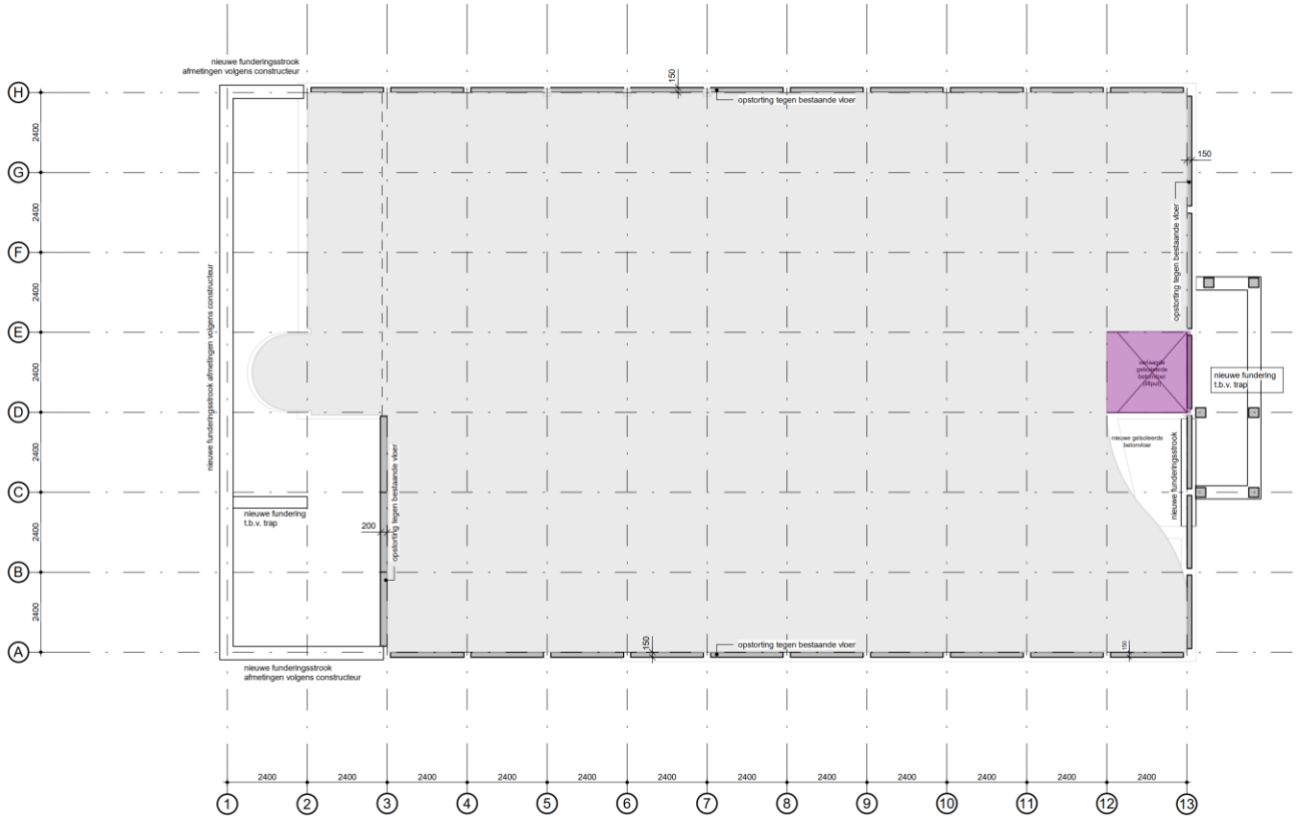
8.1.3 Conclusie

De belasting per m1 is in de nieuwe situatie minder/gelijk als in de bestaande situatie.

qd 6.10a=	5,76 kN/m	≤	5,81 kN/m
qd 6.10b=	6,25 kN/m	≤	6,66 kN/m

De constructie van het dak kan een bijkomende belasting van de sedum (50kg/m^2) dragen.

8.2 BETONVLOER BEGANE GROND ONDER LIFT



fundering

Betonvloer lift

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	betonvloer h=250mm		1,00	x		x	0,75	=	0,75	"
									0,75	kN/m[1]
$f1_{eg;rep}$	kalkzandsteen d=150mm				6,10	x	2,70	=	16,47	"
									16,47	kN
$f2_{vb;rep}$	lift						7,50	=	7,50	"
									7,50	kN
$f3_{eg;rep}$	kalkzandsteen d=214mm				6,10	x	3,80	=	23,18	"
									23,18	kN

Technosoft Liggers release 6.84 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 01/10/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Betonvloer lift.dlw

Betrouwbaarheidsklasse        : 2        Referentieperiode          : 50
Herverdelen van momenten      : nee      Maximale deellengte        : 0.500
Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

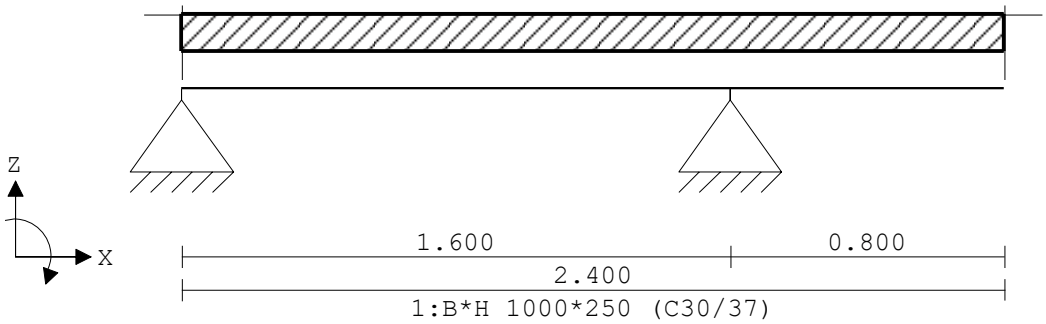
```
Belastingen    NEN-EN 1990:2002              C2:2010,A1:2019  NB:2019(nl)
               NEN-EN 1991-1-1:2002          C1/C11:2019      NB:2019(nl)
Beton          NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)      C2/A1:2020(nl)   NB:2016(nl)
```

K82509

```
Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind  : 15%
Toevallige inklemmingen       : 15%   op tussensteunpunten met een scharnier.
```

GEOMETRIE

Ligger:Betonvloer



VELDLENGTEN

Ligger:Betonvloer

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.600	1.600
2	1.600	2.400	0.800

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH				

DOORSNEDEN

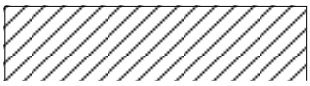
Ligger:Betonvloer

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.400	2.400	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	2.400	2.400	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*250



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

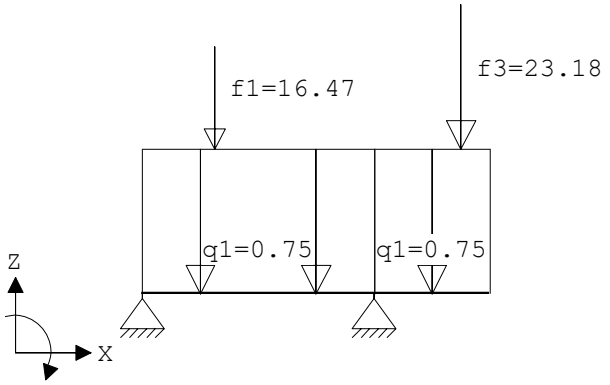
BELASTINGGEVALLEN

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

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-0.750	-0.750		0.000	0.000
2		1:q-last	q1	-0.750	-0.750		1.600	0.800
3		8:Puntlast	f1	-16.470			0.500	
4		8:Puntlast	f3	-23.180			2.200	

REACTIES

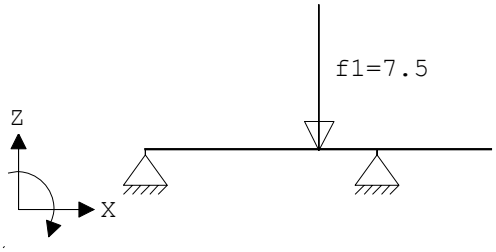
Fysisch lineair — Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.08	0.00
2	38.37	0.00

41.45 : Som reacties
-41.45 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	f1	-7.500			1.200	

REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.88	0.00	0.00
2	0.00	5.62	0.00	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

BELASTINGCOMBINATIES

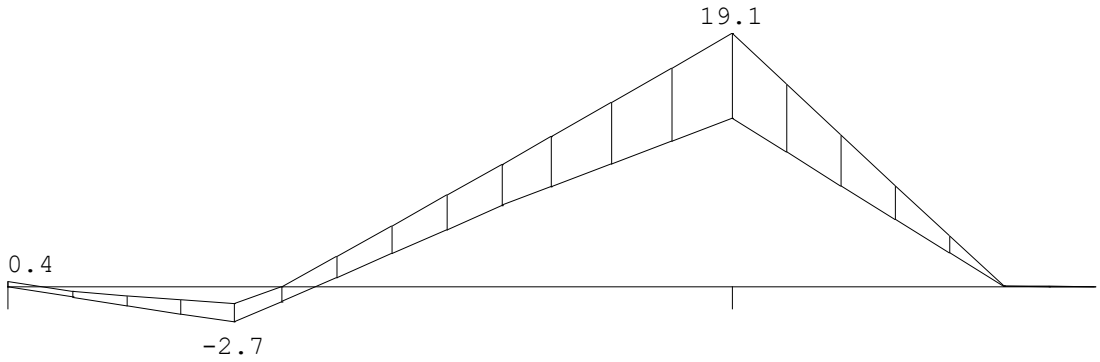
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.00						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
5	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
6	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
7	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

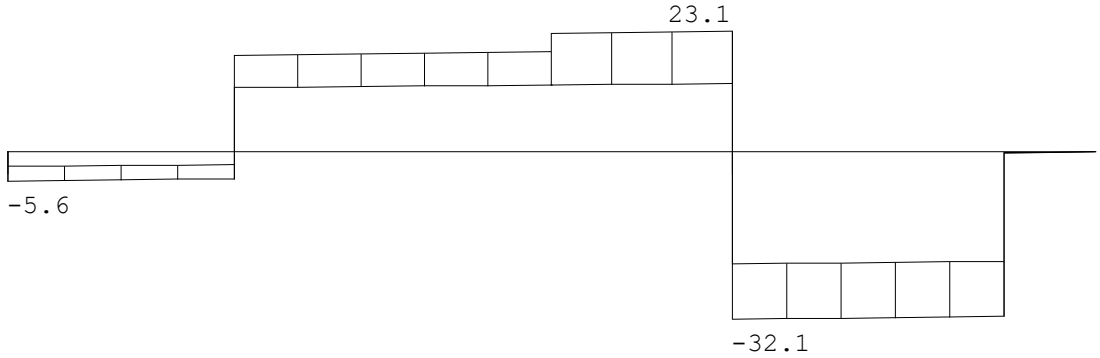
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



Fmin:2.77 34.5
Fmax:5.6 55

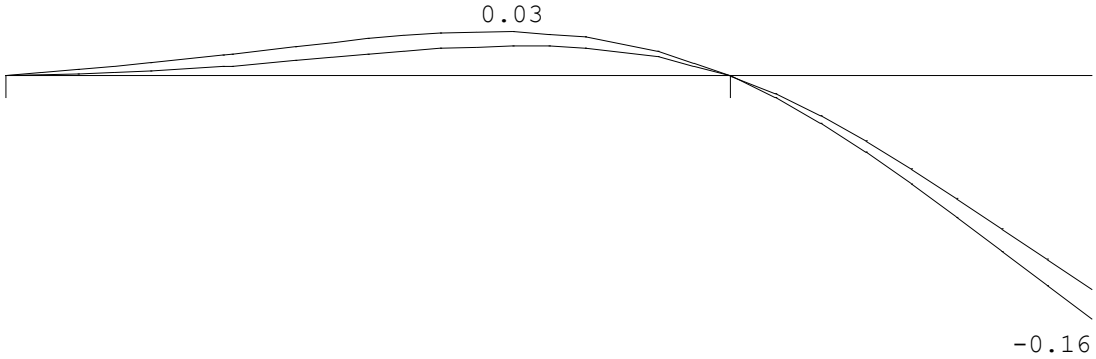
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

REACTIES Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.77	5.57	0.00	0.00
2	34.53	55.17	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kortLigger:BetonvloerKarakteristiekecombinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*250

Algemeen
Materiaal : C30/37

Doorsnede
breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125
Fictieve dikte : 250.0

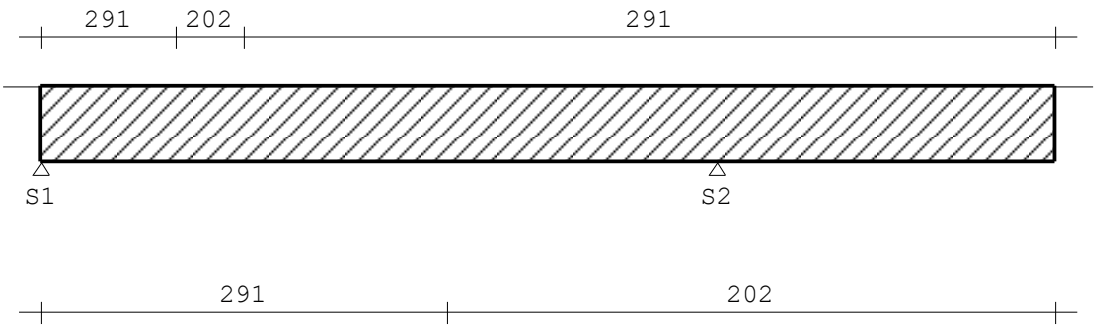
Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC4
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	30
Toegepaste dekking	:	35	35
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	30
Toegepaste dekking	:	45	45

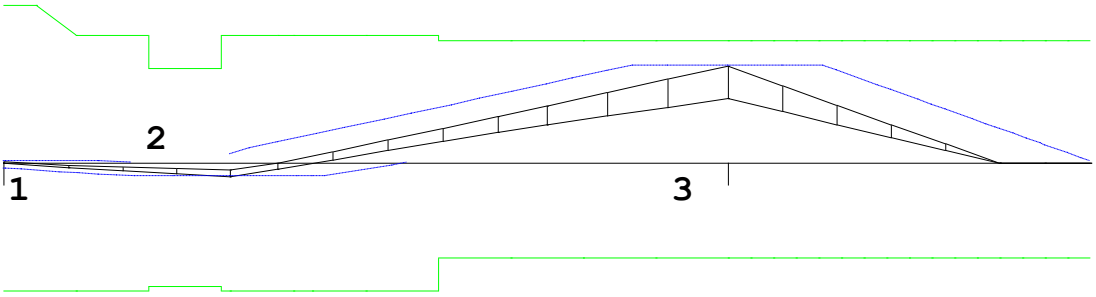
Wapening		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	10.0	10.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineairLigger:Betonvloer Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:Betonvloer

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+72	0.40	29.76	135	Bov	290*	291	54
1	S1+0	S1+72	0.40	29.76	135	Ond	0	291	
2	S1+0	S1+682	-2.67	-23.97	135	Bov	0	291	
2	S1+0	S1+682	-2.67	-23.97	135	Ond	290*	291	54
3	S1+605	S2+800	19.10	23.97	135	Bov	290*	291	54
3	S1+605	S2+800	19.10	23.97	135	Ond	0	201	

Opmerkingen
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

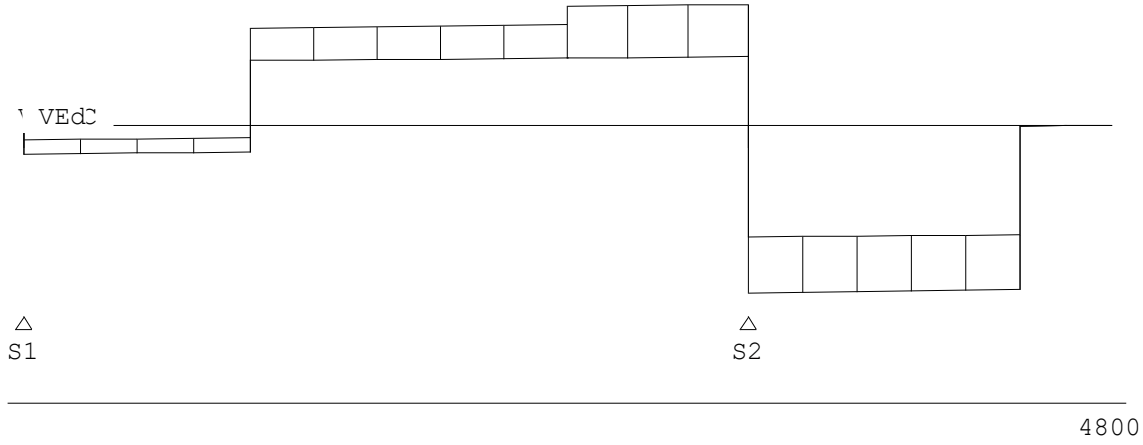
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:Betonvloer

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S1+500	Ond	-2.10	291	0.107	0.031	1.17	0.350	0.09	
3	S2+0	Bov	14.15	291	0.722	0.210	2.00	0.800	0.26	

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie

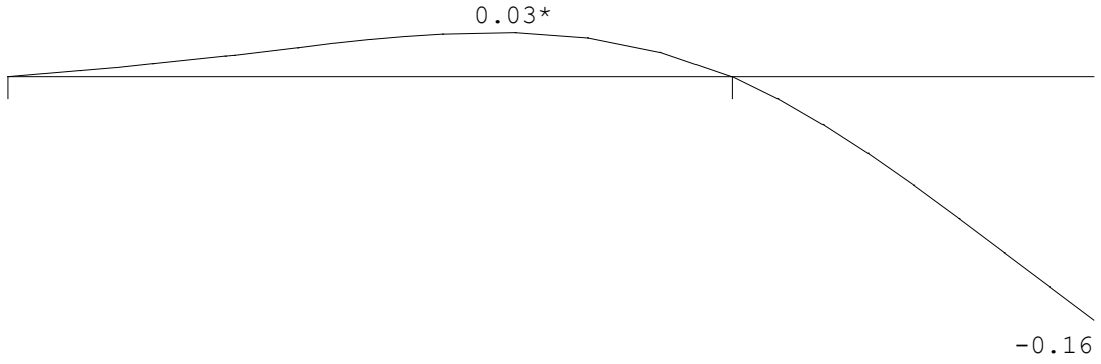


Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	1.60	Quasi-Blijvend Eind	0.1	0	0.1	6.4	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			0.1	3.2	0.002	15.0	0.02
2	ss	0.80	Quasi-Blijvend Eind	-0.5	0	-0.5	6.4	2*0.004	20.0	0.08
	ss		Frequent Bijk			-0.4	3.2	2*0.002	15.0	0.12

DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:Betonvloer Blijvende combinatie

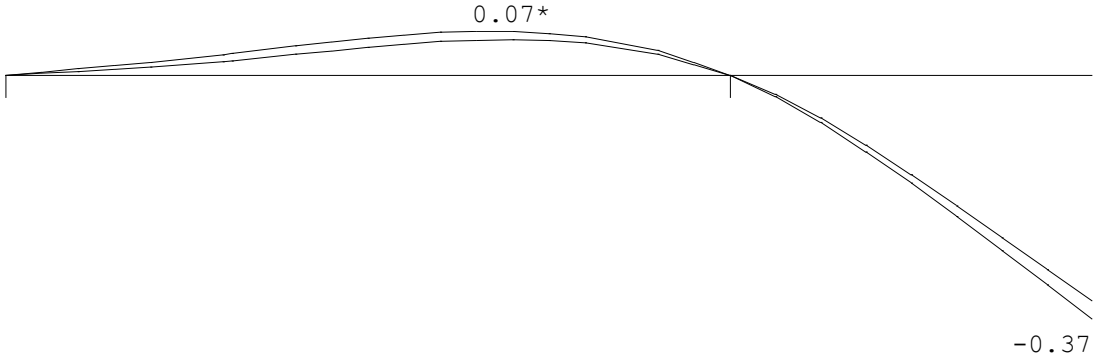
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

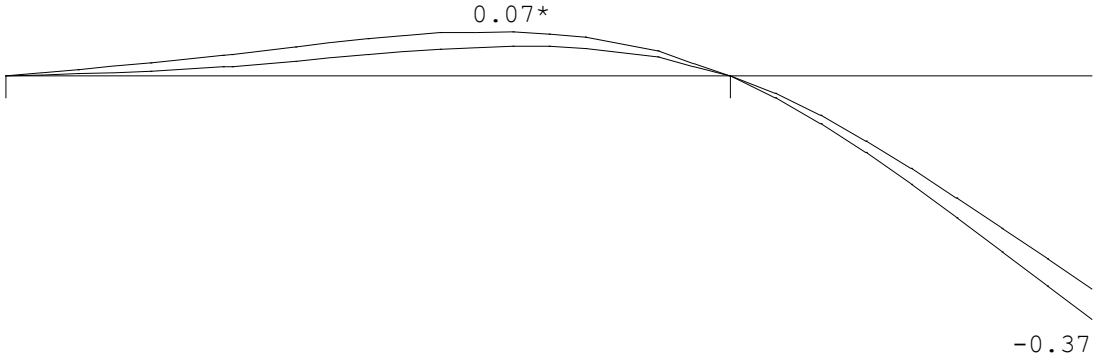
DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



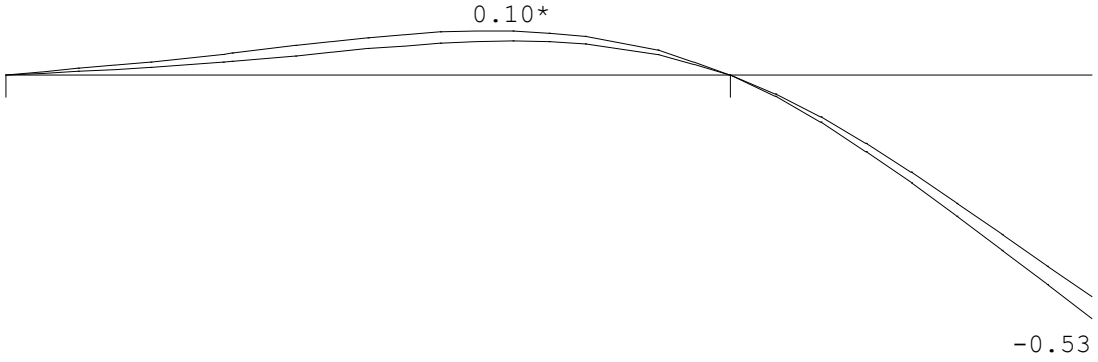
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonvloer Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonvloer Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

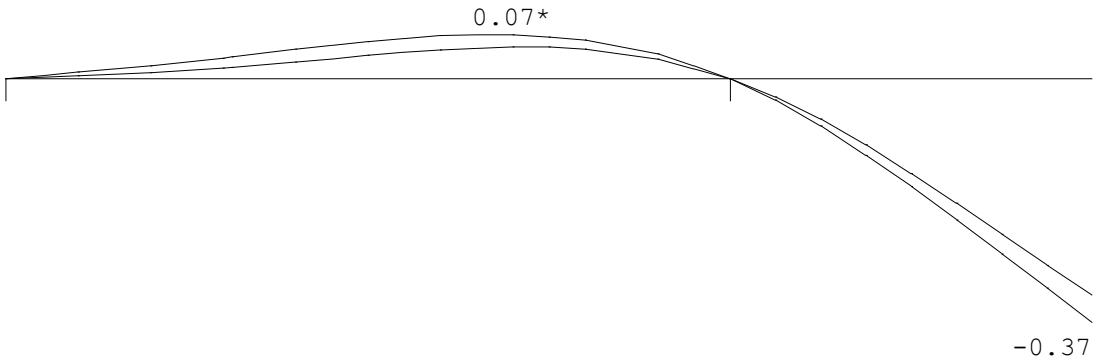
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
2	Neg.	/	1600	-0.2	-0.4	-0.4	4325	-0.5		-0.5	3028

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:Betonvloer Frequente combinatie

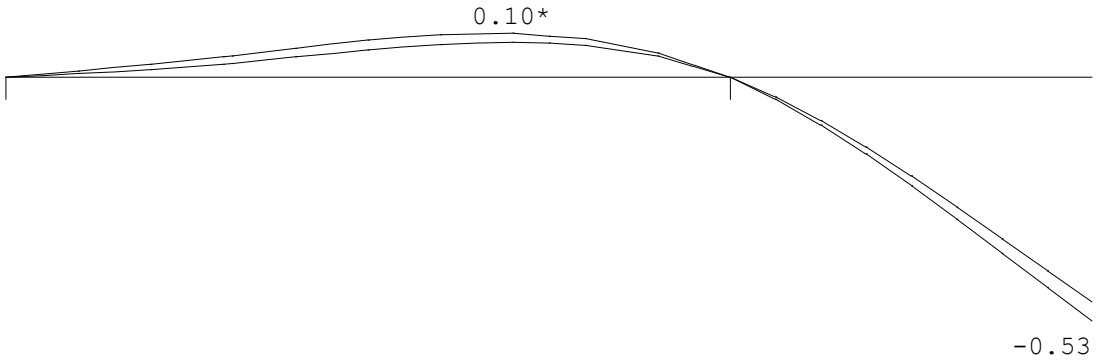
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:Betonvloer Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

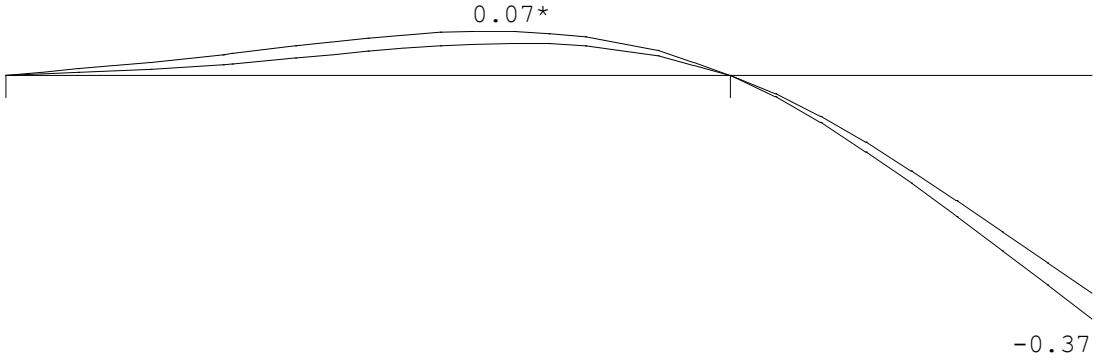
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
2	Neg.	/	1600	-0.2	-0.4	-0.4	4325	-0.5		-0.5	3028

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: betonvloer lift

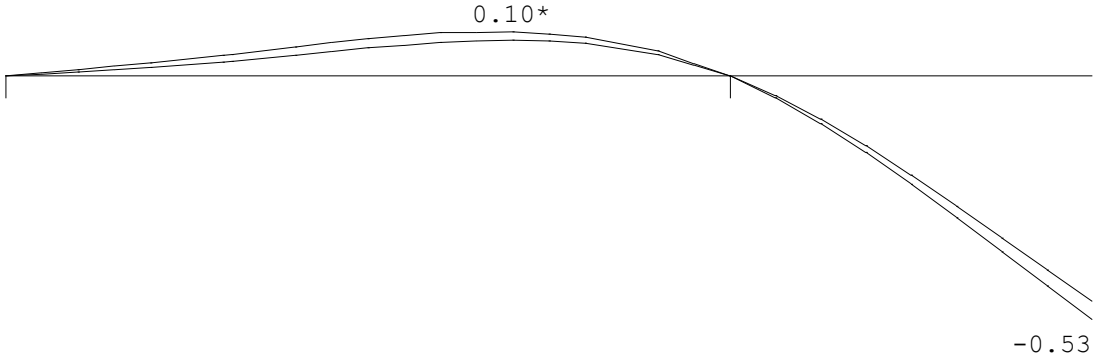
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

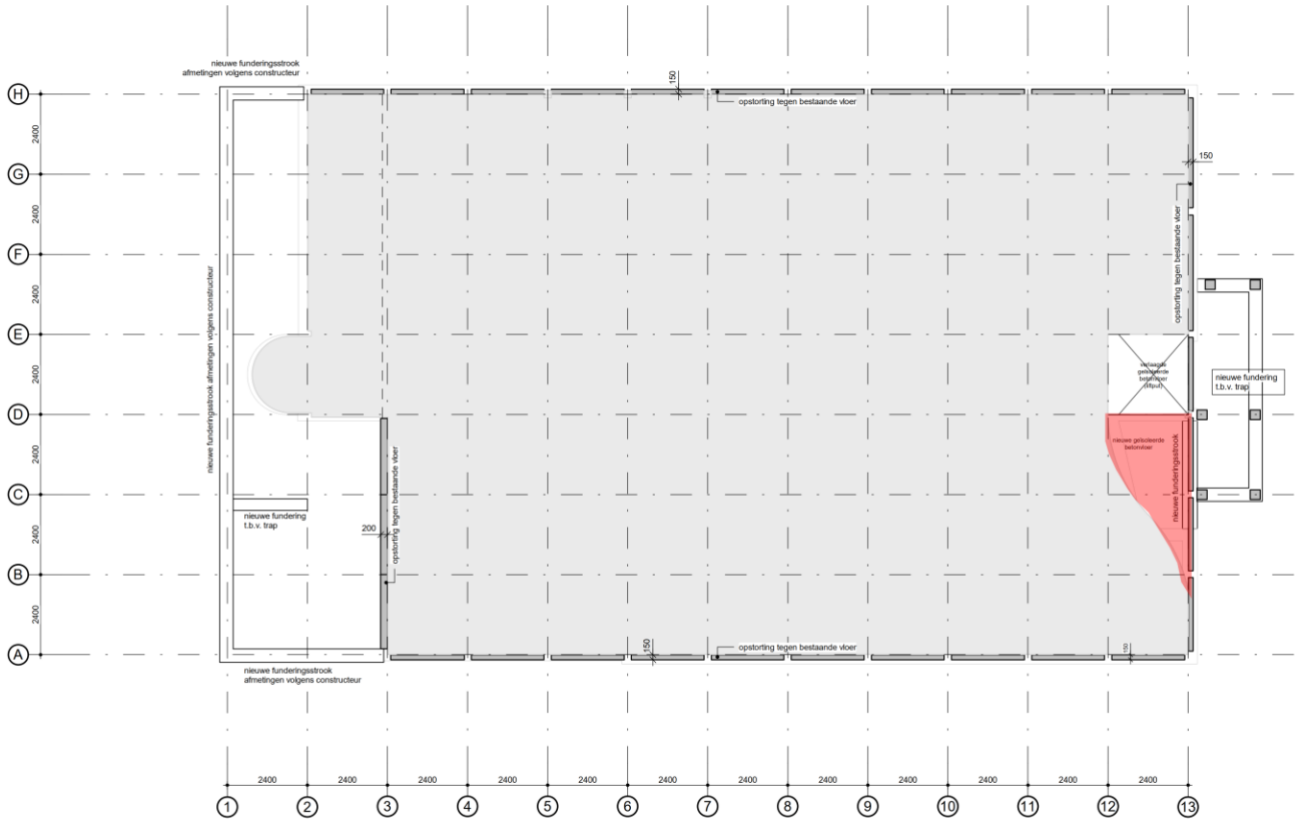


DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
2	Neg.	/	1600	-0.2	-0.4	-0.4	4325	-0.5		-0.5	3028

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

8.3 BETONVLOER BEGANE GROND



fundering

Betonvloer bg

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	bg vloer h=250mm		1,00	x			7,65	=	7,65	"
									7,65	kN/m^1
$q1_{vb;rep}$	v.b. begane grondvloer		1,00	x			4,00	=	4,00	"
									4,00	kN/m^1

Betonvloer funderingsbalk

$q1_{eg;rep}$	bg vloer h=250mm		1,20	x		x	7,65	=	9,18	"
	betonbalk 650x150		0,65	x	0,15	x	25,00		2,44	"
	betonbalk 450x400		0,45	x	0,40	x	25,00		4,50	"
	HSB-wand				3,25	x	0,60		1,95	"
									18,07	kN/m^1
$q1_{vb;rep}$	v.b. begane grondvloer		1,20	x			4,00	=	4,80	"
									4,80	kN/m^1

Technosoft Liggers release 6.84 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 01/10/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Betonvloer begane
               grondvloer.dlw

Betrouwbaarheidsklasse        : 2        Referentieperiode          : 50
Herverdelen van momenten      : nee      Maximale deellengte        : 0.500
Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

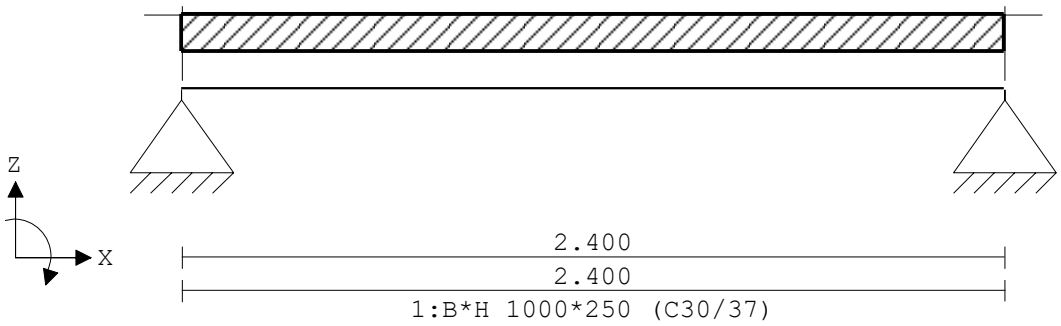
K82509

LIGGER:Betonvloer

```
Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind  : 15%
Toevallige inklemmingen       : 15%   op tussensteunpunten met een scharnier.
```

GEOMETRIE

Ligger:Betonvloer



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

VELDLENGTEN

Ligger:Betonvloer

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.400	2.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00
2	B*H 450*400	1:C30/37	1.8000e+05	2.4000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH				
2	0:Normaal	450	400	200.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:Betonvloer

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.400	2.400	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	2.400	2.400	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*250

2 B*H 450*400

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

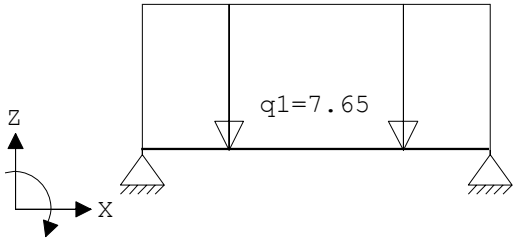
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-7.650	-7.650		0.000	0.000

REACTIES

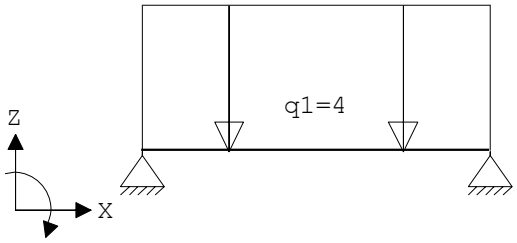
Fysisch lineair — Ligger:Betonvloer B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	9.18	0.00
2	9.18	0.00

18.36 : Som reacties
-18.36 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-4.000	-4.000		0.000	2.400

REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:Betonvloer B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.80	0.00	0.00
2	0.00	4.80	0.00	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

BELASTINGCOMBINATIES

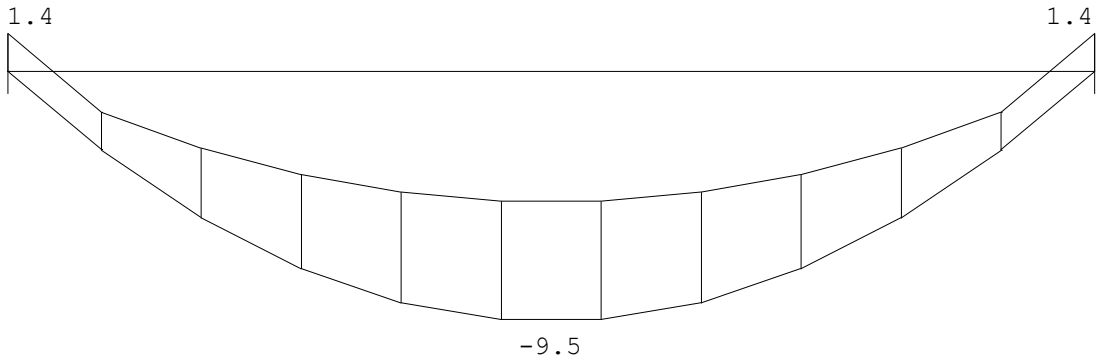
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.00						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
5	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
6	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
7	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

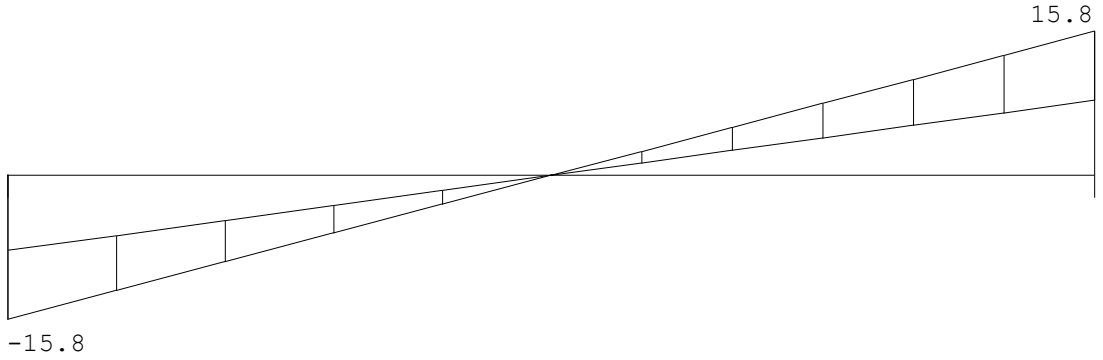
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



Fmin:8.3 8.3
Fmax:15.8 15.8

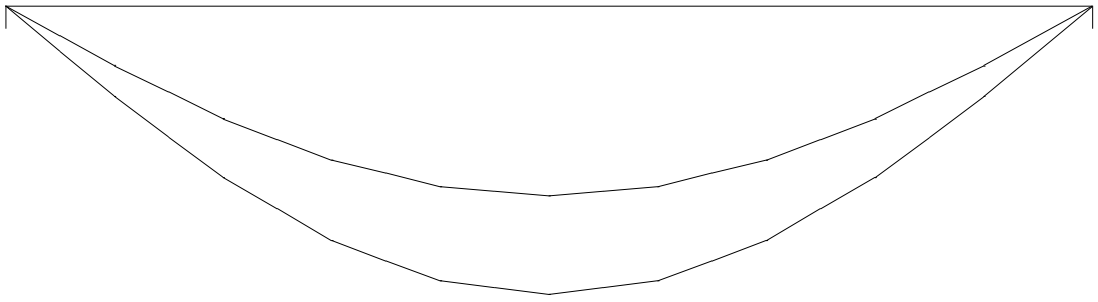
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

REACTIES Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	8.26	15.82	0.00	0.00
2	8.26	15.82	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kortLigger:BetonvloerKarakteristiekecombinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*250

Algemeen
Materiaal : C30/37

Doorsnede
breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125
Fictieve dikte : 250.0

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC4
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	30
Toegepaste dekking	:	35	35
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	30
Toegepaste dekking	:	45	45

Wapening		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	10.0	10.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:2 B*H 450*400

Algemeen
Materiaal : C30/37

Doorsnede
breedte : 450 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200
Fictieve dikte : 211.8

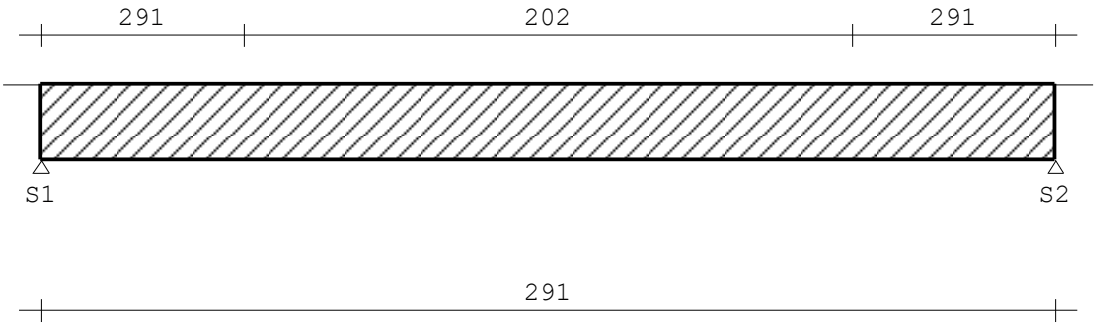
Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	43	43
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35

Wapening		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0

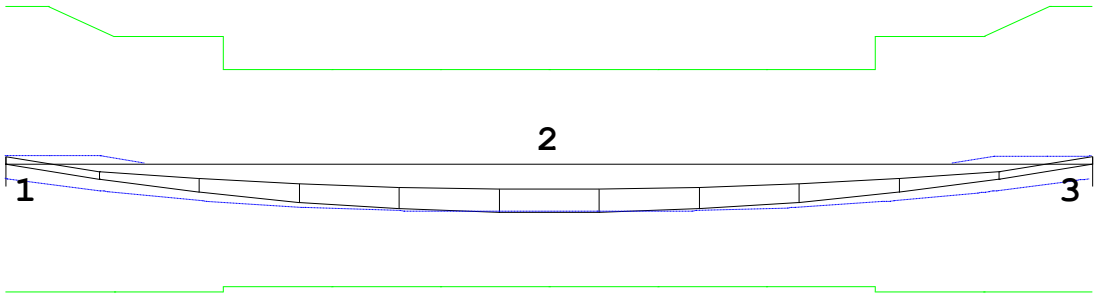
Beugels
Beugeldiameter : 8
Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

MEd dekkingslijn Fysisch lineairLigger:Betonvloer Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:Betonvloer

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+94	1.42	29.76	135	Bov	290*	291	54
1	S1+0	S1+94	1.42	29.76	135	Ond	0	291	
2	S1+0	S2+0	-9.49	-23.97	135	Bov	0	201	
2	S1+0	S2+0	-9.49	-23.97	135	Ond	290*	291	54
3	S2-94	S2+0	1.42	29.76	135	Bov	290*	291	54
3	S2-94	S2+0	1.42	29.76	135	Ond	0	291	

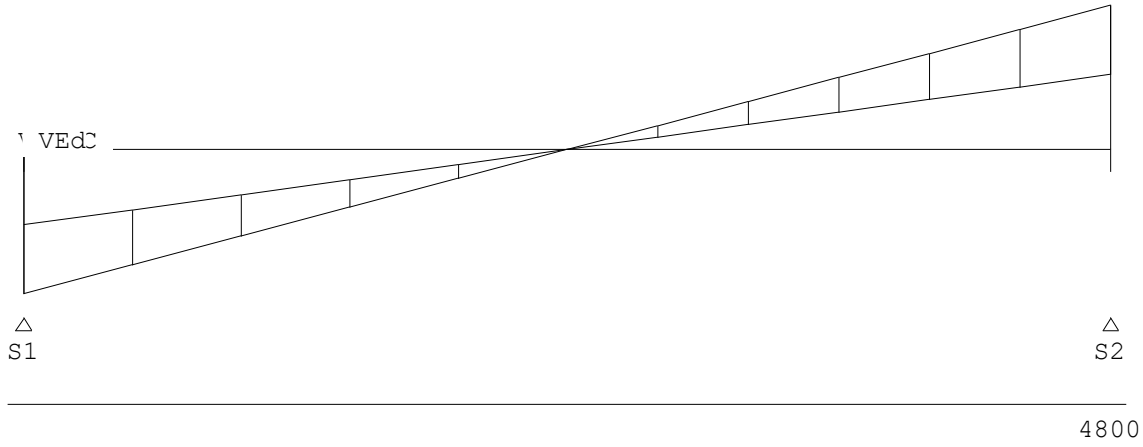
Opmerkingen
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:Betonvloer

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S1+1200	Ond	-7.52	291	0.384	0.112	1.17	0.350	0.32	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Betonvloer Fundamentele combinatie



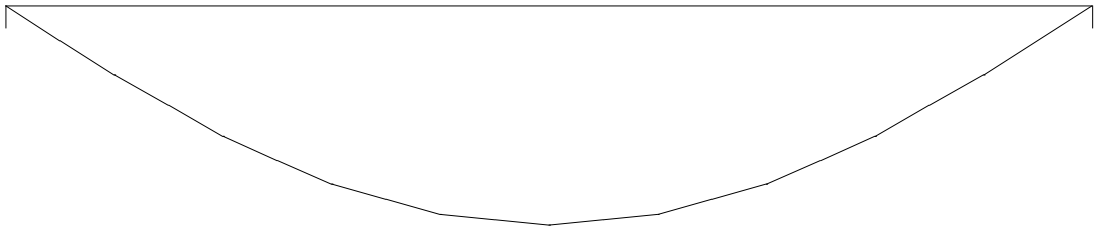
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	2.40	Quasi-Blijvend Eind	-0.3	0	-0.3	9.6	0.004	20.0	0.03
	db		Frequent Bijk			-0.3	4.8	0.002	15.0	0.05

DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:Betonvloer Blijvende combinatie

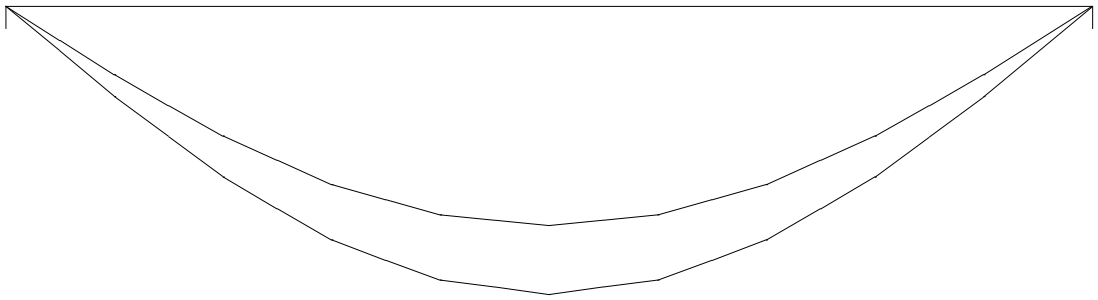
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-0.08*

DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

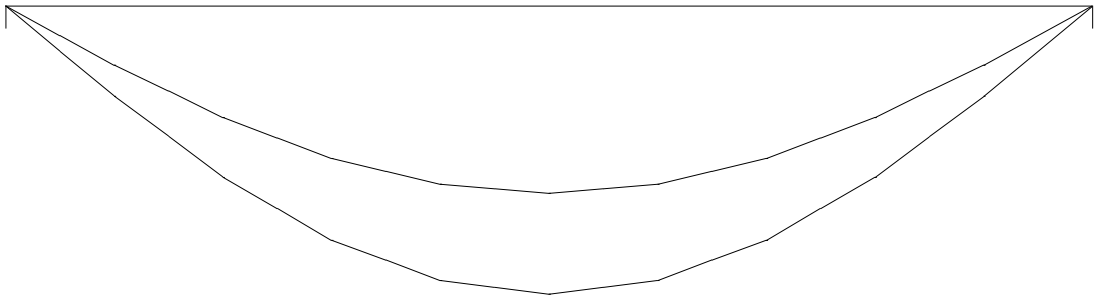
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-0.23*

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonvloer Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

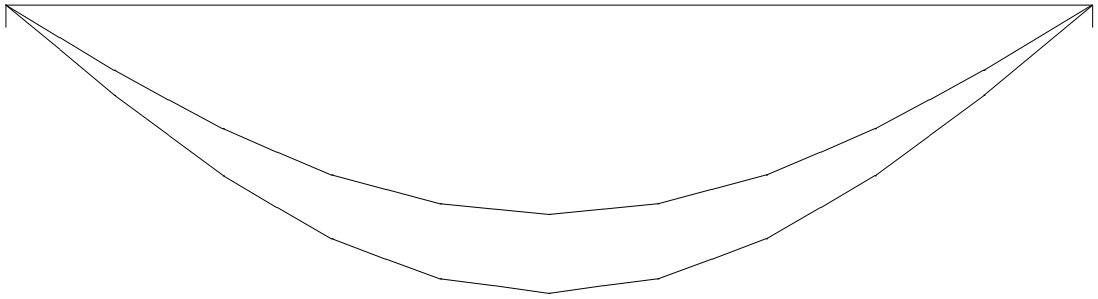


-0.27*

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonvloer Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

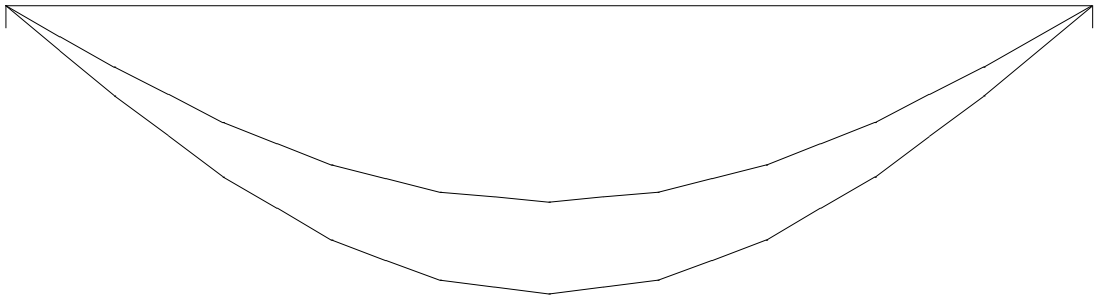


DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.200	2400	-0.1	-0.2	-0.3	8800	-0.3		-0.3	6882

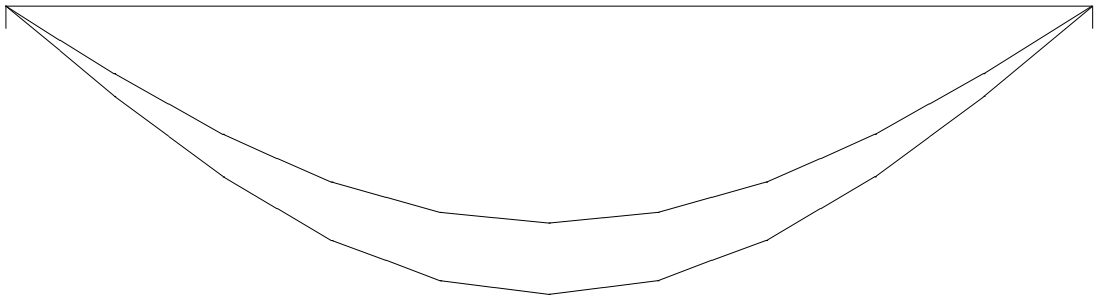
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonvloer Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonvloer Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

DOORBUIGINGEN

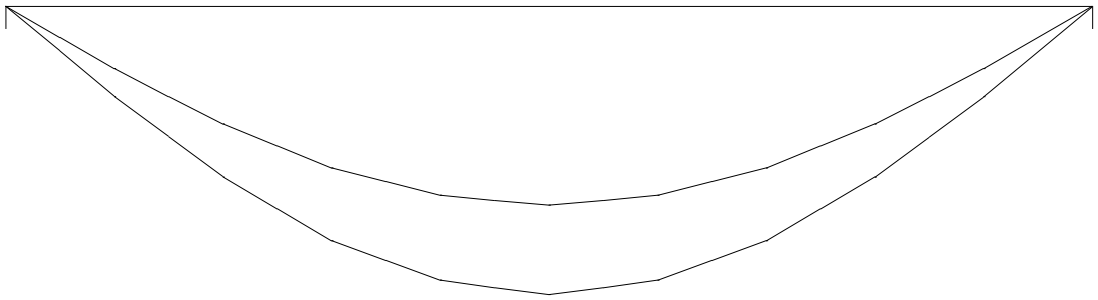
Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.200	2400	-0.1	-0.2	-0.3	9202	-0.3		-0.3	7126

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

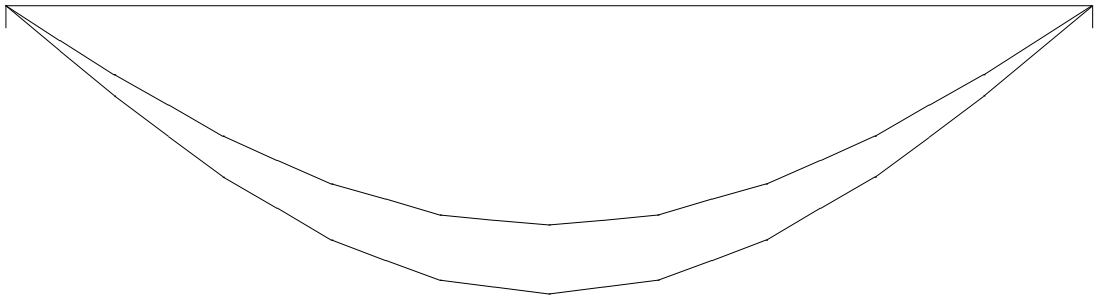


-0.26*

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:Betonvloer Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



-0.33*

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.200	2400	-0.1	-0.2	-0.3	9345	-0.3		-0.3	7211

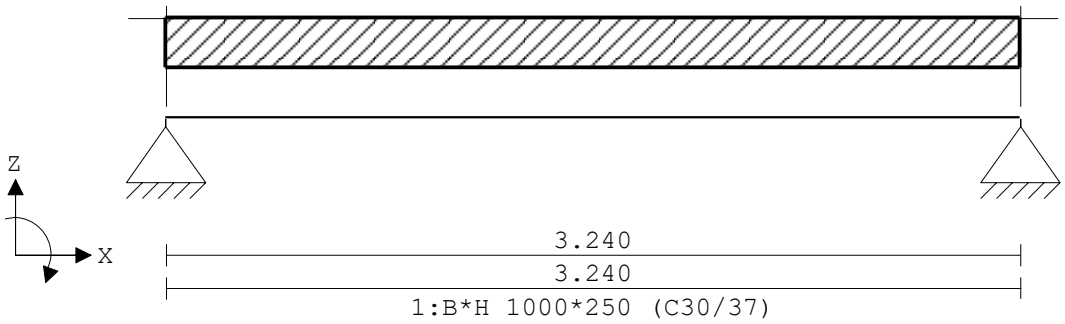
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

LIGGER:Betonbalk

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:Betonbalk



VELDLENGTEN

Ligger:Betonbalk

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.240	3.240

DOORSNEDEN

Ligger:Betonbalk

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.240	3.240	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br.[mm]
1	0.000	3.240	3.240	1:Vast	

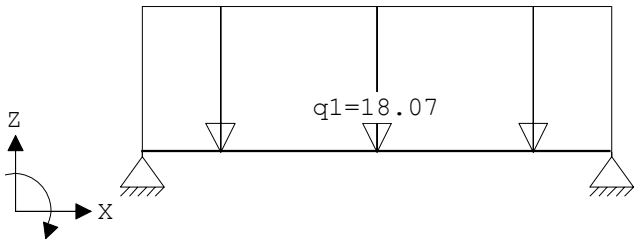
PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*250

2 B*H 450*400

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonbalk B.G:1 Permanent



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonbalk B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-18.070	-18.070		0.000	0.000

REACTIES

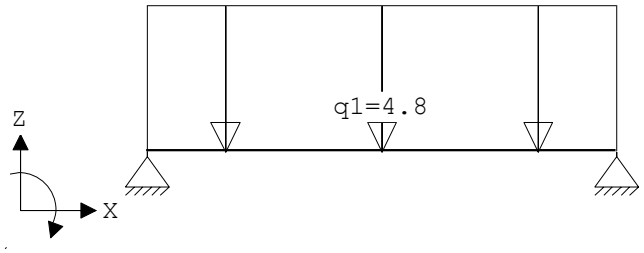
Fysisch lineair — Ligger:Betonbalk B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	29.27	0.00
2	29.27	0.00

58.55 : Som reacties
-58.55 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonbalk B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:Betonbalk B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-4.800	-4.800		0.000	0.000

REACTIES

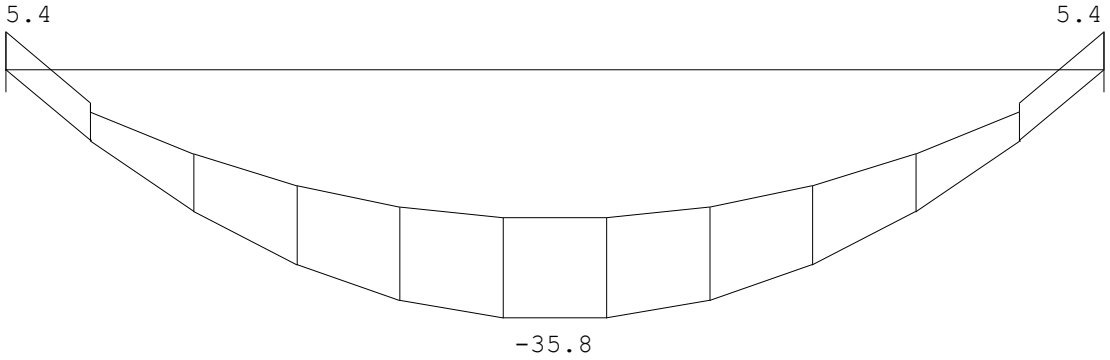
Fysisch lineair — Ligger:Betonbalk B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	7.78	0.00	0.00
2	0.00	7.78	0.00	0.00

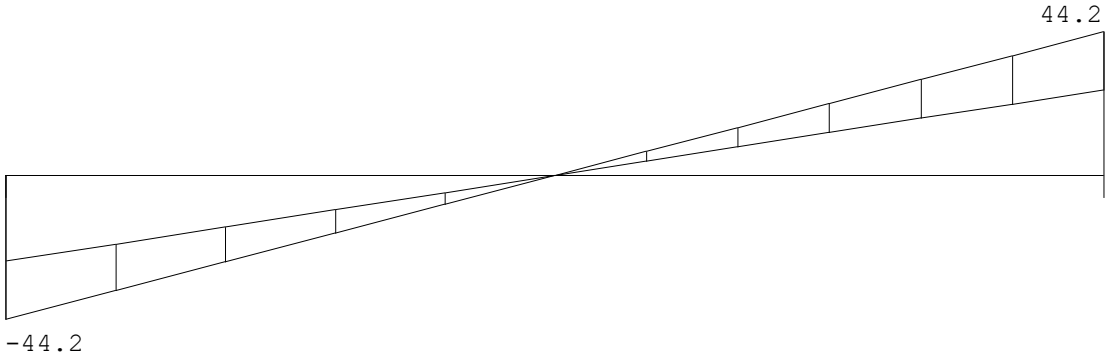
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie



Fmin:26.3 26.3
Fmax:44.2 44.2

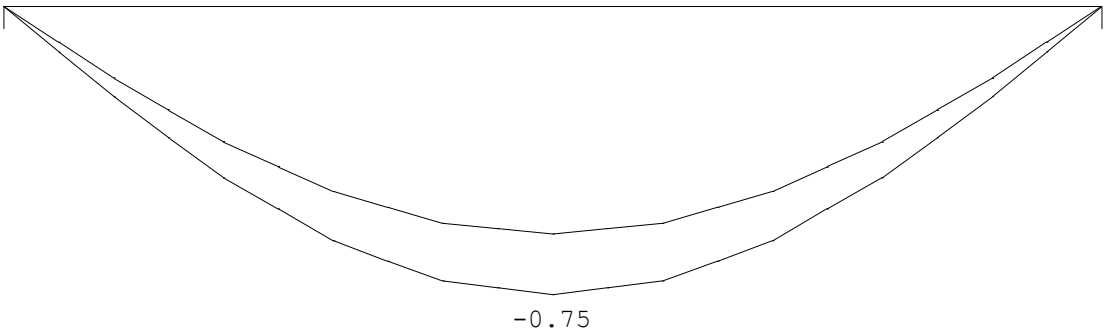
REACTIES Fysisch lineair Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	26.35	44.18	0.00	0.00
2	26.35	44.18	0.00	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

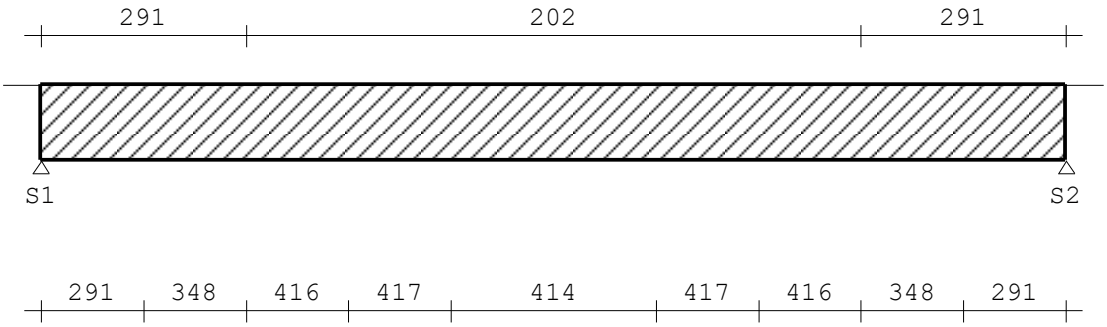
OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kortLigger:BetonbalkKarakteristiekecombinatie

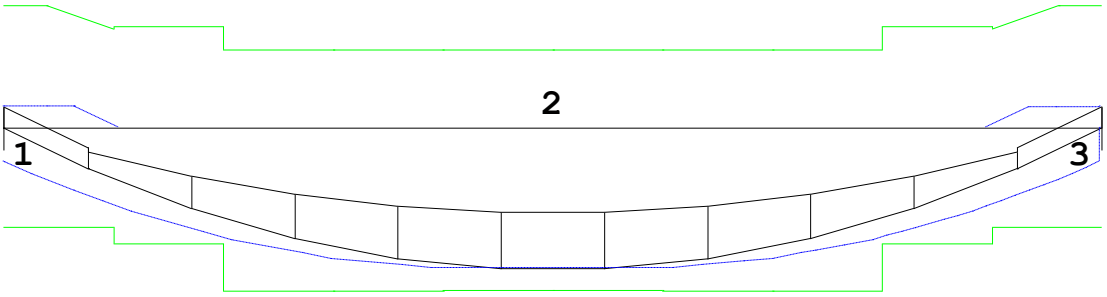


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

Hoofdwapening

Ligger:Betonbalk

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+126	5.37	29.76	135	Bov	290*	291	54
1	S1+0	S1+126	5.37	29.76	135	Ond	0	291	
2	S1+0	S2+0	-35.79	-40.78	148	Bov	0	201	
2	S1+0	S2+0	-35.79	-40.78	148	Ond	413*	414	1
3	S2-126	S2+0	5.37	29.76	135	Bov	290*	291	54
3	S2-126	S2+0	5.37	29.76	135	Ond	0	291	

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

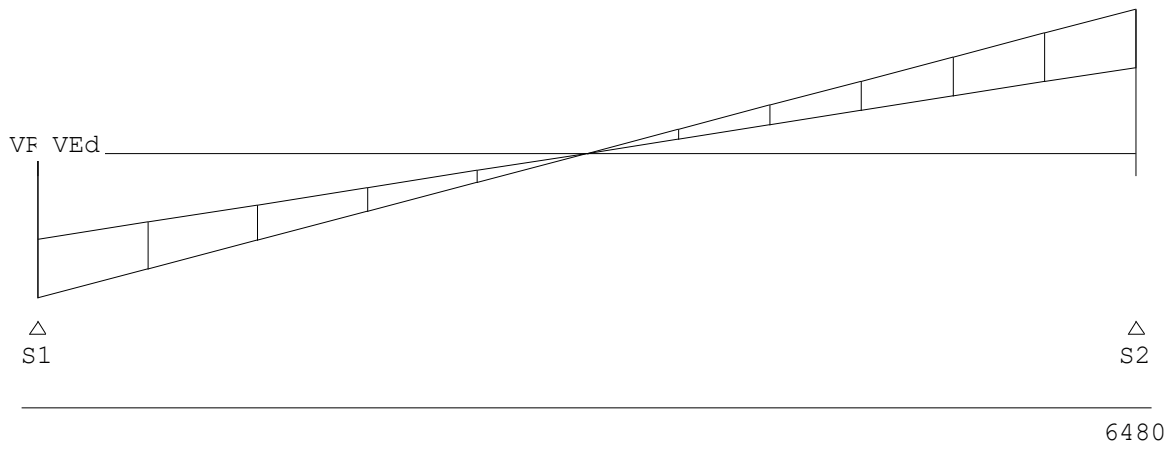
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:Betonbalk

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S1+1620	Ond	-28.12	260	1.020	0.265	1.17	0.350	0.76	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:Betonbalk Fundamentele combinatie



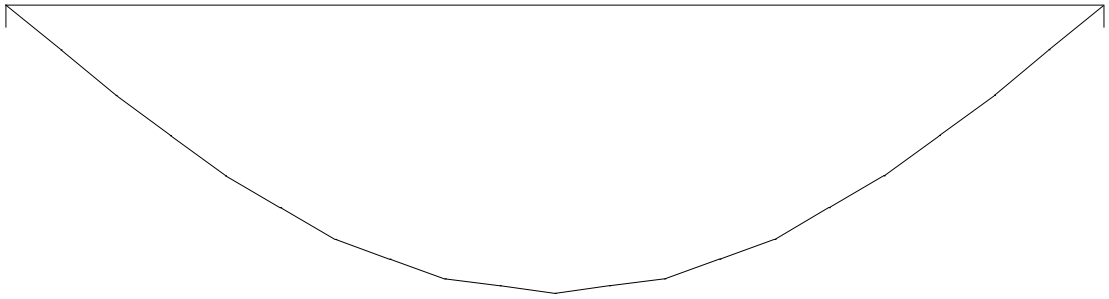
Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	3.24	Quasi-Blijvend Eind	-2.3	0	-2.3	13.0	0.004	20.0	0.18
	db		Frequent Bijk			-1.7	6.5	0.002	15.0	0.26

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

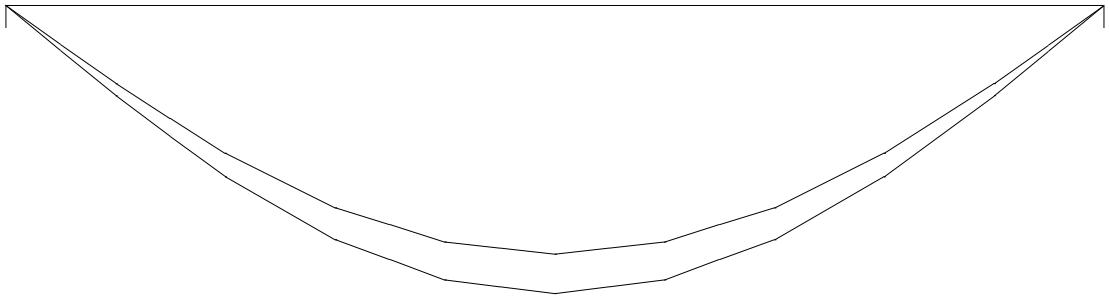
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:Betonbalk Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



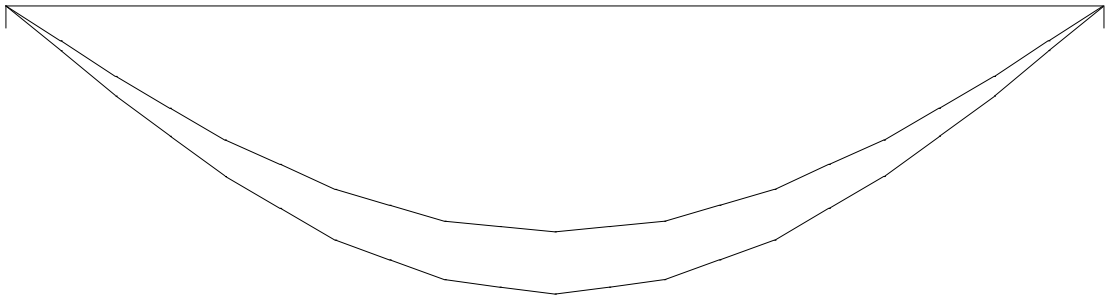
DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:Betonbalk Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonbalk Karakteristieke combinatie

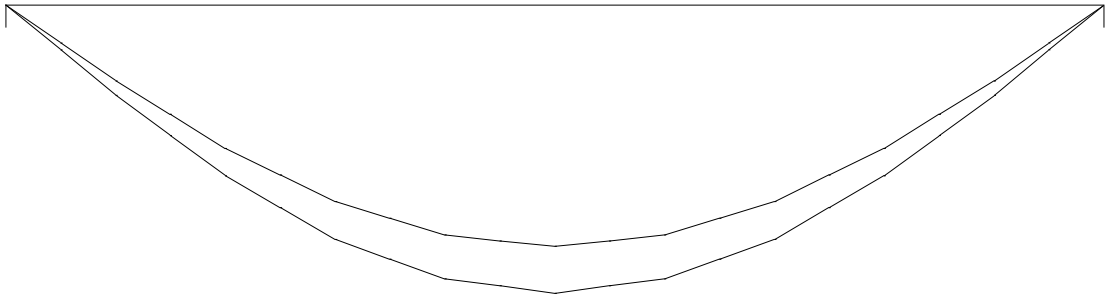
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonbalk Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

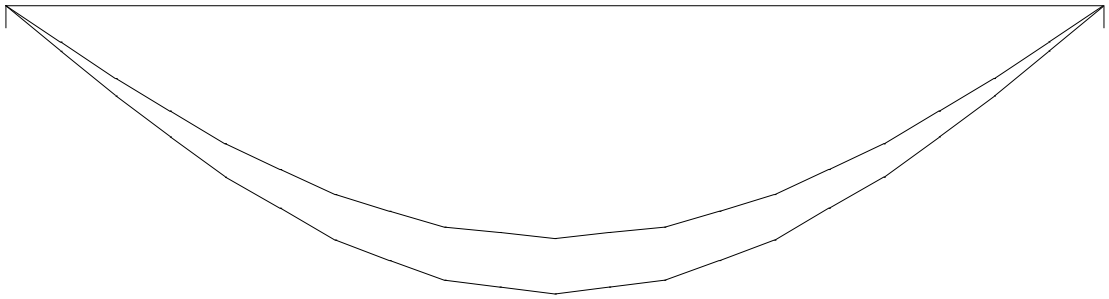


DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.620	3240	-0.6	-1.6	-1.7	1857	-2.3		-2.3	1385

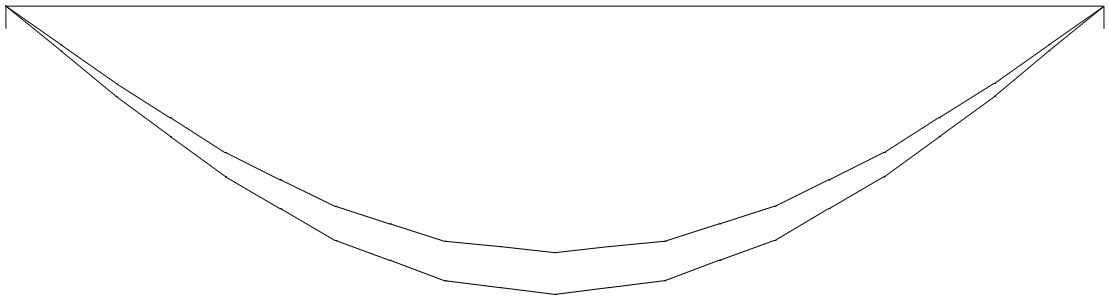
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Betonbalk Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Betonbalk Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Betonvloer begane grond

DOORBUIGINGEN

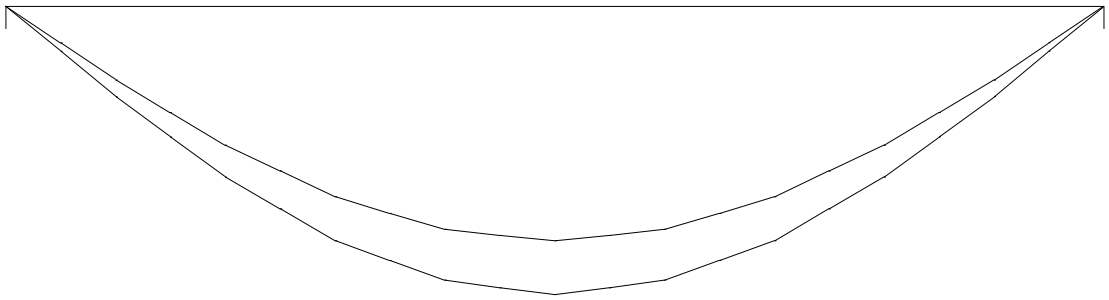
Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.620	3240	-0.6	-1.6	-1.7	1909	-2.3		-2.3	1414

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:Betonbalk Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

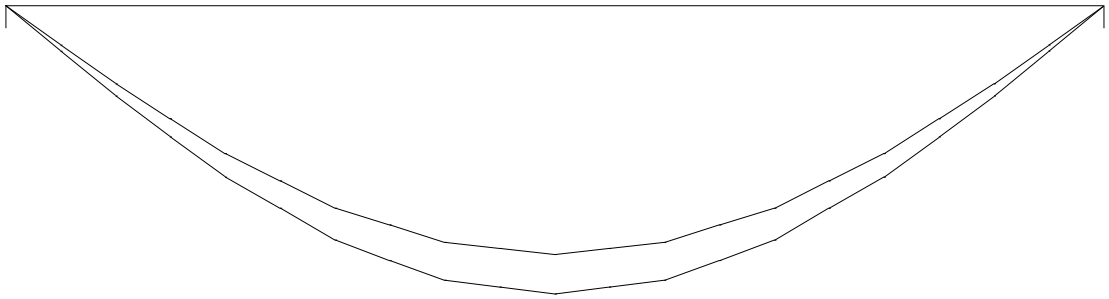


-1.68*

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:Betonbalk Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



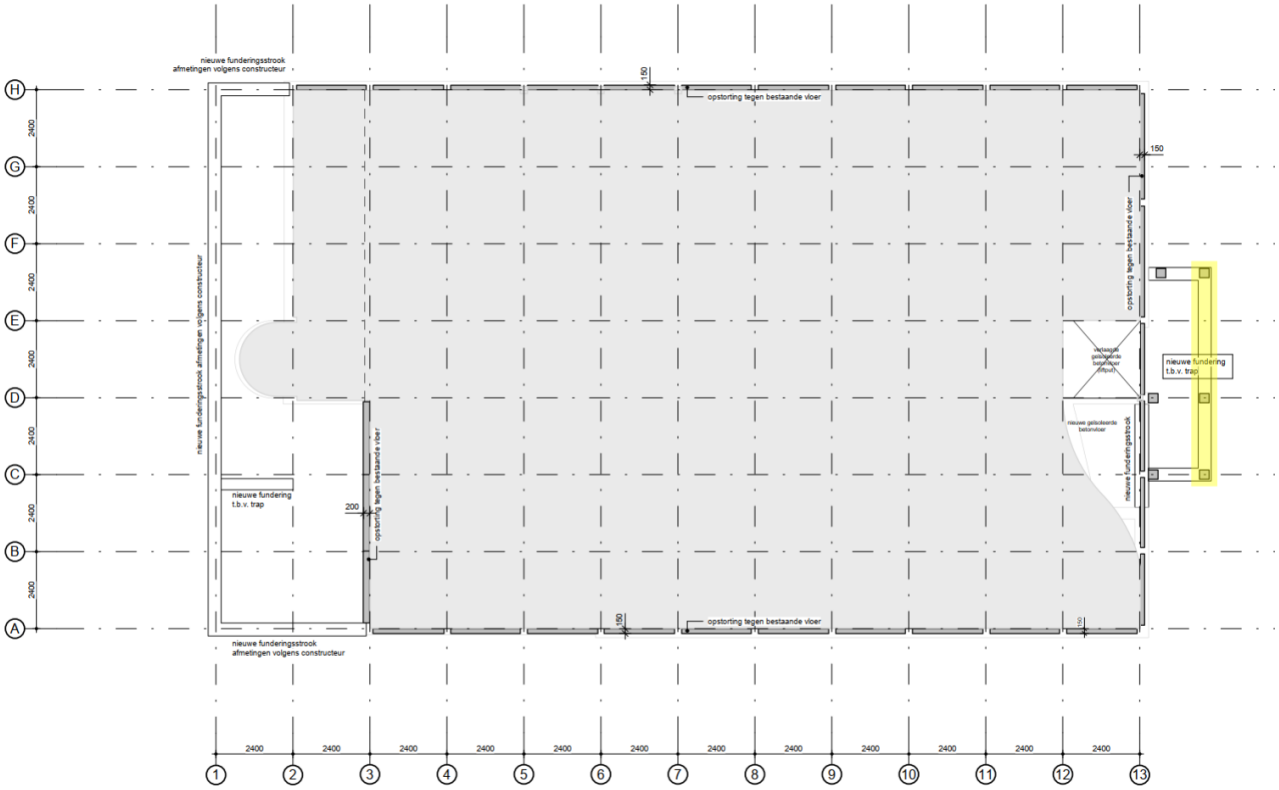
-2.28*

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.620	3240	-0.6	-1.6	-1.7	1927	-2.3		-2.3	1424

8.4 FUNDERING T.P.V. TRAP NAAST AS 13



fundering

Belasting op fundering trap naast as 13)

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$f1_{eg;rep}$	trap		0,95	x	2,00	x	1,00	=	1,90	"
									1,90	kN
$f1_{vb;rep}$	v.b. trap		0,95	x	2,00	x	3,00	=	5,70	"
									5,70	kN
$f2_{eg;rep}$	trap		0,95	x	2,00	x	1,00	=	1,90	"
	trapvloer		0,95	x	1,20	x	1,00	=	1,14	"
									3,04	kN
$f2_{vb;rep}$	v.b. trap		0,95	x	2,00	x	3,00	=	5,70	"
	v.b. trapvloer		0,95	x	1,20	x	3,00	=	3,42	"
									9,12	kN
$f3_{eg;rep}$	trapvloer		0,95	x	1,20	x	1,00	=	1,14	"
									1,14	kN
$f3_{vb;rep}$	v.b. trapvloer		0,95	x	1,20	x	3,00	=	3,42	"
									3,42	kN

Technosoft Liggers release 6.84 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 28/09/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Funderingsbalk t.p.v.
               trap as 13.dlw
```

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

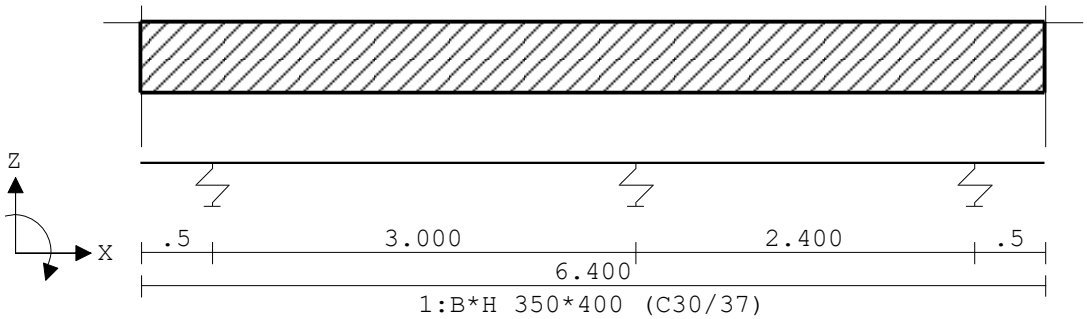
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

K82509

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.500	0.500
2	0.500	3.500	3.000
3	3.500	5.900	2.400
4	5.900	6.400	0.500

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 350*400	1:C30/37	1.4000e+05	1.8667e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	350	400	200.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	6.400	6.400	1:B*H 350*400	0.000	1:B*H 350*400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	6.400	6.400	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 350*400

VEREN

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	2	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	3	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

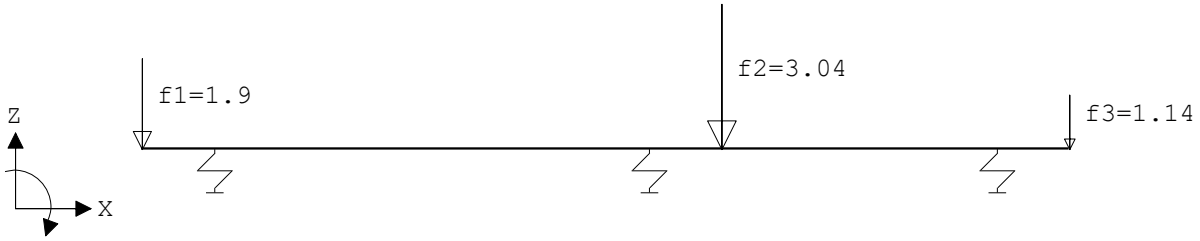
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	f1	-1.900			0.000	
2		8:Puntlast	f2	-3.040			4.000	
3		8:Puntlast	f3	-1.140			6.400	

REACTIES

Fysisch lineair

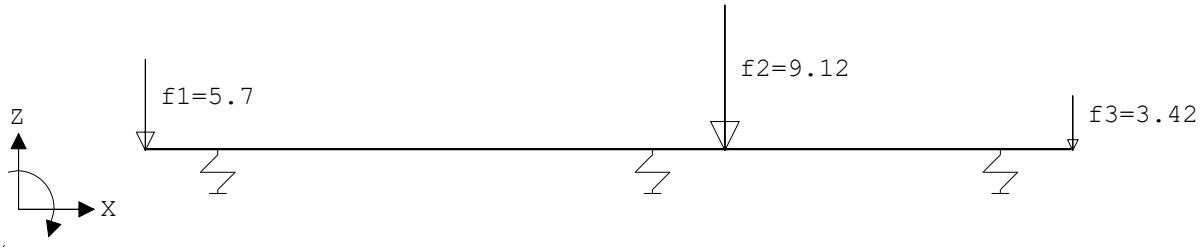
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	8.69	0.00
2	12.48	0.00
3	7.30	0.00

28.48 : Som reacties
-28.48 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	f1	-5.700			0.000	
2	8:Puntlast	f2	-9.120			4.000	
3	8:Puntlast	f3	-3.420			6.400	

REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.10	6.63	0.00	0.00
2	-0.83	7.14	0.00	0.00
3	-0.07	5.95	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
5	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
6	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
7	Blij.	1	Perm	1.00									

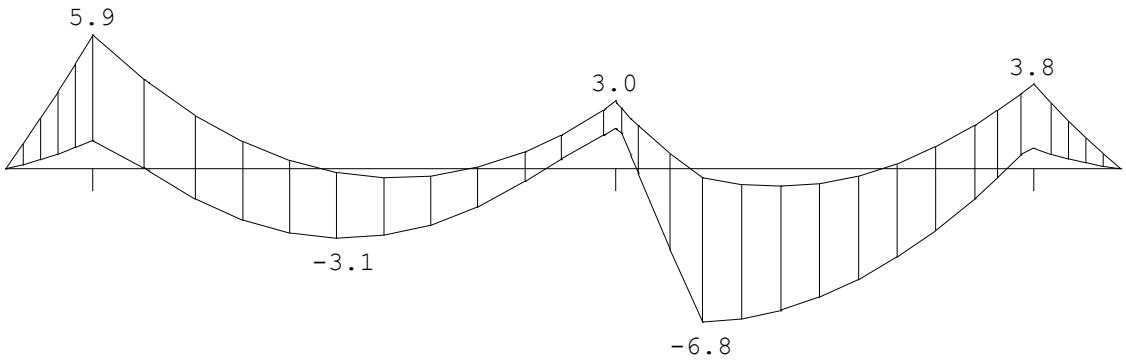
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

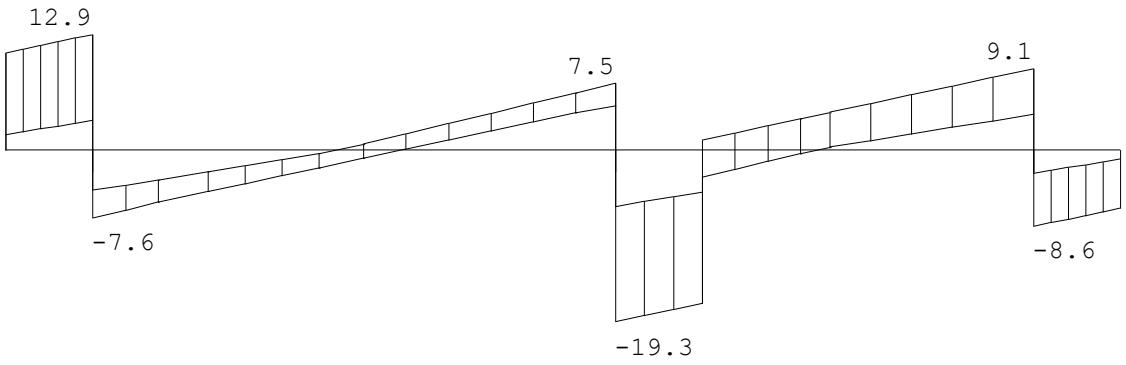
MOMENTEN

Fysisch lineair — Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



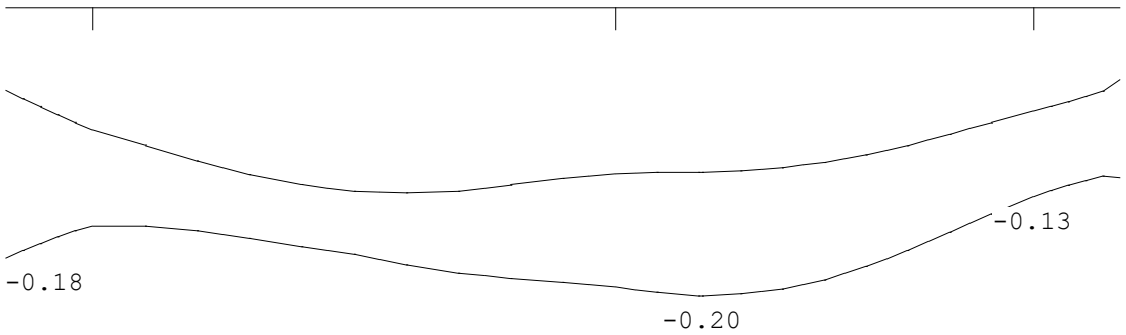
Fmin:	7.8	11.2	6.6
Fmax:	20.4	25.7	17.7

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.82	20.38	0.00	0.00
2	11.24	25.69	0.00	0.00
3	6.57	17.69	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Balk **[N][mm]** t.b.v. profiel:1 B*H 350*400

Algemeen
Materiaal : C30/37

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

Doorsnede

breedte : 350 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200
Fictieve dikte : 186.7

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500		

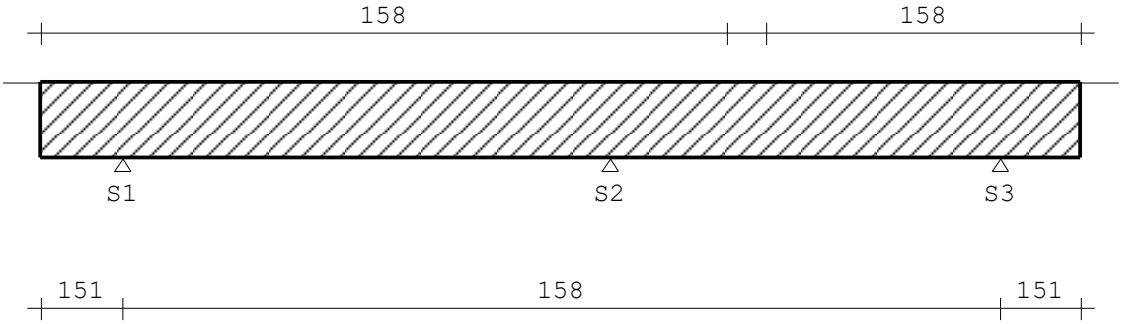
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	48	43
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	40	35

Wapening		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0

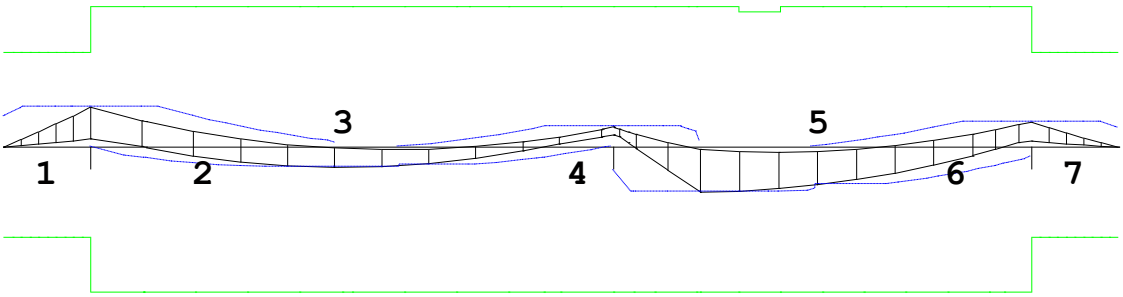
Beugels

Beugeldiameter : 8
Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Opm.
1	S1-500	S1+0	5.94	14.16	260	Bov	157*	158	2,54,110
1	S1-500	S1+0	5.94	14.16	260	Ond	0	151	
2	S1+0	S1+1301	5.94	20.90	216	Bov	157*	158	54
2	S1+0	S1+1301	5.94	20.90	216	Ond	0	158	
3	S1+305	S2-398	-3.08	-21.63	210	Bov	0	158	
3	S1+305	S2-398	-3.08	-21.63	210	Ond	157*	158	54
4	S2-826	S2+431	3.04	20.90	216	Bov	157*	158	54
4	S2-826	S2+431	3.04	20.90	216	Ond	0	158	
5	S2+119	S3-153	-6.82	-21.63	210	Bov	0	158	
5	S2+119	S3-153	-6.82	-21.63	210	Ond	157*	158	54
6	S3-865	S3+0	3.77	20.90	216	Bov	157*	158	54
6	S3-865	S3+0	3.77	20.90	216	Ond	0	158	
7	S3+0	S3+500	3.77	14.16	260	Bov	157*	158	2,54,110
7	S3+0	S3+500	3.77	14.16	260	Ond	0	151	

Opmerkingen
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
**[110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:
Profiel 1 - B*H 350*400: 350 mm2/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.**

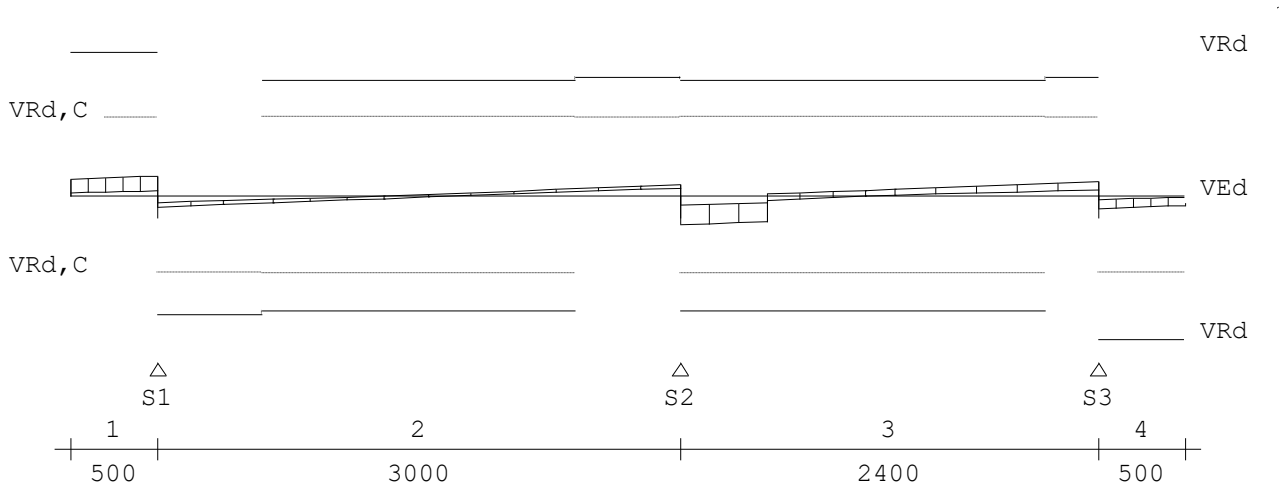
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+0	Bov	3.38	312	0.195	0.061	1.14	0.343	0.18	
3	S1+1447	Ond	-2.28	465	0.129	0.060	1.00	0.300	0.20	
4	S2+0	Bov	2.26	312	0.130	0.041	1.14	0.343	0.12	
5	S2+500	Ond	-3.76	465	0.213	0.099	1.00	0.300	0.33	
6	S3+0	Bov	2.20	312	0.127	0.040	1.14	0.343	0.12	

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1-500	S1+0	Ø8-300	500	307	13		59,109
2	S1+0	S2+0	Ø8-300	3000	307	8		
3	S2+0	S3+0	Ø8-300	2400	307	19		
4	S3+0	S3+500	Ø8-300	500	307	9		59,109

Opmerkingen
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	v_{Ed}	< v_{Rd}	< $v_{Rd,Max}$	Opm.
					|----------[N/mm²]----------				|	
1	S1-500	S1+0	21.8	12.92	0.42	0.78	0.11	0.78	2.74	59,109
2	S1+0	S2+0	21.8	7.63	0.42	0.65	0.06	0.65	2.26	
3	S2+0	S3+0	21.8	19.28	0.42	0.62	0.16	0.62	2.17	
4	S3+0	S3+500	21.8	8.59	0.42	0.78	0.07	0.78	2.74	59,109

Opmerkingen
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

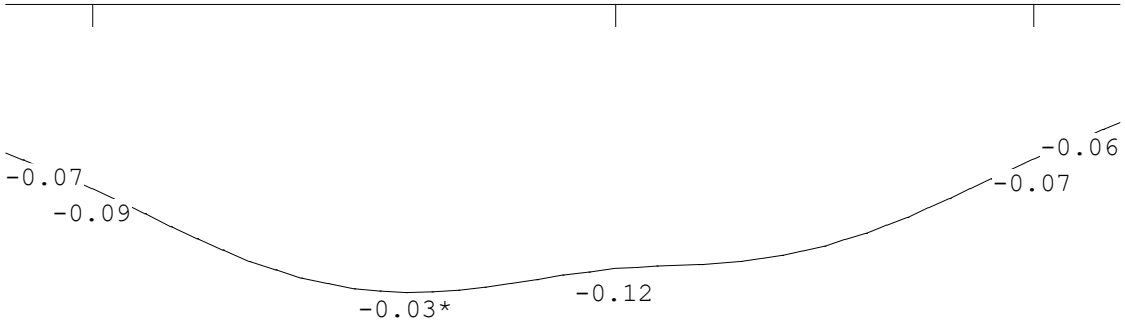
Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	ss	0.50	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	4.0	2*0.004	20.0	0.01
	ss		Frequent Bijk			0.0	2.0	2*0.002	15.0	0.02
2	db	3.00	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	12.0	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.0	6.0	0.002	15.0	0.01
3	db	2.40	Quasi-Blijvend Eind	-0.1	0	-0.1	9.6	0.004	20.0	0.01
	db		Frequent Bijk			-0.1	4.8	0.002	15.0	0.01
4	ss	0.50	Quasi-Blijvend Eind	0.1	0	0.1	4.0	2*0.004	20.0	0.01
	ss		Frequent Bijk			0.0	2.0	2*0.002	15.0	0.02

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

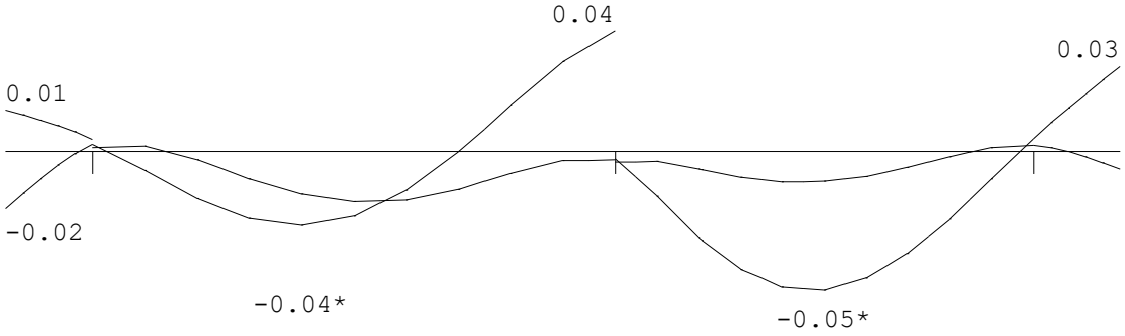
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

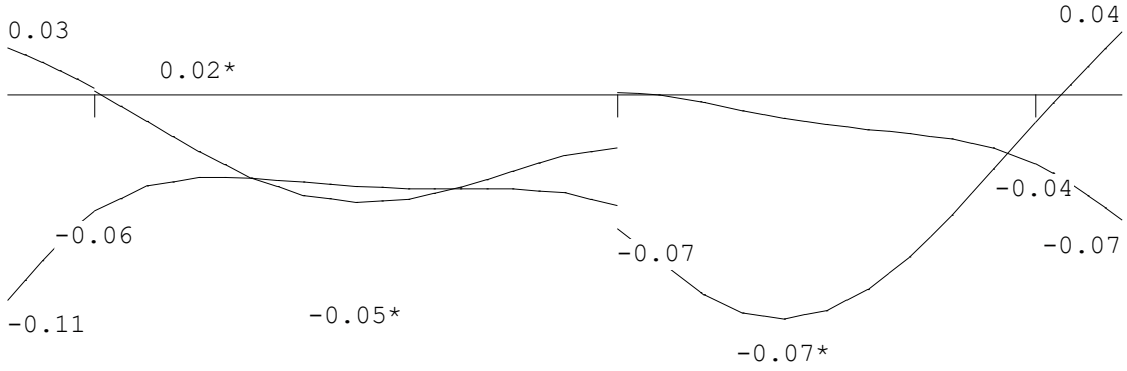
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

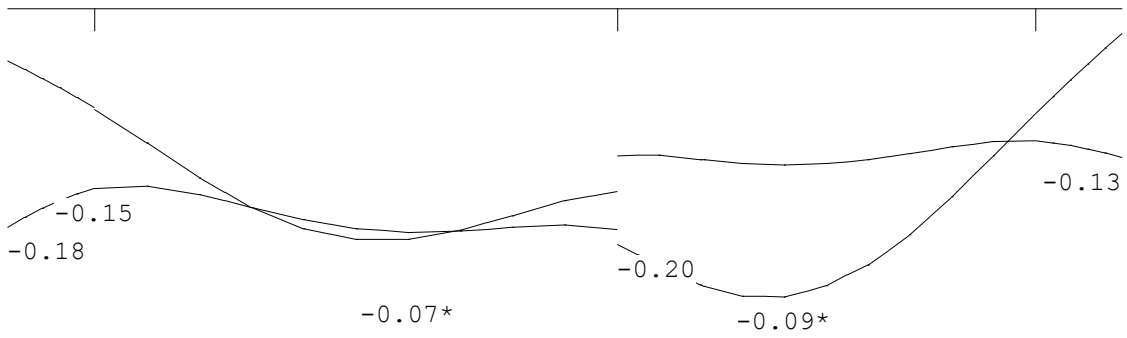
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

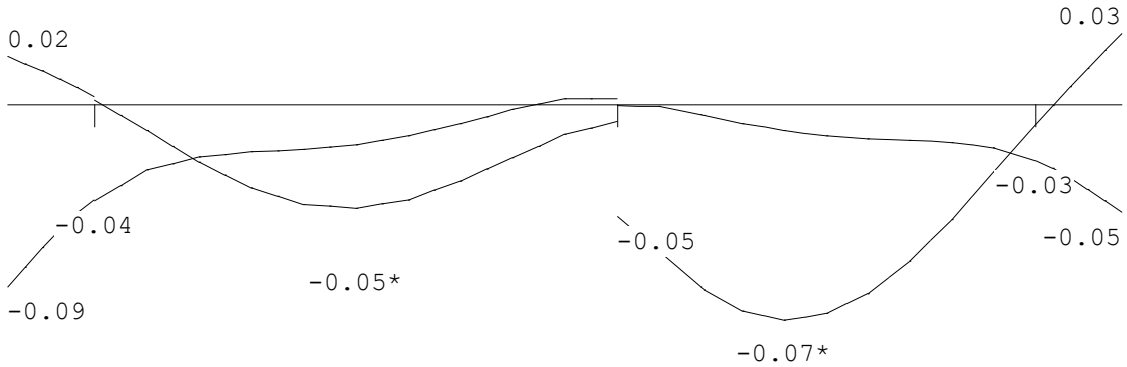


DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Frequente combinatie

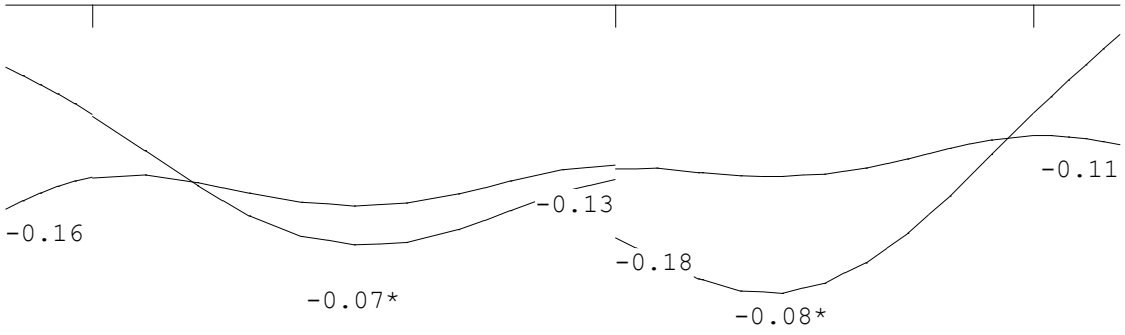
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk t.p.v. trap as 13

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

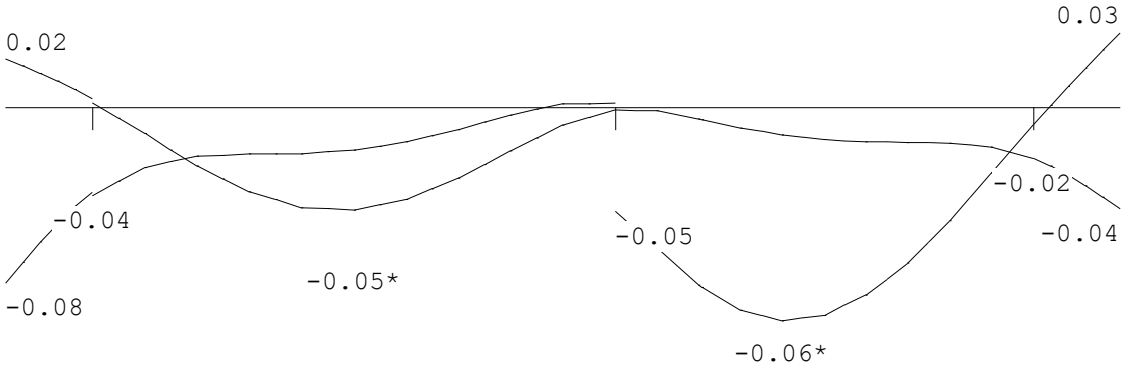


DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

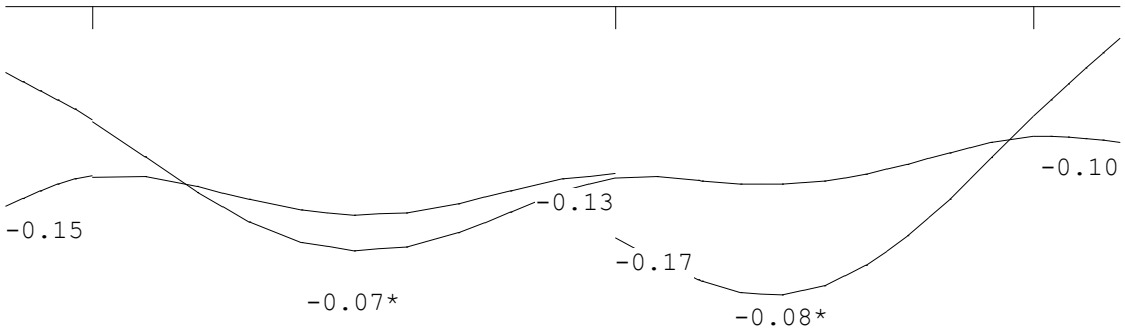
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

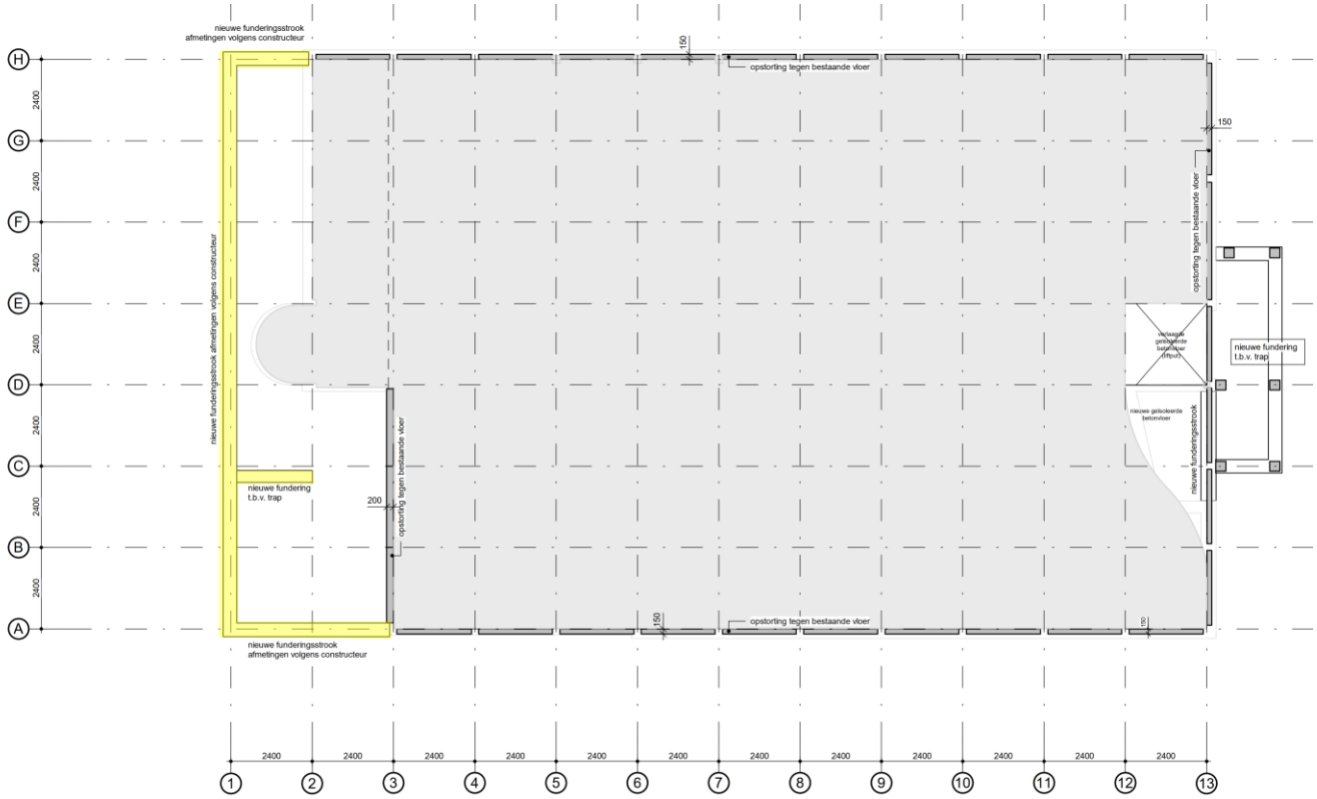
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

8.5 FUNDERING AS 1 (VOORGEVEL)



fundering

- Waardes puntlasten komen uit *"6 Gecombineerde constructie – 6.1 Voorgevel as 1"*
- Hoek kolommen krijgen helft van de belasting omdat ze de helft van het dak opnemen.
- De stalen kolom als de 2 houten kolommen worden bij elkaar geteld voor het uitwerken van de funderingsbalk.

Belasting fundering voorgevel

		aantal	breedte	leng./hoog.	p_{rep}/q_{rep}				F_{rep}/q_{rep}	
$f1_{eg;rep}$	hoekkolom				38,51	/	2	=	19,26	"
									19,26	kN
$f1_{vb;rep}$	hoekkolom				8,36	/	2	=	4,18	"
									4,18	kN
$f2_{eg;rep}$	Kolom				38,51			=	38,51	"
									38,51	kN
$f2_{vb;rep}$	kolom				8,36			=	8,36	"
									8,36	kN

Technosoft Liggers release 6.84 15 okt 2026

```
Project......: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 01/10/2026
Bestand......: G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\2
               Berekeningen Tentij\1 Technosoft\Funderingsbalk
               voorgevel.dlw

Herverdelen van momenten      : nee      Maximale deellengte         : 0.500
Ouderdom bij belasten         :  28      Relatieve vochtigheid       : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

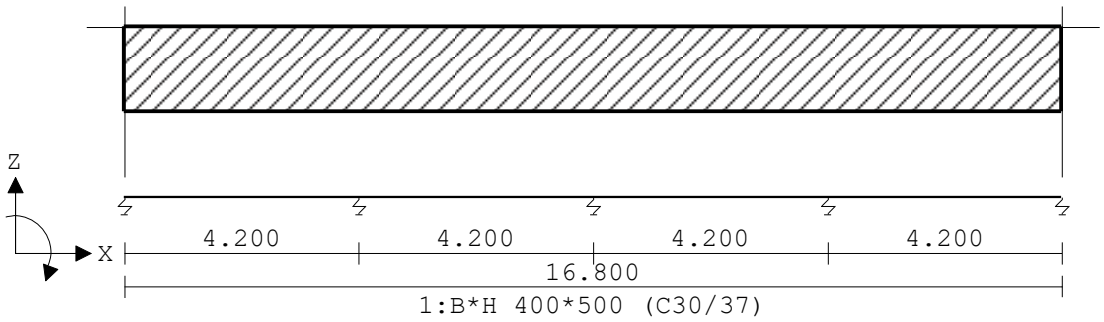
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

K82509

```
Toevallige inklemmingen begin : 15%      Toevallige inklemming eind  : 15%
Toevallige inklemmingen       : 15%   op tussensteunpunten met een scharnier.
```

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.200	4.200
2	4.200	8.400	4.200
3	8.400	12.600	4.200
4	12.600	16.800	4.200

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*500	1:C30/37	2.0000e+05	4.1667e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	500	250.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 400*500

VEREN

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	2	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	3	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	4	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
5	5	2:Z-transl.	1.000e+05	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

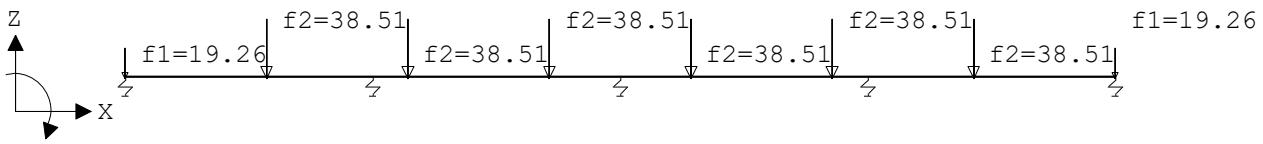
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijke belast	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	f1	-19.260			0.000	
2		8:Puntlast	f2	-38.510			2.400	
3		8:Puntlast	f2	-38.510			4.800	
4		8:Puntlast	f2	-38.510			7.200	
5		8:Puntlast	f2	-38.510			9.600	
6		8:Puntlast	f2	-38.510			12.000	
7		8:Puntlast	f2	-38.510			14.400	
8		8:Puntlast	f1	-19.260			16.800	

REACTIES

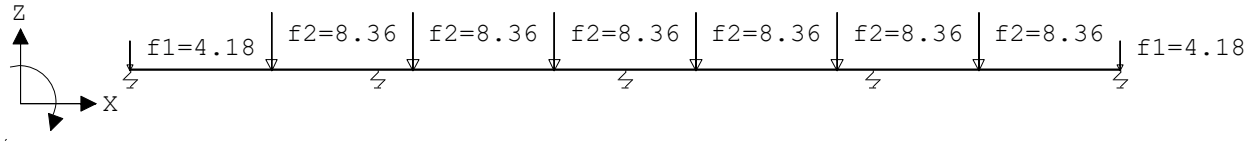
Fysisch lineair — Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	38.96	0.00
2	93.03	0.00
3	89.60	0.00
4	93.03	0.00
5	38.96	0.00

353.58 : Som reacties
-353.58 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijke belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	f1	-4.180			0.000	
2		8:Puntlast	f2	-8.360			2.400	
3		8:Puntlast	f2	-8.360			4.800	
4		8:Puntlast	f2	-8.360			7.200	
5		8:Puntlast	f2	-8.360			9.600	
6		8:Puntlast	f2	-8.360			12.000	
7		8:Puntlast	f2	-8.360			14.400	
8		8:Puntlast	f1	-4.180			16.800	

REACTIES

Fysisch lineair — Ligger:1 B.G:2 Veranderlijke belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.58	7.04	0.00	0.00
2	0.00	15.81	0.00	0.00
3	0.00	15.94	0.00	0.00
4	0.00	15.81	0.00	0.00
5	-0.58	7.04	0.00	0.00

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

BELASTINGCOMBINATIES

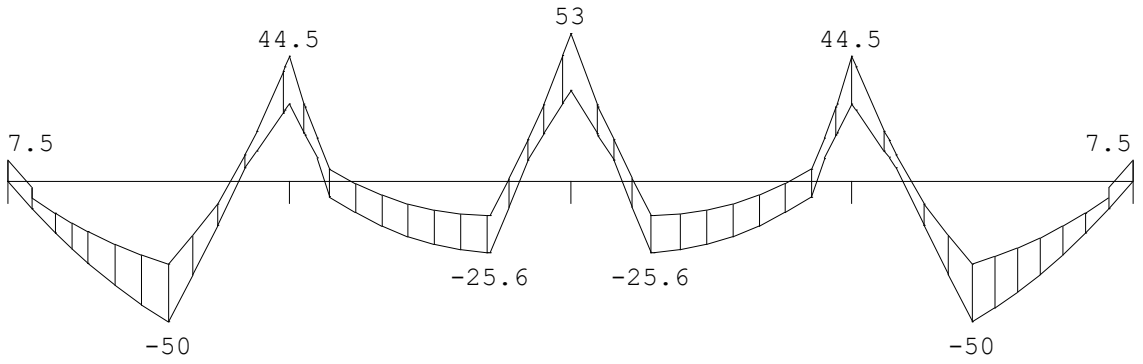
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
5	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
6	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
7	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

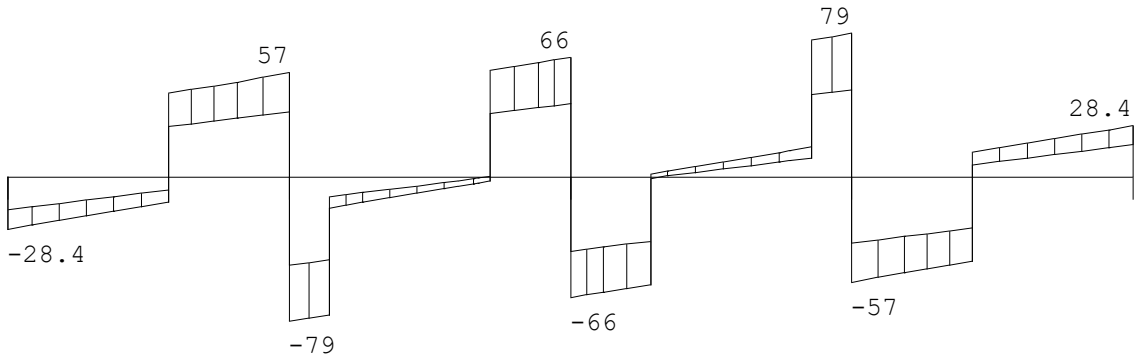
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:35.1	84	81	84	35.1
Fmax:57	135	131	135	57

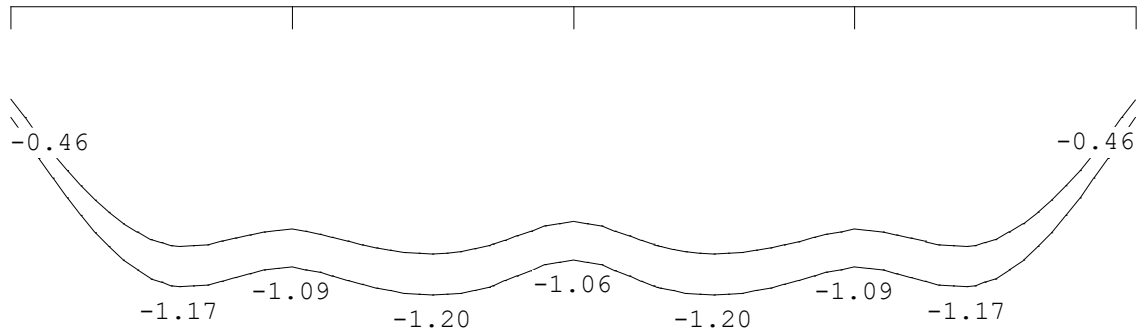
Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	35.06	57.32	0.00	0.00
2	83.73	135.36	0.00	0.00
3	80.64	131.43	0.00	0.00
4	83.73	135.36	0.00	0.00
5	35.06	57.32	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 400*500

Algemeen
Materiaal : C30/37

Doorsnede
breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 222.2

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500		

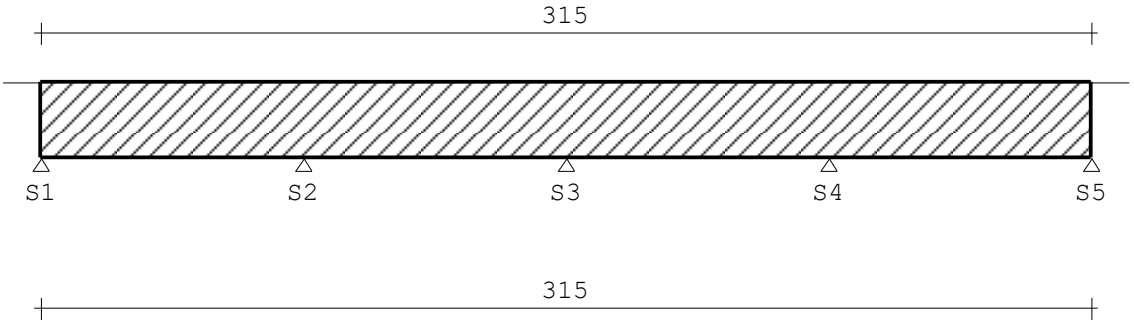
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	43	43
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35

Wapening		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0

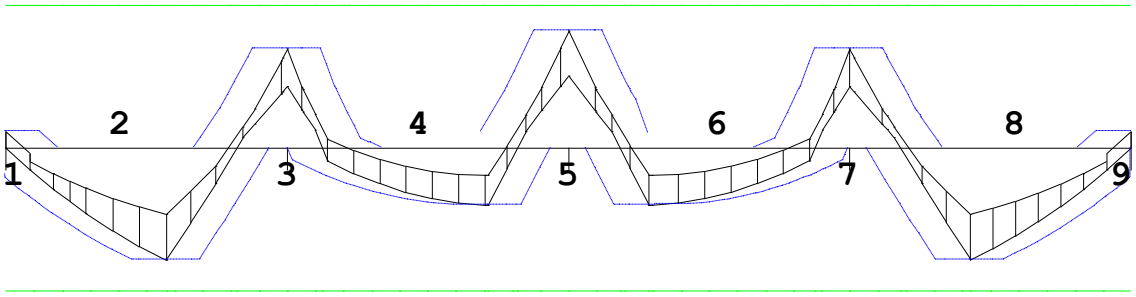
Beugels
Beugeldiameter : 8
Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+274	7.53	64.05	341	Bov	216*	315	54
1	S1+0	S1+274	7.53	64.05	341	Ond	0	314	
2	S1+0	S2-758	-50.20	-64.05	341	Bov	0	314	
2	S1+0	S2-758	-50.20	-64.05	341	Ond	258*	315	1
3	S2-880	S2+914	44.46	64.05	341	Bov	258*	315	1
3	S2-880	S2+914	44.46	64.05	341	Ond	0	314	
4	S2+523	S3-766	-25.59	-64.05	341	Bov	0	314	
4	S2+523	S3-766	-25.59	-64.05	341	Ond	216*	315	54
5	S3-942	S3+942	52.56	64.05	341	Bov	258*	315	1
5	S3-942	S3+942	52.56	64.05	341	Ond	0	314	
6	S3+766	S4-523	-25.59	-64.05	341	Bov	0	314	
6	S3+766	S4-523	-25.59	-64.05	341	Ond	216*	315	54
7	S4-914	S4+880	44.46	64.05	341	Bov	258*	315	1
7	S4-914	S4+880	44.46	64.05	341	Ond	0	314	
8	S4+758	S5-0	-50.20	-64.05	341	Bov	0	314	
8	S4+758	S5-0	-50.20	-64.05	341	Ond	258*	315	1
9	S5-274	S5-0	7.53	64.05	341	Bov	216*	315	54
9	S5-274	S5-0	7.53	64.05	341	Ond	0	314	

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

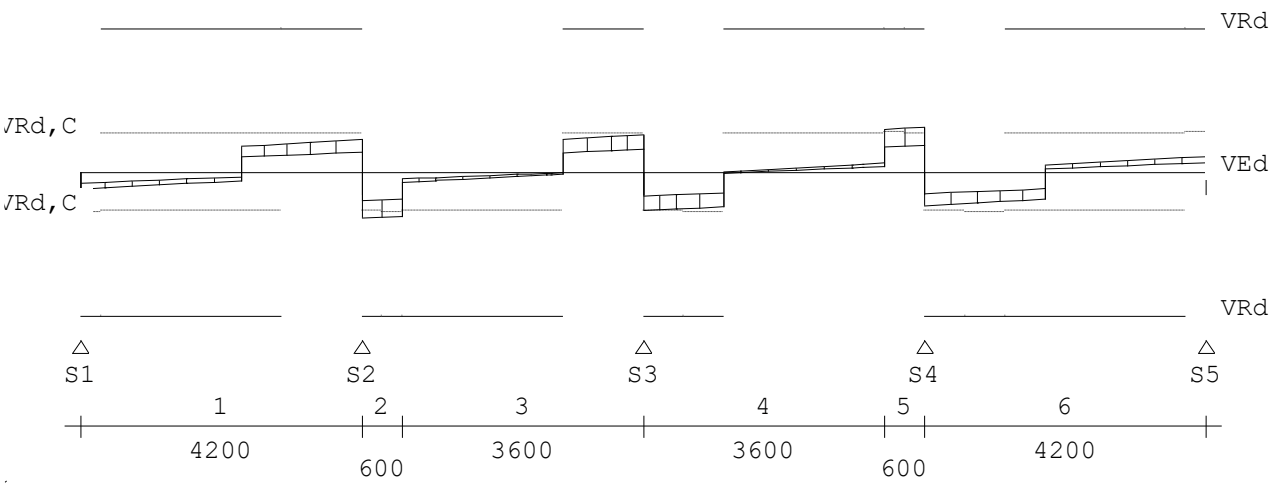
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S2-1800	Ond	-37.90	312	0.841	0.263	1.00	0.300	0.88	
3	S2+0	Bov	34.23	312	0.760	0.237	1.00	0.300	0.79	
4	S3-1200	Ond	-18.13	312	0.403	0.126	1.00	0.300	0.42	
5	S3+0	Bov	40.41	312	0.897	0.280	1.00	0.300	0.93	
6	S3+1200	Ond	-18.13	312	0.403	0.126	1.00	0.300	0.42	
7	S4+0	Bov	34.23	312	0.760	0.237	1.00	0.300	0.79	
8	S4+1800	Ond	-37.90	312	0.841	0.263	1.00	0.300	0.88	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	4200	351	57		
2	S2+0	S2+600	Ø8-150	600	351	79		6
3	S2+600	S3+0	Ø8-150	3600	351	66		
4	S3+0	S4-600	Ø8-150	3600	351	66		
5	S4-600	S4+0	Ø8-150	600	351	79		6
6	S4+0	S5-0	Ø8-150	4200	351	57		

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	v_{Ed} <	v_{Rd} <	$v_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	57.31	0.37	1.38	0.32	1.38	2.76	
2	S2+0	S2+600	21.8	78.70	0.37	1.38	0.44	1.38	2.76	6
3	S2+600	S3+0	21.8	65.70	0.37	1.38	0.36	1.38	2.76	
4	S3+0	S4-600	21.8	65.70	0.37	1.38	0.36	1.38	2.76	
5	S4-600	S4+0	21.8	78.70	0.37	1.38	0.44	1.38	2.76	6
6	S4+0	S5-0	21.8	57.31	0.37	1.38	0.32	1.38	2.76	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Toetsing doorbuiging

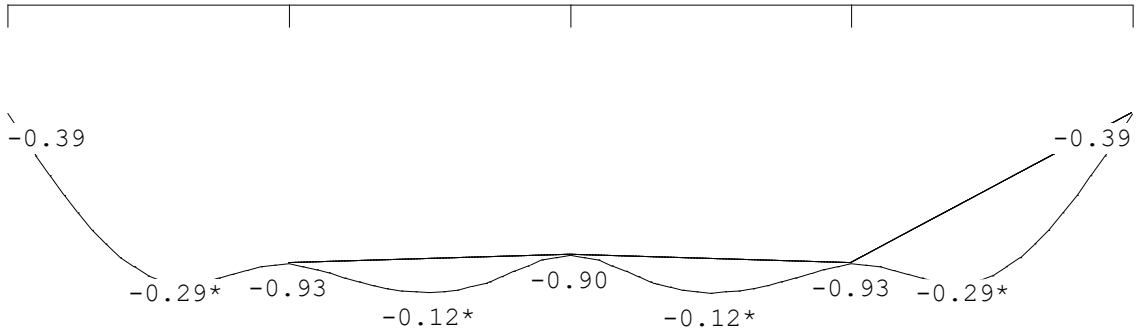
Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	Toel.1 [mm]	Toel.1 *L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	4.20	Quasi-Blijvend Eind	-1.0	0	-1.0	16.8	0.004	20.0	0.06
	db		Frequent Bijk			-0.7	8.4	0.002	15.0	0.08
2	db	4.20	Quasi-Blijvend Eind	-0.4	0	-0.4	16.8	0.004	20.0	0.03
	db		Frequent Bijk			-0.3	8.4	0.002	15.0	0.04
3	db	4.20	Quasi-Blijvend Eind	-0.4	0	-0.4	16.8	0.004	20.0	0.03
	db		Frequent Bijk			-0.3	8.4	0.002	15.0	0.04
4	db	4.20	Quasi-Blijvend Eind	-1.0	0	-1.0	16.8	0.004	20.0	0.06
	db		Frequent Bijk			-0.7	8.4	0.002	15.0	0.08

Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

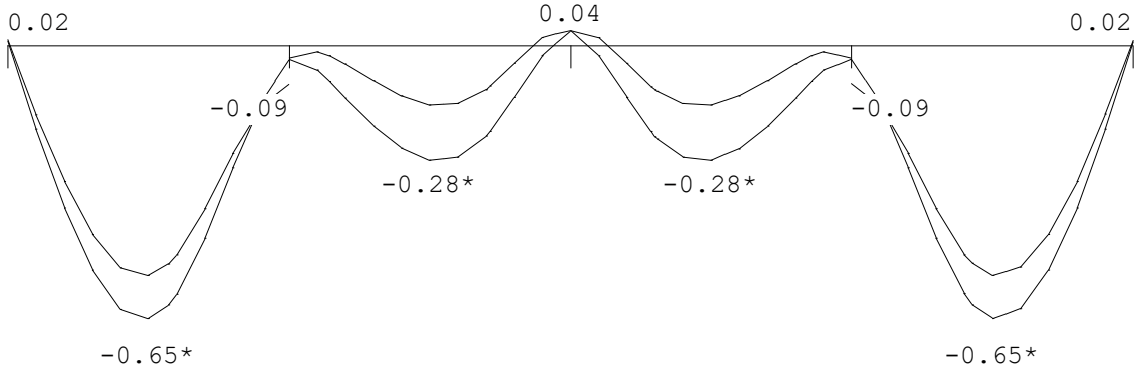
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

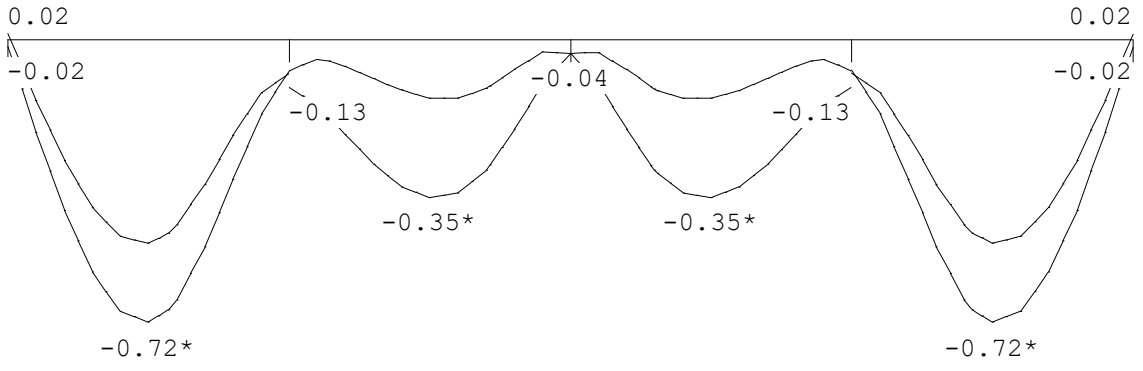
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

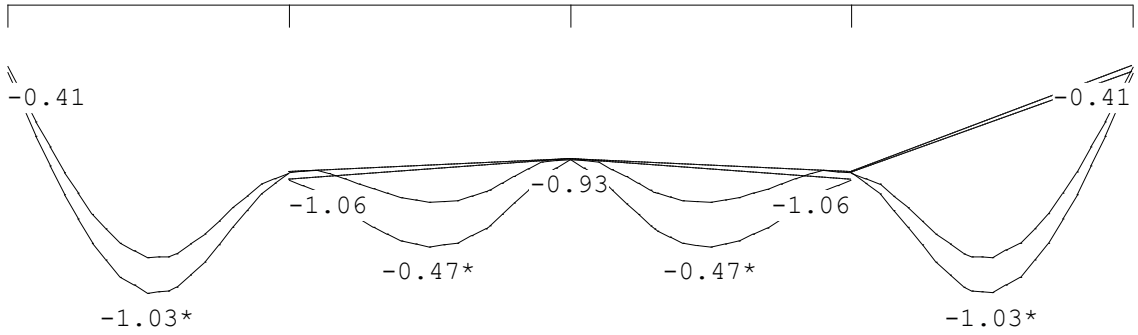


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

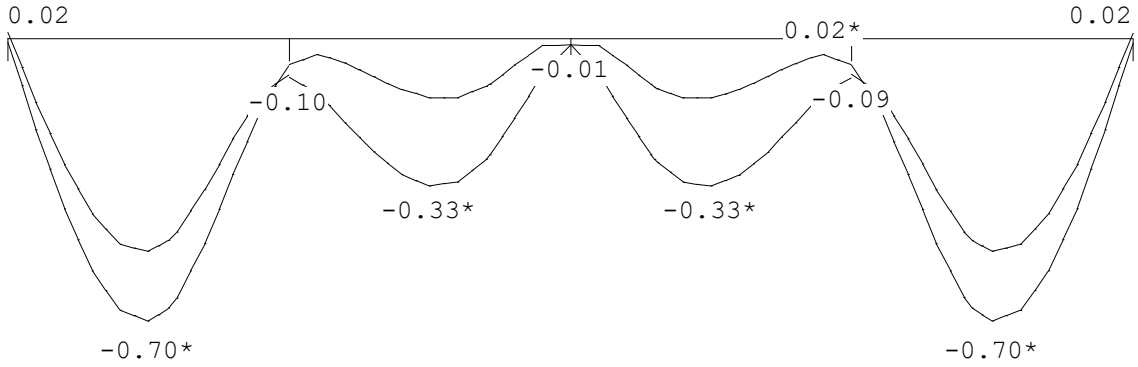
Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	5851	-1.0		-1.0	4075
2	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	12158	-0.5		-0.5	9032
3	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	12135	-0.5		-0.5	9013
4	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	5853	-1.0		-1.0	4077

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

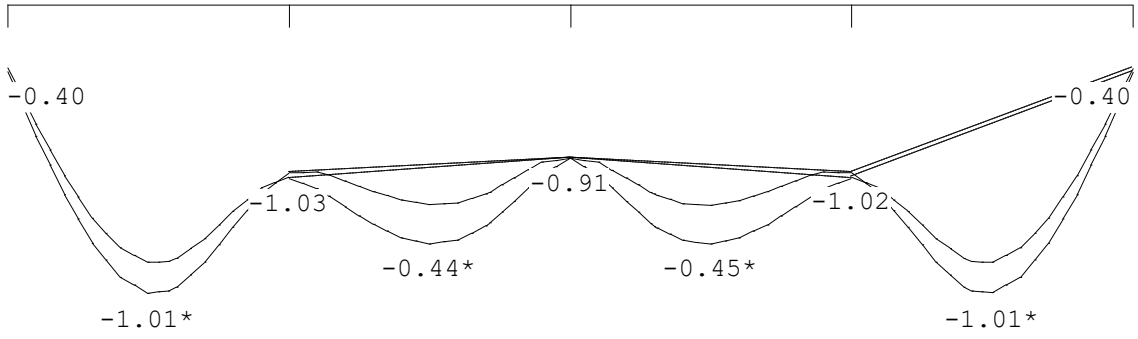


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

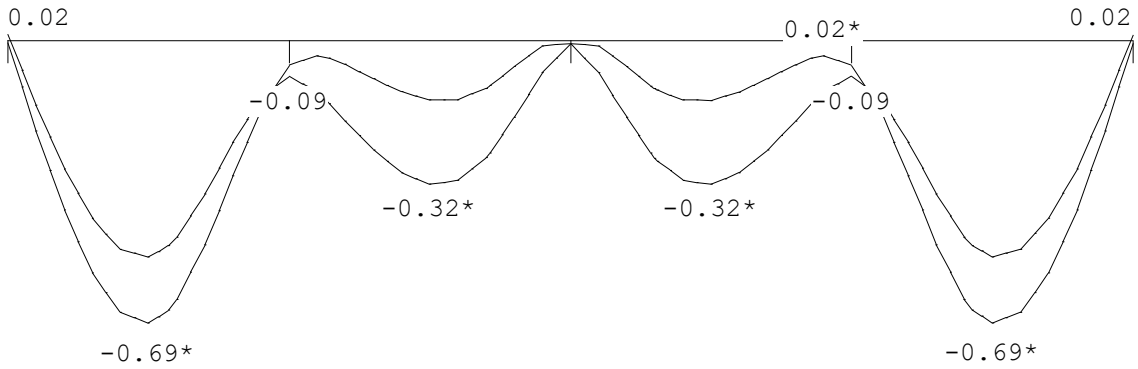
Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	6024	-1.0		-1.0	4159
2	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	12918	-0.4		-0.4	9445
3	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	12893	-0.4		-0.4	9424
4	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	6026	-1.0		-1.0	4160

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

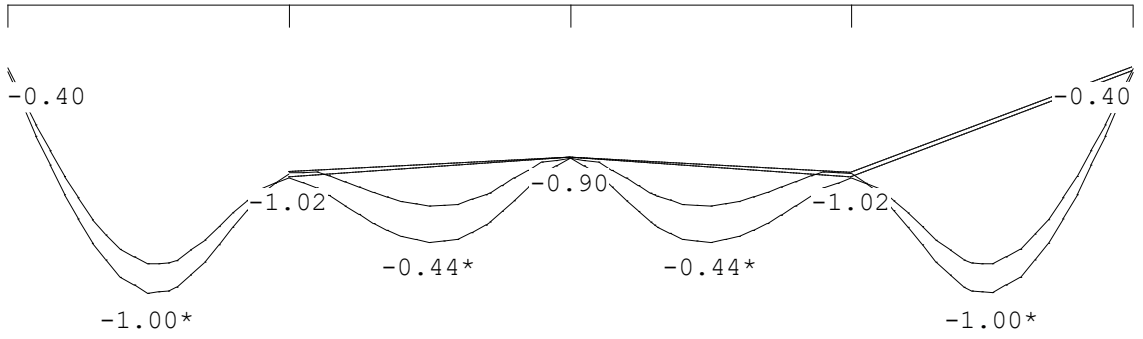


Project.....: 17088 - NME
Onderdeel....: Funderingsbalk voorgevel

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

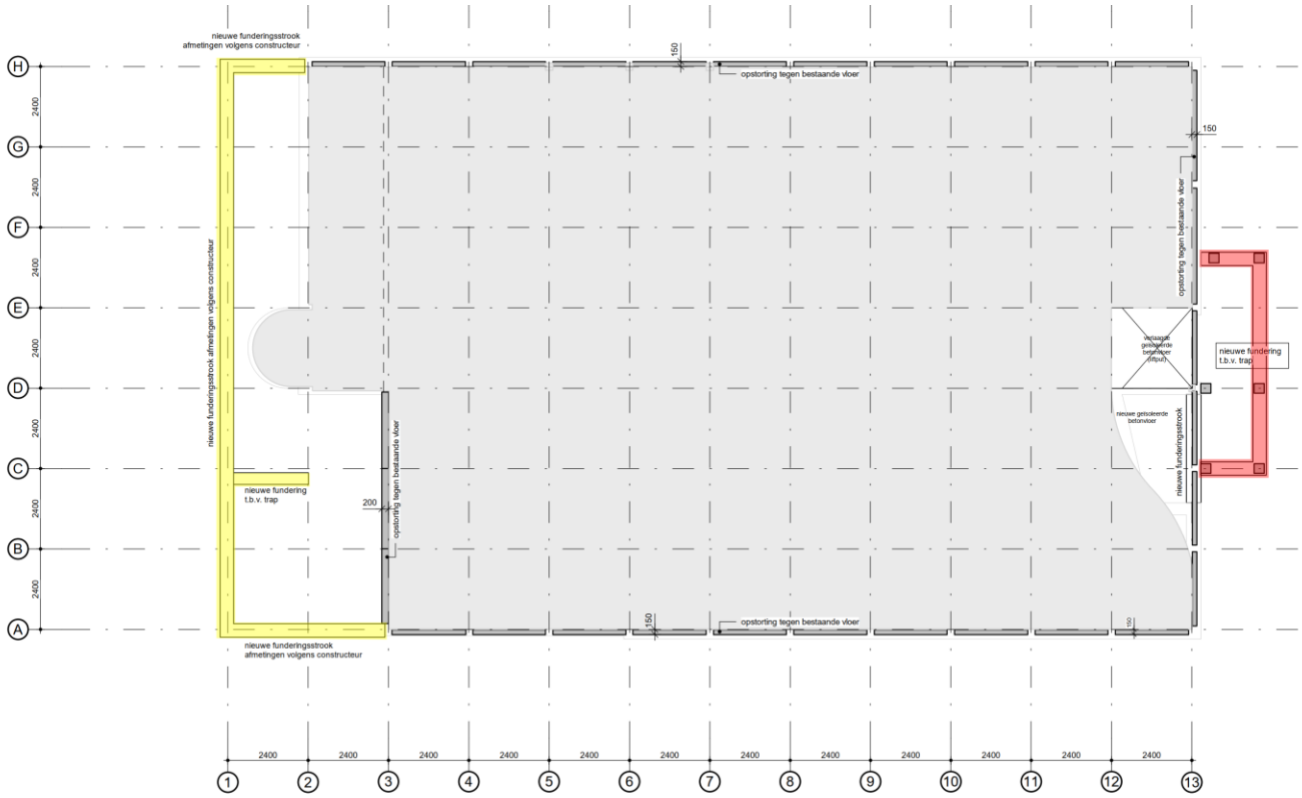
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	6084	-1.0		-1.0	4187
2	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	13193	-0.4		-0.4	9591
3	Neg.	2.100	4200	-0.1	-0.3	-0.3	13167	-0.4		-0.4	9569
4	Neg.	2.100	4200	-0.3	-0.6	-0.7	6087	-1.0		-1.0	4188

9 GEOTECHNISCH ONTWERP

9.1 PAALDRAAGVERMOGEN

- Palenplan zal verdeeld worden over twee verschillende uitwerkingen. As 1 en naast as 13.
- Palen onder geel vallen onder as 1 met sonderingen 1 en 2.
- Palen onder rood vallen onder naast as 13 met sonderingen 4 en 5.
- Sonderingen komen uit Tjaden rapport 251013 – RO1 d.d. 09-12-2025.



fundering

- Maximale belasting op palen onder geel is 135,36 kN. Deze waarde komt uit *"8. Betonconstructies – 8.5 Fundering as 1 (voorgevel)"*

Type	:	Stalen buispaal | 168mm
Belasting	:	136 kN
Inhei niveau	:	-3.,25m – NAP

- Maximale belasting op palen onder rood is 25,67 kN. Deze waarde komt uit *"8. Betonconstructies – 8.4 Fundering t.p.v. trap naast as 13"*

Type	:	Stalen buispaal | 168mm
Belasting	:	26 kN
Inhei niveau	:	2,50m – NAP

Technosoft Paalfunderingen release 6.75a **15 okt 2026**

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 17088 - funderingspalen
Onderdeel : funderingspalen
Datum : 01-10-2026
Bestand : G:\Projecten\17088 Kleverlaan 11, NME Haarlem\8 Geotechniek\17088-sonderingen.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2025
	NEN 9997-1:2025	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Matig dicht	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Dicht	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Klei - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
5	Klei - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
6	Veen - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	22.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.61 Grondwaterstand [m] : -0.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.61	0.20	Veen - Slap	1.0	0.0		
2	0.20	-2.10	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
3	-2.10	-2.50	Klei - Matig	1.0	0.0		
4	-2.50	-8.70	Zand - Dicht	1.0	100.0		
5	-8.70	-9.10	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
6	-9.10	-12.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		
7	-12.00	-14.70	Klei - Vast	1.0	0.0		
8	-14.70	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.65 Grondwaterstand [m] : -0.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.65	-1.00	Klei - Matig	1.0	0.0		
2	-1.00	-12.10	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
3	-12.10	-14.50	Klei - Matig	1.0	0.0		
4	-14.50	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.45 Grondwaterstand [m] : -0.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.45	0.00	Klei - Matig	1.0	0.0		
2	0.00	-0.80	Zand - Los	1.0	100.0		
3	-0.80	-1.30	Klei - Matig	1.0	0.0		
4	-1.30	-12.80	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
5	-12.80	-14.80	Klei - Matig	1.0	0.0		
6	-14.80	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.31 Grondwaterstand [m] : -0.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.31	-1.00	Klei - Matig	1.0	0.0		
2	-1.00	-1.80	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
3	-1.80	-2.40	Klei - Matig	1.0	0.0		
4	-2.40	-12.20	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
5	-12.20	-14.70	Klei - Matig	1.0	0.0		
6	-14.70	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.29 Grondwaterstand [m] : -0.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.29	-1.00	Klei - Matig	1.0	0.0		
2	-1.00	-2.20	Zand - Los	1.0	100.0		
3	-2.20	-2.60	Klei - Matig	1.0	0.0		
4	-2.60	-12.10	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
5	-12.10	-14.70	Klei - Matig	1.0	0.0		
6	-14.70	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

PAALGEGEVENS Paal 1

Type : S1 - Buis met gesloten punt
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.168
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0080 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0060 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.70
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : 1
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

REKENGEGEVENS As 1

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 1, 2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.4
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Paal 1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS Paal 1

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-1.75	-7.75	0.25

RESULTATEN As 1 (n=1)

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

Sondering	1	2
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-1.75	**30**	25
-2.00	**26**	26
-2.25	**55**	51
-2.50	**87**	86
-2.75	**122**	98
-3.00	**143**	111
-3.25	**174**	149
-3.50	**201**	196
-3.75	217	**223**
-4.00	**226**	218
-4.25	**231**	222
-4.50	**243**	232
-4.75	**251**	241
-5.00	242	**267**
-5.25	253	**278**
-5.50	254	**290**
-5.75	294	**329**
-6.00	**331**	274
-6.25	**322**	277
-6.50	**298**	272
-6.75	258	**312**
-7.00	253	**363**
-7.25	256	**349**
-7.50	266	**348**
-7.75	297	**353**

SAMENVATTINGSTABEL As 1 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Paal 1
- paaltype : S1 - Buis met gesloten punt
- schachtafmeting : 168 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70

Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0080 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)

Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{c;cal}$	Rekenwaarden $R_{c;d}$	$F_{nk;d}$	$R_{c;netto;d}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	0.61	-1.75	49.5	0.0	49.5	29.6	0.0	29.6
		-2.00	43.1	0.0	43.1	25.8	0.0	25.8
		-2.25	92.6	0.0	92.6	55.5	0.0	55.5
		-2.50	145.0	0.0	145.0	87.0	0.0	87.0
		-2.75	189.3	14.5	203.8	122.2	0.0	122.2
		-3.00	208.6	30.3	238.9	143.2	0.0	143.2
		-3.25	244.2	46.1	290.4	174.1	0.0	174.1
		-3.50	273.3	62.0	335.3	201.0	0.0	201.0
		-3.75	284.4	77.8	362.2	217.2	0.0	217.2
		-4.00	282.9	93.6	376.6	225.8	0.0	225.8
		-4.25	275.3	109.5	384.8	230.7	0.0	230.7
		-4.50	279.6	125.3	404.9	242.7	0.0	242.7
		-4.75	277.0	141.1	418.1	250.7	0.0	250.7
		-5.00	247.1	157.0	404.1	242.3	0.0	242.3
		-5.25	248.8	172.8	421.6	252.7	0.0	252.7
		-5.50	235.4	188.6	424.1	254.2	0.0	254.2
		-5.75	286.3	204.0	490.3	293.9	0.0	293.9
		-6.00	332.5	219.9	552.4	331.2	0.0	331.2
		-6.25	301.9	235.7	537.6	322.3	0.0	322.3
		-6.50	245.6	251.5	497.1	298.0	0.0	298.0
		-6.75	162.3	267.4	429.7	257.6	0.0	257.6
		-7.00	139.0	283.2	422.2	253.1	0.0	253.1
		-7.25	129.1	297.2	426.3	255.6	0.0	255.6
		-7.50	137.6	306.2	443.9	266.1	0.0	266.1
		-7.75	178.6	317.3	495.9	297.3	0.0	297.3
2	0.65	-1.75	33.7	13.1	46.7	28.0	-3.5	24.5
		-2.00	31.7	17.1	48.8	29.3	-3.5	25.8
		-2.25	70.7	19.6	90.2	54.1	-3.5	50.6
		-2.50	119.9	28.6	148.5	89.0	-3.5	85.6
		-2.75	128.5	40.9	169.4	101.6	-3.5	98.1
		-3.00	137.8	53.4	191.2	114.6	-3.5	111.2
		-3.25	188.7	64.9	253.6	152.1	-3.5	148.6
		-3.50	253.2	80.4	333.5	200.0	-3.5	196.5
		-3.75	281.0	96.2	377.2	226.2	-3.5	222.7
		-4.00	258.0	112.0	370.0	221.8	-3.5	218.4
		-4.25	248.6	127.9	376.4	225.7	-3.5	222.2
		-4.50	248.5	143.7	392.2	235.1	-3.5	231.7
		-4.75	247.9	159.3	407.2	244.1	-3.5	240.6
		-5.00	276.5	175.0	451.5	270.7	-3.5	267.2
		-5.25	279.4	190.9	470.2	281.9	-3.5	278.4
		-5.50	282.2	206.7	488.9	293.1	-3.5	289.6
		-5.75	332.3	222.5	554.8	332.6	-3.5	329.1
		-6.00	224.4	238.4	462.8	277.5	-3.5	274.0

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{c;cal}$	Rekenwaarden $R_{c;d}$	$F_{nk;d}$	$R_{c;netto;d}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
2	0.65	-6.25	213.1	254.2	467.2	280.1	-3.5	276.7
		-6.50	190.3	270.0	460.3	276.0	-3.5	272.5
		-6.75	243.9	282.8	526.7	315.8	-3.5	312.3
		-7.00	313.0	298.7	611.7	366.7	-3.5	363.2
		-7.25	273.6	314.5	588.1	352.6	-3.5	349.1
		-7.50	255.6	330.3	585.9	351.3	-3.5	347.8
		-7.75	248.1	346.2	594.3	356.3	-3.5	352.8

Totaal resultaten As 1 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
1 2

$R_{c;k}$ = min.{ $R_{c;cal;gem}/\xi_3$; $R_{c;cal;min}/\xi_4$ } (7.8)

Inheiniveau [m]	
-1.75	$R_{c;k}$ = min.{(48.1/ 1.32);(46.7/ 1.32)}= 35.4
-2.00	$R_{c;k}$ = min.{(46.0/ 1.32);(43.1/ 1.32)}= 32.6
-2.25	$R_{c;k}$ = min.{(91.4/ 1.32);(90.2/ 1.32)}= 68.4
-2.50	$R_{c;k}$ = min.{(146.8/ 1.32);(145.0/ 1.32)}= 109.9
-2.75	$R_{c;k}$ = min.{(186.6/ 1.32);(169.4/ 1.32)}= 128.3
-3.00	$R_{c;k}$ = min.{(215.0/ 1.32);(191.2/ 1.32)}= 144.9
-3.25	$R_{c;k}$ = min.{(272.0/ 1.32);(253.6/ 1.32)}= 192.1
-3.50	$R_{c;k}$ = min.{(334.4/ 1.32);(333.5/ 1.32)}= 252.7
-3.75	$R_{c;k}$ = min.{(369.7/ 1.32);(362.2/ 1.32)}= 274.4
-4.00	$R_{c;k}$ = min.{(373.3/ 1.32);(370.0/ 1.32)}= 280.3
-4.25	$R_{c;k}$ = min.{(380.6/ 1.32);(376.4/ 1.32)}= 285.2
-4.50	$R_{c;k}$ = min.{(398.6/ 1.32);(392.2/ 1.32)}= 297.1
-4.75	$R_{c;k}$ = min.{(412.7/ 1.32);(407.2/ 1.32)}= 308.5
-5.00	$R_{c;k}$ = min.{(427.8/ 1.32);(404.1/ 1.32)}= 306.1
-5.25	$R_{c;k}$ = min.{(445.9/ 1.32);(421.6/ 1.32)}= 319.4
-5.50	$R_{c;k}$ = min.{(456.5/ 1.32);(424.1/ 1.32)}= 321.3
-5.75	$R_{c;k}$ = min.{(522.6/ 1.32);(490.3/ 1.32)}= 371.4
-6.00	$R_{c;k}$ = min.{(507.6/ 1.32);(462.8/ 1.32)}= 350.6
-6.25	$R_{c;k}$ = min.{(502.4/ 1.32);(467.2/ 1.32)}= 354.0
-6.50	$R_{c;k}$ = min.{(478.7/ 1.32);(460.3/ 1.32)}= 348.7
-6.75	$R_{c;k}$ = min.{(478.2/ 1.32);(429.7/ 1.32)}= 325.5
-7.00	$R_{c;k}$ = min.{(516.9/ 1.32);(422.2/ 1.32)}= 319.8
-7.25	$R_{c;k}$ = min.{(507.2/ 1.32);(426.3/ 1.32)}= 323.0
-7.50	$R_{c;k}$ = min.{(514.9/ 1.32);(443.9/ 1.32)}= 336.3
-7.75	$R_{c;k}$ = min.{(545.1/ 1.32);(495.9/ 1.32)}= 375.7

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

Niveau	$F_{netto;d}$
-1.75	26.0
-2.00	23.7
-2.25	53.5
-2.50	88.1
-2.75	103.5 *
-3.00	117.2 *
-3.25	156.6
-3.50	207.1
-3.75	225.2
-4.00	230.1
-4.25	234.2
-4.50	244.1
-4.75	253.6
-5.00	251.6
-5.25	262.7
-5.50	264.3
-5.75	306.1
-6.00	288.7 *
-6.25	291.5
-6.50	287.1
-6.75	267.8 *
-7.00	263.1 *
-7.25	265.7 *
-7.50	276.7 *
-7.75	309.6 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-2.75	2	186.59	13.0
-3.00	2	215.04	15.7
-6.00	2	507.59	12.5
-6.75	2	478.20	14.3
-7.00	2	516.94	25.9
-7.25	2	507.22	22.6
-7.50	2	514.89	19.5
-7.75	2	545.08	12.8

REKENGEGEVENS naast as 13

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 4, 5

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.4
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Paal 1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS Paal 1

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-1.75	-4.75	0.25

RESULTATEN naast as 13 (n=1)

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

Sondering	4	5
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-1.75	14	**16**
-2.00	12	**16**
-2.25	**39**	13
-2.50	**73**	51
-2.75	90	**96**
-3.00	104	**135**
-3.25	141	**160**
-3.50	**188**	180
-3.75	**205**	204
-4.00	219	**222**
-4.25	234	**235**
-4.50	**252**	243
-4.75	263	**264**

SAMENVATTINGSTABEL naast as 13 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Paal 1
- paaltype : S1 - Buis met gesloten punt
- schachtafmeting : 168 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0080 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
4	0.31	-1.75	28.1	0.0	28.1	16.8	-2.8	14.0
		-2.00	24.3	0.0	24.3	14.6	-2.8	11.7
		-2.25	69.4	0.0	69.4	41.6	-2.8	38.8
		-2.50	122.0	4.5	126.6	75.9	-2.8	73.0
		-2.75	138.5	16.9	155.4	93.2	-2.8	90.3
		-3.00	149.1	29.6	178.7	107.1	-2.8	104.3
		-3.25	198.1	41.9	240.0	143.9	-2.8	141.1
		-3.50	260.4	57.6	318.0	190.6	-2.8	187.8
		-3.75	273.4	73.4	346.8	207.9	-2.8	205.1
		-4.00	280.2	89.2	369.4	221.5	-2.8	218.6
		-4.25	289.6	105.1	394.6	236.6	-2.8	233.7
		-4.50	304.1	120.9	425.0	254.8	-2.8	251.9
		-4.75	307.5	136.7	444.2	266.3	-2.8	263.5
5	0.29	-1.75	31.5	0.0	31.5	18.9	-3.2	15.7
		-2.00	31.3	0.0	31.3	18.8	-3.2	15.6
		-2.25	26.9	0.0	26.9	16.1	-3.2	12.9
		-2.50	90.3	0.0	90.3	54.1	-3.2	50.9
		-2.75	158.4	7.5	165.9	99.5	-3.2	96.2
		-3.00	207.0	23.1	230.1	137.9	-3.2	134.7
		-3.25	233.1	38.9	272.0	163.1	-3.2	159.9
		-3.50	250.7	54.8	305.5	183.1	-3.2	179.9
		-3.75	275.6	70.6	346.2	207.6	-3.2	204.3
		-4.00	289.3	86.4	375.7	225.2	-3.2	222.0
		-4.25	295.9	102.3	398.1	238.7	-3.2	235.5
		-4.50	291.9	118.1	410.0	245.8	-3.2	242.6
		-4.75	311.7	133.9	445.6	267.2	-3.2	263.9

Totaal resultaten naast as 13 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
4 5

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3 ; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau
[m]

-1.75	$R_{c;k}$	= min.{(	29.8/ 1.32);(	28.1/ 1.32)}=	21.3
-2.00	$R_{c;k}$	= min.{(	27.8/ 1.32);(	24.3/ 1.32)}=	18.4
-2.25	$R_{c;k}$	= min.{(	48.2/ 1.32);(	26.9/ 1.32)}=	20.4
-2.50	$R_{c;k}$	= min.{(	108.4/ 1.32);(	90.3/ 1.32)}=	68.4
-2.75	$R_{c;k}$	= min.{(	160.7/ 1.32);(	155.4/ 1.32)}=	117.8
-3.00	$R_{c;k}$	= min.{(	204.4/ 1.32);(	178.7/ 1.32)}=	135.4
-3.25	$R_{c;k}$	= min.{(	256.0/ 1.32);(	240.0/ 1.32)}=	181.8
-3.50	$R_{c;k}$	= min.{(	311.7/ 1.32);(	305.5/ 1.32)}=	231.4
-3.75	$R_{c;k}$	= min.{(	346.5/ 1.32);(	346.2/ 1.32)}=	262.3
-4.00	$R_{c;k}$	= min.{(	372.6/ 1.32);(	369.4/ 1.32)}=	279.9
-4.25	$R_{c;k}$	= min.{(	396.4/ 1.32);(	394.6/ 1.32)}=	299.0
-4.50	$R_{c;k}$	= min.{(	417.5/ 1.32);(	410.0/ 1.32)}=	310.6
-4.75	$R_{c;k}$	= min.{(	444.9/ 1.32);(	444.2/ 1.32)}=	336.5

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

Niveau	$F_{netto;d}$
-1.75	14.5
-2.00	12.1 *
-2.25	13.7 *
-2.50	53.7 *
-2.75	94.9
-3.00	109.6 *
-3.25	148.3
-3.50	189.6
-3.75	215.3
-4.00	230.0
-4.25	245.9
-4.50	255.6
-4.75	277.2

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-2.00	2	27.82	17.9
-2.25	2	48.16	62.4
-2.50	2	108.41	23.7
-3.00	2	204.39	17.8

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] As 1 naast as
1	0.61	-1.75	29
		-2.00	25
		-2.25	55
		-2.50	86
		-2.75	122
		-3.00	143
		-3.25	174
		-3.50	201
		-3.75	217
		-4.00	225
		-4.25	230
		-4.50	242
		-4.75	250
		-5.00	242
		-5.25	252
		-5.50	254
		-5.75	293
		-6.00	331
		-6.25	322
		-6.50	298
		-6.75	257
		-7.00	253
		-7.25	255
		-7.50	266
		-7.75	297
2	0.65	-1.75	24
		-2.00	25
		-2.25	50
		-2.50	85
		-2.75	98
		-3.00	111
		-3.25	148
		-3.50	196
		-3.75	222
		-4.00	218
		-4.25	222
		-4.50	231
		-4.75	240
		-5.00	267
		-5.25	278
		-5.50	289
		-5.75	329
		-6.00	273
		-6.25	276
		-6.50	272
		-6.75	312
		-7.00	363

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] As 1	naast as
		-7.25	349	
		-7.50	347	
		-7.75	352	
4	0.31	-1.75		13
		-2.00		11
		-2.25		38
		-2.50		73
		-2.75		90
		-3.00		104
		-3.25		141
		-3.50		187
		-3.75		205
		-4.00		218
		-4.25		233
		-4.50		251
		-4.75		263
5	0.29	-1.75		15
		-2.00		15
		-2.25		12
		-2.50		50
		-2.75		96
		-3.00		134
		-3.25		159
		-3.50		179
		-3.75		204
		-4.00		222
		-4.25		235
		-4.50		242
		-4.75		263