

Statische berekening

Project: Baronielaan 2 Wassenaar

Werknr. 21-275

Datum: 23-05-2022

Opgesteld door: ing. 5.1.2e

 MATERS EN DE KONING INGENIEURS EN ADVISEURS		
Behandeld	5.1.2e	Email 5.1.2e@matersendekoning.nl
Werknummer	22001-W178	
Datum	22-6-2022	
Constructief	GEEN OPMERKINGEN MITS	
een controle van de bestaande fundering t.g.v. de bijkomende belastingen uit de dakopbouw nog aanvullend wordt ingediend.		

wijziging	datum	omschrijving

Inleiding

Dit rapport behelst antwoorden op vragen die door de gemeenteconstructeur zijn gesteld. Onderstaand is een overzicht van deze vragen.

1. Een berekening van de nieuwe houten balklaag incl. ravelingen plat dak nog aanvullend indienen;

zie aanvulling

2. Een berekening van de stabiliteitselementen van de dakopbouw en een toelichting op het effect op de bestaande stabiliteitselementen nog aanvullend indienen;

De stabiliteit van de nieuwe dakopbouw bestaat uit stijve hsb-wanden die de krachten direct via de betonvloer naar de onderbouw afdragen.

3. Een controle van de bestaande fundering t.g.v. de bijkomende belastingen uit de dakopbouw nog aanvullend indienen;

Er moet nog op locatie de bestaande fundering geïnspecteerd worden.

4. Een wapeningsberekening van de nieuw aan te brengen betonvloer nog aanvullend indienen;

zie aanvulling

5. Een beschouwing van de te realiseren trap-, liftsparring en leidingschacht tussen as 3-4 in de bestaande cellenbeton dakplaten en nieuwe betonvloer;

De gehele strook bestaande cellenbetonplaat wordt verwijderd. Hiermee zijn geen voorzieningen noodzakelijk voor de raveelconstructies

Project : Baronielaan 2 Wassenaar
 Onderdeel : balklagen
 Datum : 23/05/2022
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : D:\OneDrive\kantoor\projecten\21\275\Berekening\
 balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	70 x 195	Sterkteklasse :	C24
Overspanning	[mm] :	4200	Klimaatklasse :	III
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	407	Min. eigenfreq. [Hz] :	3
Beschot sterkteklasse:		C18		
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m] :	4374

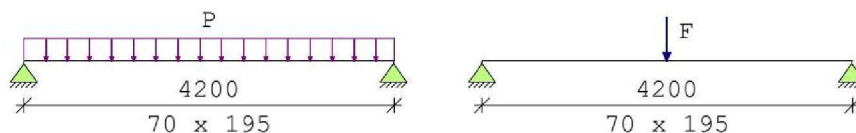
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	:	0.00
Extra belasting	:	1.00
Totaal [kN/m ²]	:	1.00

Veranderlijke belastingen

$Q_k + P_{wanden}$ [kN/m ²]	:	1.00 = 1.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	:	0.40
Ψ_2 [-]	:	0.30
Q_k [kN]	:	1.50
Q_k oppervlak [m ²]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	0.61



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.22	γ_Q :	1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.08	γ_Q :	1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M[-] : 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :

		$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	($G_{rep} + q_k$)	0.65	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	($G_{rep} + q_k$)	0.65	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	($G_{rep} + Q_k$)	0.65	70	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	($G_{rep} + Q_k$)	0.65	70	1.00	1.00

Tussenresultaten (per combinatie)

		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 3.56 < 12.00 [N/mm ²]	0.30
	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.16 < 2.00 [N/mm ²]	0.08
	frm(6.2.1) $\sigma_{\perp}$	= 1.12 < 1.50 [N/mm ²]	0.14

Project : Baronielaan 2 Wassenaar
 Onderdeel : balklagen
 Datum : 23/05/2022
 Eenheden : kN/m/rad

Perm + plast(6.10a) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 3.63 < 12.00$ [N/mm²] 0.30
 frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.20 < 2.00$ [N/mm²] 0.10
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.15 / 1.25 + 0.11 / 1.25 = 0.21$

Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 5.08 < 12.00$ [N/mm²] 0.42
 frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.31 < 2.00$ [N/mm²] 0.15
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.13 / 1.25 + 0.29 / 1.25 = 0.33$

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm⁴] : 4325.34e4 Traagheidsmom. Z [mm⁴] : 557.38e4
 $E_{0,mean}$ [N/mm²] : 11000 Ψ_2 [-] : 0.30
 $u_{perm,ogenbl.}$ [mm] : 3.47 k_{def} [-] : 2.00
 u_c (zeeg) [mm] : 0.00

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	u_{inst}	u_{creep}	u_{bij}	$u_{net,fin}$
Permanent :	3.47	6.93	6.93	10.40
Permanent + verdeeld :	6.93	9.01	12.48	15.94
Permanent + geconc. :	6.42	8.71	11.67	15.13

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst} (1 + k_{def})$
 $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{creep}$
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk
 $u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def})$
 $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)

	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 5.08 < 12.00$ [N/mm ²] 0.42		
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d} = 0.31 < 2.00$ [N/mm ²] 0.15		
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.13 / 1.25 + 0.29 / 1.25 = 0.33$		

Verdeelde belasting u_{bij}	$= 12.48 < 12.60$	[mm] 0.99
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	$= 15.94 < 16.80$	[mm] 0.95

Resonantie : eerste eigen frequentie = 8.06 > 3.00 [Hz] 0.37

Opmerking : Eigen frequentie is groter dan 8 Hz. Toetsing volgens EN 1995-1-1 art. 7.3.3(2) is noodzakelijk.

Technosoft Balkroosters release 6.71a

23 mei 2022

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/05/2022

Bestand.....: D:\OneDrive\kantoor\projekten\21\275\Berekening\
Betonvloer.grw

Torsiefac.....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
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).

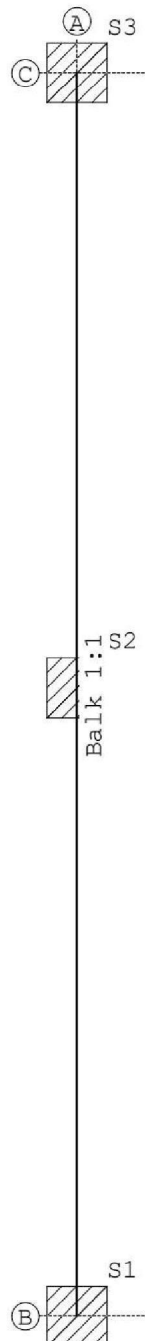
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar
Onderdeel....: Betonvloer

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar
 Onderdeel....: Betonvloer

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C25/30		2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*150	1:C25/30	1.500e+05	1.019e+09	2.812e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*150	
---	--------------	---

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	8.300	0.000	0.000
2	B	0.000	0.000	0.500	0.000
3	C	0.000	8.300	0.500	8.300

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;B	A;C	1:B*H 1000*150

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

STEUNPUNTTYPE

Nr. : 1  Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
 Min.afst.: 0.500

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Opm:
1	1:	Balk 1:1	0.000	0.000	
2	1:	Balk 1:1	4.200	0.000	
3	1:	Balk 1:1	8.300	0.000	

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

BELASTINGGEVALLEN

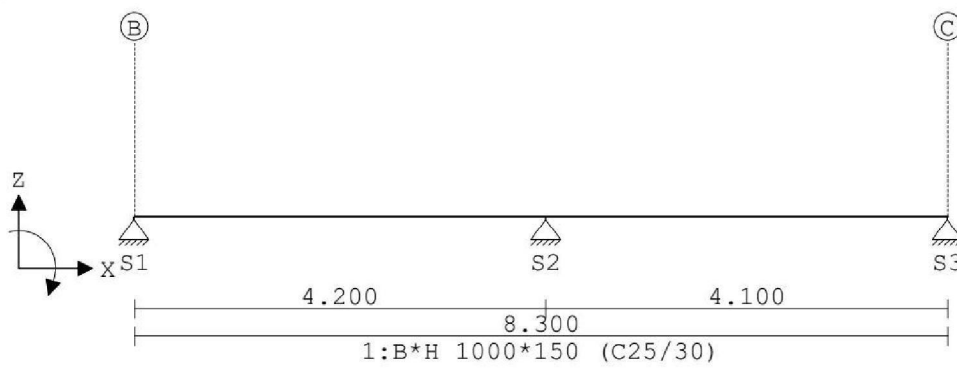
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.50	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

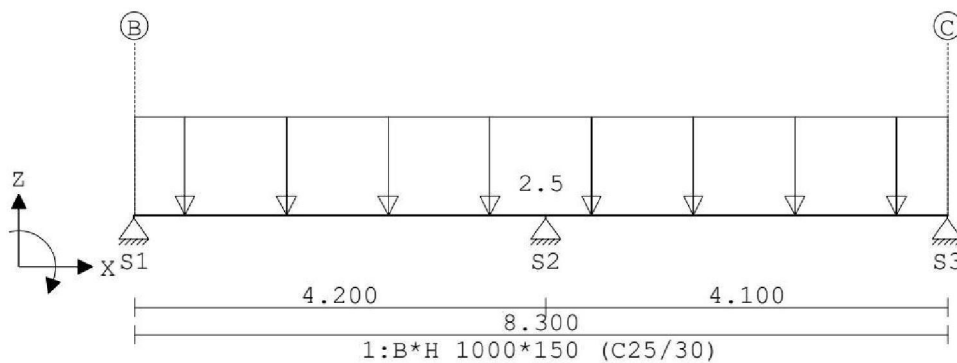
VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1 1:q-last	-2.500	-2.500	0.000	8.300	0.000

BELASTINGCOMBINATIES

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

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

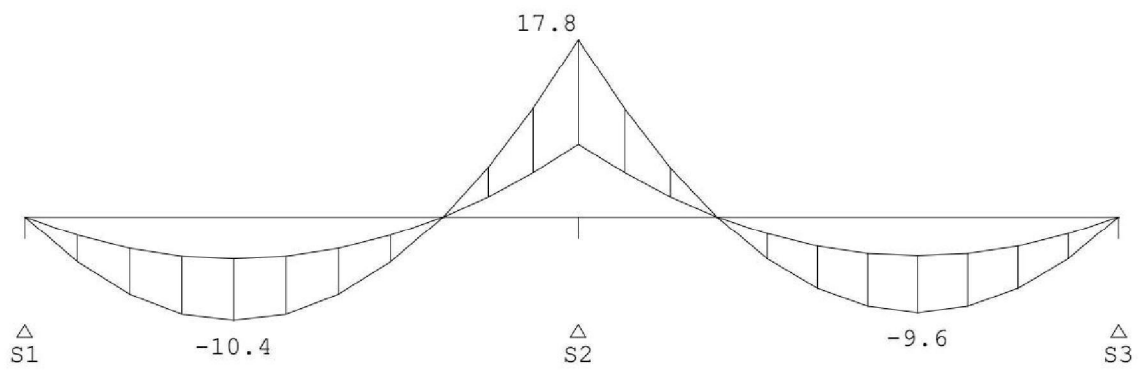
Onderdeel....: Betonvloer

BELASTINGCOMBINATIES

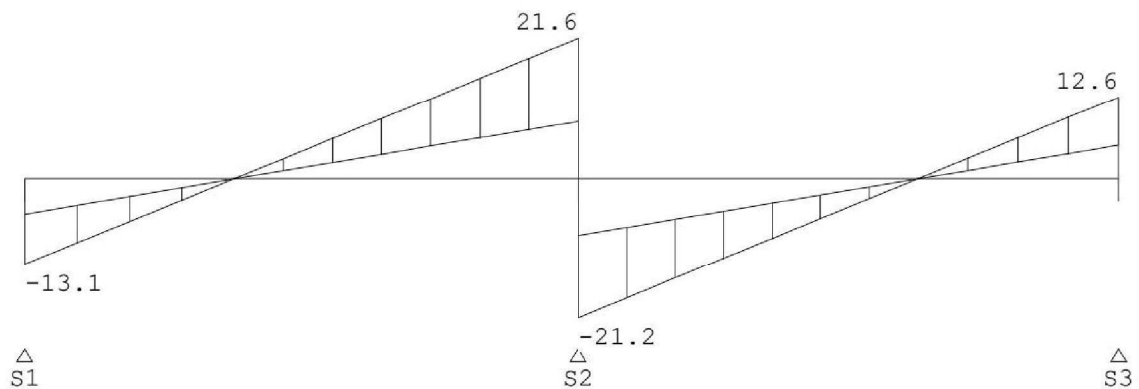
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
8 Freq.	1 Perm	1.00		
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
10 Quas.	1 Perm	1.00		
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
12 Blij.	1 Perm	1.00		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN** Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



Fmin:5.4
Fmax:13.1

17.5
42.8

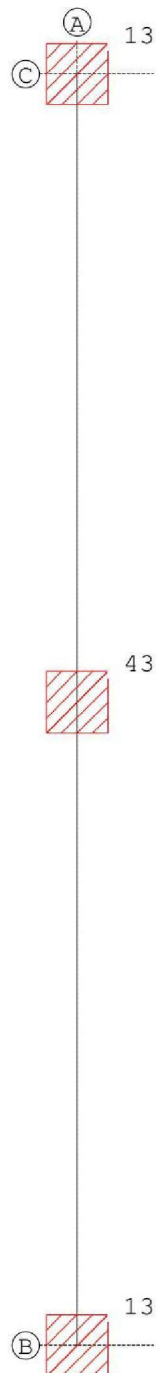
5.1
12.6

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

REACTIES Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

**PROFIELGEGEVENS Vloer****[N] [mm]**

t.b.v. profiel:1 B*H 1000*150

Algemeen

Materiaal : C25/30

Oppervlak : 1.500000e+05

Staaftype : 0:normaal

Traagheid : 2.8125e+08

Vormfactor : 0.00

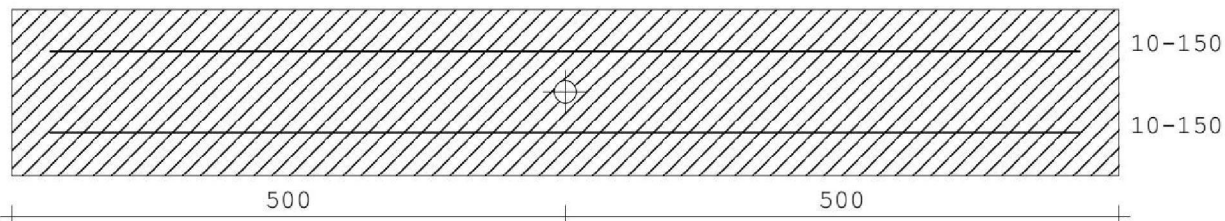
Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 150 zwaartepunt tov onderkant : 75

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 130.4

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C25/30 Kruipcoëf. : 2.770

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (3.72 N/mm²)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3) : Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu :		XC1	XC1

Gestort tegen bestaand beton :	Nee	Nee
--------------------------------	-----	-----

Element met plaatgeometrie :	Ja	Ja
------------------------------	----	----

Specifieke kwaliteitsbeheersing :	Nee	Nee
-----------------------------------	-----	-----

Oneffen beton oppervlak :	Nee	Nee
---------------------------	-----	-----

Ondergrond :	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
--------------	---------------	---------------

Constructieklasse :	S3	S3
---------------------	----	----

Grootste korrel :	31.5
-------------------	------

Hoofdwapening :	1ste laag	1ste laag
-----------------	-----------	-----------

Nominale dekking :	15	15
--------------------	----	----

Toegepaste dekking :	25	25
----------------------	----	----

Gelijkwaardige diameter :	10	10
---------------------------	----	----

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	10	10	0	10	10	0
--	----	----	---	----	----	---

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10	5	15	10	5	15
--	----	---	----	----	---	----

Beugel / Verdeelwapening :	2de laag	2de laag
----------------------------	----------	----------

Nominale dekking :	15	15
--------------------	----	----

Toegepaste dekking :	35	35
----------------------	----	----

Gelijkwaardige diameter :	6	6
---------------------------	---	---

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	6	10	0	6	10	0
--	---	----	---	---	----	---

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10	5	15	10	5	15
--	----	---	----	----	---	----

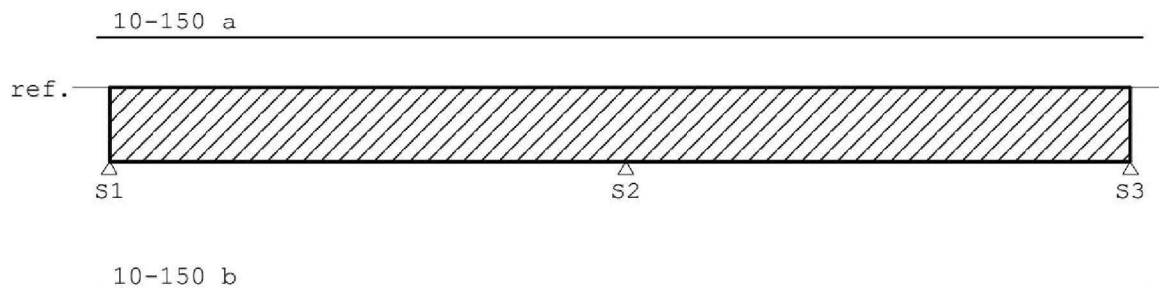
Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	10-150	10-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	10.0	10.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

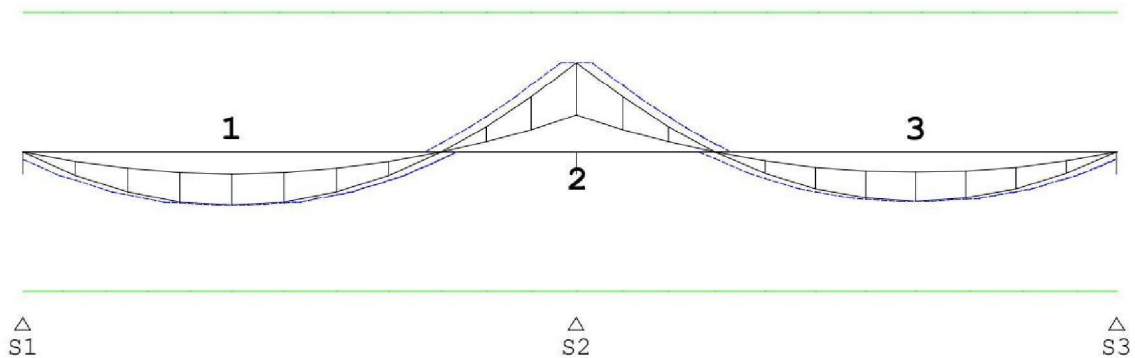
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 1:1



MED dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 1:1



Hoofdwapening

Balk 1:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1587	-10.39	-27.51	84 Ond	246*	524	10-150	1
2	S2+0	17.77	27.51	84 Bov	341	524	10-150	

Opmerkingen

[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 1:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2+0	Bov	10.77	219	0.549	0.120	1.67	0.667	0.18	
1	S1+1587	Ond	-6.30	219	0.321	0.070	1.67	0.667	0.11	
2	S2+0	Bov	10.77	219	0.549	0.120	1.67	0.667	0.18	
2	S3-1525	Ond	-5.81	219	0.296	0.065	1.67	0.667	0.10	

Verloop hoofdwapening

Balk 1:1

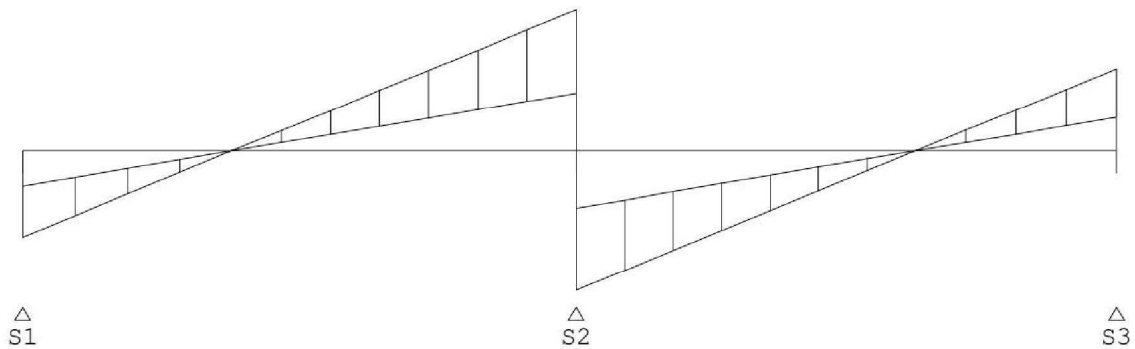
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	10-150	S1-100	S3+100	8500	100	100
b	Onder	10-150	S1-100	S3+100	8500	100	100

Opmerkingen

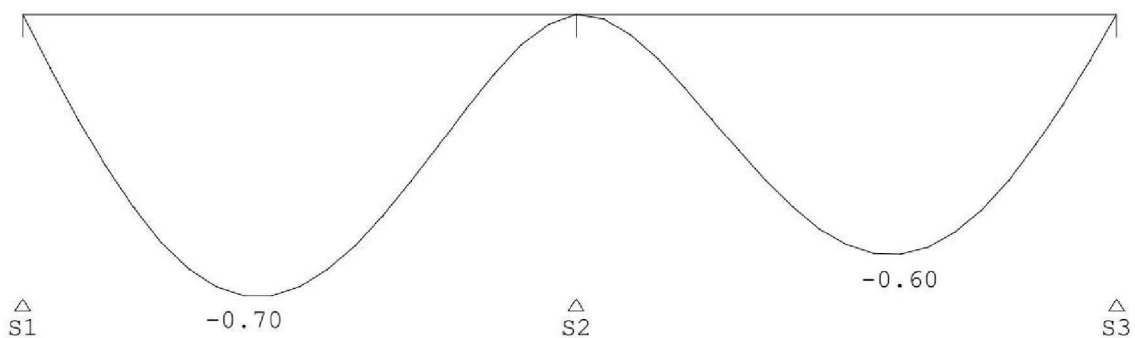
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie

**DOORBUIGINGEN w1** [mm]

Balk 1:1 Blijvende combinatie

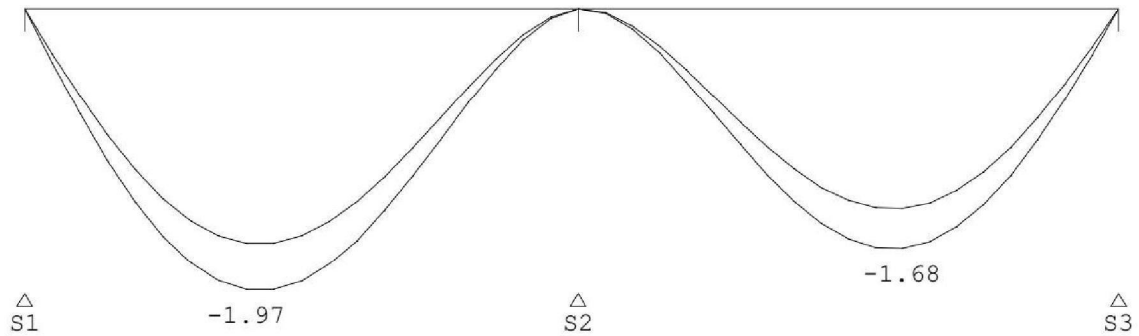


Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

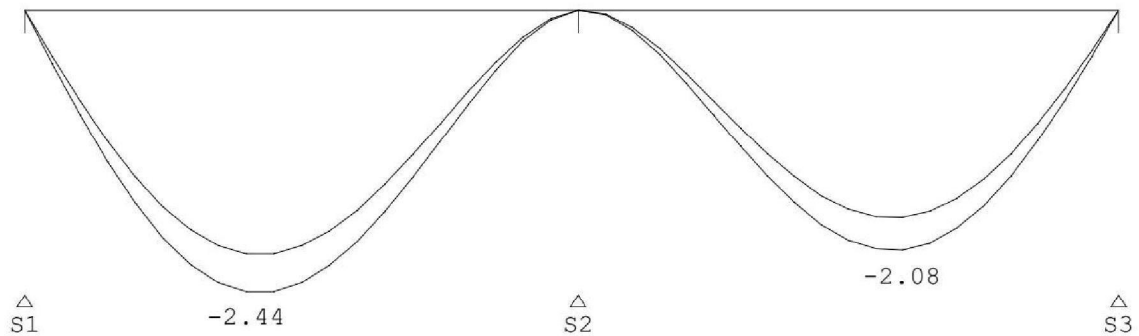
Onderdeel....: Betonvloer

DOORBUIGINGEN w2 [mm]

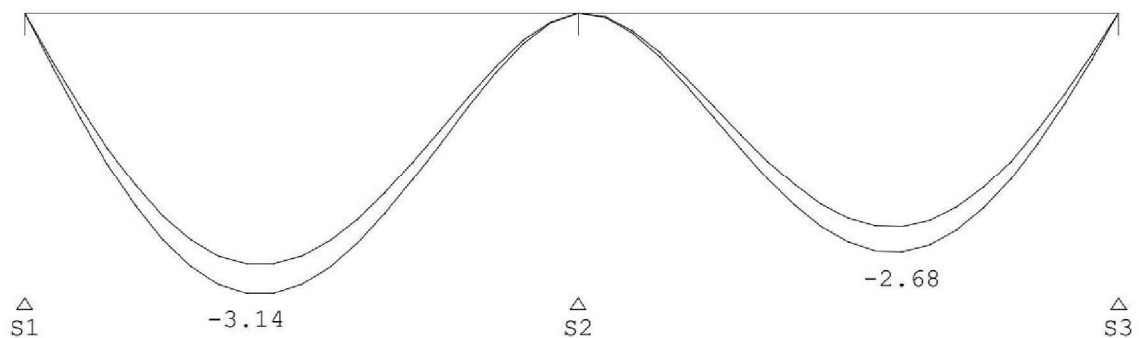
Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{bij}** [mm]

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

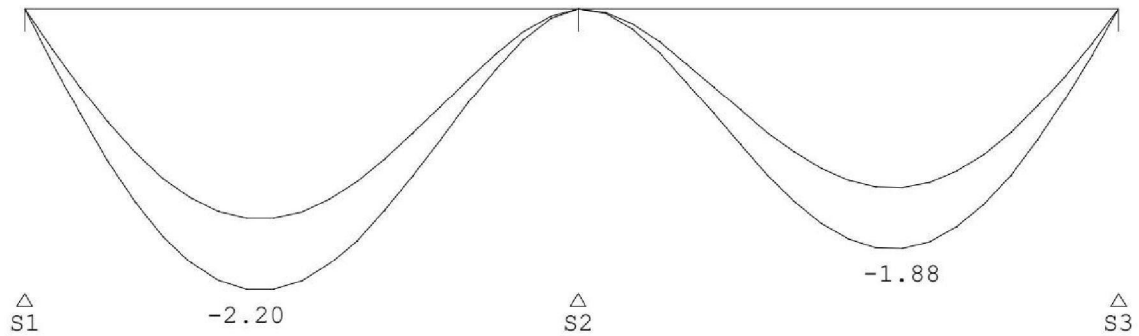
Balk	Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	1	Neg.	1.680	4200	-0.7	-2.0	-2.4	1724	-3.1	-3.1
1	2	Neg.	2.460	4100	-0.6	-1.7	-2.1	1973	-2.7	-2.7

Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

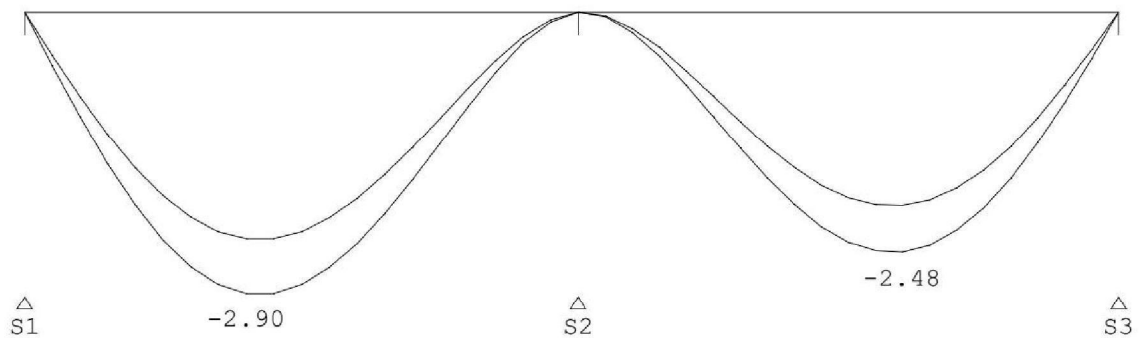
Onderdeel....: Betonvloer

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Balk 1:1 Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Balk 1:1 Frequente combinatie

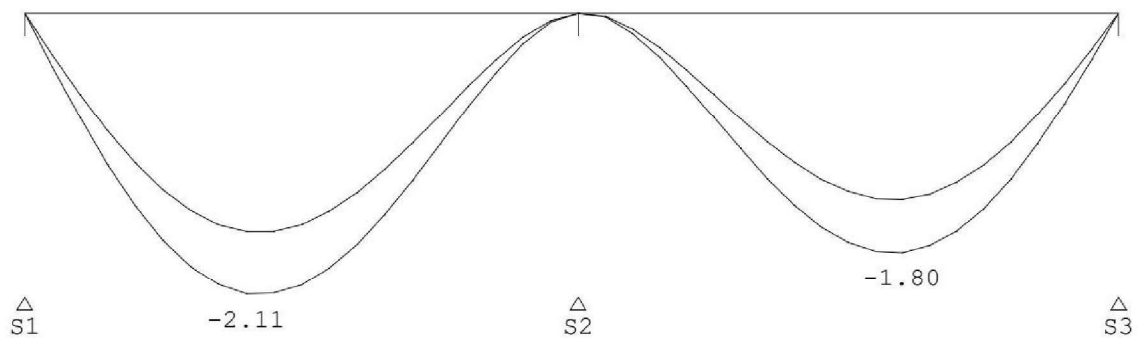
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

Balk	Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	1	Neg.	1.680	4200	-0.7	-2.0	-2.2	1906	-2.9	-2.9
1	2	Neg.	2.460	4100	-0.6	-1.7	-1.9	2182	-2.5	-2.5

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

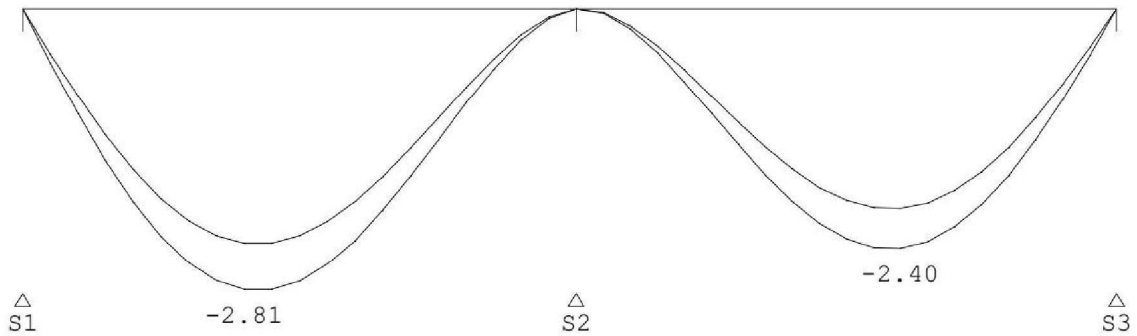


Project.....: 21-275 - Baronielaan 2 Wassenaar

Onderdeel....: Betonvloer

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Balk 1:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

Balk	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	1	Neg.	1.680	4200	-0.7	-2.0	-2.1 1991	-2.8		-2.8 1495
1	2	Neg.	2.460	4100	-0.6	-1.7	-1.8 2278	-2.4		-2.4 1711