
BIJLAGE C. BEREKENING VOORSPANNING

Project: N206 Ir. Tjalmaweg
Onderwerp: KW01
Datum: 02/02/21
Auteur:



Versie: 1.2
Versiedatum: 3/23/2018

Voorspanverliezen o.b.v. EUROCODE 2 (NEN-EN 1992-1-1(nl)+NB)
Statisch bepaalde ligger

Invoer

Voorspanstaal

Y1860S7

Aantal zijde waar gespannen wordt
Oppervlak van voorspanstaal
Spanning tijdens spannen
Excentriciteit voorspanning
Overspanning
Positie kabel op diepste punt ligger
Functie kabelverloop
Functie kromming

N 1 [stk.]
A_p 4130 [mm²/m]
σ_{p0} 1420 [N/mm²]
f 0.100 [m]
L 25.60 [m]
A 0.280 [m]
Y = 0.000610352 * X² + A
Y' = 0.001220703 * X

E_p 195000 [N/mm²]
f_{pk} 1860 [N/mm²]
σ_p max 1440 [N/mm²]
σ_{pmin} max 1360 [N/mm²]

Verliezen t.g.v. wrijving

Wrijvingscoëfficiënt tussen element en kanaal
Toevallige richtingsverandering (wobble-effect)

μ 0.18 [-]
k 0.005 [rad/m]

Verlies door wigzetting

Slip van een enkele wig
Totale slip
Optredende wigzetting
Voorspanverlies t.p.v. wig

w 7.00 [mm]
W_{tot} 7 [mm]
W_{optredend} 6.93 [mm]
Δσ_{slip} 93 [N/mm²]

Tijdsafhankelijke verliezen

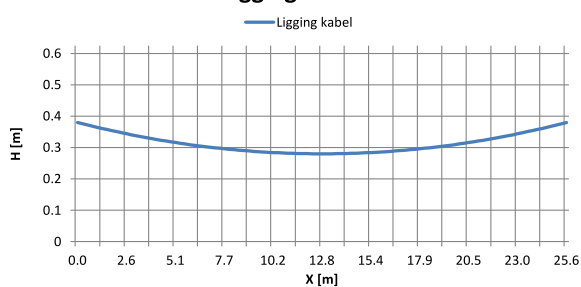
Krimp + Kruip
Spanningsverlies door krimp en kruip

ε_{c(t)} 0.0507% [-]
Δσ_{pk} 99 [N/mm²]

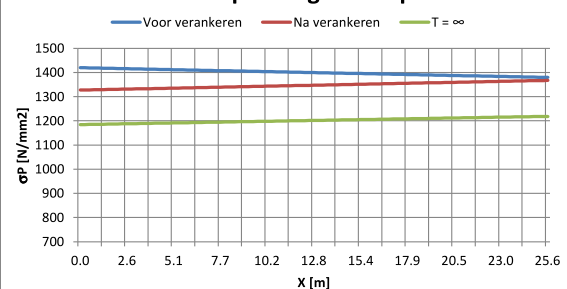
Resultaten

Buigstraal R 819.20 [m] R = 1/Y''
Initiele voorspanning t.p.v. anker σ_{pi} 1327 [N/mm²]
Initiele voorspanning midden doorsnede σ_{pi, midden} 1348 [N/mm²]
Werkvoorspanning middendoorsnede σ_{pw} 1202 [N/mm²]
Voorspanverlies in middendoorsnede Δσ_{p, mid} 10.82%
Initiele voorspankracht in middendoorsnede F_{pi} 5566 [kN/m]
Werkvoorspankracht in middendoorsnede F_{pw} 4964 [kN/m]
Initiele voorspandruk middendoorsnede t=0 Q_p(t=0) 6.8 [kN/m¹]
Werk voorspandruk middendoorsnede t = ∞ Q_p(t = ∞) 6.1 [kN/m¹]

Ligging kabel



Spanningsverloop



Berekening spanning in voorspankabel

Berekening spanning in voorspankabel														Vanaf x=0		Vanaf x=L		Totaal		voor verankeren		Direct na o, T=0		Helling slip y is 2x helling wijving		verlies wijzigting		Voor grouten		Krimp en krimp		Relaxatie		Spanning T = ∞		Druk opwaarts Voorspanning		Druk opwaarts Voorspanning	
x	y	φ	o	Totaal som φ		Totaal som φ+e+L.x		Totaal som φ		Totaal som φ+e+L.x		Totaal som φ+e+L.x		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²		Nmm²							
0	0	0.38	-0.016	0	0	0.031	0.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1420	1327	92.68	92.68	92.68	0.12	98.87	44.01	142.87	142.87	98.87	44.01	142.87	142.87	98.87	44.01	142.87	6.7	6.0							
1	0.3	0.37604	-0.015	0.000	0.002	0.031	0.158	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	1420	1328	91.86	91.86	91.86	0.12	98.87	44.06	142.93	142.93	98.87	44.06	142.93	142.93	98.87	44.06	142.93	6.7	6.0							
2	0.5	0.37216	-0.015	0.001	0.003	0.031	0.156	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	1419	1328	91.05	91.05	91.05	0.12	98.87	44.12	143.08	143.08	98.87	44.12	143.08	143.08	98.87	44.12	143.08	6.7	6.0							
3	0.8	0.36836	-0.015	0.001	0.005	0.030	0.154	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	1419	1329	90.24	90.24	90.24	0.12	98.87	44.18	143.04	143.04	98.87	44.18	143.04	143.04	98.87	44.18	143.04	6.7	6.0							
4	1.0	0.36464	-0.014	0.001	0.006	0.030	0.153	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	1418	1329	89.42	89.42	89.42	0.12	98.87	44.23	143.10	143.10	98.87	44.23	143.10	143.10	98.87	44.23	143.10	6.7	6.0							
5	1.3	0.361	-0.014	0.002	0.008	0.030	0.151	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	1418	1329	88.61	88.61	88.61	0.12	98.87	44.29	143.15	143.15	98.87	44.29	143.15	143.15	98.87	44.29	143.15	6.7	6.0							
6	1.5	0.35744	-0.014	0.002	0.010	0.029	0.150	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	1418	1330	87.80	87.80	87.80	0.11	98.87	44.35	143.21	143.21	98.87	44.35	143.21	143.21	98.87	44.35	143.21	6.7	6.0							
7	1.8	0.35396	-0.013	0.002	0.011	0.029	0.148	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	1417	1330	86.99	86.99	86.99	0.11	98.87	44.40	143.27	143.27	98.87	44.40	143.27	143.27	98.87	44.40	143.27	6.7	6.0							
8	2.0	0.35056	-0.013	0.003	0.013	0.029	0.147	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	1417	1331	86.17	86.17	86.17	0.11	98.87	44.46	143.32	143.32	98.87	44.46	143.32	143.32	98.87	44.46	143.32	6.7	6.0							
9	2.3	0.34724	-0.013	0.003	0.014	0.028	0.145	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	1416	1331	85.36	85.36	85.36	0.11	98.87	44.52	143.38	143.38	98.87	44.52	143.38	143.38	98.87	44.52	143.38	6.7	6.0							
10	2.6	0.344	-0.013	0.003	0.016	0.028	0.143	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	1416	1331	84.55	84.55	84.55	0.11	98.87	44.57	143.44	143.44	98.87	44.57	143.44	143.44	98.87	44.57	143.44	6.7	6.0							
11	2.8	0.34084	-0.012	0.003	0.018	0.028	0.142	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	1415	1332	83.74	83.74	83.74	0.11	98.87	44.63	143.49	143.49	98.87	44.63	143.49	143.49	98.87	44.63	143.49	6.7	6.0							
12	3.1	0.33776	-0.012	0.004	0.019	0.028	0.140	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	1415	1332	82.93	82.93	82.93	0.11	98.87	44.69	143.55	143.55	98.87	44.69	143.55	143.55	98.87	44.69	143.55	6.7	6.0							
13	3.3	0.33476	-0.012	0.004	0.021	0.027	0.139	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	1415	1333	82.12	82.12	82.12	0.11	98.87	44.74	143.61	143.61	98.87	44.74	143.61	143.61	98.87	44.74	143.61	6.7	6.0							
14	3.6	0.33184	-0.011	0.004	0.022	0.027	0.137	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	1414	1333	81.30	81.30	81.30	0.11	98.87	44.80	143.66	143.66	98.87	44.80	143.66	143.66	98.87	44.80	143.66	6.7	6.0							
15	3.8	0.329	-0.011	0.005	0.024	0.027	0.135	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	1414	1334	80.49	80.49	80.49	0.10	98.87	44.86	143.72	143.72	98.87	44.86	143.72	143.72	98.87	44.86	143.72	6.7	6.0							
16	4.1	0.32624	-0.011	0.005	0.025	0.026	0.134	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	1414	1334	79.68	79.68	79.68	0.10	98.87	44.91	143.78	143.78	98.87	44.91	143.78	143.78	98.87	44.91	143.78	6.7	6.0							
17	4.4	0.32356	-0.010	0.005	0.027	0.026	0.132	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	1413	1334	78.87	78.87	78.87	0.10	98.87	44.97	143.84	143.84	98.87	44.97	143.84	143.84	98.87	44.97	143.84	6.7	6.0							
18	4.6	0.32096	-0.010	0.006	0.029	0.026	0.131	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	1413	1335	78.06	78.06	78.06	0.10	98.87	45.03	143.89	143.89	98.87	45.03	143.89	143.89	98.87	45.03	143.89	6.7	6.0							
19	4.9	0.31844	-0.010	0.006	0.030	0.025	0.129	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	1412	1335	77.25	77.25	77.25	0.10	98.87	45.08	143.95	143.95	98.87	45.08	143.95	143.95	98.87	45.08	143.95	6.7	6.0							
20	5.1	0.316	-0.009	0.007	0.032	0.025	0.127	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	1412	1335	76.44	76.44	76.44	0.10	98.87	45.14	144.01	144.01	98.87	45.14	144.01	144.01	98.87	45.14	144.01	6.7	6.0							
21	5.4	0.31364	-0.009	0.007	0.033	0.025	0.126	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	1411	1336	75.63	75.63	75.63	0.10	98.87	45.20	144.06	144.06	98.87	45.20	144.06	144.06	98.87	45.20	144.06	6.7	6.0							
22	5.6	0.31136	-0.009	0.007	0.035	0.024	0.124	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	1411	1336	74.83	74.83	74.83	0.10	98.87	45.26	144.12	144.12	98.87	45.26	144.12	144.12	98.87	45.26	144.12	6.7	6.0							
23	5.9	0.30916	-0.008	0.007	0.037	0.024	0.123	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	1411	1337	74.02	74.02	74.02	0.10	98.87	45.31	144.18	144.18	98.87	45.31	144.18	144.18	98.87	45.31	144.18	6.7	6.0							
24	6.1	0.30704	-0.008	0.008	0.038	0.024	0.121	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	1410	1337	73.21	73.21	73.21	0.10	98.87	45.37	144.24	144.24	98.87	45.37	144.24	144.24	98.87	45.37	144.24	6.7	6.0							
25	6.4	0.305	-0.008	0.008	0.040	0.023	0.119	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	1410	1337	72.40	72.40	72.40	0.10	98.87	45.43	144.29	144.29	98.87	45.43	144.29	144.29	98.87	45.43	144.29	6.7	6.0							
26	6.7	0.30304	-0.007	0.008	0.041	0.023	0.118	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	1409	1338	71.59	71.59	71.59	0.09	98.87	45.49	144.35	144.35	98.87	45.49	144.35	144.35	98.87	45.49	144.35	6.7	6.0							
27	6.9	0.30116	-0.007	0.009	0.043	0.023	0.116	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	1409	1338	70.78	70.78	70.78	0.09	98.87	45.54	144.41	144.41	98.87	45.54	144.41	144.41	98.87	45.54	144.41	6.7	6.0							
28	7.2	0.29936	-0.007	0.009	0.045	0.023	0.115	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	1409	1339	69.98	69.98	69.98	0.09	98.87	45.60	144.47	144.47	98.87	45.60	144.47	144.47	98.87	45.60	144.47	6.7	6.0							
29	7.4	0.29764	-0.007	0.009	0.046	0.022	0.113	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	1408	1339	69.17	69.17	69.17	0.09	98.87	45.66	144.52	144.52	98.87	45.66	144.52	144.52	98.87	45.66	144.52	6.7	6.0							
30	7.7	0.296	-0.006	0.009	0.048	0.022	0.111	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	1408	1339	68.36	68.36	68.36	0.09	98.87	45.72	144.58	144.58	98.87	45.72	144.58	144.58	98.87	45.72	144.58	6.7	6.0							
31	7.9	0.29444	-0.006	0.010	0.049	0.022	0.110	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	1407	1340	67.55	67.55	67.55	0.09	98.87	45.78	144.64	144.64	98.87	45.78	144.64	144.64	98.87	45.78	144.64	6.7	6.0							
32	8.2	0.29296	-0.006	0.011	0.051	0.021	0.108	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.																										

BIJLAGE D. BEREKENING KRIMP EN KRUIP

Onderdeel: Dek

Bepaling krim/kruip dek conform bijlage B van de NEN-EN 1992-1-1

Gegevens beton

Betonsterkteklasse

C45/55

Cementsoort

N (normal)

Karakteristieke druksterkte

fck

45

[N/mm²]

Gemiddelde druksterkte

f_{cm}(t)

53

[N/mm²]

Gemiddelde druksterkte

f_{cm}

53

[N/mm²]

Gemiddelde E-mod

E_{cm}

36283

[N/mm²]

Betondoorsnede

A_c

850000

[mm²]

Omtrek in aanraaking buitenlucht

u

2000

[mm]

Ouderdom beton bij belasten

t_{0,b}

28

[dagen]

Factor ouderdom sterkte <28 dagen

β_{cc}(t)

1.000

[-]

Invoergegevens

Tijdstip van einde behandeling

t₀

3

[dagen]

Ouderdom beschouwd tijdstip

t

100

[jaren]

Relatieve vochtigheid

RH

75

[%]

Geschatte normaaldrukkracht

N

6181

[kN]

Kruipcoefficient (bijlage B.1)

Theoretische dikte element

h₀

850

[mm]

Factor ouderdom tijdstip belasten

β (t₀)

0.49

[-]

Factor effect betondoorsnede

β (f_{cm})

2.31

[-]

Factor relatieve vochtigheid

φRH

1.102

[-]

Coefficient relatieve vochtigheid

β_H

1219.0

[-]

Coefficient invloed betonsterkte

α₁

0.748

[-]

Coefficient invloed betonsterkte

α₂

0.920

[-]

Coefficient invloed betonsterkte

α₃

0.813

[-]

t-t₀

36472

[dagen]

Theoretische kruipcoefficient

φ₀

1.242

[-]

Coefficient krupt ontwikkeling

β_c(t,t₀)

0.990

[-]

Kruipcoefficient

φ(t,t₀)

1.23

Tangentmodules

E_c

37735

[N/mm²]

E_c = 1,04*E_{cm}

Geschatte betondrukspanning

σ_c

7.271764706

[N/mm²]

Kruipverkorting

ε_{cc}(t,t₀)

2.37E-04

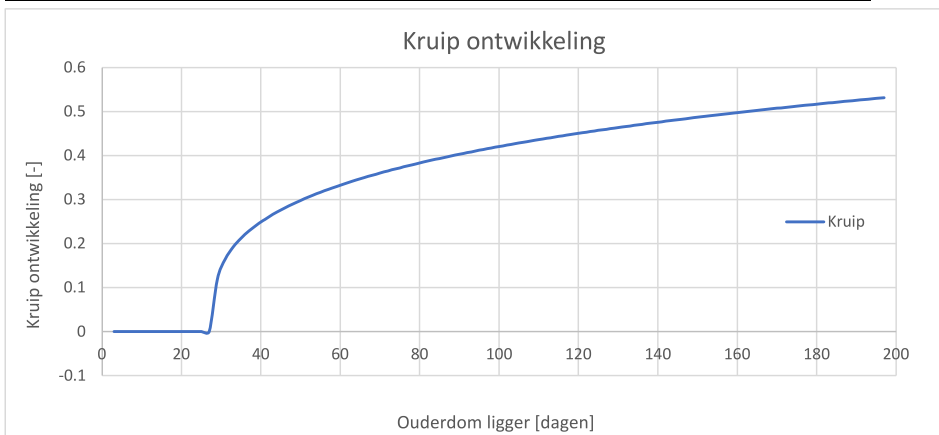
[-]

Effectieve E-mod

E_{eff}

16270.56756

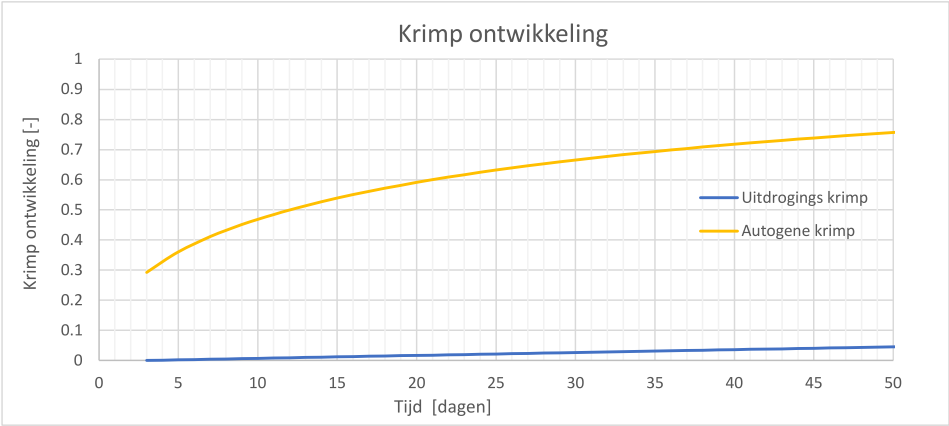
[N/mm²]



Uitdrogings Krimp [NEN-EN 1992-1,Bijlage B.2]			
100% luchtvochtigheid	RH_0	100	[%]
Referentie spanning	f_{cm0}	10	[N/mm ²]
	$\beta_{(RH)}$	0.896	
Uitdrogings Krimp	$\epsilon_{cd,0}$	2.66E-04	[-]
	k_h	0.70	[-]
	$\beta_{ds}(t,ts)$	0.97	[-]
Na 60 dagen	$\beta_{ds}(60,ts)$	0.06	[-]
Uitdrogings Krimp	$\epsilon_{cd}(t=\infty)$	1.86E-04	[-]

Autogene krimp [NEN-EN 1992-1, 3.1.4 (6)]		
	$\beta_{as}(t)$	1.00
	$\beta_{as}(49)$	0.75
	$\epsilon_{ca}(\infty)$	8.75E-05
	$\epsilon_{ca}(t)$	8.75E-05

Totale krimpverkorting	$\epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$	2.74E-04
Totaal Krimp + Kruip	$\epsilon_c(t)$	5.11E-04 ==>Invoeren in Invoerblad



Onderdeel: Poer/ wand**Bepaling krim/kruip dek conform bijlage B van de NEN-EN 1992-1-1****Gegevens beton**

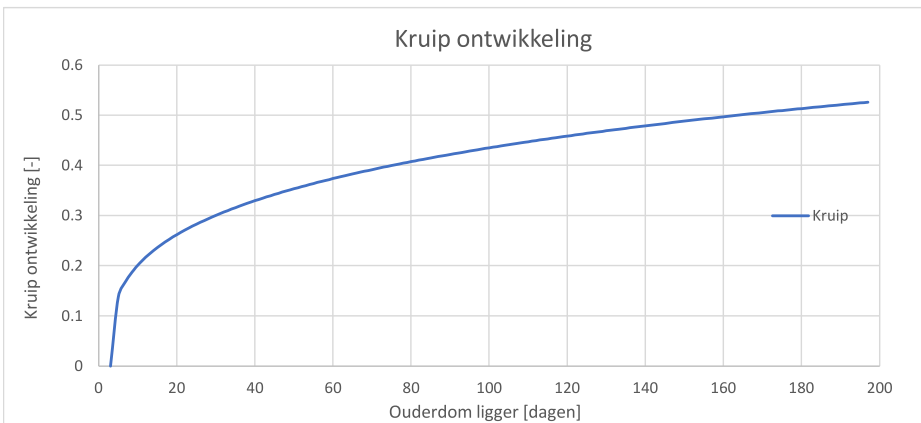
Betonsterkteklasse	C35/45		
Cementsoort	N (normal)		
Karakteristieke druksterkte	f_{ck}	35	[N/mm ²]
Gemiddelde druksterkte	$f_{cm}(t)$	29	[N/mm ²]
Gemiddelde druksterkte	f_{cm}	43	[N/mm ²]
Gemiddelde E-mod	E_{cm}	30260	[N/mm ²]
Betondoorsnede	A_c	700000	[mm ²]
Omtrek in aanraking buitenlucht	u	2000	[mm]
Ouderdom beton bij belasten	t_0	3	[dagen]
Factor ouderdom sterkte <28 dagen	$\beta_{cc}(t)$	0.598	[-]

Invoergegevens

Tijdstip van einde behandeling	t_0	3	[dagen]	= gelijk aan ontkist tijd
Ouderdom beschouwd tijdstip	t	100	[jaren]	
Relatieve vochtigheid	RH	75	[%]	
Geschatte normaaldrukkracht	N	0	[kN]	

Kruipcoefficient (bijlage B.1)

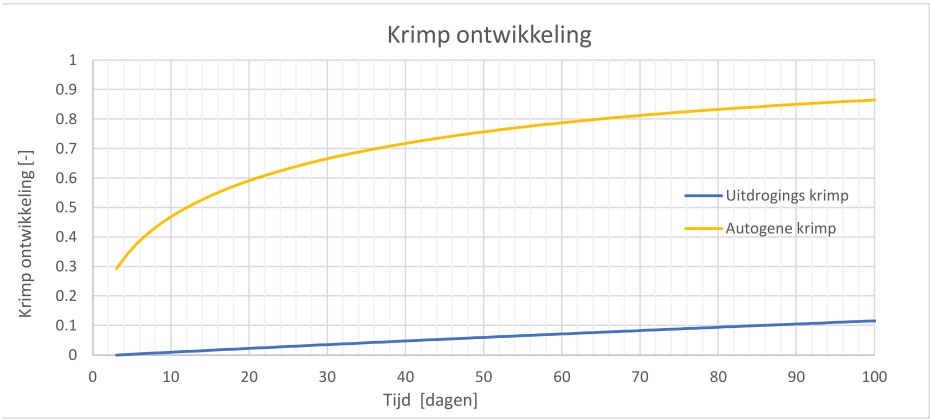
Theoretische dikte element	h_0	700	[mm]	
Factor ouderdom tijdstip belasten	$\beta(t_0)$	0.74	[-]	
Factor effect betondoorsnede	$\beta(f_{cm})$	3.12	[-]	
Factor relatieve vochtigheid	ϕRH	1.282	[-]	
Coefficient relatieve vochtigheid	β_H	1457.6	[-]	
Coefficient invloed betonsterkte	α_1	1.142	[-]	
Coefficient invloed betonsterkte	α_2	1.039	[-]	
Coefficient invloed betonsterkte	α_3	1.100	[-]	
	$t-t_0$	7	[dagen]	
Theoretische kruipcoefficient	ϕ_0	2.974	[-]	
Coefficient krupt ontwikkeling	$\beta_c(t,t_0)$	0.201	[-]	
Kruipcoefficient	$\phi(t,t_0)$	0.60		
Tangentmodules	E_c	31470	[N/mm ²]	$E_c = 1,04 * E_{cm}$
Geschatte betondrukspanning	σ_c	0	[N/mm ²]	
Kruipverkorting	$\epsilon_{cc}(t,t_0)$	0.00E+00	[-]	
Effectieve E-mod	E_{eff}	18928.4	[N/mm ²]	



Uitdrogings Krimp [NEN-EN 1992-1,Bijlage B.2]			
100% luchtvochtigheid	RH_0	100	[%]
Referentie spanning	f_{cm0}	10	[N/mm ²]
	$\beta_{(RH)}$	0.896	
Uitdrogings Krimp	$\epsilon_{cd,0}$	3.00E-04	[-]
	kh	0.70	[-]
	$\beta_{ds(t,ts)}$	0.98	[-]
Na 60 dagen	$\beta_{ds(60,ts)}$	0.07	[-]
Uitdrogings Krimp	$\epsilon_{cd}(t=\infty)$	2.10E-04	[-]

Autogene krimp [NEN-EN 1992-1, 3.1.4 (6)]			
	$\beta_{as}(t)$	1.00	
	$\beta_{as}(49)$	0.75	
	$\epsilon_{ca}(\infty)$	6.25E-05	
	$\epsilon_{ca}(t)$	6.25E-05	

Totale krimpverkorting	$\epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$	2.73E-04	
Totaal Krimp + Kruip	$\epsilon_c(t)$	2.73E-04	==>Invoeren in Invoerblad



BIJLAGE E. BEREKENING TEMPERATUUR BELASTING

Hoogte profiel	h	800	[mm]	(conservatieve aanname)
Zwaartelij	y	400	[mm]	
Weerstandsmoment boven	Wb	106667	[mm3/mm]	
Weerstandsmoment boven	Wo	106667	[mm3/mm]	
Levensduur constructie	100 jaar			
Vergrotingsfactor max temp	N _{max,p}	1.04	[-]	
Vergrotingsfactor min temp	N _{min,p}	1.11	[-]	
Gradient opwarmen				
	ΔT1	10	[°C]	
	ΔT2	4.5	[°C]	
	ΔT3	0	[°C]	
	h1	150	[mm]	
	h2	240	[mm]	
	h3	410	[mm]	
	Opdelen in 5 vlakken (zie temp grafiek)			
		Y < h3	h3 < y < (h2+h3)	y > (h2+h3)
Oppervlakte	A1	675	675	0
	A2	413	413	1100
	A3	540	0	-1125
	A4	0	563	563
	A5	0	0	540
arm t.o.v. Y	e1	325	325	200
	e2	350	350	267
	e3	90	125	125
	e4	0	167	83
	e5	0	3	170
	ΔMt opties	412350	457500	291383
	ΔMt	412350		
Gradient boven	ΔT _{boven}	4.02		
Gradient onder	ΔT _{onder}	-4.02		

Opwarmen	Steunlijnen		Steunlijn 2		
Y	X	Y	X	Y	X
0	0	650	0	650	4.50
410	0	650	4.5	800	4.50
650	4.5	800	0		
800	10	800	10		

Zwaartelij	Intersectie zwaartelij		
Y	X	Y	X
400	0	0	0.00
400	10.00	0	0.00

Temperatuurverschil component opwarmen

Gradient afkoelen				
$\Delta T1$	-5	[°C]		
$\Delta T2$	-2.25	[°C]		
$\Delta T3 = \Delta T4$	0	[°C]		
h1	160	[mm]		
h2	200	[mm]		
h3	440	[mm]		
Opdelen in 5 vlakken (zie temp grafiek)				
	Y < h3	h3 < y < (h2+h3)	y > (h2+h3)	
Oppervlakte	A1	360	360	0
	A2	220	220	550
	A3	225	0	-540
	A4	0	270	270
	A5	0	0	225
arm t.o.v. Y	e1	320	320	200
	e2	347	347	267
	e3	160	120	120
	e4	0	160	80
	e5	0	13	173
ΔMt opties	227467	234667	142467	
	ΔMt	227467		
Gradient boven	ΔT_{boven}	-2.37		
Gradient onder	ΔT_{onder}	2.37		

Afkoelen		Steunlijnen		Steunlijn 2	
Y	X	Y	X	Y	X
0	0	640	0	640	-2.25
440	0	640	-2.25	800	-2.25
640	-2.25	800	0		
800	-5	800	-5		
Zwaartelijn		Intersectie zwaartelijn			
Y	X	Y	X		
400	0	0	0.00		
400	-5.00	0	0.00		

Temperatuurverschil component afkoelen

Height [mm]	Temperatuur [°C]	Zwaartelijn [°C]
800	-5	-5
640	-2.25	-2.25
400	0	0

BIJLAGE F. BEPALING MAXIMALE KNIKKRACHT

Stabiliteit beschouwing KW01

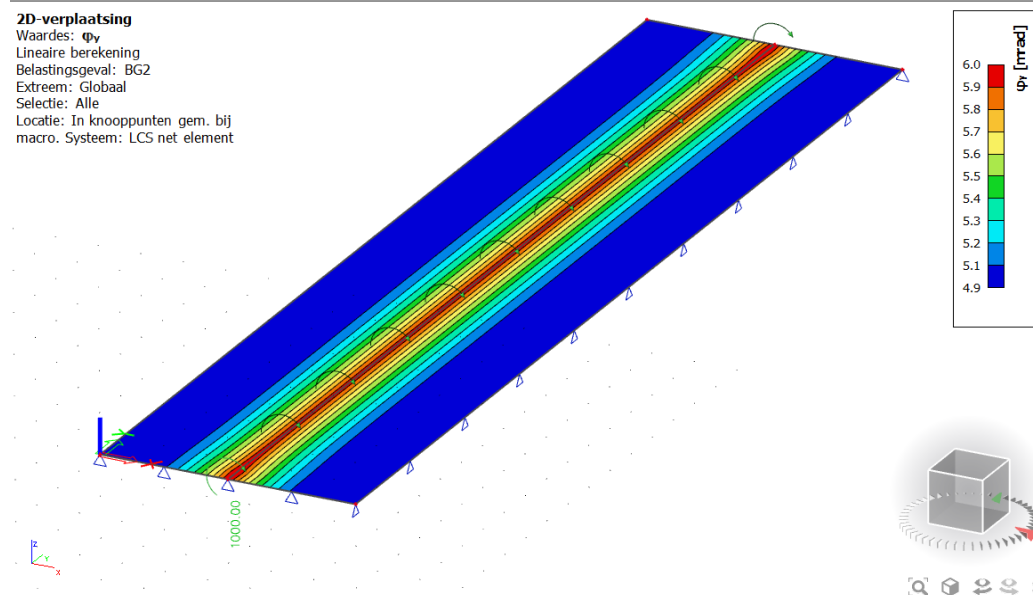
Parameters

Breedte dek	b_{dek}	1000	[mm]
Dikte dek	t_{dek}	850	[mm]
Overspanning	L_{dek}	26500	[mm]
Breedte wand	b_{wand}	1000	[mm]
Dikte wand	t_{wand}	700	[mm]
Hoogte wand	H_{wand}	6743	[mm]

E-mod wand	E_{c1}	12000	$[N/mm^2]$
E-mod dek	E_{c2}	36000	$[N/mm^2]$
Buigstijfheid dek	EI_{dek}	$1.842E+15$	[Nmm]
Buigstijfheid wand	EI_{wand}	$3.430E+14$	[Nmm]

Bepaling veren

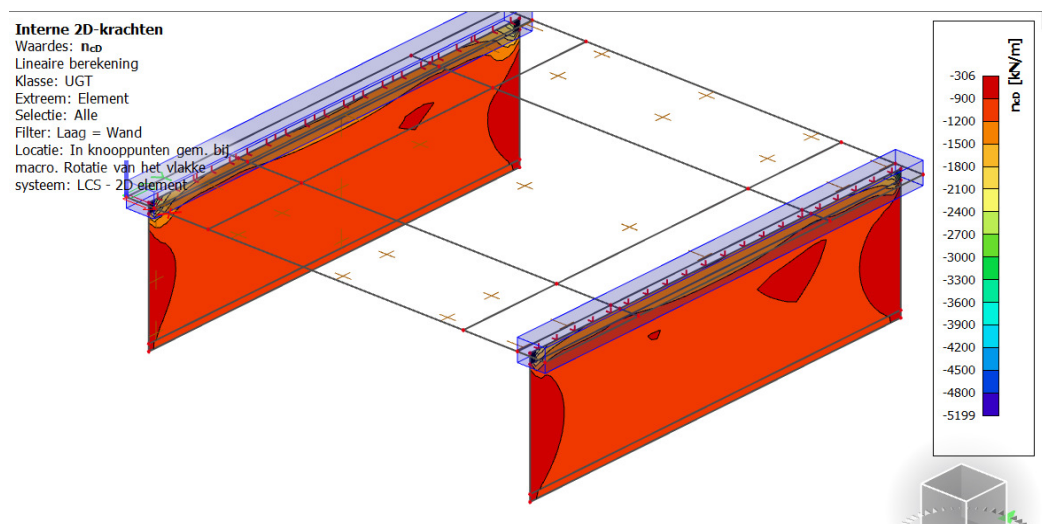
Moment op plaat	M	1.00	$[MN/m^2]$
Rotatie poer	phi	6.0	[mrad]
Rotatieveer	R1	$1.67E+11$	$[Nmm/rad] = M/\phi$
Inklemming	R2	$4.17E+11$	$[Nmm/rad] = 6 \cdot EI_{dek}/L$



Bepaling knikkracht

	ρ_1	3.276	[-]	
	ρ_2	8.201	[-]	
	η_1	7.05	[-]	
	η_2	5.22	[-]	
Factor kniklengte	α	0.49	[-]	
Kniklengte	L_k	9588	[mm]	$= H_{wand} \cdot \sqrt{1/\alpha}$
Knikkracht	F_k	36826	$[kN/m]$	$= \alpha \cdot \pi^2 \cdot EI_{wand} / H_{wand}^2$

Maximale verticale belasting karakteristiek

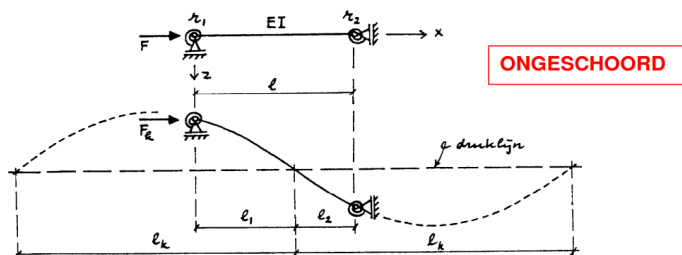


Verticaal totaal design $F_{v,d}$ 1200 [kN/m]

Beschouwing 2^{de} orde effecten

Ncr knik	Ncr1	36826	[kN]	$= F_k = \pi^2 * EI_{wand} / L_k^2$
Ncr rotatieveer fundering	Ncr2	24717	[kN]	$= R1 / H_{wand} (EI_{wand} = \infty)$
Kritische last	Ncr	14790	[kN]	$= 1 / (1/Ncr1 + 1/Ncr2)$
2de orde factor	n	12.33	[-]	$= Ncr / F_{v,d}$
Vergrotingsfactor	$n / (n - 1)$	1.088	[-]	$= n / (n - 1)$

ONGESCHOORDE VEREND INGEKLEMDE KNIKSTAVEN



$$F_k = \frac{(\eta_1 + \eta_2)^2}{\eta_1 \eta_2 (\eta_1 + \eta_2 - 4)} \times \frac{\pi^2 EI}{l^2} \quad \text{met:} \quad \eta_1 = 4 + \frac{10}{\rho_1}; \rho_1 = \frac{r_1 l}{EI}$$

$$\eta_2 = 4 + \frac{10}{\rho_2}; \rho_2 = \frac{r_2 l}{EI}$$

BIJLAGE G. BEPALING ORTHOTROPIE DEK

Onderdeel	OT1	
h	850	[mm]
v	0,2	(possession)

E1*	36000	[N/mm2]
v12	0.2	[-]

E2*	13000	[N/mm2]
v21	0.072222	[-]

D11	1869	[MNm]
D22	675	[MNm]
D12 = D21	135	[MNm]

D33	494	[MN/m]
D44	12750	[MN/m]
D55	5153	[MN/m]

d11	31048	[MN/m]
d22	11212	[MN/m]
d12=d21	2242	[MN/m]
d33	8208	[MN/m]

		D11	D12	0	0	0	0	0	0	k _{,xx}
Mxx		D21	D22	0	0	0	0	0	0	k _{,yy}
Myy		0	0	D33	0	0	0	0	0	k _{,xy}
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0	y,x
Vy	=	0	0	0	0	D55	0	0	0	y,y
Nxx		0	0	0	0	d11	d12	0		ε _{,xx}
Nyy		0	0	0	0	d21	d22	0		ε _{,yy}
Nxy		0	0	0	0	0	0	d33		ε _{,xy}

Mxx		1869	135	0	0	0	0	0	k,xx
Myy		135	675	0	0	0	0	0	k,yy
Mxy		0	0	494	0	0	0	0	k,xy
Vx		0	0	0	12750	0	0	0	y,x
Vy	=	0	0	0	0	5153	0	0	y,y
Nxx		0	0	0	0	0	31048	2242	ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	2242	11212	ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	ε,xy
	x								

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchhoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervorming.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalelement

Een schaalelement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Stijfheidsmatrix voor Fysieke orthotropie

Onderdeel	OT2	
h	1150	[mm]
v	0,2	(poission)

X-richting (hoofdrichting)			Y-richting (dwars op hoofdrichting)		
E1*	46232	[N/mm2]	E2*	13000	[N/mm2]
v12	0.2	[-]	v21	0.056239	[-]

Voor Plaat elementen

D11	5926	[MNm]
D22	1666	[MNm]
D12 = D21	333	[MNm]
G12	11082	[MN/m2]
G13	19263	[MN/m2]
G23	6154	[MN/m2]
D33	1405	[MN/m]
D44	22153	[MN/m]
D55	7077	[MN/m]

Voor wand elementen

d11	53771	[MN/m]
d22	15120	[MN/m]
d12=d21	3024	[MN/m]
d33	12745	[MN/m]

Matrix Constitutieve vergelijking voor schaalelementen

Mxx	=	D11	D12	0	0	0	0	0	0	x	k,xx
Myy		D21	D22	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	D33	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0		y,x
Vy		0	0	0	0	D55	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	d11	d12	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	d21	d22	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	d33		ε,xy

Mxx	=	5926	333	0	0	0	0	0	0	x	k,xx
Myy		333	1666	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	1405	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	22153	0	0	0	0		y,x
Vy		0	0	0	0	7077	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	53771	3024	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	3024	15120	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	12745		ε,xy

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{1212} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchhoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervormingen.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalement

Een schaalement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatenelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervormingen.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatenelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalement

Een schaalement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Stijfheidsmatrix voor Fysieke orthotropie

Onderdeel	OT4	
h	1250	[mm]
v	0,2	(poission)

X-richting (hoofdrichting)			Y-richting (dwars op hoofdrichting)		
E1*	36000	[N/mm2]	E2*	13000	[N/mm2]
v12	0.2	[-]	v21	0.072222	[-]

Voor Plaat elementen

D11	5945	[MNm]
D22	2147	[MNm]
D12 = D21	429	[MNm]

G12	9656	[MN/m2]
G13	15000	[MN/m2]
G23	6062	[MN/m2]

D33	1572	[MN/m]
D44	18750	[MN/m]
D55	7578	[MN/m]

Voor wand elementen

d11	45660	[MN/m]
d22	16488	[MN/m]
d12=d21	3298	[MN/m]
d33	12070	[MN/m]

Matrix Constitutieve vergelijking voor schaalementen

Mxx		D11	D12	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		D21	D22	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	D33	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	D55	0	0	0	x	y,y
Nxx		0	0	0	0	0	d11	d12	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	d21	d22	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	d33		ε,xy

Mxx		5945	429	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		429	2147	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	1572	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	18750	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	7578	0	0	0	x	y,y
Nxx		0	0	0	0	0	45660	3298	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	3298	16488	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	12070		ε,xy

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervorming.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalelement

Een schaalelement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Stijfheidsmatrix voor Fysieke orthotropie

Onderdeel	OT5	
h	1010	[mm]
v	0,2	(poission)

X-richting (hoofdrichting)			Y-richting (dwars op hoofdrichting)		
E1*	21458	[N/mm2]	E2*	13000	[N/mm2]
v12	0.2	[-]	v21	0.121165	[-]

Voor Plaat elementen

D11	1888	[MNm]
D22	1144	[MNm]
D12 = D21	229	[MNm]

G12	7226	[MN/m2]
G13	8941	[MN/m2]
G23	5798	[MN/m2]

D33	620	[MN/m]
D44	9030	[MN/m]
D55	5856	[MN/m]

Voor wand elementen

d11	22211	[MN/m]
d22	13456	[MN/m]
d12=d21	2691	[MN/m]
d33	7298	[MN/m]

Matrix Constitutieve vergelijking voor schaalelementen

Mxx		D11	D12	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		D21	D22	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	D33	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	D55	0	0	0	x	y,y
Nxx		0	0	0	0	0	d11	d12	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	d21	d22	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	d33		ε,xy

Mxx		1888	229	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		229	1144	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	620	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	9030	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	5856	0	0	0	x	y,y
Nxx		0	0	0	0	0	22211	2691	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	2691	13456	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	7298		ε,xy

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervormingen.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalement

Een schaalement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Stijfheidsmatrix voor Fysieke orthotropie

Onderdeel	OT6	
h	910	[mm]
v	0,2	(poisson)

X-richting (hoofdrichting)			Y-richting (dwars op hoofdrichting)		
E1*	20154	[N/mm2]	E2*	13000	[N/mm2]
v12	0.2	[-]	v21	0.129006	[-]

Voor Plaat elementen

D11	1299	[MN/m]
D22	838	[MN/m]
D12 = D21	168	[MN/m]

G12	6973	[MN/m2]
G13	8398	[MN/m2]
G23	5757	[MN/m2]

D33	438	[MN/m]
D44	7642	[MN/m]
D55	5239	[MN/m]

Voor wand elementen

d11	18826	[MN/m]
d22	12143	[MN/m]
d12=d21	2429	[MN/m]
d33	6346	[MN/m]

Matrix Constitutieve vergelijking voor schaalementen

Mxx		D11	D12	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		D21	D22	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	D33	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	D55	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	d11	d12	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	d21	d22	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	d33		ε,xy

Mxx		1299	168	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		168	838	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	438	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	7642	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	5239	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	18826	2429	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	2429	12143	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	6346		ε,xy

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{1212} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervormingen.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalement

Een schaalement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Onderdeel: OT7

X-richting (hoofdrichting)

Y-richting (dwars op hoofdrichting)

v21 0.103657 [-]

D11	5983	[MNm]
-----	------	-------

D12 = D21 620 [MNm]

G12	7892	[MN/m2]
-----	------	---------

G23	5890	[MN/m2]
-----	------	---------

D33	1844	[MN/m]
-----	------	--------

D55	8304	[MN/m]
-----	------	--------

d11	36115	[MN/m]
-----	-------	--------

d12=d21	3744	[MN/m]
---------	------	--------

d33	11128	[MN/m]
-----	-------	--------

410

X

X

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervorming:

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalement

Een schaalement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

Stijfheidsmatrix voor Fysieke orthotropie

Onderdeel OT8

h	1310	[mm]
v	0,2	(poission)

X-richting (hoofdrichting)

E1*	31277	[N/mm2]
v12	0.2	[-]

Y-richting (dwars op hoofdrichting)

E2*	13000	[N/mm2]
v21	0.083129	[-]

Voor Plaat elementen

D11	5958	[MNm]
D22	2477	[MNm]
D12 = D21	495	[MNm]

G12	8931	[MN/m2]
G13	13032	[MN/m2]
G23	6001	[MN/m2]

D33	1673	[MN/m]
D44	17072	[MN/m]
D55	7861	[MN/m]

Voor wand elementen

d11	41665	[MN/m]
d22	17318	[MN/m]
d12=d21	3464	[MN/m]
d33	11699	[MN/m]

Matrix Constitutieve vergelijking voor schaalelementen

Mxx		D11	D12	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		D21	D22	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	D33	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	D44	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	D55	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	d11	d12	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	d21	d22	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	d33		ε,xy

Mxx		5958	495	0	0	0	0	0	0		k,xx
Myy		495	2477	0	0	0	0	0	0		k,yy
Mxy		0	0	1673	0	0	0	0	0		k,xy
Vx		0	0	0	17072	0	0	0	0		y,x
Vy	=	0	0	0	0	7861	0	0	0		y,y
Nxx		0	0	0	0	0	41665	3464	0		ε,xx
Nyy		0	0	0	0	0	3464	17318	0		ε,yy
Nxy		0	0	0	0	0	0	0	11699		ε,xy

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h \ E_1 \ E_2 \ G_{12} \ G_{13} \ G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2 / E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervorming:

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

$$D_{11} = \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{22} = \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$D_{12} = D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22}$$

$$D_{33} = \frac{G_{12} \cdot h^3}{12}$$

$$D_{44} = G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$d_{11} = \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{22} = \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})}$$

$$d_{33} = G_{12} \cdot h$$

$$d_{12} = d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22}$$

C. Voor een schaalelement

Een schaalelement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

BIJLAGE H. INPUT RAPPORT SCIA ENGINEER

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Project	3
3. Doorsneden	3
4. Beddingen	3
5. Materialen	3
6. Orthotropie	4
7. Belastingengevallen	5
8. Combinaties	11
9. Resultaatklassen	86
10. Instellingen net	87
11. Instellingen solver	87
12. Geometrie	88
12.1. Rekenmodel	88
12.2. Rekenmodel	89
12.3. Rekenmodel	89
13. Belastingen	90
13.1. Verkeer LM3	106
13.1.1. Verkeer LM3 - BG18	106
13.1.1.1. Verkeer LM3	107
13.1.2. Verkeer LM3 - BG19	107
13.1.2.1. Verkeer LM3	108
13.1.3. Verkeer LM3 - BG20	108
13.1.3.1. Verkeer LM3	109
13.1.4. Verkeer LM3 - BG21	109
13.1.4.1. Verkeer LM3	110
13.1.5. Verkeer LM3 - BG164	110
13.1.5.1. Verkeer LM3	111
13.1.6. Verkeer LM3 - BG22	111
13.1.6.1. Verkeer LM3	112
13.1.7. Verkeer LM3 - BG23	112
13.1.7.1. Verkeer LM3	113
13.1.8. Verkeer LM3 - BG24	113
13.1.8.1. Verkeer LM3	114
13.1.9. Verkeer LM3 - BG25	114
13.1.9.1. Verkeer LM3	115
13.1.10. Verkeer LM3 - BG26	115
13.1.10.1. Verkeer LM3	116
13.1.11. Verkeer LM3 - BG27	116
13.1.11.1. Verkeer LM3	117
13.1.12. Verkeer LM3 - BG28	117
13.1.12.1. Verkeer LM3	118
13.1.13. Verkeer LM3 - BG29	118
13.1.13.1. Verkeer LM3	119
13.2. Verkeer LM1 TS	119
13.2.1. Verkeer LM1 TS - BG30	119
13.2.2. Verkeer LM1 TS - BG31	121
13.2.3. Verkeer LM1 TS - BG32	122
13.2.4. Verkeer LM1 TS - BG33	123
13.2.5. Verkeer LM1 TS - BG34	124
13.2.6. Verkeer LM1 TS - BG35	125
13.2.7. Verkeer LM1 TS - BG36	126
13.2.8. Verkeer LM1 TS - BG37	127
13.2.9. Verkeer LM1 TS - BG38	128
13.2.10. Verkeer LM1 TS - BG39	129
13.2.11. Verkeer LM1 TS - BG40	130
13.2.12. Verkeer LM1 TS - BG41	131
13.2.13. Verkeer LM1 TS - BG42	132
13.2.14. Verkeer LM1 TS - BG43	133
13.2.15. Verkeer LM1 TS - BG44	134
13.2.16. Verkeer LM1 TS - BG45	135
13.2.17. Verkeer LM1 TS - BG46	136
13.2.18. Verkeer LM1 TS - BG47	137
13.2.19. Verkeer LM1 TS - BG48	138
13.2.20. Verkeer LM1 TS - BG49	139
13.2.21. Verkeer LM1 TS - BG50	140
13.2.22. Verkeer LM1 TS - BG51	141
13.2.23. Verkeer LM1 TS - BG52	142
13.2.24. Verkeer LM1 TS - BG53	143
13.2.25. Verkeer LM1 TS - BG54	144
13.2.26. Verkeer LM1 TS - BG55	145
13.2.27. Verkeer LM1 TS - BG56	146
13.2.28. Verkeer LM1 TS - BG57	147
13.2.29. Verkeer LM1 TS - BG58	148
13.2.30. Verkeer LM1 TS - BG59	149
13.2.31. Verkeer LM1 TS - BG60	150

13.2.32. Verkeer LM1 TS - BG61	151
13.2.33. Verkeer LM1 TS - BG62	152
13.2.34. Verkeer LM1 TS - BG63	153
13.2.35. Verkeer LM1 TS - BG64	154
13.2.36. Verkeer LM1 TS - BG65	155
13.2.37. Verkeer LM1 TS - BG66	156
13.2.38. Verkeer LM1 TS - BG67	157
13.2.39. Verkeer LM1 TS - BG68	158
13.2.40. Verkeer LM1 TS - BG69	159
13.2.41. Verkeer LM1 TS - BG70	160
13.2.42. Verkeer LM1 TS - BG71	161
13.2.43. Verkeer LM1 TS - BG72	162
13.2.44. Verkeer LM1 TS - BG73	163
13.2.45. Verkeer LM1 TS - BG74	164
13.2.46. Verkeer LM1 TS - BG75	165
13.2.47. Verkeer LM1 TS - BG76	166
13.2.48. Verkeer LM1 TS - BG77	167
13.2.49. Verkeer LM1 TS - BG78	168
13.2.50. Verkeer LM1 TS - BG79	169
13.2.51. Verkeer LM1 TS - BG80	170
13.2.52. Verkeer LM1 TS - BG81	171
13.2.53. Verkeer LM1 TS - BG82	172
13.2.54. Verkeer LM1 TS - BG83	173
13.2.55. Verkeer LM1 TS - BG84	174
13.2.56. Verkeer LM1 TS - BG85	175
13.2.57. Verkeer LM1 TS - BG86	176
13.2.58. Verkeer LM1 TS - BG87	177
13.2.59. Verkeer LM1 TS - BG88	178
13.2.60. Verkeer LM1 TS - BG89	179
13.2.61. Verkeer LM1 TS - BG90	180
13.2.62. Verkeer LM1 TS - BG91	181
13.2.63. Verkeer LM1 TS - BG92	182
13.2.64. Verkeer LM1 TS - BG93	183
13.2.65. Verkeer LM1 TS - BG94	184
13.2.66. Verkeer LM1 TS - BG95	185
13.2.67. Verkeer LM1 TS - BG96	186
13.2.68. Verkeer LM1 TS - BG97	187
13.2.69. Verkeer LM1 TS - BG98	188
13.2.70. Verkeer LM1 TS - BG99	189
13.2.71. Verkeer LM1 TS - BG100	190
13.2.72. Verkeer LM1 TS - BG101	191
13.2.73. Verkeer LM1 TS - BG102	192
13.2.74. Verkeer LM1 TS - BG103	193
13.2.75. Verkeer LM1 TS - BG104	194
13.2.76. Verkeer LM1 TS - BG105	195
13.2.77. Verkeer LM1 TS - BG106	196
13.2.78. Verkeer LM1 TS - BG107	197
13.2.79. Verkeer LM1 TS - BG108	198
13.2.80. Verkeer LM1 TS - BG109	199
13.2.81. Verkeer LM1 TS - BG110	200
13.2.82. Verkeer LM1 TS - BG111	201
13.2.83. Verkeer LM1 TS - BG112	202
13.2.84. Verkeer LM1 TS - BG113	203
13.2.85. Verkeer LM1 TS - BG114	204
13.2.86. Verkeer LM1 TS - BG115	205
13.2.87. Verkeer LM1 TS - BG116	206
13.2.88. Verkeer LM1 TS - BG117	207
13.2.89. Verkeer LM1 TS - BG118	208
13.2.90. Verkeer LM1 TS - BG119	209
13.3. Verkeer LM1 UDL	210
13.3.1. Verkeer LM1 UDL - BG130	210
13.3.2. Verkeer LM1 UDL - BG131	211
13.3.3. Verkeer LM1 UDL - BG132	212
13.3.4. Verkeer LM1 UDL - BG133	213
13.3.5. Verkeer LM1 UDL - BG134	214
13.3.6. Verkeer LM1 UDL - BG135	215
13.3.7. Verkeer LM1 UDL - BG136	216
13.3.8. Verkeer LM1 UDL - BG137	217
13.3.9. Verkeer LM1 UDL - BG138	218
13.3.10. Verkeer LM1 UDL - BG139	219
13.3.11. Verkeer LM1 UDL - BG140	220
13.3.12. Verkeer LM1 UDL - BG141	221
13.3.13. Verkeer LM1 UDL - BG142	222
13.4. Verkeer Calamiteit	223
13.4.1. Verkeer Calamiteit - BG150	223
13.4.1.1. Verkeer Calamiteit	223
13.4.2. Verkeer Calamiteit - BG151	223
13.4.2.1. Verkeer Calamiteit	224
13.4.3. Verkeer Calamiteit - BG152	224

13.4.3.1. Verkeer Calamiteit	225
13.4.4. Verkeer Calamiteit - BG153	225
13.4.4.1. Verkeer Calamiteit	226
13.4.5. Verkeer Calamiteit - BG154	226
13.4.5.1. Verkeer Calamiteit	227
13.4.6. Verkeer Calamiteit - BG155	227
13.4.6.1. Verkeer Calamiteit	228
13.4.7. Verkeer Calamiteit - BG156	228
13.4.7.1. Verkeer Calamiteit	229
13.4.8. Verkeer Calamiteit - BG157	229
13.4.8.1. Verkeer Calamiteit	230
13.4.9. Verkeer Calamiteit - BG158	230
13.4.9.1. Verkeer Calamiteit	231
13.4.10. Verkeer Calamiteit - BG159	231
13.4.10.1. Verkeer Calamiteit	232
13.4.11. Verkeer Calamiteit - BG160	232
13.4.11.1. Verkeer Calamiteit	233
13.4.12. Verkeer Calamiteit - BG161	233
13.4.12.1. Verkeer Calamiteit	234
13.4.13. Verkeer Calamiteit - BG162	234
13.4.13.1. Verkeer Calamiteit	235
13.4.14. Verkeer Calamiteit - BG163	235
13.4.14.1. Verkeer Calamiteit	236
13.4.15. Verkeer Calamiteit - BG170	236
13.4.15.1. Verkeer Calamiteit	237
13.4.16. Verkeer Calamiteit - BG171	237
13.4.16.1. Verkeer Calamiteit	238
13.4.17. Verkeer Calamiteit - BG172	238
13.4.17.1. Verkeer Calamiteit	239
13.4.18. Verkeer Calamiteit - BG173	239
13.4.18.1. Verkeer Calamiteit	240
13.4.19. Verkeer Calamiteit - BG174	240
13.4.19.1. Verkeer Calamiteit	241
13.5. Berekeningsverslag	241

2. Project

Licentienaam	Royal Boskalis Westminster NV
Project	N206 ir.Tjalmaweg
Onderdeel	KW01
Omschrijving	-
Auteur	-
Datum	20. 07. 2020
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	60
Aantal staven :	0
Aantal platen :	16
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	156
Aantal gebruikte materialen :	4
Gravitatieversnelling [m/s ²]	9.810
Nationale norm	EC - EN

3. Doorsneden

Lege tabel

4. Beddingen

Naam	C1x [MN/m ³]	C1z	C1y [MN/m ³]	Stijfheid [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Clean/Stiff	1.5000e+00	Verend	1.5000e+00	1.5000e+01	0.0000e+00	0.0000e+00

5. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m ³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k,28} [MPa]	Kleur
C45/55	Beton	2500.0	2600.0	3.6300e+04	0.2	0.00	45.00	■
C45/55 (gescheurd)	Beton	2500.0	2600.0	1.3000e+04	0.2	0.00	45.00	■
C35/45 (gescheurd)	Beton	2500.0	2600.0	1.3000e+04	0.2	0.00	35.00	■
C35/45 (geen EG)	Beton	0.0	2600.0	1.3000e+04	0.2	0.00	35.00	■

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

6. Orthotropie

OT1	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	850
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	1.8690e+03
D22 [MNm]	6.7500e+02
D12 [MNm]	1.3500e+02
D33 [MNm]	4.9400e+02
D44 [MN/m]	1.2750e+04
D55 [MN/m]	5.1530e+03
d11 [MN/m]	3.1048e+04
d22 [MN/m]	1.1212e+04
d12 [MN/m]	2.2420e+03
d33 [MN/m]	8.2080e+03
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT2	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	1150
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	5.9260e+03
D22 [MNm]	1.6660e+03
D12 [MNm]	3.3300e+02
D33 [MNm]	1.4050e+03
D44 [MN/m]	2.2153e+04
D55 [MN/m]	7.0770e+03
d11 [MN/m]	5.3771e+04
d22 [MN/m]	1.5120e+04
d12 [MN/m]	3.0240e+03
d33 [MN/m]	1.2745e+04
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT3	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	750
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	1.2840e+03
D22 [MNm]	4.6400e+02
D12 [MNm]	9.3000e+01
D33 [MNm]	3.3900e+02
D44 [MN/m]	1.1250e+04
D55 [MN/m]	4.5470e+03
d11 [MN/m]	2.7396e+04
d22 [MN/m]	9.8930e+03
d12 [MN/m]	1.9790e+03
d33 [MN/m]	1.9790e+03
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT4	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	1250
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	5.9450e+03
D22 [MNm]	2.1470e+03
D12 [MNm]	4.2900e+02
D33 [MNm]	1.5720e+03
D44 [MN/m]	1.8750e+04
D55 [MN/m]	7.5780e+03
d11 [MN/m]	4.5660e+04
d22 [MN/m]	1.6488e+04
d12 [MN/m]	3.2980e+03
d33 [MN/m]	1.2070e+04
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT5	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	1010
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	1.8880e+03
D22 [MNm]	1.1440e+03
D12 [MNm]	2.2900e+02
D33 [MNm]	6.2000e+02
D44 [MN/m]	9.0300e+03
D55 [MN/m]	5.8560e+03
d11 [MN/m]	2.2211e+04
d22 [MN/m]	1.3456e+04
d12 [MN/m]	2.6910e+03

d33 [MN/m]	7.2980e+03
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT6	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	910
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	1.2990e+03
D22 [MNm]	8.3800e+02
D12 [MNm]	1.6800e+02
D33 [MNm]	4.3800e+02
D44 [MN/m]	7.6420e+03
D55 [MN/m]	5.2390e+03
d11 [MN/m]	1.8826e+04
d22 [MN/m]	1.2143e+04
d12 [MN/m]	2.4290e+03
d33 [MN/m]	6.3460e+03
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT7	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	1410
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	5.9830e+03
D22 [MNm]	3.1010e+03
D12 [MNm]	6.2000e+02
D33 [MNm]	1.8440e+03
D44 [MN/m]	1.4736e+04
D55 [MN/m]	8.3040e+03
d11 [MN/m]	3.6115e+04
d22 [MN/m]	1.8718e+04
d12 [MN/m]	3.7440e+03
d33 [MN/m]	1.1128e+04
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00
OT8	
Type van orthotropie	Standaard
Dikte van plaat/wand, h [mm]	1310
Materiaal	C45/55
D11 [MNm]	5.9580e+03
D22 [MNm]	2.4770e+03
D12 [MNm]	4.9500e+02
D33 [MNm]	1.6730e+03
D44 [MN/m]	1.7072e+04
D55 [MN/m]	7.8610e+03
d11 [MN/m]	4.1665e+04
d22 [MN/m]	1.7318e+04
d12 [MN/m]	3.4640e+03
d33 [MN/m]	1.1699e+04
K xy [MN/m]	1.0000e+00
K yx [MN/m]	1.0000e+00

7. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z		
BG2	Rustende belasting	Permanent Standaard	LG1			
BG3	Uitvullaag	Permanent Standaard	LG1			
BG4	Gronddruk	Permanent Standaard	LG1			
BG5	Krimp	Permanent Standaard	LG1			
BG6	Werk voorspanning	Permanent Standaard	LG1			
BG7	Kruip	Permanent Standaard	LG1			
BG8	Fiets-voetpad Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen
BG9	Maaiveld N206 Standaard	Variabel Statisch	LG3		Kort	Geen
BG10	Temp. Zomer Standaard	Variabel Statisch	LG4		Kort	Geen
BG11	Temp. Winter	Variabel	LG4		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Standaard	Statisch				
BG12	Rem config A ==>	Variabel	LG5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG13	Rem config A <==	Variabel	LG5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG14	Rem config B ==>	Variabel	LG6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG15	Rem config B <==	Variabel	LG6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG16	Rem config C ==>	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG17	Rem config C <==	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG18	LM3 config A pos_1	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG19	LM3 config A pos_2	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG20	LM3 config A pos_3	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG21	LM3 config A pos_4	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG164	LM3 config A pos_5	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG22	LM3 config B pos_1	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG23	LM3 config B pos_2	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG24	LM3 config B pos_3	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG25	LM3 config B pos_4	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG26	LM3 config C pos_1	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG27	LM3 config C pos_2	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG28	LM3 config C pos_3	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG29	LM3 config C pos_4	Variabel	LG9		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG30	TS1 config_A strook_1 pos0	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG31	TS1 config_A strook_1 pos1	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG32	TS1 config_A strook_1 pos2	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG33	TS1 config_A strook_1 pos3	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG34	TS1 config_A strook_1 pos4	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG35	TS1 config_A strook_1 pos5	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG36	TS1 config_A strook_1 pos6	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG37	TS1 config_A strook_1 pos7	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG38	TS1 config_A strook_1 pos8	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG39	TS1 config_A strook_1 pos9	Variabel	LG10		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG40	TS2 config_A strook_2 pos0	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG41	TS2 config_A strook_2 pos1	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG42	TS2 config_A strook_2 pos2	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG43	TS2 config_A strook_2 pos3	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG44	TS2 config_A strook_2 pos4	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG45	TS2 config_A strook_2 pos5	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG46	TS2 config_A strook_2 pos6	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG47	TS2 config_A strook_2 pos7	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG48	TS2 config_A strook_2 pos8	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG49	TS2 config_A strook_2 pos9	Variabel	LG11		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG50	TS3 config_A strook_3 pos0	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG51	TS3 config_A strook_3 pos1	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG52	TS3 config_A strook_3 pos2	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG53	TS3 config_A strook_3 pos3	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG54	TS3 config_A strook_3 pos4	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG55	TS3 config_A strook_3 pos5	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG56	TS3 config_A strook_3 pos6	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG57	TS3 config_A strook_3 pos7	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG58	TS3 config_A strook_3 pos8	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG59	TS3 config_A strook_3 pos9	Variabel	LG12		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG60	TS1 config_B strook_1 pos0	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG61	TS1 config_B strook_1 pos1	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG62	TS1 config_B strook_1 pos2	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG63	TS1 config_B strook_1 pos3	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG64	TS1 config_B strook_1 pos4	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG65	TS1 config_B strook_1 pos5	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG66	TS1 config_B strook_1 pos6	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG67	TS1 config_B strook_1 pos7	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG68	TS1 config_B strook_1 pos8	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG69	TS1 config_B strook_1 pos9	Variabel	LG13		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG70	TS2 config_B strook_2 pos0	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG71	TS2 config_B strook_2 pos1	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG72	TS2 config_B strook_2 pos2	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG73	TS2 config_B strook_2 pos3	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG74	TS2 config_B strook_2 pos4	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG75	TS2 config_B strook_2 pos5	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG76	TS2 config_B strook_2 pos6	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG77	TS2 config_B strook_2 pos7	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG78	TS2 config_B strook_2 pos8	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG79	TS2 config_B strook_2 pos9	Variabel	LG14		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG80	TS3 config_B strook_3 pos0	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG81	TS3 config_B strook_3 pos1	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG82	TS3 config_B strook_3 pos2	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG83	TS3 config_B strook_3 pos3	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG84	TS3 config_B strook_3 pos4	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG85	TS3 config_B strook_3 pos5	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG86	TS3 config_B strook_3 pos6	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG87	TS3 config_B strook_3 pos7	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG88	TS3 config_B strook_3 pos8	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG89	TS3 config_B strook_3 pos9	Variabel	LG15		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG90	TS1 config_C strook_1 pos0	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG91	TS1 config_C strook_1 pos1	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG92	TS1 config_C strook_1 pos2	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG93	TS1 config_C strook_1 pos3	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG94	TS1 config_C strook_1 pos4	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG95	TS1 config_C strook_1 pos5	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG96	TS1 config_C strook_1 pos6	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG97	TS1 config_C strook_1 pos7	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG98	TS1 config_C strook_1 pos8	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG99	TS1 config_C strook_1 pos9	Variabel	LG16		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG100	TS2 config_C strook_2 pos0	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG101	TS2 config_C strook_2 pos1	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG102	TS2 config_C strook_2 pos2	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG103	TS2 config_C strook_2 pos3	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG104	TS2 config_C strook_2 pos4	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG105	TS2 config_C strook_2 pos5	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG106	TS2 config_C strook_2 pos6	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG107	TS2 config_C strook_2 pos7	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG108	TS2 config_C strook_2 pos8	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG109	TS2 config_C strook_2 pos9	Variabel	LG17		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG110	TS3 config_C strook_3 pos0	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG111	TS3 config_C strook_3 pos1	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG112	TS3 config_C strook_3 pos2	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG113	TS3 config_C strook_3 pos3	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG114	TS3 config_C strook_3 pos4	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG115	TS3 config_C strook_3 pos5	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG116	TS3 config_C strook_3 pos6	Variabel	LG18		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				