



Molenstraat 5-E

5581 JT Waalre

Tel: [REDACTED]

E-mail: info@leegtebouwadvies.nl

IBAN: NL 13 RABO [REDACTED]

BTW-ID: NL001287435B02

KVK te Eindhoven: 17260681

Werknummer: L18-000VF2021

Werk: Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000 Site N16374-A Someren

Opdrachtgever:

Berekend: [REDACTED]

Getekend: [REDACTED]

~STATISCHE BEREKENING~

Berekening grondwater maximaal 0,90 m - maaiveld

Berekeningnummer: V001

Waalre, woensdag 1 juni 2022

Inhoudsopgave

Algemene gegevens	3
Van toepassing zijnde voorschriften	3
Materiaalkwaliteiten	3
Gebouwgegevens	3
Mastgegevens	4
Uitgangspunten berekening mast leverancier	4
Opgave fundatiekrachten mast leverancier	4
Paalbelastingen	6
Wapening poer	7
	<i>Zie Technosoft uitvoer file : dl2020054v001.rtf vanaf pagina 101</i>
	<i>Zie Technosoft uitvoer file : dl2020054v002.rtf vanaf pagina 110</i>
Resumé	8
Bijlage: de computerberekeningen van Technosoft	100

Algemene gegevens

Van toepassing zijnde voorschriften

Eurocodes (inclusief Nationale Bijlagen) :

Ontwerp (Eurocode 0):	NEN-EN 1990
Belastingen (Eurocode 1):	NEN-EN 1991
Betonconstructies (Eurocode 2)	NEN-EN 1992
Staalconstructies (Eurocode 3)	NEN-EN 1993
Staal- betonconstructies (Eurocode 4)	NEN-EN 1994
Houtconstructies (Eurocode 5)	NEN-EN 1995
Metselwerkconstructies (Eurocode 6)	NEN-EN 1996
Geotechnisch ontwerp (Eurocode 7)	NEN-EN 1997

Materiaalkwaliteiten

Betonconstructies:	- beton in het werk gestort:	sterkteklasse C20/25
	- prefab onderdelen minimaal:	sterkteklasse C35/45
	- betonstaal:	staalsoort B500
Houtconstructies:	- hout:	sterkteklasse C18
	- gelamineerd hout:	sterkteklasse GL24 h
Staalconstructies:	- profielstaal:	staalsoort S235
	- kokers en buizen:	staalsoort S275
	- ankers:	sterkteklasse 4.6
	- bouten:	sterkteklasse 8.8
Steenconstructies:	- kalkzandsteen gemetseld:	$f_{rep} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
	- kalkzandsteen lijmblokken:	$f_{rep} = 6,6 \text{ N/mm}^2$

Gebouwgegevens

Bouwwerkaanduiding:	Overige
Gevolgklasse:	CC3
Betrouwbaarheidsklasse:	RC3
Ontwerplevensduur:	50
K_{FI} -factor voor belastingcombinaties :	1
T.b.v. windbelasting : - gebied:	I

Mastgegevens

Voor de berekening van de fundatie wordt windgebied I onbebouwd aangehouden conform de berekening van de vakwerkmast.

De fundatie zal dus enigszins worden overgedimensioneerd voor de windgebieden II en III.

Fundatie krachten in "Y-richting" maatgevend.

De poer wordt in beide richtingen hetzelfde afgewapend.

Belasting factoren overeenkomend met de mast berekening conform NEN-EN 1993-3-1.

De poer steekt 100 mm boven maaiveld uit.

Uitgangspunten berekening mast leverancier

Gevolgklasse (= veiligheidsklasse)

CC 3 --

Betrouwbaarheidsklasse

RC 3 --

Referentieperiode

50 jaar

Maximaal toelaatbare hoekverdraaiing gebruikstoestand antennes

1,0 graden

Maximaal toelaatbare hoekverdraaiing gebruikstoestand mini links

0,7 graden

$\gamma_{SLS,g}$ = 1,0 --

$\gamma_{SLS,q}$ = 1,0 --

$\gamma_{ULS,g}$ = 0,9 -- (ongunstig)

$\gamma_{ULS,g}$ = 1,2 -- EN 1993-3-1

$\gamma_{ULS,q}$ = 1,6 -- EN 1993-3-1

Opgave fundatiekrachten mast leverancier

De mast is van het type VDL vkm VeHa 40m 1200-3000.

X-Richting

	Ka C 1		Fu.C.2		Fu.C.4	
	$\gamma_g=1,0$	$\gamma_q=1,0$	$\gamma_g=1,2$	$\gamma_q=1,6$	$\gamma_g=0,9$	$\gamma_q=1,6$
Voetmoment	1694	kNm	2710	kNm	2710	kNm
Dwarskracht	82	kN	132	kN	132	kN
Gewicht mast	72	kN	87	kN	65	kN
Max. gedrukte voet	676	kN	1072	kN	1065	kN
Max. getrokken voet	628	kN	1014	kN	1021	kN

Y-Richting

	Ka C 2		Fu.C.3		Fu.C.5	
	$\gamma_g=1,0$	$\gamma_q=1,0$	$\gamma_g=1,2$	$\gamma_q=1,6$	$\gamma_g=0,9$	$\gamma_q=1,6$
Voetmoment	2420	kNm	3887	kNm	3898	kNm
Dwarskracht	92	kN	147	kN	147	kN
Gewicht mast	72	kN	87	kN	65	kN
Max. gedrukte voet	771	kN	1252	kN	1267	kN
Max. getrokken voet	843	kN	1339	kN	1332	kN

Mastgegevens			
gegevens van de mast zijn verkregen uit de belastingtabel van de leverancier van de mast			
Type:	vrije invoer		
Mast met steek van:	=	3000 mm	
hoogte mast	=	40 m	
Rekenwaarden		Representatieve waarden	
voetmoment	=	3887 kNm	voetmoment = 2420 kNm
dwarskracht	=	147 kN	dwarskracht = 92 kN
gewicht mast	=	87 kN	gewicht mast = 72 kN
Meest gedrukte voet	=	1252 kN	Meest gedrukte voet = 771 kN
Meest getrokken voet	=	-1339 kN	Meest getrokken voet = -843 kN
Afmeting poer		Grondwater	
Lengte	=	6500 mm	bk poer t.o.v. mv = 100 mm
breedte	=	6500 mm	rekenen met grondwater? = nee
Hoogte	=	1000 mm	0
hart paal tot rand	=	530 mm	

Paalbelastingen

Maximale permanente Belasting									
e.g. poer	=	1056 kN							
e.g. mast	=	72 kN							
Totaal	=	1128 kN	Per paal = totaal/4		=	282 kN			
Minimale permanente Belasting									
e.g. poer	=	1056 kN							
e.g. mast	=	72 kN							
grondwater	=	0 kN							
Totaal	=	1128 kN	Per paal = totaal/4		=	282 kN			
Veranderlijke belasting									
Moment tgv wind	=	2420 kNm	Paallast t.g.v Mtot						
Moment tgv V _{rep}	=	92 kNm	om as 1		=	231 kN			
Moment totaal	=	2512 kNm	om as 2		=	327 kN			
paallasten									
Fd;max	=	861 kN	Fd;min		=	-269 kN			
De maximale paalbelasting bedraagt				861 kN	Druk				
De minimale paalbelasting bedraagt				-269 kN	Trek				

Wapening poer

De poer wordt geschematiseerd in een middenstrook en randstroken .

middenstrook

Balkbreedte	=	breedte mast + 1xpoerhoogte of breedte poer
Balkbreedte	=	4000 mm

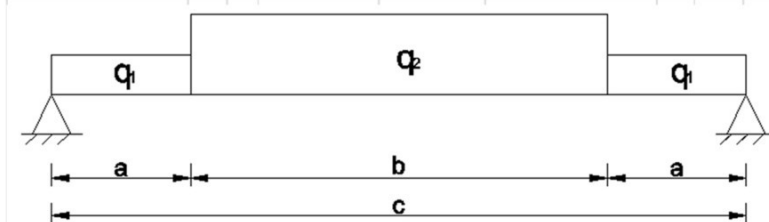
Belastingaannname: + is druk, - is trekbelasting, +/- is positief en negatief

Representatieve waarden

Permanente belasting			Veranderlijke belasting		
e.g. poer (q)	=	100,00 kN/m	waterdruk (q)	=	- 0,00 kN/m
e.g. mast (F1)	=	48,00 kN	wind mast (F1&F2)	=	+/- 931,46 kN
e.g. mast (F2)	=	24,00 kN	M tgv H;rep (M)	=	+/- 92,00 kNm
Maatvoering					
a	=	1,854 m	b	=	2,720 m
c	=	4,452 m	d	=	5,440 m

Zie Technosoft uitvoer file : dl2020054v001.rtf vanaf pagina 101

Randstrook (reactiekrachten uit middenstrook)



Balkbreedte	=	1530 mm					
Maatvoering	a	=	0,720 m	b	=	4,000 m	
	c	=	5,440 m				
Belastingen q1							
e.g. poer	=	81,25 kN/m	waterbelasting	=	0,00 kN/m		
Belastingen q2	(=reactiekrachten uit middenstrook / strookbreedte b)						
reactiekrachten links			of		reactiekrachten rechts		
Permanente belasting							
e.g. poer	=	81,25 kN/m	e.g. poer	=	81,25 kN/m		
e.g. mast (F1)	=	7,91 kN/m	e.g. mast (F1)	=	7,91 kN/m		
e.g. mast (F2)	=	1,09 kN/m	e.g. mast (F2)	=	1,09 kN/m		
Totaal	=	90,25 kN/m	Totaal	=	90,25 kN/m		
waterdruk	=	0,00 kN/m	waterdruk	=	0,00 kN/m		
Veranderlijke belasting maximaal			Veranderlijke belasting maximaal				
q2 t.g.v.F1	=	153,50 kN/m	q2 t.g.v.F1	=	-79,36 kN/m		
q2 t.g.v.F2	=	-42,29 kN/m	q2 t.g.v.F2	=	190,57 kN/m		
q2 t.g.v.M	=	4,23 kN/m	q2 t.g.v.M	=	4,23 kN/m		
q2;max;totaal	=	115,44 kN/m	q2;max;totaal	=	115,44 kN/m		
Veranderlijke belasting minimaal			Veranderlijke belasting minimaal				
q2 t.g.v.F1	=	-153,50 kN/m	q2 t.g.v.F1	=	79,36 kN/m		
q2 t.g.v.F2	=	42,29 kN/m	q2 t.g.v.F2	=	-190,57 kN/m		
q2 t.g.v.M	=	-4,23 kN/m	q2 t.g.v.M	=	-4,23 kN/m		
q2;min;totaal	=	-115,44 kN/m	q2;min;totaal	=	-115,44 kN/m		

Zie Technosoft uitvoer file : dl2020054v002.rtf vanaf pagina 110

Resumé

Poer beton C30/37

Onderwapening: kruisnet rond 16-150 + rondom onderin tpv de palen 4 rond 12 bijleggen .

Bovenwapening: kruisnet rond 12-150

Lendestaven rond 12-150

Opgebogen wapening vanuit elke hoekpaal 4x 2 rond 12 h.o.h. 300 mm in beide richtingen (totaal 8x)

Bijlage: de computerberekeningen van Technosoft

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
 Onderdeel.....: Middenstrook (geen waterdruk)
 Constructeur.: XXXXXXXXXX
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 01/06/2022
 Bestand.....: e:\kantoor\projecten\2020054\liggers\dl2020054v001.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
 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.

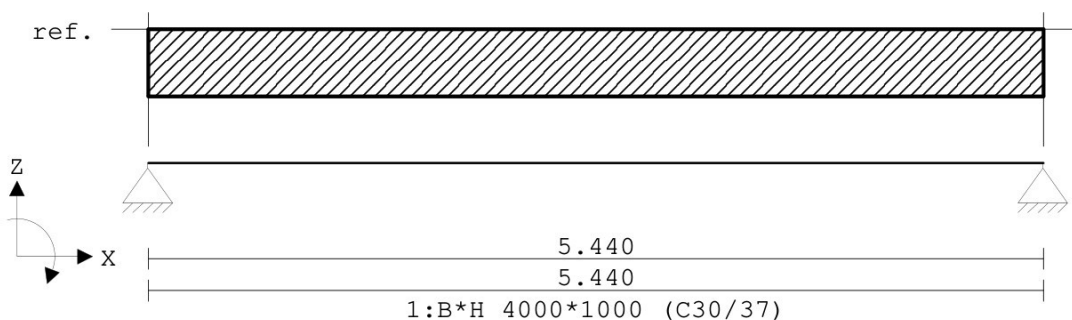
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Middenstrook (geen waterdruk)

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.440	5.440

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 4000*1000	1:C30/37	4.0000e+06	3.3333e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	4000	1000	500.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

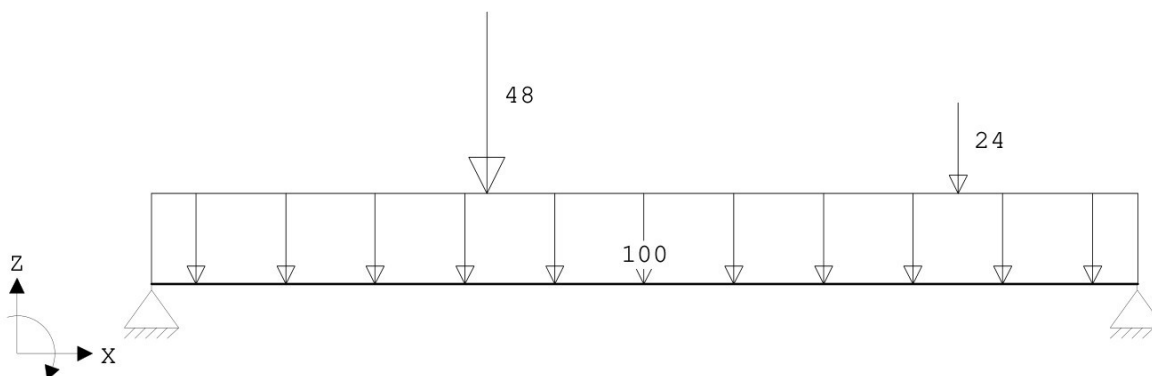
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Waterdruk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00	0.00	0.00
3	windlast	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Waterdruk	0 Onbekend
3	windlast	0 Onbekend

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	1:q-last		-100.000-100.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast		-48.000		1.854	
3	8:Puntlast		-24.000		4.452	

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	308.00	0.00
2	308.00	0.00
616.00 :		
(absoluut) grootste som reacties		
-616.00 :		
(absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk

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

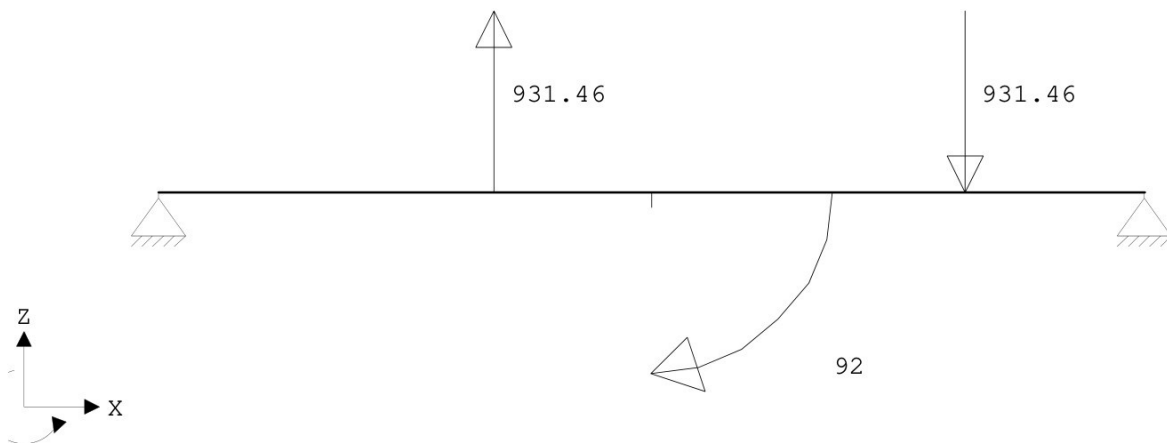
REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk

Stp	F	M
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
0.00 :		
(absoluut) grootste som reacties		
0.00 :		
(absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 windlast



Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Middenstrook (geen waterdruk)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 windlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		931.460		1.854	
2	8:Puntlast		-931.460		4.452	
3	12:Moment		92.000		2.720	

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:3 windlast

Stp	F	M
1	-461.75	0.00
2	461.75	0.00
0.00 : (absoluut) grootste som reacties		
0.00 : (absoluut) grootste som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.60						
2 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.60						
3 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	-1.60						
4 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.20	3	Extr	1.60			
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.20	3	Extr	-1.60			
6 Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
7 Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	-1.00						
8 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
9 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	-1.00			
10 Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
11 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	1.00			
12 Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	-1.00						
13 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	-1.00			
14 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	1.00			
15 Quas.	1	Extr	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	-1.00			
16 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

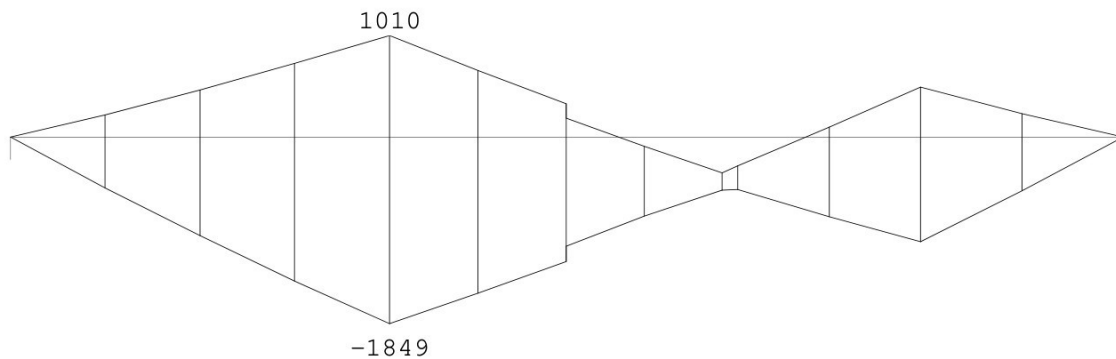
BC Velden met gunstige werking												
1	Geen											
2	Geen											
3	Geen											
4	Alle velden de factor:0.90											
5	Alle velden de factor:0.90											

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Middenstrook (geen waterdruk)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

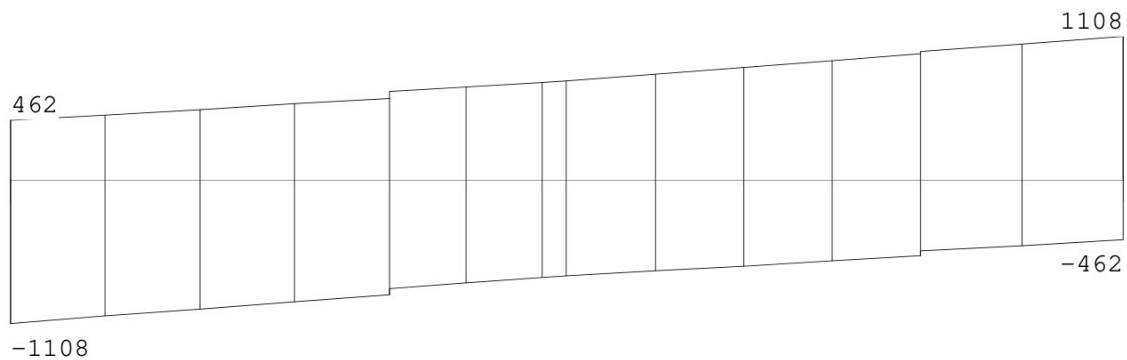
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-462
Fmax:1108

-462
1108

VELDWAARDEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-1108.40	461.60	0.00	0.00
1	1.743		0.29				
1	1.854			-885.92	628.46	-1848.74	1010.49
1	1.854			-841.05	684.39	-1848.74	1010.49
1	2.226	-1.10					
1	2.978						-0.00
1	3.481						-349.39
1	3.557					-514.64	
1	3.892						-0.00
1	4.430		-0.11				
1	4.452			-584.85	973.77	-1036.53	499.99
1	4.452			-550.52	989.84	-1036.53	499.99

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Middenstrook (geen waterdruk)

VELDWAARDEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	5.440	0.00	0.00	-461.60	1108.40	0.00	0.00

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-461.60	1108.40	0.00	0.00
2	-461.60	1108.40	0.00	0.00

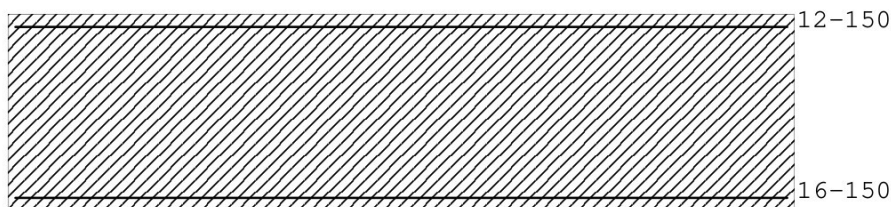
PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v.profiel:1 B*H 4000*1000

Algemeen

Materiaal : C30/37
Oppervlak : 4.000000e+06 Traagheid : 3.3333e+11
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 4000 hoogte : 1000 zwaartepunt tov onderkant : 500
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 800.0
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 6000

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.90 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
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten : Ja
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

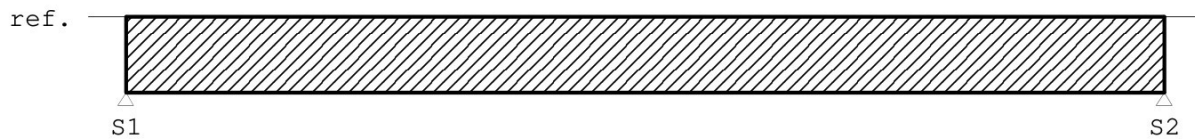
Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel....: Middenstrook (geen waterdruk)

Betondekking			Boven			Onder			
Milieu	:		XC4			XC2			
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	:		30			25			
Toegepaste dekking	:		50			50			
Gelijkwaardige diameter	:		12			16			
$C_{min,b}$	$C_{min,dur}$	ΔC_{dur}	:	12	25	0	16	20	0
C_{min}	ΔC_{dev}	C_{nom}	:	25	5	30	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:		2de laag			2de laag			
Nominale dekking	:		30			25			
Toegepaste dekking	:		62			66			
Gelijkwaardige diameter	:		6			6			
$C_{min,b}$	$C_{min,dur}$	ΔC_{dur}	:	6	25	0	6	20	0
C_{min}	ΔC_{dev}	C_{nom}	:	25	5	30	20	5	25
Wapening			Boven			Onder			
Basiswapening	:		12-150			16-150			
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	:		12.0			16.0			
Diameter verdeelwapening	:		6.0			6.0			
Min.tussenruimte	:		50			50			
Aanhechting	:		Automatisch			Automatisch			
Beugels									
Voorkeur h.o.h. afstand	:		300;150;100;75;60;50						
Beugeldiameter	:		8						
Betonkwaliteit	:		C30/37						
Breedte t.b.v. dwarskracht	:		4000			Hoogte t.b.v. dwarskr:		1000	
Aantal beugelsneden per beugel	:		2 Ontwerpen						
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:		21.8			z berekenen via:		MRd	

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

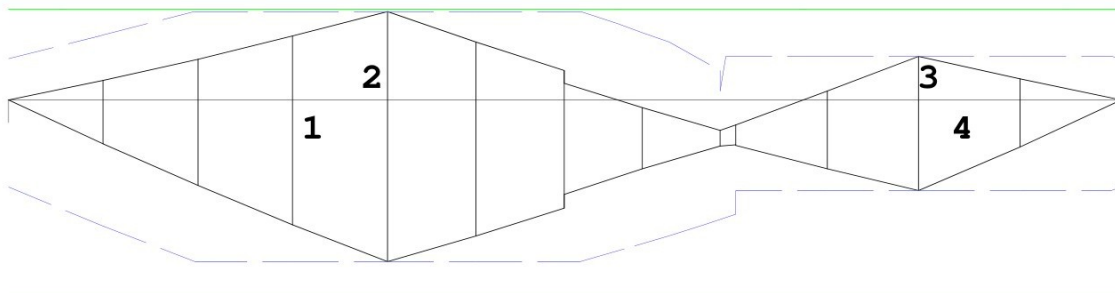
12-150 a



16-150 b

MED dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1854	1010.49	1033.28	756	Bov	3013*	3017	12-150	54
2	S1+1854	-1848.74	-2244.66	921	Ond	4619*	5363	16-150	1

Opmerkingen

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

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm ²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	σ_{km} opt. [mm]	σ_{km} max. [mm]	σ_b opt. [N/mm ²]	σ_b max. [N/mm ²]	Opm.
1	S1+1854	842.08	Bov	305.6	7.3.3	150	168	12.0	24.0			
2	S1+1854	-570.38	Ond	117.8	7.3.3	150	300	16.0	68.9			

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd, begin}$ [mm]	$L_{bd, eind}$ [mm]
a	Boven	12-150	S1-353	S2+353	6145	353	353
b	Onder	16-150	S1-316	S2+316	6071	316	316

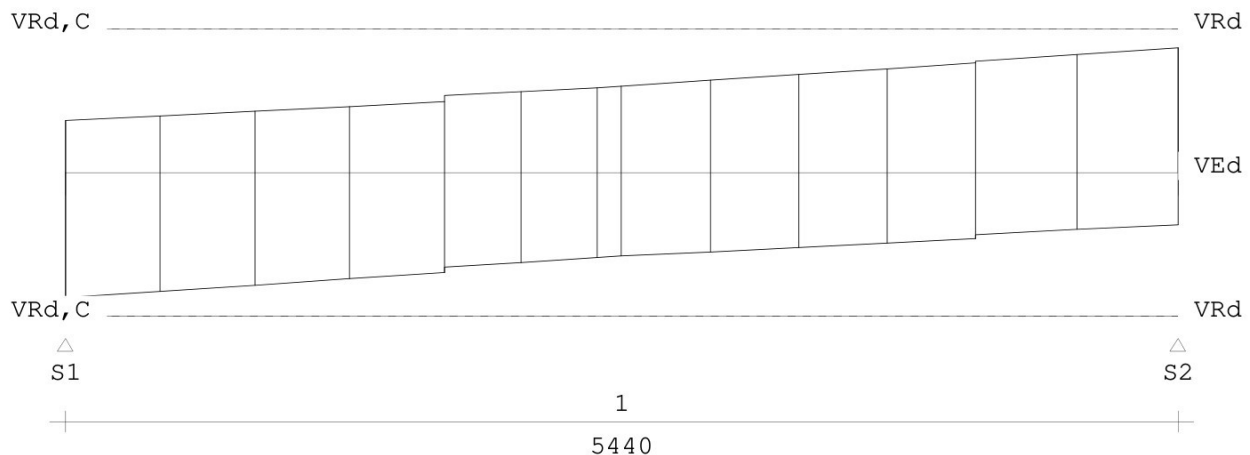
Opmerkingen

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

DWARSKRACHTEN

Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	5440	1108	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd, max}$ [N/mm ²]	v_{opg} [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	1108	0.29 0.34 3.56		71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
 Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)
 Constructeur.: XXXXXXXXXX
 Dimensies.....: kN/m/radz
 Datum.....: 01/06/2022
 Bestand.....: E:\Kantoor\projecten\2020054\liggers\dl2020054v002.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
 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.

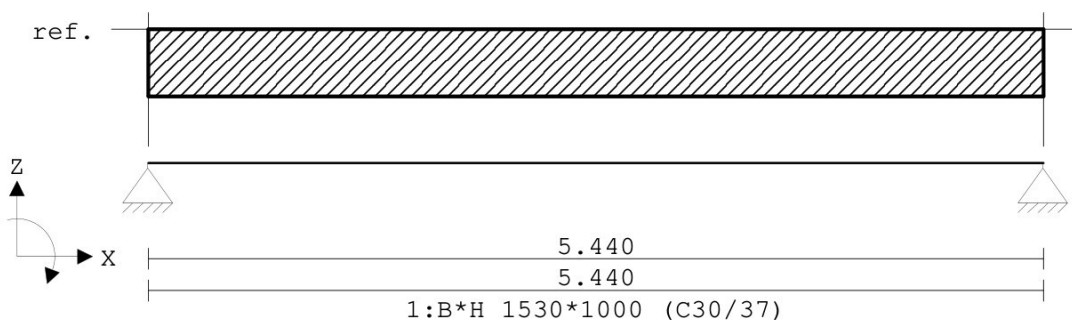
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.440	5.440

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1530*1000	1:C30/37	1.5300e+06	1.2750e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1530	1000	500.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

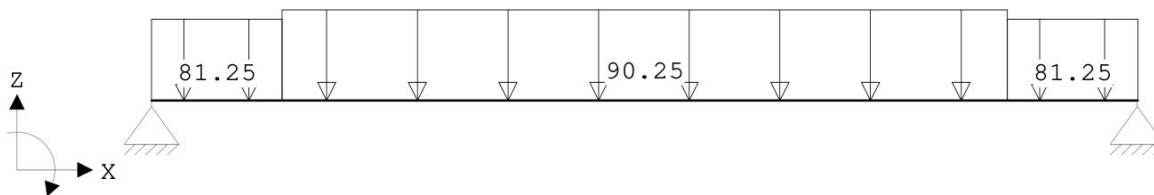
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Waterdruk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00	0.00	0.00
3	windlast	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Waterdruk	0 Onbekend
3	windlast	0 Onbekend

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	1:q-last		-81.250	-81.250		0.000	0.720
2 11e	1:q-last		-90.250	-90.250		0.000	4.000
3 12e	1:q-last		-81.250	-81.250		0.000	0.720

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	239.00	0.00
2	239.00	0.00
	478.00 :	(absoluut) grootste som reacties
	-478.00 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk

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

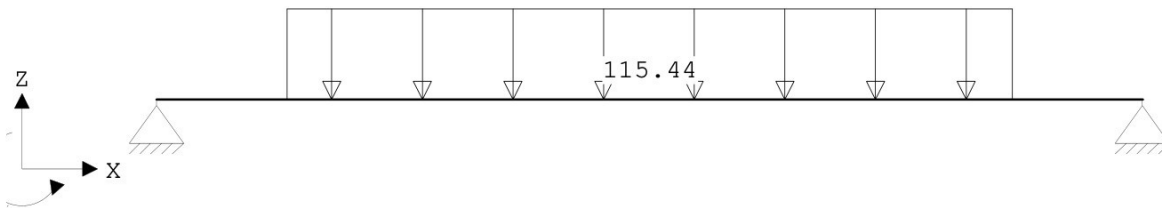
REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Waterdruk

Stp	F	M
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
	0.00 :	(absoluut) grootste som reacties
	0.00 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 windlast



Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 windlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-115.440-115.440		0.720	4.000

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:3 windlast

Stp	F	M
1	230.88	0.00
2	230.88	0.00
461.76 : (absoluut) grootste som reacties		
-461.76 : (absoluut) grootste som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	3	psi0	1.60						
2	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.60						
3	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	-1.60						
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.20	3	Extr	1.60			
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.20	3	Extr	-1.60			
6	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
7	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	-1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
9	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	-1.00			
10	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
11	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	1.00			
12	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	-1.00						
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00	3	psi1	-1.00			
14	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	1.00			
15	Quas.	1	Extr	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	-1.00			
16	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

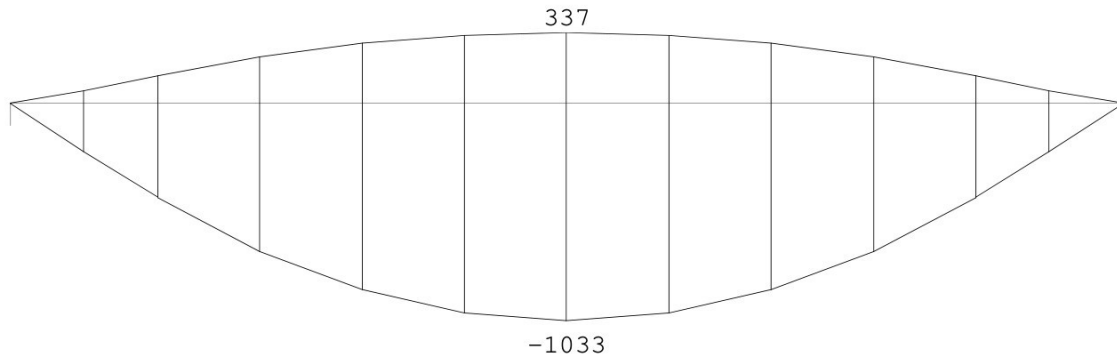
BC Velden met gunstige werking													
1	Geen												
2	Geen												
3	Geen												
4	Alle velden de factor:0.90												
5	Alle velden de factor:0.90												

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

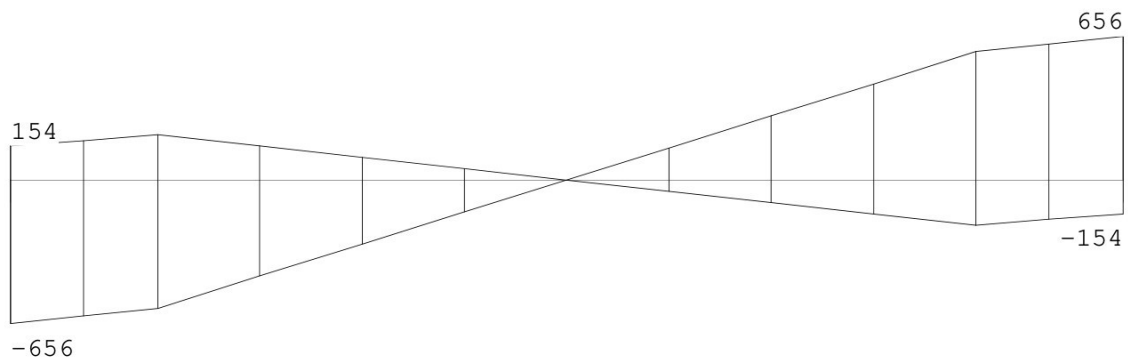
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-154
Fmax:656

-154
656

VELDWAARDEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-656.21	154.31	0.00	0.00
1	0.720				206.96		
1	2.720	-2.62	0.84	0.00	0.00	-1033.21	337.01
1	4.720			-206.96			
1	5.440	0.00	0.00	-154.31	656.21	0.00	0.00

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-154.31	656.21	0.00	0.00
2	-154.31	656.21	0.00	0.00

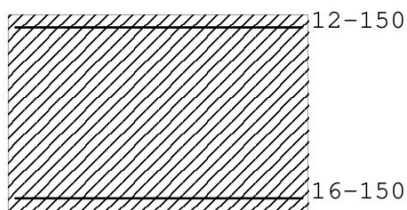
PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v.profiel:1 B*H 1530*1000

Algemeen

Materiaal : C30/37
Oppervlak : 1.530000e+06 Traagheid : 1.2750e+11
Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1530 hoogte : 1000 zwaartepunt tov onderkant : 500
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 604.7
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 6000

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.90 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3) : Ja
Langeduur scheurmoments begrensd : Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels : 500
Beugelwapening boven steunpunten : Ja
Bundels toepassen : Nee
Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC2

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	

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

Betondekking

		Boven			Onder		
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	30			25		
Toegepaste dekking	:	50			50		
Gelijkwaardige diameter	:	12			16		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12	25	0	16	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25	5	30	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	30			25		
Toegepaste dekking	:	62			66		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	25	0	6	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25	5	30	20	5	25

Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening	:	12-150	16-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	12;16
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	16.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

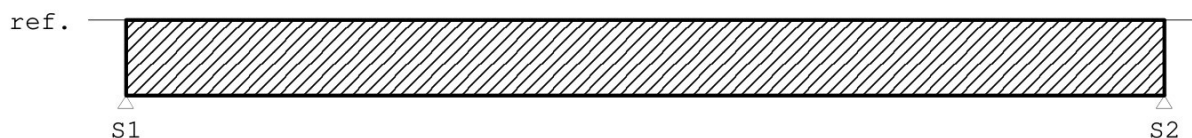
Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C30/37	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1530	Hoogte t.b.v. dwarskr: 1000
Aantal beugelsneden per beugel	:	2	Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

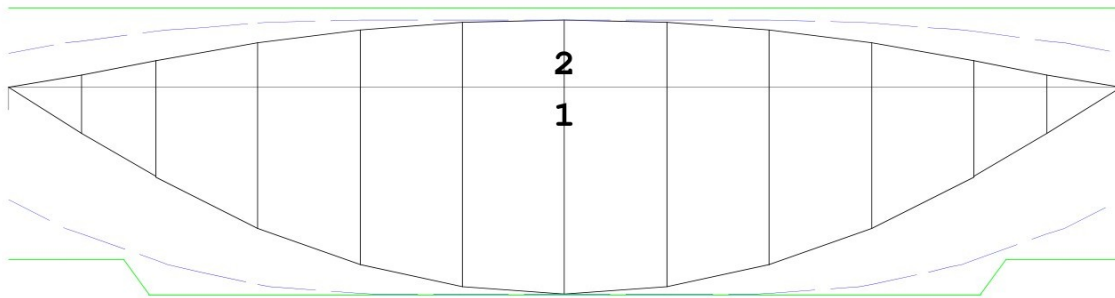
12-150 a



16-150 b

12-398 c lg=4308

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+2720	337.01	395.79	739	Bov	1153*	1154	12-150	54
2	S1+2720	-1033.21	-1037.34	918	Ond	2480	2052	16-150	
					Ond		436	+12-398	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm ²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	σ_{km} opt. [mm]	σ_{km} max. [mm]	σ_b opt. [N/mm ²]	σ_b max. [N/mm ²]	Opm.
1	S1+2720	280.84	Bov	266.5	7.3.3	150	217	12.0	30.9			
2	S1+2720	-410.94	Ond	184.0	7.3.3	110	300	16.0	61.0			

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

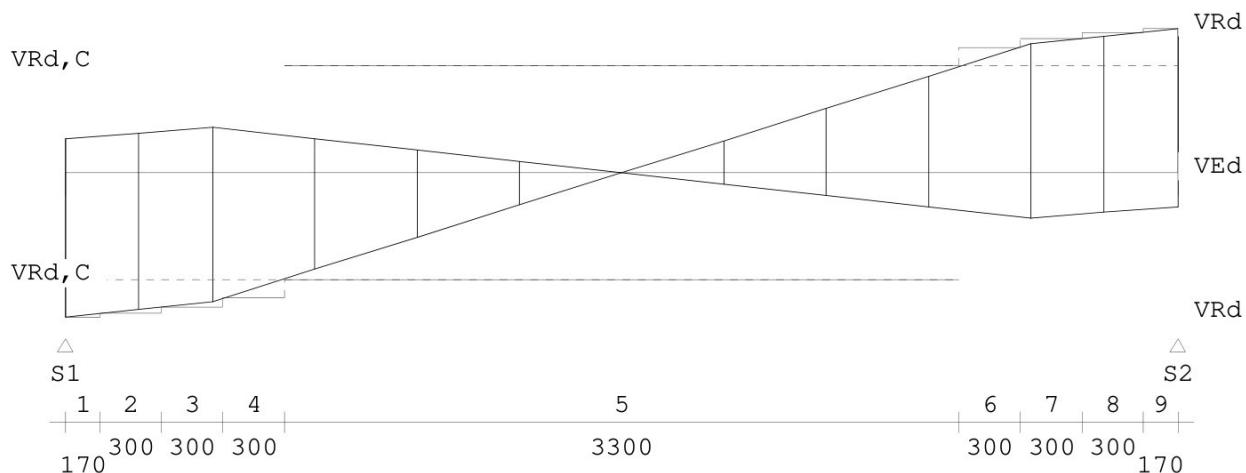
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	12-150	S1-337	S2+337	6114	337	337
b	Onder	16-150	S1-475	S2+475	6389	475	475
c	Onder	12-398	S1+566	S2-566	4308	120	120

Opmerkingen

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S1+170	170	656	112	71
2	S1+170	S1+470	300	639	193	71
3	S1+470	S1+770	300	610	185	71
4	S1+770	S1+1070	300	570	173	71
5	S1+1070	S2-1070	3300	483		71
6	S2-1070	S2-770	300	570	173	71
7	S2-770	S2-470	300	610	185	71
8	S2-470	S2-170	300	639	193	71
9	S2-170	S2+0	170	656	112	71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd, max}$ [N/mm ²]			v_{opg} [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S1+170	21.8	656	0.46	0.34	3.56	0.46	71
2	S1+170	S1+470	21.8	639	0.44	0.34	3.56	0.44	71
3	S1+470	S1+770	21.8	610	0.42	0.34	3.55	0.42	71
4	S1+770	S1+1070	21.8	570	0.40	0.34	3.55	0.40	71
5	S1+1070	S2-1070	21.8	483	0.33	0.34	3.55		71
6	S2-1070	S2-770	21.8	570	0.40	0.34	3.55	0.40	71
7	S2-770	S2-470	21.8	610	0.42	0.34	3.55	0.42	71
8	S2-470	S2-170	21.8	639	0.44	0.34	3.56	0.44	71
9	S2-170	S2+0	21.8	656	0.46	0.34	3.56	0.46	71

Project.....: 2020054 - Fundatie mast type VDL vkm VeHa 40 m 1200-3000
Onderdeel.....: Randstrook (geen waterdruk)

Schuifspanningen

Ligger:1

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).