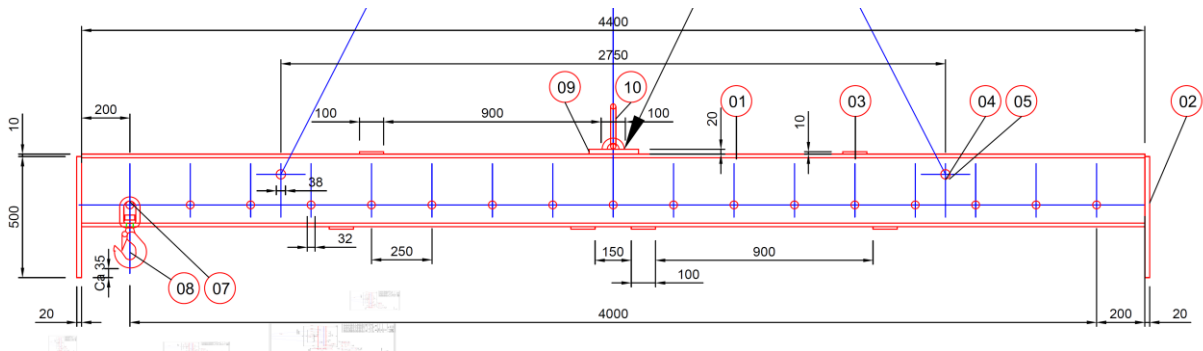




VAN GOOL

Berekening Evenaar 4 m 10 ton

Order: 000001
VWB: 10 ton
Datum: 22-02-2022



Van Gool Hijstechniek bv
Gaasterland 1,
1948 RG Beverwijk
0251 291919
info@vangool.nl
KvK Haarlem 34056904
BTWnr. NL007062928B01

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Uitgangspunten.....	5
2.1	Normen.....	5
2.2	Factoren.....	5
2.3	Materiaal	5
2.4	Belastingen	5
2.5	Reken belasting	5
2.6	Tekening	6
3	Berekeningen	7
3.1	Centraal hijssoog.....	7
3.2	Ketting 2 Sprong	7
3.3	Bout aan hijszijde	7
3.4	Vlaktedruk bout op UNP.....	8
3.5	Bout aan lastzijde	8
3.6	Vlaktedruk bout op UNP.....	8
3.7	Spanning UNP	8
3.8	Doorbuiging UNP	8
3.9	Controle las Taps	9
3.10	Controle las Strip aan UNP	9
4	Conclusie:	9

1 Inleiding

Evenaar voor Verhuur afdeling van Van Gool. De totale last is 10 ton. Hijsen kan aan centraal hijssoog, of aan tweesprong. Lastpunten kunnen worden verdeeld over de hele lengte van de evenaar. Er wordt minimaal aan twee lastpunten gehesen (anders heb je geen evenaar nodig), dus lastpunten zijn geschikt voor maximaal 5 ton per stuk.

De firma Van Gool Hef- en Hijstechniek verzorgt zelf deze bijbehorende statische berekening en de test, waarna een certificaat afgegeven kan worden.

Berekening en tekening zijn namens van Gool bv gemaakt door:

OD&S&

Ing. G.B. Oudenampsen
Essinckbelt 5, 8014 NV Zwolle
gboudenampsen@icloud.com

2 Uitgangspunten

2.1 Normen

AI 17 (vh P115) [Hijsmiddelen]

Voorschriften EKH

Poócza [Hijsgogen]

Eurocode

2.2 Factoren

Last factor voor permanente belasting	fe	1,3 (Eigen gewicht)
Last factor voor veranderlijke belasting	fv	1,2 (Last)
Factor voor spanning	fs	2
Factor voor doorbuiging	f	400 (L/f = max 400)

2.3 Materiaal

Materiaal	E-modulus	$\sigma_{\text{vloei}} 0,2$	σ_{max}	Eenheid
Staal	S235	235	117,5	N/mm ²
Bouten ed	8.8	640	320	N/mm ²
Bouten ed	10.9	900	450	N/mm ²

($\sigma_{\text{max}} = \sigma_{\text{vloei}} / fs$).

2.4 Belastingen

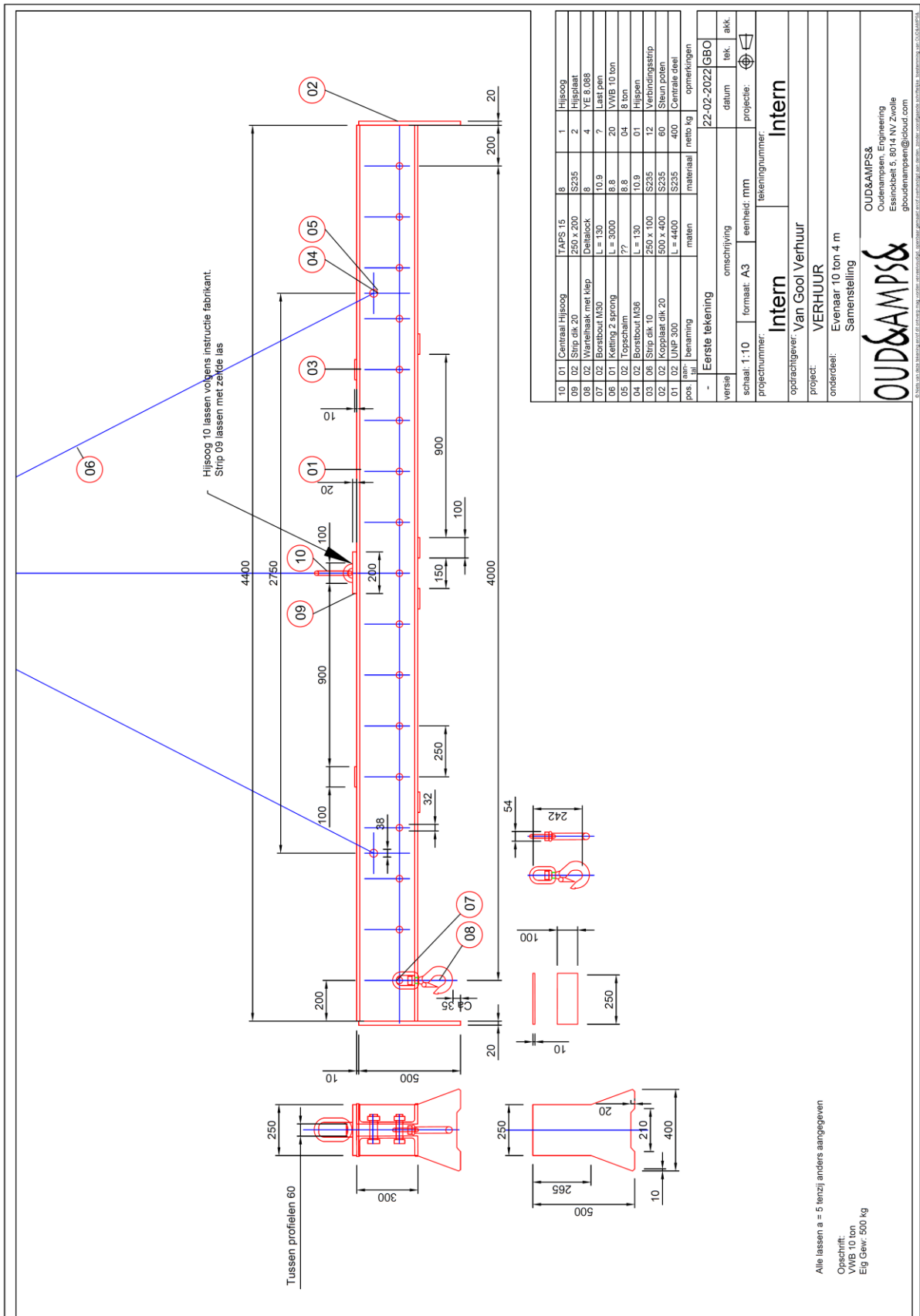
Belasting	Waarde	Factor	Rekenwaarde
Last	10.000 kg	1,2	120.000 N

Belasting	Waarde	Factor	Rekenwaarde
Eigen gewicht	Ca 500 kg	1,3	6.500 N

2.5 Reken belasting

De totale reken belasting komt daarmee op 120.650 N > 12 ton

2.6 Tekening



3 Berekeningen

3.1 Centraal hijsoog

VWB TAPS 15, VWB 22,4 ton, oke.



Anschlagart kind of attachment	1		2		2		3 o. 4		3 o. 4	
	0°	90°	0°	90°	0°-45°	45°-60°	0°-45°	45°-60°		
Stück / number of pieces	1	1	2	2	2	2	3 o. 4	3 o. 4		
Neigungswinkel Inclination angle	0°	90°	0°	90°	0°-45°	45°-60°	0°-45°	45°-60°		
Bezeichnung Code	Tragfähigkeit WLL		Tragfähigkeit WLL		Tragfähigkeit WLL		Tragfähigkeit WLL			
	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]
TAPS 1	1.6	1.12	3.2	2.24	1.5	1.12	2.36	1.6		
TAPS 2	3	2	6	4	2.8	2	4	3		
TAPS 3	4.75	3.15	9.5	6.3	4.25	3.15	6.3	4.75		
TAPS 5	8	5.3	16	10.6	7.1	5.3	11.2	8		
TAPS 8	12	8	24	16	11.2	8	16	12		
TAPS 15	22.4	15	45	30	21.2	15	31.5	22.4		

3.2 Ketting 2 Sprong

Afstand tussen de 2 hijspunten: 2750 mm, pootlengte minimaal 2,75 meter.

Totale last 120.650 N.

Pootlengte:	2,75		[m]
HOH afstand	2,75		[m]
Gewicht	12065		[kg]

Tophoek	1,05		[rad]
Tophoek	60,00		[graden]
(tabel hoek Beta)	30,00		[graden]

Pootkracht	6966		[kg]
Hor. kracht	3483		[kg]

Kettingwerk moet pootkracht 7000 kg kunnen opnemen.

3.3 Bout aan hijszijde

Buiging in bout M36

$\sigma = M / W$, met

$M = F * L / 4$, met:

$F = 120650$ N en

$L = 60$ mm (afstand tussen de UNP's)

$M = 1.809.750$ Nmm

$W = \pi * d^3 / 32$, met

$d = 36$ mm

$W = 3,14 * 36^3 / 32 = 4.578$ mm³

$M = 1.809.750 / 4.578 = 395 < 450$ N/mm², dus oké.

3.4 Vlaktedruk bout op UNP

Bout M36

$$\sigma = F / A, \text{ met}$$

$$F = 69.660 \text{ N (pootkracht)}$$

$$A = 36 * 2 * 10 = 720 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 69.660 / 720 = 97 \text{ N/mm}^2 < 120 \text{ N/mm}^2, \text{ dus oké.}$$

3.5 Bout aan lastzijde

Buiging in bout M30

$$\sigma = M / W, \text{ met}$$

$$M = F * L / 4, \text{ met:}$$

$$F = 50.000 * 1,2 = 60.000 \text{ N en}$$

$$L = 60 \text{ mm (afstand tussen de UNP's)}$$

$$M = 900.000 \text{ Nmm}$$

$$W = \pi * d^3 / 32, \text{ met}$$

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$W = 3,14 * 30^3 / 32 = 2.649 \text{ mm}^3$$

$$M = 900.000 / 2.649 = 339 < 450 \text{ N/mm}^2, \text{ dus oké.}$$

3.6 Vlaktedruk bout op UNP

Bout M30

$$\sigma = F / A, \text{ met}$$

$$F = 60.000 \text{ N}$$

$$A = 30 * 2 * 10 = 600 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 60.000 / 720 = 83 \text{ N/mm}^2 < 120 \text{ N/mm}^2, \text{ dus oké.}$$

3.7 Spanning UNP

Neem hijssituatie dat centraal hijsoog wordt gebruikt.

$$\text{Moment} \quad M \quad = F * L / 4 = 120.650 * 4.000 / 4 = 120.650.000 \text{ Nmm}$$

$$\text{Weerstandsmoment:} \quad W \quad = 2 * 535.000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Spanning,} \quad \sigma \quad = M / W = 112 \text{ N/mm}^2 < 120 \text{ N/mm}^2 \text{ dus oké.}$$

3.8 Doorbuiging UNP

$$\text{Toelaatbare zakking} \quad f_{\max} \quad = 4.000 / 400 = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Optredende zakking} \quad f \quad = F * l^3 / (48 * E * I)$$

$$\text{Met:} \quad F \quad = 120.6500 \text{ N}$$

$$L \quad = 4.000 \text{ mm}$$

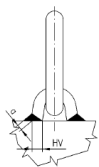
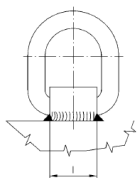
$$E \quad = 210.000 \text{ Nmm}^2$$

$$I \quad = 2 * 80.300.000 \text{ mm}^4$$

$$\text{Optredende zakking} \quad f \quad = 5 \text{ mm} < 10, \text{ dus oké.}$$

3.9 Controle las Taps

Centraal Hijsoog, TAPS 15



TAPS - welding seam

Description	L [mm]	Single-bevel butt (HV) weld [mm]	Fillet weld, α_{min} [mm]	Length [mm]	Volume [mm ³]
TAPS 1	34	7	5.5	68	3672
TAPS 2	34	7	5.5	68	3672
TAPS 3	49	10	8.5	98	11956
TAPS 5	60	12	10.0	120	20400
TAPS 8	69	18	12.0	138	49956
TAPS 15	100	21	12.0	200	58800
TAPS 20	125	28	14.0	250	113250
TAPS 25	140	32	25.0	280	357560
TAPS 30	170	34	28.0	340	532440
TAPS 35	170	42	29.0	340	610640
TAPS 40	185	43	31.0	380	777000
TAPS 50 /63	195	46	32.0	390	841620

Las grootte $a = 12 \text{ mm}$
 Las lengte $h = 2 * 100 = 200 \text{ mm}$ (aan twee kanten gelast).
 Las Oppervlak $A = 12 * 200 = 2400 \text{ mm}^2$
 F 120.650 N
 Spanning $\sigma = F / A$
 $\sigma = 120.650 / 2400 = 50 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{max}$ van 120 N/mm^2 , dus oké.

3.10 Controle las Strip aan UNP

Op tekening staat: zelfde las als bij Taps, dus

Las $a = 12 \text{ mm}$
 Strip $250 * 200$ en 20 dik
 Las lengte $2 * (250 + 200) - 60 - 60 = 780 \text{ mm}$ (rondom gelast).
 Las Oppervlak $A = 12 * 780 = 9.360 \text{ mm}^2$
 F 120.650 N
 Spanning $\sigma = F / A$
 $\sigma = 120.650 / 9.360 = 12 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{max}$ van 120 N/mm^2 , dus oké.

4 Conclusie:

Alle berekende spanningen en zakkingen blijven onder de toelaatbare grens, het hijsmiddel voldoet aan de gestelde eisen.

