

Project **Noordelijke Maasvallei**  
 Projectcode **105780**  
 Onderwerp **Damwand Pol snede 1-1**  
 Adviseur **ing. L. Marquering**  
 Datum **30-11-2018**

**TITEL**

Berekening van (on)gecorrodeerde eigenschappen van een damwand en volledige doorsnede toetsing conform NEN-EN 1993-5.

**UITGANGSPUNTEN**

**algemeen**

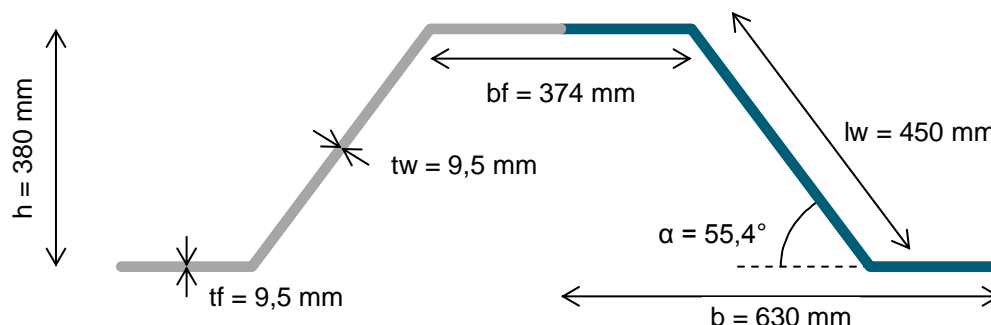
taal = **NL**

**sheet pile properties**

**type damwand**

**AZ 18**

profiel type [Z / U] = **Z**  
 profiel breedte  $b$  = **630 mm**  
 profiel hoogte  $h$  = **380 mm**  
 flensdikte  $t_f$  = **9,5 mm**  
 lijfdikte  $t_w$  = **9,5 mm**  
 hoek lijf  $\alpha$  = **55,4 °**  
 weerstandsmoment  $W$  = **1800 cm<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>**  
 traagheidsmoment  $I$  = **34200 cm<sup>4</sup>/m<sup>1</sup>**  
 doorsnede oppervlakte  $A$  = **150,4 cm<sup>2</sup>/m<sup>1</sup>**  
 veroppervlak (eenzijdig)  $A_c$  = **1,35 m<sup>2</sup>/m**  
 flensbreedte  $b_f$  = **374 mm**  
 lijflengte  $l_w$  = **450 mm**



**corrosie eigenschappen**

berekening corrosie = **per jaar**  
 levensduur  $T$  = **100 jaar**  
 corrosie voorzijde  $u_{c,1}$  = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie achterzijde  $u_{c,2}$  = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie totaal  $u_{c,tot}$  = **2,4 mm/100 jaar**

**staal eigenschappen**

E-modulus  $E$  = **2,10E+08 kN/m<sup>2</sup>**  
 volumiek gewicht  $\gamma$  = **7850 kg/m<sup>3</sup>**  
 staalkwaliteit = **S240 GP -**  
 vloeigrens  $f_y$  = **240 N/mm<sup>2</sup>**

**belastingen**

buigend moment  $M_{Ed}$  = **155 kNm/m<sup>1</sup>**  
 dwarskracht  $V_{Ed}$  = **93 kN/m<sup>1</sup>**  
 normaalkracht  $N_{Ed}$  = **0 kN/m<sup>1</sup>**  
 kniklengte  $l$  = **9 m**  
 waterdrukverschil  $w$  = **3,65 m**

**factoren**

partiële factor weerstand dwarsdoorsnede  $\gamma_{M0}$  = **1,00 -**  
 partiële factor voor instabiliteit  $\gamma_{M1}$  = **1,10 -**  
 -- = **--**  
 -- = **--**

**BEREKENINGEN**

**eigenschappen**

		<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
doorsnede oppervlakte $A$	=	150,4	118,0 cm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
elastisch weerstandsmoment $W_{el}$	=	1800	1434 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
plastisch weerstandsmoment $W_{pl}$	=	2103	1664 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
traagheidsmoment $I$	=	34200	27245 cm <sup>4</sup> /m <sup>1</sup>
buigstijfheid $EI$	=	71820	57215 kN/m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
axiale stijfheid $EA$	=	3158400	2478000 kN/m <sup>1</sup>
doorsnedeklasse	klasse	2	3 -

reductie factor corrosie = **0,80 -**

**SAMENVATTING DOORSNEDE TOETSING**

toetsing	belasting		weerstand		unity check		
	symbool	waarde	symbool	intiëel	gecorrodeerd	intiëel	gecorrodeerd
belasting(combinatie)							
buigend moment	$M_{Ed}$	155	$M_{C,Rd}$	505	344	<b>0,31</b>	<b>0,45</b>
dwarskracht	$V_{Ed}$	93	$V_{pl,Rd}$	774	579	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>
buigend moment + dwarskracht	$M_{Ed}; V_{Ed}$	155; 93	$M_{V,Rd}$	505	344	<b>0,31</b>	<b>0,45</b>
dwarskracht plooi	$V_{Ed}$	93	$V_{b,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
normaalkracht	$N_{Ed}$	0	$N_{pl,Rd}$	3610	2832	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
knik	$N_{Ed}; 1.15 \cdot M_{Ed}$	0; 178	$\chi \cdot N_{pl,Rd}; M_{C,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht	$M_{Ed}; N_{Ed}$	155; 0	$M_{N,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht + dwarskracht	$M_{Ed}; N_{Ed}; V_{Ed}$	155; 93; 0	$M_{N;V,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

maatgevende unity check = **0,31**      **0,45**

Project **Noordelijke Maasvallei**  
Projectcode **105780**  
Onderwerp **Damwand Pol snede 1-1**  
Adviseur **ing. L. Marquering**  
Datum **30-11-2018**

**VOLLEDIGE DOORSNEDE TOETSING**

<b>doorsnedeklasse</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
factor afhankelijk van vloeigrens	$\epsilon$	=	0,990	0,990 -
slankheid flens	$(b_f/t_f)/\epsilon$	=	39,8	53,3 -
doorsnedeklasse	klasse	=	2	3 -
gereduceerde vloeigrens om klasse 3 te krijgen*	$f_{y,red}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
* alleen voor klasse 4 damwanden				
<b>lokale effecten door waterdruk</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
dimensieloze factor slankheid profiel	$(b/t_{min})\epsilon$	=	39,0	52,2 -
reductiefactor voor verschil waterdruk	$\rho_p$	=	1,000	1,000 -
gereduceerde vloeigrens voor waterdruk	$f_{y,red}$	=	240	240 N/mm <sup>2</sup>
<b>toetsing buigend moment</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde momentcapaciteit	$M_{c,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,31</b>	<b>0,45</b> -
<b>toetsing dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
afschuifoppervlakte lijf	$A_v$	=	5587	4175 mm <sup>2</sup> /m
rekenwaarde dwarskrachtcapaciteit	$V_{pl,Rd}$	=	774	579 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,12</b>	<b>0,16</b> -
<b>toetsing buigend moment + dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	nee	nee -
reductiefactor door dwarskracht	$\rho$	=	0,000	0,000 -
gereduceerde momentcapaciteit	$M_{V,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,31</b>	<b>0,45</b> -
<b>toetsing plooi dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
schuine lengte van lijf	$c$	=	450	450 mm
slankheid lijf	$(c/t_w)/\epsilon$	=	47,9	64,1 -
controle dwarskracht plooiweerstand?	$(c/t_w)/\epsilon > 72$	=	nee	nee -
relatieve slankheid lijf	$\lambda_w$	=	n.v.t.	n.v.t. -
dwarskracht plooi sterkte	$f_{bv}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
dwarskracht plooi capaciteit	$V_{b,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde normaalkracht capaciteit	$N_{pl,Rd}$	=	3610	2832 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,00</b>	<b>0,00</b> -
<b>toetsing knik</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
kritische normaalkracht	$N_{cr}$	=	8751	6972 kN/m <sup>1</sup>
unity check kritische normaalkracht	$N_{Ed}/N_{cr}$	=	0,000	0,000 -
controle knik?	$N_{Ed}/N_{cr} > 0.04$	=	nee	nee -
slankheid dwarsdoorsnede	$\lambda$	=	n.v.t.	n.v.t. -
imperfectiefactor (knikkromme d)	$\alpha$	=	n.v.t.	n.v.t. -
factor $\Phi = 0.5[1+\alpha(\lambda - 0.2)+\lambda^2]$	$\Phi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
reductiefactor voor knikvorm	$\chi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
buckling check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
normaalkracht verwaarlozen?		=	ja	ja -
(gereduceerde) momentcapaciteit	$M_{N,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht + shear force</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. -
(gereduceerde) vloeigrens (door V)	$f_{y,V}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V)	$M_{c,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) normaalkracht capaciteit (door V)	$N_{pl,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V+N)	$M_{N,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -

Project **Noordelijke Maasvallei**  
 Projectcode **105780**  
 Onderwerp **Damwand Pol snede 2-2**  
 Adviseur **ing. L. Marquering**  
 Datum **30-11-2018**

**TITEL**

Berekening van (on)gecorrodeerde eigenschappen van een damwand en volledige doorsnede toetsing conform NEN-EN 1993-5.

**UITGANGSPUNTEN**

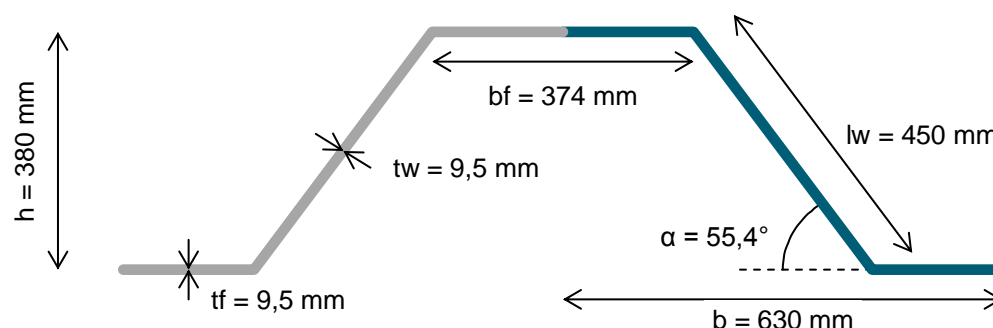
algemeen

taal = **NL**

sheet pile properties

type damwand **AZ 18**

profiel type [Z / U] = **Z**  
 profiel breedte **b** = **630 mm**  
 profiel hoogte **h** = **380 mm**  
 flensdikte **t<sub>f</sub>** = **9,5 mm**  
 lijfdikte **t<sub>w</sub>** = **9,5 mm**  
 hoek lijf **α** = **55,4 °**  
 weerstandsmoment **W** = **1800 cm<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>**  
 traagheidsmoment **I** = **34200 cm<sup>4</sup>/m<sup>1</sup>**  
 doorsnede oppervlakte **A** = **150,4 cm<sup>2</sup>/m<sup>1</sup>**  
 veroppervlak (eenzijdig) **A<sub>c</sub>** = **1,35 m<sup>2</sup>/m**  
 flensbreedte **b<sub>f</sub>** = **374 mm**  
 lijflengte **l<sub>w</sub>** = **450 mm**



corrosie eigenschappen

berekening corrosie = **per jaar**  
 levensduur **T** = **100 jaar**  
 corrosie voorzijde **u<sub>c,1</sub>** = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie achterzijde **u<sub>c,2</sub>** = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie totaal **u<sub>c,tot</sub>** = **2,4 mm/100 jaar**

staal eigenschappen

E-modulus **E** = **2,10E+08 kN/m<sup>2</sup>**  
 volumiek gewicht **γ** = **7850 kg/m<sup>3</sup>**  
 staalkwaliteit = **S240 GP -**  
 vloeigrens **f<sub>y</sub>** = **240 N/mm<sup>2</sup>**

belastingen

buigend moment **M<sub>Ed</sub>** = **208 kNm/m<sup>1</sup>**  
 dwarskracht **V<sub>Ed</sub>** = **148 kN/m<sup>1</sup>**  
 normaalkracht **N<sub>Ed</sub>** = **0 kN/m<sup>1</sup>**  
 kniklengte **l** = **8,3 m**  
 waterdrukverschil **w** = **2,15 m**

factoren

partiële factor weerstand dwarsdoorsnede **γ<sub>M0</sub>** = **1,00 -**  
 partiële factor voor instabiliteit **γ<sub>M1</sub>** = **1,10 -**  
 -- --  
 -- --

**BEREKENINGEN**

eigenschappen

		<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
doorsnede oppervlakte	<b>A</b>	150,4	118,0 cm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
elastisch weerstandsmoment	<b>W<sub>el</sub></b>	1800	1434 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
plastisch weerstandsmoment	<b>W<sub>pl</sub></b>	2103	1664 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
traagheidsmoment	<b>I</b>	34200	27245 cm <sup>4</sup> /m <sup>1</sup>
buigstijfheid	<b>EI</b>	71820	57215 kN/m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
axiale stijfheid	<b>EA</b>	3158400	2478000 kN/m <sup>1</sup>
doorsnedeklasse	klasse	2	3 -

reductie factor corrosie = **0,80 -**

**SAMENVATTING DOORSNEDE TOETSING**

toetsing	belasting		weerstand		unity check		
	symbool	waarde	symbool	intiëel	gecorrodeerd	intiëel	gecorrodeerd
belasting(combinatie)							
buigend moment	<b>M<sub>Ed</sub></b>	208	<b>M<sub>c,Rd</sub></b>	505	344	<b>0,41</b>	<b>0,60</b>
dwarskracht	<b>V<sub>Ed</sub></b>	148	<b>V<sub>pl,Rd</sub></b>	774	579	<b>0,19</b>	<b>0,26</b>
buigend moment + dwarskracht	<b>M<sub>Ed</sub>; V<sub>Ed</sub></b>	208; 148	<b>M<sub>v,Rd</sub></b>	505	344	<b>0,41</b>	<b>0,60</b>
dwarskracht plooi	<b>V<sub>Ed</sub></b>	148	<b>V<sub>b,Rd</sub></b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
normaalkracht	<b>N<sub>Ed</sub></b>	0	<b>N<sub>pl,Rd</sub></b>	3610	2832	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
knik	<b>N<sub>Ed</sub>; 1.15·M<sub>Ed</sub></b>	0; 239	<b>χ·N<sub>pl,Rd</sub>; M<sub>c,Rd</sub></b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht	<b>M<sub>Ed</sub>; N<sub>Ed</sub></b>	208; 0	<b>M<sub>N,Rd</sub></b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht + dwarskracht	<b>M<sub>Ed</sub>; N<sub>Ed</sub>; V<sub>Ed</sub></b>	208; 148; 0	<b>M<sub>N;V,Rd</sub></b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

maatgevende unity check = **0,41**      **0,60**

Project **Noordelijke Maasvallei**  
Projectcode **105780**  
Onderwerp **Damwand Pol snede 2-2**  
Adviseur **ing. L. Marquering**  
Datum **30-11-2018**

**VOLLEDIGE DOORSNEDE TOETSING**

<b>doorsnedeklasse</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
factor afhankelijk van vloeigrens	$\epsilon$	=	0,990	0,990 -
slankheid flens	$(b_f/t_f)/\epsilon$	=	39,8	53,3 -
doorsnedeklasse	klasse	=	2	3 -
gereduceerde vloeigrens om klasse 3 te krijgen*	$f_{y,red}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
* alleen voor klasse 4 damwanden				
<b>lokale effecten door waterdruk</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
dimensieloze factor slankheid profiel	$(b/t_{min})\epsilon$	=	39,0	52,2 -
reductiefactor voor verschil waterdruk	$\rho_p$	=	1,000	1,000 -
gereduceerde vloeigrens voor waterdruk	$f_{y,red}$	=	240	240 N/mm <sup>2</sup>
<b>toetsing buigend moment</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde momentcapaciteit	$M_{c,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,41</b>	<b>0,60</b> -
<b>toetsing dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
afschuifoppervlakte lijf	$A_v$	=	5587	4175 mm <sup>2</sup> /m
rekenwaarde dwarskrachtcapaciteit	$V_{pl,Rd}$	=	774	579 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,19</b>	<b>0,26</b> -
<b>toetsing buigend moment + dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	nee	nee -
reductiefactor door dwarskracht	$\rho$	=	0,000	0,000 -
gereduceerde momentcapaciteit	$M_{V,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,41</b>	<b>0,60</b> -
<b>toetsing plooi dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
schuine lengte van lijf	$c$	=	450	450 mm
slankheid lijf	$(c/t_w)/\epsilon$	=	47,9	64,1 -
controle dwarskracht plooiweerstand?	$(c/t_w)/\epsilon > 72$	=	nee	nee -
relatieve slankheid lijf	$\lambda_w$	=	n.v.t.	n.v.t. -
dwarskracht plooi sterkte	$f_{bv}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
dwarskracht plooi capaciteit	$V_{b,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde normaalkracht capaciteit	$N_{pl,Rd}$	=	3610	2832 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,00</b>	<b>0,00</b> -
<b>toetsing knik</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
kritische normaalkracht	$N_{cr}$	=	10289	8197 kN/m <sup>1</sup>
unity check kritische normaalkracht	$N_{Ed}/N_{cr}$	=	0,000	0,000 -
controle knik?	$N_{Ed}/N_{cr} > 0.04$	=	nee	nee -
slankheid dwarsdoorsnede	$\lambda$	=	n.v.t.	n.v.t. -
imperfectiefactor (knikkromme d)	$\alpha$	=	n.v.t.	n.v.t. -
factor $\Phi = 0.5[1+\alpha(\lambda - 0.2)+\lambda^2]$	$\Phi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
reductiefactor voor knikvorm	$\chi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
buckling check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
normaalkracht verwaarlozen?		=	ja	ja -
(gereduceerde) momentcapaciteit	$M_{N,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht + shear force</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. -
(gereduceerde) vloeigrens (door V)	$f_{y,V}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V)	$M_{c,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) normaalkracht capaciteit (door V)	$N_{pl,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V+N)	$M_{N,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -

Project **Noordelijke Maasvallei**  
 Projectcode **105780**  
 Onderwerp **Damwand Pol snede 3-3**  
 Adviseur **ing. L. Marquering**  
 Datum **30-11-2018**

**TITEL**

Berekening van (on)gecorrodeerde eigenschappen van een damwand en volledige doorsnede toetsing conform NEN-EN 1993-5.

**UITGANGSPUNTEN**

**algemeen**

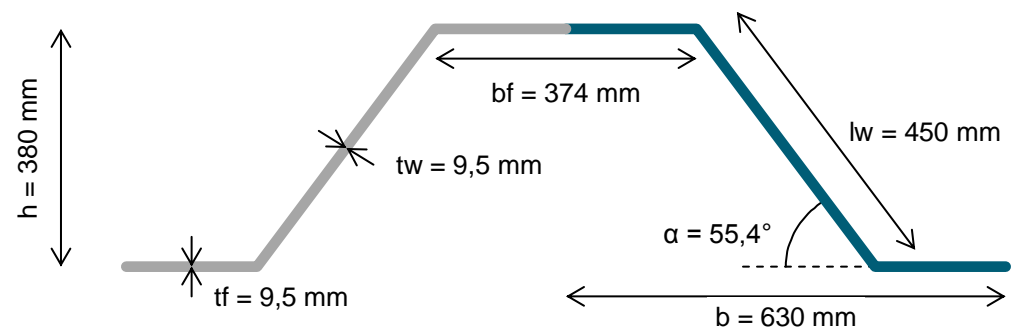
taal = **NL**

**sheet pile properties**

**type damwand**

**AZ 18**

profiel type [Z / U] = **Z**  
 profiel breedte  $b$  = **630 mm**  
 profiel hoogte  $h$  = **380 mm**  
 flensdikte  $t_f$  = **9,5 mm**  
 lijfdikte  $t_w$  = **9,5 mm**  
 hoek lijf  $\alpha$  = **55,4 °**  
 weerstandsmoment  $W$  = **1800 cm<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>**  
 traagheidsmoment  $I$  = **34200 cm<sup>4</sup>/m<sup>1</sup>**  
 doorsnede oppervlakte  $A$  = **150,4 cm<sup>2</sup>/m<sup>1</sup>**  
 veroppervlak (eenzijdig)  $A_c$  = **1,35 m<sup>2</sup>/m**  
 flensbreedte  $b_f$  = **374 mm**  
 lijflengte  $l_w$  = **450 mm**



**corrosie eigenschappen**

berekening corrosie = **per jaar**  
 levensduur  $T$  = **100 jaar**  
 corrosie voorzijde  $u_{c,1}$  = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie achterzijde  $u_{c,2}$  = **0,012 mm/jaar**  
 corrosie totaal  $u_{c,tot}$  = **2,4 mm/100 jaar**

**staal eigenschappen**

E-modulus  $E$  = **2,10E+08 kN/m<sup>2</sup>**  
 volumiek gewicht  $\gamma$  = **7850 kg/m<sup>3</sup>**  
 staalkwaliteit = **S240 GP -**  
 vloeigrens  $f_y$  = **240 N/mm<sup>2</sup>**

**belastingen**

buigend moment  $M_{Ed}$  = **83 kNm/m<sup>1</sup>**  
 dwarskracht  $V_{Ed}$  = **71 kN/m<sup>1</sup>**  
 normaalkracht  $N_{Ed}$  = **0 kN/m<sup>1</sup>**  
 kniklengte  $l$  = **7,4 m**  
 waterdrukverschil  $w$  = **1,25 m**

**factoren**

partiële factor weerstand dwarsdoorsnede  $\gamma_{M0}$  = **1,00 -**  
 partiële factor voor instabiliteit  $\gamma_{M1}$  = **1,10 -**  
 -- = **--**  
 -- = **--**

**BEREKENINGEN**

**eigenschappen**

		<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
doorsnede oppervlakte $A$	=	150,4	118,0 cm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
elastisch weerstandsmoment $W_{el}$	=	1800	1434 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
plastisch weerstandsmoment $W_{pl}$	=	2103	1664 cm <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>
traagheidsmoment $I$	=	34200	27245 cm <sup>4</sup> /m <sup>1</sup>
buigstijfheid $EI$	=	71820	57215 kN/m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
axiale stijfheid $EA$	=	3158400	2478000 kN/m <sup>1</sup>
doorsnedeklasse	klasse	2	3 -

reductie factor corrosie = **0,80 -**

**SAMENVATTING DOORSNEDE TOETSING**

toetsing	belasting		weerstand		unity check		
	symbool	waarde	symbool	intiëel	gecorrodeerd	intiëel	gecorrodeerd
belasting(combinatie)							
buigend moment	$M_{Ed}$	83	$M_{C,Rd}$	505	344	<b>0,16</b>	<b>0,24</b>
dwarskracht	$V_{Ed}$	71	$V_{pl,Rd}$	774	579	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>
buigend moment + dwarskracht	$M_{Ed}; V_{Ed}$	83; 71	$M_{V,Rd}$	505	344	<b>0,16</b>	<b>0,24</b>
dwarskracht plooi	$V_{Ed}$	71	$V_{b,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
normaalkracht	$N_{Ed}$	0	$N_{pl,Rd}$	3610	2832	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
knik	$N_{Ed}; 1.15 \cdot M_{Ed}$	0; 95	$\chi \cdot N_{pl,Rd}; M_{C,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht	$M_{Ed}; N_{Ed}$	83; 0	$M_{N,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
buigend moment + normaalkracht + dwarskracht	$M_{Ed}; N_{Ed}; V_{Ed}$	83; 71; 0	$M_{N;V,Rd}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

maatgevende unity check = **0,16**      **0,24**



Project **Noordelijke Maasvallei**  
Projectcode **105780**  
Onderwerp **Damwand Pol snede 3-3**  
Adviseur **ing. L. Marquering**  
Datum **30-11-2018**

**VOLLEDIGE DOORSNEDE TOETSING**

<b>doorsnedeklasse</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
factor afhankelijk van vloeigrens	$\varepsilon$	=	0,990	0,990 -
slankheid flens	$(b_f/t_f)/\varepsilon$	=	39,8	53,3 -
doorsnedeklasse	klasse	=	2	3 -
gereduceerde vloeigrens om klasse 3 te krijgen*	$f_{y,red}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
* alleen voor klasse 4 damwanden				
<b>lokale effecten door waterdruk</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
dimensieloze factor slankheid profiel	$(b/t_{min})\varepsilon$	=	39,0	52,2 -
reductiefactor voor verschil waterdruk	$\rho_p$	=	1,000	1,000 -
gereduceerde vloeigrens voor waterdruk	$f_{y,red}$	=	240	240 N/mm <sup>2</sup>
<b>toetsing buigend moment</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde momentcapaciteit	$M_{c,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,16</b>	<b>0,24</b> -
<b>toetsing dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
afschuifoppervlakte lijf	$A_v$	=	5587	4175 mm <sup>2</sup> /m
rekenwaarde dwarskrachtcapaciteit	$V_{pl,Rd}$	=	774	579 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,09</b>	<b>0,12</b> -
<b>toetsing buigend moment + dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	nee	nee -
reductiefactor door dwarskracht	$\rho$	=	0,000	0,000 -
gereduceerde momentcapaciteit	$M_{V,Rd}$	=	505	344 kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,16</b>	<b>0,24</b> -
<b>toetsing plooi dwarskracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
schuine lengte van lijf	$c$	=	450	450 mm
slankheid lijf	$(c/t_w)/\varepsilon$	=	47,9	64,1 -
controle dwarskracht plooiweerstand?	$(c/t_w)/\varepsilon > 72$	=	nee	nee -
relatieve slankheid lijf	$\lambda_w$	=	n.v.t.	n.v.t. -
dwarskracht plooi sterkte	$f_{bv}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
dwarskracht plooi capaciteit	$V_{b,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
rekenwaarde normaalkracht capaciteit	$N_{pl,Rd}$	=	3610	2832 kN/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>0,00</b>	<b>0,00</b> -
<b>toetsing knik</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
kritische normaalkracht	$N_{cr}$	=	12944	10312 kN/m <sup>1</sup>
unity check kritische normaalkracht	$N_{Ed}/N_{cr}$	=	0,000	0,000 -
controle knik?	$N_{Ed}/N_{cr} > 0.04$	=	nee	nee -
slankheid dwarsdoorsnede	$\lambda$	=	n.v.t.	n.v.t. -
imperfectiefactor (knikkromme d)	$\alpha$	=	n.v.t.	n.v.t. -
factor $\Phi = 0.5[1+\alpha(\lambda - 0.2)+\lambda^2]$	$\Phi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
reductiefactor voor knikvorm	$\chi$	=	n.v.t.	n.v.t. -
buckling check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
normaalkracht verwaarlozen?		=	ja	ja -
(gereduceerde) momentcapaciteit	$M_{N,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -
<b>toetsing buigend moment + normaalkracht + shear force</b>			<u>intiëel</u>	<u>gecorrodeerd</u>
reductie door dwarskracht nodig?	$V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. -
(gereduceerde) vloeigrens (door V)	$f_{y,V}$	=	n.v.t.	n.v.t. N/mm <sup>2</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V)	$M_{c,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) normaalkracht capaciteit (door V)	$N_{pl,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kN/m <sup>1</sup>
(gereduceerde) momentcapaciteit (door V+N)	$M_{N,V,Rd}$	=	n.v.t.	n.v.t. kNm/m <sup>1</sup>
unity check ( $\leq 1$ )		=	<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b> -