

Afstudeeropdracht

Beste werkmethode voor plaatsing dijkbekleding op zeedijk



12-03-2018

Bijlagen hoofdrapport

Koen van Velzen, 551856



Afstudeeropdracht: Wat is de beste werkmethode voor het plaatsen van een nieuw ontwikkeld type dijkbekleding op een zeedijk?

Rapport: Bijlagen hoofdrapport

Colofon

Opdrachtgever:	Hogeschool Arnhem en Nijmegen
Auteur:	Koen van Velzen, 551856
Gecontroleerd:	C. van der Giessen, Ernst Rob
Datum:	12-03-2018
Documentnaam:	Bijlagen hoofdrapport
Versie:	1.0
Tekstgedeelte:	28 pagina's
Aantal bijlagen:	-



Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Bijlage 1. Keuzematrix in-situ of prefab elementen.....	4
Bijlage 2. Vergelijking hijsvoorzieningen.	5
Bijlage 3. Toepasbaarheid zuignappen.....	6
Bijlage 4. Vergelijking kranen.	7
Bijlage 5. Geluidsberekening.	8
Bijlage 6. Overzichtstekening legplan met maatvoering.....	9
Bijlage 7. Overzichtstekening legplan met maatvoering inclusief groeperingen.....	10
Bijlage 8. Inventarisatie blokkenmodel.	11
Bijlage 9. Overzichtstekening draaibereik verschillende kranen.	12
Bijlage 10. Scheef heffen betonnen elementen.....	13
Bijlage 11. Ontwerp afstandhouder model 2.	14
Bijlage 12. Detailtekening vacuümunit met centreerhulp.	15
Bijlage 13. Pilots.	16
Bijlage 14. Berekening krachten.....	17
Bijlage 15. Ontwerp afstandhouder model 1.	18
Bijlage 16. Afmetingen elementen vs. vacuüm lifter.	19
Bijlage 17. Ontwerp geleider.....	20
Bijlage 18. Fasering tekeningen.....	21
Bijlage 19. Gegevens kranen.	22
Bijlage 20. Literatuurstudie.	23



Bijlage 1. Keuzematrix in-situ of prefab elementen.

Trade Off Matrix Betonnen bekleding v2.0

			voldoet aan de gestelde eisen	voldoet aan de gestelde eisen		
Vormgeving			8	7		
			prefab elementen zijn doorgaans beter afgewerkt	ihwg beton is doorgaans esthetisch minder (afwerking, grindnesten etc)		
Hinder (BLVC aspecten)			7	6		
Aanvoer materialen en materieel			Aanvoer prefab elementen over water in dagproducties. Levert veel minder hinder op dan ihwg beton	In het werk storten van beton levert aantienlijk meer hinder op door aanvoer materialen en materieel en langere duur van de werkzaamheden.		
Inzet equipment op locatie			Verwerken elementen m.b.v. grote hydraulische kraan.	Betonpompen en telecransen op het werk voor het verwerken van de materialen, tevens voor lange duur.		
Duur hinder			Veel kortere uitvoeringsduur dan ihwg beton.	Veel langere uitvoeringsduur dan prefab elementen.		
Omgevingsveiligheid			Prefab elementen aanvoer via water. De overlast blijft beperkt tot projectgebied.	Door de vele transporten door het dorp minder omgevingsveiligheid (betonmiskers, wapening, bekisting etc).		
Uitvoering (maakbaarheid)			8	5		
Rekenkundige stabiliteit aantonen (ontwerp)			Ontwerpmethode is vastgesteld voor losse blokken. Aantonen voor ihwg beton zal zeer lastig worden. Echter ook aantonen van pasblokjes bij prefab is niet makkelijk. Deze zullen ook gekoppeld moeten worden om individueel voldoende stabiliteit te hebben	Ontwerpmethode is vastgesteld voor losse blokken. Aantonen voor ihwg beton zal zeer lastig worden. Echter ook aantonen van pasblokjes bij Prefab is niet makkelijk. Deze zullen ook gekoppeld moeten worden om individueel voldoende stabiliteit te hebben		
Uitvoerbaarheid in winterperiode			Uitvoerbaarheid in winterperiode redelijk goed	Uitvoerbaarheid in winterperiode zeer slecht. Veel regen en/of vorst en het werken in de dijk (het ondergrond) en de lange uitvoeringsduur maken dit tot een zeer onaanvaardbare variant (met een groot risico)		
Uitvoerbaarheid toleranties			De onderlaag (vellaag) moet erg nauwkeurig afgewerkt worden voordat de blokken geplaatst kunnen worden. Evt. Toepassen extra laagje met kleinere gradering bovenop.	In het werk gestort beton kan nauwkeurig afgewerkt worden aan de bovenzijde. Toleranties beter haalbaar dan bij prefab.		
Maakbaarheid in tijd (planning)			Planning van prefab is veel gunstiger doordat het vervaardigen van de prefab uit het kritieke pad gehaald wordt.	Planning van ihwg beton is veel ongunstiger doordat het vervaardigen van ihwg beton in het kritieke pad van de planning blijft (in de winterperiode)		
Esthetisch			Minder kans op kleurverschillen en grindnesten	Meer kans op kleurverschillen en grindnesten		
Verwerkbaarheid			Het plaatsen van de prefab elementen is op locatie veel eenvoudiger dan het in het werk storten van beton	Het plaatsen van de prefab elementen is op locatie veel eenvoudiger dan het in het werk storten van beton		
Toleranties ondergrond (vellaag)			Bij prefab meer aandacht geven aan toleranties vellaag	Toleranties zijn bij ihwg beton minder kritisch		
Opslag materialen			Prefab elementen kunnen in dagproducties aangevoerd worden, de opslag van deze dagproducties is wel een aandachtspunt.	Veel materialen en materieel op te slaan op locatie: wapening, bekisting, materialen tbv verwerking beton etc.		
CO2 reductie			7	6		
Hoeveelheid verwerkte beton			Meer beton door overlap	Minder beton zonder overlap.		
Hoeveelheid verwerkt wapeningsstaal			Geen wapening	Wapening toepassen = meer CO2 verbruik		
			Alle aanvoer over water = minder CO2	Alle aanvoer per as over de weg = meer CO2 uitstoot		
Eisen uit relevante Normen			8	7		
			KOMO (BRI2813)	VBU (NEN722) + Eurocode		
Raakvlakken	Raakvlak ID	Raakvlak titel	7	6		
Filterlaag			Toleranties filterlaag	Geen filterlaag voorzien		
Geotextiel			Voldoet aan de gestelde eisen	Voldoet aan de gestelde eisen		
Aansluitingen / overgangen			In prefab lastiger uit te voeren, eventueel zagen op het werk is mogelijk.	Bij in het werk storten van beton zijn de overgangen en aansluitingen eenvoudiger te realiseren.		
Kleilaag dijklichaam			Kans op holteruimtes onder bekleding even groot als bij ihwg	Kans op holle ruimte onder bekleding even groot als bij prefab		
Risico's	Risico ID	Risico titel	7	5		
Geld		ontwerpverantwoording	Elementenbekleding door OG (min of meer) voorgeschreven en getest met modellen. Bij falen is OG aansprakelijk.	Overname ontwerprijke van OG. Bij falen van de bekleding is ON aansprakelijk.		
Geld		uitloop planning = kosten / boete	minder kans op uitloop planning >> minder kans op boetes, extra kosten etc.	Extra kosten door uitloop planning a.g.v. weersomstandigheden >> risico boetes, extra kosten etc.		
Planning		uitloop planning	minder kans op uitloop planning	Extra kosten door uitloop planning a.g.v. weersomstandigheden.		
		uitloop planning	minder kans op uitloop planning	Aanbiedingsplanning is zeer krap, het risico op uitloop a.g.v. ihwg beton is zeer groot.		
		discussie met OG	geen discussie met OG over toe te passen elementen	grote kans op discussie met OG over toe te passen elementen en interpretatie eisen >> gevolg extra tijd en kosten		
Kwaliteit			kwaliteit van prefab elementen is beter te realiseren	kwaliteit van ihwg beton is lastiger te realiseren.		
Veiligheid		holle ruimtes onder bekleding	minder kans op holle ruimtes onder elementen	meer kans op holle ruimtes onder ihwg beton		
Veiligheid		holle ruimtes onder bekleding	minder kans op falen bekleding	kans op falen bekleding door ontbreken filterlaag		
Omgeving (BLVC)			Minder kans op verkeersongevallen	Kans op ongevallen door meer zwaar verkeer door woongebied.		
			Geen overlast verkeer	Meer overlast verkeer		
			Kortere hinderperiode	Langere hinderperiode		
Kostenraming			7	7		
Hoeveelheid verwerkte beton (verschil)			In verband met de overlap is de hoeveelheid verwerkte beton groter	hoeveelheid verwerkte beton is minder groot		
Hoeveelheid wapening (verschil)			geen wapening benodigd	toepassen wapening ltt prefab		
Toepassen filterlaag (wel of niet)			wel filterlaag benodigd	geen filterlaag benodigd		
Benodigd equipment (verschil in kosten en duur)			groot equipment nodig voor verwerken blokken	meer equipment nodig: betonpomp, kranen, bekisting, betonoverwerkingsmaterieel etc.		
Inzet uitvoering (tijdsduur)			minder uitvoeringskosten	meer uitvoeringskosten		
Bouwplaatskosten (tijdsduur)			minder bouwplaatskosten	meer bouwplaatskosten		
Kostenvergeijk			Kosten uitgewerkt door Hakkers: prefab is goedkoper dan ihwg beton	Kosten uitgewerkt door Hakkers: prefab is goedkoper dan ihwg beton		
Score / eindoordeel:			Gekozen is voor variant 1 (prefab elementen) waarbij de lagere kosten, optimalere planning en het lager risico (min weersomstandigheden) de doorslag geven.	Gekozen is voor variant 1 (prefab elementen) waarbij de lagere kosten, optimalere planning en het lager risico (min weersomstandigheden) de doorslag geven.		



Bijlage 2. Vergelijking hijsvoorzieningen.

	Hijspunt in last		Inklemmen		Dragen		Aantrekken/aanzuigen		
	Schroefhuizen	T slotanker	Mechanisch	Hydraulisch	Hijsbanden	Lepels	Hijsmagneet	Vacuüm lifter	Vacuüm lifter + centreerhulp
Uitvoering									
Snelheid	--	-	+/-	+	--	+	++	++	++
Naukeurigheid	+	+	+	+	--	-	+	+	+
Betrouwbaarheid	++	++	++	+	+	++	+/-	+/-	+/-
Veiligheid	++	++	+/-	+/-	-	++	+	+/-	+/-
Arbeid	--	-	+/-	+	--	+	+	+	++
Onderhoud hijsmateriaal									
Slijtage	++	++	+	+	+	--	+	+	++
Schade									
Aan filterlaag	+	+	+	+	--	--	+	+	+
Aan betonblok	+	+	+/-	+/-	+	--	+	+	+
Kosten									
Aanschaf hijsmateriaal	+	+	+/-	-	++	++	+	+/-	+/-
Prefabricage in blokken	--	--	+	+	+	+	--	+	+
Herstel / nabehandelen	--	--	-	-	+	+/-	+	++	++
Ontwerpkosten	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Eindresultaat									
Oppervlakte beton	--	--	++	++	++	++	+	+	+
Duurzaamheid tijdens uitvoering									
Uitstoot CO2	-	-	+/-	+	-	+/-	+	+	+
Hergebruik	-	-	+/-	+/-	+/-	+	-	+	+
Conclusie									
Eindplaats	9e	8e	5e	6e	7e	3e	3e	2e	1e
eindconclusie	-	-	+/-	+/-	-	+	+	++	++
Toelichting, nadelen:	- Ten alle tijden blijft de hijsvoorziening zichtbaar ook bij nabewerking. - Hoge kosten in prefabricage. - Duur	- Veel tijdverlies in prefabricage. - Duur	- Zware belasting op blok. - Kans op glijden van het blok tijdens hijsen - Kans op afbrokkelen van rand - Niet in hoeken te plaatsen. - Niet in hoeken te plaatsen.	- Zware belasting op blok. - Kans op afbrokkelen van rand. - Niet in hoeken te plaatsen. - Hydrauliek benodigd.	- Afbrokeling van randen bij ophijzen - Moeilijk vlak te hijsen - Verschuiving bij loshalen banden. - Niet strak kunnen plaatsen. - Schade aan filterlaag	- Grote kans op schade aan filterlaag - Wegschuiven blok bij terugtrekkende beweging	- Blijft altijd zicht in eindresultaat. - Hoge kosten in prefabricage.	- Heeft geen opvangconstructie bij wegvallen vacuüm - Extra brandstofverbruik/ geluidsbelasting - Moet speciaal gemaakt worden.	- Moet speciaal gemaakt worden. - Heeft geen opvangconstructie bij wegvallen vacuüm - Extra brandstofverbruik/ geluidsbelasting - Kosten
Toelichting, voordelen	- Zeer betrouwbaar	- Zeer betrouwbaar - Beter af te werken dan Schroefhuizen	- Geen afwijkingen aan eindresultaat bovenzijde blok - Snel plaatsingsproces	- Geen afwijkingen aan eindresultaat bovenzijde blok - Snel plaatsingsproces	- Geen hijsvoorzieningen in blok benodigd - Geen zichtbare afwijkingen aan eindresultaat bovenzijde blok - Hoeft niet speciaal gemaakt te worden.	- Hoeft niet speciaal gemaakt te worden. - Snel met oppakken.	- Snel met oppakken van last. - Herbruikbaar voor andere doeleinde binnen het project.	- Snel met oppakken - Geen instortvoorzieningen nodig - Geen beschadigingen aan filterlaag - Geen beschadigingen aan randen	- Snel met oppakken - Geen instortvoorzieningen nodig - Geen beschadigingen aan filterlaag - Geen beschadigingen aan randen - Geen menselijk handelen nodig voor aankoppelen.



Bijlage 3. Toepasbaarheid zuignappen.

Matrix blokken.

	Element																	
	3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte	Gewicht	Lengte
	2240,9	2040	2195,9	2040	1735,6	1580	1230,3	1120	1205,6	1120	1988,2	1810	1948,3	1810	1482,9	1350	1453,1	1350
Toepasbaarheid zuignap:																		
A																		
B																		
C																		
Keuze:	B		B		A/B		C		C		A/B		A/B		A/B/C		A/B/C	

Gegevens zuignap.

Type zuignap:	Lengte	WLL
A	1100	2100
B	1180	2268
C	920	1722



Bijlage 4. Vergelijking kranen.

Keuzematrix kranen:

Type kraan:	Voorbeeldmachine:	Gewicht (ton):	Maximale last (kg):						Uurtarief (incl. brandstof)	Draaisnelheid (360°/minuut)	Veiligheid		
			16,5m. vlucht op 6 m. hoogte	14m. vlucht op 6 m. hoogte	8m. vlucht op 2 m. hoogte	% belasting last van 3650kg.	% belasting last van 2500kg.	% belasting last van 2500kg.			Zicht	Windbeïnvloed ing	Bijsturing noodzakelijk bij plaatsing last
Rupskraan	Hitachi Zaxis 350LC-3	40	-	-	4800	-	-	52%	€ 115,00	8	-	++	++
Los/overslagkraan rups, 18m. giek	Sennebogen 835E	54,5	4600	5680	10870	79%	44%	23%	€ 135,00	8	Hefbare cabine	++	++
Los/overslagkraan mobiel, 16m. giek	Sennebogen 835E	45,5	0	6000	11624	-	42%	22%	€ 99,00	8	Hefbare cabine	++	++
Los/overslagkraan mobiel, 18m. giek	Sennebogen 835E	45,5	4600	5667	10870	79%	44%	23%	€ 130,00	8	Hefbare cabine	++	++
Telekraan (35 tons)	Grove GMK 2035	24	3825	4900	11600	95%	51%	22%	€ 65,00	2,7	Camera in giek	-	-
Verreiker met lier	Manitou MRT 3050	22,86	1100	2000	5000	-	-	50%	€ 105,00	7	Camera in giek	-	-
Rupstelescoopkraan	Sennebogen 630 R-HD	36	2450	3400	7800	-	74%	32%	€ 70,00	2	-	-	-
Mobiele kraan	Hitachi ZX 180 W	19	-	-	3800	-	-	66%	€ 65,00	12,8	Kort bereik	++	++

Type kraan:	Voorbeeldmachine:	Gewicht (ton):	Verbruik (l/uur)	CO2 emissie (kilo/uur)	Belasting op ondergrond	Omgevingsg eluid (dB)	Ruimtegebru ik (m2)	Mobiliteit	Nauwkeurig heid	Hydrauliek aansluiting voor eventueel extra functie	Score
Rupskraan	Hitachi Zaxis 350LC-3	40	36	95	rupsen, groot	106	43,71	++	+	+	5
Los/overslagkraan rups, 18m. giek	Sennebogen 835E	54,5	25	66	rupsen, groot	99	34,11	++	+	+	8
Los/overslagkraan mobiel, 16m. giek	Sennebogen 835E	45,5	25	66	stempeldruk	99	34,11	+	+	+	8
Los/overslagkraan mobiel, 18m. giek	Sennebogen 835E	45,5	25	66	stempeldruk	99	34,11	+	+	+	7
Telekraan (35 tons)	Grove GMK 2035	24	17	45	stempeldruk	104	51,34	--	-	-	3
Manitou met lier	Manitou MRT 3050	22,86	16	42	stempeldruk	106	46,15	+/-	-	-	1
Rupstelescoopkraan	Sennebogen 630 R-HD	36	11	29	rupsen, groot	105	35,89	++	-	-	1
Mobiele kraan	Hitachi ZX 180 W	19	10	26	stempeldruk	101	18,94	++	+	+	10

Aanname voor draaisnelheid van Manitou = 7 RPM.

Aanname voor afstand kraan tot gevel = 30 meter.

Aanname 16 m. giek bij Jan Kemp. €30,- mannetje/€25,- brandstof.

Aanname 18 m. giek met rups €5,- dunder/uur dan mobiel

Aanname voor uurtarief en brandstofverbruik rupstelescoopkraan

Aanname voor brandstofverbruik telekraan



Bijlage 5. Geluidsberekening.

Geluidsberekening kraan + eventueel vacuüm unit.

Activiteit	LAeqw	t (uur)	Lex,t
Kraan	106	8	104
Zuignap	75	8	73
	totaal	16	
Lex,T (dB(A))			104

Aanbrengen betonblokken			
Afstand	Geluidsverzwakking	Kraan + vacuüm unit	Max. blootstellingsduur
r _i	D _o	104 dB	
25	38	-38 dB	max. 30 dagen
30	40	-40 dB	
45	44	-44 dB	max. 50 dagen
50	45	-45 dB	geen beperking
62	47	-47 dB	
65	47	-47 dB	
70	48	-48 dB	

De geluidsverzwakking bij vrije uitbreiding wordt bepaald door de geometrische uitbreiding , luchtdemping en bodemverzwakking. Bij een absorberende bodem kan de overdrachtdemping als volgt worden bepaald:

$$D_o = 20 \log(r_i) + 0,01 r_i + 10,1$$

D_o Geluidsverzakking door vrije uitbreiding

r_i Afstand tussen bron en geluidsgevoelig object:

30 meter

D_o = 39,94243

Informatie omtrent berekening.

$$L_i = L_{WR} - D_o - D_s$$

met D_o = geluidsverzwakking bij vrije uitbreiding
 D_s = geluidsverzwakking door afscherming

De locatiekeuze dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- $r_{ref} \geq 1,5 d$ en $r_{ref} < 150$ m, met r_{ref} = afstand van het broncentrum tot het referentiepunt;
 d = grootste afmeting van de bron of het brongebied.
- zowel vanuit het beoordelingspunt als vanuit het referentiepunt dient er vrij zicht op de bron te zijn. De overdrachtswegen (bodem) van de bron tot het referentiepunt en vanuit de bron tot het beoordelingspunt dienen niet significant van elkaar af te wijken;
- het op het referentiepunt te meten geluidsniveau mag niet significant worden beïnvloed door geluidsbijdragen van reflecterende vlakken (gebouwen) buiten het brongebied. Het referentiepunt mag dan ook niet in de nabijheid van belangrijk reflecterende vlakken zijn gelegen;
- de meethoogte h_m op het referentiepunt dient bij voorkeur 5 m boven het plaatselijk maaiveld te bedragen.

Uit dit op het referentiepunt berekende gestandaardiseerde immissieniveau $L_{i,ref}$ wordt het op het beoordelingspunt te verwachten gestandaardiseerde immissieniveau berekend volgens:

$$L_i = L_{i,ref} - C_{ref} \quad (3.2)$$

$$C_{ref} = 20 \log\left(\frac{r_i}{r_{ref}}\right) + 0,004(r_i - r_{ref}) + K_4 \quad (3.3)$$

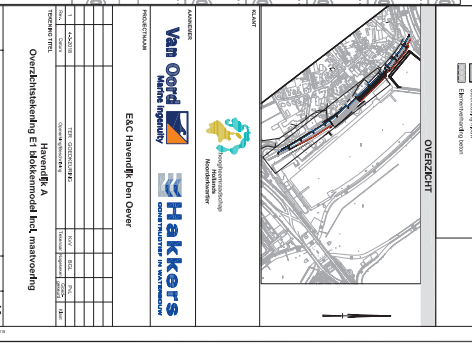
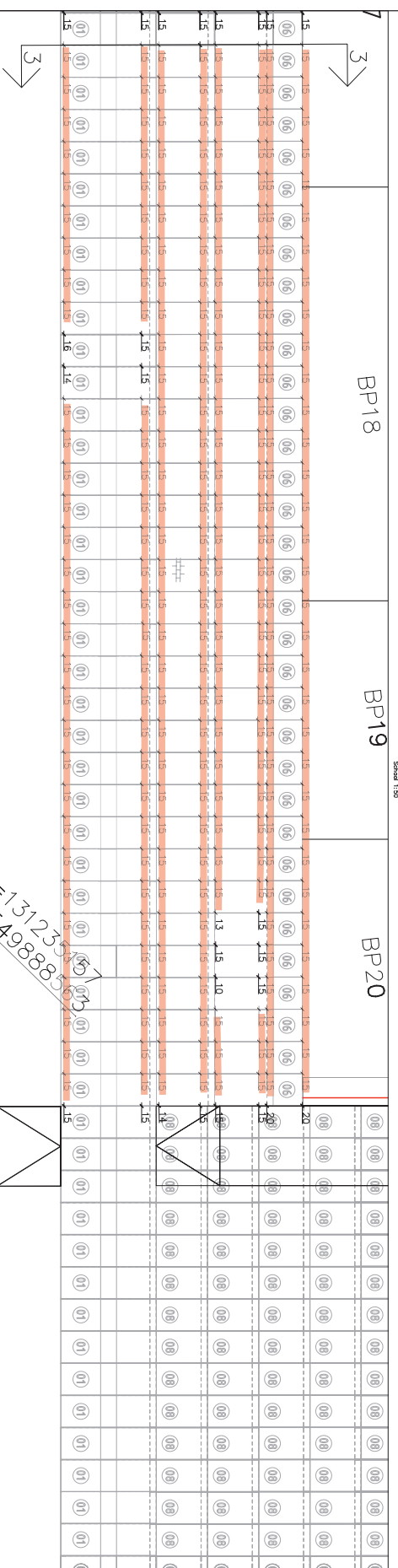
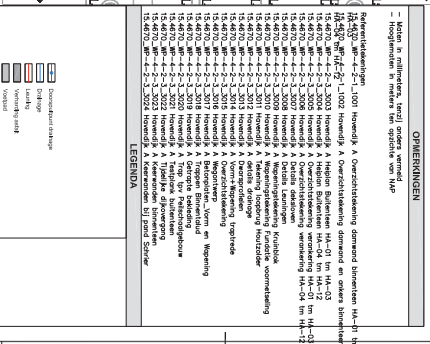
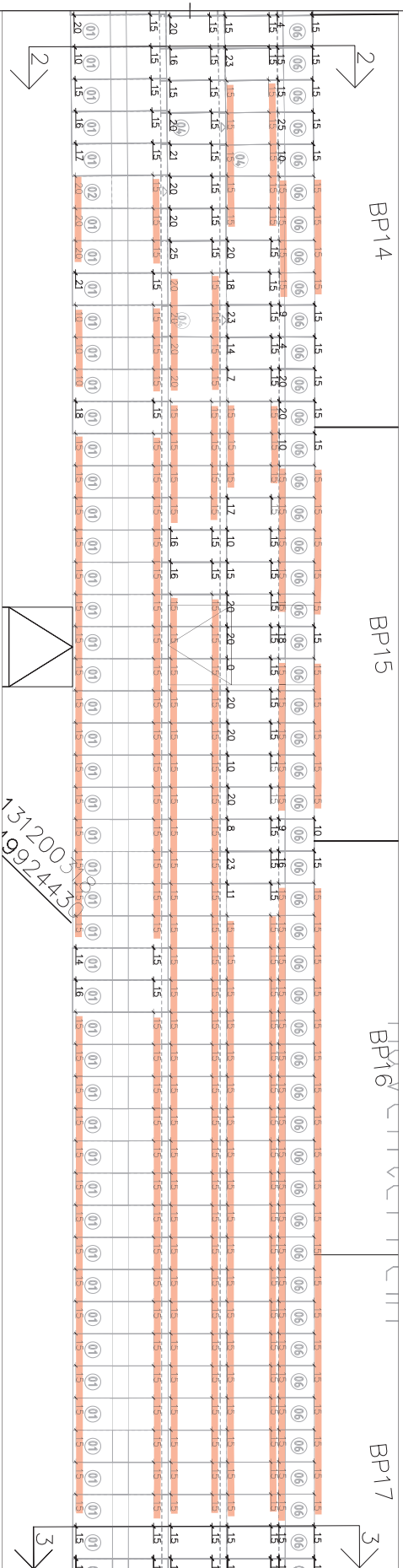
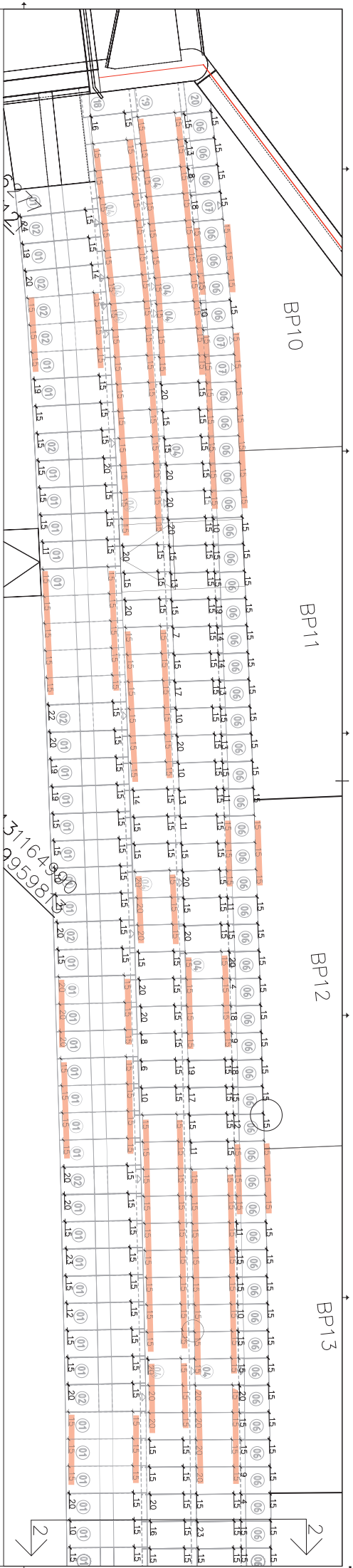
met K_4 = 0 dB voor een beoordelingspunt boven:
 - een harde bodem
 - een absorberende bodem met $h_o \geq 2,5$ m
 K_4 = +1,5 dB voor een beoordelingspunt boven een absorberende bodem met $h_o < 2,5$ m



Bijlage 6. Overzichtstekening legplan met maatvoering.



Bijlage 7. Overzichtstekening legplan met maatvoering inclusief groeperingen.





Bijlage 8. Inventarisatie blokkenmodel.

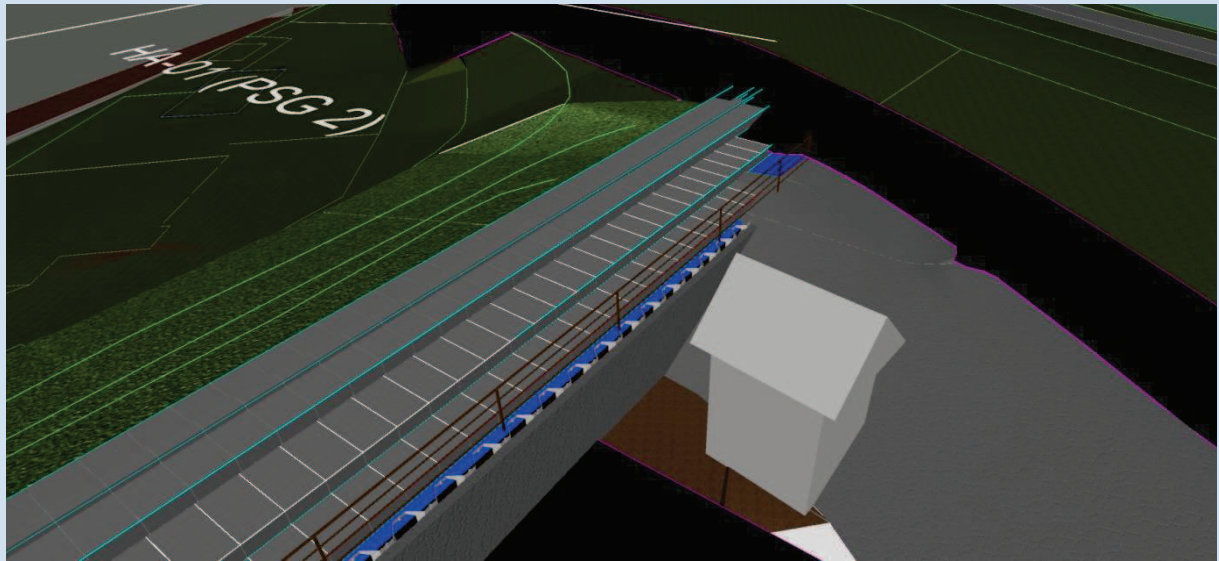
Moeilijke aansluit punten

Door gebruik te maken van het 3d model waarin het blokkenmodel verwerkt is, is op voorhand vrij eenvoudig vast te stellen waar mogelijke knelpunten in het ontwerp zitten. In de volgende pagina's zijn alle mogelijke knelpunten aangegeven en beschreven. De locaties zijn middels een nummering op onderstaand overzicht te lokaliseren.



Locatie:

1



Risico: Beperkt risico wegens variabele overgang naar bestaande taludbekleding.

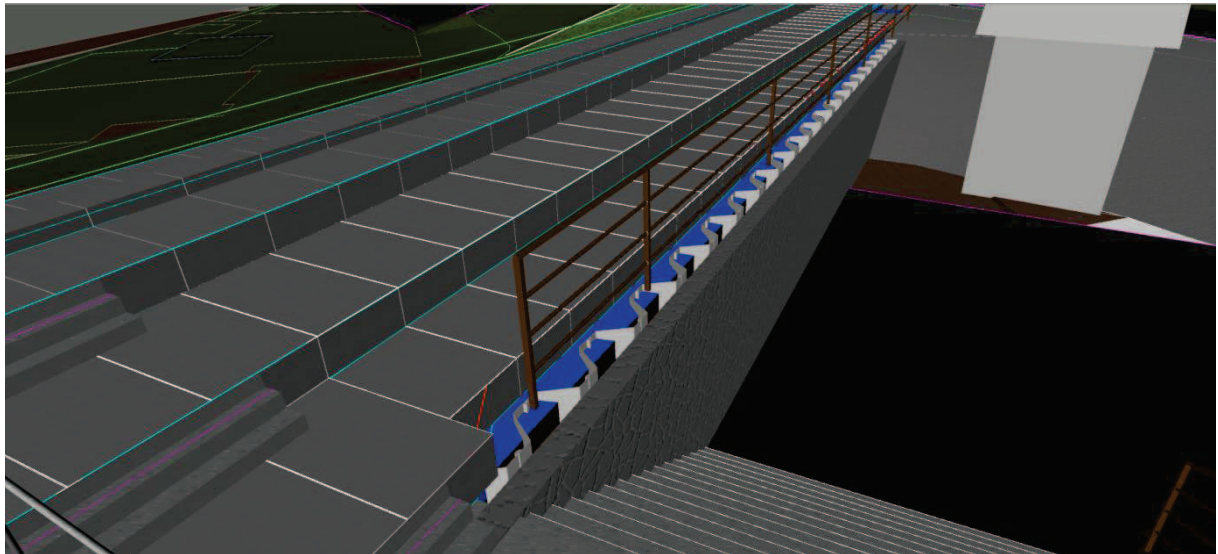
Locatie 1 bevindt zich aan de buitengrens van het plangebied. Volgens planning zullen de blokken vanaf de coupure (locatie 3) richting het peilschaalhuisje aangebracht worden. (op de afbeelding van links -> rechts) Dit levert het voordeel op dat het eindpunt van de blokken niet conflicteert met een constructief element. Het einde van de getrapte bekleding loopt op deze locatie namelijk over in het bestaande talud welke bezet is met basaltblokken.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

	Wel van toepassing
	Niet van toepassing

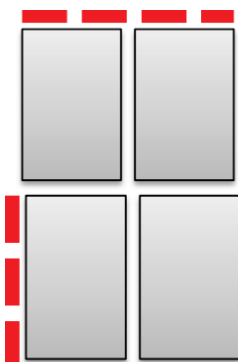
Locatie:

2

**Risico:**

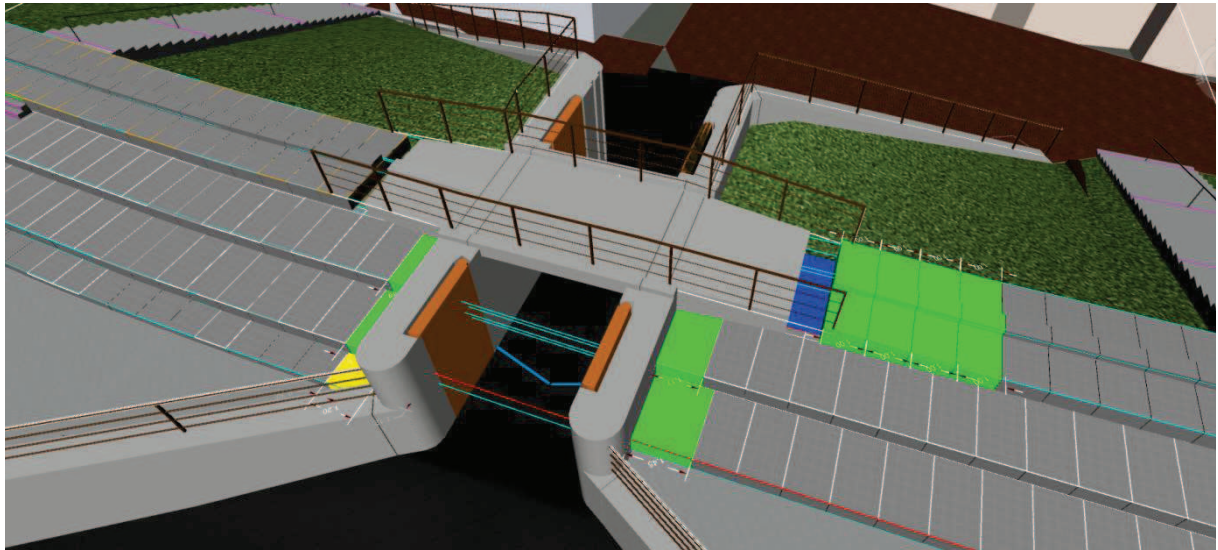
Bij de onderste rij betonelementen is er slechtst beperkte ruimte wegens aanwezige deksloof.

De getrapte bekleding verspringt op deze locatie. De lengte van de onderste rij blokken veranderd. Dit gebeurt doordat op dit punt de locatie van de damwanden veranderd. Op moment dat de blokken nog lang zijn (op de afbeelding aan de linkse kant), wordt er na afloop een betonplaat gestort. Bij de kortere blokken liggen ze opgesloten tegen een betonnen deksloof.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:**Wel van toepassing****Niet van toepassing**

Locatie:

3

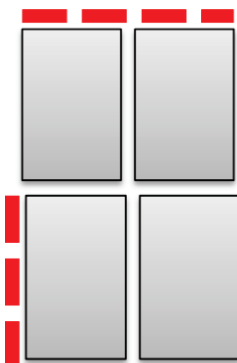


Risico:

Lastige locatie wegens verspringende aansluitpunten op betonconstructie van de coupure.

Het aansluiten van het blokkenmodel op de coupure behoort naar verwachting tot een van de grote uitdagingen. Door de hoekverspringing ter plaatse van de brug zullen de kruinblokken verspringend eindigen in vergelijking met de overige taludblokken. De onderste blokken worden uiteindelijk opgesloten door een in het werk gestorte betonplaat. Deze wordt pas gestort op moment dat de betonnen bekleding is aangebracht. Hierdoor zijn er bij het plaatsen geen belemmeringen in de langsrichting van de blokken.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

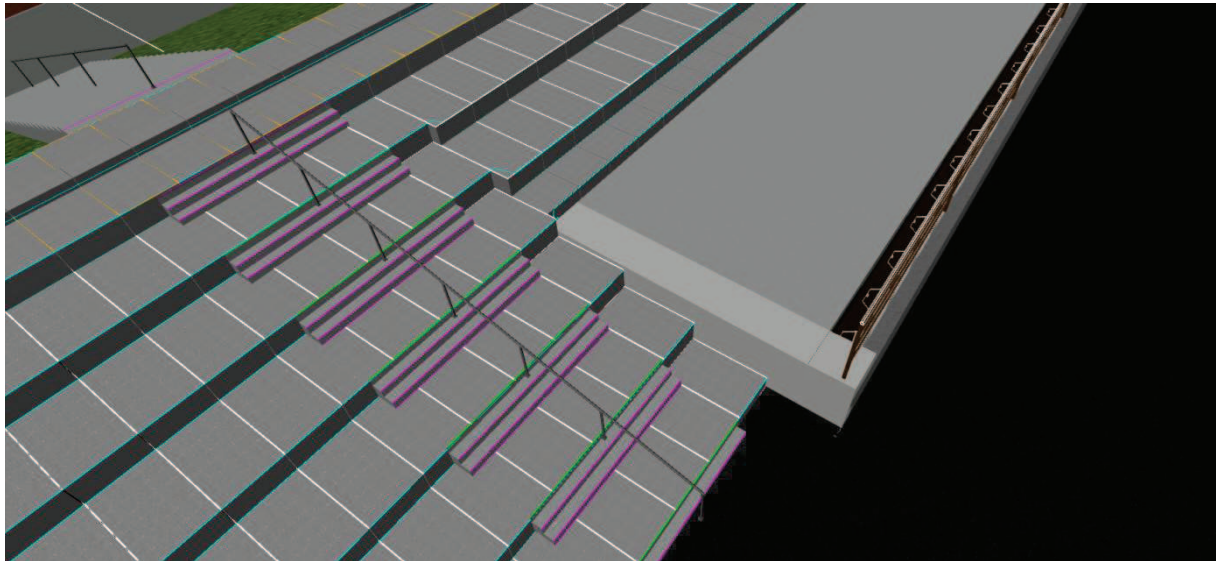


Niet van toepassing

Wel van toepassing

Locatie:

4

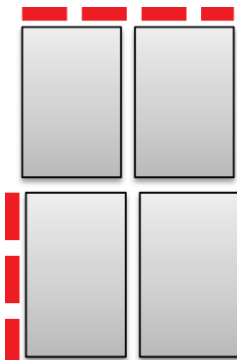


Risico:

Constructief element haaks op de dijk welke maatgevend is voor de aansluiting van de elementen.

Ter hoogte van locatie 4 verandert de opbouw van het talud. De betonnen buitenberm stopt en wordt opgesloten door een damwandconstructie met daarop een betonnen deksloof. Direct na deze opsluiting wordt er een ander lengte blok toegepast welke 3 treden verder naar beneden doorlopen.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

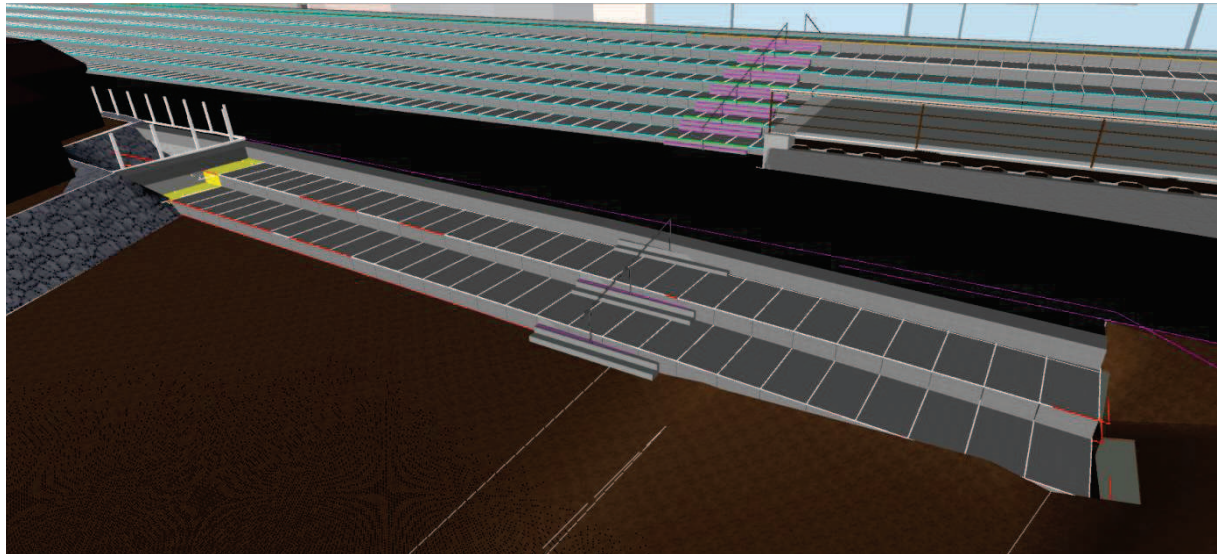


Niet van toepassing

Wel van toepassing

Locatie:

5

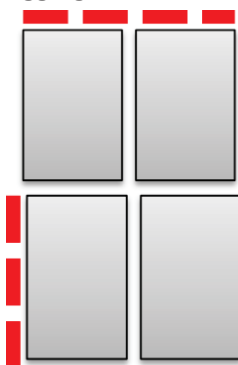


Risico:

Opsluiting aan zowel de langsijde als haaks op de elementen.

Gelijk aan locatie 6, sluit locatie 5 aan op restaurant Basalt. Aan de zijde van het restaurant sluit de getrapte bekleding aan op een damwand met daarop een betonnen deksloof. Dit is een vaste maat en vanaf deze kant zal er gestart moeten gaan worden met het aanbrengen van de getrapte bekleding. Langs de gehele bekleding loopt aan de bovenzijde een betonnen deksloof. In het huidige 3d model is de deksloof deels overhangend over de elementen. Aandachtspunt blijft of dit werkelijk zo blijft. Mogelijkheid op de deksloof na afloop van de het plaatsen van de getrapte bekleding is het overwegen waard.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

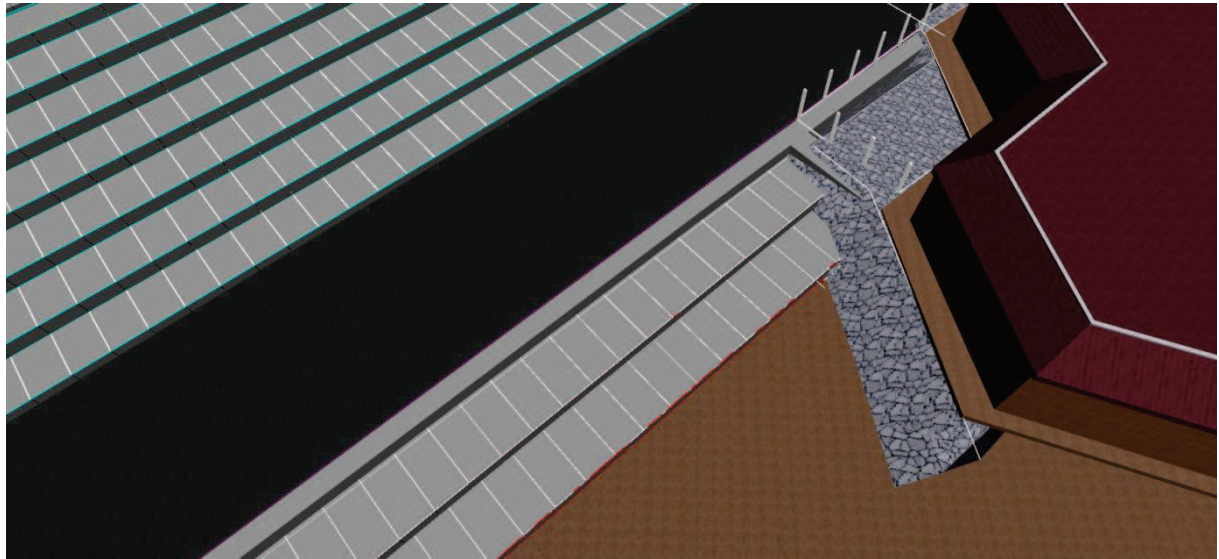


Wel van toepassing

Wel van toepassing

Locatie:

6

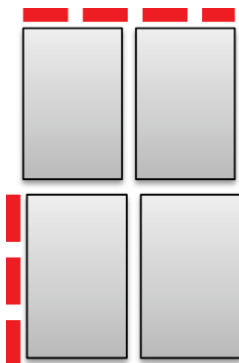


Risico:

Beperkt risico door directe start tegen constructief element onder basalttalud.

De aansluiting met restaurant Basalt is vrij eenvoudig. Het huidige basalt talud moet worden verwijderden voordat er gestart gaat worden met het aanbrengen van de damwandconstructie. Wanneer de damwanden zijn aangebracht wordt er gestart met het aanbrengen van de betonnen elementen. Er zal gekozen worden om vanaf de Basalt naar locatie 7 te werken (op bovenstaand figuur van rechts naar links). Dit is mogelijk doordat de aansluiting bij locatie 7 niet grenst aan een vast opsluitpunt en hierdoor flexibeler is.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

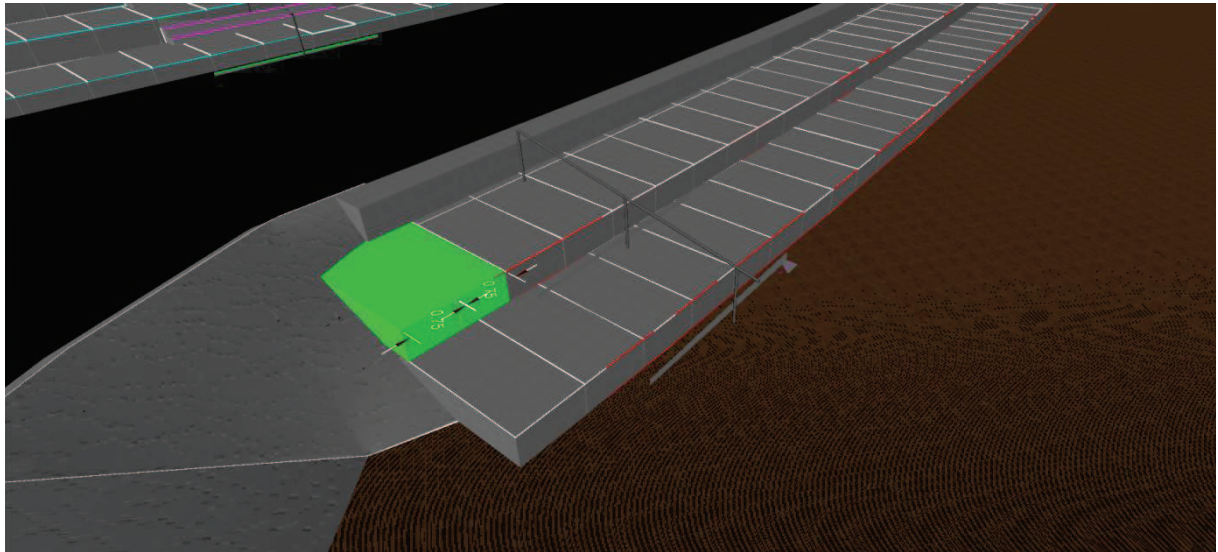


Wel van toepassing

Wel van toepassing

Locatie:

7

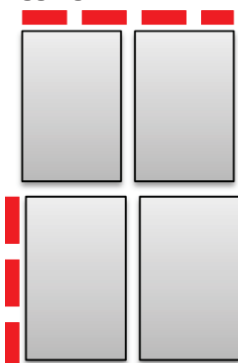


Risico:

Bepert risico door afwezigheid van kantopsluiting middels constructief element.

Zoals bij locatie 6 al beschreven staat is de werkriching voor het aanbrengen van de betonnen elementen van locatie 6 -> 7. De blokken op deze locatie hebben enkel in langsrichting een vast aansluitpunt met een constructief element. Hierdoor is het niet noodzakelijk dat er met het laatste pasblok, welke op bovenstaande afbeelding is te zien, gestart wordt met plaatsen.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

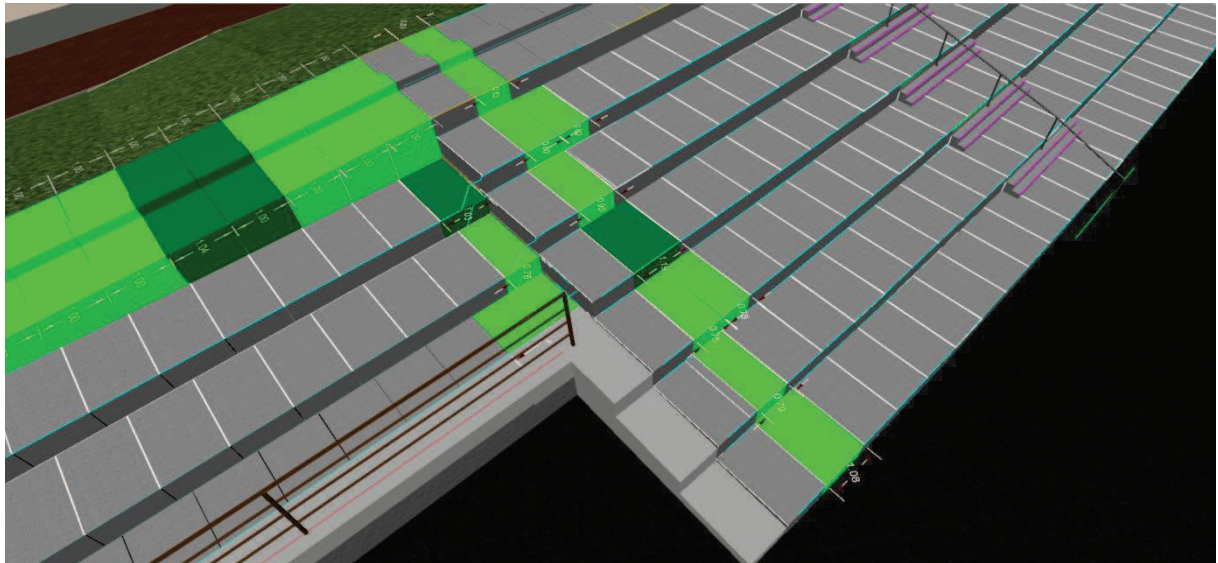


Wel van toepassing

Niet van toepassing

Locatie:

8

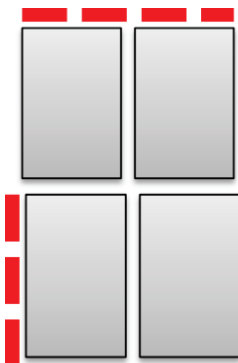


Risico:

Constructief element welke maatgevend is voor de positionering/ligging van de getrapte bekleding.

Net als bij locatie 4 vind op locatie 8 een verspringing in het talud plaats. Dit doordat de dijkwegovergang de benodigde breedte nodig heeft. Ter plaatse van de verspringen start een damwand met daarop een betonnen deksloof. Deze sloof is direct een aansluitlijn waarop de getrapte bekleding aan moet sluiten en is dus maatgevend.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

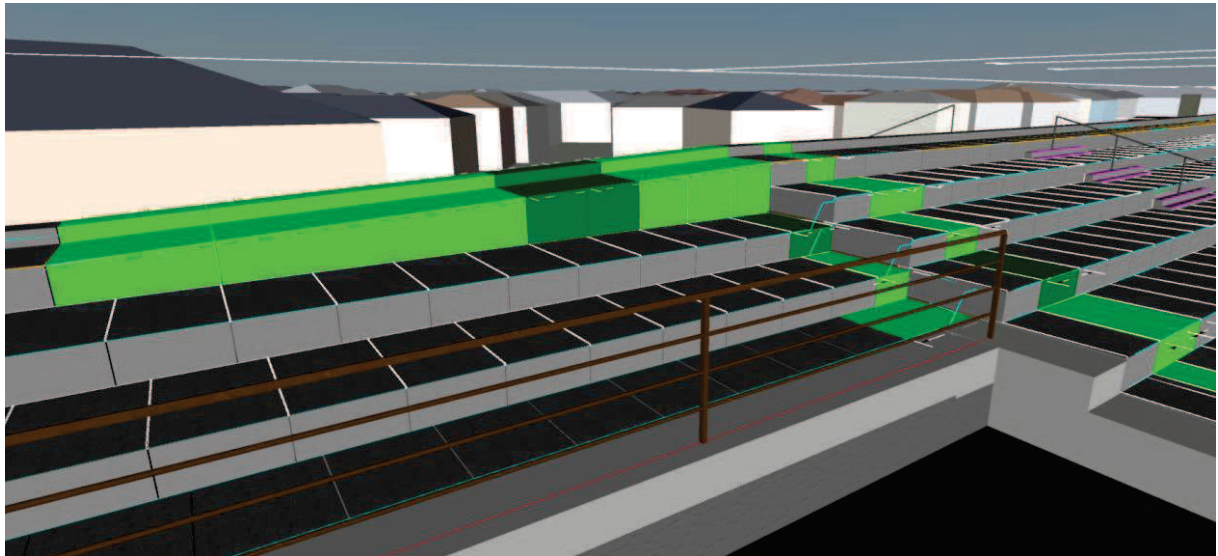


Wel van toepassing

Wel van toepassing

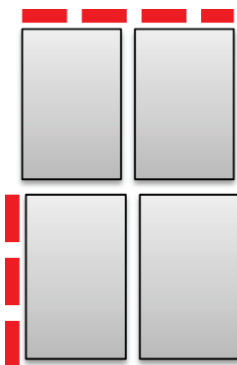
Locatie:

9



Risico: Relatief groot hoogteverschil en aan 2 zijde een opsluitende constructie. Ter hoogte van locatie 9 vind een relatief groot hoogte verschil plaats. Dit verloop wordt opgevangen door het kruinblok, welke in schuin oplopende delen is ontworpen. De onderste trede wordt over de gehele lengte opgesloten door een damwand met daarop een betonnen deksloof. Belangrijk is dat ter plaatse van de verspringing in breedte- en hoogterichting de haaksheid juist blijft. Dit omdat de verspringing in hoogterichting op een lijn moet blijven. De overgangselementen moeten nog nader gedetailleerd worden.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

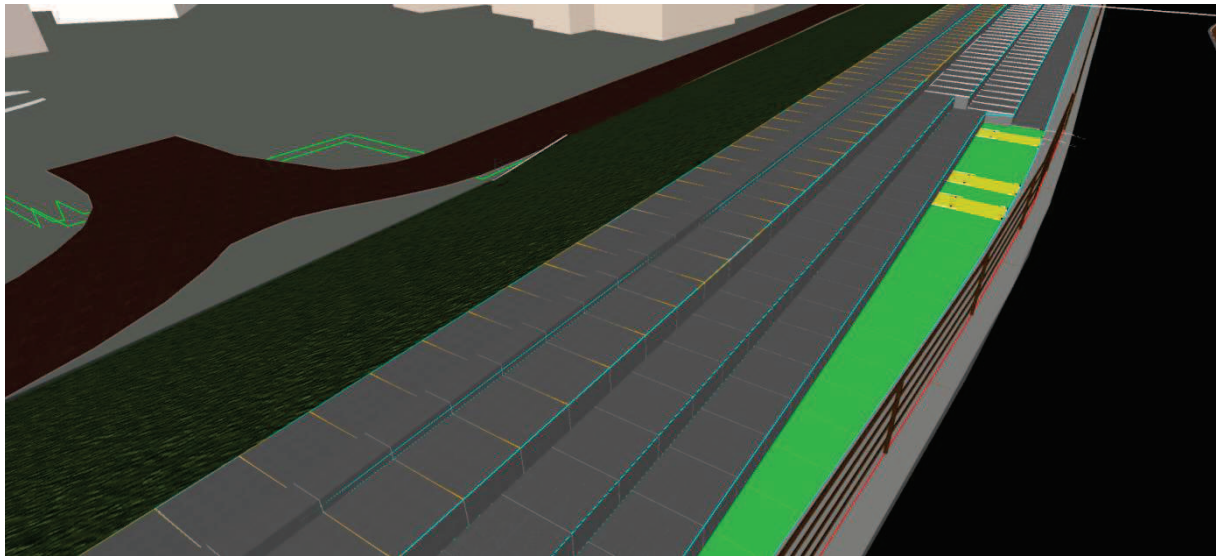


Wel van toepassing

Niet van toepassing

Locatie:

10

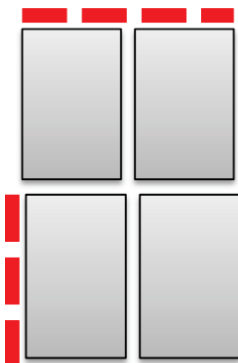


Risico:

Aansluitlijn verloopt in flauwe bocht, waardoor standaard blokken niet sluitend kunnen zijn.

Locatie 10 is het startpunt waarbij de dijkwegovergang in een flauwe bocht richting de kruin van de dijk verloopt. Door deze afbuiging loopt de damwand welke parallel met de weg loopt ook in een flauwe bocht. Dit resulteert dat de onderste elementen van de getrapte bekleding ook rond aan moeten sluiten. Om deze aansluiting op een juiste wijze te kunnen uitvoeren zullen de elementen in-situ gestort moeten worden.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:

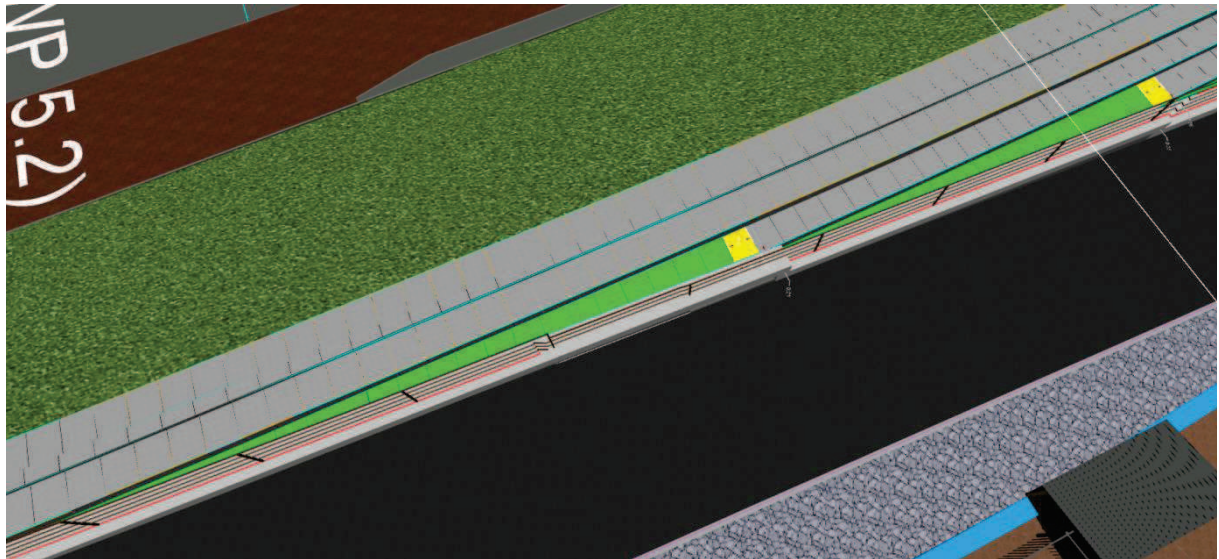


Wel van toepassing

Niet van toepassing

Locatie:

11

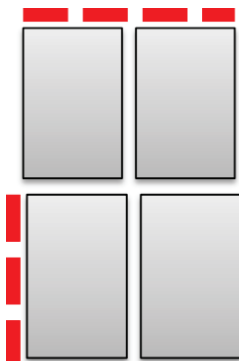


Risico:

Groot verloop van breedte blokken, spievorm. Tevens aansluiten tegen deksloof

Ter hoogte van dit detail verloop de breedte van het blokkenmodel door het toelopen van de dijkwegovergang. Parallel met de dijkwegovergang loopt een damwand welke van een betonnen deksloof wordt voorzien, en tevens de opsluiting (dus aansluiting) van de getrapte bekleding vormt. De laatste spievormige blokken zullen der mate klein worden dat deze op machinale wijze moeilijk te plaatsen zullen zijn.

Ligging blokken vs. constructieve elementen:



Wel van toepassing

Niet van toepassing

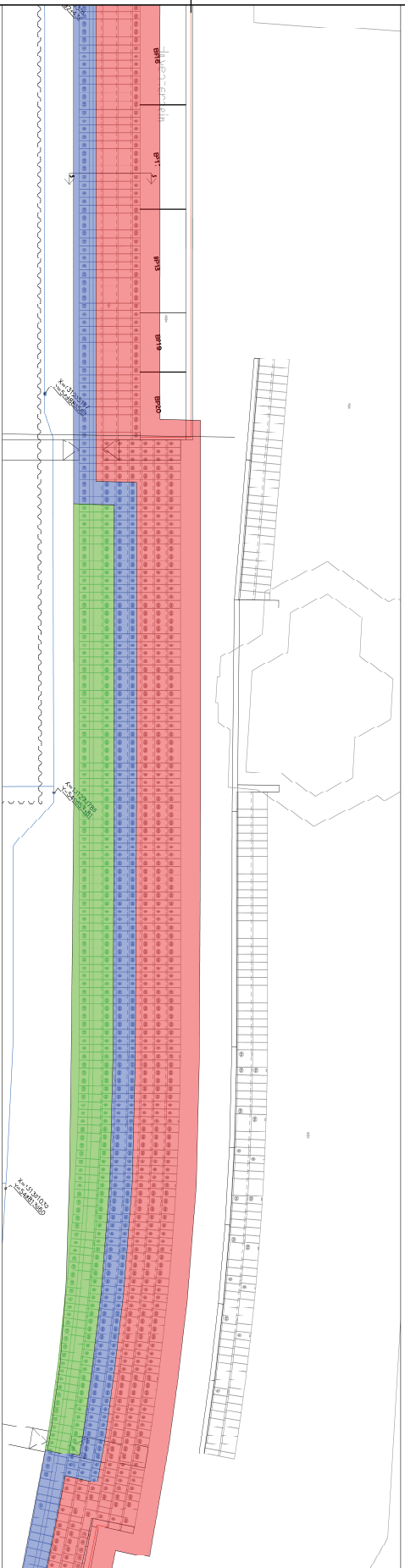


Bijlage 9. Overzichtstekening draaibereik verschillende kranen.



OVERZICHT 1
Schaal : 200

School : 230



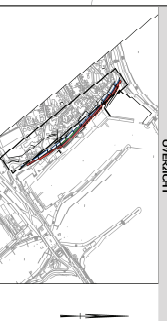
OVERZICHT 2
Schaal : 210

School : 230



OVERZICHT 3

School 1: 200



KUM



Van Oord
 Myrthe Invernity

Hakkers
 SCHAPELLESTRAAT 1 WATERBOUW

E&J Havestdijk Den Dover

1	6-12011	TEB CIRCULATING	NOV	COL	PL	INVT
Rb	Burn	Cancer fighting	Transfer	Package	Special	

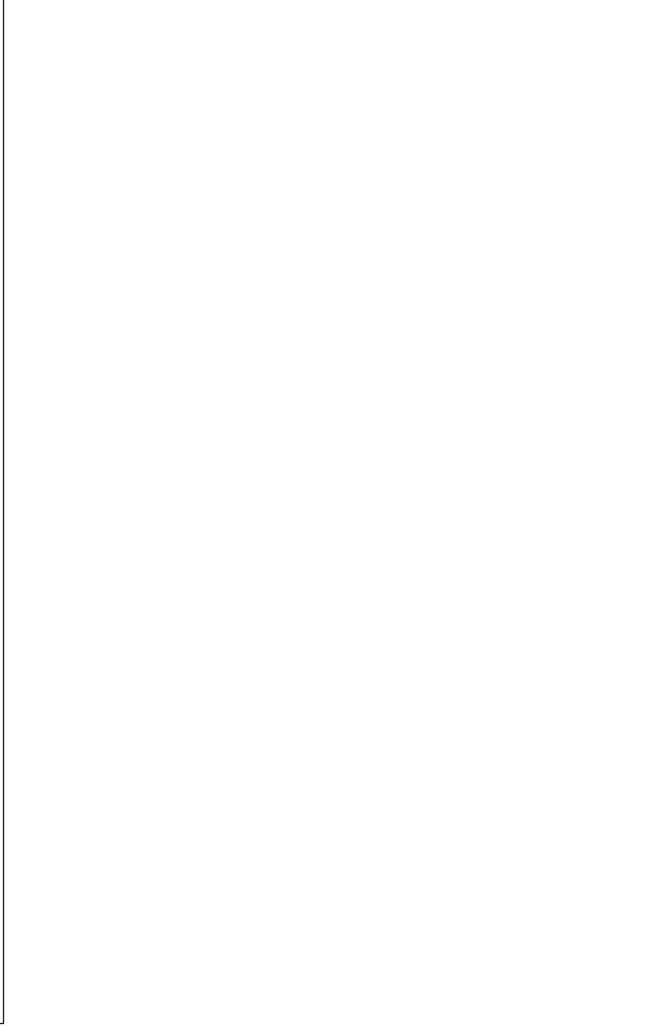
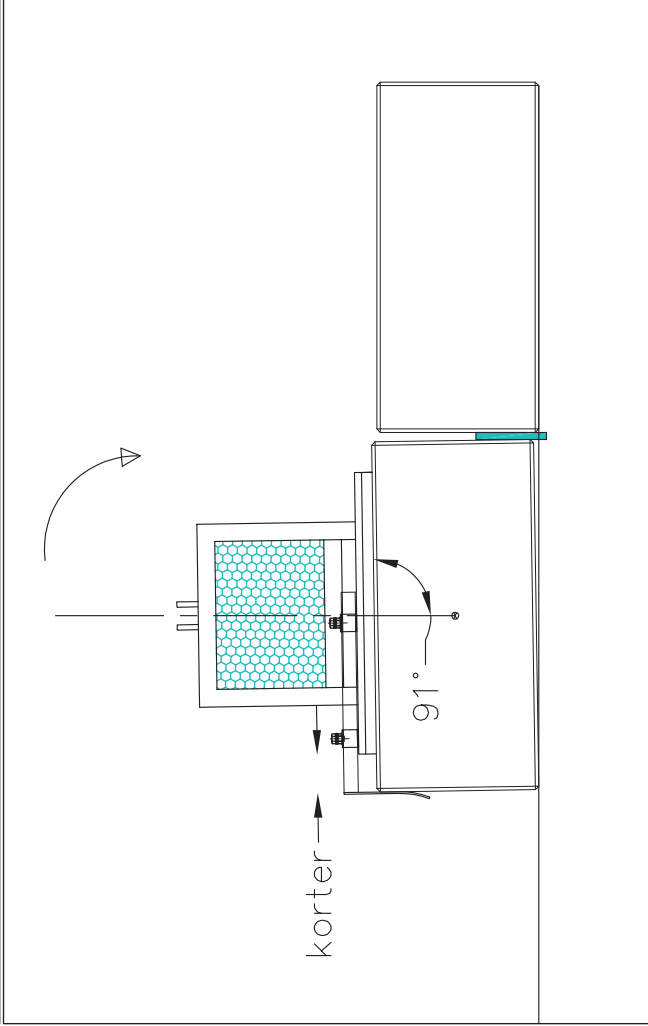
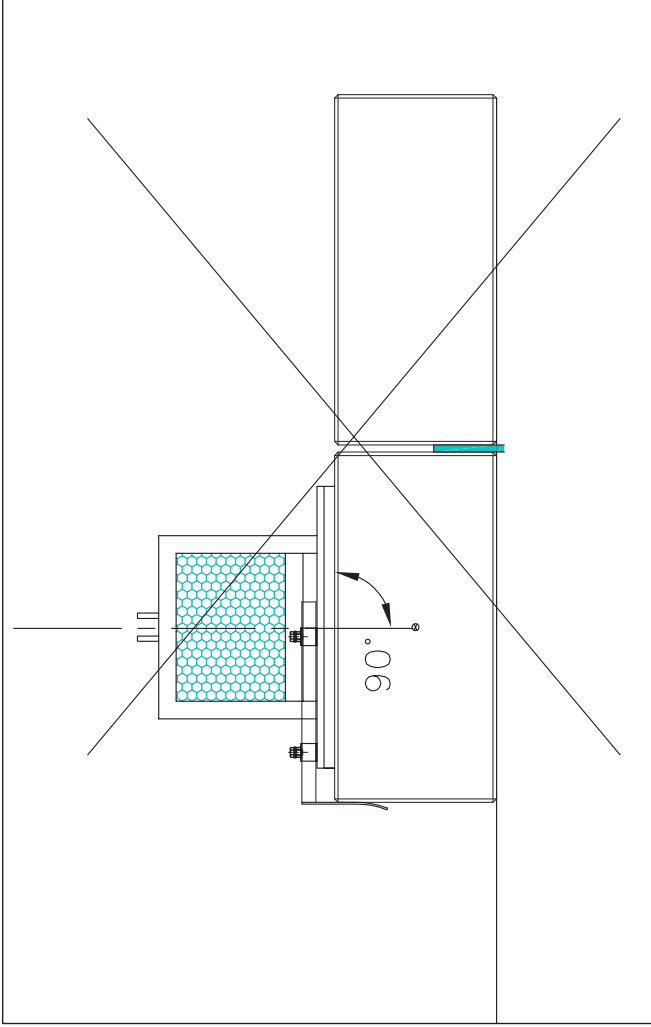
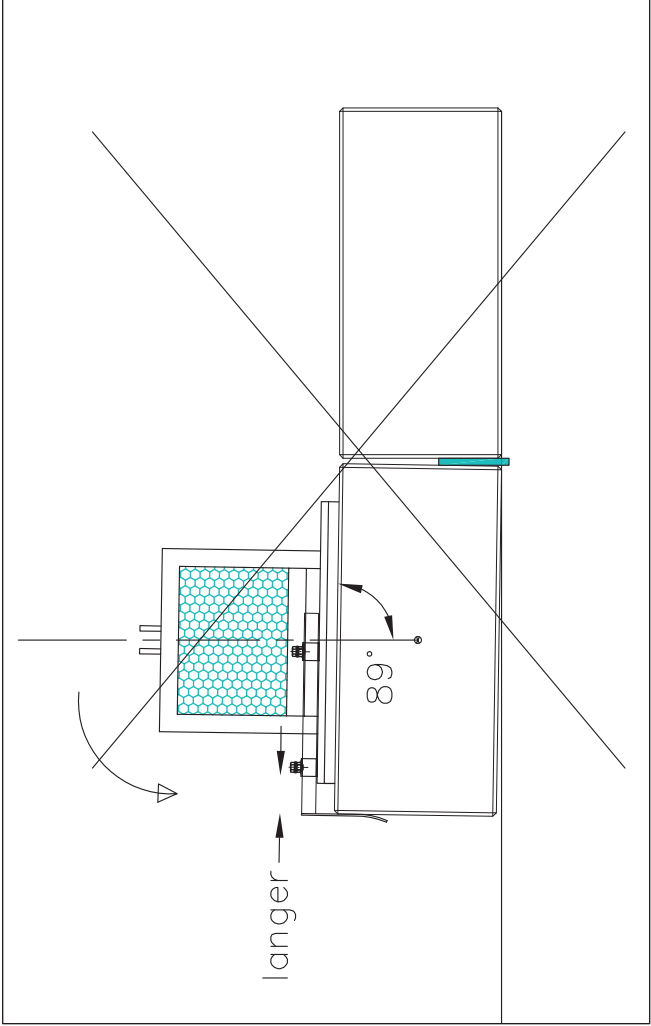
Overzichtskanone d'airbarkvershillece kramen

Am Bond Withdrawn Y.	15.4670_WP-4-23_3#15
-------------------------	----------------------

'am food Shropton W.	154670 REA-ENG-650
-------------------------	--------------------



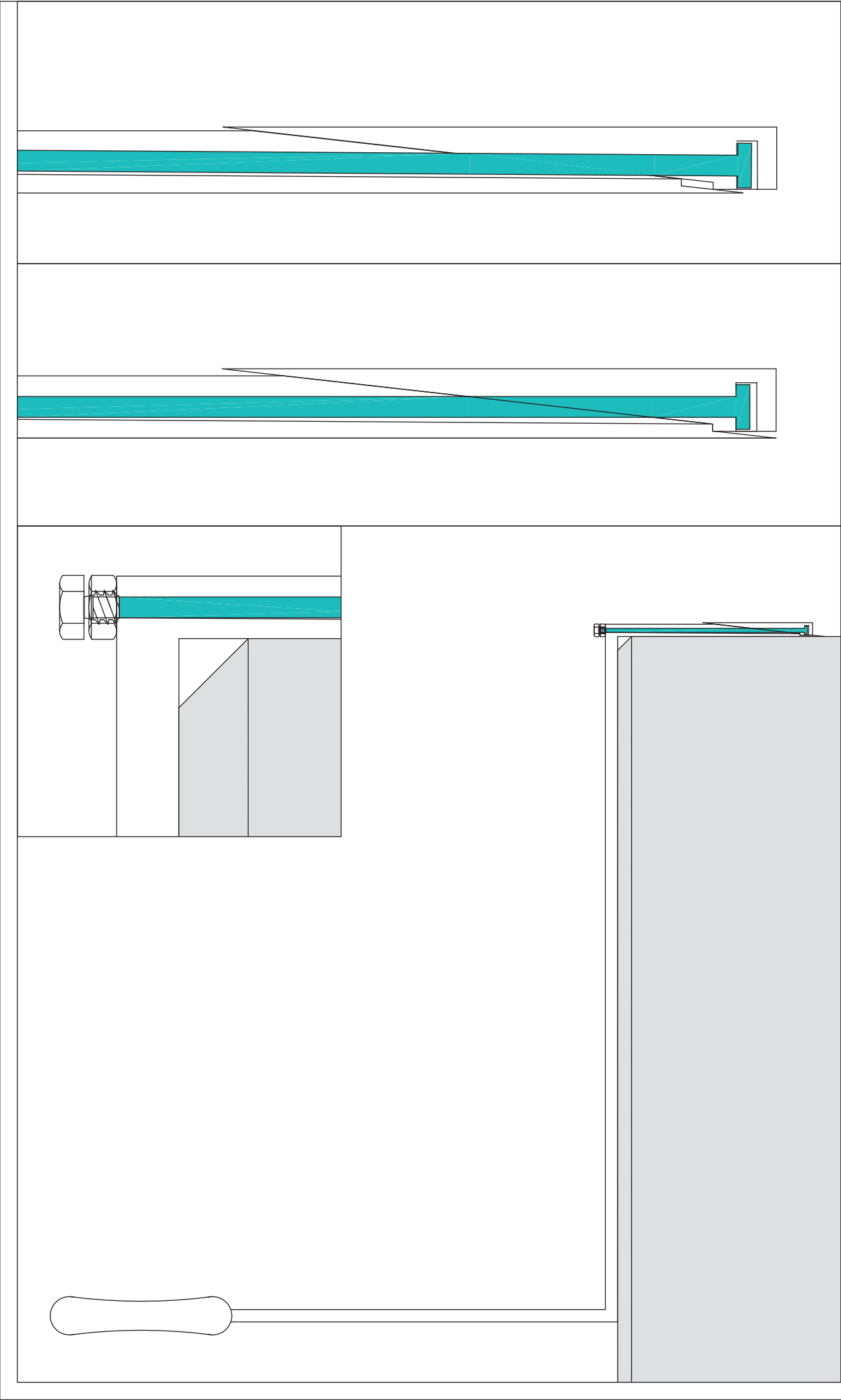
Bijlage 10. Scheef heffen betonnen elementen.



</
--



Bijlage 11. Ontwerp afstandhouder model 2.



AANNEMER
Van Oord
Marine Ingenuity



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

PROJECT
E&C Havendijk Den Oever

TEKENING TITEL
Hijspan Vissershaven

Rev.	01	Datum	13/09/2017	Opmerking/Beschrijving	Geleend	Nagekeken	Goed- gekeurd	Klant
------	----	-------	------------	------------------------	---------	-----------	------------------	-------

Van Oord Werkpakket nr.	15.4670_WP-1-4		
Sharepoint nr.	154670-REA-HSE-204		
1:300	A3	Formaat	01
Schaal	1 van 1	Blad	Huidige Rev.



Bijlage 12. Detailtekening vacuümunit met centreerhulp.



Bijlage 13. Pilots.

Uitgevoerde pilots

Koen van Velzen



Foto rapportage van de uitgevoerde pilots op 27 februari en 1 maart 2018.









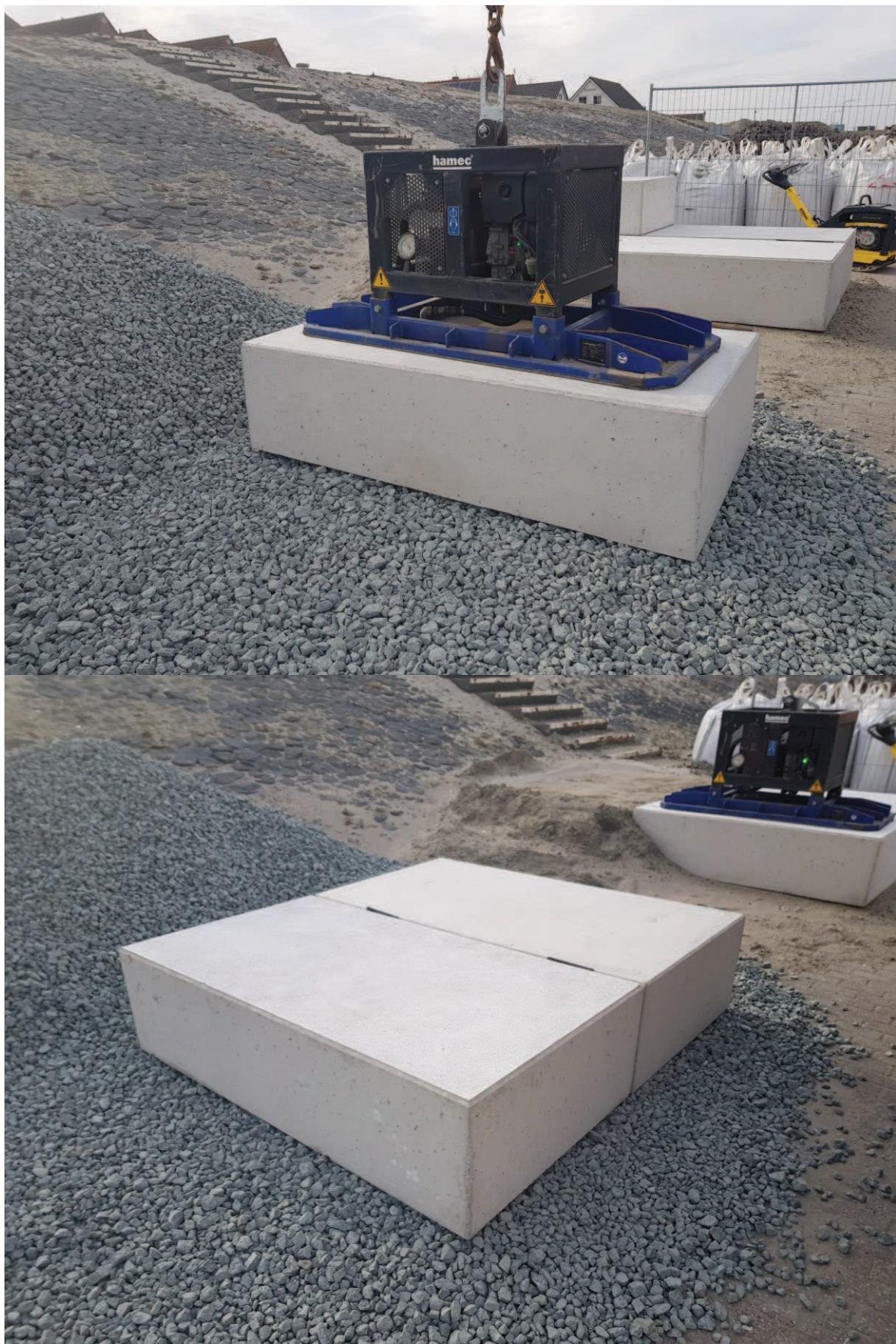


1 maart 2018











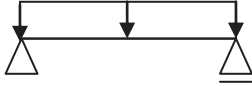






Bijlage 14. Berekening krachten.

Inklemmen



$$Med = \frac{1}{8} \times (q) \times l^2$$

$$Med = \frac{1}{8} \times \left(\frac{kN}{m^3} \times d \times factor\ veiligheid \right) \times l^2$$

$$Med = \frac{1}{8} \times (25 \times 0,46 \times 2,0) \times 2,04^2$$

$$Med = 12 \text{ kNm/m1}$$

$$Ved = \frac{1}{2} \times (q) \times l$$

$$Ved = \frac{1}{2} \times \left(\frac{kN}{m^3} \times d \times factor\ veiligheid \right) \times l$$

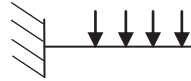
$$Ved = \frac{1}{2} \times (25 \times 0,46 \times 2,0) \times 2,04$$

$$Ved = 23,5 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Buigtrekspanning} = \frac{M}{W} = \frac{12 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 1000 \times 460^2} = 0,34 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Schuifspanning} = \frac{V}{b \times h} = \frac{23,5 \times 10^3}{1000 \times 460} = 0,051 \text{ N/mm}^2$$

Vacuüm



$$Med = \frac{1}{2} \times (q) \times l^2$$

$$Med = \frac{1}{2} \times \left(\frac{kN}{m^3} \times d \times factor\ veiligheid \right) \times l^2$$

$$Med = \frac{1}{2} \times (25 \times 0,46 \times 2,0) \times 0,43^2$$

$$Med = 2,13 \text{ kNm/m1}$$

$$Ved = \frac{1}{2} \times (q) \times l$$

$$Ved = \frac{1}{2} \times \left(\frac{kN}{m^3} \times d \times factor\ veiligheid \right) \times l$$

$$Ved = \frac{1}{2} \times (25 \times 0,46 \times 2,0) \times 0,43$$

$$Ved = 4,95 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Buigtrekspanning} = \frac{M}{W} = \frac{2,13 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 1000 \times 460^2} = 0,060 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Schuifspanning} = \frac{V}{b \times h} = \frac{4,95 \times 10^3}{1000 \times 460} = 0,011 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Treksterkte max.} = f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \times f_{ctk} 0,05}{\gamma_c}$$

$$f_{ctd} = \frac{1,0 \times 1,5}{1,5} = 1,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Schuifspanning max.} = V_{min} = 0,035 \times k^{3/2} \sqrt{f_{ck}}$$

$$k = 1 + \sqrt{200/460} = 1,66$$

$$V_{min} = 0,035 \times 1,66^{3/2} \sqrt{20} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

$$UC_1 = 0,851/1,0 = 0,851 \leq 1,0 \text{ akkoord}$$

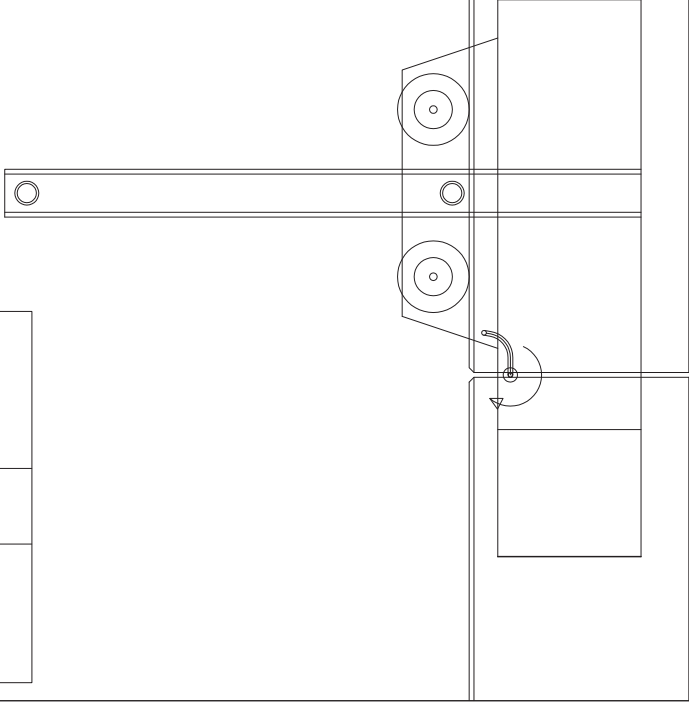
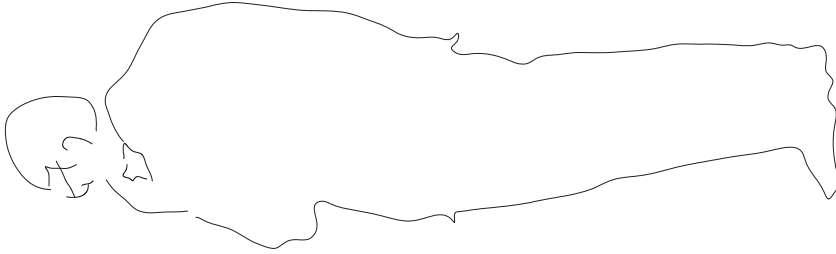
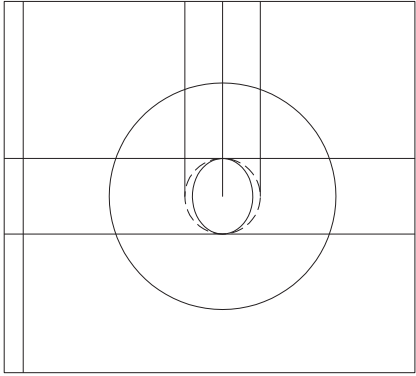
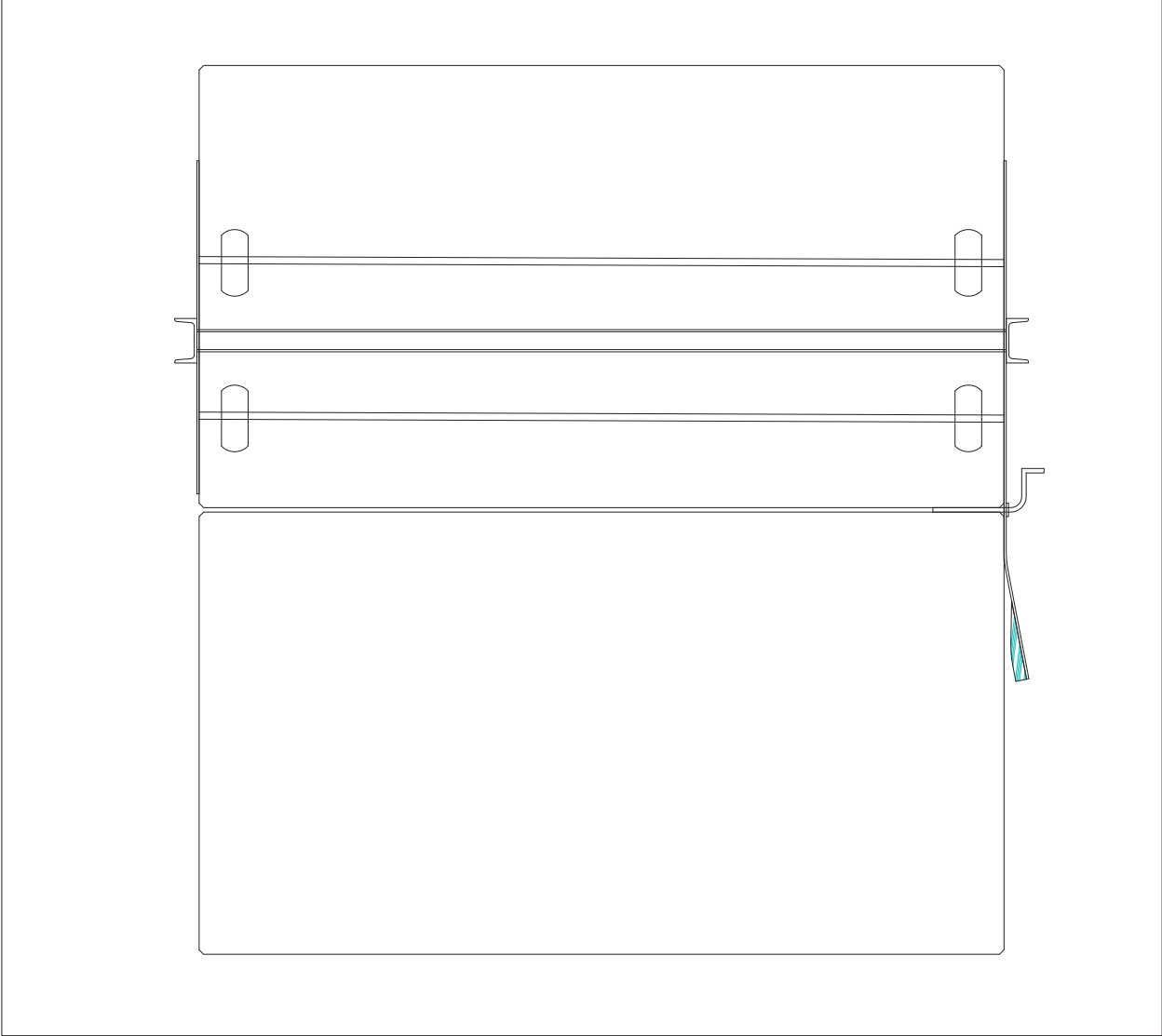
$$UC_2 = 0,046/0,33 = 0,14 \leq 1,0 \text{ akkoord}$$

Conclusie:

De conclusie van bovenstaande berekening is dat de optredende spanningen in beide gevallen lager zijn dan de capaciteit van C20/25 betonkwaliteit. Hierdoor kan vastgesteld worden dat in beide gevallen geen wapening in de elementen benodigd is. Wanneer er met vacuüm gelift wordt, zal er 17,6% minder belasting op de elementen komen te staan.

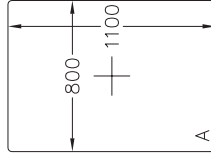
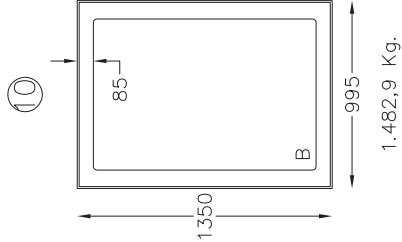
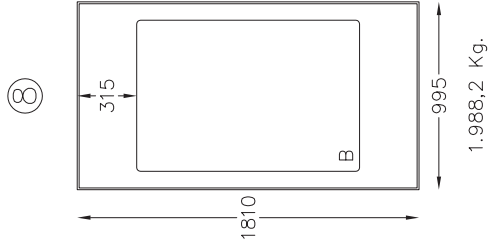
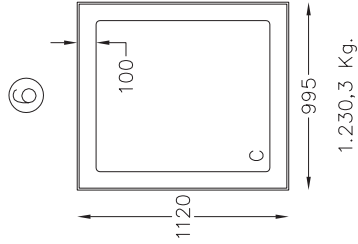
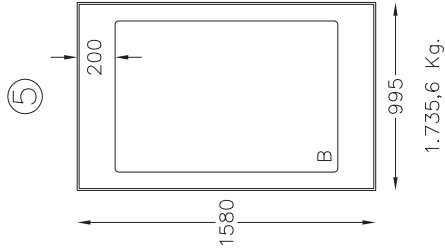
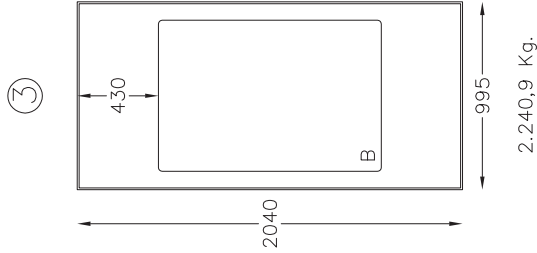


Bijlage 15. Ontwerp afstandhouder model 1.

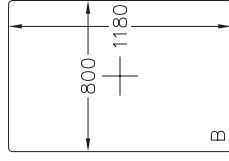




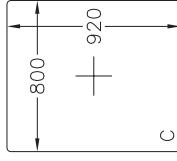
Bijlage 16. Afmetingen elementen vs. vacuüm lifter.



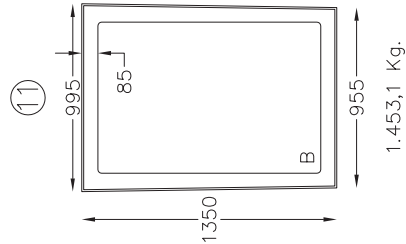
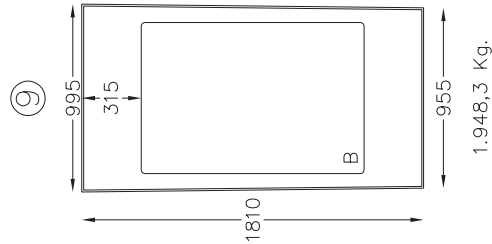
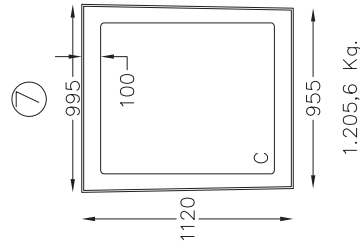
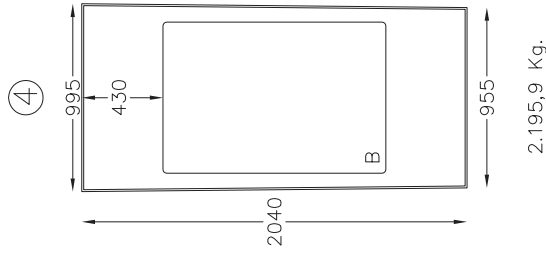
Zuignap type A
Vacuüm lifter



Zuignap type B
Vacuüm lifter

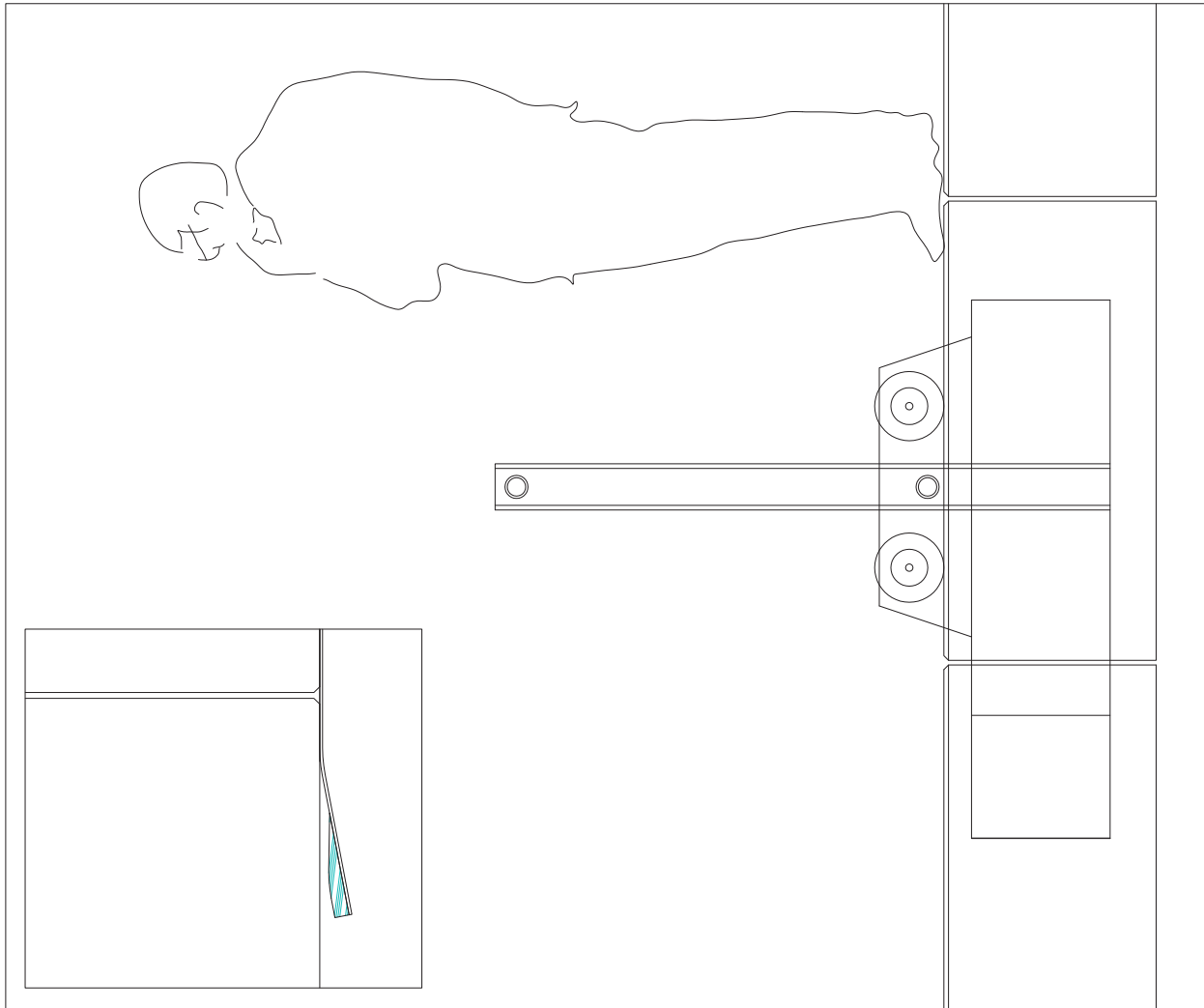


Zuignap type C
Vacuüm lifter



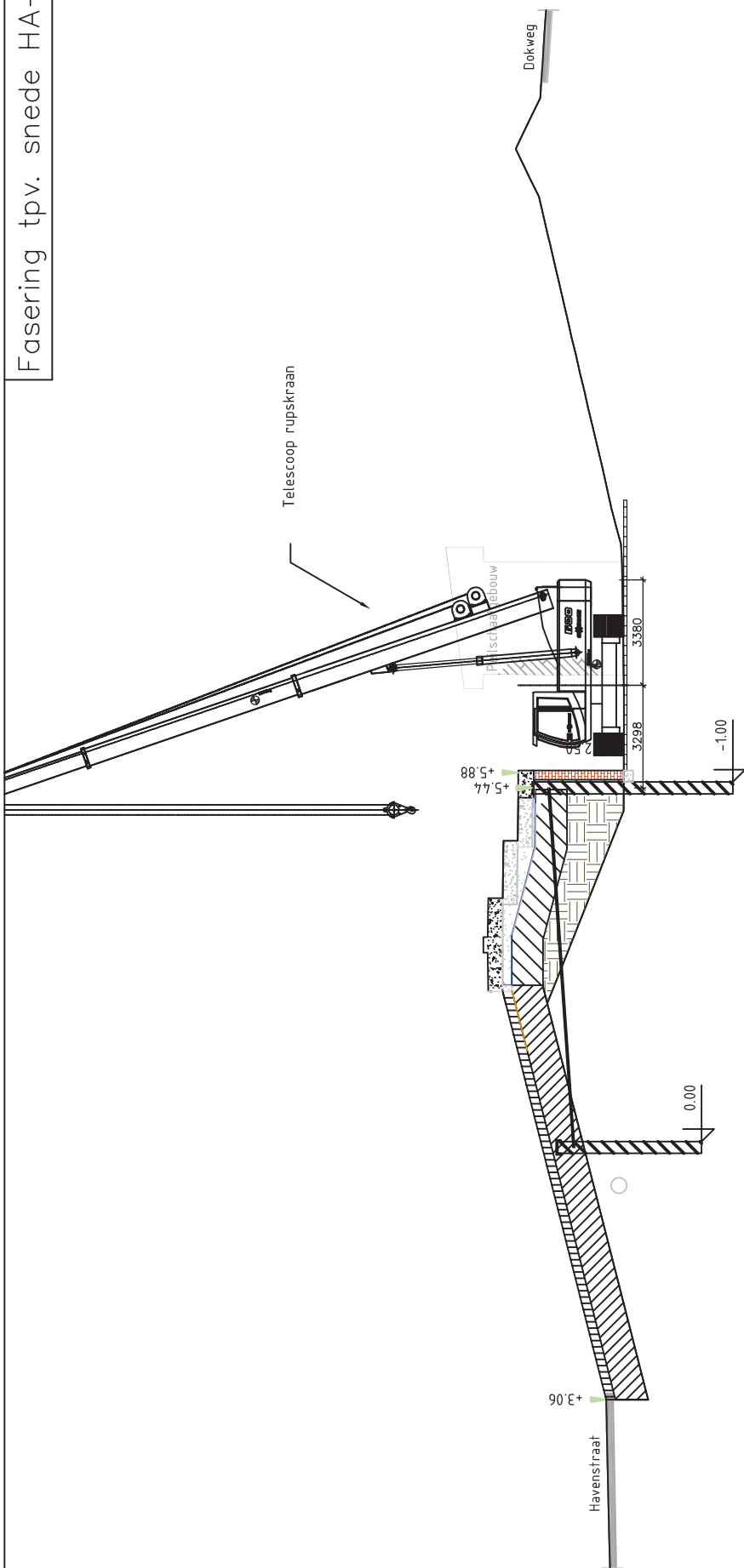


Bijlage 17. Ontwerp geleider.

[illegible]



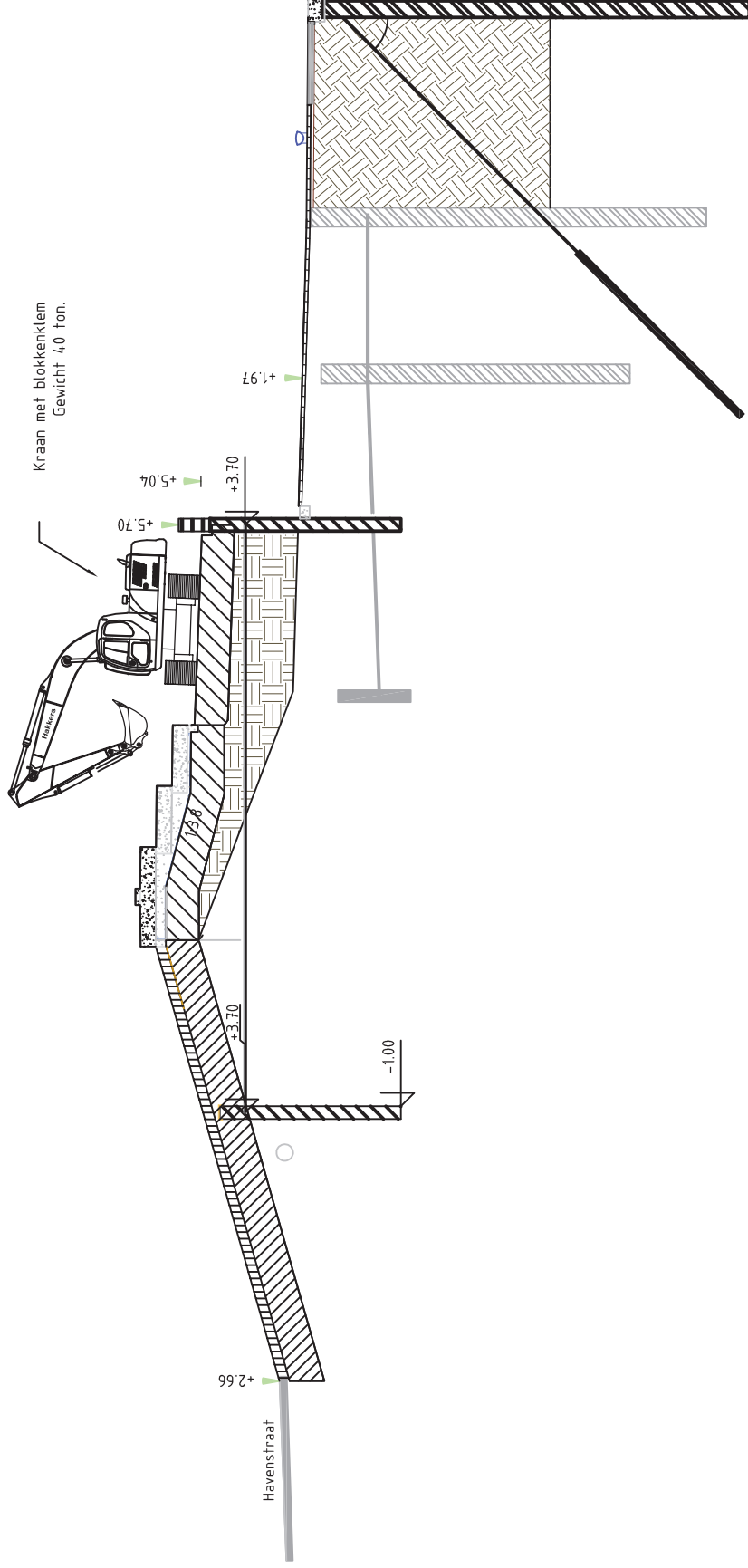
Bijlage 18. Fasering tekeningen.



Stap 9

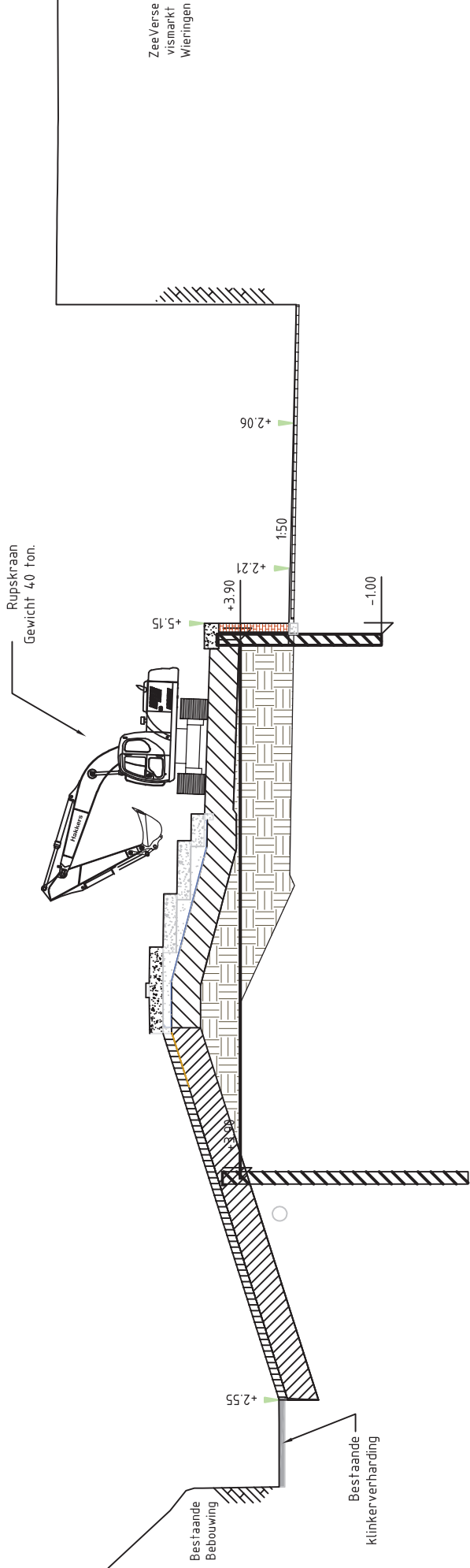
Betonblokken aanbrengen. (gesloten seizoen)

AANNEMER  Marine ingenuity </
--



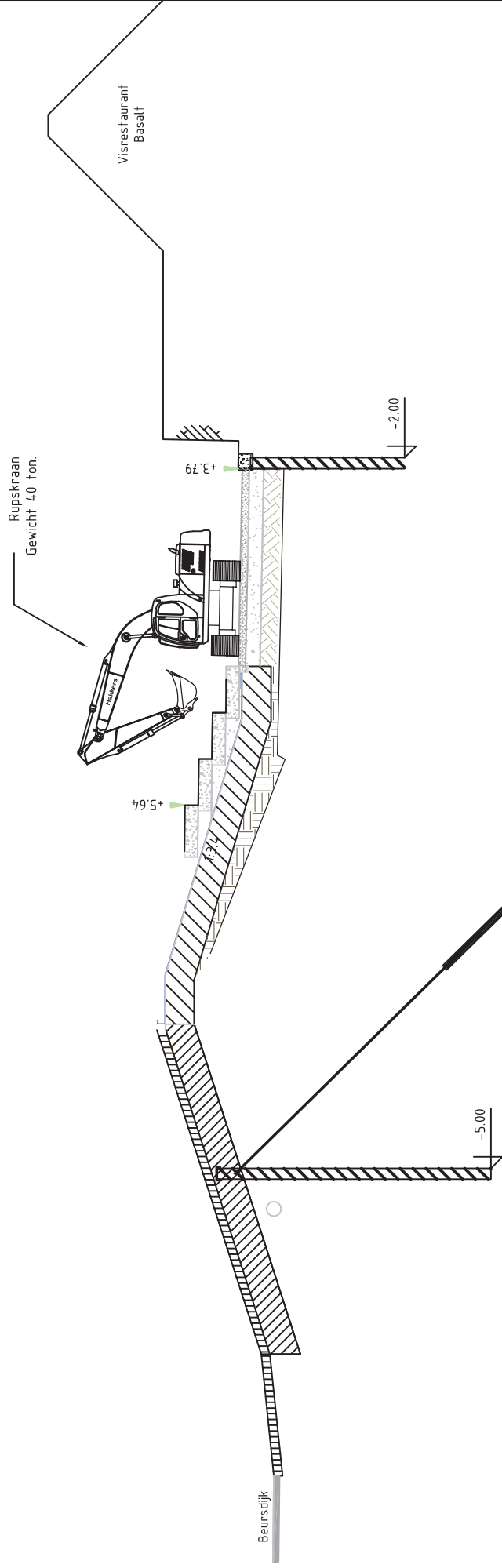
Stap 11

Filterlaag en betonblokken aanbrengen op buitentalud. Straatwerk Havenstraat herstellen.
(gesloten seizoen)



Stap 13

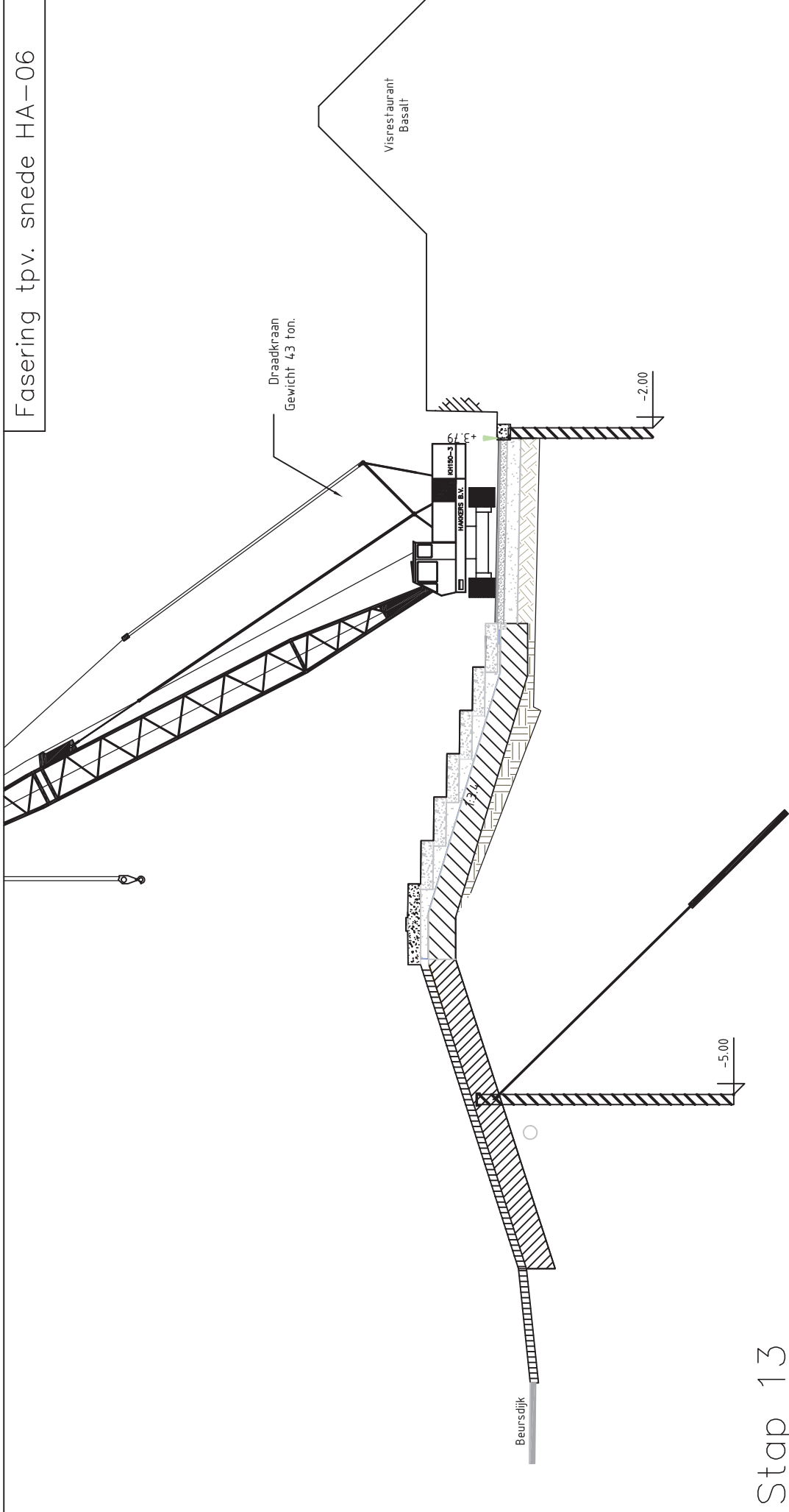
Filterlaag op buitentalud aanbrengen + starten met plaatsen betonblokken.
(open seizoen)



Stap 11

Filterlaag aanbrengen op buitentalud en aanbrengen van onderste 4 rijen getrapte bekleding. Betonnen deksloof storten op damwand buitenteen. (open seizoen)

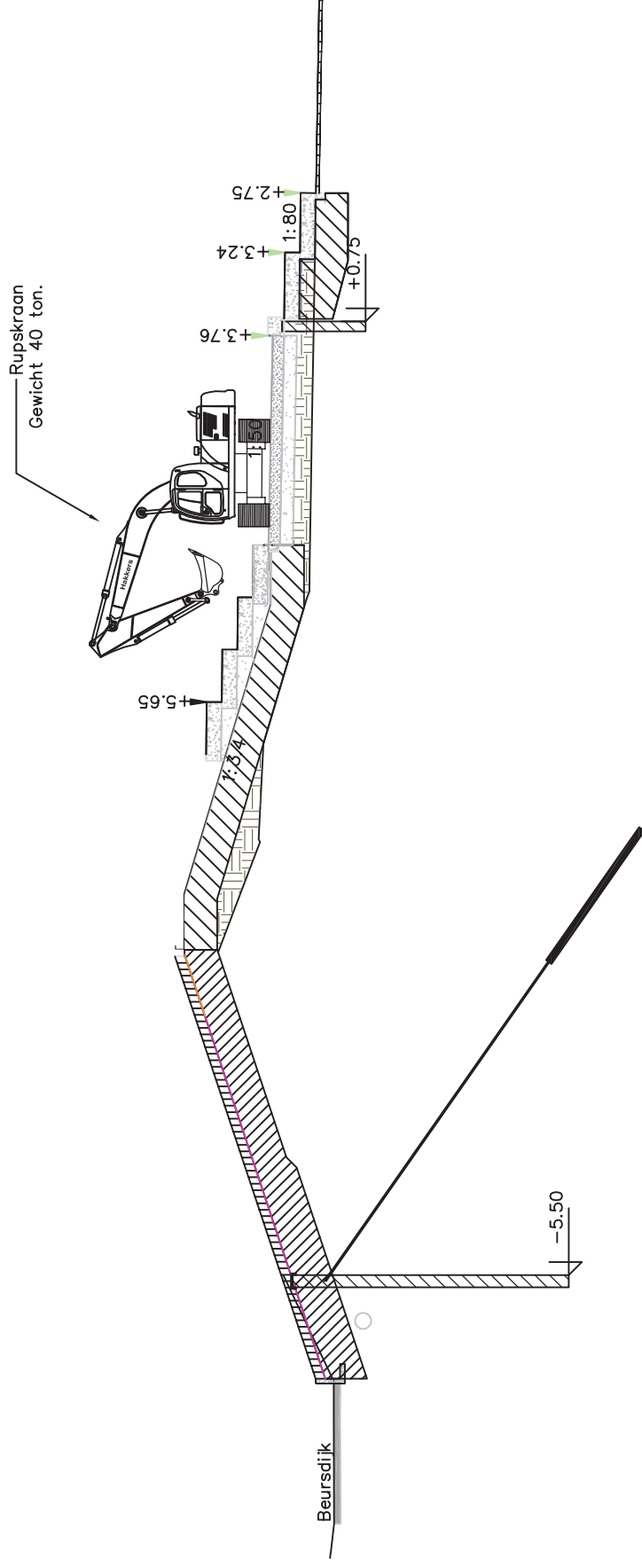
--



Stap 13

Overige betonelementen + kruinblok plaatsn. (gesloten seizoen)

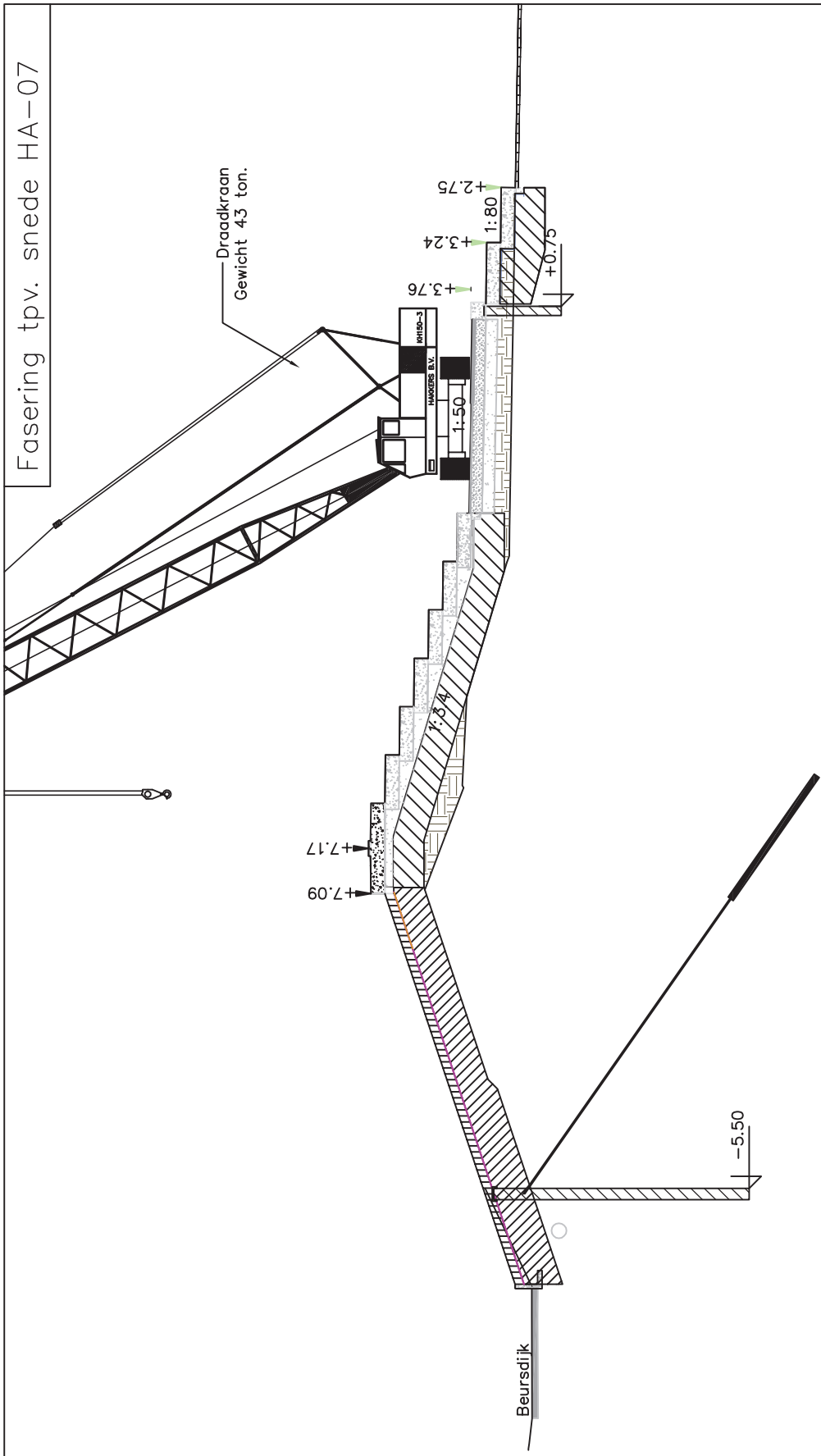
AANNEMER  Van Oord Marine Ingenuity  Hakkers CONSTRUCTIEF IN WATERBOUW KLANT  hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier		PROJECT E&C Havendijk Den Oever																		
TEKENING TITEL HA-06												05	14/07/2017	Definitief	NSI					
												03	26/06/2017	Wijziging uitvoering verwerkt	KvV					
												02	15/06/2017	Review verwerkt	KvV					
												Rev.	Datum	Opmerking/Beschrijving	Getekend	Nagekeken	Goed-gekeurd	Klant		
Werkpakket nr.												154670_WP-05			Schaal	1:200		Formaat	A4	
Sharepoint nr.												154670-REA-OPS-49			Blad	1 van 1		Huid.	Rev. 04	



Stap 11

Filterlaag aanbrengen op buitentalud en aanbrengen van getrapte bekleding. Betonnen deksloof storten op damwand buitenteen. (open seizoen)

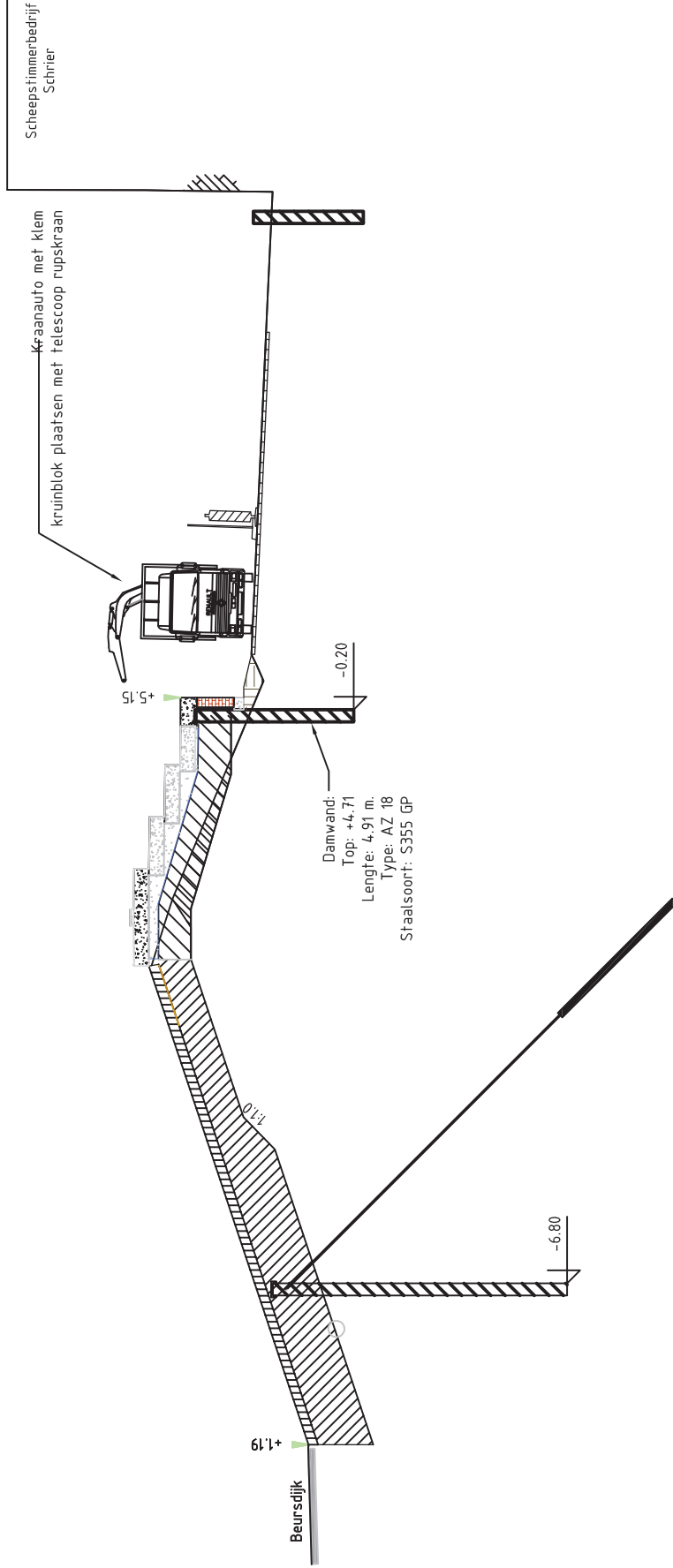
<
--



Stap 13

Overige betonelementen + kruinblok plaatsen. (gesloten seizoen)

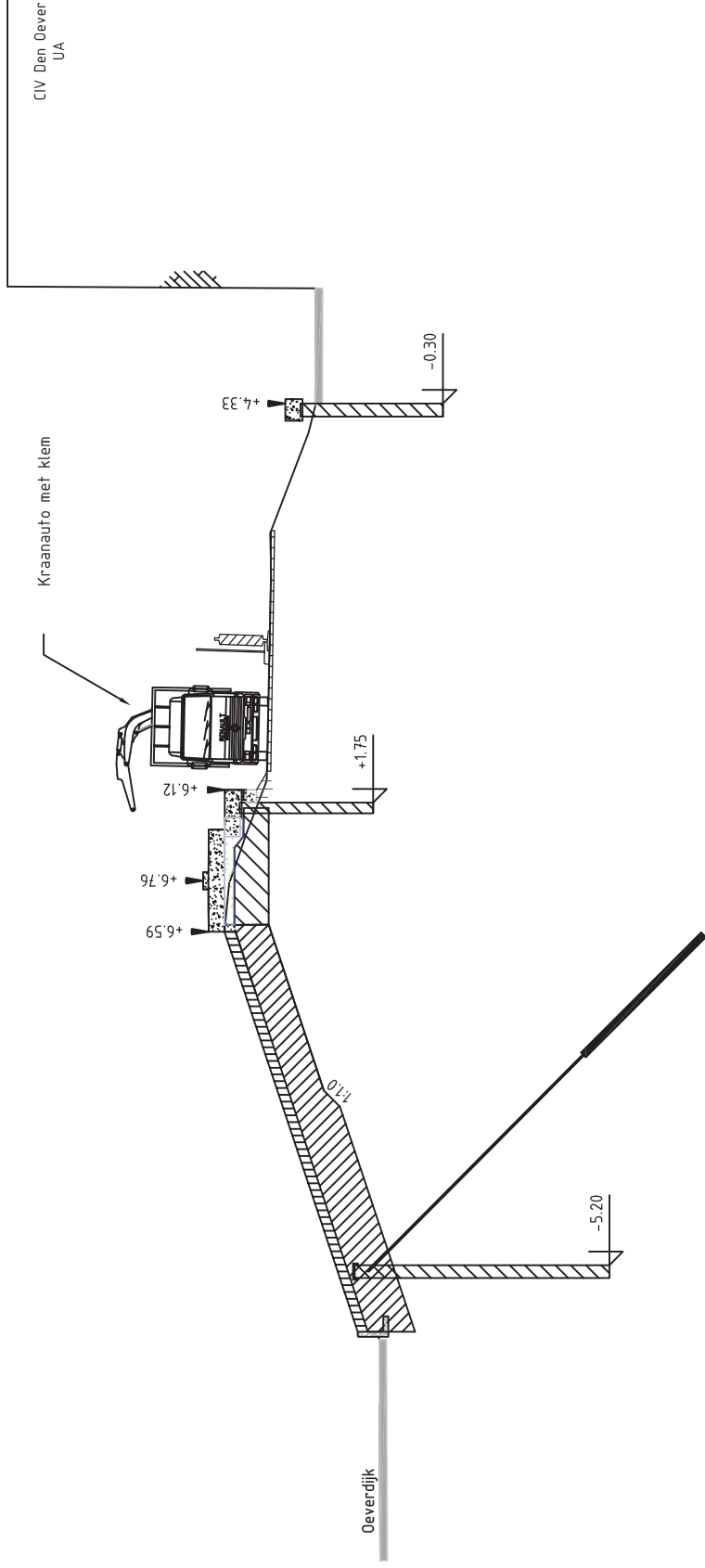
AANNEMER </
--



Stap 12

Filterlaag en betonblokken op buitentalud aanbrengen.
Basaltvoormetseling aanbrengen. (open seizoen)

--



Stap 11

Filterlaag en betonblokken op buitentalud aanbrengen. Ook insitu uitvoeren.
Basaltvoormetseling aanbrengen. (open seizoen)

</
--



Bijlage 19. Gegevens kranen.

 **835 M**

SENEBOGEN



224 kW



45,5 t



18 m



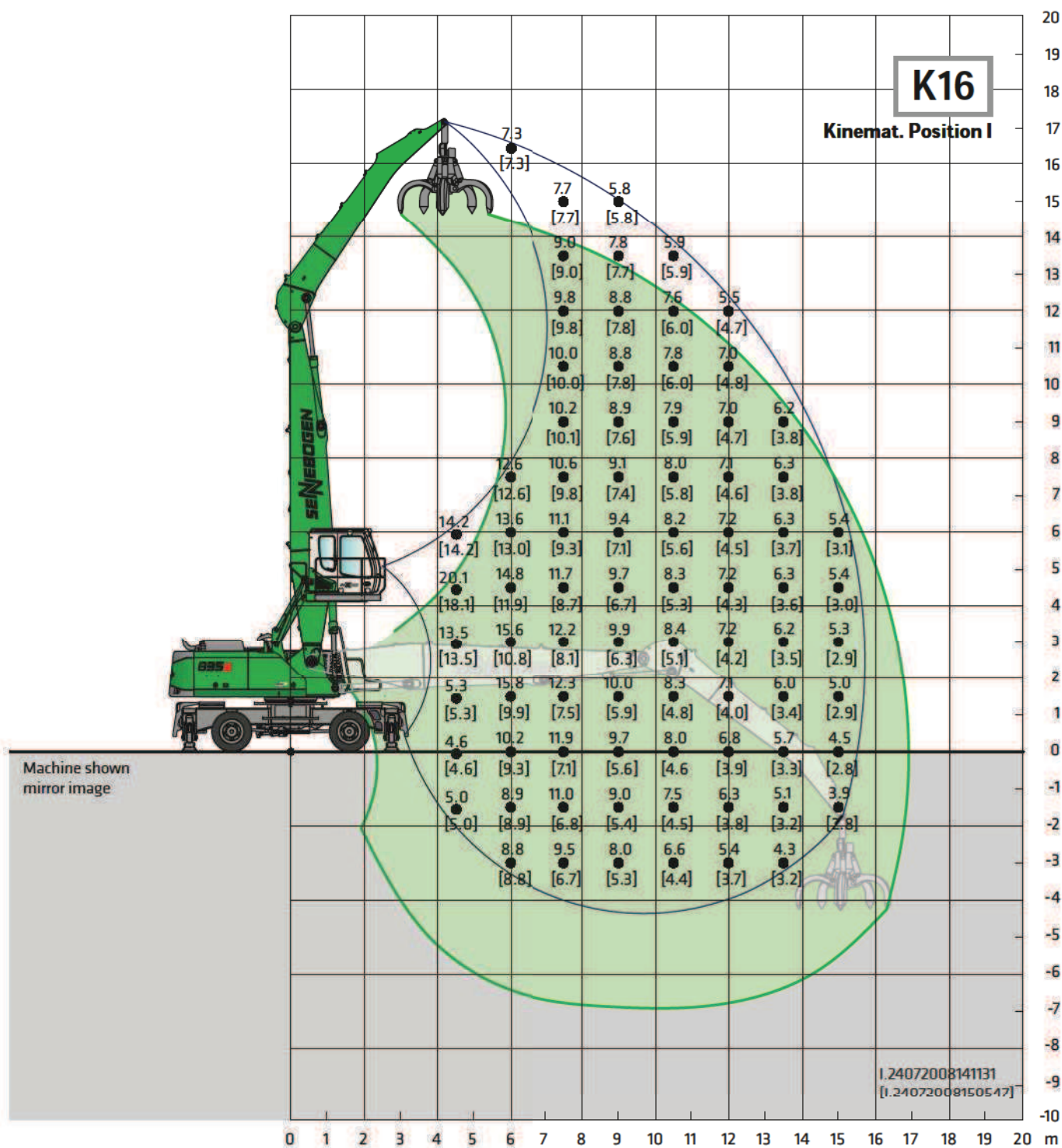
MAXCAB

835E

Mobile material handling machine

TIER IVf

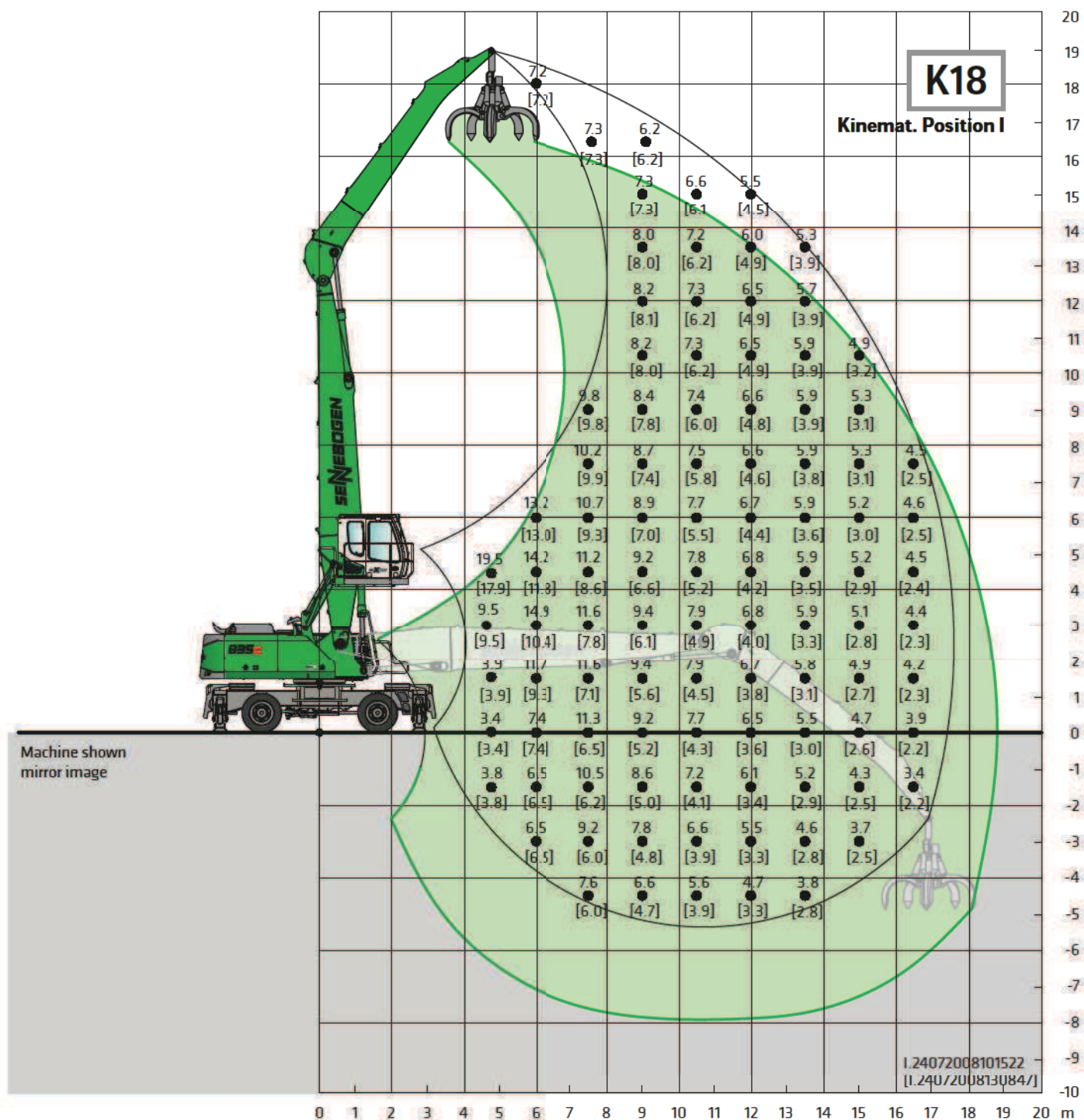
835E Lift capacities



Undercarriage	MP41E	Compact boom	9,1 m	Cab	maXcab E270,
		Loading Stick	6,9 m		hydraulically elevating

All load ratings are specified in tons (t) and apply at the end of the stick, without attachment, on a solid, level substrate. Attachments, such as grapple, magnet, load hook, et cetera are part of the specified load ratings. The specified values are 75% of the static tipping load or 87% of the hydraulic lifting force, in accordance with ISO 10567. In accordance with the EU standard, EN 474-5, material handling machines in hoist operation must be equipped with pipe fracture safety devices on the hoist cylinders and an overload warning device. The specified load ratings apply for the machine supported with 4-point claw support and slewable 360°. The specified load ratings in square brackets [] apply with blocked pendulum axle, unsupported, free standing, slewable 360°.

035E Lift capacities



Undercarriage

MP41E

Compact boom
Loading stick

10,1 m
7,9 m

Cab

maXcab E270,
hydraulically elevating

All load ratings are specified in tons (t) and apply at the end of the stick, without attachment, on a solid, level substrate. Attachments, such as grapple, magnet, load hook, et cetera are part of the specified load ratings. The specified values are 75% of the static tipping load or 87% of the hydraulic lifting force, in accordance with ISO 10567. In accordance with the EU standard, EN 474-5, material handling machines in hoist operation must be equipped with pipe fracture safety devices on the hoist cylinders and an overload warning device. The specified load ratings apply for the machine supported with 4-point claw support and slewable 360°. The specified load ratings in square brackets [] apply with blocked pendulum axle, unsupported, free standing, slewable 360°.

GROVE[®]

GMK2035

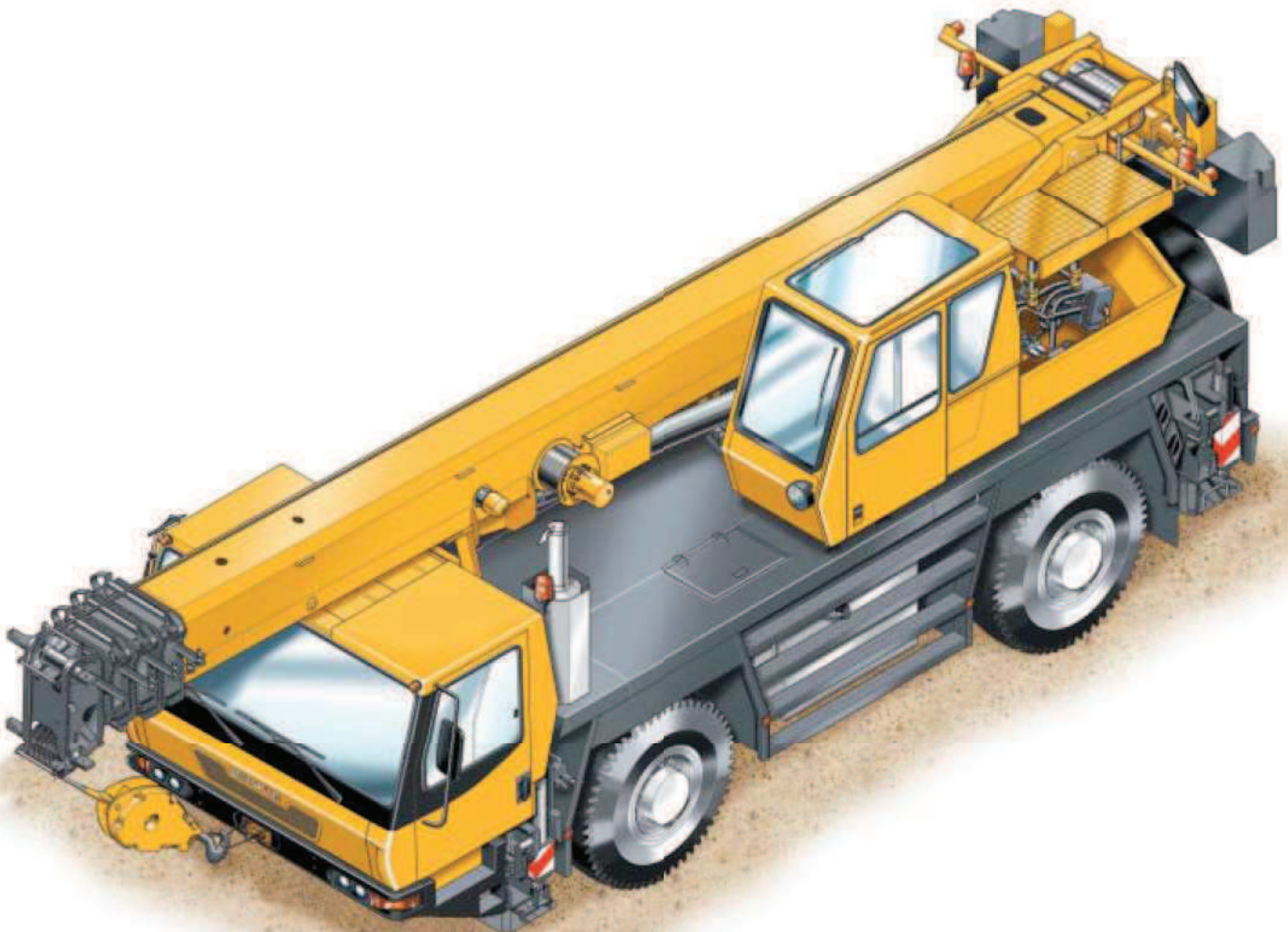
product guide

 35 tonnes

 29 m

 8,5 - 15 m

 46 m



All-Terrain Crane • AT-Kran • Grue Automotrice Routière
Grúa Todo Terreno Rapida • Gru Fuoristrada Veloci



8,9–29,0 m



8,5/15,0 m

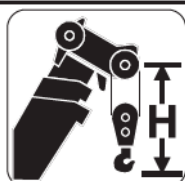
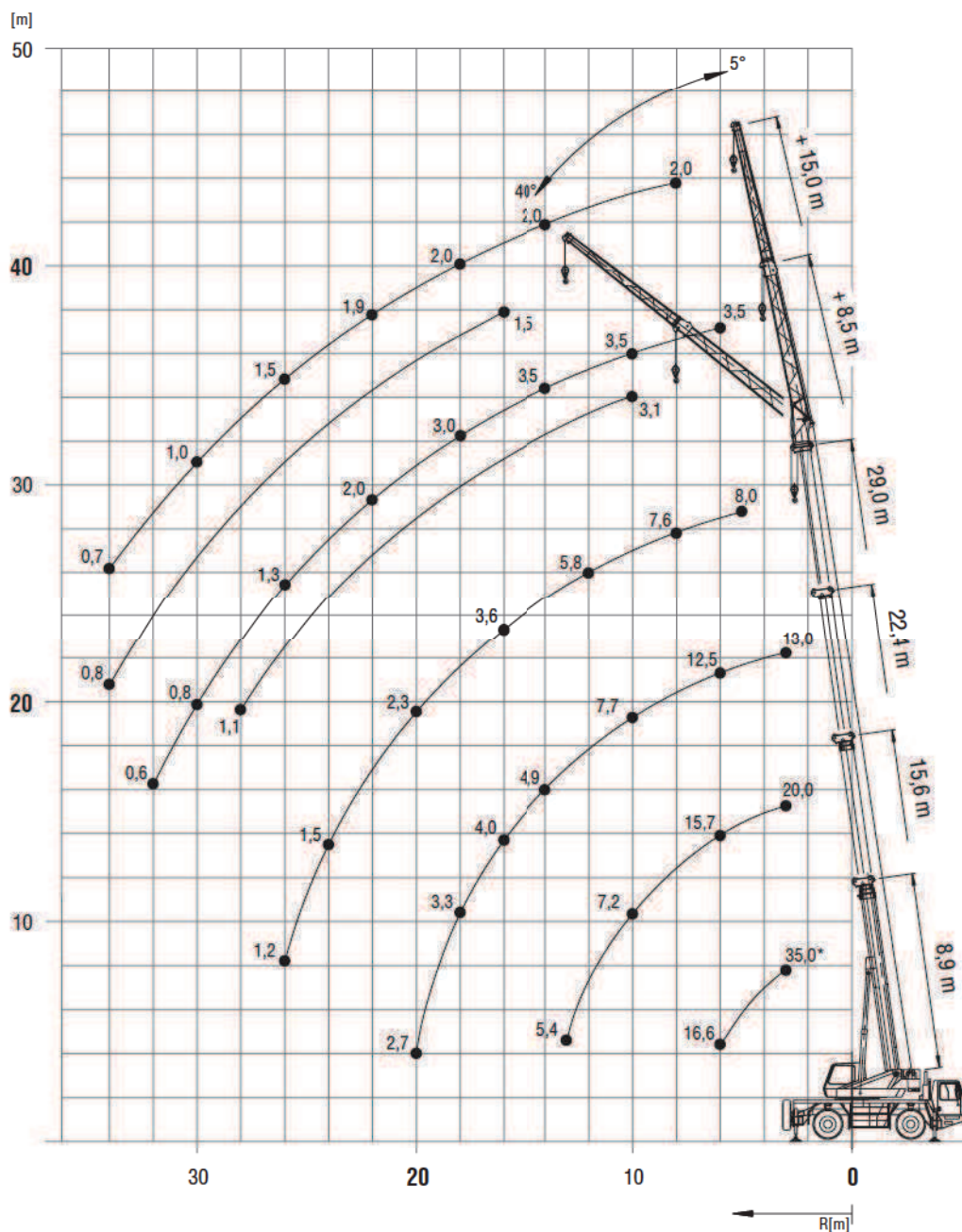


6,2 m



360°

11



Hook block • Unterflasche • Crochet-moufle • Gancho • Ganci
(t)

H
(mm)

32E

2630

20E

2530

9E

2450

5 H/B

2050

GMK2035

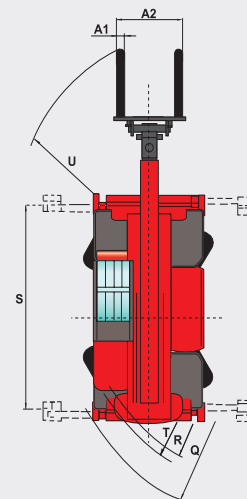
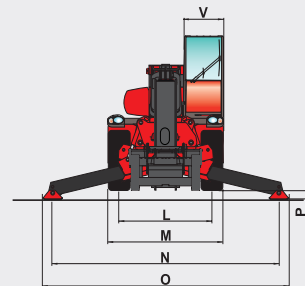
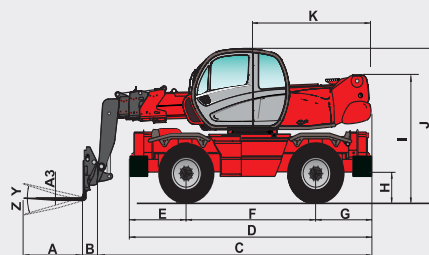
MRT PRIVILEGE

Oplossing voor materiaalbehandeling



MRT PRIVILEGE

	MRT 1850 +	MRT 2150 +	MRT 2540 +	MRT 3050
	-	MRT-X 2150 +	MRT-X 2540 +	MRT-X 3050
Hefcapaciteit (op stempels) laadcentrum 500 mm op de laadvork	4999 kg	4999 kg	4000 kg	4999 kg
Hefhoogte	17.90 m	20.60 m	24.60 m	29.70 m
Bandenmaat	18 - 22.5			17.5 R25
Laadvork (mm)				
Lengte x breedte x dikte	1200 x 150 x 50			
Remmen				
Voetremmen	Meervoudige, hydraulisch bekrachtigde schijfremmen in oliebad op beide assen			
Parkeerrem	type negatief			
Motor	MERCEDES-BENZ			PERKINS
Type	OM 904 LA (EURO 3)			1106DE66TA (EURO 3)
Cilinderinhoud	4 cilinders - 4250 cm³			6 cilinders - 6600 cm³
Vermogen (ISO/TR 14396)	150 pk/110 kW			216 pk/159 kW
Maximum koppel	1200 tot 1600 t/min : 580 Nm			1400 t/min : 932 Nm
Koeling	watergekoeld			
Inspuiting	directe			
Transmissie	hydrostatisch met automatische vermogensregeling (variabele pomp en hydromotor met variabele cilinderinhoud)			
Omkeerschakeling	elektromagnetisch			
Versnellingen vooruit en achteruit	2/2			powershift
Rijsnelheid max.	36 km/u**			40 km/u**
Correctie dwarshelling	op vooras +/- 8° (15%)			hellingcorrectie dwars (8°) en in lengterichting (3°)
	pendelende achteras met automatische hydraulische blokkering wanneer de rotatie meer dan +/- 7.5° bedraagt			
Vering	-			hydropneumatisch met elektronische regeling
4 stempels	telescopisch duplex			telescopisch triplex
	afzonderlijk of tegelijkertijd te bedienen			
Totale en continue rotatie	cabine gemonteerd op een dubbele kranen met binnenverandering / rotatiesysteem met negatief resysteem			
Hydraulisch systeem				
Plunjerpomp : variabele capaciteit (load sensing)	-			165 l/min - 270 bar
Tandwielpomp	3 pompen 160l/mn - 270 bar			74 l/min - 220 bar
Bedieningselementen	2 proportionele, elektrohydraulisch bediende joysticks voor alle hydraulische bewegingen			
Reservoirs				
Koelsysteem	18 l			26 l
Motorolie	15 l			15.5 l
Hydrauliekolie	200 l			285 l
Brandstof	230 l			310 l
Leeggewicht (met laadvork)	15350 kg	16095 kg	17165 kg	22860 kg
Breedte totaal	2.43 m			2.50 m
Hoogte totaal	3.05 m			3.26 m
Lengte totaal	6.06 m	6.78 m	7.82 m	8.10 m (zonder laadvork)
Bodemvrijheid	0.37 m			0.42 m
Trekkkracht onder belasting	8200 daN			10500 daN
Geluidsniveau op bedieningsplaats LpA	79.7 dB			
Geluidsniveau buiten LwA	104 dB			106 dB
Trillingsniveau op armen/benen	< 2.5 m/s²			
Veiligheid	indicator belastingsmoment standaard (norm voor mobiele kraan)			



mm	MRT 1850	MRT 2150	MRT 2540	MRT 3050
A	1200			
A1	150			
A2	1320			
A3	50			
B	290		320	
C	5770	6490	7530	7783
D	5050			6787
E	1155			1409
F	2750			3750
G	1155			1628
H	380			420"
I	2485			3035"
J	3110			3180"
K	2485		2985	3500
K1	-	-	485	218
L	1930			2060
M	2425			2498
N	4700			6490
O	5100			7100
P	150			350"
Q	4500			5560
R	3800			4690
S	4550			5945
T	4040			4910
U	5640	6230	6700	7000
V	950			923
Y	12°			
Z	105°			

Deze publicatie geeft een beschrijving van de versies en configuratiemogelijkheden van de Manitou producten, waarvan de uitrusting kan verschillen. De afgebeelde uitrustingen in deze brochure kunnen standaard, optioneel of niet leverbaar zijn, afhankelijk van de versie. Manitou behoudt zich het recht voor om op elk gewenst moment en zonder voorafgaande berichtgeving de weergegeven specificaties te wijzigen. De weergegeven specificaties zijn niet bindend voor de fabrikant. Voor meer bijzonderheden kunt u uw MANITOU dealer raadplegen. Dit document is niet contractueel. De presentatie van de producten is niet contractueel. Specificatielijst is niet uitputtend. De logo's, evenals de visuele identiteit van de onderneming zijn eigendom van Manitou en kunnen niet zonder toestemming worden gebruikt. Alle rechten voorbehouden. De foto's en schema's in deze brochure zijn bedoeld voor informatie en zijn indicatief.

MANITOU BF SA - Société anonyme à conseil d'administration - Capital social : 39 547 824 euros - 857 802 508 RCS Nantes

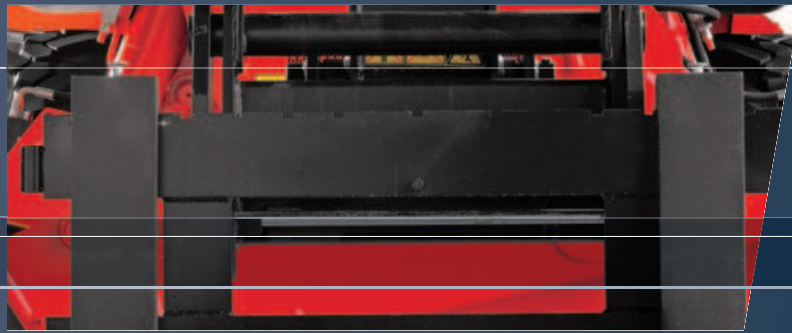
*Gemeten met vering in middelste stand ± 78 mm

** Snelheid kan worden beperkt afhankelijk van plaatselijk geldende wetgeving

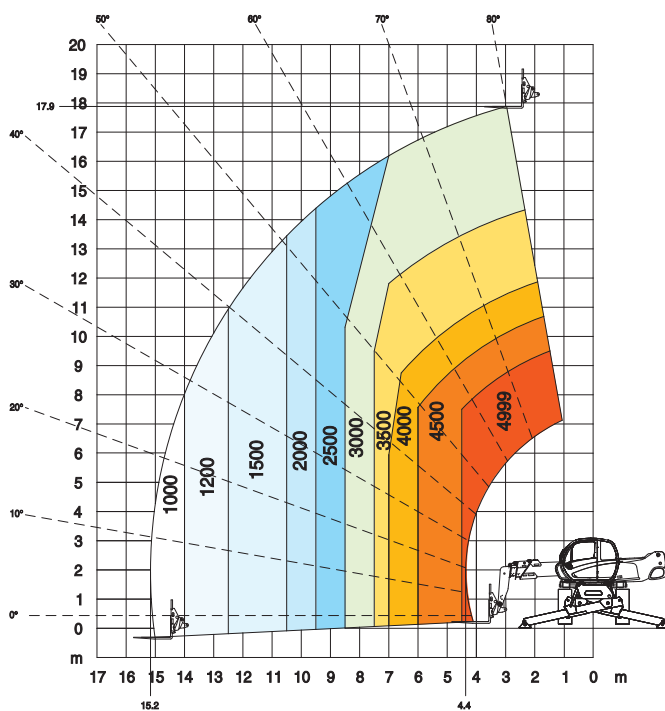
Opmerking: MRT/MRT-X beschikbaar, afhankelijk van het geografische gebied en de geldende wetgeving.



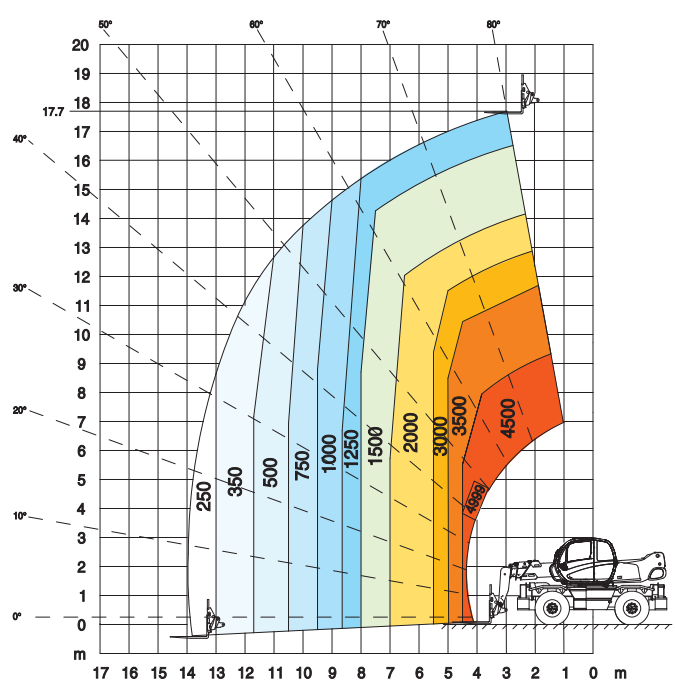
MRT 1850 + Privilege



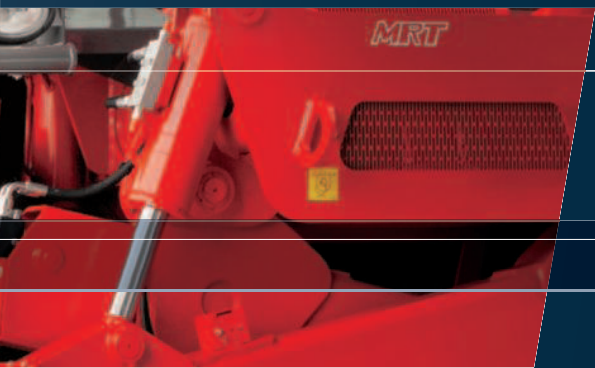
Rotatie op stempels
met **vorken**



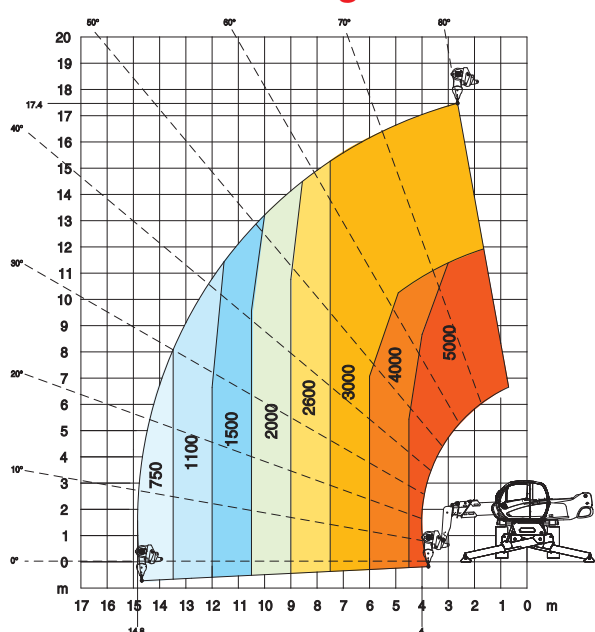
Frontaal op wielen
met **vorken**



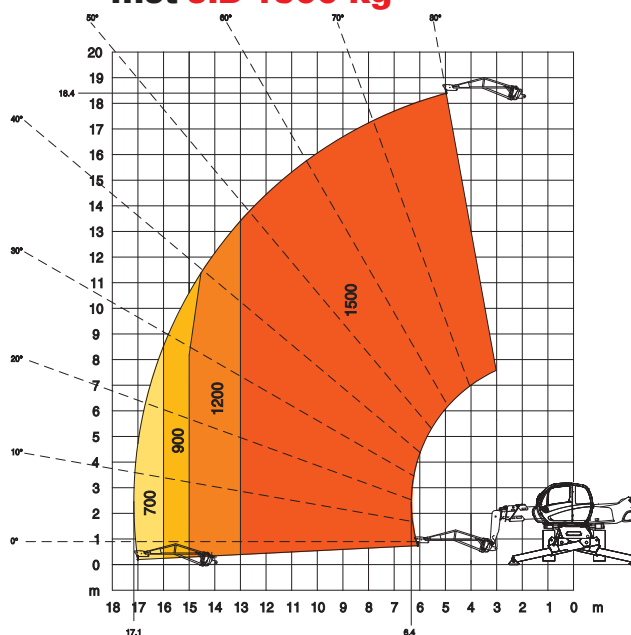
Bewezen efficiëntie



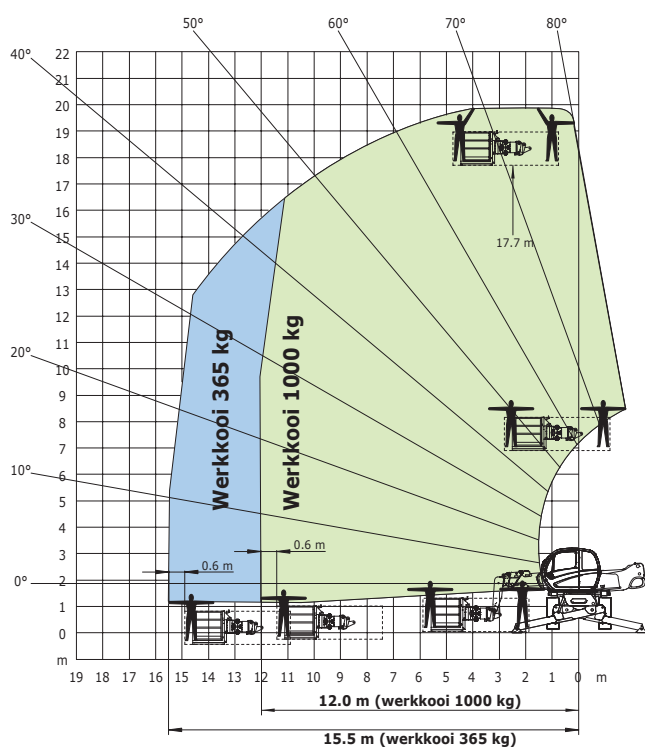
Rotatie op stempels
met **lier 5000 kg**



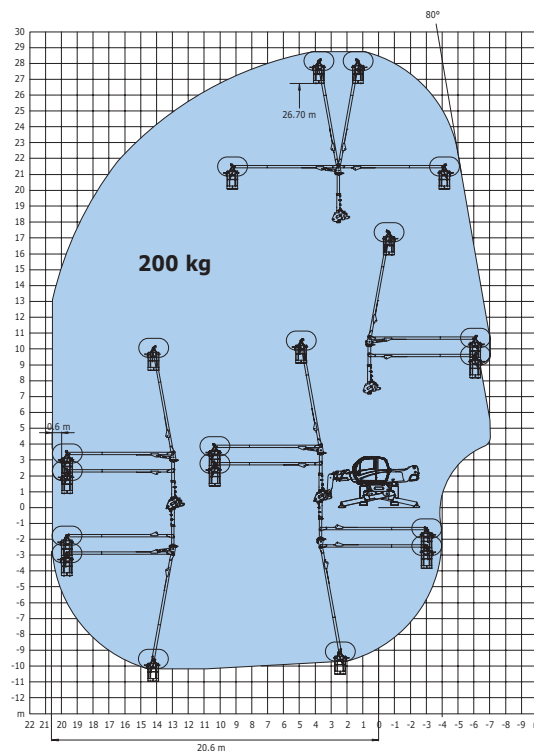
Rotatie op stempels
met **JIB 1500 kg**



Rotatie op stempels
met **werkkooi 365/1000 kg**



Rotatie op stempels
3D positief / negatief



+ 1850 1 MRT //

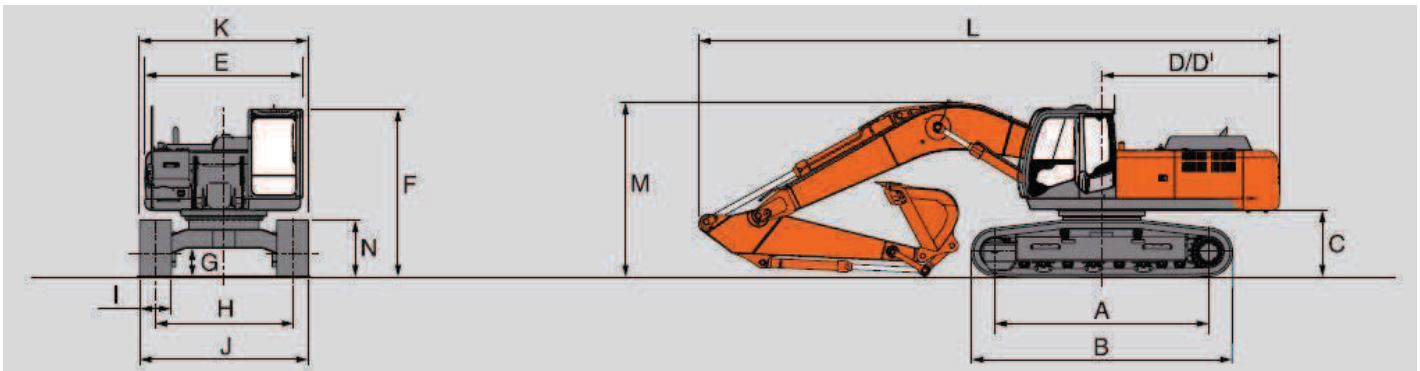


Hitachi Zaxis 350LC-3

Hydraulische graafmachine

GEGEVENS & EIGENSCHAPPEN

Merk	Hitachi Zaxis 350LC-3
Bouwjaar	2011
Eigen gewicht	40 ton
Vermogen	202 kW
Bakinhoud	dieplepel 2000 liter, zandknijper 2000 liter, poliepknijper 1100 liter, brede bak 1.800 liter
Hefvermogen	12,5 ton
Bereik	10,8 m
Voorzieningen	airco en overdrukinstallatie
Connector	CW45
Bijzonderheden	- kraan kan voorzien worden van GPS-systeem - kraan kan worden uitgerust met een trilblok of een sloophamer

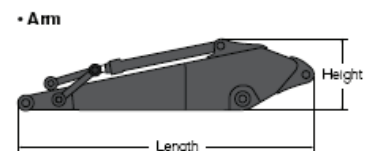


Dimensies

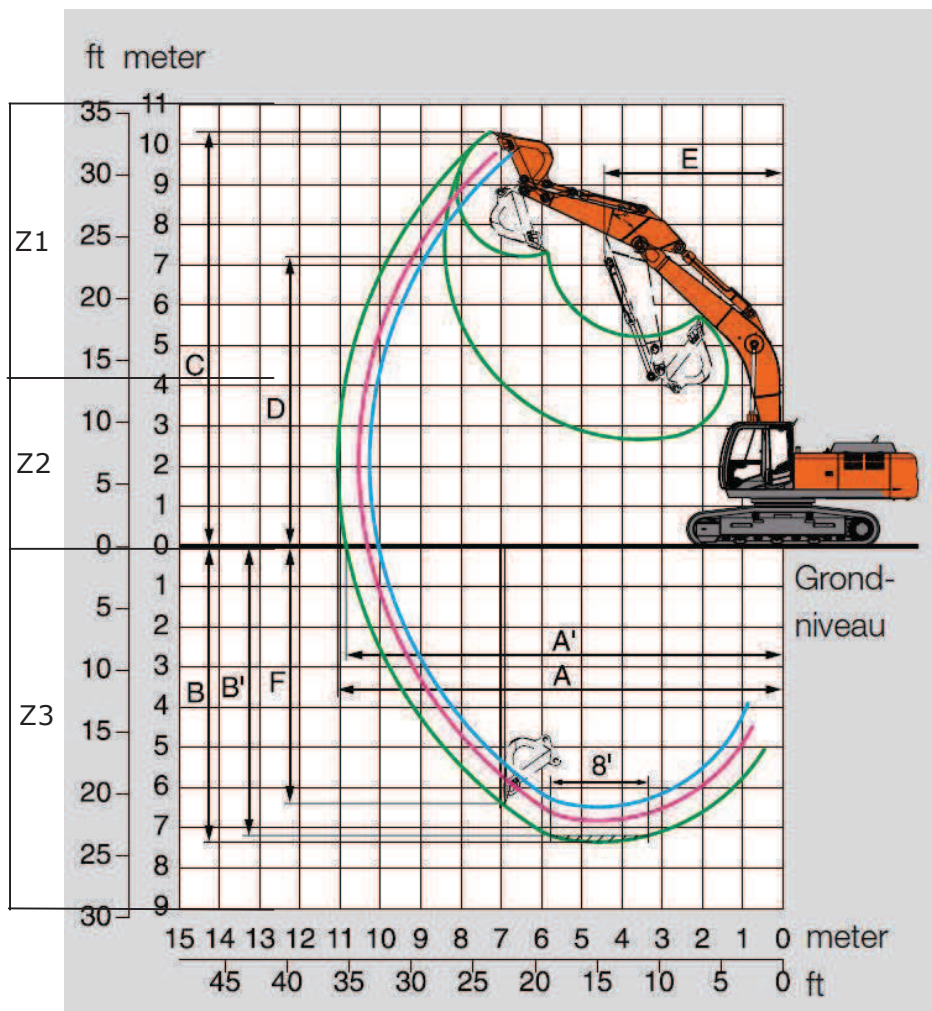
Omschrijving	Afmetingen	Omschrijving	Afmetingen
A. Wielbasis	4050 mm	H. Spoorbreedte	2590 mm
B. Lengte onderwagen	4950 mm	I. Breedte rupsplaten	900 mm
C. Hoogte ballast	1160 mm	J. Breedte onderwagen	3190 mm
D. Draaicirkel achterzijde	3390 mm	K. Totale breedte	3190 mm
E. Breedte bovenwagen	2990 mm	L. Totale lengte	11000 mm
F. Hoogte cabine	3160 mm	M. Giek hoogte	3570 mm
G. Grondspeling	500 mm	N. Rupshoogte	1070 mm



Giek 6.4 m



Arm 3.20 m



Draaibereik	
Omschrijving	Afmetingen
A. Max. graafbereik	11100 mm
A'. Max. graafbereik op grond	10890 mm
B. Max. graafdiepte	7380 mm
B'. Max. graafdiepte (8' niveau)	7210 mm
C. Max. snijhoogte	10360 mm
D. Max. storthoogte	7240 mm
E. Min. draaicirkel	4460 mm

Gebied	Hijscapaciteiten (kg)			
	Zwenkbereik (m)			
	4.5	6.0	7.50	9.80
Z1		5400	4350	
Z2	8350	6050	5000	4500
Z3	7150	4800	5400	

SENEBOGEN

Vollhydraulischer Teleskopkran -

Fully hydraulic Telescopic Crane -

630 R-HD

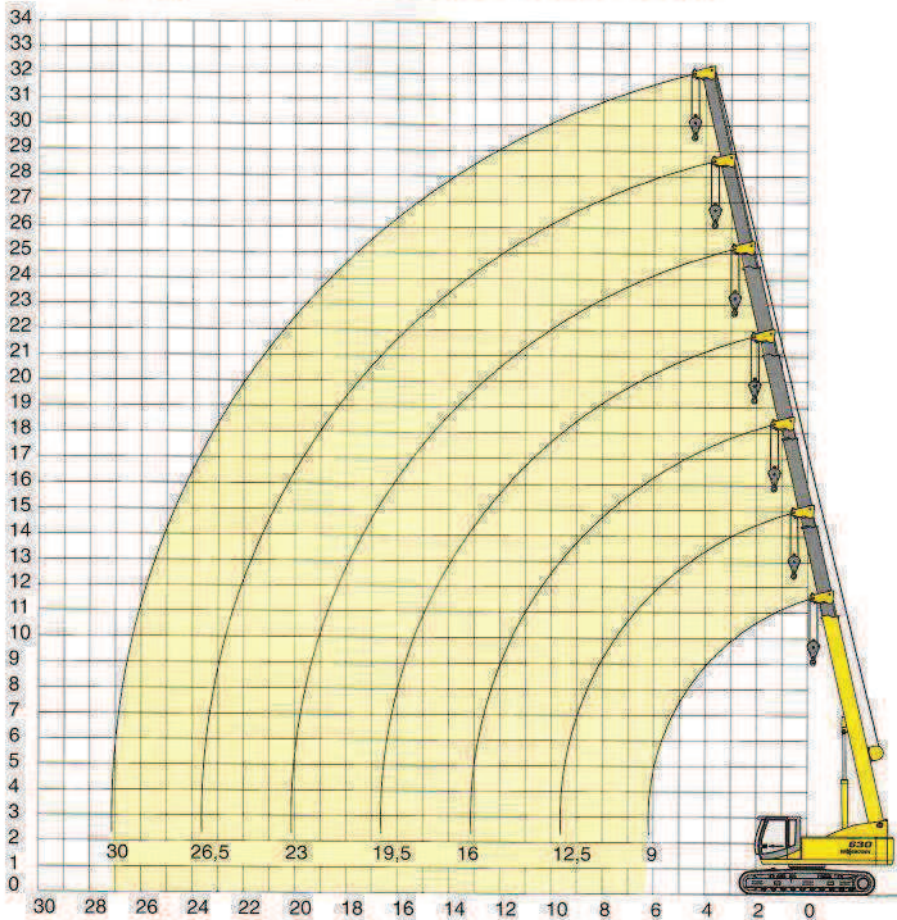


	35 t metric
	150 kW
	40 m
	35 t

SALES AND RENTAL OF HEAVY EQUIPMENT
VEMA CRANE.com
WORLDWIDE WITH A PERSONAL TOUCH

Kranausrüstung (Teleskopausleger 30 m) Crane Equipment (Telescopic boom 30 m)

630 R-HD



Notes:

1. The rated loads shown are based on the machine on firm level ground without travelling.
2. The rated loads shown are in metric tons valid for 360 degrees swing.
3. The rated loads are according to DIN 15019.2, tipping angle 5° and do not exceed 75 % of tipping load.
4. The rated loads shown include the weight of all lifting attachments, such as hook, etc.
5. The rated loads are valid for max. extended undercarriage, the loads are valid for retracted undercarriage.
6. The users must derate or limit the lifted loads to allow for adverse conditions such as soft or uneven ground, out of level conditions, wind, side loads, pendulum action, jerking or sudden stopping of loads, inexperience of personnel and travelling with a load.
7. Max. single line pull for crane operation with rope diameter 14 mm 3000 kg

Traglasten - Load Chart

Ausladung Radius m	Auslegerlänge / boom length m													
	9,0		12,5		16,0		19,5		23,0		26,5		30,0	
1,0	35,0	35,0	20,0	20,0	15,0	15,0	14,0	14,0						
2,0	35,0	35,0	20,0	20,0	15,0	15,0	14,0	14,0	11,0	11,0	8,9	8,9		
3,0	31,7	22,9	20,0	20,0	15,0	15,0	14,0	14,0	11,0	11,0	8,9	8,9	5,0	5,0
4,0	27,1	13,9	20,0	13,7	15,0	13,6	14,0	14,0	11,0	11,0	8,9	8,9	5,0	5,0
5,0	18,0	9,7	17,7	9,5	15,0	9,4	13,3	9,9	11,0	10,2	8,6	8,6	5,0	5,0
6,0	13,0	7,2	12,8	7,0	12,7	6,9	12,0	7,3	10,3	7,6	8,3	7,9	5,0	5,0
7,0	(6,2m) 11,9	(6,2m) 6,8	9,8	5,3	9,7	5,3	10,1	5,7	9,5	6,0	7,8	6,2	5,0	5,0
8,0			7,8	4,2	7,7	4,1	8,1	4,5	8,4	4,8	7,4	5,0	5,0	5,0
9,0			6,3	3,3	6,2	3,2	6,6	3,6	6,9	3,9	6,9	4,1	5,0	5,0
10,0			(9,6m) 5,6	(9,6m) 2,8	5,1	2,5	5,5	2,9	5,8	3,2	6,0	3,3	5,0	3,5
11,0					4,2	2,0	4,6	2,3	4,9	2,6	5,1	2,8	5,0	2,9
12,0					3,5	1,5	3,9	1,9	4,2	2,1	4,4	2,3	4,5	2,5
13,0					(13m) 2,9	(13m) 1,2	3,3	1,5	3,6	1,8	3,8	1,9	3,9	2,1
14,0							2,9	1,2	3,1	1,4	3,3	1,6	3,4	1,7
15,0							2,4	0,9	2,7	1,2	2,9	1,3	3,0	1,5
16,0							2,1	0,7	2,3	0,9	2,5	1,1	2,6	1,2
17,0							(16,6m) 1,9	(16,6m) 0,6	2,0	0,7	2,2	0,9	2,3	1,0
18,0									1,7	0,5	1,9	0,7	2,0	0,8
19,0									1,5		1,7	0,5	1,8	0,7
20,0									1,3		1,5		1,6	0,5
21,0									(20,1m) 1,3		1,3		1,4	
22,0											1,1		1,2	
23,0											(23,6m) 0,9		1,1	
24,0													0,9	
25,0													0,8	
26,0													0,7	
27,0	TAB-NR.: 630R-HD-75/1950(1200)4.0/09.99													(27,1m) 0,5

SPEC SUMMARY ZAXIS 180W

ENGINE

Type	water-cooled, direct-injected Isuzu 4BG1XABFA with turbocharger and intercooler; meets EPA Tier II non-road emissions regulations
Rated power	12 SAE net hp (90.2 kW) @ 2,200 rpm
Cylinders	4
Displacement	264 cu. in. (4.329 L)
Maximum net torque	330 lb.-ft. (447 Nm) @ 1,800 rpm
Fuel consumption, typical	3 to 5 gal./hr. (11.4 to 18.9 L/h)
Cooling fan	suction-type drive
Electrical system	24-volt with 50-amp alternator
Batteries (two 12-volt)	reserve capacity: 180 min.
Off-level capacity	100% (45 deg.)

HYDRAULIC SYSTEM

Main pumps	two variable-displacement axial-piston
Minimum flow	2 x 20 gpm (2 x 75 L/min.)
Maximum flow	2 x 52.8 gpm (2 x 200 L/min.)
Pilot pump	two gear (one for pilot / one for steering and brakes)
Maximum flow	2 x 4.4 gpm (2 x 16.8 L/min.)
Pressure setting	538 psi (3709 kPa)
System operating pressure	
Implement circuits	4,980 psi (34 336 kPa)
Travel circuits	4,980 psi (34 336 kPa)
Swing circuits	4,830 psi (33 301 kPa)
Oil filtration	one 10-micron full-flow return filter with by-pass / two pilot oil filters

CYLINDERS

	Bore	Rod diameter	stroke
Boom (2)			
Monoblock boom	4.72 in. (120 mm)	3.35 in. (85 mm)	3 ft. 5 in. (1050 mm)
Two-piece boom	4.72 in. (120 mm)	3.35 in. (85 mm)	3 ft. 3 in. (980 mm)
Positioning (2)			
Two-piece boom	6.69 in. (170 mm)	4.33 in. (110 mm)	2 ft. 0 in. (600 mm)
Arm (1)	4.92 in. (125 mm)	3.54 in. (90 mm)	4 ft. 6 in. (1371 mm)
Bucket (1)	4.13 in. (105 mm)	2.95 in. (75 mm)	3 ft. 5 in. (1050 mm)

SWING MECHANISM

Swing speed	0–12.8 rpm
Swing torque	29,800 lb.-ft. (40 500 Nm)

UNDERCARRIAGE

Travel-speed ranges	Forward and reverse
Creep	0–1.62 mph (0–2.6 km/h)
Low	0–4.5 mph (0–7.2 km/h)
High	0–18.6 mph (0–30.0 km/h)
Gradeability	64% (33 deg.)
Minimum turning radius	21 ft. 6 in. (6550 mm)

FRONT AXLE

All-wheel drive; front axle can be locked hydraulically in any position	
Oscillation	± 6 degrees

BRAKES

Maintenance-free wet-disc brakes on front and rear axles standard; fully hydraulic service brake system

CAPACITIES (U.S.)

Fuel tank	74 gal. (280 L)
Cooling system	5 gal. (19.2 L)
Engine lubrication, including filter	4.2 gal. (15.8 L)
Hydraulic tank	26.4 gal. (100 L)
Hydraulic system	71.3 gal. (270 L)
Pump transmission	1 qt. (1 L)
Transmission	3 qt. (3.2 L)
Axles	
Front	2.2 gal. (8.5 L)
Rear	2.9 gal. (11 L)
Front and rear hubs	2 x 2 qt. (2 x 2 L)
Swing drive	1.6 gal. (6.2 L)

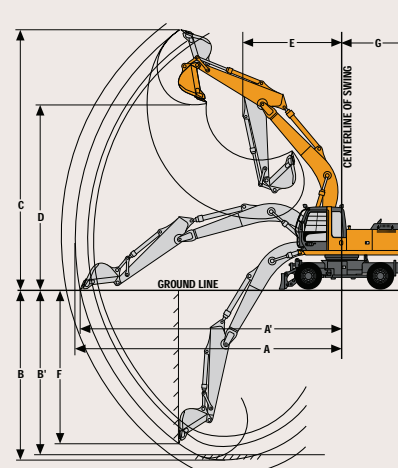
SPEC SUMMARY ZAXIS 180W

SAE OPERATING WEIGHTS

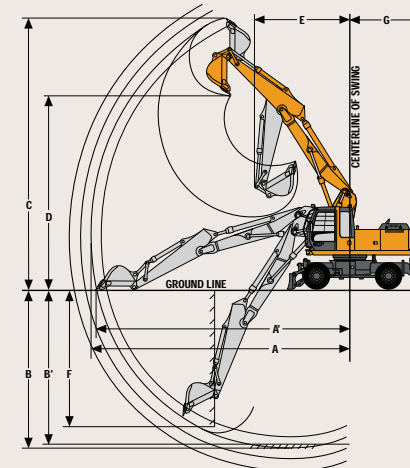
With 0.92-cu.-yd. (0.7 m³), 35-in. (900 mm), 1,345-lb. (610 kg) general-purpose bucket; 8-ft. 10-in. (2.7 m) arm; standard gauge; 8,929-lb. (4050 kg) counterweight; full fuel tank; and 175-lb. (79 kg) operator	<i>Monoblock boom</i>	<i>Two-piece boom</i>
Front and rear outrigger	41,447 lb. (18 800 kg)	42,549 lb. (19 300 kg)
Front blade and rear outrigger	40,785 lb. (18 500 kg)	41,887 lb. (19 000 kg)

OPERATING INFORMATION

	<i>Monoblock boom</i>	<i>Two-piece boom</i>
Arm force with 35-in. (900 mm) general-purpose bucket and 8-ft. 10-in. (2.7 m) Arm	18,700 lb. (83 kN)	18,700 lb. (83 kN)
Bucket digging force with 42-in. (1065 mm) general-purpose bucket	22,930 lb. (102 kN)	18,700 lb. (102 kN)
Lifting capacity over front @ ground level		
20-ft. (6.1 m) reach	13,398 lb. (6077 kg)	12,215 lb. (5540 kg)
A Maximum reach	31 ft. 2.8 in. (9520 mm)	30 ft. 3.8 in. (9240 mm)
A' Maximum reach @ ground level	30 ft. 7.7 in. (9340 mm)	29 ft. 8.3 in. (9050 mm)
B Maximum digging depth	19 ft. 0 in. (5790 mm)	19 ft. 3.5 in. (5880 mm)
B' Maximum digging depth @ 8-ft. (2.44 m) flat bottom	18 ft. 4.9 in. (5610 mm)	19 ft. 0 in. (5790 mm)
C Maximum cutting height	30 ft. 5.0 in. (9270 mm)	30 ft. 4.2 in. (9250 mm)
D Maximum dumping height	21 ft. 3.5 in. (6490 mm)	21 ft. 0.8 in. (6420 mm)
E Minimum swing radius	11 ft. 3.0 in. (3430 mm)	10 ft. 4.4 in. (3160 mm)
F Maximum vertical wall	17 ft. 1.1 in. (5210 mm)	16 ft. 4.9 in. (5000 mm)
G Tail swing radius	11 ft. 3 in. (3430 mm)	11 ft. 3 in. (3430 mm)



ZAXIS 180W WITH MONOBLOCK BOOM



ZAXIS 180W WITH TWO-PIECE BOOM

DIMENSIONS ZAXIS 180W

With standard gauge

Front and rear outrigger

Front blade and rear outrigger

A Overall length (with monoblock boom and 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)*	30 ft. 8.9 in. (9370 mm)	30 ft. 8.9 in. (9370 mm)
A' Overall length (with two-piece boom and 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)*	30 ft. 2.6 in. (9210 mm)	30 ft. 2.6 in. (9210 mm)
B Overall height of boom (with monoblock boom and 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)*	10 ft. 2.0 in. (3100 mm)†	10 ft. 2.0 in. (3100 mm)†
B' Overall height of boom (with two-piece boom and 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)*	11 ft. 6.6 in. (3520 mm)	11 ft. 6.6 in. (3520 mm)
C Rear-end swing radius	8 ft. 0.1 in. (2440 mm)	8 ft. 0.1 in. (2440 mm)
D Engine cover height	7 ft. 10.5 in. (2400 mm)	7 ft. 10.5 in. (2400 mm)
E Counterweight clearance	4 ft. 2 in. (1270 mm)	4 ft. 2 in. (1270 mm)
F Overall width of upperstructure	8 ft. 1.0 in. (2465 mm)	8 ft. 1.0 in. (2465 mm)
G Overall height of cab	10 ft. 1.3 in. (3080 mm)	10 ft. 1.3 in. (3080 mm)
H Overall width of tires**	8 ft. 3.6 in. (2530 mm)	8 ft. 3.6 in. (2530 mm)
J Minimum ground clearance	1 ft. 2.2 in. (360 mm)	1 ft. 2.2 in. (360 mm)
K Wheelbase	8 ft. 8.3 in. (2650 mm)	8 ft. 8.3 in. (2650 mm)
L Swing center to rear axle	3 ft. 7.3 in. (1100 mm)	3 ft. 7.3 in. (1100 mm)
M Front overhang	4 ft. 6.3 in. (1380 mm)	4 ft. 5.5 in. (1360 mm)
N Rear overhang	3 ft. 6.9 in. (1090 mm)	3 ft. 6.9 in. (1090 mm)
O Maximum blade lower	N/A	8.66 in. (220 mm)
P Overall height of blade	N/A	1 ft. 11 in. (590 mm)
Q Maximum blade raise	N/A	1 ft. 2.6 in. (370 mm)
R Overall width of blade***	N/A	8 ft. 4 in. (2530 mm)
S Overall width with outrigger retracted	8 ft. 1 in. (2470 mm)	8 ft. 1 in. (2470 mm)
T Overall width with outrigger extended	12 ft. 2 in. (3700 mm)	12 ft. 2 in. (3700 mm)
V Overall height of boom (traveling, with 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)	12 ft. 6 in. (3810 mm)	12 ft. 6 in. (3810 mm)
W Front overhang (traveling, with 8-ft. 10-in. [2.7 m] arm)	17 ft. 5.1 in. (5310 mm)	17 ft. 5.1 in. (5310 mm)

*Transportation dimension (without or with blade).

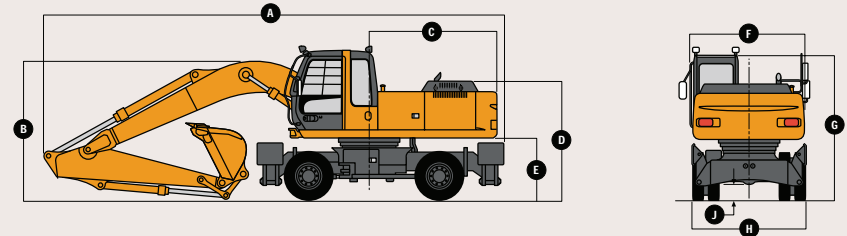
**Transportation dimension (without blade).

***Transportation dimension (with blade).

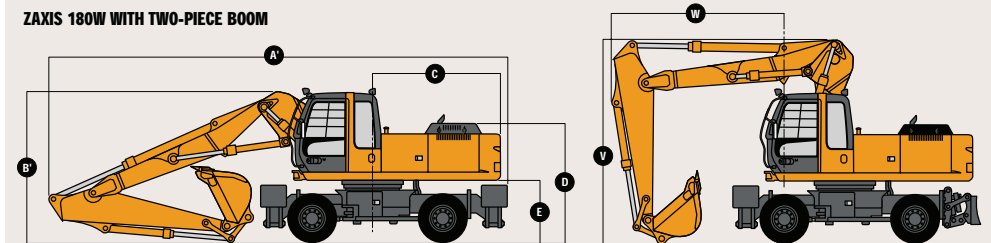
†Cab height.

DIMENSIONS ZAXIS 180W

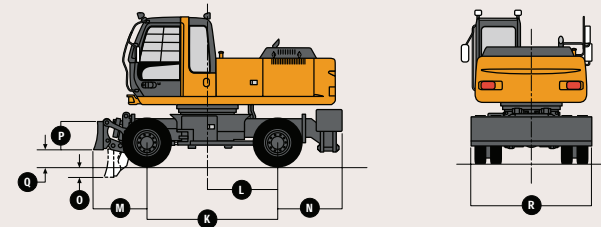
ZAXIS 180W WITH MONOBLOCK BOOM



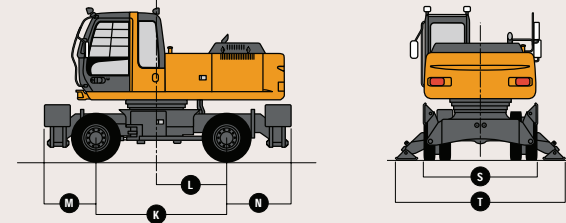
ZAXIS 180W WITH TWO-PIECE BOOM



ZAXIS 180W WITH FRONT BLADE AND REAR OUTRIGGER



ZAXIS 180W WITH FRONT AND REAR OUTRIGGER





Bijlage 20. Literatuurstudie.



Een dijk van een studie

15-01-2018

Literatuurstudie

Koen van Velzen



Afstudeeropdracht: Wat is de beste werkmethodek voor het plaatsen van een nieuw ontwikkeld type dijkbekleding op een zeedijk?

Rapport: Literatuurstudie “Een dijk van een studie”

Colofon

Opdrachtgever:	Hoge school Arnhem en Nijmegen
Auteur:	Koen van Velzen
Gecontroleerd:	C. van der Giessen
Datum:	15-01-2018
Documentnaam:	Literatuurstudie Een dijk van een studie
Versie:	0.1
Tekstgedeelte:	10 pagina's
Aantal bijlagen:	-



Inhoud

Colofon	2
Inleiding.....	4
Geschiedenis van dijken	5
Zuiderzeewerken.....	8
Opbouw Nederlands dijkensysteem	9
Dijkkring 12 (Wieringen)	10
Bezwijken.....	11
Faalmechanismen dijken.....	11
Faalmechanismen kunstwerken.....	12
Faalmechanisme duinen.....	12
Bekleding.....	13
Gezette bekleding	14
Losse bekleding	14
Monolieten bekleding	14
Literatuurlijst	15



Inleiding

Deze literatuurstudie is een verdieping binnen mijn afstudeeropdracht *‘Wat is de beste werkmethode voor het plaatsen van een nieuw ontwikkeld type dijkbekleding op een zeedijk?’* Door het uitvoeren van deze verdieping heb ik meer kennis opgedaan over de geschiedenis van dijken. Gedurende het onderzoek ben ik tot ontdekkingen gekomen welke soms al in een ver verleden geleid hebben tot een grote verandering of soms zelf geniale uitvinding. Zo is duidelijk geworden dat men al ver voor het begin van onze jaartelling is gestart met het aanleggen van terpen en het opwerpen van kleine grondlichamen.

Door de gehele geschiedenis te doorlopen is zichtbaar geworden hoe men geleerd heeft van rampen en overstromingen. Men kwam gezamenlijk tot nieuwe ideeën welke direct in de praktijk werden toegepast. Middels producten welke in de natuur aanwezig waren zijn waterkerende constructies gecreëerd, welke vandaag de dag nog overeind staan.

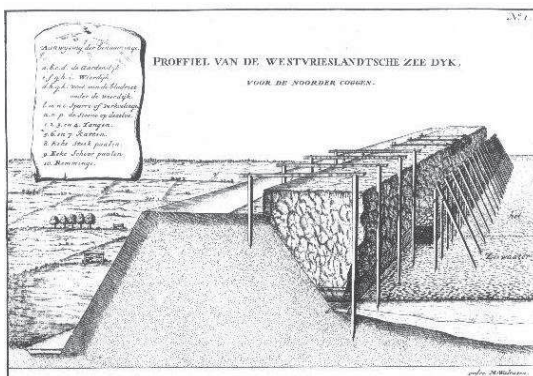
Vandaag de dag wordt er bij de versterking of aanleg van waterkeringen nog steeds gebruik gemaakt van de kennis en ervaring welke in de afgelopen eeuwen is opgedaan.

Wegens het feit dat mijn afstudeeropdracht in Den Oever plaatst vind, ben ik gericht aan het zoeken geweest op de gegevens van die omgeving. Uit de studie is naar voren gekomen hoe het eiland Wieringen is ontstaan en met welke gedachten het eiland bij het vaste land betrokken is.

In 1200 is men gestart met het versterken/aanbrengen van nieuwe verdedigingswerken langs de noordelijke kustlijn. Men ontwikkelde nieuwe technieken welke bestonden uit dijken met aan de waterzijde een uit houten paalconstructie. In het noorden van West-Friesland ontwikkelde diverse plaatselijke ambachten de 'Wierdijken', dit waren dijken opgebouwd uit houten palen met daartussen opgestapeld zeegras (zie afbeelding 2 en 3). Doordat het gras op elkaar gepakt aangebracht werd ontstond er een broeiproces. Mede hierdoor en op moment dat er zeewater tegen het zeegras kwam te staan veranderde het losse gras in een harde massa (Pleijster & Van der Veeke, 2014).



Afbeelding 2: ("Foto van een Wierdijk", z.j.)



Afbeelding 3 ("Doorsnede opbouw wierdijk", z.j.)

Tussen 1350 en 1450 werd er in Zeeland druk gestart met het bedijken van aangeslibd land. Men bracht bedijking aan vanaf de hoger gelegen kreekruigen. Waardoor Zuid-Beveland met 5500 hectare werd uitgebreid. Tijdens de uitvoering van deze landwinning bleef de natuur genadeloos toeslaan en zo ontstond er in 1421 opnieuw een grot overstroming, genaamd Sint-Elisabethsvloed. Dit zorgde ervoor dat de Grote Waard en het Land van Heusden en Altena overstroomde en de Biesbosch ontstond.

In de periode die hierop volgde, 1500-1800, vonden er grote veranderingen plaats rondom de waterbouwkundige werken. Mede door de sterke welvaart (gouden eeuw) en de grote bevolkingsgroei werden er nieuwe technieken ontwikkeld. Zo starten men begin 1500 met het gedetailleerd in kaart brengen van de rivieren, door het meten van de stroomsnelheid, diepte en breedte van het water. De kennis die hiermee opgedaan werd, gebruikte men voor het gericht versterken en aanpassen van de waterkeringen. Ook vond in deze periode de eerste grootschalige droogmakerijen, inpolderingen en vervening van gebieden plaats. Langs de noordelijke kust legde men lage dijkkringen 'kadijken' aan. Dit zodat het omdijkte gebied met vloed overstroomde en vervolgens het water langzaam het gebied uitvloeide. Doordat dit langzaam plaatsvond, was er een grotere afzetting van slib. Men wachten het inpolderen van het gebied tussen de kadijken tot het voldoende was aangeslibd.

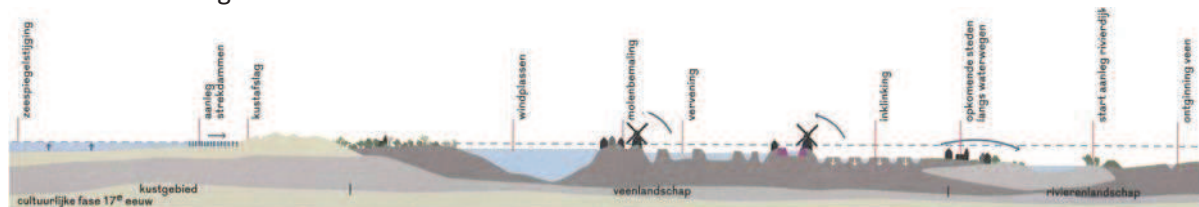
Omstreeks 1730 vond er een grote ramp plaats binnen de waterbouwkundige constructies, de paalworm deed zijn intrede. De paalworm, genaamd *Teredo navalis*, tasten de paalconstructies aan welke voor de stevigheid zorgden van de toenmalige dijken. Door deze aantasting waren de dijken plots niet van voldoende sterkte waardoor er drastische maatregelen getroffen moesten worden. Op korte termijn begon men met het bedenken van alternatieve materialen en vormen in het dijkprofiel. Zo werd er op vele plaatsen voor een flauwer talud gekozen welke verstevigd werd door het aanbrengen van steenachtige materialen. Deze materialen werden per schip aangevoerd uit Noorwegen en België, ook werden vele hunebedden gesloopt om als dijkversterking te kunnen gaan dienen. Als gevolg van deze ramp vond er een grote modernisering plaats van de dijken en het toenmalige dijkbeheer (Pleijster & Van der Veeke, 2014).



Afbeelding 4 ("Teredo navalis", z.j.)

De *Teredo navalis* was in 1730 niet geheel onbekend. Binnen de scheepvaart had men vaker met de paalworm te maken en had al enkele preventieve maatregelen ontwikkeld. De vrachtschepen waren in de 18^e eeuw allen van hout en werden toen der tijd voorzien van koperplaten om op die wijze de paalwormen af te weren en vissersschepen werden daar in tegen enkele keren per jaar geteerd. Deze beschermingsmethode probeerde men ook toe te passen op de paalconstructie in dijken maar door de grote hoeveelheid en omvang van de aantastingen was dit economisch niet haalbaar. Naast de vele nadelen welke de paalworm Nederland heeft aangedaan was het de worm wel van meerwaarde voor ingenieurs in Engeland. Zo hebben zij eind 18^e eeuw de manier van werken geïnspecteerd en overgenomen voor het aanleggen van de tunnel onder de Theems. Deze methode wordt vandaag de dag nog toegepast: eerst een stuk boren, dan de wanden bekleden/versterken en dan weer boren, enzovoorts ("Paalworm (*Teredo navalis*)", z.j.).

In 1795 kwam er een einde aan de Nederlandse Republiek en werden we een staat welke volledig afhankelijk was van Frankrijk. Dit leidde tot grote veranderingen binnen het beheer van de kust en rivieren, welke onder de sturing van De Rijksoverheid kwam te liggen. Het Rijk nam in dit jaar grote beslissingen op het gebied van droogmakerijen. Zo werd er gestart met het droogmaken van de Blijdorpse polder, Zuidplaspolder en Haarlemmermeerpolder. Dit alles gebeurde door gebruik te maken van stoomgemalen.



Afbeelding 5: schematisering ontpoldering (Pleijster & Van der Veeke, 2014).

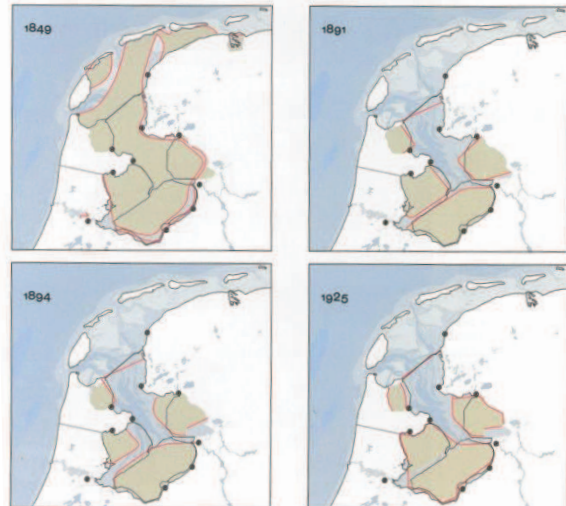
Zuiderzeewerken.

In de 19^e eeuw is men met het idee gestart om de toenmalige Zuiderzee af te sluiten en droog te polderen, met als hoofddoel om het land te winnen. Echter werd door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog roet in het eten gegooid en bleven de plannen voor wat ze waren (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Tot in 1916 de Zuiderzeevloed uitbrak (afbeelding 6), hierbij zijn vele dijken bezweken en 50 doden gevallen. Vanaf dat moment werden de plannen direct opgepakt en werd er gestart met het aanleggen van de Zuiderzeewerken (FlevoPost, 2016).



Afbeelding 6: Watersnood 1916. Kaart van het overstromingsgebied (Waterlands Archief, z.j.).



Afbeelding 7: Verschillende plannen ter afsluiting van de Zuiderzee (Pleijster & Van der Veen, 2014).

In juli 1924 was het eerste dijkgedeelte tussen van Ewycksluis en Westerland gereed ("Veranderingen op en rondom Wieringen", z.j.). Vanaf dat moment was Wieringen geen eiland meer. Snel daarna werd de Noorderdijk aangelegd waarna middels een elektrisch gemaal de Wieringermeer drooggelegd werd. De Wieringermeer is de enige 'Zuiderzeepolder', dit doordat kort na de drooglegging de 32 kilometer lange Afsluitdijk gereed was en het IJsselmeer geboren was. In 1942 volgde de eerste IJsselmeerpolder, de Noordoostpolder. Enkele jaren later, na het voorbij gaan van de 2^e wereldoorlog werd de 2^e IJsselmeerpolder drooggelegd, Oostelijk Flevoland ("De Geschiedenis van Wieringen", z.j.).



Afbeelding 8: Kaart van de voormalige Zuiderzee IJsselmeervissen (z.j.).

Opbouw Nederlands dijkensysteem

Nederland is opgebouwd uit circa 95 dijkringen met een totale lengte van 3767 kilometer. De 50 grootste dijkringen liggen met name in het laag gelegen land. Het overgrote deel is opgebouwd uit primaire dijken en duinen (Pleijster & Van der Veen, 2014). Elke afzonderlijke dijkkring heeft een wettelijke veiligheidsnorm (normfrequentie), waaraan de gehele dijk moet voldoen. Deze norm is vastgesteld in de Waterwet, voorheen Wet op de Waterkering, en is gebaseerd op de aard van de bedreiging; rivier, zee of meer, de omvang en het belang van het gebied. Een dijkkring kan uit diverse elementen bestaan waaronder, duinen, dijken, dammen en sluizen/keringen. Op de overgang van verschillende dijkringen is de hoogst geldende normfrequentie van toepassing (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

In 1992 is Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW, tegenwoordig ENW genaamd) gestart met het ontwikkelen van een methodiek voor het kwantificeren van overstromingskansen en overstromingsrisico's. In de jaren daarna is men gestart met Veiligheid Nederland in Kaart (VNK1). Daarop volgde in 2006 het project Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2), waarbij de overstromingsrisico's van Nederland in beeld zijn gebracht (Van Reen, 2011).



Afbeelding 9: Overzicht van alle dijkringen in Nederland (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Dijkring 12 (Wieringen)

De locatie van de dijkbekleding waarover ik mijn afstudeerscriptie ga schrijven is gelegen in Den Oever en maakt onderdeel uit van Dijkring 12.

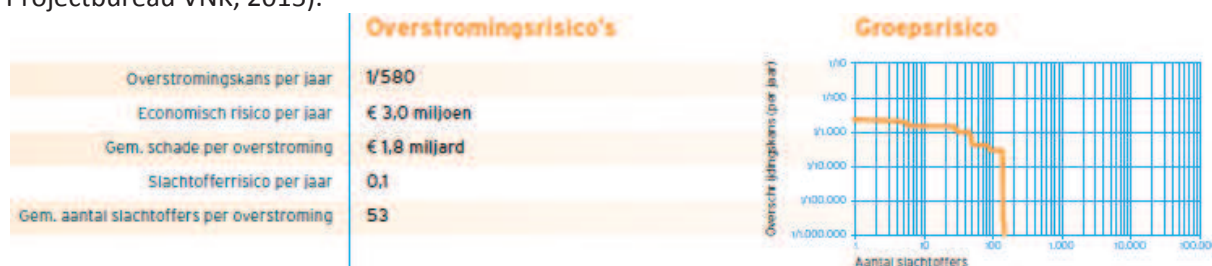
Na het uitkomen van de resultaten van de periodieke veiligheidstoetsing welke in 2006 is uitgevoerd is naar voren gekomen dat de dijk niet meer voldeed en versterkt moet worden. Hierna is dit project direct in het landelijk tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP-2) van het Rijk opgenomen (Van Reen, 2011).

Dijkring 12 (zie afbeelding 10) ligt in de kop van Noor Holland en grenst in het noorden aan de Waddenzee en in het oosten aan het IJsselmeer.

Het gebied binnen de ring heeft een oppervlakte van 22.500 ha en telt circa 21.000 inwoners. Tot 2012 behoorde het gebied tot de gemeente Wieringen (Den Oever, Hippolytushoef, Oosterland en Wersterland) en Wieringermeer (Wieringerwerf, Middenmeer, Slootdorp, Kreileroord), maar tot voorkort behoort dit alles bij de Gemeente Hollands Kroon (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).



Afbeelding 10: Overzicht dijkkring 12 (Van Reen, 2011)



Afbeelding 11: Overstromingsrisico en gevolg bij mogelijke overstroming dijkkring 12 (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Dijkring 12 is in 2 delen te verdelen, het voormalige eiland Wieringen en de ingepolderde Wieringermeerpolder. De dijkkring valt onder het beheer van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). De dijkkring ligt voor 20 kilometer aan het IJsselmeer en circa 11 kilometer aan de Waddenzee. Ook zijn er een 6 tal kunstwerken in de dijk gelegen, 5 gemalen en kunstwerken aangrenzend aan het IJsselmeer en 1 coupure aangrenzend aan de Waddenzee. Voor dijkkring 12 geldt een overstromingskans van 1/110 per jaar. Deze berekende hoge overstromingskans is voornamelijk het gevolg van het faalmechanisme 'niet sluiten' van de coupure in Den Oever. Wanneer de overstromingskans met factor 10 verkleind zou moeten worden naar 1/1.500 per jaar, zal er ingegrepen moeten worden gedaan aan de coupure en op het gebied van het faalmechanisme opbarsten en piping.



Afbeelding 12: Risico onderbouwing (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Bezwijken

De aaneengesloten waterkeringen welke de dijkringen beschermen zijn volgens een bepaald principe en hoogte aangelegd. Echter kunnen ze op diverse manieren bezwijken, 'falen'. Hieronder is schematisch weergegeven welke faalmechanismen er voor dijken het meest gelden.

Faalmechanismen dijken



Afbeelding 13a (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Overloop en golfverslag

Wanneer bij hoog water de golven over de dijk heen slaan, kan het binnentalud van de dijk beschadigd raken. Als de erosiebestendige laag van het binnentalud wordt aangetast zal de kern van de dijk bloot komen te liggen en vervolgens eroderen. Hierdoor verzwakt de dijk en kan een dijkdoorbraak ontstaan (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Afschuiving van het binnentalud

Wanneer bij hoogwater het water tegen de dijk aan drukt kan er druk in de dijk ontstaan met als gevolg dat het binnentalud afschuift. De kans hierop is sterk afhankelijk van het type ondergrond. Slappe klei- of veenlagen versterken de kans op afschuiven (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).



Afbeelding 13b (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)



Afbeelding 13c (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Erosie door beschadiging van de bekleding van het buitentalud

Langs kustgebieden en grote open wateren kunnen grote golven ontstaan. Op moment dat de golven tegen de dijk aan klappen ontstaat er onder water een zuigende werking, welke zo krachtig kan zijn dat de bekleding van de dijk open getrokken kan worden. Wanneer dit gebeurt kan de dijk gaan eroderen en verliest hij zijn waterkerend vermogen (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Piping

Wanneer er voor een lange periode hoog water tegen een dijk aan staat kan er water onder de dijk door gaan stromen. Wanneer deze waterstroom zand mee gaat voeren, ontstaat er een holte 'pipes' onder de dijk. Hierdoor verzwakt de dijk en verliest het zijn waterkerend vermogen (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).



Afbeelding 13d (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Sinds de laatste paar jaren is gebleken dat Faalmechanismen 'Piping' een veel grotere rol in de kans op overstromingen heeft dan voorheen werd aangenomen. Om Piping tegen te gaan is het belangrijk dat aanwezige zandlagen afgesloten worden, waardoor de kwellingte verlengt wordt. Hieronder volgen enkele maatregelen waarmee Piping tegengegaan kan worden (Luijendijk, 2011).

- Kwelschermen (staal, kunststof of cement-bentoniet wand)
- Grindpalen (in combinatie met drainage)
- Mixed-in-place (dijkkernvermenging)
- Korte damwanden (welke enkel de zandlagen doorsnijden)
- Biogrout koffer (micro-organismen welke zand en grind kunnen versterken)

Faalmechanismen kunstwerken



Afbeelding 14a (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Overloop en golfverslag

Dit faalmechanisme kan op 2 manieren fataal zijn voor een kunstwerk. Door het overslaande water kunnen onderdelen beschadigd raken, waardoor er een kans bestaat dat het gehele kunstwerk bezwijkt. Ook bestaat er een risico dat bij veel overslaand water het achterliggende watersysteem dermate verhoogd wordt waardoor de keringen daar bezwijken (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Niet-sluiten van het kunstwerk

Op moment van hoogwater dient een kunstwerk in de waterkering gesloten te zijn. Dit proces is veelal een menselijke handeling en kan hierdoor verkeerd gaan. Wanneer er te laat gesloten wordt is er een grote kans dat het kunstwerk door de waterdruk niet meer te sluiten is (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).



Afbeelding 14a (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)



Afbeelding 14a (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Onder- en achterloopsheid

Wanneer er voor een lange periode hoog water tegen een kunstwerk aan staat kan er water onder en langs gaan stromen. Wanneer deze waterstroom zand mee gaat voeren, ontstaat er een holte (gelijk aan piping) tussen het kunstwerk en het dijklichaam. Hierdoor verzwakt het kunstwerk/dijklichaam (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Constructief falen

Kunstwerken, of onderdelen daarvan zouden bij een (te) groot verschil tussen binnen- en buitenwaterstand kunnen bezwijken. Aanvaringen door schepen kunnen er ook voor zorgen dat een kunstwerk faalt (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).



Afbeelding 14a (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Faalmechanisme duinen



Afbeelding 15 (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015)

Het faalmechanisme bij duinen is 'Duinafslag'. Dit komt doordat bij storm een deel van de duinen wordt afgeslagen. Dit vormt relatief een klein risico, dit doordat de duinen veelal zo breed zijn dat het zeer onwaarschijnlijk is dat ze zullen doorbreken (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

De laatste jaren worden de duinen langs de Nederlandse kust flink versterkt door het aanbrengen van vele miljoenen kubieke meters zand. Op deze wijze behouden de duinen hun huidige breedte. Het aanbrengen van het zand vindt plaats door middel van opspuitingen 'Strandsuppletie'. Dit vindt direct voor de kust plaats (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015).

Sinds 2011 ligt er voor de kust bij Ter Heijde een zogenaamde zandmotor. Door gebruik te maken van de stroming van de Noordzee, welke parallel met de kust van Zuid naar Noord stroomt, wordt het zand gelijkmatig verdeeld over de stranden en duinen. Op deze manier blijft de kust voorzien van voldoende zand en dus veilig ("De zandmotor", z.j.).

Bekleding

Er zijn vele verschillende type bekledingen welke voor de bescherming van een dijklichaam toegepast worden. De vele 'traditionele' bekledingen zijn onder te verdelen in 7 verschillende categorisering (Cirkel, Van Dam, Van den Akker, & Nell, 2015):

- Losgestorte elementen/materialen
 - Natuursteen
 - Betonnen kubussen
 - Interlock elementen
- Flexibele natuurlijke aaneengesloten mat
 - (versterkt) gras
 - Klei
- Verpakte bekleding
 - Geotextiele tubes
 - Schanskorven
- Coherente materialen: gezette bekledingen en blokkenmatten
 - Zuilen
 - Blokkenmatten
 - Interlockstenen
- Plaatbekledingen (open/dicht)
 - Betonplaten
- Monolieten bekleding (open)
 - Open steenasfalt
 - Zandasfalt
- Monolieten bekleding (dicht)
 - Waterbouw asfaltbeton



Afbeelding 17: ("Grasdijk", z.j.)



Afbeelding 19
("Betonblokkenmat", z.j.)



Afbeelding 21: ("Open steenasfalt", z.j.)



Afbeelding 16: ("Stortsteen", z.j.)



Afbeelding 18: ("Schanskorf met breuksteen", z.j.)



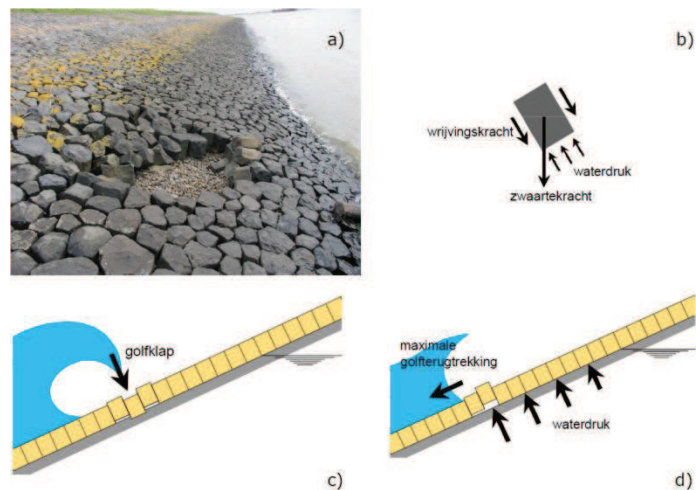
Afbeelding 20: (Van Reen, 2011)



Afbeelding 22: ("Asfaltbeton", z.j.)

Gezette bekleding

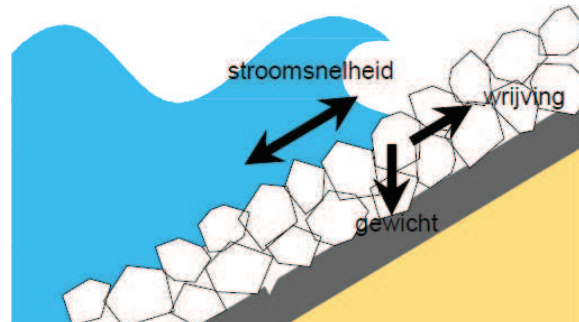
Steenzettingen is een sterke manier voor een dijkbekleding. Het zetwerk kan opgebouwd zijn uit zuilen, blokken-matten of interlockstenen. Belangrijk is dat alle stenen wel goed in verband blijven zitten, dit doordat een groot deel van de stabiliteit uit de omliggende stenen gehaald wordt. Wanneer dit niet het geval is, kan er bij geringe uitspoeling al flinke schade ontstaan (afbeelding 23a). De opbouw van top- en onderlaag is bepalend voor hoe groot de drukopbouw onder de toplaag kan zijn. Op moment van een golfaanval kan de waterspanning in de ondergrond zo hoog oplopen, dat de gezette dijkbekleding open kan breken (afbeelding 23c&d). In afbeelding 23b is weergegeven welke krachten er op een individuele zetsteen optreden bij een verhoogde waterspanning in de onderlaag.



Afbeelding 23: bezwijken gezette bekleding (Cirkel, Van Dam, Van den Akker, & Nell, 2015)

Losse bekleding

Losse bekleding bestaat normaliter uit losgestorte natuursteen, betonnen kubussen of interlock elementen. In tegenstelling tot gezette bekleding ontstaat er bij een golfaanval enkel langs de stenen op een stroming, welke op iedere individuele steen een sleepkracht uitoefent (afbeelding 24). Door de open structuur kan er geen waterspanningsverschil onder de toplaag ontstaan, waardoor opbarsten niet mogelijk is. Door los materiaal toe te passen welke geen ronde vormen hebben, ontleent het losse element weerstand uit de omliggende elementen. Op deze wijze wordt voorkomen dat de losse elementen gaan rollen. Wanneer dit wel gebeurt kan er een gat ontstaan waardoor de onderlaag bloot komt te liggen, in dat geval faalt de bekleding.



Afbeelding 24: bezwijken losse bekleding (Cirkel, Van Dam, Van den Akker, & Nell, 2015)

Monolieten bekleding

Een monolieten bekleding welke veelal in de waterbouw wordt toegepast is asfalt. Je hebt verschillende types welke toegepast kunnen worden. Het grootste verschil tussen de types is of het om een open of gesloten mengsel gaat. Wanneer een golf op de bekleding slaat, ontstaat er een klap. Na het ontstaan van de klap trek het water met hoge snelheid terug en ontstaat er onder de bekleding een trekspanning (afbeelding 25). Dit ontstaat doordat de kracht op een beperkt gedeelte van de bekleding ontstaat. Wanneer de trekspanning groter is dan de bezwijkspanning welke de bekleding aan kan, zal de bekleding bezwijken. Bezvijken door dit mechanisme kan worden voorkomen door het toepassen van een voldoende dik en sterke bekleding.



Afbeelding 25: bezwijken monolieten bekleding (Cirkel, Van Dam, Van den Akker, & Nell, 2015)

Literatuurlijst

- [Asfaltbeton] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van <https://www.anteagroup.nl/nl/projecten/versterken-bekleding-waterkering-nieuwstad>
- [Betonblokkenmat] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van <http://betonblokkenmat.nl/>
- [Doorsnede opbouw wierdijk] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 28 december 2017, van <http://www.kwaad.net/West-Friesland.htm>
- [Foto van een Wierdijk] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 28 december 2017, van <https://onh.nl/verhaal/de-wierdijk-op-wieringen>
- [Grasdijk] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van https://www.hhnk.nl/waddenzeedijk/sectie-3-zeedijk-van-het-noorden_41657/
- [Open steenasfalt] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/Terneuzen_havens_VN
- [Paalworm (Teredo navalis)]. (z.j.). Geraadpleegd op 28 december 2017, van <http://www.soortenbank.nl/soorten.php?soortengroep=duikgids&id=332>
- [Schanskorf met breuksteen] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van <https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bouwstoffen-en-afvalstoffen/breuksteen>
- [Stortsteen] [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van http://www.rotim.com/grondstoffen_voor_infrastructuur/projecten_water.html
- Cirkel, J., Van Dam, C., Van den Akker, E., & Nell, J. W. (2015). *Handreiking Dijkbekledingen* (Deel 1: Algemeen). Geraadpleegd van https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiA-tSvndrYAhWMLVAKHSYHCd4QFggoMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.zeeweringenwiki.nl%2Fimages%2F4%2F45%2FHandreiking_Dijkbekledingen_deel_1_-_Algemeen.pdf&usg=AOvVaw2k26rHfPUOXWOu3t5gYBjV
- De Geschiedenis van Wieringen. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van <http://www.pagowirens.nl/wr-his6a.asp>
- De zandmotor. (z.j.). Geraadpleegd op 3 januari 2018, van <http://www.dezandmotor.nl/nl/de-zandmotor/introductie/>
- Luijendijk, M. S. (2011). *Innovatieve oplossingen kweloverlast en piping* (Rapport nr. 1202043-006). Geraadpleegd van <http://docplayer.nl/18962589-Innovatieve-oplossingen-kweloverlast-en-piping.html>
- FlevoPost. (2016, 13 januari). Stormvloed 1916 was zegen voor inpoldering Zuiderzee. Geraadpleegd op 15 december 2017, van <https://www.flevopost.nl/nieuws/regio/420542/stormvloed-1916-was-zegen-voor-inpoldering-zuiderzee-filmpjes.html>



- IJsselmeervissen. (z.j.). Kaart van de voormalige Zuiderzee [Foto]. Geraadpleegd op 13 december 2017, van <http://www.ijsselmeervissen.nl/IJsselmeer/GeschiedenisIJsselmeer.aspx>
- Rijkswaterstaat Projectbureau VNK. (2015). *De veiligheid van Nederland in kaart* (Eindrapportage VNK). Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/01/16/eindrapportage-vnk-de-veiligheid-van-nederland-in-kaart>
- TNO-NITG. (z.j.). Paleogeografie van het Nederlandse vasteland tijdens de Romeinse Tijd, ongeveer 50 na Christus [Foto]. Geraadpleegd op 13 december 2017, van <http://www.natuurinformatie.nl/ndb.mcp/natuurdatabase.nl/i000414.html>
- Waterlands Archief. (z.j.). Watersnood 1916. Kaart van het overstromingsgebied, uit Ter Wee's album. Met de doorbraken bij Uitdam/Zuiderwoude en bij Katwoude. [Foto]. Geraadpleegd op 13 december 2017, van <http://waterlandsarchief.nl/detail/d02a2237-a2fa-6988-b459-749bda8647b1>
- Pleijster, E. J., & Van der Veen, C. (2014). *Dijken van Nederland*. Rotterdam, Nederland: Nai010 Uitgevers/Publishers.
- Teredo navalis [Foto]. (z.j.). Geraadpleegd op 15 januari 2018, van http://animaldiversity.org/accounts/Teredo_navalis/pictures/collections/contributors/Grzimek_inverts/Bivalvia/Teredo_navalis/
- Van Reen, M. J. (2011). *Veiligheid Nederland in Kaart 2* (Overstromingsrisico dijkkring 12 Wieringen). Geraadpleegd van https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/135860/dijkkringrapport_12_lr.pdf
- Veranderingen op en rondom Wieringen. (z.j.). Geraadpleegd op 29 december 2017, van www.westfriesgenootschap.nl/wfon-pdf/029/WGE001000029_0046.pdf