

Bijlage 1 Schetsontwerp Walstroom Beatrixhaven



GRONINGEN SEAPORTS



PRO6 managers

Ter inleiding

Ter voorbereiding op de voorgenomen aanbesteding heeft Groningen Seaports door Darel Consultancy een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren naar de realisatie van een walstroomvoorziening in de Beatrixhaven. De resultaten van deze studie gelden als Schetsontwerp (SO) en zijn opgenomen in dit document.

Het schetsontwerp geeft een globaal beeld van de beoogde opzet van het walstroomsysteem, waaronder de verwachte vermogensvraag, mogelijke systeemconfiguratie en de positionering van installaties en aansluitpunten langs de kade. In de haalbaarheidsstudie is onder meer uitgegaan van een toekomstige elektriciteitsvraag van circa 8.500 MWh per jaar met een piekvermogen van ongeveer 4,1 MW, voornamelijk veroorzaakt door offshore-gerelateerde schepen.

Het schetsontwerp is opgesteld op basis van de inzichten uit de haalbaarheidsstudie en dient als vertrekpunt voor de verdere uitwerking van het ontwerp in de bouwteamfase. Het document bevat daarom indicatieve ontwerpkeuzes en uitgangspunten en

moet niet worden beschouwd als een definitief ontwerp.

Met het delen van dit schetsontwerp beoogt Groningen Seaports marktpartijen inzicht te geven in de huidige uitgangspunten van het project en hen in de gelegenheid te stellen hierop te reflecteren. In de marktconsultatie wordt marktpartijen onder meer gevraagd om aan te geven:

- of de voorgestelde systeemopzet technisch en praktisch uitvoerbaar is;
- welke optimalisaties of alternatieven zij zien;
- welke aandachtspunten zij voorzien bij ontwerp, realisatie en exploitatie.

De opgehaalde inzichten uit de markt zullen worden gebruikt om het project, de contractstrategie en de aanbestedingsdocumenten verder te optimaliseren.

Netwerkaansluiting Enexis

- ❑ Maximale vraag alle kades: 4,1 MW → 4,8 MVA
- ❑ **Aanbeveling: 6 MVA aanvragen**
- ❑ Voldoende capaciteit op onderstation
- ❑ 2,2 km



Aansluitcapaciteit	Netvlak	Nominale aansluitspanning	Aansluittarief (excl btw)	Meerlengte (per meter, excl. btw)
3 x 160 A *	MS/LS	0,4kV	€ 4.412,00	€ 67,00
3 x 250 A *	MS/LS	0,4kV	€ 5.831,00	€ 67,00
630 kVA	MS-D	10/20kV	€ 18.730,00	€ 109,10
1750 kVA	MS-D	10/20kV	€ 41.819,00	€ 109,10
6000 kVA	MS-T	10/20kV	€ 312.503,00	€ 246,20
10000 kVA	HS/MS	10/20kV	€ 456.181,00	€ 288,70
> 10000 kVA	Maatwerk	10/20kV	Maatwerk	Maatwerk

Station

Naam	Eemshaven Midden
Land	Nederland
Type	Trafostation
Afkorting	
Spanningen	110-20 kV
Beheerder primair	Tennet
Beheerder secundair	Enexis
In dienst	2020 - heden

Opmerkingen

Trafostation van Tennet, gesticht om toekomstige netuitbreidingen en nieuwe opwekprojecten voor hernieuwbare energie in de Eemshaven te kunnen faciliteren en om de Eemshaven te ontsluiten op het netvlak van 110 kV. In dienst gegaan op 02 september 2020. Vijf trafo's van 110/20 kV, 80 MVA elk. Trafo's zijn in bezit van Enexis. Station zit met twee grondkabels aangesloten op Robbenplaat, waar ook twee nieuwe 220/110 kV 200(370) MVA trafo's zijn geplaatst. Dubbelrail parallel, biedt ruimte om aan de noordzijde eventueel ook rechtstreeks op 110 kV nog wat velden toe te voegen.

Optie tabel (deel 1)

Netaansluiting	Aantal ligplaatsen	Aantal ligplaatsen met HV aansluiting	Aantal connectiepunten per walstroomkast	Vermogen per ligplaats	Frequentie aanbieding	Spanning van aangeboden walstroom
1 station 1,75 MVA	7	2	1	LV: 0,6 MVA - Groot deel van de schepen met een LV aansluiting kan aangesloten worden	Selectief per ligplaats alleen 60Hz of 50Hz	400 V
1 station 6 MVA	9	3	2	LV: 1 MVA - alle schepen met een LV aansluiting kunnen aangesloten worden	per berth zowel 50 als 60 Hz	440 V
3 stations 1,75 MVA	12	4	3	HV: 1,5 MVA - Piek van deel van de schepen kan aangesloten worden	alles 50 Hz	690 V
	14	5		HV: 2,5 MVA - Piek van alle schepen kan opgevangen worden, mits niet op 100% van de kraansnelheid geopereerd wordt		6,6 kV
				HV: 4 MVA - Piek van alle schepen kan opgevangen worden, ook op 100% van de kraansnelheid		11 kV

Optie tabel (deel 1)

- ❑ **Netaansluiting:** *1 netaansluiting van maximaal 6 MVA.* Maximale vraag zal ongeveer 5 MVA zijn, met 6 MVA zal dit niet overschreden worden en de netaansluitingskosten van 6 MVA zijn gelijk aan 5 MVA. Er is niet gekozen voor een netaansluiting per kade omdat dit de flexibiliteit vermindert en de kosten met ongeveer 20% verhoogt. Daarnaast zullen de terminals waarschijnlijk niet zelf verantwoordelijk worden voor de walstroominstallatie.
- ❑ **Aantal ligplaatsen:** *14 ligplaatsen.* 14 ligplaatsen geeft maximale flexibiliteit. De terminals hebben aangegeven dat dit van groot belang is.
- ❑ **Aantal ligplaatsen met HV aansluiting:** *2 ligplaatsen.* De grens van laagspanning naar hoogspanning ligt rond de 1 MW. Er zijn een stuk meer schepen die laag voltage dan hoog voltage vragen. Daarom is er in de basis casus van 2 hoog voltage ligplaatsen uitgegaan. Er wordt ook nog een casus doorgerekend waar 4 ligplaatsen van hoog voltage worden voorzien, hier zullen ook laag voltage aansluitingen aanwezig zijn.
- ❑ **Aantal connectiepunten per walstroomkast:** *3 connectiepunten per walstroomkast.* De walstroomkast zal 3 connectiepunten hebben die per connectiepunt maximaal 350 kVA kan leveren.
- ❑ **Vermogen per ligplaats:** *LV: 1 MVA en HV: 2,5 MVA.* Hier is voor gekozen zodat alle schepen met laag voltage aan kunnen meren, en alle schepen met hoog voltage alleen rekening moeten houden met het vermogen van hun kranen. Met hogere vermogens wordt het systeem overgedimensioneerd en te duur.
- ❑ **Frequentie aanbieding:** *50 en 60 Hz.* Er komen schepen met zowel 50 als 60 hz aan in de Beatrixhaven.
- ❑ **Spanning van aangeboden walstroom:** *LV: 400/440/690 V, HV: 6,6/11 kV.* Schepen met alle verschillende soorten voltages komen aan in de Beatrixhaven.

Optie tabel (deel 2)

Kabel installatie	Galvanische scheiding tussen schepen	Walstroomkast aansluiting	Type connector	Mobiele container op schip met KMS	Kabelmanagement systeem	Operationele verantwoordelijkheid voor aansluiting
Begraven kabels	Transformatoren op de kade	in de kade verzonken	Powerlock 400 V	Trafo van hoogspanning naar laagspanning	LV: Op het schip (als losse kabel)	Havenbedrijf
Kabels in kabelgoten	Aardlekbeveiliging	op de kade als een kast	3PX5 400V/440V/690 V	Geen	LV: op het schip met een kabeloverbreng mechanisme	3de partij (service operator)
Kabels in bovengrondse leidingen	Filters op de centrale unit	In de kade gecombineerd met wagen	... 3,3 kV		In de mobiele container	het schip zelf
	Geen		3PX5 7,2 kV		HV: kabel haspel	Bedrijven aan de kade
			3PX5 11 kV		HV: Telescopische arm	

Optie tabel (deel 2)

- ❑ **Kabelinstallatie:** *Kabels in goten.* Er liggen al kabelgoten op de kade.
- ❑ **Galvanische scheiding tussen schepen:** *Transformatoren op de kade.* Er wordt gebruik gemaakt van transformatoren zodat andere schepen niet trippen als er op een ander schip kortsluiting ontstaat.
- ❑ **Walstroomkastaansluiting:** *Op de kade als een kast.* Er is genoeg ruimte op de kade.
- ❑ **Type connector:** *3PX5.* Meest gebruikte standaard in Europa. Nog verifiëren met schepen die in de Beatrixhaven aanmeren.
- ❑ **Mobiele container op schip:** *Geen.* Is een alternatief voor als er veel HV-aansluitingen zijn en er geen ligplaats beschikbaar is met een LV-aansluitingen of als er schepen langere tijd liggen die geen walstroomaansluiting hebben om deze via de mobiele container op het moederboord aan te sluiten.
- ❑ **Kabelmanagement systeem:** *LV: op het schip, als losse kabel of met kabel overbreng mechanisme. HV: Telescopische arm.* In de praktijk hebben schepen die walstroomklaar zijn op LV altijd hun eigen kabelmanagement systeem. Bij schepen op HV wordt dit bijna altijd van de kade aangereikt, dit kan uitstekend met de telescopische arm.
- ❑ **Operationele verantwoordelijkheid voor aansluiting:** *3^{de} partij (service operator) of Groningen Seaports.* Een 3^{de} partij zal het walstroomsysteem gaan beheren, daardoor zullen zij ook verantwoordelijk worden voor de aansluitingen.

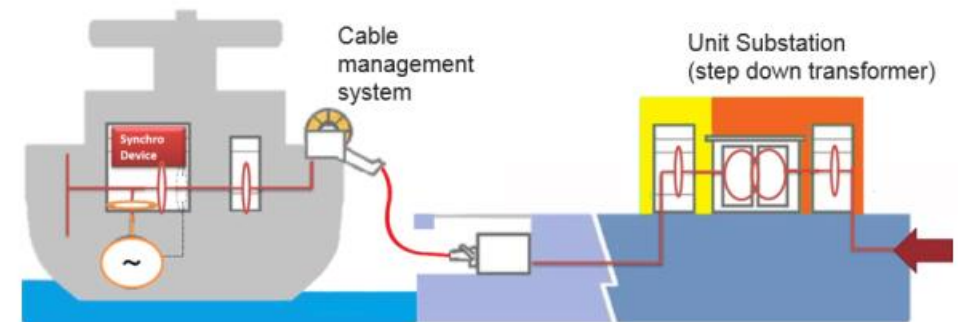
Kabel management systeem offshore schepen

Voor een kabel management systeem van 1 MVA op 690 V zijn er 3 kabels nodig

- ❑ De kabels worden vanaf het schip naar beneden laten vallen en ingeplugd in de walstroomput
- ❑ Er zijn meerdere kabels nodig om 250 – 1000 kVA aan te sluiten
- ❑ De walstroomstandaard voor laagspanning is dat de schepen de kabels aan boord hebben

Table 1: Number of cables

Power demand kVA	Voltage V		
	400	440	690
250	2	1	1
500	3	2	2
750	4	3	2
1 000	5	4	3



LV walstroomkast

Er is genoeg ruimte op de kade, dus een walstroomkast op de kade heeft de voorkeur



Verzonken walstroomkast



Walstroomkast op kade

HV Kabelmanagement systeem

De telescopische arm is het meest flexibel, en heeft daarom ook de voorkeur. Als alle schepen zelf de kabel omhoog kunnen hijsen, dan is de kade haspel goedkoper



AMP mobile

Mobiel systeem, truck met uitschuivende arm, kan weggereden worden als hij niet wordt gebruikt



Telescopische arm

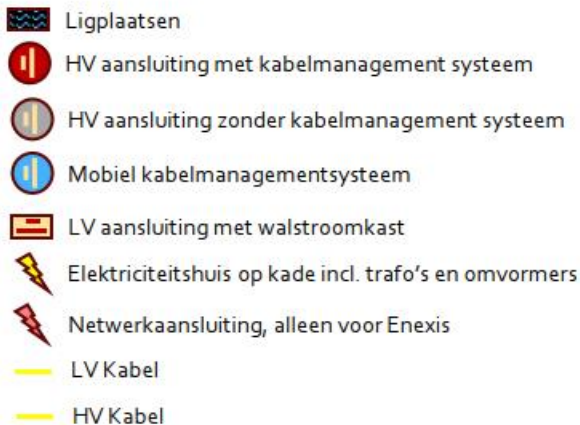
De kabels worden aangereikt vanaf de kade met een telescopische arm



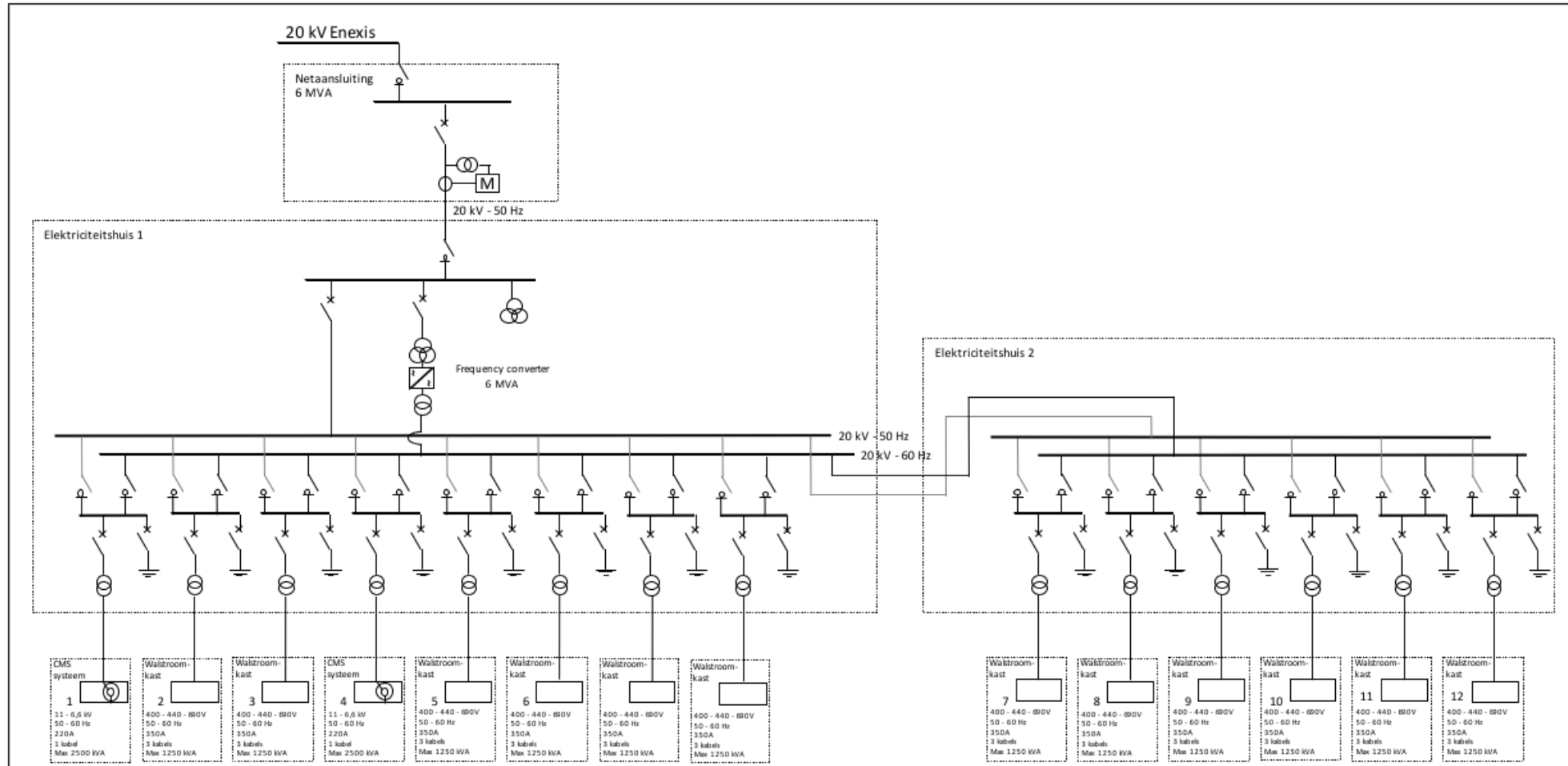
Kade haspel

De kabel wordt vanuit het schip omhoog gehesen, de kabels liggen op de kade

Darel CONSULTANCY



Single Line Diagram basis casus



Hoeveelheden (indicatief)

	Omschrijving	Eenheid	Aantal
1	Verdeelstation		
1.1	2° E-house	stuk	1
1.2	Frequentie omvormer watergekoeld 6 MVA	stuk	1
1.3	Up & down transformatoren voor converter	stuk	1
1.4	Transformator LV (20 kV - 400/440/690 V - 1250 kVA)	stuk	12
1.5	Transformator HV (20 kV - 6,6/11 kV - 2500 kVA)	stuk	3
1.6	Schakelapparatuur	stuk	17
1.7	FAT-SAT	stuk	1
1.8	Earthing	stuk	9
2	Ligplaatsaansluiting		
2.1	LV walstroomkast	stuk	12
2.2	HV walstroomkast + KMS	stuk	1
2.3	HV walstroomkast (los)	stuk	2
2.4	AMP mobile	stuk	1
2.5	Kabels HV (11 of 6,6 kV)	m	2200
2.6	Kabels LV	m	5880
2.7	Herbestrating	m	500
2.8	Graafwerk	m	500