

SPIES

Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union



SHORE POWER
IN EUROPEAN
SHIPPING,
SPIES

© North Sea Port

BELEIDSAANBEVELINGEN voor de uitrol van WALSTROOMVOORZIENINGEN voor de binnenvaart en kustvaart in de NOORDZEEREGIO

30 Juni 2025



MORE ON THE PROJECT

www.interregnorthsea.eu/spies

Samenvatting

De binnenvaart moet, net als veel andere sectoren, verduurzamen. Europese, nationale en regionale doelen zijn gericht op het terugdringen van emissies, het bevorderen van groen vervoer en groene mobiliteit en het aanmoedigen van een verschuiving naar milieuvriendelijkere vervoerswijzen.

Om het uiteindelijke doel te bereiken, een emissievrije binnenvaart, moeten zowel de voortstuwingssystemen als de stroomvoorziening tijdens het afmeren ook klimaatneutraal worden. Walstroom helpt door schepen elektriciteit te laten gebruiken terwijl ze aangemeerd liggen, waardoor emissies en lawaai aanzienlijk worden verminderd en het comfort aan boord wordt verbeterd.

Hoewel sommige walstroomvoorzieningen al bestaan, heeft de ontwikkeling ervan te maken gehad met barrières zoals beperkte concurrentie, slechte informatie, hoge kosten en gebrek aan standaardisatie. Een gecoördineerd en transparant beleid in de hele Noordzeeregio is essentieel om deze problemen op te lossen en de klimaatdoelstellingen te halen.

Het project *Shore Power in European Shipping (SPIES)*, onderdeel van het Interreg Noordzee-programma, heeft als doel een krachtig en duurzaam walstroomnetwerk te realiseren voor binnenhavens en kleinere kusthavens. Daarnaast fungeert het als beleidsplatform, gebaseerd op praktijkervaringen en gedeelde best practices.

Als eerste stap lanceerde SPIES een grensoverschrijdende online enquête om belanghebbenden te betrekken en inzichten te verzamelen. Het onderzoek richtte zich op binnenvaartondernemers, haven- en vaarwegbeheerders, kastenbouwers, hardware leveranciers, softwareontwikkelaars, overheden en onderzoeksinstituten uit het Noordzeegebied. De resultaten werden besproken en bediscussieerd in werkgroepen, vergaderingen van walstroomdeskundigen en interviews om het project verder te ondersteunen. Deze enquête, in combinatie met de verschillende interviews en georganiseerde expertmeetings, resulteerde in een aantal aanbevelingen, breed gedragen door verschillende stakeholders in de branche. Deze kunnen worden onderverdeeld in vijf brede categorieën.

Regelgeving en beleid

Veel havens zijn onvoldoende op de hoogte van de Europese verplichtingen rond walstroom, zoals vastgelegd in de AFIR-regelgeving. Er is dan ook behoefte aan actievere communicatie over deze verplichtingen. Daarnaast zouden de criteria voor de walstroomverplichting niet uitsluitend gebaseerd moeten zijn op het doorvoervolume, maar ook op de minimale verblijftijd van schepen in de haven. Het is bovendien van belang om de voordelen van walstroom expliciet te koppelen aan de verplichtingen ten aanzien van duurzaamheidsrapportages (CSRD), zodat bedrijven beter worden ondersteund bij het opstellen van hun rapportages.

De huidige Europese normen voor walstroom zijn vooral gericht op grote zeeschepen en houden onvoldoende rekening met kleinere vermogensklassen en met gebruiksgemak. Voor kleine zeeschepen (87 kVA – 1 MVA) moet een norm worden ontwikkeld. Daarnaast is het noodzakelijk om de bestaande normen te optimaliseren door vermogensklassen te differentiëren en moderne betaalmethoden zoals QR-codes en apps te ondersteunen. Verbindingen en installaties aan boord van schepen moeten ook worden geharmoniseerd om de interoperabiliteit tussen havens te bevorderen.

Bereikbaarheid en beschikbaarheid

Binnenvaartondernemers erkennen de voordelen van walstroom, maar ervaren knelpunten zoals beperkte infrastructuur, verstoringen, onduidelijke kostenstructuren en technische onverenigbaarheden. Er moet worden geïnvesteerd in gerichte infrastructuur op strategische locaties, afgestemd op de energiebehoefte van verschillende soorten schepen. De betrouwbaarheid moet worden gewaarborgd door middel van EU-brede “Service Level Agreements (SLA's)”. Walstroominstallaties moeten op grote schaal compatibel zijn met een verscheidenheid aan schepen en infrastructuren. Ten slotte is het belangrijk om gerichte communicatiecampagnes te voeren om misvattingen over kosten, betrouwbaarheid en gebruiksgemak weg te nemen.

De locatie en toegankelijkheid van walstroomkasten zijn cruciaal voor het gebruiksgemak. De plaatsing van walstroomkasten moet worden herzien op basis van gebruiksgemak, afstand tot schepen en haven specifieke kenmerken. Er moeten praktische normen zijn voor plaatsing en toegankelijkheid, zoals maximale afstand en energieverlies. Locaties moeten worden bepaald op basis van overslag en minimale verblijfsduur. Voldoende netcapaciteit moet worden gegarandeerd, met slimme oplossingen zoals netbeheersing, lokale opwek en opslag.

Standaardisatie en datamanagement

Een effectieve uitrol van walstroom vereist ook technische standaardisatie. Elke walstroomkast moet worden aangepast aan de stroombehoefte van de schepen die doorgaans op de betreffende locatie aanmeren. Kasten moeten voldoen aan strenge veiligheidsnormen en uitgerust zijn met nieuwe technologieën zoals real-time monitoring en automatische foutdetectie. Een Europese centrale kennis- en beheerorganisatie moet verantwoordelijk zijn voor het beheer, de actualisering en de verdere ontwikkeling van standaard technische ontwerpen.

Interoperabiliteit is essentieel voor een schaalbare walstroominfrastructuur. Er moet worden gestreefd naar Europese standaardisatie, zodat elk schip ongehinderd kan worden aangesloten op elke walstroomvoorziening. Dit vereist onder meer gestandaardiseerde datacommunicatieprotocollen tussen walstroomkasten, apps en platformen, een beleid dat open netwerken en gefedereerde datadeling stimuleert en een onafhankelijke beheersstructuur.

Effectief vermogensbeheer is een kritische succesfactor. Technische specificaties moeten worden gestandaardiseerd door middel van één breed gedragen datamodel,

uniforme interfaces en sterke cybersecurity. Er moet een Europese centrale scheepsdatabase worden ontwikkeld met geverifieerde identiteiten, toegangsrechten en volledige gegevenscontrole volgens de Europese wet Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG).

Federatieve gegevensuitwisseling is essentieel voor een veilige en schaalbare uitrol. Een kennis- en beheerorganisatie moet standaarden, Application Programming Interfaces (API's), specificaties, beveiligings-protocollen en eventueel certificering ontwikkelen en beheren. 'Security by design' moet worden toegepast op infrastructuur, software en protocollen.

Financiën en belastingen

Financiering is een belangrijke randvoorwaarde. Voor walstroom moet een transparante prijsstrategie worden ontwikkeld, zodat binnenvaartondernemers inzicht krijgen in de opbouw van de kosten. Er moet een EU-brede, permanente en automatische vrijstelling van belastingen op walstroom worden ingevoerd, ook buiten de officiële havengebieden. AFIF-middelen moeten bij voorrang worden toegewezen aan (gezamenlijke) walstroomprojecten die de aanbevelingen van SPIES volgen. Daarnaast moeten er subsidies beschikbaar zijn voor de ontwikkeling van het federatieve data model.

Leren van bestaand onderzoek en innovatie

Uit de energiescan van het CLINSH-project (2019-2022) blijkt dat veel schepen technische problemen ondervinden met walstroom. Belangrijke redenen voor beperkt gebruik zijn te weinig walstroomkasten, hoge prijs, slechte toegang en onvoldoende stroom. Binnenvaartondernemers moeten bewuster worden gemaakt van hun energieverbruik aan boord om energie-efficiëntie te bevorderen.

Bovendien blijft innovatie noodzakelijk. Walstroom moet worden geïntegreerd in een breder elektrisch laadconcept dat ook havenfaciliteiten en elektrische voertuigen bedient. Er moet worden geïnvesteerd in batterijopslagsystemen om piekbelastingen op te vangen en de stabiliteit van het net te verbeteren. Mobiele walstroomcabines moeten worden ondersteund als een flexibele oplossing voor locaties waar vaste infrastructuur niet haalbaar is.

Conclusie

SPIES biedt aan verschillende niveaus van beleidsmakers en besluitvormers nuttige inzichten over de inzet van walstroomvoorzieningen voor de binnenvaart en de kustvaart. Op basis van een uitgebreide bevraging bij de verschillende stakeholders in de sector zijn aanbevelingen geformuleerd in verschillende domeinen. Wanneer deze aanbevelingen op de juiste niveaus worden opgevolgd, zullen zij bijdragen tot een beter gebruik van walstroomvoorzieningen door de scheepvaart- en havengemeenschappen en een kleine maar cruciale stap vormen in de richting van een duurzaam, emissievrij vervoerssysteem in de Noordzeeregio en, door uitbreiding, in de hele EU.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inhoudsopgave	6
Inleiding	8
Project "Shore Power in European Shipping (SPIES)"	8
Grenzen van het project	9
Wat is walstroom?	9
Wat is walstroom niet?	10
Waarom een gecoördineerde uitrol van walstroom voorzieningen?	10
Leeswijzer	11
Hoofdstuk 1: Inzichten uit het veld	14
1.1 Ontwerp van de enquête	14
1.2 Respons en resultaten	14
1.3 Enkele conclusies	16
1.4 Aanbeveling	21
Hoofdstuk 2: Wet- en regelgeving	22
2.1 Huidig wetgevend kader	22
2.2 Bevindingen van overheden en havens	25
2.3 Aanbevelingen	26
Hoofdstuk 3: Europese normen	28
3.1 Huidige technische normen	28
3.2 Tekortkomingen in de huidige standaardisatie	30
3.3 Aanbevelingen	31
Hoofdstuk 4: Gebruikerservaringen	32
4.1 Huidige ervaringen	32
4.2 Aanbevelingen: Vragen van binnenvaart-ondernemers	35
Hoofdstuk 5: Locatie walstroomkasten	37
5.1 Huidige ervaringen	37
5.2 Aanbevelingen	38
5.3 Uitgelicht: Beschikbaarheid voldoende netcapaciteit	39
Hoofdstuk 6: Hardware	40
6.1 Geschiedenis	40
6.2 Scheepstypen en behoefte aan walstroom	41
6.3 Aanbevelingen	42
Hoofdstuk 7: Interoperabiliteit	43
7.1 Probleemstelling	43
7.2 Voordelen van interoperabiliteit	44
7.3 Aanbeveling	45
Hoofdstuk 8: Asset management	46

8.1 Inleiding	46
8.2 Huidige ontwikkeling	46
8.3 Aanbevelingen	50
Hoofdstuk 9: Federatief delen van data	52
9.1 Inleiding	52
9.2 Gegevensprotocollen	53
9.3 Cybersecurity	55
9.4 Aanbevelingen	56
Hoofdstuk 10: Financiering	58
10.1 Tarieven voor walstroom	58
10.2 Btw-vrijstelling van walstroom	59
10.3. AFIF	61
10.4 Aanbevelingen	61
Hoofdstuk 11: Innovatie	64
11.1 Walstroom in het grotere verhaal van E-laden	64
11.2 Piekbelastingen opvangen	65
11.3 Mobiele walstroomkast	65
11.4 Aanbeveling	66
Hoofdstuk 12 Energie-efficiëntie aan boord	67
12.1 CLINSH-resultaten	67
12.2 Aanbeveling	68
Hoofdstuk 13: Algemene conclusie	69
15-puntenprogramma Walstroom	69
Bijlagen	77
1. Afkortingen	77
2.Vragenlijst	79
3.Bronnenlijst	85
4.Huidige tarieven walstroom (mei 2025)	86
5.Letters of support	88

Inleiding

Om tot een emissievrije binnenvaart te komen, is het cruciaal om zowel de voortstuwing van schepen als de stroomvoorziening tijdens het afmeren te verduurzamen. Walstroom speelt hierin een sleutelrol. Door binnenvaartschepen toe te staan over te schakelen op elektriciteit van het vasteland in plaats van hun dieselmotoren te gebruiken bij het aanmeren, kan de uitstoot van verontreinigende stoffen aanzienlijk worden verminderd. Daarnaast leidt dit tot minder geluidsoverlast, wat de leefbaarheid in havengebieden aanzienlijk verbetert.

De invoering van walstroom is momenteel echter versnipperd en beperkt tot nationale en lokale initiatieven. Dit brengt verschillende uitdagingen met zich mee, zoals een gebrek aan concurrentie, hoge transactiekosten en het risico van een “vendor lock-in”, waarbij gebruikers afhankelijk worden van specifieke leveranciers. Bovendien ontbreekt het aan consistentie en transparantie in tarieven, applicaties en technische platforms.

Deze versnipperde aanpak belemmert de brede acceptatie en effectieve implementatie van walstroom in de Noordzeeregio (NSR). Hoewel de technische specificaties voor walstroom grotendeels zijn vastgesteld, ontbreekt een NSR-brede roadmap die inter connectiviteit en standaardisatie van dataprotocolen bevordert. Zonder deze uniforme aanpak bestaat het risico dat binnenvaartondernemers slechts beperkt gebruik maken van walstroomvoorzieningen. Om deze uitdagingen het hoofd te bieden, is een gecoördineerd en transparant walstroombeleid binnen de NSR essentieel. Nu de deadlines voor de implementatie van walstroom op het TEN-T-kernnet in 2025 en het uitgebreide net in 2030 naderen, is snelle actie noodzakelijk.

Een uniform beleid gericht op samenwerking binnen de NSR kan niet alleen de acceptatie van walstroom versnellen, maar ook de transitie naar emissievrije binnenvaart aanzienlijk ondersteunen. Het is van cruciaal belang dat dit beleidsaanbevelingsplan tijdig wordt uitgewerkt en uitgevoerd om de klimaatdoelstellingen te behalen en een duurzame toekomst voor de binnenvaart te waarborgen.

Project "Shore Power in European Shipping (SPIES)"

Het project Shore Power in European Shipping (SPIES) is een "kleinschalig" project binnen het Interreg Noordzee-programma. Verschillende partners gaven vorm aan het project:

Vlaanderen:	Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij (POM) Limburg en De Vlaamse Waterweg
Frankrijk:	Kamer van Koophandel en Industrie van de regio Hauts-de-France, vertegenwoordigd door Ports de Lille
Duitsland:	Hafen Hamburg Marketing Reg. Assoc.
Nederland:	Provincie Limburg en MCA Brabant/HJ van Engelen Consulting
Denemarken:	Port of Aalborg, Onderzoek en ontwikkeling

SPIES fungeert als een platform dat stakeholders samenbrengt om te werken aan een gedragen beleidsadvies voor de ontwikkeling van een robuust en duurzaam walstroomnetwerk in de Noordzeeregio. Dit adviesplan gaat in op zowel technische als organisatorische uitdagingen die gepaard gaan met de implementatie van walstroom en bevat strategische aanbevelingen, gebaseerd op praktijkervaringen en best practices uit het project.

Het project bouwt voort op inzichten en ervaringen van verschillende stakeholders in de maritieme sector, waaronder beleidsmakers, binnenvaartondernemers, havenautoriteiten, hardware- en softwarefabrikanten, infrastructuurbeheerders, onderzoeksinstituten en energieleveranciers. Om een brede betrokkenheid te waarborgen is er een online enquête georganiseerd, werkgroepen opgericht en individuele interviews gehouden. Dankzij deze co-creatieve aanpak ontstond een gedetailleerd beeld van de knelpunten en oplossingen voor de uitrol van een gecoördineerd walstroomnetwerk.

Grenzen van het project

SPIES richt zich specifiek op walstroom voor binnenvaartschepen die aanmeren in binnenhavens en kleinere kusthavens. Met andere woorden, SPIES houdt zich niet bezig met de ontwikkeling van walstroom voor zee- en pleziervaartuigen. Binnenhavens, strategisch gelegen in het binnenland, zijn cruciale knooppunten voor de overslag en distributie van goederen. Ze zijn toegankelijk voor binnenvaartschepen en kleinere (zee)schepen en spelen een sleutelrol in het intermodale vervoer door het achterland te verbinden met internationale zeehavens en andere transportnetwerken. Deze havens hebben een uitgebreide infrastructuur voor laden, lossen, opslag en vrachtafhandeling en bieden strategische toegang tot vervoer per spoor, weg en in sommige gevallen buisleidingen. Binnenhavens omvatten doorgaans meerdere terminals, losperrons, magazijnen en geavanceerde logistieke faciliteiten die een efficiënt vrachtbeheer ondersteunen.

Wat is walstroom?

Walstroom is een elektriciteitsvoorziening vanaf het vasteland die afgemeerde schepen van elektriciteit voorziet. Hierdoor kunnen schepen hun eigen dieselgeneratoren uitschakelen, wat leidt tot een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen (zoals CO₂, NO_x en fijnstof) en een afname van geluidsoverlast in havengebieden. Walstroom wordt vaak geleverd via speciale aansluitpunten op de kade (walstroomkasten). Het wordt gezien als een belangrijke (overgangs)technologie om de verduurzaming van de maritieme sector te bevorderen.

Wat is walstroom niet?

Walstroom is dus geen alternatief voor het opladen van accu's die worden gebruikt voor de voortstuwing van schepen of de bediening van kranen en laad- en losmaterieel. De elektriciteit die vanuit de kast wordt aangevoerd, wordt alleen gebruikt om elektriciteit te leveren voor huishoudelijke toepassingen wanneer een schip is afgemeerd.

Waarom een gecoördineerde uitrol van walstroom voorzieningen?

Verschillende factoren onderstrepen het belang van een gecoördineerde uitrol van walstroomvoorzieningen in de Noordzeeregio:

- **Milieudoelstellingen en emissiereductie:** De Noordzeeregio is sterk geïndustrialiseerd, met aanzienlijke binnenvaartactiviteiten. Een uniforme toepassing van walstroom in havens leidt tot een consistente vermindering van luchtvervuiling, uitstoot van broeikasgassen en geluidsoverlast, waardoor de ecologische voetafdruk van de binnenvaart aanzienlijk wordt verkleind.
- **Economische en operationele efficiëntie:** Een uniforme uitrol en standaardisatie van technische normen en infrastructuur zorgt ervoor dat binnenvaartondernemers en rederijen vol vertrouwen kunnen investeren in de benodigde apparatuur aan boord, wetende dat deze compatibel zal zijn met de stroomvoorziening in verschillende Europese havens. Standaardisatie voorkomt een gefragmenteerd systeem en operationele complexiteit, wat leidt tot meer efficiëntie, lagere kosten en snellere adoptie. Bovendien kunnen binnenhavens met een uniforme uitvoering profiteren van schaalvoordelen, waardoor de installatie- en operationele kosten worden verlaagd.
- **Bevordering van eerlijke concurrentie:** Wanneer walstroom ongelijk wordt uitgerold, kan er een concurrentieonevenwicht ontstaan tussen havens. Een uniform systeem zorgt voor een gelijk speelveld voor alle havens en rederijen en stimuleert een wijdverbreid gebruik van walstroom.
- **Ondersteuning van internationale beleidsafstemming:** Europa en internationale maritieme organisaties dringen aan op het koolstofvrij maken van de scheepvaartindustrie, onder meer via initiatieven zoals de Europese Green Deal en 'Fit for 55'. Een uniforme uitrol sluit aan bij deze bredere beleidsdoelstellingen en toont regionaal leiderschap op het gebied van duurzame scheepvaartpraktijken.

Leeswijzer

Dit beleidsadviesplan is gebaseerd op ervaringen en inzichten uit het maritieme veld. Om de betrokkenheid van het werkveld te vergroten, kozen de partners ervoor om een online enquête te organiseren, gericht op de verschillende stakeholders in de binnenvaartsector. In **Hoofdstuk 1** wordt deze online enquête verder gespecificeerd en worden enkele belangrijke resultaten gepresenteerd. In de volgende hoofdstukken worden belangrijke facetten belicht bij de uitrol van een walstroomnetwerk.

Hoofdstuk 2 gaat over het juridisch kader dat van invloed is op de transitie naar duurzame mobiliteit, met specifieke aandacht voor walstroomvoorzieningen voor schepen en binnenvaartschepen. Het situeert de huidige richtlijnen en verordeningen, evenals de technische eisen die worden gesteld aan de walstroominfrastructuur. Het hoofdstuk sluit af met een aantal belangrijke aanbevelingen, sterk gericht op een betere communicatie over en interpretatie van de rechten en plichten van de betrokken partijen.

In **Hoofdstuk 3** worden de verschillende normen besproken die van toepassing zijn op elektrische installaties en walstroomaansluitingen. Met een focus op veiligheid en efficiëntie. Daarnaast biedt het aanbevelingen voor het verbeteren van de huidige normen en het optimaliseren van de arbeidsomstandigheden voor scheepsbemanningen.

Hoofdstuk 4 bespreekt de ervaringen van binnenvaartondernemers met het gebruik van walstroom als energiebron voor hun afgemeerde schepen. Het belicht zowel de voordelen als de uitdagingen die deze ondernemers ervaren. Het hoofdstuk geeft inzicht in de praktische implicaties van het gebruik van walstroom en benadrukt de noodzaak van verbetering op verschillende gebieden, zoals infrastructuur, facturering en systeemcompatibiliteit. Het toont het potentieel van walstroom als duurzame energieoplossing, maar ook de obstakels die nog overwonnen moeten worden om het gebruik ervan te optimaliseren.

Hoofdstuk 5 bespreekt de problemen die binnenvaartondernemers ervaren bij het aansluiten op walstroom door een gebrek aan beschikbare of goed geplaatste kasten. Grote knelpunten zijn: bezette aansluitplekken, onvoldoende kasten in sluizen en havens, defecte kasten en te grote afstanden tot schepen. Bovendien kunnen technische beperkingen en veiligheidsvoorschriften het gebruik bemoeilijken. Een energiescan bevestigt deze obstakels. SPIES beveelt een evaluatie en herpositionering van walstroomkasten aan, rekening houdend met de behoeften van schepen en de kenmerken van de haven. Het instellen van een maximale afstand tussen kasten kan de bediening en veiligheid verbeteren.

Hoofdstuk 6 geeft inzicht in de hardware matige randvoorwaarden voor een efficiënte en betrouwbare walstroomvoorziening. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het belang van standaardisatie en het opstellen van een standaard technische specificatie. Ook wordt de link gelegd met de stroombehoefte en de behoefte aan een offerte per scheepstype. Tot slot worden er aanbevelingen gedaan voor standaardisatie, betrouwbaarheid en

verdere innovatie van walstroominfrastructuur. Het gaat in op veiligheidsnormen, technische vereisten en de noodzaak om nieuwe technologieën te integreren.

In de volgende hoofdstukken wordt de onderliggende gegevensstructuur belicht. De eerste overweging gaat uit naar het bevorderen van de interoperabiliteit (**Hoofdstuk 7**) binnen de walstroominfrastructuur en de mogelijkheden voor meer keuzevrijheid voor gebruikers. Naast enkele goede praktijken worden de voordelen van een open walstroomsysteem, zoals flexibel beheer en efficiëntere facturering, evenals de uitdagingen op het gebied van gebruiksbeheer en uitval, besproken. Er is aandacht voor gebruikerservaringen in verschillende regio's, zoals Nederland en Frankrijk. Ook hier wordt een aantal aanbevelingen gedaan om de interoperabiliteit te bevorderen.

De uitrol van een federatief datamodel voor walstroom vereist een goed asset management (**Hoofdstuk 8**) om de efficiëntie en betrouwbaarheid van de infrastructuur te waarborgen. Dit omvat het beheer van fysieke activa gedurende hun hele levenscyclus. Standaardisatie van technische specificaties en datacommunicatie is essentieel voor interoperabiliteit en veiligheid. Een gemeenschappelijke scheepsdatabase met geverifieerde identiteiten wordt aanbevolen om de privacy te waarborgen en te voldoen aan de "Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG)".

Federatieve gegevensuitwisseling (**Hoofdstuk 9**) vormt de cruciale schakel tussen asset management en interoperabiliteit bij de uitrol van walstroom in binnenhavens. Het biedt een veilig en gestandaardiseerd uitwisselingssysteem, waardoor real-time informatie-uitwisseling mogelijk is. Dit stimuleert het gebruik van walstroom, verlaagt de kosten en bevordert de verduurzaming. Dankzij interoperabiliteit kunnen verschillende systemen naadloos samenwerken, wat leidt tot efficiënt activabeheer. Dit zal het beheer en de optimalisatie van walstroomvoorzieningen verbeteren en de betrouwbaarheid en duurzaamheid van de infrastructuur waarborgen.

Hoofdstuk 10 gaat in op de kostprijs van walstroom en vergelijkt deze met alternatieve energiebronnen. Zo wordt er een overzicht gegeven van de huidige walstroomtarieven in de EU, waarbij de verschillen in prijs en energiebelasting worden besproken. Het pleit voor een Europese harmonisatie van tarieven en een duidelijk prijsmechanisme. Ook zal worden ingegaan op de gevolgen van de energiebelasting en de wijzigingen in de energiebelastingrichtlijn, die een mogelijke stimulans kunnen zijn voor de overgang naar duurzame energiebronnen in de binnenvaart. Dit hoofdstuk geeft inzicht in de huidige prijsvorming en de noodzaak van een eerlijke en duurzame prijsstructuur voor walstroom. De 'Alternative Fuels Infrastructure Facility' (AFIF) wordt ook besproken, waarbij wordt voorgesteld dat alleen projecten moeten worden gefinancierd die de aanbevelingen van SPIES volgen. Ook wordt gevraagd om de subsidiemogelijkheden voor het opzetten van een federatief data model te onderzoeken.

Walstroom is essentieel voor de groene transitie in havens en helpt de ecologische voetafdruk van de scheepvaart te verkleinen. Tegelijkertijd werkt de binnenvaartsector aan het terugdringen van de schadelijke uitstoot van fossiele brandstoffen en emissievrije schepen. Innovaties zoals elektrisch aangedreven schepen en schepen met brandstofcellen komen steeds vaker voor. De vraag is of walstroom, gezien de snelle

vergroening van binnenvaartschepen, een eindig verhaal is. **Hoofdstuk 11** "Innovatie" en **Hhoofdstuk 12** "Energie-efficiëntie aan boord" leggen daarom de link tussen walstroom, groene(re) schepen en haveninfrastructuur.

Ten slotte bevat **Hoofdstuk 13** een algemene conclusie van het rapport en een samenvatting van de verschillende aanbevelingen om de uitrol van het walstroomnetwerk te optimaliseren.

Hoofdstuk 1: Inzichten uit het veld

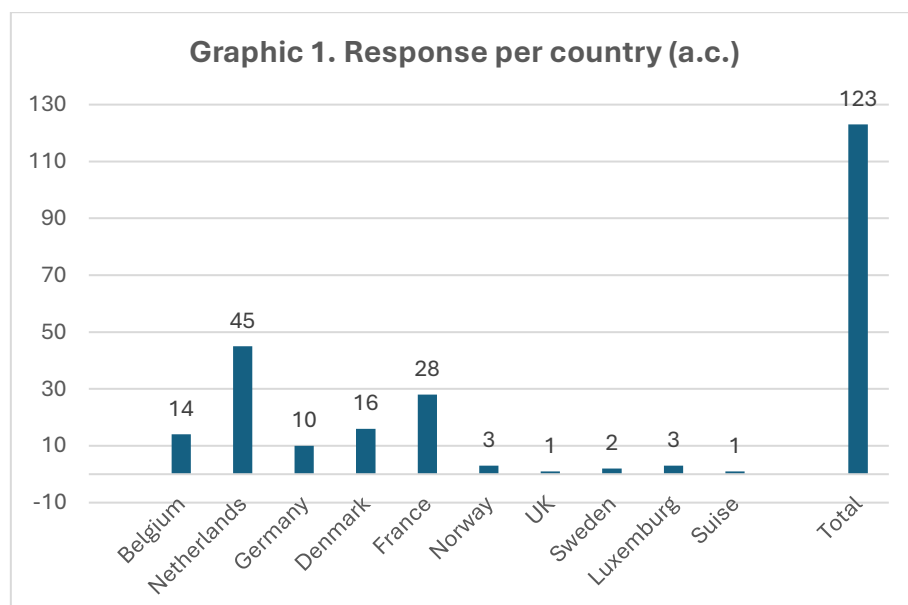
Om de betrokkenheid van relevante stakeholders en verschillende spelers in het walstroomb domein te vergroten en waardevolle inzichten te verzamelen, lanceerde SPIES een uitgebreide grensoverschrijdende online enquête. Deze richtte zich op binnenvaartondernemers, haven- en vaarwegbeheerders, kastenbouwers, hardware leveranciers, softwareontwikkelaars, overheidsinstanties en onderzoeksinstituten uit de Noordzeeregio. De resultaten van de enquête vormden de basis voor diepgaande werkgroep discussies, expertmeetings en interviews, die verdere waardevolle input voor het project opleverden.

1.1 Ontwerp van de enquête

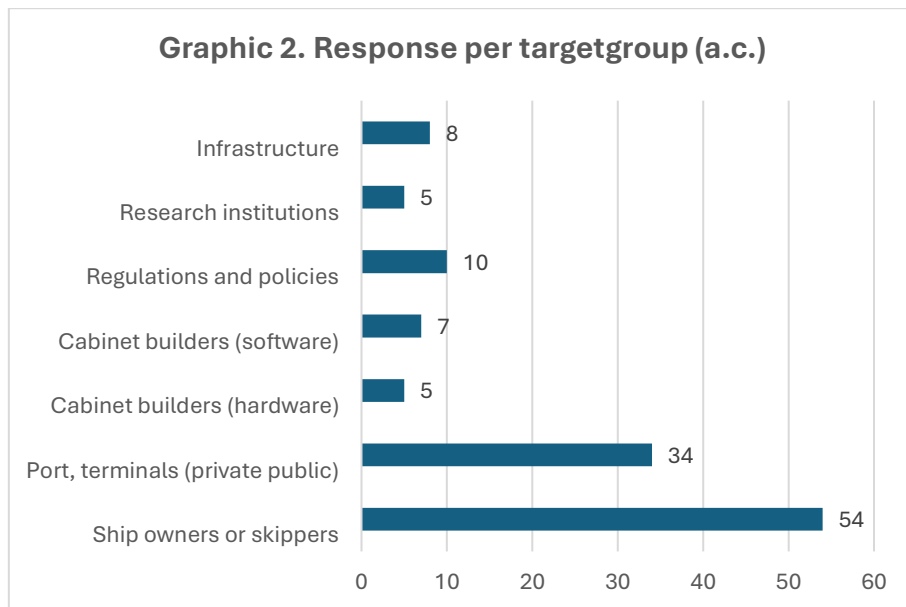
De online enquête vond plaats van september 2024 tot januari 2025. Voor elke doelgroep werd een specifieke vragenlijst opgesteld (zie bijlage 2), waarin de ervaringen, uitdagingen en belemmeringen bij het gebruik van walstroom werden onderzocht, evenals de behoeften binnen de sector. De verspreiding vond plaats via de projectpartners en brancheverenigingen binnen de maritieme sector (zowel binnenhavens als kleine zeehavens).

1.2 Respons en resultaten

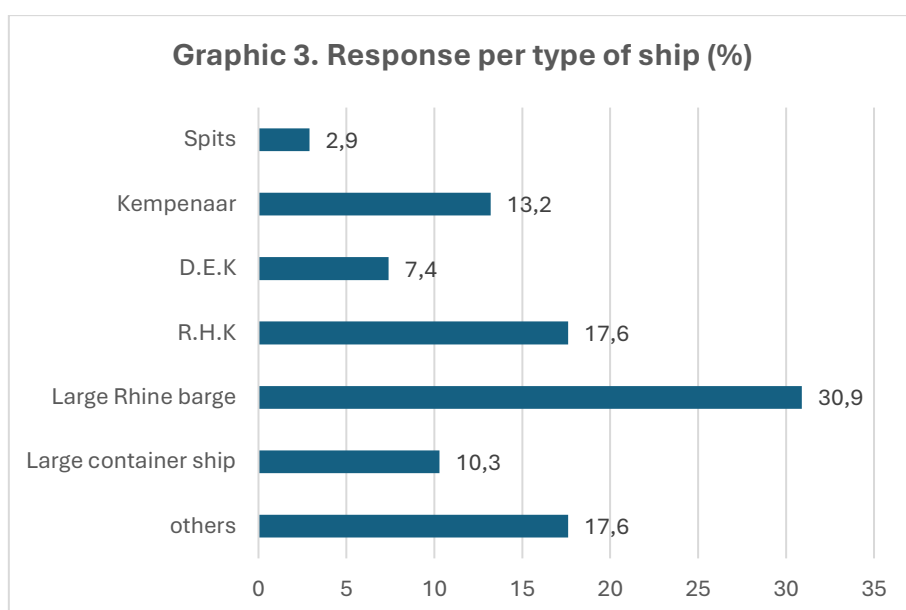
SPIES ontving 123 reacties uit maar liefst 11 landen (zie grafiek 1). Over het algemeen kunnen de antwoorden per doelgroep als representatief voor de hele groep worden beschouwd.

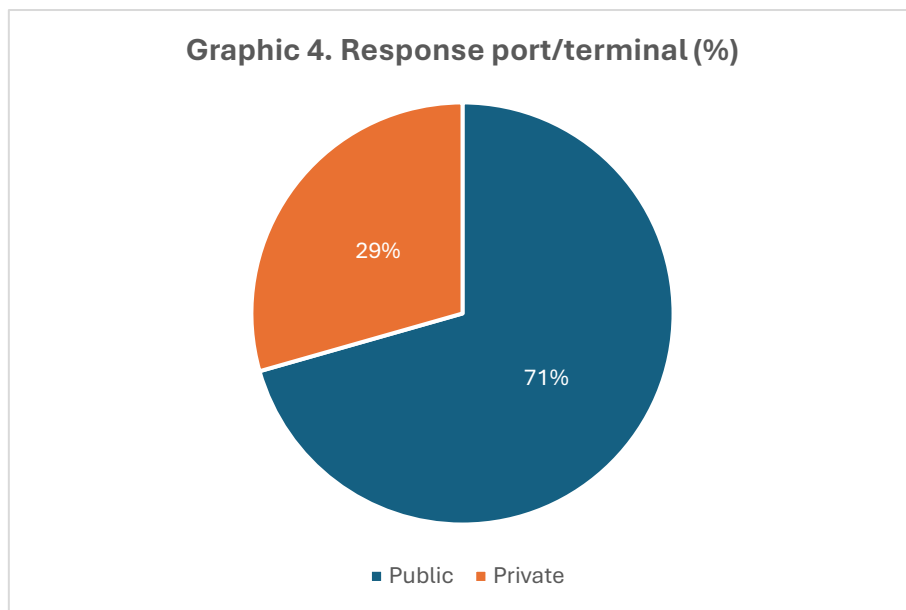


Opvallend is de sterke vertegenwoordiging van binnenvaartondernemers (zie grafiek 2) en havens, wat aangeeft dat met name deze groepen baat hebben bij een eenvoudige en functionele uitrol van walstroom, zowel qua installatie als qua gebruik. De respons van kastenbouwers en technologieleveranciers was beperkter, maar de huidige markt is ook vrij beperkt. Voor deze doelgroepen is input ingewonnen bij de belangrijkste marktspelers.



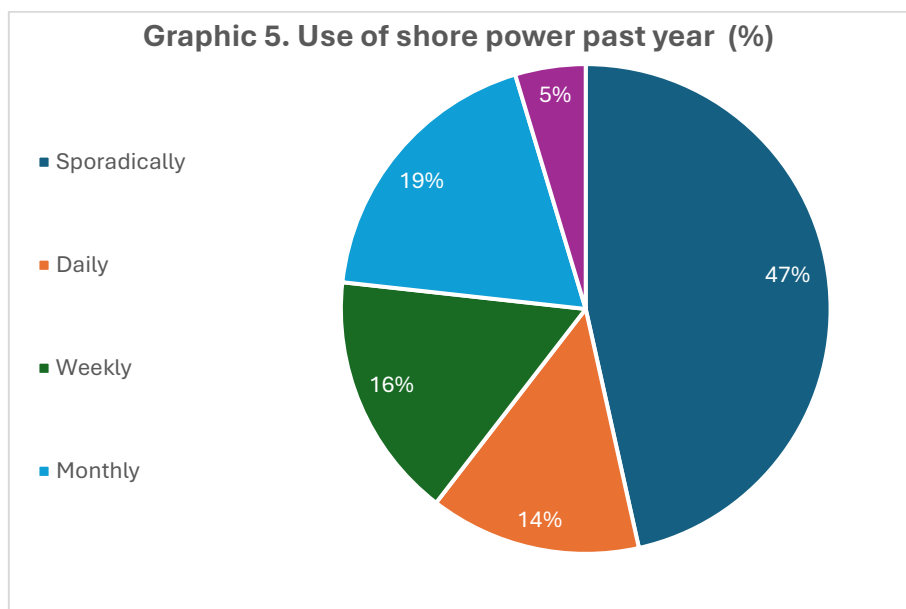
Voor binnenvaartondernemers wordt een evenwicht waargenomen tussen de verschillende typen schepen (zie grafiek 3). Ook in de havens is een representatieve verhouding tussen publieke en private havens merkbaar (zie grafiek 4).





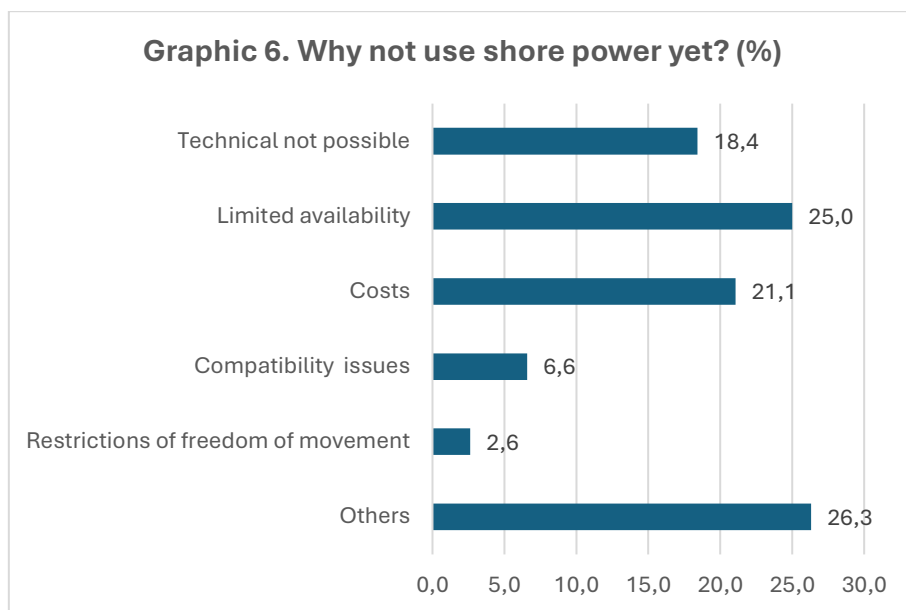
1.3 Enkele conclusies

Maar liefst 80% van de binnenvaartondernemers geeft aan al gebruik te maken van walstroom, al gebeurt dit vaak slechts sporadisch (47%) (zie grafiek 5). Binnen deze groep geeft maar liefst 91% aan dat walstroom op meer locaties beschikbaar moet komen.

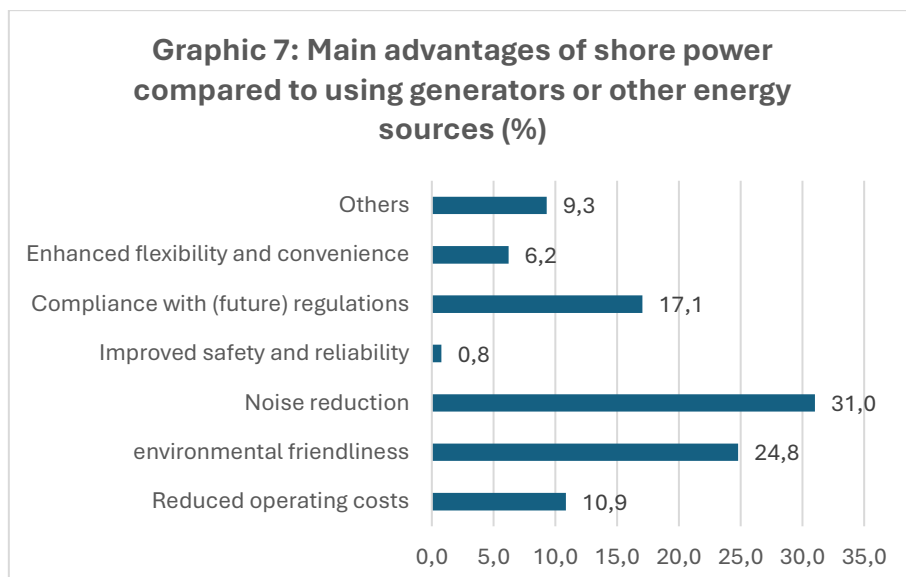


De redenen waarom sommige schippers (nog) geen gebruik maken van walstroom zijn divers. Zo noemt 25% beperkte beschikbaarheid als het belangrijkste obstakel, gevolgd door hogere kosten (21%) en gebrek aan technische capaciteiten (18%) (zie grafiek 6).

Toch geeft 91% van deze groep aan dat ze zouden overstappen op walstroom zodra deze obstakels zijn weggenomen.

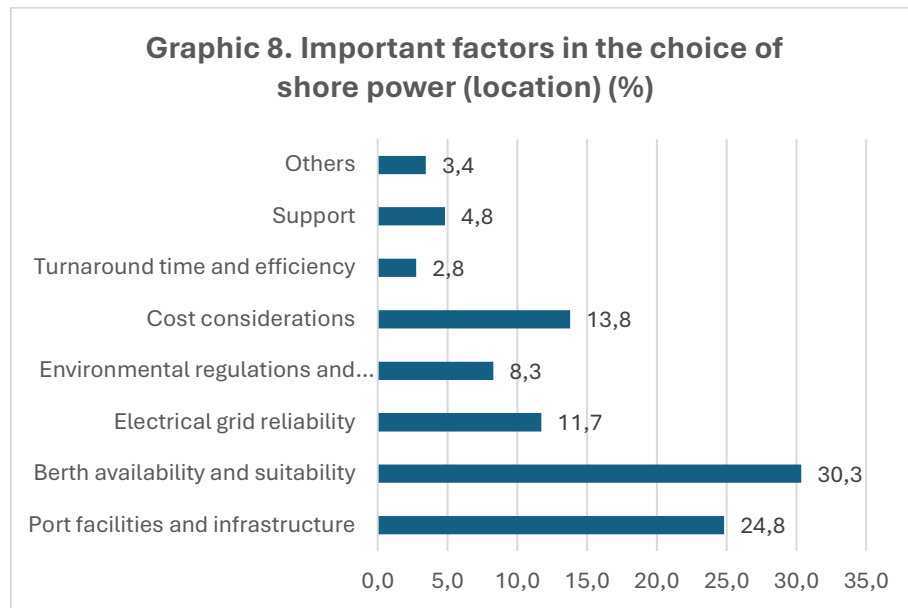


Op de vraag welke voordelen schippers zien in het gebruik van walstroom ten opzichte van een generator, worden vooral de milieu- en milieuaspecten benadrukt, waarbij 55,8% van de respondenten dit als het belangrijkste voordeel noemt (zie grafiek 7).

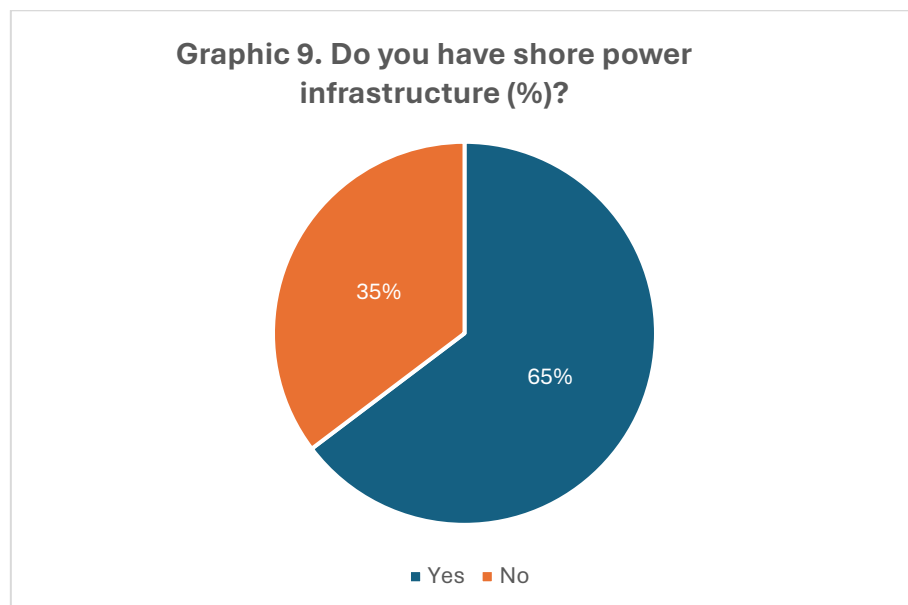


Op de vraag naar de belangrijkste reden voor een binnenvaartondernemer om te kiezen voor een haven met walstroom, blijkt tot slot de beschikbaarheid en mogelijkheden van

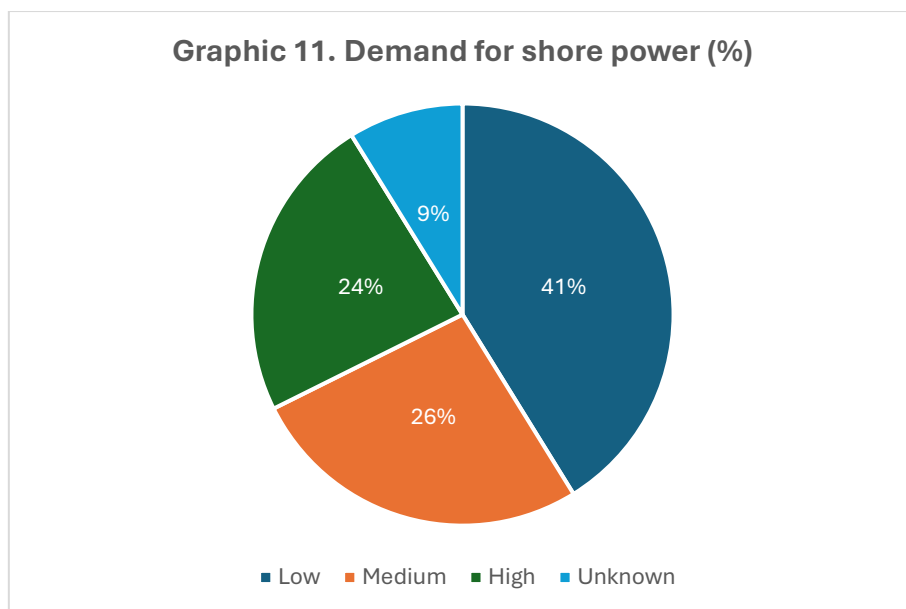
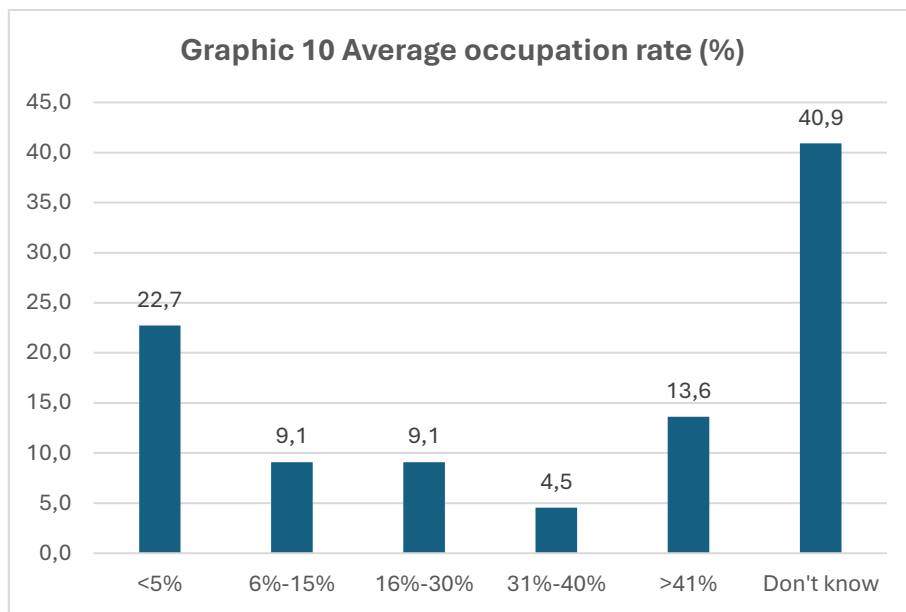
de ligplaats een belangrijke factor te zijn (30%), gevolgd door de beschikbare faciliteiten en infrastructuur (24,8%) (zie grafiek 8).



Uit de enquête bij de havenautoriteiten blijkt dat 65% van de respondenten beschikt over walstroominfrastructuur, gaande van basiskasten (23%) en slimme kasten (32%) tot een combinatie van beide (45%) (zie grafiek 9).

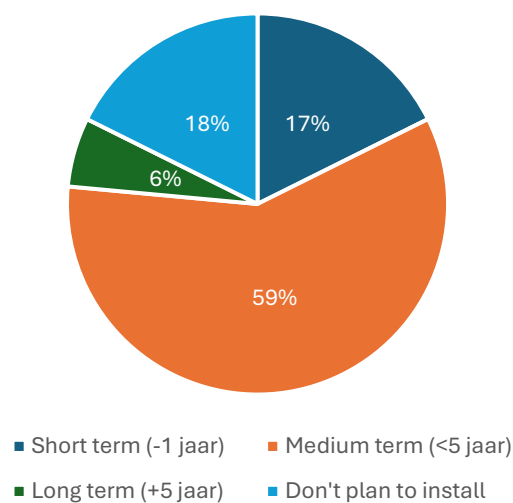


De huidige bezettingsgraad wordt door de havens echter aangegeven als laag (minder dan 30%), hoewel 41% ook aangeeft geen inzicht te hebben in het gebruik van de walstroomkasten (zie grafiek 10). De vraag naar walstroominstallaties wordt door de havens dan ook als overwegend laag geschat (41%) (zie grafiek 11).



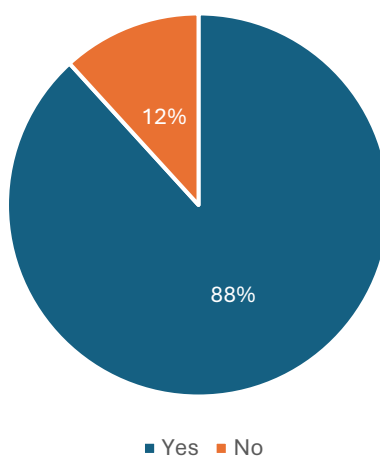
Toch is er een sterke bereidheid om binnen vijf jaar extra infrastructuur te realiseren. Ruim 26 (van de 34) havens geven aan hierin te willen investeren, waarbij de focus vooral ligt op slimme kasten (68%) (zie grafiek 12).

Graphic 12. Intention to plan infrastructure (%)



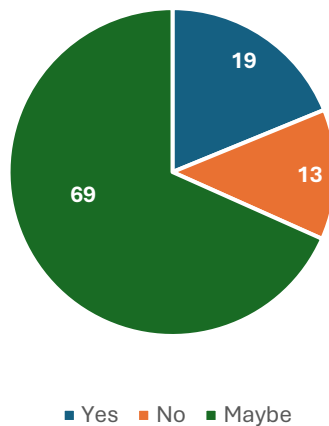
Deze investeringsplannen zijn in lijn met de verwachting dat de vraag naar walstroomvoorzieningen zal toenemen, een ontwikkeling die door 88% van de havens wordt onderschreven (zie grafiek 13).

Graphic 13. Is there a growing need for Shore power facilities (%)



Zowel havens als binnenvaartbedrijven zijn gevraagd naar de grootste uitdagingen voor een uniforme uitrol van walstroom en welke elementen zij essentieel vinden in een beleidsadviesplan. De antwoorden op deze vragen zijn verwerkt in dit plan. In de verschillende hoofdstukken wordt dan ook nadrukkelijk verwezen naar input vanuit het werkveld.

Graphic 14: Planning to rely on AFIF to finance investments (%) (N=16)



Van de bevroagde havens gaf de meerderheid (81,25%) aan nog niet zeker te zijn of ze een beroep zullen doen op AFIF voor hun investeringen in walstroom. Er werd opgemerkt dat de huidige procedure om steun te verkrijgen te complex is en te veel administratie vergt, of dat er onvoldoende interne middelen (financieel, personeel, enz.) beschikbaar zijn om op deze oproep te reageren.

1.4 Aanbeveling

Maak AFIF-fondsen toegankelijker voor walstroominfrastructuur

Veel (binnen)havens en particuliere bedrijven willen walstroominfrastructuur aanleggen. AFIF zou hier financieel aan kunnen bijdragen. Veel partijen vinden de huidige administratieve procedure in het kader van AFIF te ingewikkeld voor de realisatie van walstroominfrastructuur. Overweeg een eenvoudigere versie van AFIF voor de realisatie van walstroominfrastructuur.

Hoofdstuk 2: Wet- en regelgeving

2.1 Huidig wetgevend kader

In het [Europees witboek van 28 maart 2011](#)¹ wordt opgeroepen tot een vermindering van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen in het vervoer en een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in de vervoerssector met 60% tussen 1990 en 2050. In de [mededeling van de Commissie \(24 januari 2013\)](#)² worden elektriciteit, waterstof, biobrandstoffen, aardgas en vloeibaar petroleumgas (LPG) aangegeven als de belangrijkste alternatieve brandstoffen. Er is een gecoördineerde aanpak nodig om te voldoen aan de energiebehoeften van alle vervoerswijzen op lange termijn. Daarom moet bij het opstellen van nationale beleidskaders rekening worden gehouden met de specifieke behoeften van de verschillende vervoerswijzen. Om de ontwikkeling en uitvoering van de nationale beleidskaders van de lidstaten te vergemakkelijken, heeft het [Europees Parlement Richtlijn 2014/94/EU](#) betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen aangenomen.

In deze richtlijnen is ook de ontwikkeling van walstroom door middel van een gestandaardiseerde verbinding voor zeeschepen of binnenvaartschepen opgenomen. De lidstaten moeten ervoor zorgen dat walstroominstallaties die vanaf 18 november 2017 in gebruik worden genomen of worden vernieuwd, voldoen aan de technische specificaties. Voorzieningen voor zeeschepen moeten voldoen aan de technische specificaties van de IEC/ISO/IEEE 80005-1 norm. Er zijn geen verdere normen vastgesteld voor binnenschepen.

De lidstaten moeten er ook voor zorgen dat in hun nationale beleidskaders de behoefte aan walstroom in zee- en binnenhavens wordt beoordeeld. Walstroom zal prioritair worden geïnstalleerd in de havens van het TEN-T-kernnetwerk en in de andere havens vóór 31 december 2025, tenzij er geen vraag is en de kosten niet in verhouding staan tot de baten, met inbegrip van de milieuvoordelen.

In de [mededeling van 9 december 2020](#)³ over de strategie voor duurzame en slimme mobiliteit wijst de Commissie op de ongelijke uitrol van oplaad- en tankinfrastructuur in de Unie en op het gebrek aan interoperabiliteit en gebruiksvriendelijkheid.

Voorts wijst de commissie erop dat het ambitieniveau bij het vaststellen van streefcijfers en het ondersteunen van beleid in de nationale beleidskaders zoals vereist door [Richtlijn 2014/94/EU](#) sterk verschilt van lidstaat tot lidstaat. Die verschillen belemmeren de totstandbrenging van een uitgebreid en volledig netwerk van infrastructuur voor

¹ Europees witboek van 28 maart 2011 "Stappenplan voor een interne Europese vervoersruimte — werken aan een concurrerend en zuinig vervoerssysteem"

² Mededeling van de Commissie (24 januari 2013) "Schone energie voor vervoer: een Europese strategie voor alternatieve brandstoffen"

³ Mededeling van 9 december 2020 "Strategie voor duurzame en slimme mobiliteit – het Europees vervoer op het juiste spoor naar de toekomst"

alternatieve brandstoffen in de hele Unie. Als gevolg hiervan volgt op 13 september 2023⁴ Verordening (EU) 2023/1804, beter bekend als ‘**Clean Power for Transport (CPT)**’.

Clean Power for Transport (CPT)

Clean Power for Transport stelt bindende nationale doelstellingen vast voor de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen, voor verschillende vervoerswijzen, waaronder schepen. Daarnaast worden gemeenschappelijke technische specificaties en eisen vastgesteld met betrekking tot gebruikersinformatie, gegevensverstrekking en betalingsmodaliteiten, met inbegrip van die voor walstroom.

In artikel 4, lid 5, over de elektriciteitsvoorziening voor vervoer is bepaald dat de lidstaten ervoor moeten zorgen dat in hun nationale beleidskaders de behoefte aan walstroom voor zeeschepen en binnenschepen in zee- en binnenhavens wordt beoordeeld. Deze walstroomvoorzieningen zullen vóór 31 december 2025 prioritair worden geïnstalleerd in de havens van het TEN-T-kernnetwerk en in de andere havens. Als er geen vraag is en de kosten niet in verhouding staan tot de baten (inclusief de milieuwinsten), kan hiervan worden afgeweken. Lid 6 verplicht de lidstaten ervoor te zorgen dat installaties die vanaf 18 november 2017 in gebruik zijn genomen of worden vernieuwd, aan de technische specificaties voldoen.

De walstroomvoorzieningen voor zeeschepen (inclusief het ontwerp, de installatie en het testen van de systemen) moeten voldoen aan de IEC/ISO/IEEE 80005-1 norm. Voor binnenvaartschepen verwijzen wij u naar de technische specificaties voor waterstoftankpunten.

Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR)

Het "**Fit for 55**"-pakket⁵ voorziet in een nieuwe **Verordening (EU) 2023/1804** betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen. Richtlijn 2014/94/EU wordt ingetrokken. Deze verordening is beter bekend als **de Verordening infrastructuur voor alternatieve brandstoffen (AFIR)**. AFIR streeft ernaar een minimuminfrastructuur te ontwikkelen om alle vervoerswijzen op alternatieve brandstoffen te ondersteunen, de volledige interoperabiliteit van deze infrastructuur te waarborgen en uitgebreide gebruikersinformatie en adequate betalingsopties te ontwikkelen.

De verordening stelt ook een aantal bindende nationale streefcijfers vast voor de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen. Voor de elektriciteitsvoorziening van schepen worden in de verordening (artikel 9) doelstellingen en streefcijfers vastgesteld voor de uitrol van walstroom voor grotere zeecontainer- en passagiersschepen in

⁴ Verordening (EU) 2023/1804 betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen en tot intrekking van Richtlijn 2014/94/EU,

⁵ <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>

zeehavens en voor binnenschepen (artikel 10) in het kader van het trans-Europees vervoersnetwerk (TEN-T), een kernnetwerk en een uitgebreid netwerk.

Volgens artikel 10 moet tegen 2025 in alle binnenhavens van het TEN-T-kernnetwerk ten minste één walstroomvoorziening beschikbaar zijn voor binnenvaartschepen. Voor binnenhavens in het uitgebreide netwerk moet dit voor 2030 gebeuren. De lidstaten zijn verantwoordelijk voor de uitrol en rapportage van de vereisten die zijn opgenomen in AFIR. Dit betekent dat zij ook verantwoordelijk zijn voor het vaststellen en opleggen van sancties.

AFIR stelt ook de technische specificaties vast voor de elektriciteitsvoorziening voor de zeevaart en de binnenvaart. De belangrijkste in het kader van walstroom zijn de technische specificaties voor de elektriciteitsvoorziening. Zo moeten hoogspanningswalstroomvoorzieningen voor zeeschepen (inclusief het ontwerp, de installatie en het testen van de systemen) voldoen aan de technische specificaties van de norm IEC/IEEE 80005-1:2019/AMD1:2022. Stekkers, stopcontacten en koppelingscontactsystemen voor de scheepvaart moeten ten minste voldoen aan de technische specificaties van de norm IEC 62613-1:2019. De walstroomvoorziening voor binnenschepen moet ten minste voldoen aan norm EN 15869-2:2019 of norm EN 16840:2017, afhankelijk van de energiebehoefte.

Volgens AFIR moet walstroom worden geleverd in de binnenhavens van het TEN-T-kernnetwerk en van het uitgebreide TEN-T-netwerk, zoals vermeld en gecategoriseerd in bijlage II bij Verordening (EU) nr. 1315/2013. Deze verordening is op 13 juni 2024 door het Europees Parlement en de Raad ingetrokken en gewijzigd bij Verordening (EU) 2024/1679⁶ betreffende de ontwikkeling van het TEN-T-netwerk.

Verordening (EU) 2024/1679 betreffende richtlijnen van de Unie voor de ontwikkeling van het Trans-Europese Transportnetwerk (TEN-T)

In de verordening betreffende richtlijnen voor de ontwikkeling van het Trans-Europese vervoersnetwerk worden de volgende negen Europese vervoerscorridors gedefinieerd: Atlantische Oceaan; Oostzee-Zwarte Zee-Egeïsche Zee; Oostzee-Adriatische Zee; Middellandse Zee; Noordzee-Rijn-Middellandse Zee; Noordzee-Oostzee; Rijn-Donau; Scandinavië-Middellandse Zee en Westelijke Balkan-oostelijke Middellandse Zee.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen het kernnetwerk en het uitgebreide netwerk:

- Het **kernnetwerk (en het uitgebreide kernnetwerk)** bestaat uit de delen van het uitgebreide netwerk die van het grootste strategische belang zijn voor de verwezenlijking van de doelstellingen van het beleid inzake het Trans-Europese vervoersnetwerk en weerspiegelt de ontwikkeling van de vervoersvraag en de

⁶ Verordening (EU) 2024/1679 betreffende richtlijnen van de Unie voor de ontwikkeling van het trans-Europees vervoersnetwerk.

behoefte aan multimodaal vervoer. Het kernnetwerk draagt met name bij tot het opvangen van de toenemende mobiliteit en het waarborgen van hoge veiligheidsnormen en tot de totstandbrenging van een vervoerssysteem met een lage CO₂-uitstoot.

- Het **uitgebreide netwerk** breidt het netwerk uit tot havens waar het totale jaarlijkse overslagvolume van de binnenhaven meer dan 500 000 ton bedraagt volgens het laatste driejaarlijkse Eurostat-gemiddelde.

Het kernnetwerk en het uitgebreide kernnetwerk moeten prioritair worden ontwikkeld in overeenstemming met deze verordening om de beleidsdoelstellingen van het Trans-Europese vervoersnetwerk te verwezenlijken. De lidstaten wordt verzocht passende maatregelen te nemen voor de ontwikkeling van de Europese vervoerscorridors, zodat hun infrastructuur binnen het kernnetwerk uiterlijk op 31 december 2030 voldoet aan de verordening en uiterlijk op 31 december 2040 binnen het uitgebreide kernnetwerk, met inbegrip van: de uitrusting in verband met de binnenwateren voor het laden, lossen en opslaan van goederen in binnenhavens en de bijbehorende uitrusting (met name voortstuwings- en controlesystemen) die o.a. water- en luchtvervuiling, energieverbruik en koolstofintensiteit vermindert. Dit kunnen afvalophaalvoorzieningen, walstroomvoorzieningen en andere infrastructuur voor alternatieve brandstoffen voor productie en levering omvatten.

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

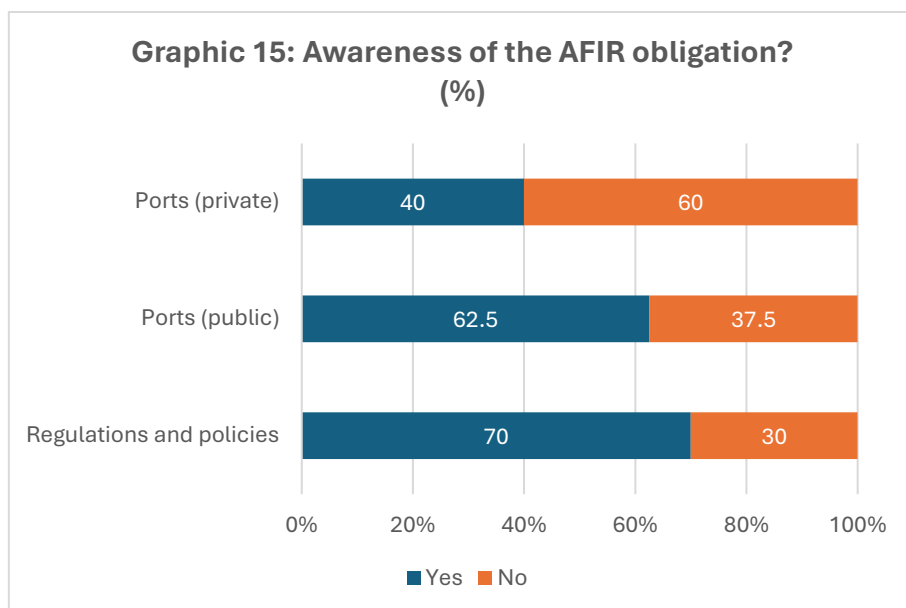
In de context van de toenemende nadruk op duurzaamheid en milieuvriendelijkheid worden bedrijven steeds vaker verplicht om hun inspanningen op het gebied van duurzaamheid te rapporteren. De Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) verplicht grote bedrijven om gedetailleerde duurzaamheidsrapporten op te stellen. De CSRD bestrijkt drie gebieden: Milieu, Sociaal en Bestuur, ook wel ESG genoemd. De specifieke rapportagevereisten voor deze gebieden zijn uitgewerkt in de European Sustainability Reporting Standards (ESRS) om ervoor te zorgen dat elk bedrijf op dezelfde manier rapporteert.

Walstroom levert een belangrijke bijdrage aan een van de aspecten in de gevraagde rapportage, met name CO₂-reductie. Daarom is het, in het licht van de CSRD, belangrijk om dit onder de aandacht te brengen van bedrijven en ondersteuning te bieden zodat de uitrol van walstroom niet beperkt blijft tot het TEN-T-netwerk alleen.

2.2 Bevindingen van overheden en havens

Uit de online enquête blijkt dat met name particuliere havens minder bekend zijn met de regelgeving. Maar liefst 60% geeft aan er niets van te weten. De AFIR-verplichtingen zijn beter bekend bij openbare havens en beleidsorganen. Het is echter opvallend dat ook hier

37% van de publieke havens en 30% van de beleidsorganen niet volledig op de hoogte zijn van de geldende regels.



2.3 Aanbevelingen

Communiceer meer over AFIR

Het merendeel van de particuliere havens (60%) en openbare havens (37,5%) en 30% van de overheidsinstellingen geeft aan niet op de hoogte te zijn van de AFIR-regelgeving, ondanks de verplichtingen die voortvloeien uit de regeling. Dit duidt duidelijk op een gebrek aan kennis over de huidige Europese wetgeving. Bij de implementatie van nieuwe regelgeving is het daarom belangrijk dat beleidsmakers, eindgebruikers en exploitanten goed op de hoogte zijn. SPIES adviseert daarom om de benodigde communicatie over de AFIR-regelgeving te voeren naar (private en publieke) havens en overheidsinstellingen.

Definieer verplichte walstroomlocaties

Volgens de huidige wetgeving is het verplicht om een walstroominstallatie beschikbaar te stellen langs het TEN-T-netwerk. Dit netwerk wordt bepaald op basis van het totale jaarlijkse overslagvolume van meer dan 500.000 ton (op basis van het meest recente driejaarsgemiddelde van Eurostat). Uit interviews met de betrokken havens en overheidsdiensten blijkt echter dat in de praktijk de benodigde infrastructuur niet altijd aanwezig is op de overslaglocaties, zoals bij de grindwinning op de Maas. In tegenstelling tot de CPT (Clean Power for Transport) bevat de AFIR-regelgeving geen uitzonderingen, behalve in gevallen waarin er geen vraag is en de kosten niet in verhouding staan tot de baten (inclusief de milieuvoordelen), voor het leveren van de benodigde

walstroominfrastructuur. Duwbakken liggen echter meestal voor langere tijd afgemeerd op locaties waar niet geladen en gelost wordt (rustplaatsen en overnachtingsplaatsen). Om de uitstoot van CO₂, NO_x en PM₁₀ fijnstof te verminderen, lijkt het dan ook aangewezen om op deze locaties walstroomvoorzieningen ter beschikking te stellen in plaats van bij overslaginstallaties.

Bovendien bevinden ligplaatsen zich soms in de buurt van woongebieden. Ook in deze gevallen kan het raadzaam zijn om walstroom aan te bieden om geluidsoverlast van draaiende aggregaten te verminderen.

SPIES stelt daarom voor om naast het tonnage ook een minimale aanmeertijd toe te voegen als aanvullende parameter als basis voor de verplichting om walstroominfrastructuur aan te bieden.

Walstroom onder de aandacht brengen in het kader van de CSRD

Walstroom levert een belangrijke bijdrage aan CO₂-reductie. In het kader van de CSRD (**Corporate Sustainability Reporting Directive**) is het daarom belangrijk om bedrijven hierover te informeren en te ondersteunen, zodat de uitrol van walstroom niet beperkt blijft tot het TEN-T-netwerk en alleen openbare havens en vaarwegbeheerders.

Hoofdstuk 3: Europese normen

3.1 Huidige technische normen

Normen voor walstroom

De maritieme sector hanteert verschillende normen om de veiligheid en efficiëntie van elektrische installaties te waarborgen. Dit artikel bespreekt de belangrijkste verplichtingen van vier kritische normen: **IEC 80005**, **NBN EN 15869**, **EN 16840** en **HD 60364-7-709**. Deze normen richten zich op verschillende aspecten van walstroomaansluitingen en elektrische installaties voor schepen en jachthavens en spelen een sleutelrol bij het waarborgen van veilige en betrouwbare connectiviteit.

De volgende normen zijn van belang voor walstroom in binnenhavens:

- De **IEC 80005-norm** richt zich op hoogspanningswalstroomaansluitingen (HVSC) voor schepen en biedt specificaties voor het ontwerp en de installatie van HVSC-systemen, waaronder wal distributiesystemen, wal-tot-schipverbindingen, transformatoren en frequentieomvormers. Daarnaast stelt de norm eisen aan veiligheidssystemen, zoals aardschakelaars en veiligheidscircuits. De normen bevatten ook procedures voor het periodiek testen van de systemen om de betrouwbaarheid en veiligheid te waarborgen. Deze norm is vooral van toepassing op schepen die een hoogspanningsverbinding nodig hebben, zoals grote binnenvaartschepen en cruiseschepen.
- De **norm NBN EN 15869** heeft betrekking op elektrische walstroomaansluitingen voor binnenvaartschepen. De belangrijkste verplichtingen zijn de eisen voor driefasestroom van 400 V, 50 Hz, met een nominale stroom tot 125 A. Zowel aan de walzijde als aan de scheepszijde van de aansluiting gelden strenge veiligheidsvoorschriften om de veiligheid te waarborgen. Bovendien zorgt de standaard voor compatibiliteit tussen verschillende schepen en havens, wat bijdraagt aan een gestandaardiseerde en efficiënte infrastructuur. Deze norm is specifiek van toepassing op binnenvaartschepen die worden gebruikt voor de commerciële binnenvaart.
- De **HD 60364-7-709 norm** is gericht op laagspanningsinstallaties in jachthavens en soortgelijke locaties. De belangrijkste verplichtingen zijn het gebruik van aardlekschakelaars en andere beschermingsmiddelen om bescherming te bieden tegen elektrische schokken. Elektrische installaties moeten worden beschermd tegen overstromingen en andere vormen van binnendringend water, wat betekent dat alle apparatuur en bekabeling geschikt moeten zijn voor gebruik in vochtige omgevingen. De norm stelt ook eisen aan de veiligheid van elektrische verbindingen, waaronder de juiste installatie en onderhoud van aansluitpunten. Bovendien moeten alle elektrische installaties duidelijk worden gemarkeerd en geïdentificeerd om de veiligheid en het onderhoud te vergemakkelijken. Ten slotte

vereist de norm regelmatige inspecties en onderhoud van elektrische installaties om ervoor te zorgen dat ze in goede staat verkeren en voldoen aan de veiligheidsvoorschriften. Deze norm is specifiek van toepassing op jachthavens en soortgelijke locaties.

Normen voor stekkerverbindingen

Ook voor stekkers geldt een specifieke norm:

- **IEC 62613** is een norm die betrekking heeft op stekkers, stopcontacten en scheepskoppelingen voor hoogspanningsverbindingen aan de wal (HVSC-systemen). Het is verdeeld in twee hoofddelen:
- **IEC 62613-1:2019**: Dit gedeelte behandelt de algemene vereisten voor deze accessoires, inclusief drie fasen en massa met stuurcontacten en één pool voor neutraal. Deze accessoires zijn ontworpen voor nominale stromen tot 500 A en nominale bedrijfsspanningen tot 12 kV bij 50/60 Hz.
- **IEC 62613-2:2016**: In dit hoofdstuk worden de vereisten voor dimensionale compatibiliteit en uitwisselbaarheid van deze accessoires gespecificeerd, zodat ze door verschillende soorten schepen kunnen worden gebruikt. Het bevat standaardbladen voor verschillende configuraties van walstopcontacten, stekkers, maritieme connectoren en scheepsinlaten.
- **IEC 60309** is een internationale norm voor industriële stekkers, stopcontacten en koppelingen. Deze norm is bedoeld voor toepassingen waarbij een hogere stroom en spanning nodig zijn dan huishoudelijke stekkers.
- **IEC 60309-1**: In dit hoofdstuk worden de algemene functionele en veiligheidseisen voor industriële stekkers en stopcontacten beschreven. Dit zijn stekkers met een nominale bedrijfsspanning tot 1000 V (AC of DC) en een nominale stroom tot 800A.
- **IEC 60309-2**: Dit deel specificeert de vereisten voor dimensionale uitwisselbaarheid voor pen- en contactbuisaccessoires. Dit zorgt ervoor dat stekkers en stopcontacten van verschillende fabrikanten compatibel zijn.
- **IEC 60309-4**: Dit hoofdstuk behandelt geschakelde stopcontacten en connectoren, met of zonder vergrendeling. Deze producten combineren een stopcontact of connector met een schakelapparaat in één behuizing.
- **IEC 60309-5**: Dit hoofdstuk richt zich op de compatibiliteit en uitwisselbaarheid van stekkers en stopcontacten voor laagspanningswalverbindingen (LVSC-systemen) voor schepen.

De stekkers en stopcontacten volgens deze norm zijn vaak kleur gecodeerd en hebben verschillende configuraties, afhankelijk van de spanning en stroomsterkte. Blauwe stekkers worden bijvoorbeeld vaak gebruikt voor 230V-toepassingen, terwijl rode stekkers voor 400V-toepassingen driefasige toepassingen zijn. De CEE (Commission Internationale de l'Éclairage) is een internationale organisatie die zich richt op de standaardisatie van licht- en kleurtechnologie. In de context van stekkers en stopcontacten verwijst CEE echter vaak naar de IEC 60309-norm, die industriële stekkers

en stopcontacten beschrijft. Deze worden vaak CEE-stekkers en -stopcontacten genoemd.

3.2 Tekortkomingen in de huidige standaardisatie

Alleen een pre-standaard voor kleinere schepen

In de maritieme sector zijn veel walstroomnormen van kracht, zoals te zien is in onderstaand overzicht⁷.

Power demand	Type of ship	Standard	Status	Voltage	Frequency	Cabel management system	Connector	Comments
>1 MVA	RoRos (Cargo or passenger)	IEC 80005-1 + Annex B	normative	6.6kV/11kV	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on shore	in accordance with IEC 62613	There are suggestions for improving the standard, but in general the standard for this segment is well defined and working
>1 MVA	Cruise ships	IEC 80005-1 + Annex C	normative	6.6kV/11kV	50/60Hz (conversion ashore if needed)	not defined	in accordance with IEC 62613	
>1 MVA	Container ships	IEC 80005-1 + Annex D	normative	6.6kV/11kV	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on vessel	in accordance with IEC 62613	
>1 MVA	Tankers	IEC 80005-1 + Annex E	informative	6.6kV	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on shore	in accordance with IEC 62613	Standard needs to be further defined, especially how to deal with hazardous zones
>1 MVA	LNG carriers	IEC 80005-1 + Annex F	informative	6.6kV	60Hz (conversion ashore if needed)	not defined, has to be outside hazardous area	in accordance with IEC 62613	No additional development of the standard needed
87kVA - 1MVA	Offshore supply, service and working ships	IEC/PAS 80005-3 + Annex C	Pre-standard	400V/440V/690V	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on shore	defined in Annex B; in accordance with IEC 60309	Pre-standard will likely change significantly before becoming a standard: no ship-specific annexes, but capacity classes instead, potentially with standard transmission voltage/frequency: 690V/60Hz
87kVA - 1MVA	Container ships	IEC/PAS 80005-3 + Annex C	Pre-standard	400V/440V/690V	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on vessel	defined in Annex B; in accordance with IEC 60309	
87kVA - 1MVA	Tankers	IEC/PAS 80005-3 + Annex C	Pre-standard	440V	60Hz (conversion ashore if needed)	on shore	defined in Annex B; in accordance with IEC 60309	
87kVA - 1MVA	all others	IEC/PAS 80005-3	Pre-standard	400V/440V/690V	50/60Hz (conversion ashore if needed)	on shore or mobile	defined in Annex B; in accordance with IEC 60309	
<87kVA	inland shipping	EN 15869-1:2019	normative	400V	50Hz	cable on vessel	CEE plugs	No further improvements needed, uncomplicated and well-defined standards

Ondanks de verschillende normen kan worden geconcludeerd dat voor kleinere zeeschepen (met een gevraagd vermogen tussen de 87 kVA en 1 MVA) op dit moment alleen een pre-standaard beschikbaar is. Deze pre-standaard zal naar verwachting aanzienlijk worden gewijzigd voordat deze kan worden gebruikt als de definitieve standaard voor dit scheepvaartsegment.

Tekortkomingen in de huidige normen

Niet elk (binnenvaart)schip heeft dezelfde databehoeft. De huidige normen maken geen onderscheid in termen van stroomvereisten. Daarnaast is er in deze standaarden onvoldoende aandacht voor moderne betaalmethoden, zoals betalen via App of QR-code.

⁷ Final report Movares: <https://www.schonescheepvaart.nl/nieuwsitem/resultaten-iw-innovatieproject-versnelling-uitrol-walstroom>

3.3 Aanbevelingen

Definieer een walstroom standaard voor kleinere zeeschepen (met een gevraagd vermogen tussen 87kVA en 1MVA)

Voor kleine zeeschepen is op dit moment nog geen norm voor walstroom vastgesteld. SPIES dringt er daarom op aan om ook op korte termijn voor dit scheepssegment een walstroomnorm vast te stellen.

Optimaliseer de huidige standaarden

Zorg voor een differentiatie in de huidige normen in termen van beschikbare capaciteiten. Niet elk type schip heeft immers hetzelfde vermogen nodig. De CEMT-klasse (Classification of European Inland Waterways) kan hierbij een leidraad zijn. Daarnaast dienen de mogelijke betaalmethoden (bv. Bijlage A NBN EN 15869) uitgebreid te worden met de nieuwste betaalmethoden zoals betaling via App of QR-code. Zoals in de volgende hoofdstukken zal worden gezien, vereisen deze betaalmethoden echter een meer uniforme en gestandaardiseerde aanpak.

Standaardisatie van aansluitingen en elektrische installaties tot stand brengen

Zoals door een aantal binnenvaartondernemers in de online enquête werd genoemd, is het belangrijk dat er standaardisatie komt voor de aansluitingen, maar ook voor de elektrische installaties aan boord van de schepen. Het is belangrijk om uniforme normen vast te stellen voor de aansluitingen van walstroomkasten en -kabels, zodat ze compatibel zijn met verschillende soorten schepen, binnenschepen en infrastructuur. Dit bevordert de interoperabiliteit en voorkomt technische storingen of vertragingen bij het aansluiten van schepen op walstroom.

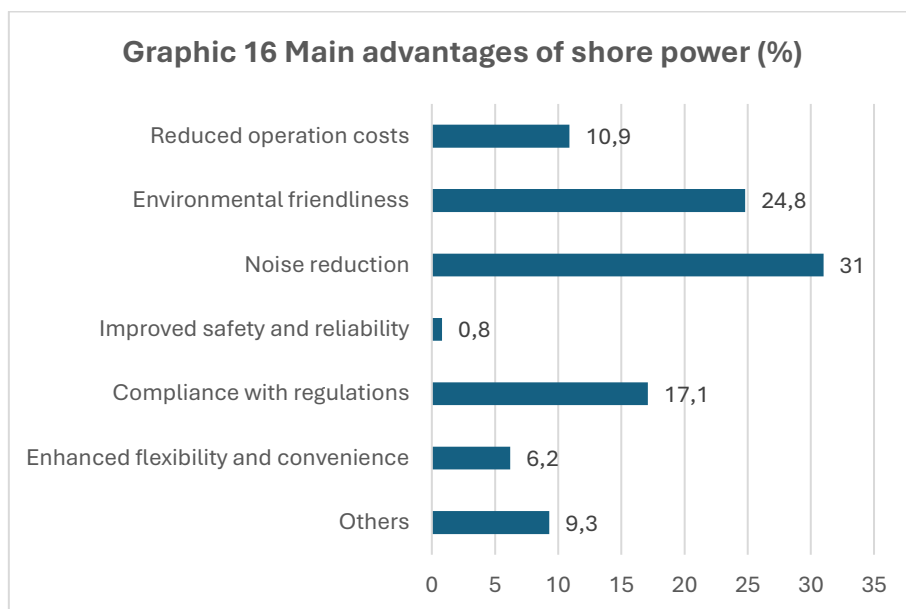
Hoofdstuk 4: Gebruikerservaringen

4.1 Huidige ervaringen

Voordelen volgens gebruikers

Binnenvaartbedrijven hebben de laatste jaren steeds meer aandacht voor het gebruik van walstroom als alternatief voor traditionele energiebronnen zoals dieselgeneratoren. Dit is te danken aan de aanzienlijke voordelen die walstroom biedt op het gebied van kostenbesparing, milieuvriendelijkheid, geluidsreductie, naleving van de regelgeving en operationeel gemak. Deze voordelen maken walstroom een aantrekkelijke optie voor schepen die in havens aanmeren.

In de online enquête geven binnenvaartondernemers kostenbesparing aan als een van de belangrijkste voordelen van walstroom (zie grafiek 15). Generatoren vereisen regelmatig onderhoud en brandstof, wat aanzienlijke operationele kosten met zich meebrengt. Walstroom daarentegen maakt gebruik van elektriciteit van het net, wat vaak goedkoper is en minder onderhoud vergt. Dit leidt tot lagere operationele kosten voor binnenvaartexploitanten, waardoor ze hun winstgevendheid kunnen verhogen.



Daarnaast is walstroom milieuvriendelijker dan het gebruik van generatoren. Generatoren stoten schadelijke stoffen uit, zoals kooldioxide, fijnstof en stikstofoxiden, die bijdragen aan luchtvervuiling en klimaatverandering. Walstroom vermindert deze uitstoot aanzienlijk, waardoor het een duurzamere keuze is. Dit is vooral belangrijk in een tijd

waarin de scheepvaart onder toenemende druk staat om haar ecologische voetafdruk te verkleinen en bij te dragen aan de strijd tegen klimaatverandering.

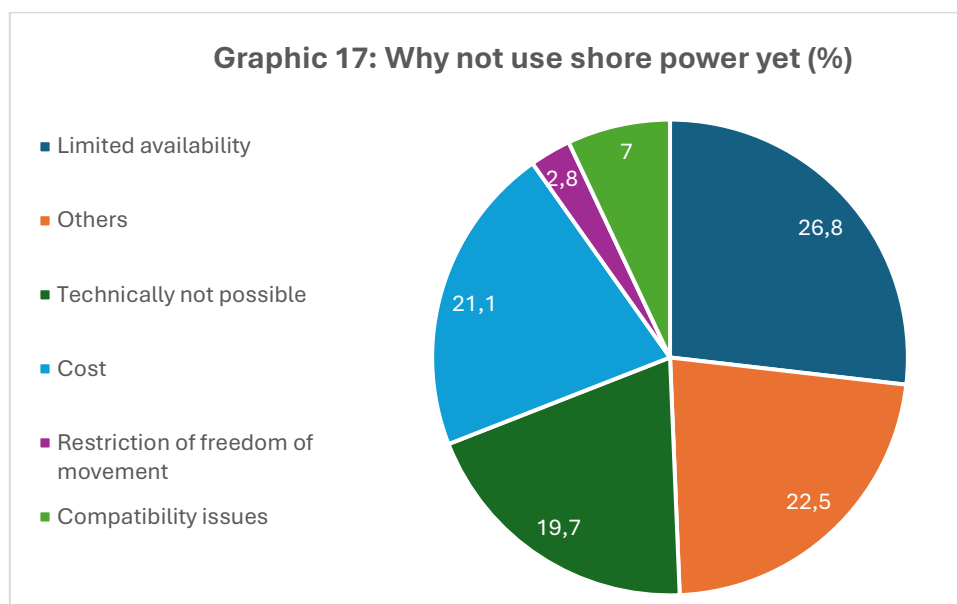
Een ander belangrijk voordeel van walstroom is volgens de sector geluidsreductie. Generatoren kunnen behoorlijk luidruchtig zijn, wat storend kan zijn voor zowel de bemanning als het milieu. Dit is vooral problematisch in stedelijke gebieden of havens in de buurt van woonwijken. Walstroom zorgt voor een stillere en comfortabelere omgeving, wat bijdraagt aan het welzijn van de bemanning en de leefbaarheid in het gebied.

Walstroom helpt ook bij het voldoen aan toekomstige regelgeving. Veel landen en havens voeren steeds strengere milieuregels in om de uitstoot van schepen te verminderen. Door over te stappen op walstroom kunnen schepen aan deze voorschriften voldoen en mogelijke boetes of beperkingen vermijden. Daarmee is walstroom niet alleen een milieuvriendelijke, maar ook een juridisch verantwoorde keuze.

Tot slot biedt walstroom meer flexibiliteit en gemak. Het elimineert de noodzaak om generatoren continu te bewaken en te onderhouden, waardoor de operationele efficiëntie toeneemt en de bemanning meer gemoedsrust krijgt. Dit gemak wordt nog versterkt door het feit dat walstroom vaak direct beschikbaar is in havens, waardoor het voor schepen gemakkelijk is om aan te sluiten en een betrouwbare energiebron te gebruiken.

Bepalende factoren voor het gebruik

Bij de installatie van walstroominfrastructuur spelen verschillende cruciale factoren een rol. Allereerst zijn de havenfaciliteiten en -infrastructuur van groot belang. Dit omvat de compatibiliteit van de aansluitpunten en het vermogen om aan de stroomvereisten te voldoen. Een goed uitgeruste haven kan de energiebehoeften van aangemeerde schepen efficiënter verwerken, wat bijdraagt aan een vlottere operatie. Volgens de binnenvaartondernemers is dit echter niet altijd het geval.



Daarnaast geven binnenvaartondernemers aan dat de beschikbaarheid en geschiktheid van ligplaatsen essentieel is bij de implementatie van walstroom. Havens moeten voldoende ligplaatsen hebben die geschikt zijn voor schepen die walstroom nodig hebben. Dit voorkomt vertragingen en zorgt ervoor dat schepen snel en efficiënt kunnen worden aangesloten op de walstroomvoorziening.

De betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet is een andere belangrijke factor. Een stabiel en betrouwbaar lokaal elektriciteitsnet is noodzakelijk om een constante stroomvoorziening te garanderen. Onderbrekingen of instabiliteit in het netwerk kunnen leiden tot operationele problemen en extra kosten voor het schip.

De doorlooptijd en efficiëntie van de havenactiviteiten worden ook beïnvloed door de beschikbaarheid van walstroom. Een efficiënte walstroomvoorziening kan de doorlooptijd van schepen verkorten, wat bijdraagt aan een hogere productiviteit van de haven.

Ten slotte is de beschikbaarheid van technische en operationele ondersteuning cruciaal. Havens moeten voldoende ondersteuning hebben om eventuele problemen met de walstroomvoorziening snel en effectief op te lossen.

In de kijker: betaling – facturatie voor het gebruik van walstroom

De ervaringen met factureren verschillen onder binnenvaartondernemers. Sommige gebruikers ontvangen maandelijks meerdere rekeningen, terwijl anderen slechts één of helemaal geen rekening ontvangen, afhankelijk van hun gebruik en de factureringssystemen van de providers. De meningen over facturering zijn verdeeld; sommigen vinden de facturering goed en snel, terwijl anderen problemen melden zoals dubbele betalingen, lange aflossingstermijnen en rekeningen die niet altijd de kosten per kWh vermelden.

Inzicht in het jaarverbruik en de kosten is afhankelijk van de beschikbaarheid van informatie en de gebruikte systemen. Sommige gebruikers hebben toegang tot gedetailleerde historische gegevens, terwijl anderen dit inzicht niet hebben vanwege technische beperkingen of omdat ze de systemen nog niet volledig benutten. Gebrek aan inzicht is te wijten aan technische beperkingen, hoge kosten, beperkte beschikbaarheid van walstroompunten en compatibiliteitsproblemen met de aansluitingen.

Conclusie

Het is duidelijk dat er nog veel ruimte voor verbetering is, vooral op het gebied van kosten, beschikbaarheid en gebruiksgemak. Binnenvaartondernemers zien echter de meerwaarde van een collectieve aanpak en een gemeenschappelijk beleid inzake walstroom, aangezien dit kan bijdragen tot een efficiëntere en duurzamere scheepvaartsector.

4.2 Aanbevelingen: Vragen van binnenvaart-ondernemers

Zorg voor voldoende infrastructuur op de juiste plek met de nodige stroomvereisten per type schip

Het is essentieel dat havens, terminals en waterwegbeheerders extra investeren in walstroominfrastructuur. Deze investeringen zijn cruciaal om te voldoen aan de groeiende vraag van binnenvaartondernemers naar duurzame energieoplossingen.

Daarnaast moeten deze walstroomvoorzieningen worden afgestemd op de specifieke behoeften van de gebruikers. Dit betekent dat er rekening moet worden gehouden met de verschillende soorten schepen en hun stroombehoeften.

Zorgen voor een goed functionerende walstroominfrastructuur

Binnenvaartondernemers benadrukken het belang van een goed functionerende walstroominfrastructuur. Om de betrouwbaarheid en efficiëntie van walstroomvoorzieningen te garanderen, is het echter van cruciaal belang dat er binnen de Europese Unie Service Level Agreements (SLA's) worden opgesteld. In deze SLA's moeten duidelijke interventietijden worden vastgesteld voor het geval walstroomkasten niet werken of verminderde functionaliteit vertonen. Dit zorgt ervoor dat storingen snel en effectief worden opgelost, waardoor binnenvaartondernemers zonder onderbrekingen gebruik kunnen maken van walstroom. Het vaststellen van dergelijke SLA's zal niet alleen de tevredenheid van de binnenvaartondernemers vergroten, maar ook bijdragen tot de algehele duurzaamheid en efficiëntie van de Europese binnenvaartsector.

Interoperabiliteit bevorderen

Het waarborgen van interoperabiliteit bij het gebruik van walstroom is van cruciaal belang voor de efficiënte en naadloze werking van de infrastructuur. Dit betekent dat walstroomsystemen compatibel moeten zijn met verschillende scheepstypen en merken, en dat ze moeten voldoen aan gestandaardiseerde technische en operationele eisen (zie ook Hoofdstuk 3).

Naast binnenvaartondernemers benadrukt ook Europese regelgeving, zoals de Verordening Infrastructuur Alternatieve Brandstoffen (AFIR), het belang van volledige interoperabiliteit in de hele EU. Dit zorgt ervoor dat schepen zonder technische problemen of aanpassingen in elke haven gebruik kunnen maken van dezelfde walstroomvoorzieningen. Dit versnelt de adoptie van walstroom en vermindert de milieu-impact van de maritieme sector (zie ook Hoofdstuk 2).

Zorg voor goede en duidelijke communicatie over de voordelen van walstroom en de geldende regelgeving

Het opzetten van een communicatiecampagne om de vooroordelen over walstroom te weerleggen is een strategische noodzaak om de acceptatie en implementatie van deze duurzame technologie te bevorderen. Allereerst is het essentieel om de meest voorkomende misvattingen over walstroom te identificeren, zoals de vermeende hoge kosten, de betrouwbaarheid van de technologie en het gebruiksgemak.

Ook het delen van succesverhalen van havens en schepen die al gebruik maken van walstroom kan bijdragen aan het weerleggen van vooroordelen. Deze verhalen illustreren de praktische voordelen en haalbaarheid en kunnen als inspirerende voorbeelden dienen. Tot slot is het belangrijk om feedback te verzamelen van binnenvaartondernemers en op basis van deze input de campagne aan te passen om de effectiviteit te vergroten.

Deze boodschap moet worden verspreid via verschillende communicatiekanalen voor de scheepvaart, waaronder sociale media, nieuwsbrieven, webinars en workshops, om een breed publiek te bereiken.

Door deze stappen te volgen, kan een communicatiecampagne effectief bijdragen aan het verminderen van vooroordelen en het bevorderen van het (verdere) gebruik en de acceptatie van walstroom.

Hoofdstuk 5: Locatie walstroomkasten

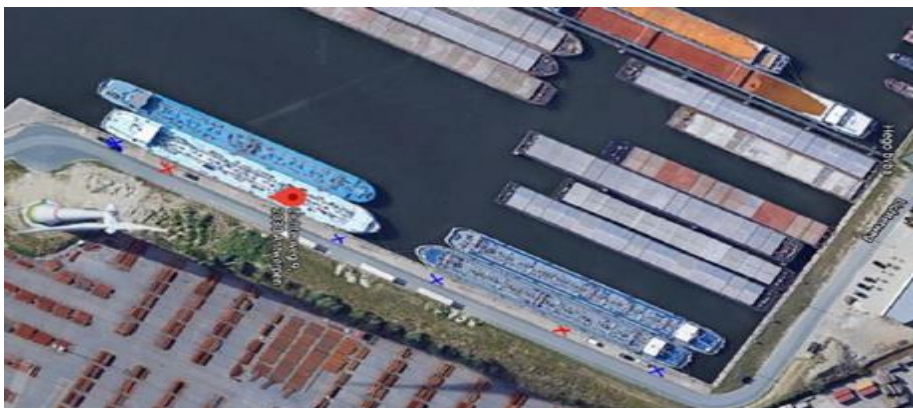
5.1 Huidige ervaringen

Op de vraag of er ooit situaties zijn geweest waarin zij niet de mogelijkheid hadden om aan te sluiten op een walstroomkast, gaven 39 binnenvaartbedrijven aan dat dit inderdaad het geval was. De belangrijkste redenen zijn:

- Geen ruimte in de haven omdat de aanlegplaatsen met een aansluiting worden ingenomen door pleziervaartuigen of schepen zonder aansluitvoorzieningen op het schip;
- Geen verbindingen in de buitenpoorten van sluizen. Deze worden vaak gebruikt als overnachtingsmogelijkheid;
- Defecte kasten en kasten met te veel storingsen;
- Onvoldoende (of geen) kasten in de haven in verhouding tot het aantal ligplaatsen;
- De afstand van de kast tot het schip is te groot;
- Aansluitingen voldoen niet aan de technische eisen van het schip (stroomsterkte);
- De aard van de lading (bv. licht ontvlambare vloeistoffen) laat niet toe dat een tweede schip stroomkabels over de laadruimte (van het eerste schip) legt;
- Soms is er geen mogelijkheid om verbinding te maken met het netwerk omdat de terminals in gebruik zijn.

De locatie van de huidige walstroomkasten is dan ook vaak niet optimaal. Deze ongunstige plaatsing betekent dat schippers lange afstanden moeten overbruggen met zware kabels om hun schepen aan te sluiten op walstroom. Dit belemmert niet alleen het gebruiksgemak, maar kan ook leiden tot beveiligingsrisico's en inefficiënties. Dat blijkt ook uit een energiescan⁸ om het gebruik van walstroom te stimuleren die werd uitgevoerd in opdracht van North Sea Port, Port of Antwerp en de Vlaamse overheid (De Vlaamse Waterweg en Departement Mobiliteit en Openbare Werken).

Figuur: praktijkvoorbeeld van "slechte" toegankelijkheid van walstroomkasten. Rode kruisen staan voor de huidige walstroomkasten, blauwe kruisen voor de voorgestelde locatie van walstroomkasten.



De rode kruisen geven de locaties aan waar de walstroomkasten nu staan. De blauwe kruisen geven de locaties aan waar deze vanuit het perspectief van het schip het beste gepositioneerd kunnen worden.

⁸ Deze energiescans zijn onderdeel van het Europese onderzoeksproject Schone Binnenvaart (Clinsh). Meer informatie: www.clinsh.eu

Om deze problemen aan te pakken, stelt SPIES voor om een grondige evaluatie uit te voeren van de huidige locaties van walstroomkasten en deze waar nodig te herpositioneren. Bij nieuwe kasten moet ook rekening worden gehouden met de praktische behoeften van de schippers en met de specifieke kenmerken van de havens. Het bepalen van een maximale afstand tussen de walstroomkasten kan het gebruik van walstroom optimaliseren.

5.2 Aanbevelingen

Bepaal waar walstroomkasten zinvol zijn

SPIES stelt voor om een minimale aanmeertijd te gebruiken als basis voor de verplichting om walstrooinfrastructuur aan te bieden in plaats van het gemiddelde debietvolume (500 000 ton) dat nu is vastgelegd in Verordening (EU) 2024/1679 betreffende richtsnoeren van de Unie voor de ontwikkeling van het Trans-Europees vervoersnetwerk.

Zorgen voor de juiste locatie van walstrooinfrastructuur

Bij het goed aanleggen van walstrooinfrastructuur is het belangrijk om aandacht te besteden aan knelpunten in de praktijk, zoals de invloed van hoog- en laagwater op de walstroomkasten en de locatie ten opzichte van het schip. Zorg indien nodig voor extra infrastructuur zodat de walstroomkast altijd veilig gebruikt kan worden.

Bepaal de afstand tussen walstroomkasten

In het kader van de beheersbaarheid van aansluitkabels voor de walstroomkast en het schip moet er een norm worden opgesteld. De NIOSH-methode (National Institute for Occupational Safety and Health), oorspronkelijk afkomstig uit de Verenigde Staten maar ook in Europa gebruikt, berekent hoeveel een werknemer veilig kan tillen. Onder ideale omstandigheden is het maximale hefgewicht 23 kilo. Afhankelijk van de omstandigheden, zoals de frequentie van het tillen, de afstand die de last moet worden verplaatst en de houding van de werknemer tijdens het tillen, kan dit hefgewicht ook lager zijn. Er moet ook worden opgemerkt dat een stroomuitval optreedt wanneer de afstanden tussen de walstroomkast en het schip te groot zijn.

Gezien het belang van veiligheid en de wendbaarheid van de aansluitkabels, adviseert SPIES om de afstand tussen de walstroomkasten en de afgemeerde schepen vast te leggen in een algemene richtlijn.

5.3 Uitgelicht: Beschikbaarheid voldoende netcapaciteit

De toenemende vraag naar walstroomvoorzieningen verhoogt ook het risico op congestie op het net omdat de capaciteit van het elektriciteitsnet te beperkt is. Deze mogelijke congestie op het net heeft een aanzienlijke impact op de uitrol van een walstroomnetwerk.

- Walstroom vereist een hoge stroomvoorziening, vooral voor grotere schepen. In gebieden met congestie op het net kan er onvoldoende capaciteit zijn om extra aansluitingen te realiseren zonder het elektriciteitsnet uit te breiden.
- Er zijn extra investeringen nodig in netverzwaring of slimme oplossingen (zoals energieopslag of load management). Dit kan de businesscase voor walstroom minder aantrekkelijk maken.
- Netbeheerders hanteren wachttijden voor nieuwe aansluitingen in gebieden met netcongestie, wat de implementatie van walstroom kan vertragen.

In het geval van het risico op congestie op het net moeten er dus aanvullende slimme oplossingen worden gevonden. Denk bijvoorbeeld aan batterijen, die piekbelastingen kunnen opvangen, slimme sturing van walstroom, lokale opwekking door middel van groene stroomvoorzieningen (zonnepanelen of windenergie in combinatie met opslag). Belangrijk is dat havens moeten samenwerken met netbeheerders om oplossingen te vinden, zoals flexibele nettarieven of prioritering van walstroom binnen netcapaciteitsplannen.

Hoofdstuk 6: Hardware

6.1 Geschiedenis

Uit de gesprekken met de havens blijkt dat eind jaren '90 de eerste walstroomkasten zijn geplaatst. Deze vroege modellen waren vaak niet meer dan eenvoudige stopcontacten, zonder mogelijkheden voor monitoring op afstand of technische assistentie. Dit beperkte de functionaliteit en het gebruiksgemak aanzienlijk, omdat er geen directe controle of ondersteuning mogelijk was in geval van technische problemen.

Halverwege de jaren 2010 zijn havens en waterwegbeheerders begonnen met de installatie van meer geavanceerde walstroomkasten die gekoppeld zijn aan beheerplatforms. Deze systemen werden echter meestal op individuele basis geïmplementeerd. De verschillende systemen zorgden voor aanzienlijke ongemakken voor gebruikers, die vaak over meerdere identificatiesystemen moeten beschikken, maar ook voor onderhoudspartijen die de verschillende systemen technisch moeten aansturen.

Als walstroom op grote schaal wordt uitgerold, is het essentieel om deze problemen verder in kaart te brengen en op te lossen. Daartoe heeft het Walstroomcollectief⁹ een eerste stap gezet door een samenwerking tussen Nederlandse en Vlaamse havenbedrijven, provincies, havengemeenten en vaarwegbeheerders. Het walstroomcollectief biedt een basis om de juiste voorzieningen op de juiste locatie te realiseren.

Deze samenwerking heeft geleid tot het opstellen van een standaard technische specificatie voor walstroomkasten. Deze specificaties werden reeds gebruikt door "De Vlaamse Waterweg". In opdracht van 30 (binnenhavens) en waterwegbeheerders in Nederland en België is een raamovereenkomst voor de levering van walstroomkasten op de markt gebracht, die officieel is gepresenteerd tijdens de door SPIES georganiseerde expertmeeting bij de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) op 29 mei 2024.

⁹ Walstroomcollectief: Het Walstroomcollectief is opgericht in 2020. Dit collectief heeft als doel om de juiste walstroomvoorzieningen op de juiste locaties te installeren, met een sterke focus op duurzaamheid en samenwerking. Deze gezamenlijke aanpak biedt substantiële voordelen, zoals kostenbesparingen, verbeterde efficiëntie en een grotere impact op milieudoelstellingen. Port Solutions Rotterdam B.V. (PSR) treedt op als directeur van dit collectief en speelt een cruciale rol in de coördinatie en uitvoering van de projecten.

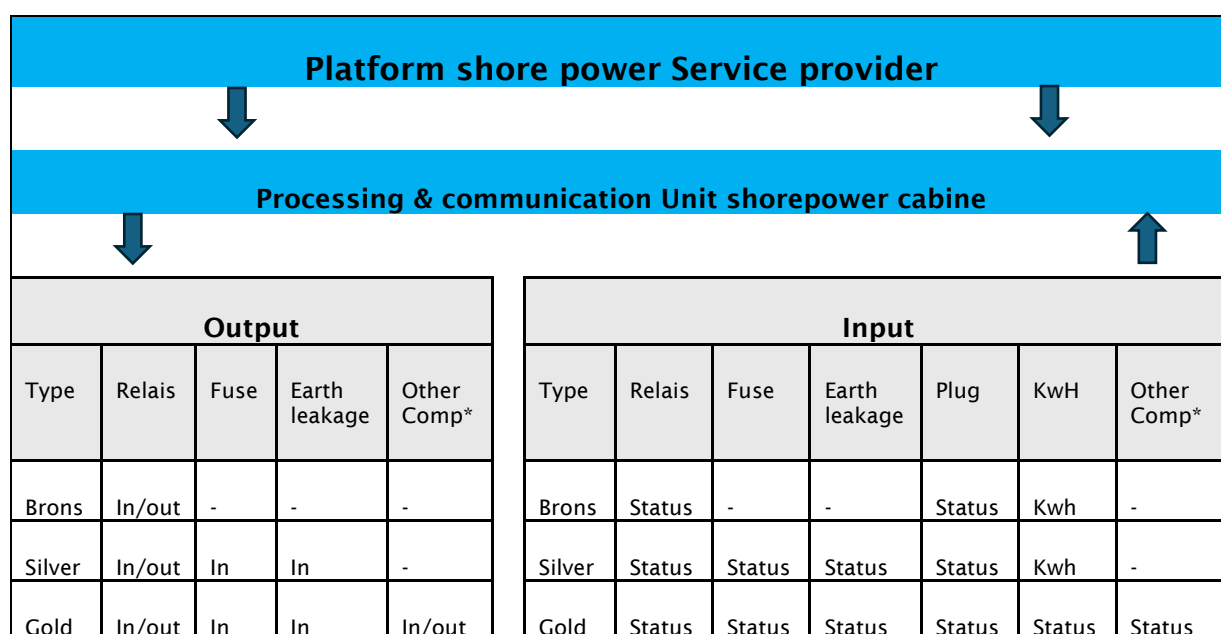
Producten:

- Eind 2020 is de studie 'Walstroom, een haalbaarheidsstudie naar clustering van behoeften' afgerond.
- In september 2021 volgde het handboek 'Scheepstypen en behoefte aan walstroom'.
- Eerste twee kwartalen van 2022: inventarisatie van de stroombehoefte per locatie.
- In maart 2023 volgden het Meerjarig Walstroomprogramma en een uitgevoerde marktconsultatie, die een noodzakelijke en logische stap zijn in de voorbereiding van een aanbesteding voor nieuwe walstroomvoorzieningen.

Een walstroomkast voor de binnenvaart hoeft niet op elke locatie identiek te zijn. Op sommige plekken wordt de faciliteit intensiever gebruikt, terwijl elders specifieke eisen gelden voor bijvoorbeeld bediening op afstand. In de technische specificaties van het Walstroomcollectief worden daarom drie typen walstroomkasten voor de binnenvaart onderscheiden:

- Type 1 (Brons): transactie, aan- en uitzetten en verbruik registreren.
- Type 2 (Zilver): de functionaliteiten van brons + lokale reset functionaliteit buiten kast + remote door technische helpdesk.
- Type 3: (Goud): de functionaliteiten van zilver + temperatuur en vochtigheid + spanningsregeling / noodstroomvoorziening (UPS).

Dit is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



*Other components here include, for example: temperature and humidity, fans, cabinet lighting and heating. This allows for full remote control.

Naast de genoemde typen zijn er nog verschillende andere opties beschikbaar. Dit kan het echter moeilijk maken om de gewenste één-op-één uitwisselbaarheid van de controller te bereiken, bijvoorbeeld vanwege het aantal in- en uitgangen op de controller of de onderliggende lokale software. De technische specificaties en onderdelen zijn ook vastgelegd in de standaard technische specificaties.

6.2 Scheepstypen en behoefte aan walstroom

Zoals reeds vermeld in Hoofdstuk 3, bepaalt de norm NBN EN 15869 de vereiste capaciteiten voor een walstroomkast. De elektrische walstroomaansluiting moet bijvoorbeeld zijn ontworpen voor driefasig 400 V, 16 A, 50 Hz, maar kan ook worden ontworpen voor driefasig 400 V, 32 A, 50 Hz, of voor driefasig 400 V, 32 A en 63 A, 50 Hz.

Deze norm houdt echter geen rekening met de specifieke locatie van de walstroomkast en houdt dus ook geen rekening met de werkelijke behoeften van de afmerende schepen.

Naast de technische specificaties heeft het Walstroomcollectief het handboek "Scheepstypen en behoefte aan walstroom" opgesteld. Dit handboek geeft een gedetailleerd overzicht van het gemiddelde stroomverbruik en de stroombehoefte aan de wal per scheepstype. Dit is essentieel om inzicht te krijgen in de benodigde walstroomvoorzieningen per locatie.

6.3 Aanbevelingen

Zorg voor standaardisatie en harmonisatie

Elke walstroomkast moet worden ontworpen voor de specifieke stroombehoeften van de schepen die gewoonlijk de ligplaats aandoen. Het is dus niet nodig om alle capaciteiten die in de normen zijn vastgelegd, beschikbaar te stellen op elke walstroomkast. Het juiste vermogen op de juiste plaats moet het uitgangspunt zijn.

Bovendien moeten walstroomkasten voldoen aan alle relevante veiligheidsnormen, zoals de eisen voor aardlekschakelaars, kortsluitbeveiliging en overspanningsbeveiliging. Ze moeten ook robuust zijn en bestand tegen de specifieke omgevingsomstandigheden van havens, waaronder vochtigheid, zoute lucht (in maritieme toepassingen) en temperatuurschommelingen. De betrouwbaarheid van de kast is essentieel om een ononderbroken stroomvoorziening voor de schepen te garanderen.

Met de voortschrijdende technologische ontwikkelingen kunnen in de toekomst nieuwe soorten walstroomkasten op de markt komen die meer geavanceerde functies bieden, zoals real-time monitoring van het stroomverbruik of automatische foutdetectie. Deze innovaties moeten worden omarmd en geïntegreerd, op voorwaarde dat ze de betrouwbaarheid en veiligheid van de infrastructuur verbeteren.

Opzetten van een gespecialiseerde Europese kennis- en managementorganisatie

Gezien het bovenstaande lijkt het essentieel om een onafhankelijke Europese instantie opdracht te geven om te zijner tijd een standaard technisch ontwerp te ontwikkelen, te beheren en bij te werken. Deze instantie moet in nauw overleg treden met het bedrijfsleven en de Europese en internationale normalisatie-instellingen.

Hoofdstuk 7: Interoperabiliteit

7.1 Probleemstelling

Zoals vermeld in Hoofdstuk 6, zijn havens en waterwegbeheerders halverwege de jaren 2010 begonnen met het installeren van meer geavanceerde walstroomkasten. Deze installaties waren doorgaans gebaseerd op individuele behoeften, wat leidde tot beperkte coördinatie met andere havens en autoriteiten. In veel gevallen implementeerde de gekozen aannemer een eigen nieuw ontwikkeld platform. Deze gefragmenteerde ontwikkeling illustreert het ontbreken van een uniform gebruikerssysteem voor de huidige walstroomkasten, een systeem dat alle binnenvaartondernemers zou kunnen bedienen. Ook na al die jaren blijven verschillende aanbieders van walstroomschakelapparatuur, betalingssystemen en apps helaas gebruik maken van hun eigen platformen, die vaak niet met elkaar communiceren.

Daarnaast is er een 'vendor lock-in', waarbij een organisatie zo afhankelijk wordt van een specifieke leverancier dat overstappen zonder grote financiële of operationele gevolgen vrijwel onmogelijk is. Er is ook een gebrek aan een uniforme koppeling tussen de walstroomkast en het gebruikersplatform, wat de interoperabiliteit verder bemoeilijkt.

Begin 2023 is in opdracht van het Havenbedrijf Amsterdam, de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders en Stena Line het rapport "Deel Actie 2: Open data communicatie protocol" gepubliceerd. Het doel van het contract was om deze barrières te slechten, zodat elke dienstverlener en elke gebruiker met elkaar kunnen communiceren op iedere walstroomvoorziening (interoperabiliteit).

Uit deskresearch en interviews bleek dat data-uitwisseling, samen met factoren als data-eigendom, betrouwbaarheid en onafhankelijkheid, cruciaal is voor de ontwikkeling en succesvolle implementatie van een open data-communicatieprotocol.

Om de datastromen binnen het proces duidelijk in kaart te brengen, werd een onafhankelijke 'Enterprise Architect' ingeschakeld. Deze architect stelde een klantreis op en beschreef de betrokken actoren met hun bijbehorende rollen. Op basis hiervan zijn vijf mogelijke scenario's ontwikkeld, die zijn geëvalueerd op hun bijdrage aan het oplossen van de geïdentificeerde knelpunten. Deze analyse is samengevat in de onderstaande tabel.

Table: Scenarios and contribution to the solution direction

	Do nothing	Register	Platform	Federated	Different market
Standardized open market solution	-	-	+	++	+
Increasing the quality of the shore-based power chain	-	+	+	+	++++

Reduce/control port costs	-	+	+	+	++***
Unambiguous user system for shore power (such as in parking and e-charging)	-	-	+	+	+
Unambiguous use and payment	-	-	***	-	-
Preventing vendor lock-in	-	-	+	++	+
Interoperability between (systems of) different providers	-*	+	+	++	+

*The current market forces do seem to lead to a voluntary improvement in interoperability at the moment.

**In the platform scenario, this only applies if the payment process is handled through a platform.

***There is an opportunity to introduce shore-based power as a use case in the draft of the new Energy Act 2025

Bovenstaande tabel laat zien dat het federatief scenario het meest bijdraagt aan het oplossen van knelpunten. Deze federatieve oplossing voor het delen van gegevens moet nog worden uitgerold voor walstroom. Deze oplossing is al in andere sectoren geïmplementeerd.

7.2 Voordelen van interoperabiliteit

Door te zorgen voor interoperabiliteit tussen meerdere aanbieders in de keten, kunnen havens flexibeler inspelen op de behoeften van hun gebruikers. Het is echter van essentieel belang dat het gebruik strikt wordt gecontroleerd om ervoor te zorgen dat op een bepaald moment slechts één gebruiker toegang heeft tot een binnenvaartdienst via de app van zijn keuze. Zodra een aansluitpunt in gebruik is of een storing meldt, moet het worden vergrendeld om toegang door andere gebruikers te voorkomen.

Het openstellen van de walstroominfrastructuur voor meerdere apps speelt in op de wensen van de gebruikers. De huidige ervaringen met walstroom zijn immers divers. Sommige gebruikers vinden facturering efficiënt en snel, hoewel er af en toe problemen zijn met dubbele betalingen en lange terugbetalingstijden. Anderen ervaren de organisatie van walstroom als ingewikkeld en duur, vooral in de haven van Rotterdam en Dordrecht, waar de walstroomkasten vaak slecht functioneren. Er wordt ook geklaagd over de hoge kWh-prijzen en de omslachtige facturatiemethode, waardoor facturen soms handmatig moeten worden gedownload.

Gebruikers die voornamelijk in het noorden van Frankrijk en de Moezel varen, melden geen grote problemen met de bestaande exploitanten, hoewel het applicatiesysteem daar nog niet volledig is geïmplementeerd. In Nederland is de werkwijze heterogeen, met zowel maandelijkse verzamelrekeningen als maandelijkse afrekeningen per schip.

Uit het onderzoek blijkt dat de meningen verdeeld zijn: sommige gebruikers vinden de dienst goed, terwijl anderen het ingewikkeld en duur vinden. Er is duidelijk behoefte aan verbetering en standaardisatie, met name op het gebied van facturatie en de beschikbaarheid van walstroom.

7.3 Aanbeveling

Werk aan interoperabiliteit

In 2010 heeft de Commissie de Europese normalisatieorganisaties (M468) een mandaat gegeven om nieuwe normen te ontwikkelen of bestaande normen te herzien om de interoperabiliteit en connectiviteit tussen oplaadpunten en opladers van elektrische voertuigen te waarborgen. Het CEN/CENELEC heeft een Focusgroep opgericht, die in oktober 2011 een verslag heeft gepubliceerd. Dat rapport bevat een aantal aanbevelingen, maar er werd geen consensus gevonden over een standaard interface. Verdere beleidsmaatregelen zijn daarom nodig om een algemene oplossing te vinden die de interoperabiliteit in de hele Unie waarborgt.

Gezien de mogelijke gelijkenis met oplaadpunten en opladers van elektrische voertuigen, zou de interoperabiliteit van walstroom binnen het TEN-T-netwerk aanzienlijke voordelen bieden.

Het uitgangspunt zou moeten zijn dat elk schip met welk systeem dan ook zonder problemen moet kunnen worden aangesloten op elke walstroomvoorziening binnen de EU. Hiervoor zijn gestandaardiseerd dataverkeer en protocollen nodig, zodat schepen zonder technische belemmeringen gebruik kunnen maken van de beschikbare walstroom in de verschillende havens.

De volgende hoofdstukken gaan dieper in op de vraag hoe deze interoperabiliteit voor walstroom kan gerealiseerd worden.

Hoofdstuk 8: Asset management

8.1 Inleiding

De uitrol van een federatief datamodel voor walstroom vereist een grondige aanpak van assetmanagement om de efficiëntie, betrouwbaarheid en levensduur van walstroom-infrastructuur te waarborgen.

Asset management omvat het systematische en gecoördineerde beheer van fysieke assets gedurende hun gehele levenscyclus, van planning en ontwerp tot exploitatie en onderhoud. In het kader van walstroom is effectief asset management essentieel om ervoor te zorgen dat walstroominstallaties optimaal functioneren.

Door middel van asset management kunnen havens en maritieme bedrijven niet alleen de operationele kosten verlagen en de betrouwbaarheid van hun walstroomfaciliteiten verbeteren, maar ook bijdragen aan de bredere duurzaamheidsdoelstellingen van de sector. Dit omvat het minimaliseren van de impact op het milieu, het bevorderen van energie-efficiëntie en het ondersteunen van de overgang naar een koolstofarme economie. Bovendien kan een goed assetmanagementsysteem helpen bij het identificeren van potentiële risico's en het implementeren van preventieve maatregelen om storingen en uitvaltijd tot een minimum te beperken.

Door een strategische en geïntegreerde aanpak van asset management kunnen havens en maritieme bedrijven niet alleen voldoen aan de huidige en toekomstige regelgeving, maar ook een leidende rol spelen in de transitie naar een duurzamere en efficiëntere maritieme industrie.

8.2 Huidige ontwikkeling

Overzicht van de walstroominfrastructuur

De Vlaamse website "Binnenvaartdiensten"¹⁰ geeft een overzicht van alle openbare walstroomkasten in Vlaanderen. Per kast worden de locatie, het kastnummer en het beschikbare vermogen op een kaart weergegeven. Als we meerdere Apps toegang willen geven tot de walstroominfrastructuur in de EU, moet er een oplossing komen om de Apps toegang te geven tot elkaars kasten. In het vorige hoofdstuk werd hiervoor een federatieve oplossing voorgesteld.

¹⁰ <https://www.vlaanderen.be/binnenvaart/binnenvaartservices>

Binnen de werkgroep Comex2/Eurisportal zal het beschikbaar stellen van walstroomgegevens aan gebruikers medio 2026 mogelijk worden gemaakt via de EurISportal.eu, in overeenstemming met de TEN-T- en AFIR-regelgeving en de coderingsgids IENC (Inland Electronic Navigational Charts).

Versie 2.5.1 van de IENC-codering (voor elektronische binnenvaartkaarten) bevat alle eisen voor walstroomvoorzieningen, zie afbeelding hieronder.

G.3.26 Power Supply Station (O)		
A station, at which a vessel is able to obtain electric power supply (Inland ECDIS Standard)		
Graphics	Encoding Instructions	Object Encoding
<i>Real World</i>  <i>Real World</i>  <i>Real World</i>  <i>IENC Symbolization</i>	A) Use INFORM attribute just in case important information, which is not already encoded, has to be provided to skippers. B) The attribute "Category of bunker vessel" (catbun) is of LIST type and hence more than one value may be chosen, if a bunker station (G.3.2) is at the same location. C) If the power supply station has a special time schedule or special operating hours apply, the object can be combined with a time schedule. For this purpose please refer to the time schedule (general) object 'tisdge' (T.1.1) D) If a structured external XML-file with more detailed communication information is available, the reference to the file has to be entered in the TXTDSC attribute. E) If the ISRS Location Code is available it has to be encoded (refer to General Guidance section H).	Object Encoding Object Class = bunsta(P) (M) catbun = [4 (power)] (O) OBJNAM = [name and/or operator/owner] (O) NOBJNM = (Refer to Section B, General Guidance) (M) catvol = [1 (230V), 2 (400V)] (M) catfrq = [1 (50Hz), 2 (60Hz)] (M) amoamp = [xxx] (amps), e.g. 300 (O) allcon = [allowed consumption], e.g. 2 hours or 1000 kWh (O) catplg = [type of plug], e.g. CEE, Powerlock, etc. (O) shnum = [xx] (number of connections), e.g. 4 (O) TXTDSC = (Refer to letter D) (C) unlocd = [ISRS Location Code] (O) CONDTN = [1 (under construction), 2 (ruined), 3 (under reclamation), 5 (planned construction)] (M) SCAMIN = [22000] (C) SORDAT = [YYYYMMDD] (C) SORIND = (Refer to Section B, General Guidance)

Tegen 2026 wordt het Donau FIS-portaal¹¹ en vaarweginformatie.nl¹² uitgebreid met walstroomvoorzieningen, waarna de data van de (bestaande) walstroominfrastructuur kan worden toegevoegd. Deze gegevens kunnen vervolgens worden geëxporteerd naar IEC-productiesoftware en ook naar EurIS.

¹¹ <https://www.danubeportal.com/>

¹² <https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/home>

Naast de statische informatie moet worden voorzien in de mogelijkheid om informatie te delen over de status van de walstroomvoorziening (beschikbaar, bezet, storing, geen gegevens) voor de EuRISportal.eu om informatie te delen over de status van de walstroomvoorziening (beschikbaar, bezet, storing, geen gegevens), zoals het geval is voor de status van bruggen en sluizen in EuRIS.

Datacommunicatie over de walstroominfrastructuur

Om de status van de kast zichtbaar te maken, is het noodzakelijk om de datacommunicatie tussen de walstroomkast en het onderliggende platform te standaardiseren.

Naast het vastleggen van de technische specificaties in de raamovereenkomst van "De Vlaamse Waterweg", definieerde deze opdracht ook de interface tussen de walstroomkasten en het technisch beheersysteem voor de drie types walstroomkasten (brons, zilver en goud), zoals hieronder opgenomen.

Table Interface between shore-side power cabinets and the technical management system

	Cabine type brons	Cabine type Silver	Cabine type Gold
Commando's	Cabine in/out	Cabine in/out	Cabine in/out
		Reset kast	Reset Cabine
			Other
The status message	Plug attached	Plugs attached	Plugs attached
		Status relais	Status relais
		Overload error	Overload error
		Main voltage present	Main voltage present
			UPS + Battery Condition
			Status cabinet door
			Other
Measurements	Energy meter	Energy meter	Energy meter
			Temperature box
			Humidity cabinet
			Others

Per walstroomkast worden in ieder geval de volgende datapunten verstuurd van/naar het technisch beheersysteem:

Table : Cabinet-level data communication

Description	Type	ID
Main voltage switch	BOOL	1
Main voltage present	BOOL	2
Transformer security	BOOL	3
UPS status	INT	4
UPS Battery Status	INT	5
Circuit breaker / earth leakage circuit breaker Status	BOOL	6
Re-armament of Circuit Breaker / RCD	BOOL	7
Status of whether the cabinet is delivering	BOOL	8
Automatic Cabinet heating and lighting	BOOL	9
Cabinet temperature	INT	10
Cabinet humidity	INT	11
Cabinet Lighting	BOOL	12
Cabinet door open/closed	BOOL	13
Communication error LED	BOOL	14
LifeBit	BOOL	15
CabinetNr	STRING	16

Per laadpunt worden in ieder geval de volgende datapunten verstuurd van/naar het technisch beheersysteem:

Table: Data communication at charge point level

Description	Type	ID
Idle	BOOL	100
Start	BOOL	101
Stop	BOOL	102
Alarm	BOOL	103
Status of the plug	BOOL	104
Order KWh consumption	INT	105
Totaal KWh verbruik	INT	106
Automatic socket	BOOL	107
Switching on main relay	BOOL	108
Circle rearming	BOOL	109
Authentication	BOOL	110
LED authorization error	BOOL	111
LED connection error	BOOL	112
Led error ship	BOOL	113

Voor elk laadpunt binnen dezelfde walstroomkast worden de datapunten telkens met 100 verschoven, dus:

Table: Data communication at multiple charging points

Description	ID
Charging point 1	1xx
Charging point 2	2xx
Charging point 3	3xx
Charging point 4	4xx

8.3 Aanbevelingen

Standaardiseer de technische specificaties

De technische specificaties van De Vlaamse Waterweg moeten, samen met de specificaties van de andere walstroomaanbieders, leiden tot een breed gedragen en beheerd datamodel, dat ook voldoende ruimte biedt voor toekomstige uitbreidingen, bijvoorbeeld: opladen of stroom leveren van/naar batterijen aan boord van binnenvaartschepen; energiebeheer over meerdere walstroomkasten om overbelasting/netcongestie op te vangen; Functionaliteit voor beheer en onderhoud op afstand.

Standaardiseer datacommunicatie op walstroominfrastructuur

Verschillende leveranciers gebruiken eigen communicatieprotocollen en software, wat kan leiden tot afhankelijkheids- en beveiligingsrisico's als protocollen niet veilig zijn. Een geharmoniseerde en veilige standaard voorkomt kwetsbaarheden. Belangrijke aanvullende elementen zijn:

- Gebruik van versleutelde communicatieprotocollen om gegevens en verbindingen te beschermen;
- Authenticatie en toegangscontrole voor exploitanten, dienstverleners en gebruikers;
- Regelmatige software-updates en patches om kwetsbaarheden te dichten;
- Netwerksegmentatie om kritieke systemen te scheiden en risico's te beperken;
- Implementatie van real-time monitoring- en detectiesystemen tegen cyberdreigingen.

Het is belangrijk om te zorgen voor het gebruik van een of meer gestandaardiseerde protocollen die voldoen aan de bovenstaande elementen. Op deze manier is het voor meerdere leveranciers van walstroomkasten mogelijk om walstroomkasten te leveren die direct inzetbaar zijn zonder extra maatwerk.

Werk aan een algemene Europese scheepsdatabase

Het verlenen van toegang tot verschillende systemen (Apps) zorgt echter voor enkele extra uitdagingen. We zien nu verschillende oplossingen bij verschillende aanbieders van walstroom. Hoe zorgen we ervoor dat de persoonsgegevens van binnenvaartondernemers niet op grote schaal verspreid raken? De Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) versterkt immers de privacyrechten van personen en legt strenge regels op aan het verzamelen, verwerken en bewaren van persoonsgegevens. Het niet naleven van de AVG kan leiden tot aanzienlijke boetes.

Om de privacy van gebruikers te waarborgen, wordt aanbevolen om een algemene scheepsdatabase met geverifieerde identiteiten te ontwikkelen die de nodige geautoriseerde toegang biedt, zodat binnenvaartondernemers meer inzicht krijgen in de scheepsgegevens die worden bijgehouden. Dit geeft iedere binnenvaartondernemer de vrije keuze om een App of organisatie (facturatiedienst) toegang te geven tot zijn of haar gegevens. Dit betekent dat de authenticatie van de gebruikers in het identiteitsregister moet worden gescheiden van de rechten op toegang tot gegevens in het autorisatieregister.

De definities van een identiteitsregister en een autorisatieregister in een federatief data systeem zijn:

- **Identiteitsprovider (ID-provider):** De identiteitsprovider (IdP) is een service die de digitale identiteit van een deelnemende partij in de federatieve samenwerking opslaat en beheert. Deze service wordt gebruikt zodat een gebruiker kan worden geïdentificeerd om verbinding te maken met de benodigde bronnen. De rol van IdP kan worden vervuld door een serviceprovider binnen het systeem van federatieve gegevensdeling.
- **Machtigingsregister:** Dit register registreert de huidige rechten en status van een deelnemende partij aan de federatieve samenwerking. Machtigingen maken het mogelijk om het recht op informatie door te geven aan partijen in de keten. Zo kan er getest worden of een schipper kredietwaardig is en kan hij een machtiging krijgen om walstroom af te nemen.

Provider Identities (Provider ID))	De identiteitsprovider (IdP) is een dienst die de digitale identiteit van een deelnemende partij in de federatieve samenwerking opslaat en beheert. Deze service wordt gebruikt zodat een gebruiker kan worden geïdentificeerd om verbinding te maken met de benodigde bronnen. De rol van IdP kan worden vervuld door een serviceprovider binnen het systeem van federatieve gegevensuitwisseling
Authorization Register	In dit register worden de actuele rechten en status van een deelnemende partij in de federatieve samenwerking vastgelegd. Machtigingen maken het mogelijk om het recht op informatie door te geven aan partijen in de keten. Zo kan er getest worden of een schipper kredietwaardig is en kan hij een machtiging krijgen om walstroom af te nemen.

Hoofdstuk 9: Federatief delen van data

9.1 Inleiding

Federatieve gegevensuitwisseling¹³ is cruciaal voor de efficiënte uitrol van walstroom in binnenhavens, omdat het een veilig, transparant en gestandaardiseerd uitwisselingssysteem creëert voor alle betrokken partijen.

Door data over walstroomvoorzieningen, scheepsbewegingen, stroomverbruik en beschikbaarheid toegankelijk te maken in een gedeeld netwerk, kunnen havens, energieleveranciers, operators en binnenvaartondernemers beter inspelen op vraag en aanbod van walstroom. Het delen van data heeft in ieder geval veel voordelen bij het uitrollen van een walstroomnetwerk:

- Optimaal gebruik van walstroom
 - Real-time inzicht in de beschikbaarheid van aansluitpunten voorkomt overbelasting en inefficiënt gebruik.
 - Slimme reserveringssystemen helpen schippers om vooraf een aansluiting te boeken, waardoor wachttijden en onbenutte capaciteit worden verminderd.
- Kostenbesparing en efficiënt beheer
 - Energiemanagement op basis van datagedreven inzichten voorkomt overdimensionering van de infrastructuur.
 - Slimme tariefstructuren kunnen dynamisch worden aangepast op basis van vraag en aanbod.
 - Datastandaardisatie betekent minder investering op maat, minder benodigde capaciteit, zorgt voor flexibiliteit, zodat de mogelijkheid ontstaat om andere diensten aan te bieden.
- Synergie is gebaat als federatieve data wordt gekoppeld aan andere processen in/vanuit binnenhavens, zoals het innen van havengelden, wacht- en ligplaatsbeheer, afvalverwerking, watervoorziening, etc. het stimuleren van duurzame scheepvaart
 - Door walstroomdata te koppelen aan emissierapportages kunnen binnenvaartbedrijven makkelijker aantonen dat ze duurzame energiebronnen gebruiken.
 - Overheden en havenautoriteiten kunnen op basis van beschikbare data gerichte beleidsmaatregelen nemen om het gebruik van walstroom te stimuleren.
- Veilige en interoperabele gegevensuitwisseling
 - Een federatief model stelt partijen in staat om hun eigen data te beheren en te delen met wie ze maar willen, zonder centrale databases (platformen) die privacy risico's met zich meebrengen.

¹³ Federatieve gegevensuitwisseling is een methode waarbij verschillende partijen gegevens kunnen delen zonder deze te centraliseren.

- Standaardisatie maakt integratie en vervanging met bestaande IT-systemen van havens en rederijen eenvoudiger en potentieel goedkoper.
- Interoperabiliteit vergemakkelijkt de aansluiting van nieuwe markten en nieuwe diensten.

Federatieve gegevensuitwisseling maakt de grootschalige en efficiënte invoering van walstroom in binnenhavens mogelijk. Real-time informatie-uitwisseling kan slimmer gebruik maken van energienetwerken, kosten verlagen en duurzame binnenvaart bevorderen. Dit draagt direct bij aan de verduurzaming en digitalisering van de binnenvaartsector.

9.2 Gegevensprotocollen

De besturingseenheid (controller) kan worden beschouwd als het hart van de walstroomkast, omdat deze zorgt voor de verbinding tussen de kast en de interfaces.

Binnen netwerk- en industriële toepassingen worden verschillende communicatieprotocollen gebruikt, elk met specifieke kenmerken en toepassingsgebieden. Deze protocollen verschillen in complexiteit, efficiëntie, beveiliging en geschiktheid voor bepaalde scenario's.

In 2023 heeft het Walstroomcollectief de norm gesteld voor de communicatie tussen walstroomkasten en het technisch beheersysteem. Deze norm omvat de Operational Technology (OT), die verwijst naar hardware en software die industriële apparatuur en processen detecteren of beïnvloeden door middel van directe monitoring en controle van fysieke apparaten, processen en gebeurtenissen. OT wordt veel gebruikt in industriële omgevingen zoals fabrieken, energiecentrales en transportnetwerken. Voor het delen van data, zoals op het internet of via het Internet of Things (IoT), wordt gebruik gemaakt van IoT-achtige protocollen.

Om te bepalen wat het meest geschikte protocol voor gegevensuitwisseling was, werd binnen het Walstroomcollectief een aparte consultatie opgezet, waarin ook marktpartijen vertegenwoordigd waren. In deze werkgroep werden de drie meest voor de hand liggende protocollen met elkaar vergeleken en besproken. Dit zijn de volgende:

- **OPC-UA** (OPC Unified Architecture) is een platformonafhankelijk protocol dat veilige en betrouwbare gegevensuitwisseling in industriële automatisering mogelijk maakt. Het ondersteunt complexe gegevenstypen en biedt uitgebreide beveiligingsfuncties, waardoor het geschikt is voor industriële automatisering en IoT-toepassingen. De implementatie kan echter complex en kostbaar zijn.
- **MQTT** (Message Queuing Telemetry Transport) is een lichtgewicht berichtenprotocol dat gebruikmaakt van een publish/subscribe-model, ideaal voor IoT-toepassingen met beperkte bandbreedte en energieverbruik. Het is efficiënt en gebruikt weinig bandbreedte, maar is minder geschikt voor grote berichten of complexe datastructuren.

- **DNP 3.0** (Distributed Network Protocol) wordt voornamelijk gebruikt in Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) systemen voor nutsvoorzieningen zoals elektriciteit en water. Het is robuust en efficiënt, geschikt voor real-time gegevensoverdracht in uitdagende omgevingen. Hoewel DNP 3.0 complexer is dan oudere protocollen zoals Modbus, biedt het de betrouwbaarheid en efficiëntie die essentieel zijn voor de nutssector.
- **Open Charge Point** Protocol (OCPP) 2.0.1 wordt gebruikt voor de communicatie tussen laadstations voor elektrische voertuigen en de beheerplatforms. Het bevordert standaardisatie en interoperabiliteit binnen de EV-laadinfrastructuur.

Vanwege de mogelijke synergie in het aanbieden van elektriciteit werd in eerste instantie gekeken naar het OCPP 2.0.1 protocol uit de markt van laadpalen. Dit protocol werd echter om de volgende redenen niet aanbevolen:

- Niet voldoende qua berichten/notificaties (tabel);
- Niet ondersteund door fabrikanten van controllers;
- Geen ervaring met kastenbouwers in relatie tot walstroom;
- Niet ondersteund door fabrikanten van technische beheersystemen;
- Uiteindelijk is de markt voor laadpalen door andere klanten niet te vergelijken met de markt voor walstroom. Er is al veel diversiteit tussen de verschillende schepen, maar uiteindelijk bepaalt het schip het wisselende stroomverbruik. Bij auto's is dit andersom, en de systemen van een groot aantal autofabrikanten zijn op dezelfde manier gebouwd (wat betreft het ontvangen van stroom, stekker, enz.).

Om deze reden werd het OCPP-protocol niet meer gehandhaafd en werden de overige protocollen met elkaar vergeleken.

Schematic representation of protocol comparison

	OPC UA	MQTT	DNP 3.0
Open standard	Yes	Yes	Yes
Present in the market	Approximately 10 years	Approximately 10 years	Approximately 25 years
Widespread	Yes	Yes	Yes
Knowledge among panel builders	Yes	No	Yes
Designed for wireless	No	No	Yes
Supports local buffering	No	Not really	Yes
Buffering built into the higher-level technical management system	No	No	Yes

Easy to configure	Yes	No, you need to develop your own framework	Yes
100% standardized	Yes	No, you need to develop your own framework	Yes

Op basis van bovenstaand toetsingskader heeft het Walstroomcollectief het DNP3.0 protocol geadviseerd. De volgende redenen zijn hiervoor bijzonder belangrijk:

- Robuust protocol;
- Ontworpen voor industriële installaties;
- Ondersteunt lokale gegevensbuffering;
- Ondersteund door vele fabrikanten.

Uit de enquête en de discussies in het kader van SPIES blijkt echter dat (sommige) marktpartijen niet meer zo negatief zijn over OCPP. Met dit OCPP protocol werken "Borne & Eau¹⁴" van VNF (Voies Navigables de France) en Ports of Le Havre, Rouen en Paris (HAROPA) en een Nederlandse marktpartij. Er is nu dus ervaring met bestaande kastenbouwers. We zien ook dat MQTT en OPC-UA de voorkeur genieten van commerciële dienstverleners. Kortom, we zien verschillende protocollen die gebruikt worden.

Het is aan te raden om de vorige studie te herzien en te komen tot 1 of meerdere bruikbare, beheerde protocollen in de walstroommarkt.

9.3 Cybersecurity

Cyberbeveiliging beschermt computersystemen, netwerken, apparaten en gegevens tegen ongeoorloofde toegang, aanvallen of schade. Hiermee moet ook rekening worden gehouden bij de ontwikkeling van een walstroomnetwerk, aangezien deze systemen een cruciale rol spelen in de energievoorziening van schepen en deel uitmaken van bredere haven- en energie-infrastructuren. Een cyberaanval op walstroom kan niet alleen financiële en operationele schade veroorzaken, maar ook veiligheidsrisico's met zich meebrengen. Het aspect van gegevensbeveiliging en privacy is hier zeker belangrijk. Walstroomsystemen verzamelen en verwerken gegevens over gebruikers, energieverbruik en betalingen. Onvoldoende beveiliging kan leiden tot datalekken, misbruik van gevoelige informatie of onjuiste aanschaf van walstroom. Een sterke focus op cybersecurity zorgt ervoor dat walstroom een betrouwbare en veilige energiebron blijft voor de binnenvaart en zeevaart, terwijl operationele efficiëntie en duurzaamheid worden gegarandeerd.

¹⁴ <https://www.borneeteau.fr/>

Er zijn verschillende wetten en richtlijnen die de bescherming van kritieke infrastructuur verplicht stellen, zoals de NIS (Network and Information systems) 2 en de DORA (Digital Operational Resilience Act) wetgeving. De NIS2-richtlijn richt zich op sectoren als energie, vervoer, financiën, gezondheidszorg, waterbeheer, digitale infrastructuur, openbare diensten, ruimtevaart, voedselvoorziening, post- en koeriersdiensten en de industrie. De DORA-wetgeving is specifiek gericht op de financiële sector en omvat banken, beleggingsondernemingen, verzekeringsmaatschappijen, betalingsinstellingen en elektronische geldinstellingen.

De invoering van deze wetgeving heeft grote gevolgen voor organisaties. Ze moeten strengere beveiligingsmaatregelen nemen, regelmatig risicobeoordelingen uitvoeren, cyberincidenten snel melden en voldoen aan nalevingsvereisten. Niet-naleving kan leiden tot zware boetes, meer controle, reputatieschade en verlies van klanten.

Om aan de NIS2-richtlijn te voldoen, moeten bedrijven stappen ondernemen zoals het uitvoeren van risicobeoordelingen, het implementeren van technische maatregelen, het opstellen van incident responsplannen, het ontwikkelen van een beveiligingsbeleid en -procedures, het organiseren van trainingen en bewustmakingssessies en het continu monitoren en evalueren van hun IT-omgeving. De kosten kunnen dan ook aanzienlijk zijn, waaronder investeringen in beveiligingstechnologie, personeelskosten, compliance-audits, incidentbeheer en training.

9.4 Aanbevelingen

Oprichting van een kennis- en beheerorganisatie voor walstroom

Om de implementatie en het beheer van walstroominstallaties te optimaliseren, is het aan te raden om een gespecialiseerde kennis- en beheerorganisatie op te zetten. Deze organisatie zal verantwoordelijk zijn voor het opstellen van gemeenschappelijke protocollen en Application Programming Interface (API)-patronen binnen de walstroommarkt. Daarnaast is het verantwoordelijk voor het opstellen van specificatievereisten, het ontwikkelen van de nodige authenticatie- en toegangscontroles voor operators, dienstverleners en gebruikers en, indien nodig, het optreden als certificerende instelling.

Implementatie van real-time monitoring- en detectiesystemen tegen cyberdreigingen

Maak gebruik van 'Security by design' waarbij beveiliging vanaf het begin integraal wordt meegenomen in het ontwerp van protocollen, applicaties en infrastructuren. In plaats van beveiliging achteraf toe te voegen als een extra laag, worden risico's proactief geanalyseerd en geminimaliseerd door middel van veilige architecturen, versleuteling,

toegangscontroles en best practices voor versleuteling. Dit helpt om kwetsbaarheden te verminderen, de naleving te verbeteren en de weerbaarheid tegen cyberdreigingen te vergroten.

Hoofdstuk 10: Financiering

"Walstroom is te duur". Althans, dat stellen veel binnenvaartondernemers in het onderzoek van SPIES. Dit werd ook door de sector genoemd in eerdere gesprekken, onder meer over de invoering van een walstroomverplichting. De vraag die zich voordoet is of dit ook daadwerkelijk het geval is.

10.1 Tarieven voor walstroom

Tijdens een van onze expertmeetings kwam de vraag naar voren of elektriciteit (en dus ook walstroom) gewoon doorverkocht kan worden. In Europa is er immers specifieke wet- en regelgeving voor de verkoop van elektriciteit. Een belangrijke richtlijn is Richtlijn (EU) 2019/944 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit. Deze richtlijn bepaalt dat alleen erkende energieleveranciers elektriciteit mogen verkopen aan eindgebruikers. Deze classificatie heeft een aantal verstekkende gevolgen die het voor havens/waterwegbeheerders aanzienlijk moeilijker maken om deze dienst als elektriciteitsleverancier aan te bieden. Zo moeten elektriciteitsleveranciers in principe een leveringsvergunning hebben en zijn ze gebonden aan bepaalde openbaarmakingsverplichtingen.

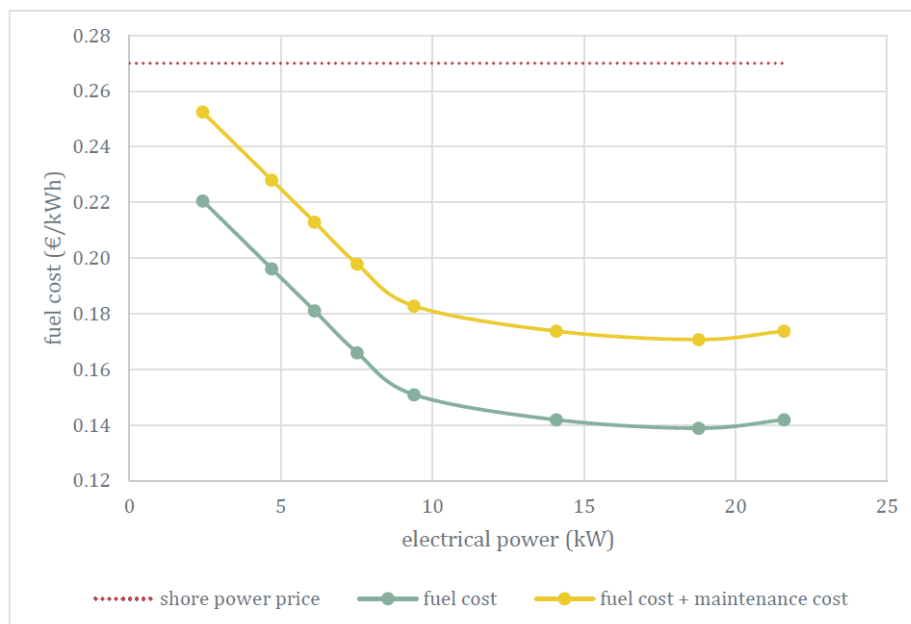
In een poging om niet onder de status van leverancier te vallen, lijkt het noodzakelijk om de walstroomvoorziening te organiseren in de vorm van een particulier distributienetwerk.

In principe is er echter een principiële verbod op particuliere distributienetwerken. Er zijn alleen uitzonderingen op dit verbod. In sommige gevallen is het onvermijdelijk of gewoon opportuun dat elektriciteit wordt gedistribueerd naar bepaalde afnemers, terwijl deze afnemers geen eigen toegangspunt hebben tot het 'openbare' distributienet of een gesloten distributienet. In het geval van een privaat distributienet moet de distributie van elektriciteit of aardgas echter inherent en ondergeschikt zijn aan alle diensten die de beheerder van het private distributienet levert aan de onderliggende klant (schippers). Tot nu toe wordt de levering van walstroom beschouwd als een particuliere distributie, waarbij in principe de regel van contractvrijheid hier volledig een rol speelt. De prijs die men als gebruiker van een privaat distributienet betaalt voor energie is dus een onderhandelde prijs.

De afgelopen jaren (periode 2015-2024) is de prijs van walstroom in Nederland en Vlaanderen universeel vastgesteld op € 0,27/kWh. Het is moeilijk te achterhalen hoe die 0,27 €/kWh destijds werd bepaald. Aangenomen wordt dat bij de vaststelling van het tarief is gestreefd naar een tarief dat in lijn is met gasolie. Sinds begin 2025 zien we een verandering in het niveau van de tarieven. De meeste havens in Nederland houden het tarief van €0,27/kWh niet meer aan. De actuele koersen in de verschillende landen zijn te vinden in bijlage 3.

In het Clinsh (CLEan INland Shipping) project "Walstroom en Energie scan programma binnenvaart" (zie ook hoofdstuk 12) is ook de hoogte van het walstroomtarief onderzocht en vergeleken met de kosten van het gebruik van de generator. Uit de studie blijkt dat de effectieve brandstofkosten van de generatorset 0,23 €/kWh bedragen. Daarnaast moet er ook rekening gehouden worden met de onderhoudskosten van de generatoren. Doorgaans worden de onderhoudskosten verondersteld 0,17 €/draaiuur te bedragen (Walstroom versus generatorstroom, een kostenstudie, 2011). Wanneer de onderhoudskosten zijn opgenomen in de brandstofkosten van de generatorset, bij gebruik van het gemiddelde verbruikte vermogen van het schip (6,33 kW in dit voorbeeld), zijn de totale kosten van het generatorvermogen gelijk aan 0,25 €/kWh. Dit is te zien in de onderstaande figuur.

Figure: Fuel cost of a typical inland shipping generator in function of its electrical power supplied (including maintenance cost of the generator set). The dotted horizontal line shows the average shore power price.



Bovendien is het gebruik van walstroom toekomstbestendig. Met een toename van het aandeel hernieuwbare energie in het elektriciteitsnet zal het primaire energieverbruik voor elektriciteitsopwekking en de daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot logischerwijs ook sterk afnemen. Er is dus nog veel ruimte voor verbetering. Aan de andere kant zijn er weinig nieuwe innovaties mogelijk op het gebied van verbrandingsmotoren en zal het rendement van de elektriciteitsopwekking via de gasoliegeneratoren weinig of niet verbeteren.

10.2 Btw-vrijstelling van walstroom

Om het gebruik van walstroom voor schepen op de ligplaats te bevorderen, is het van essentieel belang om een gelijk speelveld te creëren tussen twee concurrerende elektriciteitsbronnen: opwekking aan boord en walstroom. Momenteel geniet de

elektriciteitsopwekking aan boord met behulp van hulpmotoren aangedreven door conventionele brandstoffen een volledige belastingvrijstelling door de Akte van Mannheim (zowel heffingen als taken). Walstroom daarentegen is nog steeds onderworpen aan verschillende belastingen en heffingen uit hoofde van Richtlijn 2003/96/EG van de Raad, gewoonlijk de energiebelastingrichtlijn genoemd. Deze onevenwichtigheid creëert een financieel nadeel voor walstroom, waardoor de uitrol ervan wordt ontmoedigd, ondanks de milieuvoordelen.

Om walstroom te stimuleren, is het cruciaal dat beleidsmakers overwegen gebruik te maken van de mogelijkheid om een belastingvrijstelling of -verlaging te verkrijgen voor heffingen en belastingen op walstroom die wordt gebruikt in de scheepvaart. Het wettelijk kader hiervoor wordt geboden door de Europese energiebelastingrichtlijn. Op basis van een voorstel van de Europese Commissie kan de Raad van de Europese Unie een dergelijke maatregel vaststellen. Eenmaal verleend, is de vrijstelling of vermindering geldig voor een periode van zes jaar, met de mogelijkheid tot verlenging. Onder dit regime kunnen de belastingen op walstroom worden verlaagd tot slechts € 0,50/MWh.

Verscheidene EU-lidstaten, waaronder Nederland, Frankrijk, Duitsland, Denemarken en Italië, hebben in 2021 al dergelijke vrijstellingen verkregen op grond van artikel 19, lid 1, van de energiebelastingrichtlijn (EBR), waardoor de belasting op walstroom met succes is verlaagd tot 0,50 euro/MWh.

Naast de huidige mogelijkheid voor de lidstaten om vrijstellingen of verlagingen aan te vragen op grond van de bestaande energiebelastingrichtlijn (EBR), is er nog een andere belangrijke ontwikkeling aan de gang die de uitbreiding van initiatieven op het gebied van walstroom verder zou kunnen ondersteunen.

Energiebelasting speelt een sleutelrol bij het stimuleren van de energietransitie door investeringen in technologieën met een laag broeikasgasniveau en energie-efficiëntie te stimuleren. Het draagt ook bij aan het verminderen van de gezondheidseffecten door lokale vervuiling te helpen beteugelen door duurzamer energiegebruik.

De Europese Commissie bereidt momenteel een ingrijpende herziening voor van Richtlijn 2003/96/EG van de Raad, die het EU-kader voor de belasting van energieproducten en elektriciteit herstructureert. Deze herziening van de energiebelastingrichtlijn is aan de gang en heeft het potentieel om de manier waarop energiebelasting schone technologieën, waaronder walstroom, ondersteunt, te hervormen.

Uit de beoordeling van het voorstel van de Commissie en de compromistekst die momenteel in de Raad wordt besproken, blijkt echter dat de herziene richtlijn mogelijk tekortschiet in het bevorderen van walstroomvoorzieningen, ondanks de erkenning ervan als een belangrijke prioriteit in het kader van de nieuwe verordening betreffende infrastructuur voor alternatieve brandstoffen (AFIR).

De meest recente compromistekst van de Raad (document 7234/25 van 21 maart 2025), met name de artikelen 14 en 16, voorziet niet in een duidelijk vrijstellingskader voor walstroom. Het gebruik van de term "opladen" in de tekst leidt tot onduidelijkheid over de vraag of walstroom onder de tekst valt, waardoor deze mogelijk wordt uitgesloten van

belastingvoordelen. Dit gebrek aan duidelijkheid ondermijnt de doeltreffendheid van de richtlijn bij het bevorderen van de invoering van walstroom.

10.3. AFIF

De Infrastructure Facility Alternative Fuels (AFIF) is een financieringsinstrument ter ondersteuning van de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen. Onder de tweede oproep van het programma zijn er drie sluitingsdata: 24 september 2024, 11 juni 2025 en 17 december 2025.

In totaal was 780 miljoen euro beschikbaar. Na de selectie van projecten in de eerste indienronde blijft hiervan ongeveer 448,5 miljoen euro beschikbaar.

- Tweederde van dit budget (299 miljoen euro resterend).
- Op dit moment is er nog 149,5 miljoen euro gereserveerd voor projecten waarbij wordt samengewerkt met een andere commerciële financiële instelling (non-IP).

Het doel is om zich te richten op mature projecten. Geselecteerde projecten moeten uiterlijk 39 maanden na de afsluitingsdatum zijn voltooid.

Om financiering via AFIF te verkrijgen, moeten projectontwikkelaars samenwerken met een financiële instelling. Het is niet mogelijk om een aanvraag in te dienen op basis van eigen middelen alleen; Het doel van AFIF is juist om financiële middelen vrij te maken van banken of andere instellingen om de marktintroductie van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen te financieren. Samenvattend zijn er twee opties:

- Ten minste 10% van het totale projectbudget moet bestaan uit een lening die wordt verstrekt door een door 'Implementing Partner' (IP) geaccrediteerde Europese of nationale financiële instelling;
- Ten minste 10% van het totale projectbudget moet bestaan uit een lening die is verstrekt door een andere financiële instelling of commerciële bank.

Als de financiering gebeurt via een kapitaalbreng, geldt deze 10%-vereiste niet.

10.4 Aanbevelingen

Zorg voor een transparante prijsstrategie

Bepaal de factoren die de prijs van walstroom bepalen in plaats van het tarief zelf. Dit kan helpen om een transparantere en flexibelere prijsstrategie te ontwikkelen. Door inzicht te krijgen in de kosten, marktinvoeden en strategische keuzes die van invloed zijn op de prijs, kunnen binnenvaartondernemers beter begrijpen waarom de prijzen voor walstroom variëren en wat de waarde ervan is. Dit helpt hen om weloverwogen

beslissingen te nemen over het gebruik van walstroom en zorgt voor meer transparantie en vertrouwen.

Zorg voor een duidelijke en consistente btw-vrijstelling voor walstroom

Het nieuwe voorstel van de Europese Commissie voor de herziening van de energiebelastingrichtlijn is een positieve, zij het beperkte, stap vooruit. Het zou de EU-lidstaten in staat stellen de belastingen op elektriciteit die aan schepen wordt geleverd terwijl ze in havens liggen, geheel of gedeeltelijk af te schaffen – zonder dat daarvoor voorafgaande goedkeuring van de Commissie nodig is, zoals momenteel vereist is. In het huidige systeem zijn dergelijke goedkeuringen complex en beperkt in de tijd, en duren ze slechts zes jaar.

Hoewel deze vereenvoudiging een welkome verbetering is, is het voorstel uiteindelijk een gemiste kans. De vrijstelling voor walstroom lijkt op dit moment alleen te gelden voor schepen die aanmeren in havens. Walstroompunten zijn er echter ook voor binnenvaartschepen op locaties buiten zeehavens of binnenhavens, zoals sluizen. In de huidige formulering lijkt het niet mogelijk om het elektriciteitsverbruik bij deze walstroompunten vrij te stellen van belastingen en heffingen.

Het gebruik van walstroom voor schepen moet sterker worden aangemoedigd. Om deze reden wordt een EU-brede, volledige en permanente belastingvrijstelling voorgesteld. Deze eis is ook in lijn met de doelstellingen van AFIR en ReFuel EU Maritime. Bovendien zorgt het voor een gelijk speelveld voor havens binnen de EU.

Door een dergelijk belastingvoordeel zowel verplicht als duurzaam te maken, zouden omslachtige en tijdrovende procedures op nationaal, federaal en regionaal niveau overbodig worden en zou de broodnodige duidelijkheid en consistentie worden geboden om de bredere invoering van schonere, op havens gebaseerde energieoplossingen te ondersteunen.

Houd rekening met de aanbevelingen van SPIES bij het toekennen van AFIF

Walstroominitiatieven die de aanbevelingen van het SPIES-project in de AFIF-oproep volgen, bieden een duurzame oplossing voor de huidige tekortkomingen in de maritieme sector. Door luchtvervuiling en geluidsoverlast te verminderen, brandstofkosten te besparen en technologische innovatie te bevorderen, zullen deze projecten een robuustere en toekomstbestendigere infrastructuur creëren. Het naleven van milieunormen en het aanmoedigen van samenwerking tussen belanghebbenden maakt deze initiatieven niet alleen effectiever, maar ook duurzamer op de lange termijn.

Verstrek financiële middelen om het Federatieve Datamodel op te starten

Het wordt sterk aanbevolen om financiële middelen (subsidies) ter beschikking te stellen voor de ontwikkeling van het federatieve datamodel. Dit model biedt een geïntegreerde en efficiënte manier om gegevens te beheren en te delen tussen verschillende belanghebbenden in de maritieme sector. Door te investeren in de ontwikkeling van dit datamodel kunnen we de samenwerking en data-uitwisseling verbeteren, wat leidt tot betere besluitvorming en optimalisatie van walstroominitiatieven. Daarnaast draagt een goed ontwikkeld datamodel bij aan het voldoen aan milieunormen en verhoogt het de transparantie en betrouwbaarheid van data. Financiële steun voor dit cruciale onderdeel van de infrastructuur is dan ook van groot belang voor een duurzame en efficiënte toekomst van de maritieme sector.

Hoofdstuk 11: Innovatie

11.1 Walstroom in het grotere verhaal van E-laden

Walstroom wordt algemeen beschouwd als een essentieel element in de groene transitie van havens en waterwegen en draagt bij tot het verminderen van de ecologische impact van de scheepvaart. Met de opkomst van duurzame binnenvaartschepen rijst echter de vraag of walstroom een permanente oplossing is of slechts een tijdelijke tussenstap.

Terwijl walstroom verder wordt uitgerold, ligt de focus ook op de verduurzaming van binnenvaartschepen. De sector zet zich in voor verschillende maatregelen om de uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen, zoals het gebruik van biobrandstoffen en de ontwikkeling van emissievrije schepen. Innovaties zoals elektrisch aangedreven schepen en schepen met brandstofcellen komen steeds vaker voor.

Uit gesprekken met verschillende spelers en belanghebbenden binnen de walstroommarkt blijkt dat er zorgen zijn over de toekomst van walstroom. De snelle verduurzaming van binnenvaartschepen roept de vraag op of walstroom een permanente oplossing is of op den duur overbodig wordt. Aan de ene kant biedt walstroom een directe en effectieve manier om de uitstoot van afgemeerde schepen te verminderen. Aan de andere kant kan de behoefte eraan afnemen naarmate schepen steeds schoner en onafhankelijker worden in hun energievoorziening.

Hoewel de verduurzaming van binnenvaartschepen een positieve ontwikkeling is, blijft walstroom op korte tot middellange termijn een waardevolle oplossing. Het biedt een directe manier om de uitstoot van schepen aan de wal te verminderen en draagt bij aan bredere duurzaamheidsdoelstellingen binnen de scheepvaart. Op de lange termijn, naarmate schepen steeds schoner en energieonafhankelijker worden, kan de rol van walstroom echter verschuiven. Daarom is het essentieel om te blijven investeren in walstroomvoorzieningen en deze bij voorkeur te integreren in een breder elektrisch laadconcept.

Een belangrijk aandachtspunt is de multifunctionele inzet van walstroominfrastructuur. Idealiter zou het niet alleen beschikbaar moeten zijn voor schepen, maar ook voor haveninstallaties zoals het lossen van kranen en ander havenmaterieel. Wanneer er geen schepen aan de kade liggen, kunnen deze installaties gebruik maken van de beschikbare walstroom. Dit zorgt voor een continu en efficiënter gebruik van de infrastructuur, waardoor de investering beter wordt benut. Bovendien draagt het bij tot een vermindering van emissies en geluidsoverlast, wat de milieuprestaties van de haven als geheel ten goede komt.

Daarnaast biedt walstroom ook kansen voor de bredere laadinfrastructuur, met name in dichtbevolkte gebieden. Door walstroomvoorzieningen te koppelen aan laadpalen voor elektrische auto's kan de beschikbare energie efficiënter worden ingezet en kan de druk op het elektriciteitsnet verder worden verlicht. Op deze manier kan walstroom niet alleen

de scheepvaart verduurzamen, maar ook een bredere rol spelen in de noodzakelijke energietransitie van steden en havens.

11.2 Piekbelastingen opvangen

Hoewel de norm NBN EN 15869 (zie hoofdstuk 3) specifieke vermogens definieert van 16 A tot 125 A bij 400 V, blijkt uit literatuuronderzoek dat dergelijke vermogens niet altijd nodig zijn. In de praktijk is de benodigde energiebehoefte vaak lager, omdat de norm is gebaseerd op piekbelastingen.

Wereldwijd is de vraag naar energie de afgelopen decennia sterk toegenomen. Hoewel deze groei tal van voordelen biedt, brengt het ook uitdagingen met zich mee. Energie is immers geen onuitputtelijke bron. Voor een duurzame toekomst is het cruciaal om verstandig met energie om te gaan. Dit betekent dat we ons moeten concentreren op energie-efficiënte technologieën, ons verbruik moeten beperken en moeten blijven investeren in hernieuwbare energiebronnen.

Een mogelijke oplossing om piekbelastingen van schepen te verminderen is het gebruik van batterijen. Door een batterij tussen de walstroominfrastructuur en het elektriciteitsnet te plaatsen, kan opgeslagen energie worden gebruikt op momenten van verhoogde vraag. Dit vermindert de belasting van het net en vermindert de noodzaak van een zware netaansluiting. Dit kan kosten besparen en het gemakkelijker maken om aan de netvereisten te voldoen. Daarnaast kunnen batterijen in gebieden met netcongestie bijdragen aan de stabiliteit van het elektriciteitsnet.

Daarnaast kunnen batterijcontainers een belangrijke rol spelen in een duurzamere energievoorziening. Door energie op te slaan wanneer deze overvloedig en goedkoop is, bijvoorbeeld uit zonne- of windenergie, kan deze later efficiënt worden gebruikt. Dit vermindert niet alleen de druk op het net, maar bevordert ook het optimale gebruik van hernieuwbare energiebronnen.

11.3 Mobiele walstroomkast

In veel havens is het niet haalbaar om elke ligplaats te voorzien van vaste walstroominfrastructuur, zeker niet bij kleinere terminals. Mobiele batterijcontainers kunnen hier een flexibele en praktische oplossing bieden.

Het project Floating batteries¹⁵ van het Vlaams Instituut voor de Logistiek (VIL) onderzoekt de technische haalbaarheid van het vervoer van mobiele batterijcontainers over het water

¹⁵ Met het project 'Floating batteries' willen VIL en Sirris een flexibele en duurzame oplossing voor de binnenvaart ontwikkelen door batterijcontainers in te zetten voor stroomvoorziening tijdens het aanmeren en als laadinfrastructuur voor batterij-elektrische schepen op ligplaatsen waar geen vaste infrastructuur voorhanden is.

naar binnenvaartschepen. Een van de belangrijkste voordelen van dit project is de flexibiliteit die het biedt.

Daarnaast kunnen deze batterijcontainers ook worden gebruikt voor andere toepassingen binnen de haveninfrastructuur, zoals het leveren van energie voor haveninstallaties en -apparatuur.

11.4 Aanbeveling

Walstroom integreren in het bredere energiebeleid

Walstroom staat niet op zichzelf. Onderzoek hoe walstroominfrastructuur onderdeel kan zijn van het bredere energiebeleid. Zorg voor batterijopslagsystemen om piekbelastingen op te vangen en de stabiliteit van het net te verbeteren. Integreer flexibele oplossingen (mobiele walstroomkasten) in het huidige netwerk, zodat in de toekomst elk schip kan worden aangesloten.

Hoofdstuk 12 Energie-efficiëntie aan boord

12.1 CLINSH-resultaten

In 2021 is in het kader van het EU-project CLINSH (CLean INland SHipping, 2019-2022) een energiescan uitgevoerd op 26 binnenvaartschepen, die zich richtte op het verbeteren van de luchtkwaliteit in stedelijke gebieden door het verminderen van emissies in de binnenvaart en het wegnemen van barrières om over te stappen op walstroom.

Uit de verschillende energiescans zijn de volgende conclusies getrokken:

- Ongeveer 31% van de schepen in de survey ondervond technische problemen bij het aansluiten op walstroom.
- Als het schip voldoet aan de NEN-EN 15869-3:2019 norm, zijn er geen problemen met het gebruik van walstroom. Deze norm is een goed hulpmiddel om schepen elektrisch compatibel te maken met walstroom.
- Slechts 31% van de schepen voldeed aan NEN-EN 15869-3:2019. De meest voorkomende technische overtredingen waren:
 - Geen scheidingstransformator (54% van de schepen),
 - Geen IP67 walstroomkabel/stekker (42% van de schepen), en
 - Geen softstartschakelaar (piekstroom) (15% van de schepen). Dit betekent meestal niet dat het schip geen gebruik kan maken van walstroom.
- De meest voorkomende redenen waarom schippers niet (vaak) gebruik maken van walstroom waren: (i) te weinig walstroomkasten (54%), (ii) de prijs is te hoog (50%), (iii) geen goede bereikbaarheid van de kasten (31%), (iv) technische problemen aan boord (31%) en (v) onvoldoende stroom (23%).
- Het gemiddelde elektriciteitsverbruik van binnenvaartschepen in dit onderzoek was 6,33 kW. Dit is ook het gemiddelde stroomverbruik op de ligplaats (bijvoorbeeld bij gebruik van walstroom).
- De gemiddelde brandstofkosten (incl. onderhoud) voor generatorvermogen van alle schepen die in deze studie zijn opgenomen, bedroegen € 0,25/kWh. Dit is lager, maar vergelijkbaar met de destijds gestandaardiseerde walstroomprijs in Nederland en Vlaanderen (€ 0,27/kWh).
- Wanneer energiebesparende maatregelen worden geïmplementeerd (met uitzondering van het maximaliseren van het gebruik van walstroom), neemt de gemiddelde belasting van de generatorset af, waardoor de kosten van generatorstroom stijgen. Op deze manier wordt het gebruik van walstroom bevorderd.
- Wanneer alle kosteneffectieve energiebesparende maatregelen (terugverdientijd < 4 jaar) die in de energiescans zijn geïdentificeerd, zijn geïmplementeerd, is de gemiddelde primaire energiebesparing per schip (alleen rekening houdend met het elektriciteitsverbruik op het schip) voor verschillende scheepstypen: 30% voor een

passagiersschip, 48% voor een tanker, 27% voor een containerschip en 19% voor een drogeladingschip.

- De meest voorkomende energiebesparende maatregelen met het hoogste energiebesparingspotentieel tegen de laagste investeringskosten waren:
 - het aanpassen van de regeling van de sanitaire boiler;
 - beperking van het gebruik van elektrische weerstandsverwarming;
 - het maximaliseren van het gebruik van walstroom;
 - het vervangen van de verlichting door LED;
 - motoren met terugwinning van restwarmte, en
 - monitoring van de energie.
- De totale besparing van alle kosteneffectieve maatregelen (< 4 jaar) die tijdens deze 26 energiescans werden geïdentificeerd, bedroeg 1.935.144 kWh/jaar primaire energie en 499 ton CO₂-eq/jaar.

Zoals uit de vorige hoofdstukken blijkt, zijn veel van deze conclusies nog steeds geldig. Naast het oplossen van de technische vraagstukken op het land (hoofdstukken 4 t/m 8) zouden binnenvaartondernemers ook bewuster moeten zijn van hun energieverbruik aan boord. Om deze reden wil SPIES nog een laatste aanbeveling opnemen in haar aanbevelingsplan.

12.2 Aanbeveling

Energie-efficiëntie aan boord bevorderen

Zorg voor de nodige communicatiemiddelen om de binnenvaartsector bewust(er) te maken van het (binnenlandse) energieverbruik aan boord van het schip.

Hoofdstuk 13: Algemene conclusie

Het Interreg SPIES-project wil een aantal aanbevelingen doen om de implementatie van walstroomvoorzieningen te optimaliseren en de milieu-impact van de maritieme sector te verminderen. Deze aanbevelingen kunnen worden gecombineerd in het volgende 15-puntenprogramma voor walstroom.

15-puntenprogramma Walstroom

Deze enquête, in combinatie met de verschillende interviews en georganiseerde expertmeetings, heeft geresulteerd in 15 aanbevelingsclusters.

Deze 15 aanbevelingen bieden een gedetailleerde en gestructureerde aanpak om de walstroominfrastructuur te verbeteren, de regelgeving aan te passen en duurzaamheid en efficiëntie in de maritieme sector te bevorderen.

Samenwerking is cruciaal voor de ontwikkeling van walstroomfaciliteiten binnen de Europese Unie. Door de krachten te bundelen tussen havens, energiebedrijven en overheden kunnen we de nodige infrastructuur en technologieën ontwikkelen en implementeren. Deze gezamenlijke inspanningen dragen niet alleen bij aan een efficiëntere en duurzamere energievoorziening voor schepen, maar ook aan het verminderen van emissies en het verbeteren van de luchtkwaliteit in havengebieden. Het bevorderen van samenwerking is daarom essentieel om de ambitieuze klimaatdoelstellingen van de EU te verwezenlijken en een groenere toekomst te waarborgen.

15-puntenprogramma walstroom

15-puntenprogramma walstroom					
Cluster	Aanbeveling	Hfst	Verantwoordelijk		
			Europa	Nationaal (regionaal)	Lokaal Havens/water weg beheerders
1. Vergroot het AFIR-bewustzijn.					
	Communiqueer meer over AFIR-verplichtingen. Voer een uitgebreide communicatiecampagne over de AFIR-regelgeving en -verplichtingen aan havens en overheidsinstellingen. <i>Het merendeel van de particuliere havens (60%) en openbare havens (37,5%) en 30% van de openbare instellingen geeft aan niet op de hoogte te zijn van de AFIR-regelgeving, ondanks de verplichtingen die voortvloeien uit de regelgeving.</i>	2			
	Koppel de voordelen van walstroom aan de Duurzame Rapportageverplichtingen (CSDR). <i>Walstroom draagt bij aan CO₂-reductie. Met het oog op de CSRD is het belangrijk om bedrijven te informeren en te ondersteunen zodat de uitrol breder plaatsvindt dan alleen op het TEN-T netwerk en bij publieke havens.</i>	2			
2. Pas de regelgeving aan.					
	Pas de criteria voor de walstroomverplichting aan. Deze moeten niet alleen gebaseerd zijn op het overslagvolume, maar ook op de minimale aanmeertijd van schepen. <i>Volgens de wet is walstroom verplicht langs het TEN-T-netwerk, bepaald op basis van een doorvoervolume van >500.000 ton. In de praktijk ontbreekt de infrastructuur op deze locaties vaak. Voor een effectieve reductie van CO₂, NOx en fijnstof is het zinvoller om walstroom aan te bieden op ligplaatsen waar schepen langere tijd aanmeren, vaak in de buurt van woonwijken. Dit vermindert ook de geluidsoverlast van generatoren.</i>	2			
3. Opzetten van een gespecialiseerde Europese kennis- en managementorganisatie.					

	Opzetten van een gespecialiseerde Europese centrale kennis- en beheerorganisatie om de uitrol en het beheer van walstroom te standaardiseren en te optimaliseren. <i>Opzetten van een gespecialiseerde (onafhankelijke) organisatie op Europees niveau voor:</i> • <i>het vaststellen van gemeenschappelijke protocollen en API-patronen (Application Programming Interface);</i> • <i>het ontwikkelen, beheren van een standaard technisch ontwerp;</i> • <i>Vaststelling van specificatievereisten, ontwikkeling van de nodige authenticatie- en toegangscontroles voor exploitanten, dienstverleners en gebruikers;</i> • <i>en, indien nodig, optreden als certificerende instelling.</i> <i>Deze organisatie moet nauw overleggen met het bedrijfsleven en de Europese en internationale normalisatie-instellingen.</i>	6,9			
4. Bepalen van veiligheidsnormen voor walstroomkasten en aansluitkabels					
	Kasten moeten voldoen aan strenge veiligheidsnormen, bestand zijn tegen specifieke omgevingsomstandigheden en uitgerust zijn met nieuwe technologieën zoals real-time monitoring en automatische foutdetectie. Stel daarnaast normen op voor de omgang met verbindingkabels tussen walstroomkasten en schepen om de veiligheid en efficiëntie te waarborgen.	3,8			
	Ontwikkel een vermogensstandaard voor kleinere zeeschepen (met een gevraagd vermogen tussen 87kVA en 1MVA). <i>Voor kleine zeeschepen is nog geen norm voor walstroom vastgesteld. SPIES dringt er daarom op aan om ook op korte termijn voor dit scheepssegment een walstroomnorm vast te stellen.</i>	3			
	Optimaliseer de bestaande standaarden door vermogensklassen te differentiëren. Ook de verbindingen en installaties aan boord van schepen moeten worden geharmoniseerd en gestandaardiseerd. <i>Zorg voor een differentiatie in de huidige standaarden op het vlak van beschikbare capaciteiten. Niet elk type schip heeft immers hetzelfde vermogen nodig. De CEMT-klasse (Classification of European Inland Waterways) kan hierbij een leidraad zijn.</i>	3			
	Bepaal de afstand tussen de walstroomkasten. <i>Gezien het belang van veiligheid en de wendbaarheid van de aansluitkabels, adviseert SPIES om de afstand tussen de walstroomkasten en de afgemeerde schepen vast te leggen in een algemene richtlijn.</i>	5			

5. Differentiatie mogelijkheden en betaalmethoden					
	Optimaliseer de huidige standaarden en ondersteun moderne betaalmethoden zoals QR-codes en apps. <i>Zorg voor een differentiatie in de huidige standaarden op het vlak van beschikbare capaciteiten. Niet elk type schip heeft immers hetzelfde vermogen nodig. De CEMT-klasse (Classification of European Inland Waterways) kan hierbij een leidraad zijn. Daarnaast moeten de mogelijke betaalmethoden (bv. Bijlage A NBN EN 15869) worden uitgebreid met de nieuwste betaalmethoden zoals betaling via App of QR-code. Zoals in de volgende hoofdstukken zal blijken, vereisen deze betaalmethoden echter een meer uniforme en gestandaardiseerde aanpak.</i>	3	Kennis- en management organisatie (zie 3)		
6. Optimaliseer en investeer in walstroominstallaties					
	Er moet worden geïnvesteerd in specifieke infrastructuur op strategische locaties, afgestemd op de energiebehoefte van verschillende soorten schepen. <i>Het is essentieel dat havens, terminals en waterwegbeheerders extra investeren in walstroominfrastructuur. Deze investeringen zijn cruciaal om te voldoen aan de groeiende vraag van binnenvaartondernemers naar duurzame energieoplossingen. Daarnaast moeten deze walstroomvoorzieningen worden afgestemd op de specifieke behoeften van de gebruikers. Dit betekent dat er rekening moet worden gehouden met de verschillende soorten schepen en hun stroombehoeften.</i>	3			
	Bepaal wanneer en waar walstroomkasten zinvol zijn. <i>SPIES stelt voor om een minimale aanmeertijd te gebruiken als basis voor de verplichting om walstroominfrastructuur aan te bieden in plaats van het gemiddelde debiet (500 000 ton) dat momenteel is vastgelegd in Verordening (EU) 2024/1679 betreffende richtlijnen van de Unie voor de ontwikkeling van het trans-Europees vervoersnetwerk</i>	5			
	Zorg voor de juiste locatie van de walstroominfrastructuur. <i>Bij een goede aanleg van walstroominfrastructuur is het van belang om aandacht te besteden aan knelpunten in de praktijk, zoals de invloed van hoog- en laagwater op de walstroomkasten en de locatie ten opzichte van het schip. Zorg indien nodig voor extra infrastructuur zodat de walstroomkast altijd veilig gebruikt kan worden.</i>	5			
	Voldoende netcapaciteit moet worden gegarandeerd, met slimme oplossingen zoals netbeheersing, lokale opwek en opslag.	5			

7. Stel service level agreements op.					
	De betrouwbaarheid moet worden gewaarborgd door middel van EU-brede Service Level Agreements (SLA's). <i>Binnenvaartondernemers vragen om betrouwbare walstroom. SPIES adviseert daarom EU-brede Service Level Agreements (SLA's) met duidelijke interventietijden in geval van storingen. Dit bevordert een continu gebruik, verhoogt de tevredenheid en versterkt de duurzaamheid van de sector.</i>	4			
8. Zorg voor interoperabiliteit. Standaardiseer technische specificaties en datacommunicatieprotocollen om compatibiliteit te garanderen.					
	Werk aan interoperabiliteit en bevorder deze. Er moet worden gestreefd naar Europese standaardisatie, zodat elk schip ongehinderd kan worden aangesloten op elke walstroomvoorziening. <i>Het waarborgen van interoperabiliteit bij het gebruik van walstroom is van cruciaal belang voor de efficiënte en naadloze werking van de infrastructuur. Dit betekent dat walstroomsystemen compatibel moeten zijn met verschillende scheepstypen en merken en dat ze moeten voldoen aan gestandaardiseerde technische en operationele vereisten</i>	4	Kennis- en management organisatie (zie 3)		
	Gestandaardiseerde datacommunicatieprotocollen tussen kabinetten, apps en platforms, een beleid dat open netwerken en federatieve gegevensuitwisseling aanmoedigt, en een onafhankelijke governance structuur. <i>In 2010 kregen de Europese normalisatie-organisaties (M468) de opdracht om normen te ontwikkelen voor de interoperabiliteit van oplaadpunten. Hetzelfde geldt voor walstroom: elk schip moet zonder problemen kunnen aansluiten op elk netwerk in de EU. Dit vereist gestandaardiseerd dataverkeer en protocollen. In de volgende hoofdstukken bespreken we hoe we dit kunnen bereiken.</i>	7	Kennis- en management organisatie (zie 3)		
9. Walstroomvoorzieningen opnemen in scheepvaartkaart(en)					
	Naast statische informatie moet het mogelijk zijn om informatie over de status van de walstroomvoorziening (beschikbaar, bezet, storing, geen gegevens) weer te geven op een onafhankelijk platform of op navigatiekaarten. <i>Om binnenvaartbedrijven te stimuleren om gebruik te maken van walstroom, is het noodzakelijk om hen een overzicht te geven van de walstroominfrastructuur die beschikbaar is in havens en langs de</i>		Kennis- en management organisatie (zie 3)		

	waterwegen. Daarnaast zorgt de openstelling van de walstroomvoorzieningen voor meerdere gebruikersapps ervoor dat het niet altijd duidelijk is welke kast in gebruik is of niet goed werkt.				
10. Bescherm privacy en beheer gegevens					
	Zorg voor één breed gedragen datamodel, uniforme interfaces en sterke cybersecurity. <i>Maak gebruik van 'Security by design' waarbij security vanaf het begin integraal wordt meegenomen in het ontwerp van protocollen, applicaties en infrastructuren. In plaats van beveiliging achteraf toe te voegen als een extra laag, worden risico's proactief geanalyseerd en geminimaliseerd door middel van veilige architecturen, versleuteling, toegangscontroles en best practices voor versleuteling. Dit helpt om kwetsbaarheden te verminderen, de naleving te verbeteren en de weerbaarheid tegen cyberdreigingen te vergroten</i>	9			
	Er moet een Europese centrale scheepsdatabase worden ontwikkeld met geverifieerde identiteiten, toegangsrechten en volledige gegevenscontrole volgens de AVG.	8			
11. Zorg voor transparante prijzen en belastingen					
	Er moet een EU-brede, permanente en automatische vrijstelling van belastingen op walstroom worden ingevoerd, ook buiten de formele havens. <i>Het nieuwe EU-voorstel voor energiebelasting is een beperkte, maar positieve stap. De lidstaten kunnen de elektriciteitsbelasting voor schepen in havens geheel of gedeeltelijk afschaffen zonder de goedkeuring van de Commissie. Dit vereenvoudigt de procedures en zorgt voor duidelijkheid, wat de adoptie van schonere havenenergie stimuleert</i>	10			
	Voor walstroom moet een transparante prijsstrategie worden ontwikkeld, zodat binnenvaartondernemers inzicht krijgen in de opbouw van de kosten. <i>Bepaal de factoren achter de walstroomprijs in plaats van het tarief zelf. Dit zorgt voor transparantie en flexibiliteit, helpt binnenvaartondernemers inzicht te krijgen in prijsvariaties en ondersteunt betere beslissingen en vertrouwen.</i>	10	Kennis- en management organisatie (zie 3)		
12. Ondersteun innovatie en omarm en integreer nieuwe technologieën zoals real-time monitoring en automatische foutdetectie om de betrouwbaarheid en veiligheid te verbeteren					
	Walstroom integreren in het bredere energiebeleid.	11			

	<i>Walstroom moet worden geïntegreerd in een breder elektrisch laadconcept dat ook ten dienste staat van havenfaciliteiten en elektrische voertuigen. Er moet worden geïnvesteerd in batterijopslagsystemen om piekbelastingen op te vangen en de stabiliteit van het net te verbeteren. Mobiele walstroomcabines moeten worden ondersteund als een flexibele oplossing voor locaties waar vaste infrastructuur niet haalbaar is.</i>				
	Bevorder energie-efficiëntie aan boord. <i>Voorzie de nodige communicatiemiddelen om de binnenvaartsector bewust(er) te maken van het (huishoudelijke) energieverbruik aan boord van het schip</i>	12			
13. Zet een communicatiecampagne op tegen vooroordelen					
	Voer gerichte communicatiecampagnes uit om misvattingen over kosten, betrouwbaarheid en gebruiksgemak weg te nemen. <i>Het opzetten van een communicatiecampagne om de vooroordelen over walstroom te weerleggen is een strategische noodzaak om de acceptatie en implementatie van deze duurzame technologie te bevorderen.</i>	4			
14. Zorg voor de nodige financiële middelen					
	Maak AFIF-fondsen toegankelijker voor walstroominfrastructuur. <i>Veel havens en bedrijven willen walstroom aanleggen, waar AFIF financieel kan helpen. De huidige administratieve lasten van AFIF zijn echter te zwaar. Overweeg een lichtere AFIF-regeling voor walstroomprojecten.</i>	1			
	AFIF-middelen moeten bij voorrang worden toegewezen aan walstroomprojecten die de aanbevelingen van SPIES volgen. <i>Walstroominitiatieven die de aanbevelingen van het SPIES-project in de AFIF-oproep volgen, bieden een duurzame oplossing voor de huidige tekortkomingen in de maritieme sector. Door luchtvervuiling en geluidsoverlast te verminderen, brandstofkosten te besparen en technologische innovatie te bevorderen, zullen deze projecten een robuustere en toekomstbestendigere infrastructuur creëren. Het naleven van milieunormen en het aanmoedigen van samenwerking tussen belanghebbenden maakt deze initiatieven niet alleen effectiever, maar ook duurzamer op de lange termijn.</i>	10			

	Zorg voor financiële middelen ter ondersteuning van de ontwikkeling van het federatieve gegevensmodel. <i>Financiële ondersteuning voor het federatieve datamodel is essentieel. Dit model verbetert de gegevensuitwisseling en samenwerking in de maritieme sector, waardoor walstrooninitiatieven worden geoptimaliseerd, wordt voldaan aan milieunormen en de transparantie wordt vergroot.</i>				
15. Stimuleer samenwerking tussen belanghebbenden, zodat walstrooninitiatieven niet alleen effectiever, maar op de lange termijn ook duurzamer en robuuster zijn.					

Bijlagen

1. Afkortingen

AFIF	Alternative Fuels Infrastructure Facility
AFIR	Alternative Fuels Infrastructure Regulation
API	Application Programming Interface.
CAPEX	Capital expenditure
CCNR	Central Commission for the Navigation of the Rhine
CEE	Commission Internationale de l'Éclairage
CEF	Connecting Europe Facility
CEMT	Conférence Européenne des Ministres de Transport
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
CLINSH	CLean INland SHipping
CPT	Clean Power for Transport
CRSD	Corporate Sustainability Reporting Directive
D.E.K. vessel	Dortmund-Eemskanaalschip (Dortmunder)
DNP	Distributed Network Protocol
DORA	Digital Operational Resilience Act
ECDIS	Electronic Chart Display Information System
ETD	Energy Taxation Directive
EU	European Union
EURIS	European River Information Services
GDPR	General Data Protection Regulation
HVSC	High Voltage Shorepower Connection
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEC	International Energy Efficiency Certificate
IENC	Inland Electronic Navigational Charts
ISO	International Standardization for Organization
IoT	Internet of things
kVA	Kilovolt ampere
LPG	Liquefied Petroleum Gas
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
MVA	Megavolt ampere
NIOSH	National institute for Occupational Safety and Health
NIS	Network and Information Systems
NSR	North Sea Region
OCPP	Open Charge Point Protocol
OPC -UA	Open platform communications “unified architecture”.
OPS	Onshore Power supply

R&D	Research and Development
R.H.K. vessel	Rhine – Herne Canal vessel
RORO	Roll-on- Roll off
SCADA	Supervisory control and data acquisition
SLA	Service Level Agreement
SPIES	Shore power in European Shipping
TEN-T	Trans European Transport Network
VNF	Vois Navigable de France
VIL	Flemish Institute for Logistics
VWEU	Treaty on the Functioning of the European Union

2.Vragenlijst



Referenties	
• Bedrijf / organisatie	
• Land	
• Email general	
• Actief in walstroom binnen het domein:	• Scheepseigenaren of schippers (Gebruikers) • Havens, terminals privaat -publiek • Kastenbouwers (ijzerwaren) • Aanbieders van technologie (software) • Regelgeving en beleid • Onderzoeksinstellingen • Infrastructuur
Vragenlijst voor doelgroep GEBRUIKERS	
• Welk type schip bezit u?	• Spits • Kempenaar • D.E.K. • R.H.K. • Large Rhine barge • Large container ship • Large container ship • Coaster • Anderen
• Maak je al gebruik van walstroom?	• Ja • Nee
• Hoe vaak heeft u het afgelopen jaar walstroom gebruikt?	• Sporadisch • Dagelijks • Wekelijks • Maandelijks • Alleen in bepaalde periodes (vakantie, enz.)
• Zijn er voldoende aansluitmogelijkheden voor walstroom?	• Ja • Nee
• Is de situatie al ontstaan dat er geen mogelijkheid tot aansluiting was? Verduidelijk.	
• Welke ampère (A) heb je nodig?	• 16A • 32A • 63A • 125A • 400A
• Welke spanning (V) heb je nodig?	• 220V

	• 400V
• Welke frequentie (HZ) heb je nodig?	• 50 Hz • 60 Hz
• Gebruik je een app om verbinding te maken met het walstroomnetwerk? Welke app?	
• Is het gebruiken/communiceren met je huidige app gebruiksvriendelijk?	• Ja • Nee
• Is er een helpfunctie in de app?	• Ja • Nee
• Heeft het zin als je dezelfde app ook voor andere toepassingen (water-/afvalbeheer) kunt gebruiken?	• Ja • Nee
• Hoeveel rekeningen krijgt u elke maand voor het gebruik van walstroom?	• 0 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 and >5
• Wat zijn jouw ervaringen met de huidige facturatie?	
• Heeft u voldoende inzicht in het jaarlijkse verbruik/de kosten voor het gebruik van walstroom?	
• Waarom niet?	• Technisch niet mogelijk • Beperkte beschikbaarheid • Kosten • Compatibiliteitsproblemen • Beperkingen van het vrije verkeer • Anderen - leg uit
• Zou u walstroom gebruiken als aan de problemen in de vorige vraag is voldaan?	• Ja • Nee – Waarom niet?
• Wat zijn volgens jou de belangrijkste voordelen van walstroom ten opzichte van het gebruik van generatoren of andere energiebronnen?	• Lagere bedrijfskosten • Milieuvriendelijkheid • Ruisonderdrukking • Verbeterde veiligheid en betrouwbaarheid • Voldoen aan (toekomstige) regelgeving • Verbeterde flexibiliteit en gemak • Anderen - Verklaar
• Wat zijn volgens jou de belangrijkste factoren die bepalend zijn voor de keuze voor (een bepaalde) walstroom(locatie)?	• Havenfaciliteiten en -infrastructuur (compatibiliteit, aansluitpunten, capaciteit om aan de stroombehoeften te voldoen,...) • Beschikbaarheid en geschiktheid van ligplaatsen • Betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet • Milieuregelgeving en stimulansen • Kostenoverwegingen • Doorlooptijd en efficiëntie • Steunen • Anderen - Verklaar
• Hoe denkt u dat het gebruik van walstroom kan worden bevorderd?	
• Ziet u meerwaarde in een collectieve aanpak en een gemeenschappelijk beleid inzake walstroom?	
Vragenlijst voor doelgroep havens/ terminals	
• Particuliere of openbare haven/terminal?	• Privé • Publiek
• De haven/terminal bevindt zich in:	• TEN-T-kern • Uitbreiding van TEN-T • Geen van bovenstaande

• Bent u op de hoogte van de AFIR-verplichting?	• Ja • Nee
• Hoe zou u de vraag naar walstroomvoorzieningen in uw haven omschrijven?	• Laag • Gemiddeld • Hoog • Onbekend
• Denkt u dat er een groeiende behoefte is aan deze faciliteiten?	• Ja • Nee • Verklaar je antwoord
• Ziet u meerwaarde in een collectieve aanpak en een gemeenschappelijk beleid inzake walstroom?	• Ja • Nee • Verklaar je antwoord
• Heeft u walstrooinfrastructuur?	• Ja • Nee • Ja, wat was/is de motivatie hiervoor? • Nee, wat was/is de motivatie hiervoor?
• Welke soorten walstroomaansluitingen in ampère (A) bieden jullie aan?	• 16A • 32A • 63A • 125A • 400A
• Welke soorten walstroomaansluitingen in spanning (V) bieden jullie aan?	• 220V • 400V
• Welke soorten walstroomaansluitingen, frequentie (Hz) bieden jullie aan?	• 50 Hz • 60 Hz
• Welke infrastructuur heb je geïnstalleerd?	• Basis kasten • Slimme kasten • Mix van beide
• Wat was in het afgelopen jaar de gemiddelde bezettingsgraad?	• < 5% • 6%-15% • 16%-30% • 31%-40% • 41% • Ik weet het niet
• Zijn er kosten verbonden aan het gebruik van walstroom? Hoeveel bedraagt dit tarief? En hoe is deze prijsstelling tot stand gekomen?	
• Wie levert de energie voor de walstroomaansluitingen?	
• Hoe informeert u gebruikers over de beschikbaarheid, locatie en faciliteiten van de walstroomvoorzieningen in uw haven?	
• Hoe meet je de impact en effectiviteit van walstroomprojecten in termen van emissiereductie, kostenbesparing en operationele efficiëntie?	
• Is er (snel)laadinfrastructuur beschikbaar voor goederenvervoer in de haven of langs de waterwegen?	• Ja • Nee
• Is het mogelijk om meer informatie te geven over deze (snel)laadinfrastructuur voor goederenvervoer?	
• Als u walstrooinfrastructuur plant, in welk tijdsbestek wilt u dit dan installeren?	• Short term (- 1 jaar) • Medium term (<5 jaar) • Lange termijn • We zijn niet van plan om walstrooinfrastructuur te installeren
• Welke infrastructuur plan je te installeren?	• Basis kasten • Slimme kasten

	• Mix van beide
• Installeert u dit individueel of in een groep?	• Individueel • in Groep
• Zijn er nog andere opmerkingen of suggesties die u zou willen delen over walstroomvoorzieningen in uw haven?	
• Bent u op de hoogte van de EU-oproep die momenteel loopt in het kader van de Infrastructure Facility voor alternatieve brandstoffen (AFIF)?	• Ja • Nee
• Bent u van plan om een beroep te doen op AFIF om toekomstige investeringen in walstroom te financieren?	• Ja • Nee • Misschien
• Zo nee, waarom niet?	• Te complex • Te veel administratie • Geen interne middelen (financieel, personeel, enz.) beschikbaar • Was eerder niet op de hoogte van • Anderen
• Heeft u een idee van de verwachte investering om te voldoen aan de EU-wetgeving, de benodigde capaciteit, benodigde infrastructuur, hardware etc.	
• Wat zijn volgens jou de grootste uitdagingen bij de uitrol van walstroom in de Noordzeeregio?	
• Welke aanbevelingen zou u opnemen in het aanbevelingsrapport?	
Vragenlijst voor de doelgroep Kastenbouwers (hardware)	
• Biedt uw bedrijf op dit moment walstroomoplossingen aan voor havens of andere locaties waar schepen elektriciteit nodig hebben?	• Ja • Nee
• Wat houdt je momenteel tegen om dit te doen?	
• Zijn uw oplossingen geschikt voor binnen- of zeehavens?	• Alleen binnenhavens • Alleen zeehavens • Beiden
• Welke soorten walstroomoplossingen biedt uw bedrijf aan (bv. vaste aansluitingen, mobiele units, slimme laadoplossingen, enz.)?	
• Welk dataprotocol gebruikt u momenteel?	• OPC-UA • REST • SOAP • DNP 3.0 • Ander • Zo ja, welk protocol gebruik je?
• Waarom hebben jullie voor dit protocol gekozen?	
• Hoe worden de walstroomoplossingen van uw bedrijf van stroom voorzien?	• Regulier elektriciteitsnet • Hernieuwbare energiebronnen • Anderen - welke?
• Biedt uw bedrijf ook diensten aan voor het op afstand monitoren en beheren van walstroomvoorzieningen?	• Ja • Nee - Verkaar
• Welke ondersteuning biedt uw bedrijf aan klanten bij het implementeren van walstroomoplossingen, zoals installatie, onderhoud, training, enz.?	
• Zijn er specifieke technologische innovaties of ontwikkelingen binnen uw bedrijf op het gebied van walstroom die u graag wilt belichten?	

Hoe ziet uw bedrijf de toekomst van walstroomvoorzieningen in havens? Zijn er plannen voor verdere verbeteringen of uitbreidingen?	
Welke samenwerkingsmogelijkheden ziet uw bedrijf met andere belanghebbenden in de walstroomsector, zoals havens, overheidsinstanties of technologiepartners?	
Zijn er nog andere opmerkingen, suggesties of informatie die u wilt delen over walstroomoplossingen en de rol van uw bedrijf daarin?	
Welke aanbevelingen zou u opnemen in het SPIES-aanbevelingsrapport?	
Vragenlijst voor doelgroep Technologieleveranciers (software)	
Biedt uw bedrijf momenteel softwareoplossingen voor walstroom aan?	- Ja - Nee
Welke soorten software biedt uw bedrijf aan?	
Welk dataprotocol gebruikt u momenteel?	- OPC-UA - REST - SOAP - DNP 3.0 - Ander
Waarom hebben jullie voor dit protocol gekozen?	
Zijn er nieuwe technologieën of innovaties in ontwikkeling door uw bedrijf?	- Ja - Nee
Welke soorten software?	
Zijn er specifieke uitdagingen of obstakels die uw bedrijf heeft ervaren bij het ontwikkelen of uitvoeren van walstroomprojecten?	Ja Nee Wat zijn dat?
Is there a need for standardization in the further development of shore power?	- Yes - No - Verklaar
Hoe ziet u de interoperabiliteit tussen de verschillende aanbieders?	
Welke toekomstige trends of ontwikkelingen ziet uw bedrijf op het gebied van walstroom en duurzaamheid?	
Hoe zou u de belangrijkste voordelen van walstroomprojecten omschrijven, zowel voor de maritieme sector als voor het milieu?	
Zijn er nog andere opmerkingen, suggesties of inzichten die u zou willen delen over de ontwikkeling van walstroom en de rol van uw bedrijf daarin?	
Wat zijn volgens jou de grootste uitdagingen bij de uitrol van walstroom in de Noordzeeregio?	
Welke aanbevelingen zou u opnemen in het aanbevelingsrapport?	
Vragenlijst voor doelgroep Regelgeving en beleid	
Hoe ziet u de rol van walstroom in de context van duurzame ontwikkelingsdoelen en klimaatverandering?	
Bent u op de hoogte van de AFIR-verplichting?	- Ja - Nee
Heeft u inzicht in de uitvoering van AFIR-verplichtingen in uw land?	- Ja - Nee
Hoe wordt dit opgevolgd?	
AFIR vereist minimaal 1 walstroominstallatie op elke TEN-T kernlocatie. Zal deze timing worden gehaald?	- Ja - Nee

• Wat zijn de belemmeringen om deze verplichting tijdig te realiseren?	
• Welke uitdagingen ziet u met betrekking tot de implementatie van walstroom?	
• Welke structuur ziet u voor de toekomstige ontwikkeling van walstroom?	• Particulier initiatief • Publiek initiatief • Private – publieke samenwerking
• Welke stappen overweegt u om de invoering van walstroom te bevorderen?	
• Welke rol ziet u weggelegd voor het reguleren van de tarieven en de toegang tot walstroomvoorzieningen?	
• Zijn er nog andere opmerkingen, suggesties of inzichten die u zou willen delen over de ontwikkeling van walstroom en de rol van uw bedrijf daarin?	
• Wat zijn volgens jou de grootste uitdagingen bij de uitrol van walstroom in de Noordzeeregio?	
• Welke aanbevelingen zou u opnemen in het aanbevelingsrapport?	
Vragenlijst voor doelgroep Onderzoeksinstellingen	
• Wordt er onderzoek gedaan naar walstroom(toepassingen) in uw organisatie?	• Ja • Nee
• Welke domeinen worden door uw organisatie onderzocht?	
• Zijn deze onderzoeksresultaten al beschikbaar?	• Ja • Nee
• Zijn er nog andere opmerkingen, suggesties of informatie die u wilt delen over walstroomoplossingen en de rol van uw bedrijf daarin?	
• Wat zijn volgens jou de grootste uitdagingen bij de uitrol van walstroom in de Noordzeeregio?	
• Welke elementen zou u graag opgenomen zien in een beleidsadviesplan voor walstroom binnen de Noordzeeregio?	
Vragenlijst voor doelgroep Infrastructuur	
• Bent u op de hoogte van de AFIR-verplichting?	• Ja • Nee
• Wordt er rekening gehouden met de extra behoefte aan walstroominfrastructuur bij het uitbreiden/vernieuwen van het distributienet?	• Ja • Nee
• Wie initieert de aanvraag voor extra walstroominfrastructuur?	• Intern • Lokale overheden • De haven • Beheerder van de waterweg • Particuliere ondernemingen • De schippers
• Wat zijn volgens jou de grootste uitdagingen bij de uitrol van walstroom in de Noordzeeregio?	
• Welke elementen zou u graag opgenomen zien in een beleidsadviesplan voor walstroom binnen de Noordzeeregio?	

3. Bronnenlijst

- Alternative Fuel Infrastructure Regulation (AFIR): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R1804>
- Clean Energy for Transport: A European Strategy for Alternative Fuels (24 January 2013): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legisum:20010301_2
- Danube tool: <https://www.danubeportal.com/>
- European research project Clean Inland Shipping (Clinsh): www.clinsh.eu
- European Standards: <https://osha.europa.eu/en/european-standards>
- European White Paper of 28 March 2011 'Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system': <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:en:PDF>
- Fit for 55 package: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>
- Floating battery: <https://vil.be/project/floating-battery/>
- Movares: <https://www.schonescheepvaart.nl/nieuwsitem/resultaten-iw-innovatieproject-versnelling-uitrol-walstroom>
- Regulation EU 2023/1804 of the European Parliament and of the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure and repealing Directive 2014/94/EU (13 September 2023): <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj/eng>
- Regulation EU 2023/1804 on the deployment of alternative fuels infrastructure and repealing Directive 2014/94/EU (13 September 2023): <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj/eng>
- Regulation EU 1679/2024: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj/eng>
- Regulation EU 1315/2013: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/1315/oj/eng>
- Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future' (9 December 2020): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0789>
- Vaarweg informatie tool: <https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/home>
- Walstroomcollectief: <https://www.portsolutionsrotterdam.nl/walstroomcollectief>

4.Huidige tarieven walstroom (mei 2025)

Land	Port/ Waterway	Comments
Nederland	Port of Rotterdam:	rates are per kWh and include 21% VAT.
	Dordrecht, Papendrecht en	
	Zwijndrecht:	
	Port of Harlingen:	
	Kampen:	
	Provincie Zuid-Holland:	
	Gemeente Nieuwegein	
	Zaanstad binnenvaart:	
	Zaanstad riviercruises:	
	North Sea Port binnenvaart:	
	North Sea Port riviercruises:	
	Krimpen aan den IJssel	
	Overige havens:	
	Alkmaar	
	Twente	
	Amsterdam binnenvaart	
	Amsterdam riviercruises	
	Den Haag	
	Scheveningen	
	Den Helder	
	Den Oever	
	Deventer	
	Eindhoven	
	Enkhuizen	
	Geertruidenberg	
	Groningen	
	Haarlem	
	Harlingen	
	Hengelo	
	Hoekse Waard	
	Hoorn	
	Huizen	
	Ijmuiden	
	Kampen	
	Lauwersoog	
	Leiden	
	Lelystad	
	Maassluis	
	Moerdijk	
	Nijmegen	
	Oosterhout	
	Oss	
	S-Hertogenbosch	
	Schiedam	
	Terschelling	
	Veere cruiseterminal	
	Vlissingen	
	Wageningen	
	Zaltbommel	

	Zwartsluis	€0,30	
	Zwolle	€0,4646	
België	Port of Antwerp:	€0,27	rates are per kWh and excl.
	De Vlaamse waterweg	€0,27	21% VAT.
	De Vlaamse waterweg	€0	Exception North Sea Port, this
	North Sea Port:	€0,2745	rate includes 21% VAT
Frankrijk	sur le réseau fluvial du		
	Nord – Pas-de-Calais	€0,20	
	Caudebec	€0,516	
	Villefranche-sur-Saône	€0,45	
Duitsland	Altenrheine	€0,0003	
	Bergeshovede	€0.0003	
	Bergkamen	0,0003	
	Datteln	€0	
	Dorenthe	€0,0003	
	Dorsten	€0	
	Düsseldorf	€0,46	
	Emmerich an Rhein	€0,003	
	Engers	€0,4598	
	Lübeck	€0,46	
	Ludinghausen	€0,003	
	Münster	€0,0003	
	Radbod	€0,003	
	Riesenbeck	€0,0003	
	Schmedehausen	€0,003	
	Staubing	€0,46	
	Traben – Trarbach	€0,46	
	Voerde- Friederichsfeld	€0	
	Volkach	€0,46	

5. Letters of support

De volgende organisaties steunen het SPIES-project:

Lead partner	
1	POM Limburg (BE)
Partners	
2	De Vlaamse Waterweg (BE)
3	Hafen Hamburg Marketing (DE)
4	MCA Brabant (NL)
5	Ports de Lille (FR)
6	Port of Aalborg (DK)
7	Province of Limburg (NL)
Supporting partners (through Letter of Support)	
8	Central Commission for the navigation of the Rhine (FR)
9	Port of Antwerp-Bruges (BE)
10	European Federation of Inland Ports (BE)
11	Inland Navigation Europe (BE)
12	Bundesverband Öffentliche Binnenhäfen (DE)
13	North Sea Ports (BE- NL)
14	Port of Groningen (NL)
15	City of Nijmegen (NL)
16	Senate chancellery of the free and Hanseatic city of Hamburg (DE)
17	Voies navigables de France (FR)
18	Panteia (NL)
19	Port of Limburg (NL)
20	Kenniscentrum Binnenvaart Vlaanderen (BE)
21	Port of Brussels (BE)
22	EU-IWT Platform (BE)
23	Port solutions Rotterdam (NL)
24	Expertise- en Innovatie Centrum Binnenvaart (NL)
25	Rijkswaterstaat Nederland (NL)

Dit adviesplan kwam tot stand met de steun van:

SPIES

Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

Priority 4: Better governance



PORTS DE LILLE

PORT OF
AALBORG
gate to great

Port of Hamburg
MARKETING

pom
Limburg
economisch
versnellen

De Vlaamse
Waterweg nv

CONSULTANCY
HJVANENGELN

MCA
BRABANT

provincie limburg

