

Eindrapportage MIIP 2023 - 004 U Battery for marine propulsion

- Titel project: U battery for marine propulsion
- Projectperiode: 10 mei 2023 – 30 april 2024
- NAW gegevens indienende partij: Maritiem Kennis Centrum
p/a Dutch Accounting House Delft
Rotterdamseweg 183 C 2629HD Delft
- Naam projectleider: ir. P. 't Hart
- Email projectleider: p.thart@mkc-net.nl
- Samenwerkingspartners: Allseas, Boskalis, C-Job, TU Delft, MKC.
- Maritiem speerpunt waarop het MIIP van toepassing is: Towards Zero Emissions

Inhoudelijke eindrapportage

Samenvatting

De internationale druk op het reduceren van scheepsemissies is groot. Momenteel wordt vaak naar emissies van Tank To Wake (TTW) gekeken en worden “schone” brandstoffen voorgedragen gebaseerd op fossiele bronnen, maar de emissies van Well To Wake (WTW) zijn voor het klimaat doorslaggevend. De energievraag van de scheepvaart is hoog en de beschikbaarheid van alternatieve biobrandstoffen voor de zeevaart is momenteel laag. Bovendien zijn alternatieve brandstoffen en de installatie aan boord aanzienlijk duurder en nemen ze aan boord veel meer ruimte in beslag, waardoor nuttige laadruimte verdwijnt. Een heel andere insteek is het gebruik van kernenergie als bron van schone energie met het oog op CO2 reductie.

Inleiding

Het gebruik van kernenergie als bron van schone energie biedt grote mogelijkheden met het oog op CO2 reductie. CO2 reducties van meer dan 90% lijken haalbaar. De problemen met radioactief afval vragen daarentegen wel om specifieke oplossingen. Hoewel het gebruik van kernenergie daardoor soms op grote weerstand stuit, is het een effectieve manier om CO2 (en andere scheepvaartemissies) drastisch te reduceren. Zeker voor schepen met grote vermogens is de CO2 uitstoot aanzienlijk en lijkt kernenergie kansen te bieden. Bedrijven als Allseas, Boskalis en C-Job zien kansen om kernenergie in te zetten als energiebron voor hun schepen en zijn daarom betrokken bij dit haalbaarheidsonderzoek.

Doelstelling

Het project heeft tot doel inzicht te verschaffen in de technische en economische haalbaarheid van kernenergie voor grote, energie- intensieve zeeschepen waarbij met name de haalbaarheid van de U Battery aan boord van schepen is onderzocht. In het beoogde vervolgproject (NuclearDrive) werkt een consortium van maritieme bedrijven en organisaties aan de ontwikkeling van intrinsiek veilige zeeschepen aangedreven m.b.v. kernenergie.

Samenwerking

De samenwerking tussen de partijen is uitstekend verlopen. Het onderzoek door een aantal masterstudenten wordt begeleid door TU Delft i.s.m. Allseas, Boskalis en C-Job. De activiteiten rondom disseminatie en contacten leggen met nieuwe partners is uitgevoerd door MKC. Daarnaast is er interesse vanuit Defensie m.b.t. mogelijke toepassingen voor kernenergie aan boord van marineschepen.

Resultaten

Er is onder begeleiding van TU Delft een aantal (master)studenten bij Allseas, Boskalis en C-Job werkzaam en werkzaam geweest die daarover verslag hebben gedaan.

Bij Allseas hebben diverse studenten de mogelijkheden van kernenergie onderzocht voor de schepen die een grote energiebehoefte en een grote autonomie vereisen. Bij Boskalis werkt er momenteel een student aan een onderzoek voor de toepassing van kernenergie aan boord van grote sleehopperzuigers. Bij C-Job is er recentelijk een masterstudent afgestudeerd op de toepassing van kernenergie op grote en snelle containerschepen.

Er zijn sinds mei 2023 zes projectvergaderingen gehouden met de consortiumdeelnemers, waarin diverse thema's en de voortgang van het project besproken zijn. Dit betrof vooral de werkzaamheden van de afstudeerders en ook de opstart van het project NuclearDrive waarin alle deelnemers aan MIIP 2023 U Battery ook een wezenlijke bijdrage leveren.

Daarnaast is er door de projectleider een presentatie gegeven aan het management team van MKC, waarin zowel de industrie als kennisinstellingen vertegenwoordigd zijn.

Het onderwerp "nucleaire voortstuwing van schepen" is ook door NML opgepakt en is inmiddels opgenomen in de sectoragenda Maritieme Maakindustrie. Tenslotte is het breed gedragen project NuclearDrive gestart, dat zich momenteel in de eerste uitvoeringsfase bevindt.

Follow-up

De toepassing van de modulaire U Battery biedt voor de scheepvaart unieke kansen. De kennis die door de deelnemers is opgedaan, wordt momenteel ingezet in de eerste fase van het NuclearDrive project, waarbij de deelnemende partijen in MIIP 2023 U Battery allen nauw betrokken zijn.

Conclusie

Uit het haalbaarheidsonderzoek blijkt dat het U Battery concept (Hoge Temperatuur Gas-cooled Reactor (HTGR)) voor Nederland de meeste interessante nucleaire toepassing is voor CO2 reductie bij schepen met een hoge energievraag en een grote autonomie. Er is een omslag nodig in de perceptie van kernenergie voor de scheepvaart. Dit geldt niet alleen voor het grote publiek, maar vooral ook voor beleidsmakers en regelgevers. Dit blijft vragen om een geïntegreerde aanpak vanuit de breedte van het maritieme en nucleaire bedrijfsleven, ondersteund door universiteiten, kennisinstellingen en de Nederlandse overheid.

Procesbeschrijving – uitvoering van het project

Uitvoering van het project

Na een iets vertraagde opstart is het project in juli 2023 van start gegaan met een kick off bijeenkomst waarbij alle deelnemers vertegenwoordigd waren. Er is een consortium agreement opgesteld en ondertekend door alle partijen en er is uitvoering gegeven aan de onderzoeks-werkzaamheden die waren voorzien. Elke twee maanden is er een voortgangsoverleg gehouden waarin de verschillende deelnemers openheid van zaken gaven t.a.v. hun projectvorderingen en -bevindingen. Tevens werden afstudeerders betrokken bij het project om hun onderzoek aanpak te presenteren en hier feedback op te ontvangen. Dit is door alle betrokken als zeer inspirerend ervaren.

Knelpunten

Er zijn geen knelpunten ervaren.

Lessons learned

De positieve leermomenten zijn de mogelijkheden die er zijn voor kleinere modulaire reactoren voor de scheepsvaart met relatief kleine vermogens (10 -20 MW) in vergelijking tot landtoepassingen (vnl. >200MW) Het modulaire HTGR concept (zoals de U Battery) is daarin de belangrijkste kanshebber.

Publicaties

Eindrapport Zeno Leurs: Design of a high-speed 20,000 TEU nuclear container vessel.

<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Ab15d8ca0-ef54-4801-bc04-64818de3abaf>

Eindrapport Bram Hoeksma: Most Suitable Future-Proof Energy Supply for a New-Build Semi-Submersible Crane Vessel

<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A416ed8e9-96bf-4bcd-947c-7ed781c29d2e>

Gespecificeerde opgave van kosten

- Zie separate bijlagen:

“Template financiële eindrapportage MIIP 2023” en

“Getekende urenstaten”

Korte samenvatting incl. resultaten en 2 rechtenvrije foto's

Het gebruik van kernenergie als bron van schone energie biedt grote mogelijkheden met het oog op CO2 reductie. CO2 reducties van meer dan 90% lijken haalbaar. De problemen met radioactief afval vragen daarentegen wel om specifieke oplossingen. Hoewel het gebruik van kernenergie daardoor soms op grote weerstand stuit, is het een effectieve manier om CO2 (en andere scheepvaartemissies) drastisch te reduceren. Zeker voor schepen met grote vermogens is de CO2 uitstoot aanzienlijk en lijkt kernenergie kansen te bieden. Bedrijven als Allseas, Boskalis en C-Job zien kansen om kernenergie in te zetten als energiebron voor hun schepen en zijn daarom betrokken bij dit onderzoekstraject.

Het project heeft tot doel inzicht te verschaffen in de technische en economische haalbaarheid van kernenergie voor grote, energie- intensieve zeeschepen waarbij met name de haalbaarheid van de U Battery aan boord van schepen is onderzocht. In het beoogde vervolgproject (NuclearDrive) werkt een consortium van maritieme bedrijven en organisaties aan de ontwikkeling van intrinsiek veilige zeeschepen aangedreven m.b.v. kernenergie.

Uit het haalbaarheidsonderzoek blijkt dat het U Battery concept (Hoge Temperatuur Gas-cooled Reactor (HTGR)) voor Nederland de meeste interessante nucleaire toepassing is voor CO2 reductie bij schepen met een hoge energiebehoefte en een grote autonomie. Er is een omslag nodig in de perceptie van kernenergie voor de scheepvaart. Dit geldt niet alleen voor het grote publiek, maar vooral ook voor beleidsmakers en regelgevers. Dit blijft vragen om een geïntegreerde aanpak vanuit de breedte van het maritieme en nucleaire bedrijfsleven, ondersteund door universiteiten, kennisinstellingen en de Nederlandse overheid.

