

Investissements pour une flotte belge plus durable

En septembre 2024, la Maison de la batellerie (ITB), dans le cadre du Green Deal Binnenvaart en Flandre (GDBV), a chargé Cognauship d'étudier ce que signifie la transition écologique en termes d'investissements pour l'ensemble du secteur belge de la navigation intérieure.

L'étude conclut qu'une réduction des émissions de 27 % peut être réalisée d'ici 2035 grâce à une remotorisation, à condition d'un investissement annuel de 12 millions d'euros dans l'huile végétale hydrotraitée (HVO) et de 4,6 millions d'euros dans les systèmes de post-traitement (SCR) et les moteurs des moteurs conformes à la norme Stage V. Cela représente un investissement total de 171 millions d'euros sur dix ans.

Actuellement, les émissions de CO₂ atteignent près d'un demi-million de tonnes par an. Les investissements proposés pourraient réduire les coûts sociaux des gaz à effet de serre et des polluants d'environ 7,5 millions d'euros par an.

Le remplacement du diesel par le HVO permet une réduction de 27 % des émissions de CO₂, tandis que les systèmes de post-traitement et les moteurs Stage V réduisent considérablement les émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de particules fines (PM). Avec la réduction des émissions de 14 % déjà réalisée dans tous les États membres de la CCNR entre 2015 et 2021, le secteur se rapproche de l'objectif de la déclaration de Mannheim, à savoir une réduction des émissions de 35 % d'ici 2035 par rapport à 2015.

Les résultats de cette étude constituent une base solide pour l'élaboration de stratégies d'écologisation à court terme, ciblées et éclairées. Une évaluation annuelle des émissions et un ajustement continu des efforts d'écologisation sont essentiels à cet égard. À long terme, le secteur belge de la navigation intérieure devra évoluer vers un secteur pratiquement exempt d'émissions d'ici 2050. Il est important de se concentrer sur cet objectif dès à présent.

Méthodologie

Pour commencer, la flotte belge est répartie selon le type de bateau et l'âge, et les besoins énergétiques sont calculés pour chaque type de bateau. Ensuite, l'impact sur les émissions de trois technologies clés de durabilité – le HVO, les systèmes de post-traitement et la remotorisation avec des moteurs Stage V – est calculé, afin de déterminer le budget de verdissement (tant les coûts d'investissement que les coûts d'exploitation) pour les 10 prochaines années (jusqu'en 2035).

L'ensemble de l'étude repose sur la voie de transition conservatrice établi par la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (CCNR), qui vise une réduction de 35 % des émissions (gaz à effet de serre et polluants) par rapport à 2015. La CCNR a également élaboré une voie de transition innovante ainsi qu'un scénario de maintien du statu quo, mais ceux-ci ne sont pas chiffrés dans la présente étude. La majorité des bateaux belges ont entre 60 et 75 ans. Pour les bateaux de plus de 55 ans, aucun effort actif n'est prévu pour les convertir aux technologies à zéro émission. C'est pourquoi la voie de transition conservatrice est considéré comme la plus réaliste.

Scheepstype	Indeling	
Duwboot	< 500kW	47
	500-2000kW	36
	> 2000kW	1
Motorvrachtschepen	80-109m	140
	> 110m	34
Motortankschip	80-109m	35
	> 110m	43
Motorschepen	< 80m	723
Koppelverband		11
Kleine hotelschepen		54
Grand Total		1.124

FIG. 1 CLASSIFICATION PAR TYPE DE BATEAU

Lors du classement de la flotte de navigation intérieure belge par type, il apparaît que les plus grands groupes sont les bateaux de fret motorisés de moins de 80 mètres (classe I et II) et ceux entre 80 et 109 mètres.

Besoins énergétiques

Ensuite, les besoins énergétiques par segment ont été déterminés en multipliant le nombre de bateaux par type par la consommation annuelle de carburant. Sur la base de ces besoins énergétiques, l'étape suivante consiste à établir l'estimation des coûts.

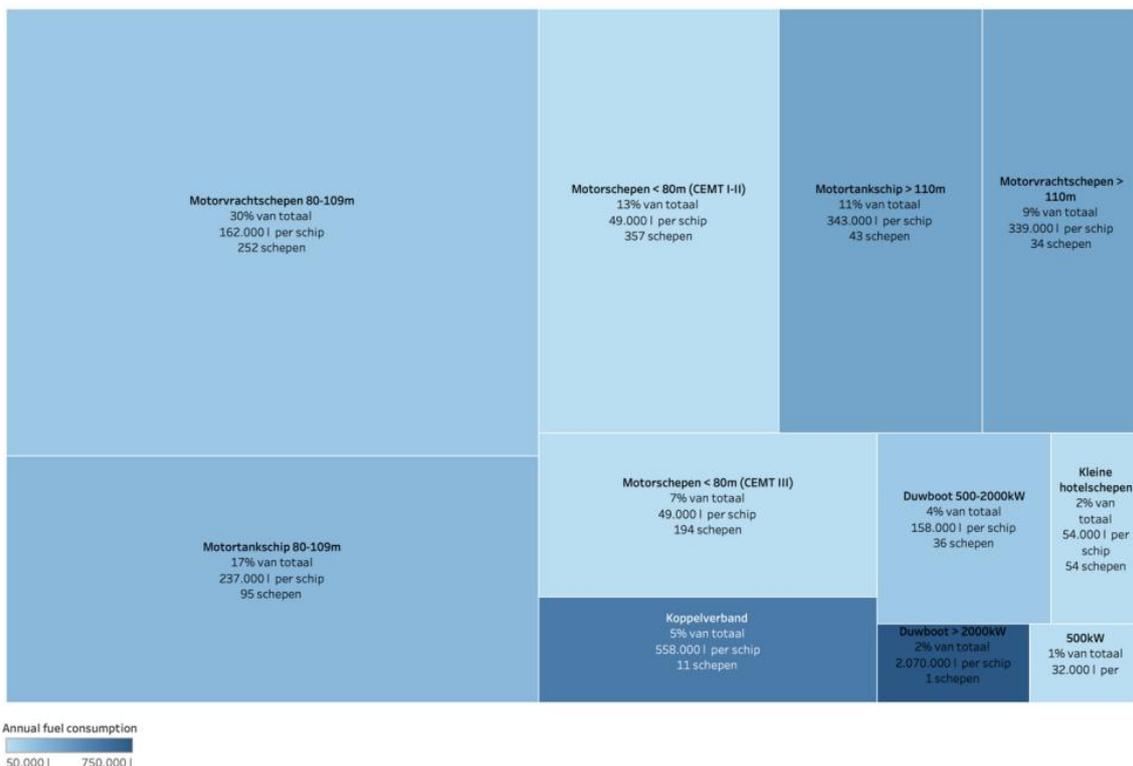


FIG. 2 BESOINS ÉNERGÉTIQUES ANNUELS MOYENS PAR TYPE DE BATEAUX

La visualisation de la consommation énergétique moyenne annuelle par type de bateau révèle :

- Les bateaux motorisés de 80-109 m consomment le plus de carburant et pourraient contribuer à une réduction d'environ 30 % de CO₂.
- Les petits bateaux motorisés (CEMT I-II et CEMT III) sont responsables de 20 % des émissions totales de CO₂ de la flotte de navigation intérieure.
- Les pousseurs et convois ont une consommation individuelle élevée, mais leur impact en termes d'émissions dans l'ensemble de la flotte belge est faible.

Technologies de durabilité

Conformément à la voie de transition conservatrice de la CCNR, l'accent est d'abord mis sur des solutions de remplacement comme le HVO, les systèmes de post-traitement et la remotorisation avec des moteurs Stage V, en particulier pour les bateaux datant d'avant 1970. Jusqu'en 2035, l'utilisation de technologies zéro émission, telles que les batteries et les piles à hydrogène ou à méthanol, sera très limitée.

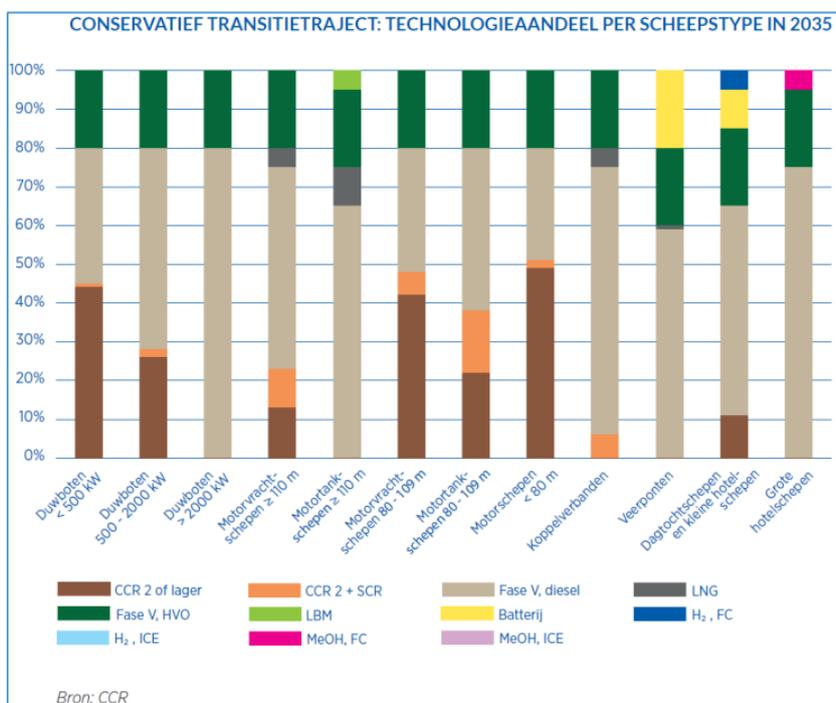


FIG. 3 PART DES TECHNOLOGIES PAR TYPE DE BATEAU EN 2035 SELON LA VOIE DE TRANSITION CONSERVATRICE

Type-Indeling	CCR 2 of lager - diesel		CCR 2 of lager - HVO		CCR 2 + SCR - diesel		Stage V - diesel		Stage V - HVO		Batterij		Other	
	CO2		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2		CO2	
	Adoption	reduction	Adoption	reduction	Adoption	reduction	Adoption	reduction	Adoption	reduction	Adoption	reduction	Adoption	reduction
Duwboot < 500kW	37%	0%	0%	90%	1%	0%	35%	0%	25%	90%	1%	100%	1%	90%
Duwboot 500-2000kW	18%	0%	0%	90%	2%	0%	52%	0%	27%	90%	0%	100%	0%	90%
Duwboot > 2000kW	0%	0%	0%	90%	0%	0%	75%	0%	24%	90%	0%	100%	2%	90%
Motorschepen < 80m (CEMT I-II)	74%	0%	26%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	90%	0%	100%	0%	90%
Motorschepen < 80m (CEMT III)	40%	0%	0%	90%	2%	0%	29%	0%	26%	90%	1%	100%	2%	90%
Motorvrachtschepen 80-109m	34%	0%	0%	90%	6%	0%	32%	0%	25%	90%	1%	100%	1%	90%
Motortankschip 80-109m	13%	0%	0%	90%	16%	0%	42%	0%	25%	90%	1%	100%	1%	90%
Motorvrachtschepen > 110m	5%	0%	0%	90%	10%	0%	52%	0%	23%	90%	0%	100%	8%	90%
Motortankschip > 110m	0%	0%	0%	90%	0%	0%	58%	0%	23%	90%	0%	100%	19%	90%
Koppelverband	0%	0%	0%	90%	0%	0%	67%	0%	24%	90%	1%	100%	8%	90%
Kleine hotelschepen	2%	0%	0%	90%	0%	0%	54%	0%	25%	90%	12%	100%	6%	90%

FIG. 4 PART DES TECHNOLOGIES PAR TYPE DE BATEAU ET IMPACT DES ÉMISSIONS

Pour chacune de ces technologies de durabilité, l'impact sur les émissions et les coûts a été analysé :

- Les systèmes de post-traitement n'ont pas d'impact sur les émissions de CO₂, mais réduisent significativement les NO_x et les particules fines. Une base d'investissement de 25 000 € est prévue, majorée de 75 €/kW.
- Les moteurs Stage V émettent moins de CO₂ que les moteurs CCR0, 1 ou 2, mais leur présence en Belgique reste limitée. La réduction de CO₂ est également limitée et n'est donc pas prise en compte dans le calcul, contrairement aux investissements. Les moteurs Stage V sont cruciaux pour la réduction de NO_x et PM. Leur coût est de 375 €/kW, soit 35 à 45 % de plus qu'un moteur CCR2. Les prix des moteurs et des installations ont fortement augmenté ces trois dernières années, ce qui justifie une majoration de 30 % des montants estimés.
- L'utilisation de HVO permet de réduire les émissions de CO₂ de 90 % par rapport au diesel. Sur la base des moyennes de l'année écoulée (2024), le prix par litre de HVO est d'environ 0,65 € supérieur au prix du diesel. Aux Pays-Bas, le prix est légèrement moins élevé en raison du commerce des unités de carburants renouvelables, soit 10 % à 15 % plus cher que le diesel.

On s'attend à ce que le prix du diesel (fossile) augmente relativement par rapport aux carburants neutres en émissions, notamment en raison de réglementations telles que RED III et ETS2. C'est pourquoi cette étude adopte un scénario de 'prix bas du HVO' et détermine une fourchette dans laquelle la différence de prix pourrait fluctuer, en fonction de la réglementation future et de la conjoncture économique. Le 'prix bas du HVO' est basé sur des estimations de Koninklijke Binnenvaart Nederland, qui prévoient une augmentation de 0,46 € pour les carburants fossiles, ce qui correspond à une hausse de 0,19 € pour le HVO. Ce prix est conforme aux prix actuels du HVO aux Pays-Bas.

Application au contexte belge

Lors de l'application du scénario de la CCNR à la flotte belge, une répartition est effectuée par groupe de bateaux selon le type de technologie de durabilité.

Les systèmes de post-traitement et les moteurs Stage V fonctionnant au diesel ne suffisent pas, à eux seuls, à atteindre l'objectif de réduction de 35 % des émissions de CO₂ d'ici 2035 (par rapport à 2015). Ces technologies jouent un rôle important dans la réduction des gaz à effet de serre et des substances polluantes, mais c'est surtout le HVO qui devra permettre d'atteindre l'objectif de réduction de CO₂. En 2035, les moteurs à combustion seront encore utilisés, mais on suppose une part plus importante de HVO, avec une part relativement faible de technologies modernes telles que les piles à combustible et les batteries.

Sur la base de la consommation, les émissions de CO₂ de chaque catégorie de bateaux ont été calculées, ainsi que celles qui seraient émises en cas d'application des trois technologies de durabilité décrites précédemment. La différence totale représente une réduction de 27 % des émissions de CO₂.

Type-indeling	Actual CO2 emission [x 1.000 t]	2035 CO2 emission [x 1.000 t]	emission difference [%]
Duwboot < 500kW	5,2	3,9	-24%
Duwboot 500-2000kW	19,7	14,7	-25%
Duwboot > 2000kW	7,2	5,6	-22%
Motorschepen < 80m (CEMT I-II)	60,7	46,5	-23%
Motorschepen < 80m (CEMT III)	33,0	24,4	-26%
Motorvrachtschepen 80-109m	141,6	105,8	-25%
Motortankschip 80-109m	78,1	57,5	-26%
Motorvrachtschepen > 110m	40,0	28,0	-30%
Motortankschip > 110m	51,1	31,8	-38%
Koppelverband	21,3	15,0	-30%
Kleine hotelschepen	10,1	6,1	-40%
Grand Total	467,9	339,3	-27%

FIG. 5 COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE CO₂

Bien que cette baisse de 27% soit inférieure à l'objectif de la CCR, plusieurs éléments suggèrent que la réduction réelle sera plus importante :

- Le calcul est basé sur les données de 2021, tandis que l'étude visant à fixer l'objectif de réduction se réfère à l'année de référence 2015. Entre 2015 et 2021, les émissions de CO₂ ont diminué.
- D'autres technologies de la CCR n'ont pas été prises en compte dans cette étude.

- Nous partons du principe que les moteurs futurs ou plus récents seront plus efficaces et moins polluant.

L'application de la voie de transition conservatrice offre donc une bonne indication et une orientation pour la réduction des émissions de CO₂, en accord avec les objectifs de la CCNR pour 2035.

Calcul du budget de verdissement

Pour pouvoir calculer le coût des investissements nécessaires pour atteindre une réduction de 27 % des émissions de CO₂, deux hypothèses ont été formulées : la consommation est identique pour tous les types de carburants, et tous les types de moteurs consomment la même quantité.

Il a également été supposé que l'utilisation du HVO augmenterait de manière linéaire, avec 0 % des bateaux utilisant du HVO en 2026 et la transition complète vers le HVO d'ici 2035 selon la voie de transition conservatrice, en supposant qu'il y ait suffisamment de HVO disponible. En pratique, cette transition se fera de manière exponentielle. Par conséquent, la réduction des émissions commencera lentement, mais s'accélérera à long terme.

Type-indeling	CCR 2 of lager - diesel	CCR 2 of lager - HVO	CCR 2 + SCR - diesel	Stage V - diesel	Stage V - HVO	Batterij	Other	Grand Total
Duwboot < 500kW	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	0,0	0,8
Duwboot 500-2000kW	0,0	0,0	0,1	1,6	0,8	0,0	0,0	2,5
Duwboot > 2000kW	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3
Motorschepen < 80m (CEMT I-II)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Motorschepen < 80m (CEMT III)	0,0	0,0	0,2	1,7	1,5	0,3	0,0	3,7
Motorvrachtschepen 80-109m	0,0	0,0	1,2	6,2	4,8	1,0	0,0	13,2
Motortankschip 80-109m	0,0	0,0	1,5	3,8	2,3	0,5	0,0	8,0
Motorvrachtschepen > 110m	0,0	0,0	0,5	3,1	1,4	0,0	0,0	5,0
Motortankschip > 110m	0,0	0,0	0,0	4,4	1,8	0,0	0,0	6,2
Koppelverband	0,0	0,0	0,0	1,6	0,6	0,1	0,0	2,4
Kleine hotelschepen	0,0	0,0	0,0	1,5	0,7	1,6	0,0	3,8
Grand Total	0,0	0,0	3,5	24,5	14,2	3,5	0,0	45,8

FIG. 6 COÛT D'INVESTISSEMENT PAR TECHNOLOGIE ET COÛT D'INVESTISSEMENT TOTAL

Dans le tableau, les coûts d'investissement par technologie sont indiqués. Les colonnes 1 et 2 concernent les moteurs existants qui sont maintenus et pour lesquels aucun coût supplémentaire n'est engagé. La colonne 3 concerne les investissements dans les systèmes de post-traitement. Les colonnes 4 et 5 concernent les investissements dans les moteurs Stage V. Selon la voie de transition conservatrice, la majorité des bateaux

continuera d'utiliser du diesel, ce qui explique les montants indiqués dans ces colonnes. La colonne 6 reflète les investissements limités dans l'électrification.

Aucun investissement n'a été pris en compte pour les fret motorisées CEMT-classes I et II en raison de leur âge moyen élevé et des défis techniques liés aux exigences de la réglementation ES-TRIN.

Les coûts d'investissement totaux (CAPEX) s'élèvent à 45,8 millions d'euros et ont été calculés sur la base de l'application des systèmes de post-traitement et des moteurs Stage V, tandis que les coûts énergétiques sont presque entièrement déterminés par les coûts plus élevés liés à l'application du HVO. Bien que ces investissements ne contribuent pas à la réduction des émissions de CO₂, ils sont essentiels pour la réduction des polluants et doivent donc être inclus dans le budget de verdissement.

Type-indeling	Actual [mio euro]	HVO €1,44/l Diesel €0,79/l		Low HVO price €0,98/l Diesel €0,79/l	
		2035 [mio euro]	Difference [mio euro]	2035 [mio euro]	Difference [mio euro]
Duwboot < 500kW	1,2	1,5	0,3	1,3	0,1
Duwboot 500-2000kW	4,5	5,4	1,0	4,7	0,2
Duwboot > 2000kW	1,6	2,0	0,4	1,8	0,1
Motorschepen < 80m (CEMT I-II)	13,8	16,8	3,0	14,7	0,9
Motorschepen < 80m (CEMT III)	7,5	9,3	1,8	8,0	0,5
Motorvrachtschepen 80-109m	32,3	39,1	6,8	34,0	1,8
Motortankschip 80-109m	17,8	21,4	3,6	18,6	0,8
Motorvrachtschepen > 110m	9,1	11,2	2,1	9,6	0,5
Motortankschip > 110m	11,7	15,7	4,0	12,8	1,2
Koppelverband	4,8	6,2	1,3	5,2	0,4
Kleine hotelschepen	2,3	3,1	0,8	2,5	0,2
Grand Total	106,6	131,6	25,0	113,3	6,7

FIG. 7 COÛT DE L'ÉNERGIE

La colonne 1 décrit les coûts actuels du carburant non subventionné. Les colonnes 2 et 4 montrent les coûts totaux du carburant basés sur la transition vers le HVO pour atteindre la réduction de 27 % d'ici 2035. Les colonnes 3 et 5 calculent la différence, et donc les coûts supplémentaires nécessaires. En bleu, il s'agit du coût supplémentaire lié aux coûts opérationnels (OPEX) du HVO dans le cadre d'une politique inchangée, et en jaune, le coût supplémentaire en cas de prix plus bas du HVO.

Opbouw over een periode van 10 jaar
Lineaire toename waarbij in 2026 begonnen wordt op 0% en opgebouwd in 2035 naar 100%
Totaal benodigde extra brandstofkosten (HVO) in het jaartal 2035 = € 25.040.000

Totaal in het jaartal 2035	€ 25.040.000	€ 6.680.000
Linear toenemend in 9 jaarlijkse stappen	9	9
Eenheid verhoging / jaar	€ 2.782.222	€ 742.222

# jaren	Jaartal	Lineaire toename	Jaarlijkse kosten	Jaarlijkse kosten
1	2026	0	€ -	€ -
2	2027	1	€ 2.782.222	€ 742.222
3	2028	2	€ 5.564.444	€ 1.484.444
4	2029	3	€ 8.346.667	€ 2.226.667
5	2030	4	€ 11.128.889	€ 2.968.889
6	2031	5	€ 13.911.111	€ 3.711.111
7	2032	6	€ 16.693.333	€ 4.453.333
8	2033	7	€ 19.475.556	€ 5.195.556
9	2034	8	€ 22.257.778	€ 5.937.778
10	2035	9	€ 25.040.000	€ 6.680.000
			€ 125.200.000	€ 33.400.000

FIG. 8 COÛTS SUPPLÉMENTAIRES TOTAUX DE CARBURANT JUSQU'EN 2035

Il a été supposé une augmentation linéaire, où il n'y a pas encore d'application du HVO en 2026, et où la transition vers le HVO sera terminée en 2035 selon la voie de transition conservatrice. Les coûts supplémentaires du carburant ont été divisés par 9 et, par cumul, les coûts totaux supplémentaires du carburant ont été calculés (à gauche pour le prix actuel du HVO et à droite pour un prix plus bas du HVO).

Type-indeling	Total investment costs till 2035 [mio euro]	Total energy costs increase 2025-2035 [mio euro]	Total energy costs increase 2025-2035 [mio euro]	HVO €1,44/l Diesel €0,79/l		Low HVO price €0,98/l Diesel €0,79/l	
				Total costs increase till 2035 [mio euro]	Average costs increase per year till 2035 [mio euro]	Total costs increase till 2035 [mio euro]	Average costs increase per year till 2035 [mio euro]
Duwboot < 500kW	0,8	1,3	0,4	2,1	0,2	1,2	0,1
Duwboot 500-2000kW	2,5	4,8	1,2	7,2	0,7	3,7	0,4
Duwboot > 2000kW	0,3	1,8	0,6	2,2	0,2	0,9	0,1
Motorschepen < 80m (CEMT I-II)	0,0	14,8	4,3	14,8	1,5	4,3	0,4
Motorschepen < 80m (CEMT III)	3,7	9,0	2,6	12,7	1,3	6,3	0,6
Motorvrachtschepen 80-109m	13,2	34,2	8,9	47,4	4,7	22,0	2,2
Motortankschip 80-109m	8,0	18,0	4,0	26,0	2,6	12,0	1,2
Motorvrachtschepen > 110m	5,0	10,7	2,5	15,7	1,6	7,5	0,7
Motortankschip > 110m	6,2	20,1	5,9	26,3	2,6	12,1	1,2
Koppelverband	2,4	6,6	1,9	8,9	0,9	4,3	0,4
Kleine hotelschepen	3,8	4,0	1,1	7,7	0,8	4,8	0,5
Grand Total	45,8	125,2	33,4	171,0	17,1	79,1	7,9

FIG. 9 BUDGET TOTAL DE VERDISSEMENT

Dans le tableau ci-dessus, le budget cumulatif et annuel de verdissement est présenté. Les coûts d'investissement (CAPEX) s'élèvent à 45,8 millions d'euros sur une période de 10 ans. Les coûts supplémentaires du carburant jusqu'en 2035 s'élèvent respectivement à 125,2 millions d'euros ou 33,4 millions d'euros, selon la différence de prix entre le HVO et le diesel. Le budget total de verdissement est respectivement de 171 millions d'euros et de 79,1 millions d'euros. Chaque année, les coûts supplémentaires du carburant augmentent de 12,5 millions d'euros en raison de la prime de prix du HVO.

Prochaines étapes

Le lien est établi avec les quatre cas déjà étudiés en rapport avec les possibilités de financement alternatives pour le verdissement des bateaux intérieurs.

De plus, plusieurs cas concrets de verdissement sont développés, où le potentiel de réduction des émissions est évalué par rapport aux conséquences pour l'ensemble du secteur de la navigation intérieure et le transfert modal.

L'ITB informe également les autorités concernées des résultats de cette étude et des différentes études de cas.

L'étude complète est disponible via www.itb-info.be.

Liste d'abréviations

CAPEX : dépenses en capital

CCNR : Commission Centrale pour la Navigation du Rhin

CEMT : Conférence Européenne des Ministres des Transports

CO₂ : dioxyde de carbone

ES-TRIN : Standard européen établissant les prescriptions techniques des bateaux de navigation intérieure

GDBV : Green Deal Binnenvaart Vlaanderen

HVO : Hydrotreated Vegetable Oil

ITB : Institut royale pour le Transport par Batellerie/ Maison De La Batellerie

NO_x : oxyde d'azote

OPEX : dépenses d'exploitation

PM : Particulate matter

SCR-système : système de réduction catalytique sélective