



provincie  
Zuid-Holland



# VERDUURZAMING VAN DE BINNENVAART

**Elektrificatie stimuleren onder binnenvaartschippers**

Mirte Nederlof  
9 juli 2024  
1976 woorden

Ewald Vonk  
Adviseur binnenvaart

# Het onderzoek

Er is een toename in het gebruik van de binnenvaart<sup>1</sup>, omdat dit voor minder CO<sub>2</sub> uitstoot zorgt dan wegvervoer<sup>2</sup>. Echter, de binnenvaart stoot naast CO<sub>2</sub> ook andere schadelijke stoffen uit, zoals stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>) en fijnstof (PM)<sup>3</sup>. Doordat dit negatieve gevolgen voor het milieu en de volksgezondheid, is het belangrijk om de binnenvaart te verduurzamen<sup>4</sup>. Hoewel voor korte afstanden batterij-elektrisch of hybride varen milieuvriendelijk is, varen nog weinig binnenvaartschippers binnen de provincie Zuid-Holland op deze manier<sup>5</sup>.

Er is eerder onderzoek gedaan naar de technische aspecten van elektrisch varen, maar dit is het eerste gedragsonderzoek naar mogelijke psychologische factoren die een rol spelen bij de keuze tot elektrificatie van het schip. Het doel van het huidige onderzoek was het identificeren van de meest effectieve manier om binnenvaartschippers te stimuleren om de overstap naar batterij-elektrisch of hybride te maken. Dit adviesrapport beschrijft het theoretische model, de opzet van het onderzoek, de resultaten en aanbevelingen die hieruit volgen.

## **Aanbeveling 1**

**Stimuleer communicatie tussen schippers en stakeholders om weerstand te verlagen.**

## **Aanbeveling 2**

**Informeer binnenvaartschippers over de huidige uitstoot en de duurzaamheid van batterij-elektrisch en hybride varen.**

## **Aanbeveling 3**

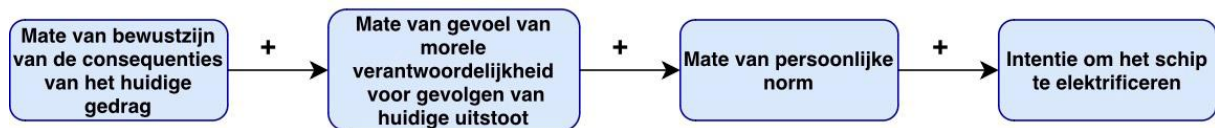
**Maak gebruik van sociale normen bij het informeren van binnenvaartschippers.**

# Studie 1

In het eerste deel van het onderzoek werd onderzocht welke psychologische factoren een rol spelen voor een schipper bij de intentie om het schip te elektrificeren. Om deze intentie zo volledig mogelijk te verklaren, is er een model opgesteld van alle mogelijke factoren, waarbij het **Norm Activation Model** als basis werd gebruikt<sup>6</sup>.

## ***Norm Activation Model***

Dit model wordt, binnen de psychologie, vaak gebruikt om milieuvriendelijk gedrag te verklaren<sup>7,8,9</sup>. Het suggereert dat intentie om te elektrificeren begint bij het bewustzijn van de huidige uitstoot en de consequenties hiervan. Vervolgens kan dit leiden tot een verantwoordelijkheidsgevoel voor deze consequenties. Ten slotte kan een schipper een morele verplichting voelen om zich milieuvriendelijker te gedragen. Als hij/zij batterij-elektrisch of hybride varen ziet als milieuvriendelijk, kan de intentie om over te stappen toenemen.



## ***Weerstand***

Er zijn verschillende soorten weerstand die een schipper kunnen tegenhouden om over te stappen, maar elke soort vraagt om een andere aanpak.

Vorm van weerstand	Definitie
Scepticisme	Onzekerheid over bijvoorbeeld de techniek of duurzaamheid van batterij-elektrisch en/of hybride varen <sup>10,11</sup> .
Inertia	De overstap voelt als te veel moeite en de schipper voelt geen urgentie om het schip aan te passen <sup>12,13</sup> .

## **Sociale normen**

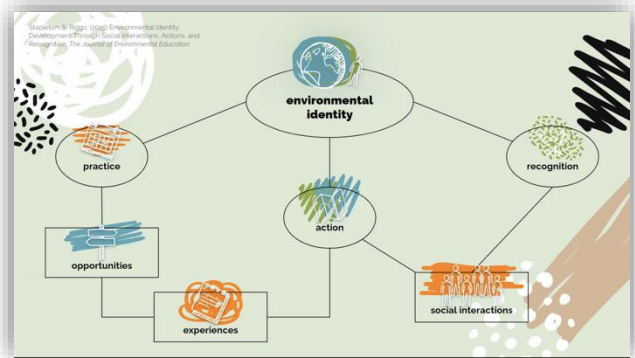
De sociale normen kunnen worden onderverdeeld in:

- De **descriptieve norm**: de perceptie van hoeveel mensen het gewenste gedrag vertonen<sup>14</sup>. Aangezien mensen informatie halen uit het gedrag van anderen wordt er verwacht dat dit een rol speelt in de keuze van het eigen gedrag<sup>15</sup>.
- De **injunctieve norm**: daarentegen omvat de perceptie van de goed- of afkeuring van relevante anderen van het gewenste gedrag. Door een behoefte om niet af te wijken van anderen speelt dit mogelijk een rol in de keuze van het eigen gedrag<sup>16,17</sup>.

## **Overige factoren**

Volgens eerder onderzoek is de hoeveelheid kennis die een schipper heeft over de elektrische vaartechniek, de wet- en regelgeving en de gevolgen van elektrisch varen belangrijk<sup>18</sup>. Als een schipper weinig kennis heeft over deze aspecten, ontstaat er mogelijk onzekerheid waardoor er geen sterke intentie zal zijn om over te stappen<sup>19</sup>.

Daarnaast kunnen bepaalde normen en waarden meespelen. Als een schipper het belangrijk vindt om het milieu te beschermen, wat **biospheric value** wordt genoemd, kan hij/zij zich verantwoordelijk voelen voor de gevolgen van de uitstoot van het schip<sup>20,21</sup>.

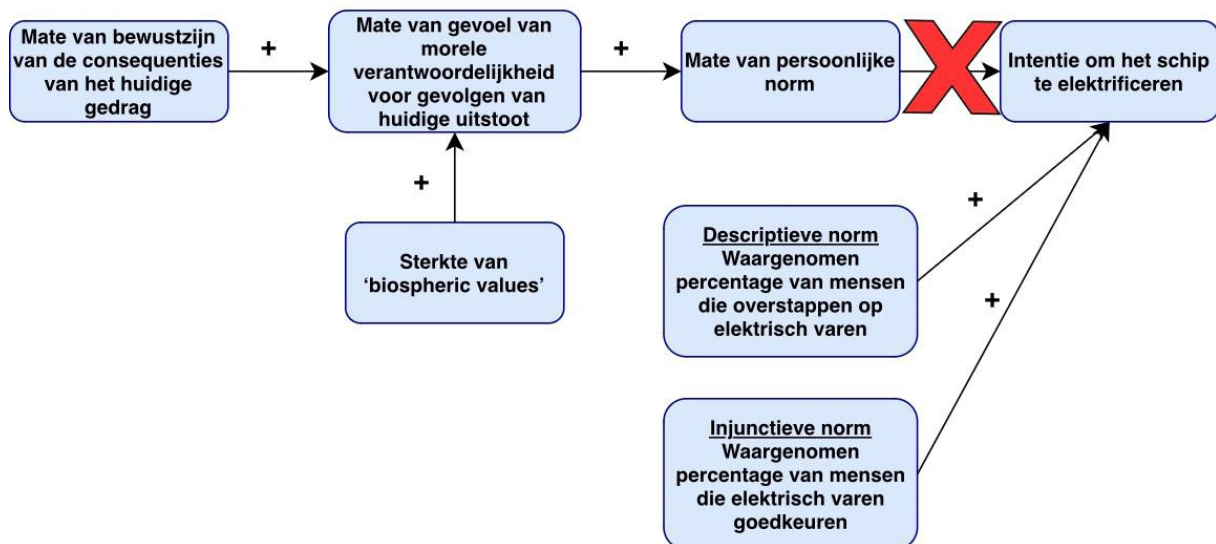


De relaties tussen deze factoren en de intentie om over te stappen naar batterij-elektrisch of hybride varen zijn onderzocht via een online vragenlijst onder binnenvaartschippers die voornamelijk buiten provincie Zuid-Holland varen.

# Resultaten studie 1

Uit de vragenlijst bleek dat bewustzijn kan leiden tot een verantwoordelijkheidsgevoel en vervolgens tot een morele verplichting (**persoonlijke norm**) om duurzamer te varen. Ook bleek dat iemand schippers die het belangrijk vinden om het milieu te beschermen (**biospheric value**), zich verantwoordelijker voelde voor de gevolgen van de uitstoot. Er is echter geen relatie gevonden tussen de persoonlijke norm en de intentie om het schip te elektrificeren. Dit betekent dat schippers ook al voelt een schipper zich verplicht om duurzamer te varen, hij/zij niet perse een sterke intentie heeft om over te stappen op batterij-elektrisch of hybride. Dit wordt verder uitgelegd in aanbeveling 2.

Daarnaast bleek dat beide sociale normen een rol spelen bij de keuze tot elektrificatie. Een schipper had een sterkere intentie om de overstap naar batterij-elektrisch of hybride te maken als hij/zij het idee had dat veel andere schippers deze overstap maken of overwegen (**descriptieve norm**). Ook had een schipper een sterkere intentie als hij/zij het idee had dat anderen, zoals familieleden, deze keuze zouden steunen (**injunctieve norm**).





# Studie 2

Aangezien studie 1 suggereerde dat de belangrijkste factor voor de intentie om over te stappen naar batterij-elektrisch of hybride de sociale norm is, is er in studie 2 een interventie ontworpen die zich hierop focust. Het doel van de interventie is om de intentie van schippers te versterken door middel van het communiceren van de descriptieve en injunctieve normen.

De interventie bestond uit een informerende poster over elektrisch varen waarbij bepaalde gedragstechnieken zijn toegevoegd om de sociale norm te benadrukken en weerstand te voorkomen. Hoewel weerstand niet terug kwam als belangrijke factor in studie 1, is het waardevol om geen weerstand op te wekken.

De invloed van de interventieposter werd vergeleken met een controleposter, waarbij alleen geïnformeerd werd zonder gedragstechnieken. Deze posters zijn hieronder te zien, waarbij de gedragstechnieken zijn weergegeven door middel van pijlen. Studie 2 bestond uit een online vragenlijst waarbij schippers die voornamelijk gebruik maken van de provinciale vaarwegen binnen provincie Zuid-Holland willekeurig één van de twee posters te zien kregen.

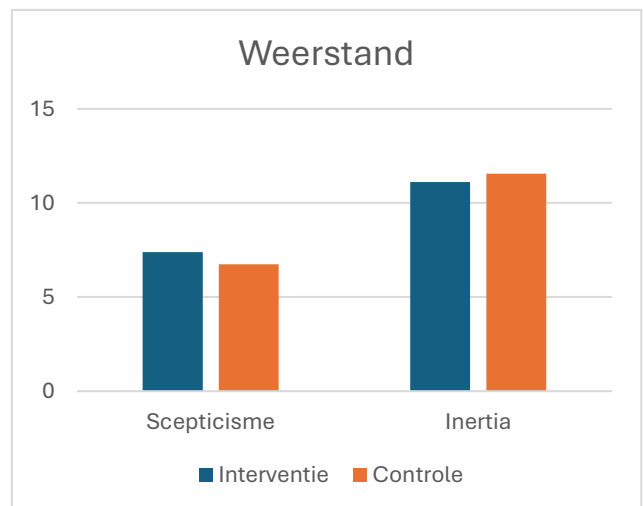
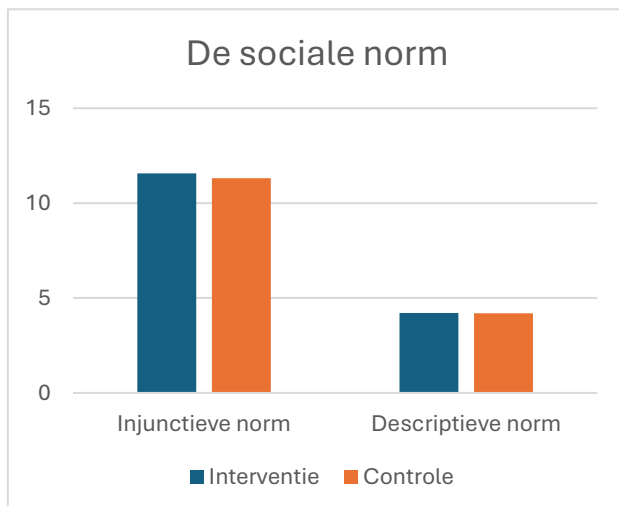
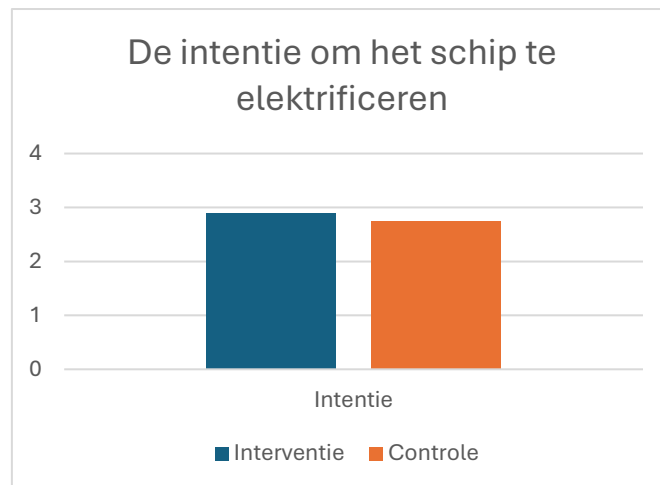
	Interventie	Controle
	Mei, 2024	Mei, 2024
	<b>NIEUWSBRIEF</b>	<b>NIEUWSBRIEF</b>
	<b>ELEKTRIFICATIE</b>	<b>ELEKTRIFICATIE</b>
	<b>ALPHENAAR</b>	<b>ALPHENAAR</b>
Descriptieve norm	De eerste schippers zijn overgestapt op batterij elektrisch/hybride varen.	Batterij elektrisch/hybride varen is de meest duurzame optie voor de kleinere binnenvaartschepen.
Wetenschappelijke consensus om scepticisme te verlagen	Onderzoek laat zien dat dit voor de kleinere binnenvaartschepen de meest duurzame optie is.	Het is belangrijk om u eerst goed in te lezen in het onderwerp om een overstap te kunnen maken naar batterij elektrisch/hybride varen.
Weerstand verlagen door barrières te erkennen	We begrijpen dat deze overstap veel geld kost en er zekerheid moet zijn over de laadinfrastructuur.	Zero Emission Services (ZES) biedt een van de mogelijkheden om te helpen bij de elektrificatie. ZES biedt verwisselbare accupakketten aan die je betaalt per gebruik.
Descriptieve norm in de vorm van een voorbeeld/rolmodel	Veel informatie is te verkrijgen via het EICB. Hier vindt u de nieuwste ontwikkelingen voor elektrisch/hybride varen. Dit kan, als eerste stap, helpen om de overstap makkelijker te maken.	Alphenaar is een batterij-elektrisch schip, dat gebruikt maakt van het ZES systeem. Hiermee wordt zo'n 1.000 ton CO2 en 7 ton NOx bespaard per jaar.
Weerstand verlagen door een makkelijke eerste stap te geven	Een van die ontwikkelingen zijn de verwisselbare accupakketten van Zero Emission Services. Hiervoor betaalt u per gebruik.	Alphenaar is een batterij-elektrisch schip, dat gebruikt maakt van het ZES systeem.
Descriptieve norm in de vorm van de ervaring van een rolmodel		Deze overstap bespaart Alphenaar zo'n 1.000 ton CO2 en 7 ton NOx per jaar.
Injunctieve norm	Hij vindt het "heerlijk rustig" op deze manier. "Da's ook prettig voor de mensen die langs de vaarroute wonen," zegt van der Knaap over het ontbrekende motorgeluid.	Met de accupakketten van ZES is het mogelijk om met Alphenaar 5 uur lang emissieloos te varen tussen Alphen aan den Rijn en Moerdijk.
Descriptieve norm	Alphenaar is maar een voorbeeld van het begin van de overstap!	Alphenaar is het allereerste aangedreven containerschip.

# Resultaten studie 2

Zoals te zien in de grafiek hieronder was er geen verschil tussen de posters voor de intentie om de overstap te maken naar batterij-elektrisch of hybride varen. De interventieposter was niet succesvol in het vergroten van deze intentie. Bovendien bleek dat de interventieposter de beschrijvende en injunctieve norm niet toenamen ten opzichte van de controleposter en was er geen verschil in weerstand.

Mogelijk zijn de gedragstechnieken niet sterk genoeg toegepast waardoor de interventieposter niet effectief was. Echter kan dit ook verklaard worden doordat er te weinig schippers hadden deelgenomen aan studie 2. Hierdoor kunnen er effecten gemist zijn die er in de praktijk wel zijn<sup>22</sup>.

Er kan dus niet met zekerheid worden gezegd dat de interventie niet effectief was, maar het is wel belangrijk om de gedragstechnieken te versterken als er gebruik wordt gemaakt van deze interventie. Aanbeveling 3 gaat hier dieper op in.



## Aanbeveling 1: Stimuleer communicatie tussen schippers en stakeholders om weerstand te verlagen.

Er zijn een aantal praktische aspecten die schippers kunnen stimuleren om over te stappen op batterij-elektrisch of hybride varen. Echter is het voor nu mogelijk om te focussen op het verlagen van weerstand.

Ten eerste zijn er op dit moment nog te weinig laadpunten<sup>23</sup>. Als dit al in werking is gezet, kan het helpen om dit te communiceren met de schippers. Dit kan **scepticisme** verlagen en ervoor zorgen dat schippers al eerder overwegen om over te stappen, waardoor het proces sneller in gang gezet kan worden.

Ten tweede is de overstap naar batterij-elektrisch of hybride varen een investering die voor veel schippers te groot is. Aangezien het veel tijd kost om de investering terug te verdienen, zal of de prijs van transport omhoog moeten of kan er gebruik worden gemaakt van garanties. Garanties kunnen de onzekerheid van het terug verdienen verlagen, wat weer terug verwijst naar **scepticisme**. Zoals bij het schip Antonie, kunnen er garanties ontstaan door het stimuleren van gesprekken tussen schipper en opdrachtgever. Na gesprekken binnen de PZH is het duidelijk dat hier al stappen in zijn gemaakt via een samenwerkingspel met de keten. Dit is een goed begin waarbij het kan helpen om de nadruk te leggen op de voordelen van garanties voor alle stakeholders.

Ten slotte is er op dit moment geen centraal punt waar schippers de eerste stappen kunnen zetten voor de overstap of advies kunnen krijgen hierover. In de interventie werd er geadviseerd om de website van de EICB te bekijken als eerste stap. Echter, kan het geven van meerdere kleine stappen **inertia** (weerstand) verlagen. Het is daarom waardevol om specifieke eerste stappen voor schippers te identificeren. Als er bijvoorbeeld een adviseur is waar schippers vrijblijvend om advies kunnen vragen over hun schip, wordt de drempel lager om de overstap in gang te zetten.



## Aanbeveling 2: Informeer binnenvaartschippers over de huidige uitstoot en de duurzaamheid van batterij-elektrisch en hybride varen.

De resultaten van studie 1 suggereren dat het **Norm Activation Model** een rol speelt bij de overstap naar batterij-elektrisch of hybride varen. Als een schipper zich bewust is van de consequenties van de huidige aandrijving en zich hier ook verantwoordelijk voor voelt, zal hij/zij duurzamer willen varen. Echter, studie 1 suggereert ook dat dit er niet voor zorgt dat de schipper zijn/haar schip wil elektrificeren. Een verklaring hiervoor is dat batterij-elektrisch of hybride niet als de duurzamere optie wordt gezien. Dit bleek ook uit de reacties van deelnemers van beide studies waarin onduidelijkheid was over hoe “groen” de accupakketten zijn.

Het is daarom belangrijk dat het bewustzijn wordt vergroot over de huidige uitstoot en de consequenties hiervan. Verder is het belangrijk dat batterij-elektrisch of hybride varen als een duurzame optie wordt gezien. Een manier om dit te doen is het communiceren van onderzoek met schippers. Daarbij is het cruciaal om kritisch te blijven op wat een onderzoek concludeert en hoe dit is uitgevoerd.

Het gaat dan vooral om onderzoek dat concludeert dat elektrisch varen in zijn geheel (bv. productie, duur van gebruik) duurzamer is dan andere mogelijkheden op korte afstanden. Hierbij is het belangrijk dat de informatie makkelijk te vinden is en wordt gecommuniceerd in toegankelijke taal. Hou dus rekening met de kennis van de schippers. Communiceer hierbij ook dat het niet alleen gaat om CO<sub>2</sub>, maar ook de uitstoot van andere schadelijke stoffen. Verder zal de informatie beter overkomen als het van een bron komt die al bekend is voor hen en die een goede reputatie heeft.

## Aanbeveling 3: Maak gebruik van sociale normen bij het informeren van binnenvaartschippers.

De resultaten van studie 1 suggereren ook dat de sociale normen een rol spelen bij de intentie van een schipper om over te stappen naar batterij-elektrisch of hybride varen. In studie 1 bleek dat als schippers het idee hadden dat veel andere schippers overwogen om over te stappen, dat zij ook een sterkere intentie hadden om hun schip te elektrificeren.

Het is daarom belangrijk dat er rekening wordt gehouden met de descriptieve norm bij het informeren van schippers. Dit is mogelijk door inspiratie op te doen van de interventieposter, maar de technieken zullen versterkt moeten worden. Communiceer het aantal schepen dat batterij-elektrisch of hybride vaart binnen de provincie op een positieve manier. Hierbij kunnen zinsdelen als “steeds meer”, “het begin van”, en “verdubbeling van” handig zijn. Communiceer daarnaast ook de ervaring van schippers die aan al overgestapt zijn en/of de hoeveelheid schippers die overwogen om over te stappen.

Daarnaast kan er ook gebruik worden gemaakt van de injunctieve norm. In studie 1 bleek dat schippers een sterkere intentie hadden om hun schip te elektrificeren als zij het idee hadden dat anderen (bv. familie of opdrachtgever) deze keuze zouden steunen. Communiceer ondersteuning vanuit relevante groepen, waarbij het kan helpen om aanbeveling 2 ook te gebruiken bij opdrachtgevers. Hier kan bijvoorbeeld het voorbeeld van Antonie worden gebruikt, maar ook een algemeen percentage van opdrachtgevers die deze overstap zouden steunen.

### **Conclusie**

Bij het stimuleren van binnenvaartschippers om de overstap te maken naar batterij-elektrisch of hybride varen, is het belangrijk om te informeren over de huidige uitstoot en de duurzaamheid van elektrisch varen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van gedragstechnieken om weerstand te verlagen en sociale normen te benadrukken.

## Referenties

---

- <sup>1</sup> Sap, J., & Komduur, P. (2012, december). De bevordering van de vergroening van de binnenvaart. *Tijdschrift Vervoer & Recht*, 175–178.  
<https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/646646/295899.pdf>
- <sup>2</sup> Sys, C., Van de Voorde, E., Vanelslander, T. & van Hassel, E. (2017). De binnenvaart: Traditionele modus, innovatieve toekomst? *Departement Transport en Ruimtelijke Economie, Faculty of Applied Economics*.  
<https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/fb2a51/140761.pdf>
- <sup>3</sup> Winkel, R., Weddige, U., Johnson, D., Hoen, V. & Papaefthimiou, S. (2016). Shore side electricity in Europe: Potential and environmental benefits. *Energy Policy*, 88, 584–593.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.07.013>
- <sup>4</sup> Munawer, M. E. (2018). Human health and environmental impacts of coal combustion and post-combustion wastes. *Journal Of Sustainable Mining*, 17(2), 87–96.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsm.2017.12.007>
- <sup>5</sup> Van Mensch, P., Verbeek, R. & Louman, R. (2018). Handelingsperspectief voor duurzaam personenvervoer over water in 2022. *TNO Traffic & Transport*.  
<https://publications.tno.nl/publication/34626649/ceQngN/TNO-2018-R10204-v2.pdf>
- <sup>6</sup> Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. In *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, 221–279. [https://doi.org/10.1016/s0065-2601\(08\)60358-5](https://doi.org/10.1016/s0065-2601(08)60358-5)
- <sup>7</sup> Cordano, M., Welcomer, S., Scherer, R. F., Pradenas, L., & Parada, V. (2011). A cross-cultural assessment of three theories of pro-environmental behavior: A comparison between business students of Chile and the United States. *Environment and Behavior*, 43(5), 634-657.  
<https://doi.org/10.1177/0013916510378528>
- <sup>8</sup> De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2009). Morality and prosocial behavior: The role of awareness, responsibility, and norms in the norm activation model. *The Journal Of Social Psychology*, 149(4), 425–449. <https://doi.org/10.3200/socp.149.4.425-449>

---

<sup>9</sup> Savari, M., Damaneh, H. E., Damaneh, H. E., & Cotton, M. (2023). Integrating the norm activation model and theory of planned behaviour to investigate farmer pro-environmental behavioural intention. *Scientific Reports*, *13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32831-x>

<sup>10</sup> Demirci, A. (2008). Technology readiness for innovative high-tech products: how consumers perceive and adopt new technologies. *The Business Review*.  
[https://www.academia.edu/3197345/Technology\\_readiness\\_for\\_innovative\\_high\\_tech\\_products\\_how\\_consumers\\_perceive\\_and\\_adopt\\_new\\_technologies](https://www.academia.edu/3197345/Technology_readiness_for_innovative_high_tech_products_how_consumers_perceive_and_adopt_new_technologies)

<sup>11</sup> Roberts, R., Flin, R., Millar, D., & Corradi, L. (2021). Psychological factors influencing technology adoption: A case study from the oil and gas industry. *Technovation*, *102*.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102219>

<sup>12</sup> Receveur, G. (2013). Netwerk van de Nederlandse binnenvaart: Een analyse van de transportroutes en actoren. *Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen*.  
[https://frw.studenttheses.ub.rug.nl/2385/1/Guus\\_Receveur\\_s2080850\\_Mastert\\_1.pdf](https://frw.studenttheses.ub.rug.nl/2385/1/Guus_Receveur_s2080850_Mastert_1.pdf)

<sup>13</sup> Epstein, L. G. (1999). A definition of uncertainty aversion. *The Review Of Economic Studies*, *66*(3), 579–608. <https://doi.org/10.1111/1467-937x.00099>

<sup>14</sup> Cialdini, R. B., Kallgren, C. A., & Reno, R. R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior. In *Advances in Experimental Social Psychology*, *24*, 201–234. [https://doi.org/10.1016/s0065-2601\(08\)60330-5](https://doi.org/10.1016/s0065-2601(08)60330-5)

<sup>15</sup> Han, H. (2014). The norm activation model and theory-broadening: Individuals' decision-making on environmentally-responsible convention attendance. *Journal Of Environmental Psychology*, *40*, 462–471. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.10.006>

<sup>16</sup> Culiberg, B., & Elgaaied-Gambier, L. (2015). Going green to fit in – understanding the impact of social norms on pro-environmental behaviour, a cross-cultural approach. *International Journal Of Consumer Studies*, *40*(2), 179–185.  
<https://doi.org/10.1111/ijcs.12241>

---

<sup>17</sup> De Groot, J. I. M., Abrahamse, W., & Jones, K. (2013). Persuasive normative messages: The influence of injunctive and personal norms on using free plastic bags. *Sustainability*, 5(5), 1829–1844. <https://doi.org/10.3390/su5051829>

<sup>18</sup> Zhang, H., Shu, C., Jiang, X., & Malter, A. J. (2010). Managing knowledge for innovation: The role of cooperation, competition, and alliance nationality. *Journal Of International Marketing*, 18(4), 74–94. <https://doi.org/10.1509/jimk.18.4.74>

<sup>19</sup> Gustafson, A., & Rice, R. E. (2016). Cumulative advantage in sustainability communication. *Science Communication*, 38(6), 800–811. <https://doi.org/10.1177/1075547016674320>

<sup>20</sup> Sivapalan, A., Von der Heide, T., Scherrer, P. & Sorwar, G. (2021). A consumer values-based approach to enhancing green consumption. *Sustainable Production and Consumption*, 28(1), 688-715. <https://doi.org/10.1016/j.spec.2021.06.013>

<sup>21</sup> Wang, X., Van Der Werff, E., Bouman, T., Harder, M. K., & Steg, L. (2021). I am vs. we are: How biospheric values and environmental identity of individuals and groups can influence pro-environmental behaviour. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.618956>

<sup>22</sup> Lau, C., & Kuk, F. (2011). Enough is enough: A primer on power analysis in study designs. *The Hearing Journal*, 64(4), 30-39. <https://doi.org/10.1097/01.hj.0000396585.52118.6b>

<sup>23</sup> Verbeek, M. & Cuelenaere, R. (2019). Behoeftte aan infrastructuur voor alternatieve energiedragers voor mobiliteit in Nederland. *Ministerie van Verkeer en Waterstaat, TNO Innovation for Life*. [https://rwsduurzamemobiliteit.nl/publish/pages/179135/tno-2019-r11705\\_behoeftte\\_alternatieve\\_energiedragers.pdf](https://rwsduurzamemobiliteit.nl/publish/pages/179135/tno-2019-r11705_behoeftte_alternatieve_energiedragers.pdf)