

Experimenteel bepaald Michigan schroef rendement, in vergelijking met een Wageningen B schroef.

SEFFF/Principia - April 2022



Principia Senior Expert Support

ir. Gert Colenbrander

ir. Anne F. van der Meer

ir. Rene Scheltes

Inleiding.

Bij elektrisch varen is het rendement van de aandrijving cruciaal. Immers, hoe hoger dit rendement, hoe verder je met je accu kunt varen (actieradius). Het aandrijfrendement is het product van het schroefrendement en het rendement van motor plus regelaar. Om inzicht te verkrijgen over deze rendementen is er door enkele leden van Principia Senior Expert Support (SES) een uitgebreid testprogramma uitgevoerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de stalen MienSkip sloep van de “Stifting Elektrysk en Fossylfrij Farre Fryslân” (SEFFF), voorzien van een innovatieve naafmotoraandrijving met een 16” x 14” Wageningen B schroef. De gebruikte meetmethoden en de testresultaten zijn beschreven in een rapport met de titel “Innovatieve e-aandrijving voor pleziervaartuigen – Vaartest resultaten en de daaruit bepaalde rendementen”. In dit rapport zijn de gemeten testresultaten vergeleken met door het MARIN gepubliceerde test data voor Wageningen B schroeven.

Watersport bedrijf Exalto in Sneek brengt de Amerikaanse Michigan schroeven op de markt. Dat werpt de vraag op hoe een Michigan schroef presteert in vergelijking met de Wageningen B schroef. Om deze vraag te beantwoorden hebben SEFFF/Principia – in overleg met Exalto - een aantal tests gedaan met de stalen SEFFF-MienSkip-sloep, die voorzien was van een Michigan Goldline 16” x 14” twebladsschroef. De afmetingen van deze schroef zijn dezelfde als die van de eerder op het MienSkip geteste Wageningen B schroef. Uitzondering is een klein verschil in de B.A.R. (blade area ratio) die voor de Wageningen B schroef 0,3 bedraagt en voor de Michigan schroef 0,35.

1. Resultaten/Conclusies

1.1 Stuwkracht.

De bij de vaartests gemeten stuwkrachtwaarden zijn grafisch weergegeven in Fig. 1.

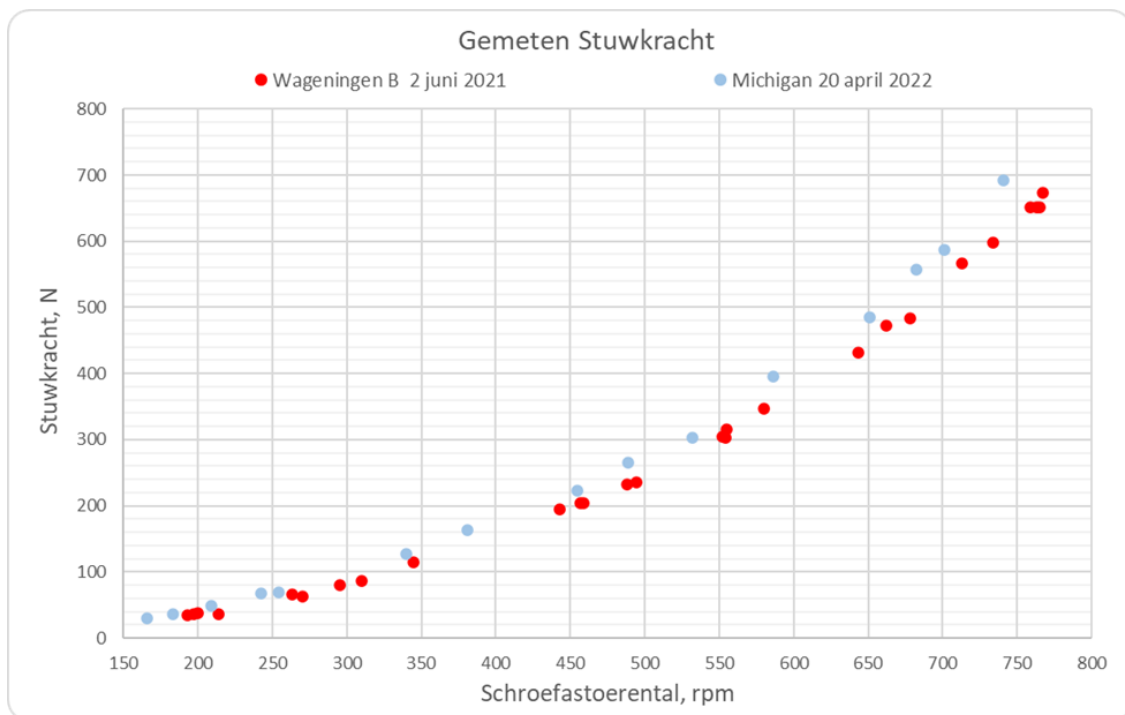
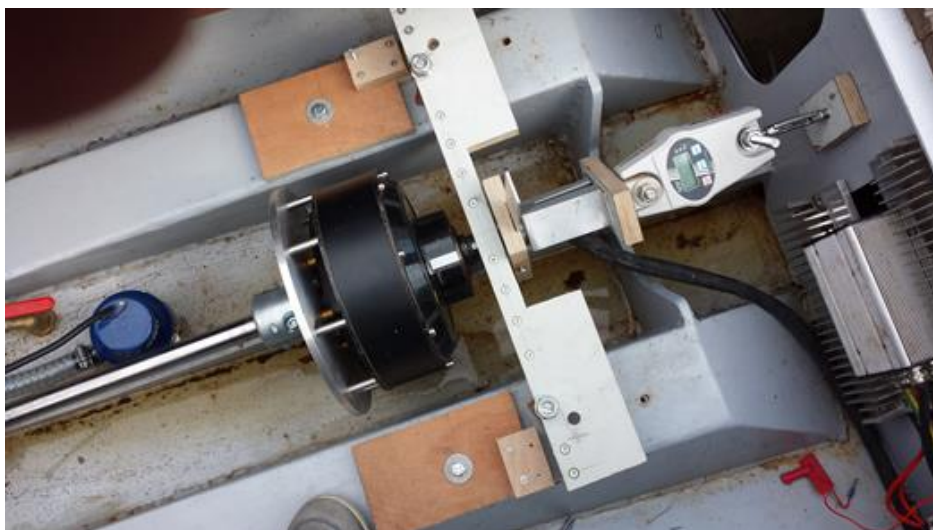


Fig. 1. Gemeten stuwkrachtwaarden vaartest

Conclusie: De Michigan schroef levert bij gelijk toerental een iets grotere stuwkracht.



1.2 Moment (koppel).

De bij de vaartest gemeten moment-waarden zijn grafisch weergegeven in Fig. 2.

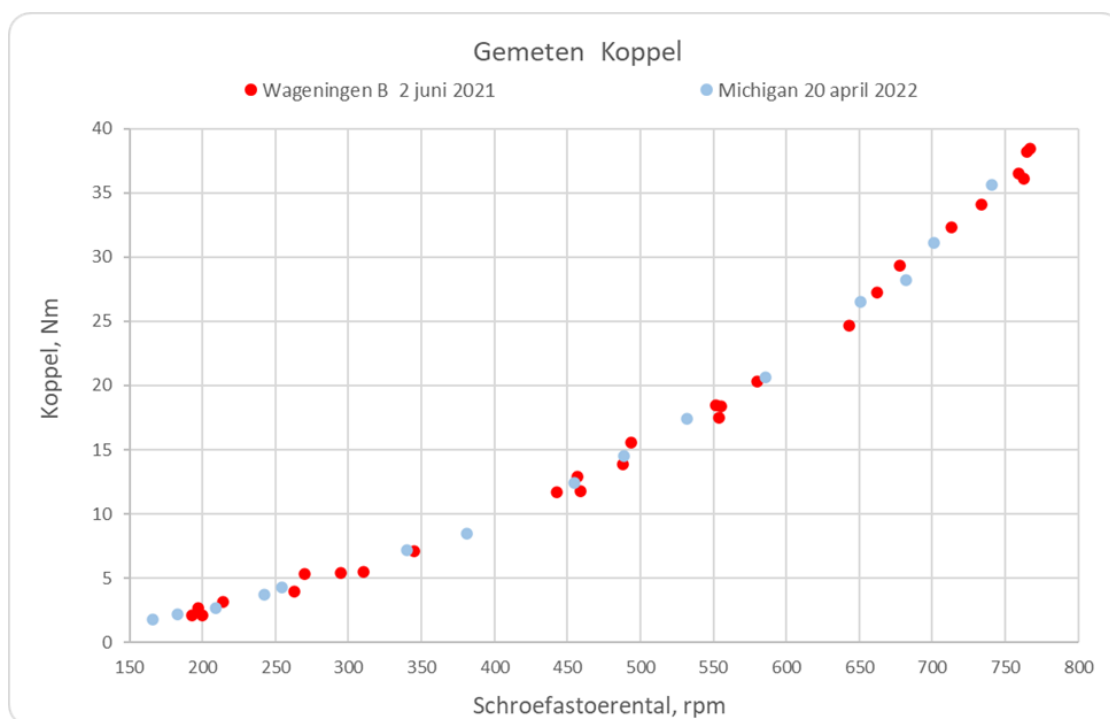


Fig. 2. Gemeten moment-waarden vaartest

Conclusie: Beide schroeven vragen bij gelijk toerental een even groot koppel.

1.3 Schroefrendement

De door de schroef *gevraagde vermogen (A)* kan worden berekend door het gevraagde koppel te vermenigvuldigen met het toerental. Het door de schroef *geleverde voortstuwingsvermogen (B)* kan worden berekend door de stuwkracht te vermenigvuldigen met de vaarsnelheid. (B) gedeeld door (A) geeft dan het schroefrendement.

De uit de vaartests berekende rendementswaarden zijn weergegeven in Fig. 3.

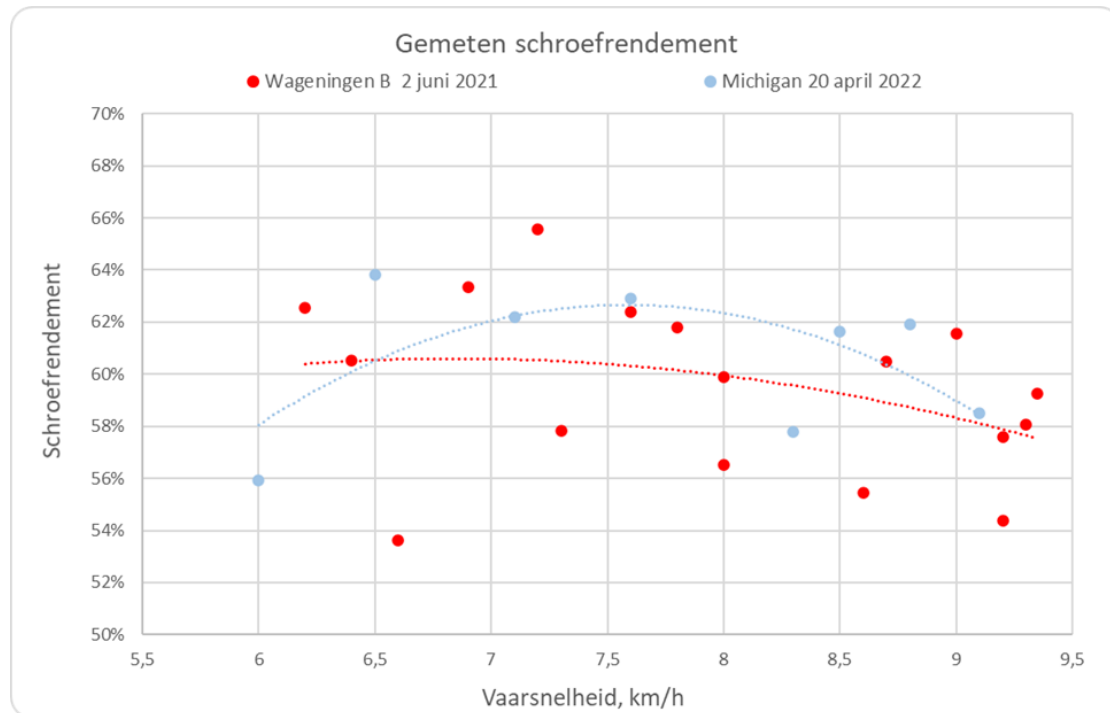


Fig. 3. Berekend schroefrendement op basis van gevonden meetwaardes

Conclusie: In het gebied tussen 6,5 km/h en 9 km/h heeft de Michigan schroef een iets hoger schroefrendement.

Voor de aanbevolen kruissnelheid van het MienSkip van 7,8 km/h (70% van de rompsnelheid) bedragen de experimenteel bepaalde schroefrendementen 60% voor de Wageningen B schroef en 62% voor de Michigan schroef.

Echter... Gezien de spreiding in de testresultaten is het de vraag of de verschillen in de schroefrendementen tussen de schroeven significant zijn.

1.4 Samenvattende conclusies:

- De Michigan schroef levert bij gelijk toerental een iets grotere stuwkracht dan de Wageningen B schroef. Beide schroeven vragen bij gelijk toerental hetzelfde aandrijfkoppel.**
- Voor vaarsnelheden van het MienSkip in de buurt van de aanbevolen kruissnelheid van 7,8 km/h is voor de Michigan schroef een iets hoger schroefrendement gevonden dan voor de Wageningen B schroef. Gezien de grote spreiding in de testdata is het de vraag of dit verschil significant is.**