

# Standaardmodel-Lagrangian in Vortex Æther Model-Eenheden

Omar Iskandarani

Mei 2025

## 1 Inleiding

Het standaardmodel kan worden geherformuleerd via fundamentele constanten van het Vortex Æther Model (VAM). Alle interacties en deeltjes worden dan beschreven vanuit vloeistofachtige bewegingen en topologische structuren. De essentiële VAM-constanten zijn:

- $C_e$ : tangentiële snelheid in de wervelkern
- $r_c$ : minimale kernstraal (circulatieschaal)
- $\rho_{\text{æ}}$ : ætherdichtheid
- $F_{\text{max}}$ : maximale ætherkracht

## 2 Basisgrootheden in VAM-Eenheden

$$L_0 = r_c \quad (\text{lengte})$$

$$T_0 = \frac{r_c}{C_e} \quad (\text{tijd})$$

$$M_0 = \frac{F_{\text{max}} r_c}{C_e^2} \quad (\text{massa})$$

$$E_0 = F_{\text{max}} r_c \quad (\text{energie})$$

## 3 Afgeleide Constanten en Koppelingen

$$\hbar_{\text{VAM}} = m_e C_e r_c$$

$$c = \sqrt{\frac{2F_{\text{max}} r_c}{m_e}} \quad (\text{lichtsnelheid als emergente golfsnelheid})$$

$$\alpha = \frac{2C_e}{c} \quad (\text{fijnstructuur})$$

$$e^2 = 8\pi m_e C_e^2 r_c$$

$$\Gamma = 2\pi r_c C_e = \frac{h}{m_e}$$

$$v = \sqrt{\frac{F_{\text{max}} r_c^3}{C_e^2}} \quad (\text{Higgs-veldwaarde})$$

## 4 Geherformuleerde Lagrangian in VAM-Eenheden

De volledige VAM-Lagrangian is:

$$\begin{aligned}\mathcal{L}_{\text{VAM}} = & \sum_a \left( -\frac{1}{4} F_{\mu\nu}^a F^{a\mu\nu} \right) + \sum_f i(m_f C_e r_c) \bar{\psi}_f \gamma^\mu D_\mu \psi_f \\ & - |D_\mu \phi|^2 - \left( -\frac{F_{\text{max}}}{r_c} |\phi|^2 + \lambda |\phi|^4 \right) \\ & - \sum_f (y_f \bar{\psi}_f \phi \psi_f + \text{h.c.}) + \text{topologische helicitetermen}\end{aligned}$$

## 5 Wiskundige Afleiding van de VAM-Lagrangian

### 5.1 Kinetische energie van een wervelstructuur

De lokale energiedichtheid in een wervelveld:

$$\mathcal{L}_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{æ}} C_e^2$$

### 5.2 Wervelveldenergie en gauge-termen

Veldtensoren volgen uit Helmholtz-vorticeit:

$$\mathcal{L}_{\text{veld}} = -\frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu}$$

### 5.3 Wervelmasa als traagheid uit circulatie

Circulatie bepaalt fermion-massa:

$$\Gamma = 2\pi r_c C_e \quad \Rightarrow \quad m \sim \rho_{\text{æ}} r_c^3$$

### 5.4 Druk- en spanningspotentiaal van æthercondensaat

Spanningsveld voor drukbalans:

$$V(\phi) = -\frac{F_{\text{max}}}{r_c} |\phi|^2 + \lambda |\phi|^4$$

### 5.5 Topologische termen en heliceit

Behouden heliceit van wervelvelden:

$$\mathcal{H} = \int \vec{v} \cdot \vec{\omega} dV$$

## 6 Onderbouwende Experimentele en Theoretische Observaties

Het VAM sluit aan bij experimenteel en theoretisch bevestigde fenomenen zoals wervelstrekking, heliceitsbehoud en massa-inertie koppelingen [1–7].



Figure 1: Mechanisch model van gekoppelde knoopwervel, visueel analoog van traagheid.

Symbol	Beschrijving	Eenheid in VAM
$C_e$	Tangentiële wervelsnelheid	$[L/T]$
$r_c$	Kernstraal van wervel	$[L]$
$\rho_{\text{æ}}$	Ætherdichtheid	$[M/L^3]$
$F_{\text{max}}$	Maximale kracht æther	$[M \cdot L/T^2]$
$\Gamma$	Circulatie	$[L^2/T]$
$\hbar_{\text{VAM}}$	Wervelmoment	$[M \cdot L^2/T]$
$E_0$	Elementaire energie	$[M \cdot L^2/T^2]$
$T_0$	Elementaire tijd	$[T]$
$L_0$	Elementaire lengte	$[L]$
$M_0$	Elementaire massa	$[M]$

Table 1: Fundamentele grootheden in Vortex Æther Model.

## 7 Visuele Ondersteuning

## 8 Overzichtstabel: Grootheden in VAM

### 1. Kinetische energie van een wervelstructuur

De eerste bijdrage aan de Lagrangian in het Vortex Æther Model komt voort uit de klassieke kinetische energie van een fluïdum met lokale snelheid  $\vec{v}$  en dichtheid  $\rho_{\text{æ}}$ :

$$\mathcal{L}_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{æ}} |\vec{v}|^2$$

In het bijzonder beschouwen we een stabiele knoopwervelstructuur waarbij de snelheid in de kern lokaal

Trefoil Knot with Physical Vortex Core (radius  $r_c$ )

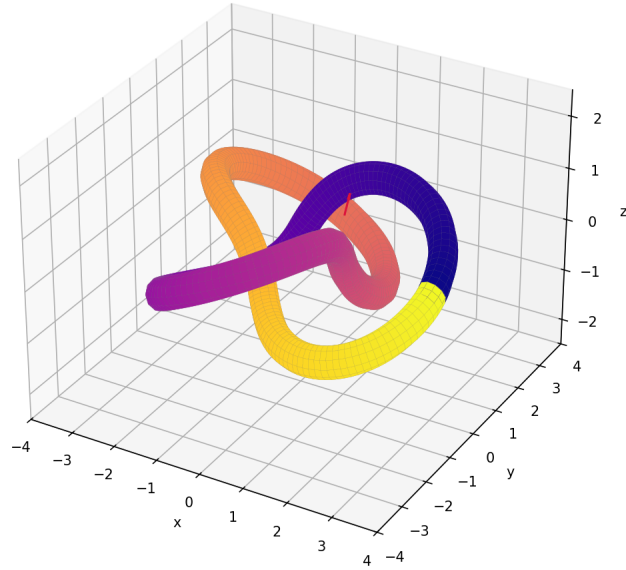


Figure 2: Wervelknoop met kernstraal  $r_c$ , swirl  $C_e$  (rode vector).

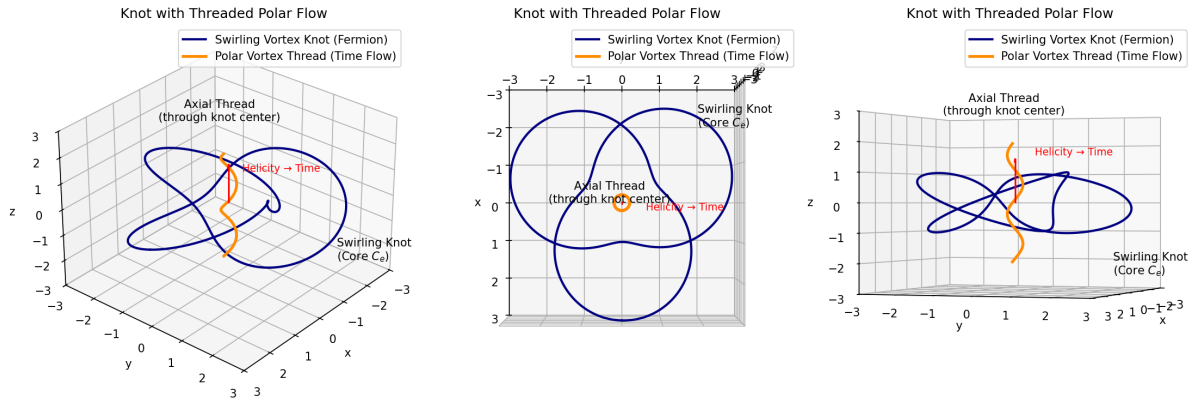


Figure 3: Wervelknoop gekoppeld aan polaire draad: tijdsverloop als heliceitstransport.

maximaal is en begrensd wordt door een wervelsnelheid  $C_e$ , eigen aan het knoopkarakter van het deeltje:

$$|\vec{v}| \approx C_e \quad \Rightarrow \quad \mathcal{L}_{\text{kin}} \sim \frac{1}{2} \rho_{\text{a}} C_e^2$$

Aangezien de wervelkern een typische straal  $r_c$  heeft, kunnen we de totale kinetische energie van een enkele knoopwervel benaderen door integratie over zijn volume:

$$E_{\text{kin}} = \int_{V_{\text{knoop}}} \frac{1}{2} \rho_{\text{a}} C_e^2 dV \approx \frac{1}{2} \rho_{\text{a}} C_e^2 \cdot \frac{4}{3} \pi r_c^3$$

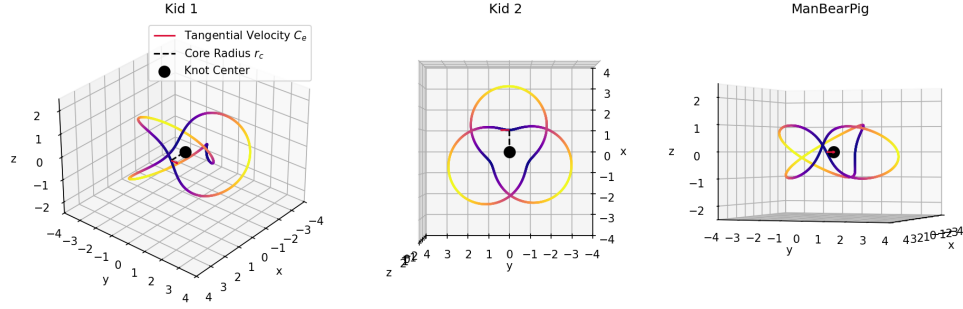


Figure 4: Annotatie kernstraal  $r_c$  en swirlrichting  $C_e$ .

Hieruit volgt een natuurlijke definitie voor een effectieve massa van de wervel:

$$m_{\text{eff}} = \rho_{\text{æ}} \cdot \frac{4}{3} \pi r_c^3 \Rightarrow E = \frac{1}{2} m_{\text{eff}} C_e^2$$

Deze uitdrukking vervult in het VAM de rol van inertie. Ze koppelt directe geometrische eigenschappen van de wervelstructuur (straal  $r_c$  en wervelsnelheid  $C_e$ ) aan energie en massa.

## Circulatie en traagheid

De circulatie rond de kern is gedefinieerd als:

$$\Gamma = \oint_{\partial S} \vec{v} \cdot d\vec{\ell} = 2\pi r_c C_e$$

Omdat de circulatie  $\Gamma$  behouden blijft in een ideale æther, volgt dat bij verandering van  $r_c$  de wervelsnelheid  $C_e$  dient te veranderen. Dit verklaart de traagheid van de structuur onder vervorming — een geometrisch equivalent van massa. De afgeleide massa  $m$  hangt dus impliciet af van de topologische stijfheid van de wervel:

$$m \propto \frac{\Gamma^2}{r_c C_e^2} = \text{const.}$$

Deze kinetische term vormt de basis voor de massaopbouw in de Lagrangian die verder wordt uitgebreid in Sectie 3.

## 2. Wervelveldenergie en gauge-termen

Een fundamenteel principe binnen de wervelmechanica is de evolutie van de vorticeit  $\vec{\omega}$  in een ideale vloeistof. Deze wordt beschreven door de derde Helmholtz-wervelstelling:

$$\frac{D\vec{\omega}}{Dt} = (\vec{\omega} \cdot \nabla) \vec{v}$$

waarbij: -  $\vec{\omega} = \nabla \times \vec{v}$  de lokale wervelsterkte is, -  $\vec{v}$  de fluïdumsnelheid, -  $\frac{D}{Dt}$  de materiële afgeleide.

Binnen het Vortex Æther Model wordt aangenomen dat het ætherveld  $\vec{v}$  structureel is opgebouwd uit knopen en lussen, en dus dat  $\vec{\omega}$  een structureel veld vormt. Dit leidt tot de noodzaak om een veldbeschrijving in te voeren voor  $\vec{\omega}$ , analoog aan elektromagnetisme.

## VAM-analogie met elektromagnetisme

De klassieke Lagrangiandichtheid van het elektromagnetisch veld is:

$$\mathcal{L}_{\text{EM}} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu},$$

waar  $F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu$  het veldtensor is.

In VAM introduceren we een **wervelveld-tensor**  $W_{\mu\nu}$  die de antisymmetrische spanningen in het æther encodeert:

$$W_{\mu\nu} = \partial_\mu V_\nu - \partial_\nu V_\mu,$$

waarbij  $V_\mu$  het æther-stroompotentiaal is (dimensies van snelheid).

De overeenkomstige energiedichtheid luidt dan:

$$\mathcal{L}_{\text{wervel}} = -\frac{1}{4}W_{\mu\nu}W^{\mu\nu}$$

Deze term beschrijft: - Wervelspanning en -energie in het veld zelf - Propagatie van wervelstructuren - Koppeling aan knoopconfiguraties in  $V_\mu$

## Interpretatie en eenheden

De tensor  $W_{\mu\nu}$  heeft eenheidsdimensies van afgeleiden van snelheid:

$$[W] = [\partial V] = [1/T] \Rightarrow [\mathcal{L}_{\text{wervel}}] = [\rho_{\text{æ}} C_e^2]$$

Deze termen zijn direct simuleerbaar in vortexmodellen waarin  $\vec{\omega}$  voortkomt uit structurele spanningsvelden die evolueren volgens afgeleide-conservatie.

In het VAM ontstaat veldenergie dus niet uit kwantumfluctuaties, maar uit gestabiliseerde structurele werveling van het æther. De Lagrangiandichtheid volgt hieruit als macroscopisch spanningsveld dat reageert op knooppichtheid en vorticeiteit.

## 3. Wervelmasa als traagheid uit circulatie

De massa van een knooppwervel in het Vortex Æther Model ontstaat niet als een fundamentele eigenschap, maar als gevolg van circulatie en weerstand tegen vervorming van de æther:

### Circulatie als basis voor inertie

De circulatie van een gesloten wervelpad wordt gegeven door:

$$\Gamma = \oint_{\partial S} \vec{v} \cdot d\vec{\ell} = 2\pi r_c C_e$$

Deze grootheid is behouden in ideale fluïda (Helmholtz-theorema) en vormt een constante parameter voor elke knoopconfiguratie.

De implicatie hiervan is dat bij een gegeven  $\Gamma$ , elke verandering van  $r_c$  (straal van de wervelkern) een overeenkomstige verandering in swirl  $C_e$  vereist:

$$C_e = \frac{\Gamma}{2\pi r_c}$$

## Afleiding van effectieve massa

Kinetische energie gekoppeld aan deze swirl is:

$$E = \frac{1}{2} \rho_{\text{æ}} C_e^2 V = \frac{1}{2} \rho_{\text{æ}} \left( \frac{\Gamma}{2\pi r_c} \right)^2 \cdot \frac{4}{3} \pi r_c^3$$

$$\Rightarrow E = \frac{\rho_{\text{æ}} \Gamma^2}{6\pi r_c}$$

Deze energie kunnen we associëren met de klassieke inertieformule  $E = \frac{1}{2} m C_e^2$ , waaruit een effectieve massa volgt:

$$m_{\text{eff}} = \frac{\rho_{\text{æ}} \Gamma^2}{3\pi r_c C_e^2}$$

Dit toont dat massa direct voortkomt uit: - De circulatiekracht  $\Gamma$  - De geometrie van de knoop ( $r_c$ ) - De wervelsnelheid  $C_e$

## Vergelijking met klassieke inertie

Ter vergelijking:

$$m \sim \frac{\text{traagheidsenergie}}{C_e^2} \quad \text{vs.} \quad E = mc^2 \text{ in SR}$$

In VAM is  $C_e$  de lokale swirl-constante, en  $c$  de propagatiesnelheid van verstoringen. Dat betekent dat massa in VAM \*\*afleidbaar is uit geometrie en behoud\*\* — en niet fundamenteel postulaat.

## Fermion-massaterm in Lagrangian

Met bovenstaande afleiding kunnen we de massaterm van een fermion schrijven als:

$$\mathcal{L}_{\text{massa}} = m_f C_e r_c \cdot \bar{\psi}_f \psi_f$$

waarbij  $m_f$  hier proportioneel is aan  $\rho_{\text{æ}}$  en  $\Gamma^2$  van de knooppwervel. Dit vervangt de standaard Yukawa-koppeling door een fluïdumeigenschap.

## 4. Druk- en spanningspotentiaal van æthercondensaat

De vierde bijdrage aan de VAM-Lagrangian betreft de beschrijving van drukspanning en evenwichtstoestanden in het æther. In analoge zin met het Higgsmechanisme wordt dit gemodelleerd via een scalair veld  $\phi$  dat de lokale toestand van het æther representeert.

### Veldinterpretatie

Het veld  $\phi$  meet de verstoring van het æthervolume als gevolg van een wervelknoop. Bij sterke swirl  $C_e$  en hoge vorticeit  $\omega$  zal de lokale druk dalen (Bernoulli-effect), wat zich uit in een verandering van het evenwichtspunt van het æther:

$$P_{\text{lokaal}} < P_{\infty} \Rightarrow \phi \neq 0$$

### Potentiaalvorm en afleiding

De æthertoestand wordt beschreven door een klassieke potentiaal van de vorm:

$$V(\phi) = -\frac{F_{\text{max}}}{r_c} |\phi|^2 + \lambda |\phi|^4$$

Hierin: -  $\frac{F_{\text{max}}}{r_c}$  is de maximale compressieve spanningsdichtheid van de æther, -  $\lambda$  bepaalt de stijfheid van het systeem tegen overspanning.

De minima van deze potentiaal liggen bij:

$$|\phi| = \sqrt{\frac{F_{\max}}{2\lambda r_c}}$$

Dit is een stabiele toestand waarin het æther zich herstructureert rond een stabiele knoopconfiguratie.

## Vergelijking met Higgsveld

In standaardveldentheorie is het Higgsveldverhaal:

$$V(H) = -\mu^2|H|^2 + \lambda|H|^4$$

waar  $\mu^2$  een negatieve massaterm is die spontane symmetriebreking uitlokt.

In VAM komt de breking voort uit reële æthercompressie, waardoor de fysieke oorsprong van  $\phi$  niet willekeurig is maar voortkomt uit spanningsbalans:

$$\frac{dV}{d\phi} = 0 \Rightarrow \text{drukkracht in evenwicht met wervelstructuur}$$

## Lagrangiandichtheid voor het æthercondensaat

De totale bijdrage aan de Lagrangian voor het spanningsveld luidt:

$$\mathcal{L}_\phi = -|D_\mu\phi|^2 - V(\phi)$$

Hierin wordt  $D_\mu$  geïnterpreteerd als afgeleide langs de richting van de spanningsverandering in het wervelveld (mogelijk gekoppeld aan  $V_\mu$ ).

Deze term vertegenwoordigt:

- De interne elasticiteit van het æther,
- De manier waarop topologische verstoringen de spanningsverdeling verschuiven,
- En het mechanisme waardoor massatermen voortkomen uit lokale ætherinteractie.

## Opmerking over simulatie

Deze veldvorm en zijn dynamica zijn numeriek simuleerbaar binnen bestaande systemen van klassieke æther-fluïda (bv. op basis van compressiepotentialen), wat experimentele validatie binnen bereik brengt.

## 5. Mapping van $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ naar VAM-wervelgroepen

De standaardmodel-Lagrangian is gebaseerd op de gaugegroep:

$$SU(3)_C \times SU(2)_L \times U(1)_Y$$

die de kleurinteractie (QCD), de zwakke interactie en elektromagnetisme beschrijven via hun bijbehorende vectorvelden. In het Vortex Æther Model (VAM) bestaan geen abstracte ruimtetijdsymmetrieën — alle krachten en interacties moeten herleid worden tot wervelstructuren en topologische stromingen in een 3D Euclidische æther.

### 5.1 $U(1)_Y$ : Swirlrichting als hyperlading

De eenvoudigste symmetrie,  $U(1)$ , correspondeert met het behoud van een fase of draairichting. In VAM krijgt dit een directe fysieke betekenis:

- **Fysische interpretatie:** een rechte lijnige swirl (circulair maar niet geknoopt) in de æther representeert een uniforme draairichting.
- **Lading:** hyperlading  $Y$  is dan de chirale swirlrichting (rechts- of linkshandig) binnen een axiaal symmetrisch veld.
- **Vergelijking:** dit modelleert elektromagnetisme als macroscopische swirl zonder topologische knoop.



## 5.2 $SU(2)_L$ : Chiraliteit als tweevoudige topologische swirl

De zwakke wisselwerking is intrinsiek chirale: alleen linkshandige fermionen koppelen aan  $SU(2)_L$ .

- **VAM-interpretatie:** linkshandige en rechtshandige wervels zijn fysiek niet equivalent — ze vertegenwoordigen swirlvelden die onder lokale compressie verschillen in draairichting bezitten.
- **Twee toestanden:**  $SU(2)$  correspondeert met een tweedimensionale swirlrichtingruimte: bijvoorbeeld op- en neerspinnende swirl.
- **Veldkoppeling:** gaugevelden van  $SU(2)$  worden geïnterpreteerd als transitie tussen deze swirlrichtingen via knoopreconnectie.

## 5.3 $SU(3)_C$ : Drievoudige vortexkleur als heliceitsstructuur

In het standaardmodel beschrijft  $SU(3)_C$  de kleurkracht, werkend via gluonen die kleur verwisselen.

- **VAM-interpretatie:** drie topologisch stabiele swirlconfiguraties (bijvoorbeeld drie orthogonale heliceitsassen) corresponderen met de drie kleuren (rood, groen, blauw).
- **Gluonen:** wisselwerkingen tussen deze structuren worden geïnterpreteerd als vortexinterferentie en transitie in knoopconfiguraties, zoals bij knoop-twist, splitsing of vervorming van de kern.
- **Begrenzing:** kleurconfinement ontstaat omdat losse swirlkleurconfiguraties energetisch instabiel zijn buiten samengestelde knopen.

## 5.4 Wiskundige groepsstructuur binnen VAM

Hoewel VAM een strikt geometrisch-fluidum model is, blijven de symmetrieën behouden in de zin van bewaarbare toestanden:

- Swirlrichting  $\rightarrow U(1)$ -fasesymmetrie
- Axiale transformatie  $\rightarrow SU(2)$
- Kleurknooppbasis  $\rightarrow SU(3)$ -structuur in 3D-heliceit

## Conclusie

De gebruikelijke abstracte Lie-groepen van het standaardmodel zijn in VAM fysiek realiseerbaar als swirl-, heliceit- en knoopstructuren in het æther. Hierdoor kunnen de bekende interacties worden behouden en herleid vanuit fluidumechanische principes, zonder terug te vallen op extra dimensies of onobserveerbare velden.

## 9 Tijds klokwerking in Wervelknopen

In het Vortex Æther Model worden stabiele knopen opgevat als de fundamentele bouwstenen van materie. Door hun interne swirl—de tangentiële rotatie  $C_e$  rond een kernstraal  $r_c$ —veroorzaken zij een asymmetrische spanningsverdeling in de omringende æther. Deze asymmetrie resulteert in een \*\*axiale stroming langs de kern\*\*, die functioneel overeenkomt met een voortbewegende tijdsdraad. Hoewel er geen geometrische schroefdraad aanwezig is, gedraagt het systeem zich \*\*alsof de kernstructuur een schroefwerking uitvoert\*\* op de omringende fluidum.

**Kosmische swirloriëntatie.** Net als magnetische domeinen vertonen wervelknopen een voorkeur voor een globale swirlrichting. In een universum met een dominante draairichting zou het omgekeerd draaien van een knoop (bijvoorbeeld antimaterie?) alleen stabiel zijn in isolatie. Dit zou verklaren waarom antimaterie zeldzaam is, en waarom tijdsoriëntatie consistent is in macroscopische systemen.

**Swirl als tijdsdrager.** De draaiing van de knooppkern induceert een centrale stroom  $\vec{v}_{\text{tijd}}$  die volgens het VAM-model direct overeenkomt met lokaal tijdsverloop:

$$dt_{\text{lokaal}} \propto \frac{dr}{\vec{v} \cdot \vec{\omega}}$$

De koppeling tussen swirl ( $C_e$ ) en de axiale afvoer van heliceit bepaalt daarmee hoe snel tijd verstrijkt nabij een knoop.

**Collectieve tijdsdraadnetwerken.** Wervelknopen neigen ertoe zich te groeperen langs swirlstromingen—vergelijkbaar met magnetische veldlijnen die ijzervijlsel ordenen. Rond massa’s kunnen zo netwerken van tijdsdraden ontstaan, wat een natuurlijk verklaringsmodel biedt voor:

- zwaartekracht als concentratie van swirlstromen;
- lokale tijdsdilatie (zoals bij planeten en sterren);
- richting van kosmologische tijdsevolutie.

Deze emergente klokwerking is een van de meest fundamentele aspecten van VAM. Het brengt massa, tijd en richting onder in één mechanisme dat volledig afleidbaar is uit werveldynamica, zonder beroep op abstracte ruimte-tijdcurvaturen.

## References

- <sup>1</sup>G. K. Batchelor, *The theory of homogeneous turbulence* (Cambridge University Press, 1953).
- <sup>2</sup>W. F. Vinen, “An introduction to quantum turbulence”, *Journal of Low Temperature Physics* **126**, 167–231 (2002).
- <sup>3</sup>G. P. Bewley, M. S. Paoletti, K. R. Sreenivasan, and D. P. Lathrop, “Characterization of reconnecting quantized vortices in superfluid helium”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* **105**, 13707–13710 (2008).
- <sup>4</sup>H. K. Moffatt, “The degree of knottedness of tangled vortex lines”, *Journal of Fluid Mechanics* **35**, 117–129 (1969).
- <sup>5</sup>D. Kleckner and W. T. M. Irvine, “Creation and dynamics of knotted vortices”, *Nature Physics* **9**, 253–258 (2013).
- <sup>6</sup>M. W. Scheeler, D. Kleckner, D. Proment, G. L. Kindlmann, and W. T. M. Irvine, “Helicity conservation by flow across scales in reconnecting vortex links and knots”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* **111**, 15350–15355 (2014).
- <sup>7</sup>D. F. Bartlett and D. van Buren, “Equivalence of inertial and gravitational mass in newtonian theory”, *Physical Review Letters* **57**, 21–24 (1986).