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)
- $\rho_{æ}$: ætherdichtheid
- $F_{\max}$: maximale ætherkracht

2 Basisgrootheden in VAM-Eenheden

$$
\begin{aligned}
L_0 &= r_c && \text{(lengte)} \\
T_0 &= \frac{r_c}{C_e} && \text{(tijd)} \\
M_0 &= \frac{F_{\max} r_c}{C_e^2} && \text{(massa)} \\
E_0 &= F_{\max} r_c && \text{(energie)}
\end{aligned}
$$

3 Afgeleide Constanten en Koppelingen

$$
\begin{aligned}
\hbar_{\text{VAM}} &= m_e C_e r_c \\
c &= \sqrt{\frac{2F_{\max} r_c}{m_e}} && \text{(lichtsnelheid als emergente golfsnelheid)} \\
\alpha &= \frac{2C_e}{c} && \text{(fijnstructuur)} \\
e^2 &= 8\pi m_e C_e^2 r_c \\
\Gamma &= 2\pi r_c C_e = \frac{h}{m_e} \\
v &= \sqrt{\frac{F_{\max} r_c^3}{C_e^2}} && \text{(Higgs-veldwaarde)}
\end{aligned}
$$

4 Geherformuleerde Lagrangian in VAM-Eenheden

De volledige VAM-Lagrangian is:

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

5 Wiskundige Afleiding van de VAM-Lagrangian

5.1 Kinetische energie van een wervelstructuur

De lokale energiedichtheid in een wervelveld:

$$\mathcal{L}_{\mathrm{kin}} = \frac{1}{2}\rho_{æC_e^2}$$

5.2 Wervelveldenergie en gauge-termen

Veldtensoren volgen uit Helmholtz-vorticiteit:

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

5.3 Wervelmassa als traagheid uit circulatie

Circulatie bepaalt fermion-massa:

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

5.4 Druk- en spanningspotentiaal van æthercondensaat

Spanningsveld voor drukbalans:

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

5.5 Topologische termen en heliciteit

Behouden heliciteit 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, heliciteitsbehoud en massa-inertie koppelingen [1–7].

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

Symbool	Beschrijving	Eenheid in VAM
C_e	Tangentiële wervelsnelheid	$[L/T]$
r_c	Kernstraal van wervel	$[L]$
$\rho_æ$	Ætherdichtheid	$[M/L^3]$
$F_{\max}$	Maximale kracht æther	$[M \cdot L/T^2]$
Γ	Circulatie	$[L^2/T]$
$\hbar_{\mathrm{VAM}}$	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 $\rho_æ$:

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

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

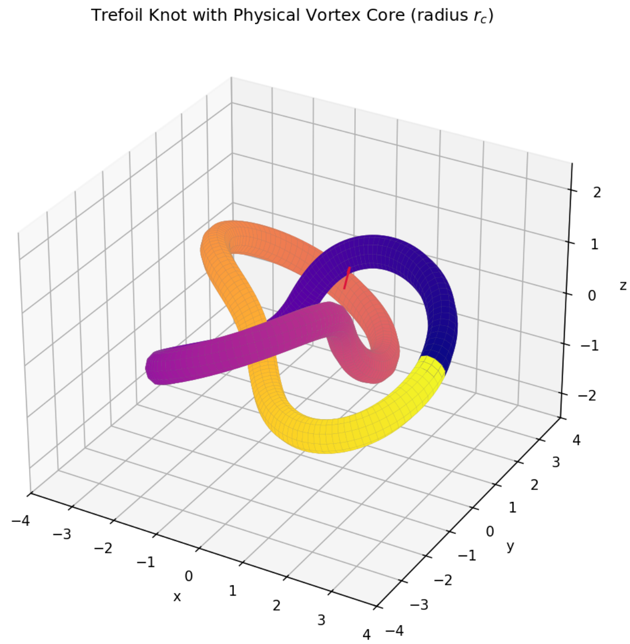

Figure 2: Wervelknoop met kernstraal r_c, swirl C_e (rode vector).

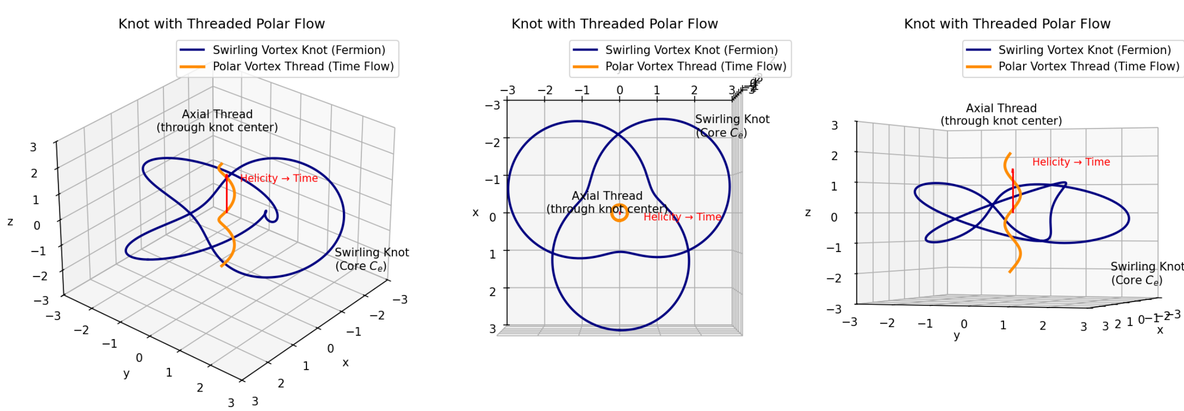

Figure 3: Wervelknoop gekoppeld aan polaire draad: tijdsverloop als heliciteitstransport.

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

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

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:

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

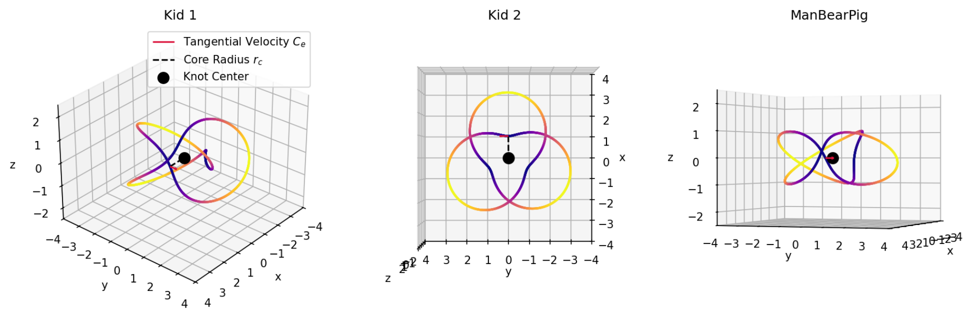

Figure 4: Annotatie kernstraal r_c en swirlrichting C_e.

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

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

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 Γ 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 vorticiteit $\vec{\omega}$ 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_μ 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_μ

Interpretatie en eenheden

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

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

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 knoopdichtheid en vorticiteit.

3. Wervelmassa als traagheid uit circulatie

De massa van een knoopwervel 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 Γ, 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:

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

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

Deze energie kunnen we associëren met de klassieke inertieformule $E = \frac{1}{2}mC_e^2$, 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 Γ - 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 Γ^2 van de knoopwervel. 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 ϕ dat de lokale toestand van het æther representeert.

Veldinterpretatie

Het veld ϕ meet de verstoring van het æthervolume als gevolg van een wervelknoop. Bij sterke swirl C_e en hoge vorticiteit ω 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:

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

Hierin: - $\frac{F_{\max}}{r_c}$ is de maximale compressieve spanningsdichtheid van de æther, - λ 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 μ^2 een negatieve massaterm is die spontane symmetriebreking uitlokt.

In VAM komt de breking voort uit reële æthercompressie, waardoor de fysische oorsprong van ϕ 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_μ geïnterpreteerd als afgeleide langs de richting van de spanningsverandering in het wervelveld (mogelijk gekoppeld aan V_μ).

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) ×x SU(2) ×x 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 rechtlijnige 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 transities tussen deze swirlrichtingen via knoopreconnectie.

5.3 $SU(3)_C$: Drievoudige vortexkleur als heliciteitsstructuur

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

- **VAM-interpretatie:** drie topologisch stabiele swirlconfiguraties (bijvoorbeeld drie orthogonale heliciteitsassen) corresponderen met de drie kleuren (rood, groen, blauw).
- **Gluonen:** wisselwerkingen tussen deze structuren worden geïnterpreteerd als vortexinterferentie en transities 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 $\rightarrow SU(2)$
- Kleurknoopbasis $\rightarrow SU(3)$-structuur in 3D-heliciteit

Conclusie

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

References

[1] G. K. Batchelor, *The theory of homogeneous turbulence* (Cambridge University Press, 1953).

[2] W. F. Vinen, "An introduction to quantum turbulence", Journal of Low Temperature Physics **126**, 167–231 (2002).

[3] 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).

[4] H. K. Moffatt, "The degree of knottedness of tangled vortex lines", Journal of Fluid Mechanics **35**, 117–129 (1969).

[5] D. Kleckner and W. T. M. Irvine, "Creation and dynamics of knotted vortices", Nature Physics **9**, 253–258 (2013).

[6]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).

[7]D. F. Bartlett and D. van Buren, “Equivalence of inertial and gravitational mass in newtonian theory”, Physical Review Letters **57**, 21–24 (1986).