

Februari 2024, 2024.028

Micronutriënten in de kringloop

Samenvatting van het cross-sectoraal TKI project LWV20.249

Kees Roest, Nienke Koeman, Frank Oesterholt (KWR)
Frank de Ruijter, Miriam van Eekert (WUR)
Iemke Bisschops, Tiemen Nanninga (LeAF)

KWR

Bridging Science to Practice



De rol van micronutriënten in de mondiale voedselzekerheid

- 8 van de 14 essentiële elementen voor planten zijn micronutriënten:
Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni
- 16 van de 22 essentiële elementen voor dieren zijn micronutriënten:
Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Co, Na, Se, I, Cr, Ni, V, Sn, As, F



Voorbeelden van meststoffen met micronutriënten



Verpakking

1 liter

Productspecificaties

- Boor (B) 0,43 % uit boorethanolamine
- Koper (Cu) 0,63 % EDTA-gechelateerd
- Mangaan (Mn) 1,05 % EDTA-gechelateerd
- Molybdeen (Mo) 1,00 %
- IJzer 2,00 % EDTA-gechelateerd
- Zink (Zn) 2,6 % EDTA-gechelateerd



TKI: Micronutriënten in de Kringloop - Consortium



TKI: Micronutriënten in de Kringloop

- Looptijd 1 januari 2021 – 31 december 2023
- Cross-sectoraal TKI project LWV20.249
- Focus op meest relevante micronutriënten: Mn, Mo, B, Mg, Fe, Cu en Zn.
- Doelen:
 - Basis leggen voor sluiten van de kringloop voor micronutriënten
 - Balans van micronutriënten aan de ‘achterkant’ in kaart brengen: reststromen, GFT, dierlijke mest, drinkwaterslib, reststromen voedingsindustrie
 - Verwaardingspotentieel kansrijke reststromen in kaart brengen



Micronutriënten in de kringloop (PPS-project)

Werkpakketten:

- WP1: Inventarisatie reststromen en (benodigde) micronutriënten
- WP2: Case 'Mangaan & drinkwaterslib'.
- WP3: Case 'Bietenindustrie
- WP4: Case 'Afval(water) & compostketen'.

Dwarsdoorsnijdende thema's:

- Thema A: Juridische aspecten
- Thema B: Balans van micronutriënten en zware metalen
- Thema C: Beschikbaarheid voor planten en dieren
- Thema D: Effecten op systeemniveau

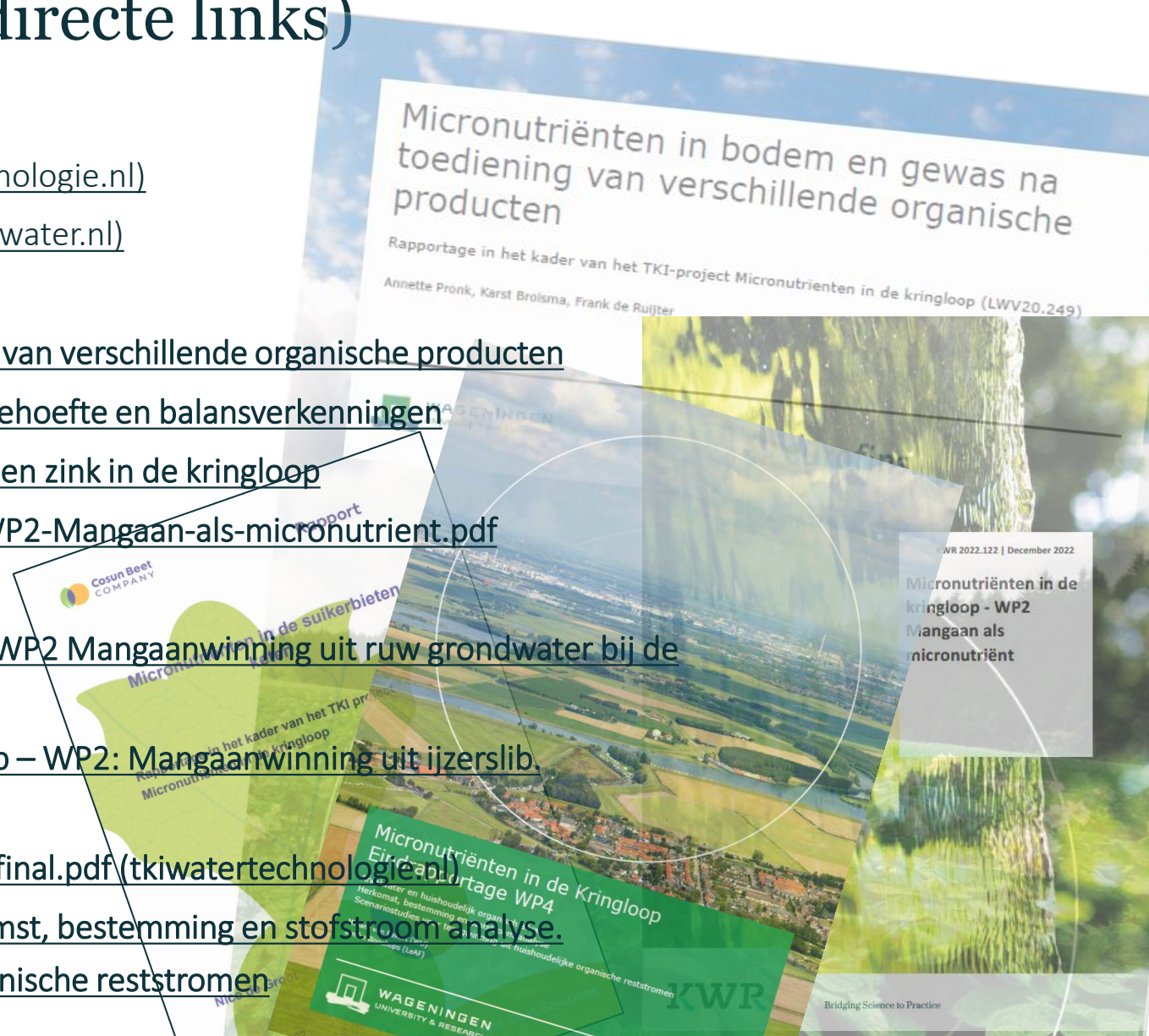


Opgeleverde rapporten (met directe links)

TKI website: [Micronutriënten in de kringloop \(tkiwatertechnologie.nl\)](https://tkiwatertechnologie.nl)

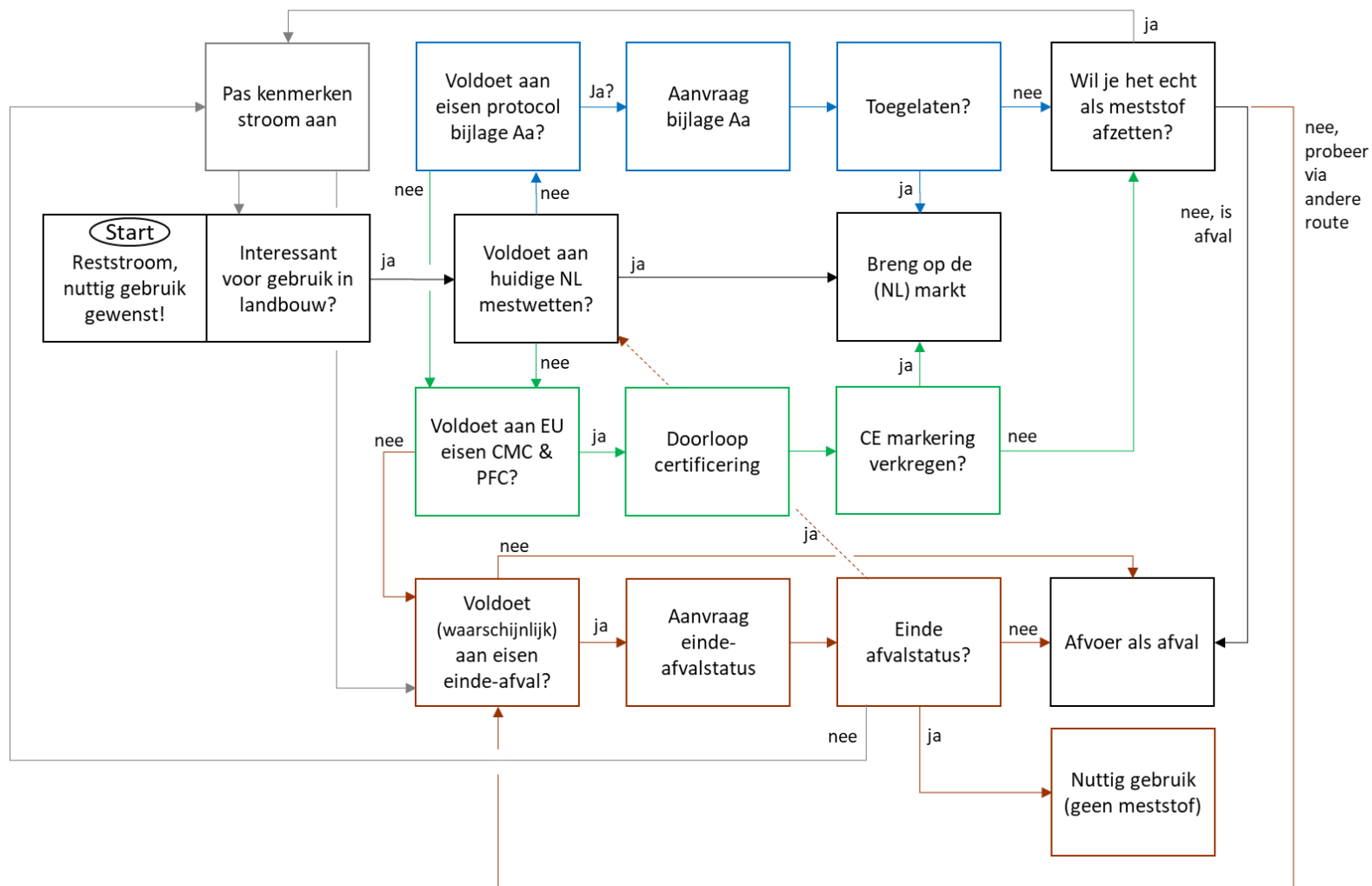
KWR website: [Micronutriënten in de kringloop - KWR \(kwrwater.nl\)](https://kwrwater.nl)

- WP1: Micronutriënten in bodem en gewas na toediening van verschillende organische producten
- WP1: Micronutriënten in Nederland: landbouwkundige behoefte en balansverkenningen
- WP1: Recycling van micronutriënten in Nederland: koper en zink in de kringloop
- WP2: [KWR-2022.122-Micronutrienten-in-de-kringloop-WP2-Mangaan-als-micronutriënt.pdf](#) (tkiwatertechnologie.nl)
- WP2: [KWR 2023.091- Micronutriënten in de kringloop – WP2 Mangaanwinning uit ruw grondwater bij de drinkwaterproductie. Korte technologie inventarisatie](#)
- WP2: [KWR 2023.116- TKI Micronutriënten in de kringloop – WP2: Mangaanwinning uit ijzerslib. Experimentele resultaten.](#)
- WP3: [Rapport-Micronutrienten-in-de-suikerbietenketen-final.pdf](#) (tkiwatertechnologie.nl)
- WP4: [Afvalwater en huishoudelijk organisch afval. Herkomst, bestemming en stofstroom analyse. Scenariostudies voor terugwinning uit huishoudelijke organische reststromen](#)



Juridisch kader: routes van afval naar meststof

Op hoofdlijnen
 Afvalstoffen kunnen meststoffen zijn
 NL & EU wetgeving bestaan nu parallel



Take home messages TKI micronutriënten (WP1)

De landbouwkundige vraag naar micronutriënten wordt (nu) grotendeels gedekt door dierlijke mest.

Voor kringloopgedachte en beschikbaarheid van micronutriënten op de lange termijn moet gekeken worden naar de micronutriëntenbalans. Actuele beschikbaarheid voor opname door planten wordt gereguleerd door pH, organische stofgehalte, vochtgehalte, etc.

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (WP1)

Van de micronutriënten zal borium het meest beperkend zijn omdat dit gemakkelijk uitspoelt en het verhoudingsgewijs een laag gehalte in organische mestsoorten heeft. Ook mangaan heeft een verhoudingsgewijs lage aanvoer, en in de praktijk zijn er situaties waarbij deze elementen specifiek worden bijbemest. Koper en zink zullen voorlopig niet limiterend zijn gezien de bodemvoorraden en overschotten op de perceelbalans.

IWZI zuiveringslib van primair-agro verwerkende industrie kan passen in een circulair landbouwsysteem wanneer gehalten aan zware metalen worden genormeerd per eenheid stikstof of fosfaat.

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (WP2)

In het ruwe water (voor drinkwaterproductie) zit biobeschikbaar mangaan(II). Terugwinnen uit het ruwe water van mangaan(II) blijkt technologisch mogelijk, maar is door de kosten van waterbehandeling in combinatie met de lage concentraties van mangaan, nu financieel niet haalbaar.

Mangaanwinning uit erts blijkt momenteel 2-4x goedkoper dan Mangaan(dioxide) terugwinnen uit waterijzer dat vrijkomt bij de drinkwaterproductie. Andere overwegingen (circulariteit/geopolitiek) zouden naar de toekomst toe drijfveren kunnen zijn om waterijzer te benutten als bron voor mangaan.

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (WP2)

Mangaan kan selectief opgelost worden uit waterijzer bij een milde pH (pH 4-5) en daarmee een bron vormen voor meststoffen. Door de synergie te zoeken met het terugwinnen van het ijzer in een tweede processtap, kunnen beide processtappen een zuiverder product opleveren dan wanneer het volledige waterijzer gebruikt wordt.

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (WP3)

Zo'n 80-90% van de micronutriënten uit de suikerindustrie wordt al hergebruikt, maar aerobe biomassa (slib) niet vanwege concentraties koper en zink.

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (WP4)

Een gedeelte van de micronutriënten in huishoudelijk organisch afval komt via compost weer in de keten terug. Aandeel is onbekend omdat er te weinig gegevens zijn van de samenstelling van GFT en groenafval en huishoudelijk organisch afval in het algemeen..

De micronutriënten in de afvalwaterketen verdelen zich over effluent en slib(as). Effluent lijkt voor B en Mg een goede bron, maar er is meer kennis nodig over de aanwezigheid van andere (an)organische (micro)verontreinigingen om een aantrekkelijk terugwinnpunt te kunnen aanwijzen

Take Home Messages



Take home messages TKI micronutriënten (Overall)

Meer consistente monsternamen en analyse van micronutriënten in de afval- en afvalwaterketen is nodig om meer inzicht te krijgen in de potentie van micronutriëntenbenutting van deze stromen.

Financiën zijn bijna altijd een deal-breaker voor micronutriëntenwinning en -hergebruik, maar andere aspecten, zoals circulariteit of geopolitiek, kunnen wel leidend zijn om stappen te zetten.

Take Home Messages





COLOFON



KWR | Februari 2024 | KWR 2024.028

Projectnummer

403685

Projectmanager

Frank Oesterholt

Klant

TKI Watertechnologie/TKI Agri&Food/
TKI Tuinbouw & Uitgangsmaterialen

Kwaliteitsborging

Frank Oesterholt

Auteurs

Kees Roest, Nienke Koeman, Frank
Oesterholt (KWR)
Frank de Ruijter, Miriam van Eekert (WUR)
Iemke Bisschops, Tiemen Nanninga (LeAF)

Samenvattende presentatie, bevat

- Projectopzet en partners
- Overzicht projectopbrengsten
- Links naar opgeleverde rapporten

Keywords

Micronutriënten, kringloop, meststoffen

Copyright

Deze presentatie is openbaar gemaakt via de website van TKI Watertechnologie. De informatie in deze presentatie dient integraal te worden gedeeld met bronvermelding.

Deze activiteit is mede gefinancierd met PPS-financiering uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de resultaten zijn openbaar.



Groningehaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



KWR



KWR_Water

Contacts

Kees Roest
Senior researcher
KWR Water Research
kees.roest@kwrwater.nl

Frank de Ruijter
Researcher
WUR Agrosystems Research
frank.deruijter@wur.nl

Iemke Bisschops
Environmental Engineer
LeAF BV
iemke.bisschops@wur.nl

Miriam van Eekert
Researcher
WUR Environmental Technology
miriam.vaneekert@wur.nl

Tiemen Nanninga
Sanitation Specialist
LeAF BV
tiemen.nanninga@wur.nl

Nienke Koeman
Scientific researcher
KWR Water Research
nienke.koeman@kwrwater.nl

Frank Oesterholt
Senior researcher
KWR Water Research
frank.oesterholt@kwrwater.nl