

Zijn we klaar voor 2050?

Toekomstige inrichting
slibeindverwerking 2050



Grote vragen!

**Zijn we klaar
voor 2050?**



**Hoe ziet toekomst van
de slibeindverwerking
eruit in 2050?**

**Zijn er nieuwe
technieken die huidige
kunnen vervangen?**

Waar begin je?

Met een duidelijk stappenplan!

- Een duidelijk doel en scope! → **WAT wil je bereiken?**
 - Goed beeld van de omgeving – ontwikkelingen
 - Impact op slibkwantiteit- én kwaliteit
 - Beschikbare bestaande en nieuwe technologieën
- Hoe kan je het bereiken?**
- Input aan varianten
 - Slibketens bouwen
-
- Selectief aantal criteria → **Aansluiten bij verplichtingen én ambities**

Duidelijk doel vanuit landelijk perspectief



Landelijke **visie, strategie en uitvoeringsagenda** voor de waterketen richting **2050**

Een toekomstbestendige waterketen, waarvan de continuïteit is gewaarborgd



Concrete doelen

Circulair

- Reductie 50% in gebruik van schaarse primaire grondstoffen en/of met een **negatieve milieu-impact** in 2030
- Nederland circulair in 2050

Energie – en klimaatneutraal

- Energieneutraal in 2025 (en 2045)
- Klimaatneutraal in 2035
- 50% reductie emissie lachgas in 2030
- 80% reductie emissie methaan na gisting in 2030



- De capaciteit van het inzamelen en verwerken van huishoudelijk afvalwater groeit mee met het aantal inwoners en nieuwe woningen.

Ambitie:

- Afvalwater niet te mengen met 'schoon' water
- Voorkomen dat **schadelijke stoffen** via de waterketen in te hoge concentraties in het **milieu** komen
- Continuïteit bedrijfsvoering gegarandeerd
- Capaciteit vd zuiveringen is voldoende
- **Capaciteit verwerking zuiverings-slib** is gegarandeerd

- Effluent staat behalen KRW doelen niet in de weg
- Effluent voldoet aan nieuwe Europese richtlijn stedelijk afvalwater
- We beperken de belasting vanuit de gemeentelijke riolering

Vertaald naar de slibeindverwerking

Doelstelling slibeindverwerking van de toekomst waarbij:

- Ambitie circulariteit en bescherming van het milieu **leidend is**

Concrete doelstelling wordt daarmee:

- Het (verder) maximaliseren van de waarde van slib, waarbij gestreefd wordt naar minimaal gelijke, maar bij voorkeur een hogere positieve milieu-impact dan huidige verwerkingsroute(s)
 - *Startpunt circulariteit: het uit de kringloop houden van schadelijke stoffen (RIVM, 2019)*
- **Scope:** van zuivering tot en met de slibeindverwerking
 - **Vraag:** *Waar in de keten kunnen grondstoffen het meest efficiënt en met de laagste milieu-impact teruggewonnen worden?*

De rol van biologisch slib nu én in 2050!

- De grootste te verwerken slibstroom
 - bijdrage van 'nieuwe' slibstromen uit fysisch chemische concepten is nog beperkt
- Sterke basis voor een goede effluentkwaliteit
 - voldoen aan KRW en nieuwe richtlijn
 - bijdrage aan inzet effluent voor diverse doelen
- “Stofzuiger” van veel milieu schadelijke stoffen
 - beperken van emissie schadelijke stoffen naar milieu
- Bron van duurzame energie
 - bijdrage aan ambities energie- en klimaatneutraal
- Bron van grondstoffen – impact op slibhoeveelheid is beperkt
 - bijdrage aan 100% circulair

Bestaande en beschikbare technologieën

Bestaande technologieën / slibketens	Nieuwe technologieën
Monoverbranding	Pyrolyse + verbranding (EuPhoRe)
Biologisch drogen + (mono/co) verbranding	HTC (hydrothermal carbonisation)
Thermisch drogen + verbranding - Banddroger + restwarmte - Kassen + restwarmte - Warmtepomp	HTL (hydrothermal liquidification)
Co-verbranding	Microwave
	Pyrolyse
	Torwash
	Superkritisch vergassen
	Vergassing
	MidMix

Passende criteria

- Continuïteit
 - Technological readiness level (TRL)
 - Betrouwbaarheid en beschikbaarheid
 - Afzetmarkt voor (tussen)producten en afvalstromen
 - Behandeling van afvalwater
- Duurzaamheid
 - Energie- en CO₂ balans
 - Grondstoffen en afvalstromen
 - Emissies naar milieu

- Flexibiliteit - Toekomstbestendigheid

- Aanpassingsvermogen aan ontwikkelingen

- Kosten

Een toekomstbestendige waterketen, waarvan de continuïteit is gewaarborgd



EMISSIE

Het beperken van de emissies vanuit de waterketen (naar water, bodem en lucht)



DUURZAAMHEID

De inrichting en het beheer van de waterketen zo duurzaam en doelmatig mogelijk maken



Continuïteit niet onderscheidend!

Op het moment dat een technologie volwassen is, zijn de volgende zaken goed geregeld:

- Risico op uitval wordt beheerst door inzet van gespecialiseerd personeel én een hoge beschikbaarheid van kritische onderdelen
- Afzetzekerheid van (tussen)producten en afval- en reststoffen is goed geregeld
- Behandeling vrijkomend afvalwater conform lokaal geldende lozingseisen
- Is een (m)LCA uitgevoerd voor het verkrijgen van een milieuvergunning (voor nieuwe technologieën)

→ Dit vertaald zich naar kosten → die uiteindelijk marktconform dienen te zijn

→ Criterium is niet onderscheidend

Flexibiliteit kan worden georganiseerd!

- Flexibiliteit is vereist om in te kunnen spelen op (o.a.):
 - Te behandelen hoeveelheid slib en kwaliteit daarvan
 - Wet- en regelgeving, zoals mogelijk verplichte terugwinning van fosfor
 - Beschikbaarheid van nieuwe technologieën
- Flexibiliteit is te organiseren via ontwerp en contracten
 - Dit vertaald zich naar kosten die uiteindelijk marktconform dienen te zijn
 - Criterium is niet onderscheidend



Kosten niet onderscheidend

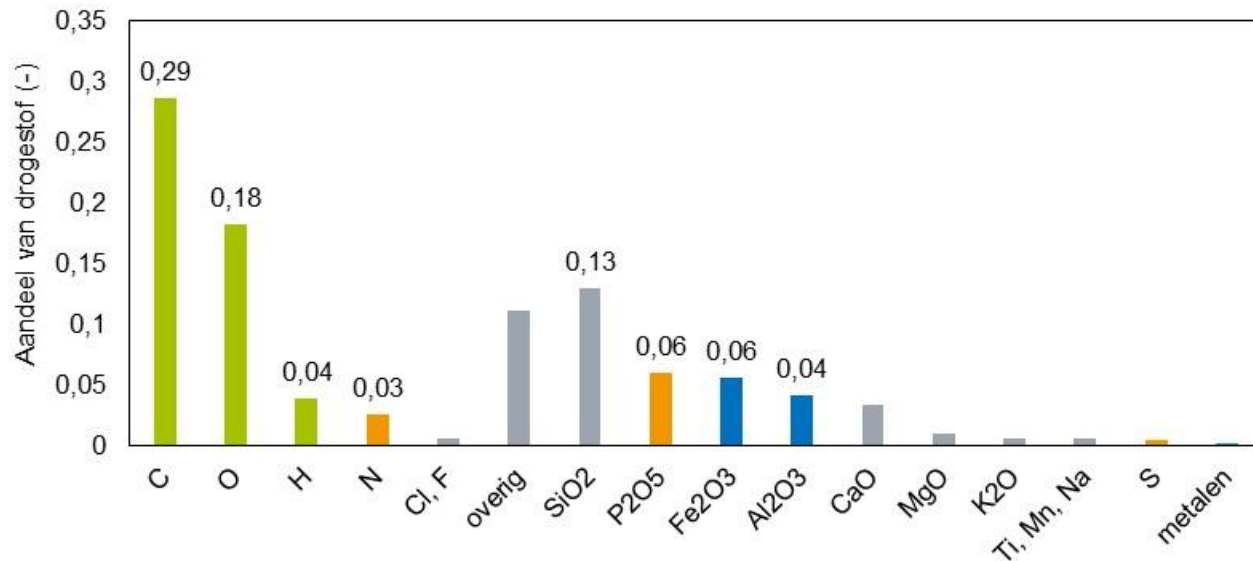
- Bepaald door keuzes in technologie en inrichting van de installatie
- Bepaald door de samenstelling van het slib
 - Verwerking van slib bevat altijd de volgende elementen:
 - “verdamping” van water
 - verbranding / omzetting van de organische stof
 - behandeling van de rookgassen (kwik, zwavel, stikstof)
 - behandeling van het afvalwater

→ Dit leidt tot vergelijkbare kosten voor de diverse verwerkingsroutes



Duurzaamheid is HET onderscheidende criterium

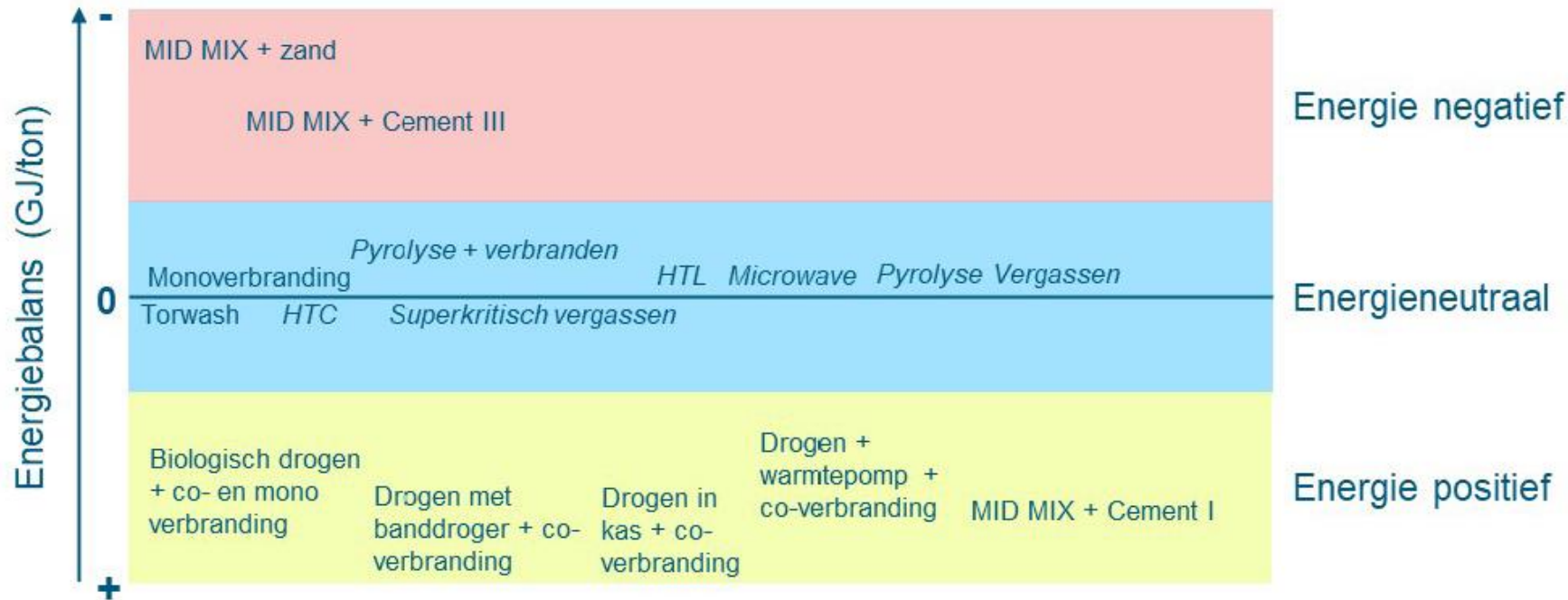
- Het is een intrinsieke eigenschap van een technologie
- Bepaald door samenstelling van slib: **75% WATER – 25% Droge stof**



- Helft van slib is organische stof → energie of grondstof?
- Nutriënten N en P
- Metaalzouten

Energie- CO₂ balans wordt bepaald door hoeveel energie uit het slib kan worden benut door de omgeving!

Energie- CO₂ balans



Het zijn veelal de bestaande (bewezen) technologieën die leiden tot een netto energie overschot.

Grondstoffen

	Technologie/Slibketen	Stikstof	Fosfor
Bestaand	Monoverbranding	Ammoniumzout	Fosforzuur uit as
	Biologisch drogen + co- en monoverbranding	Ammoniumzout	Alleen bij toepassing van monoverbranding
	Droging met banddroger + co-verbranding	Ammoniumzout	Nee, vaak verbrand met andere stromen
	Droging in kas + co-verbranding	Ammoniumzout	Nee, vaak verbrand met andere stromen
	Droging met warmtepomp + co-verbranding	Ammoniumzout	Nee, vaak verbrand met andere stromen
Nieuw	Pyrolyse + verbranden	Nee	Alleen bij verbranding coke in nieuwe installatie
	HTC	Ja, maar nog lage TRL	In vorm van struviet (met bio-P slib)
	HTL	Nee	In theorie ja, maar nog geen praktijkonderzoek
	Microwave	Nee	Nee
	Pyrolyse (inclusief droging vooraf)	Ammoniumzout	Nee, alleen bodemtoepassingen, die in Nederland niet mogelijk zijn
	Torwash	Ammoniumzout	In vorm van struviet (met bio-P slib)
	Superkritisch vergassen	Nee	Nee
	Vergassen	Ammoniumzout	Fosforzuur uit as, let wel op hoger C-gehalte
	MID MIX + zand	Ammoniumzout	Nee
	MID MIX + Cement III	Ammoniumzout	Nee
	MID MIX + Cement I	Ammoniumzout	Nee

- Terugwinning stikstof is vaak mogelijk bij zowel bestaande als nieuwe technologieën
- Vooral P-terugwinning alleen mogelijk bij bestaande technologieën (monoverbranding)

Antwoorden!

Zijn er nieuwe technieken die huidige kunnen vervangen?

- Met toetsingskader zoals hier is toegepast zijn er geen nieuwe in ontwikkeling zijnde technologieën/slibketens die beter scoren op duurzaamheid dan de bestaande technologieën/slibketens!
- Drogen + monoverbranding levert nu meeste duurzaamheidswinst op

Hoe ziet toekomst van de slibeindverwerking eruit in 2050?

- De huidige technologieën (installaties) verwerken vooral biologisch slib
- De huidige inrichting van de slibeindverwerking bestaat in 2050 nog steeds
- Nieuwe technologieën worden gezamenlijk ontwikkeld voor nog meer waarde uit slib en lagere milieu-impact

Zijn we klaar voor 2050?

We staan er goed voor!

- Bestaande technologieën vormen een sterke basis om invulling te geven aan opgaven en ambities én staan niet stil

Samen mee aan de slag:

- Inzetten op ontwikkeling van nieuwe technologieën die koolstof omzetten naar grondstoffen
 - Impact op milieu mag daarbij niet achteruitgaan
 - Ontwikkelen van een maatlat om bestaande en nieuwe technologieën te vergelijken op milieu-impact
- Onderzoek naar afvang van CO₂ bij bestaande installaties en te zoeken naar mogelijkheden om dit met waterstof om te zetten in methanol