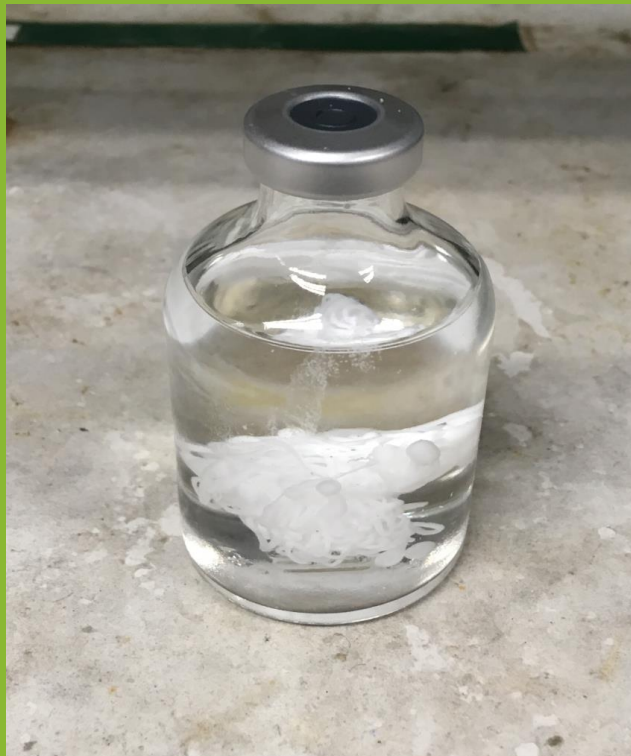




KARAKTERISERING VAN PE VOOR SLIBONTWATERING

STOWA Slibsymposium
2/10/2025



INHOUD

- Achtergrond en stand van zaken
 - Waarom willen we de kwaliteit van PE meten
 - Waar staan we nu
- Hoe wordt de kwaliteit van PE gemeten
- Voorbeelden van inzichten die het oplevert
- De toekomst

ACHTERGROND

Waterschappen hebben behoefte om kwaliteit PE te meten

- Levert een leverancier een constante kwaliteit?
- Liggen afwijkingen in de ontwatering aan het PE of het slib?
- Welk PE type past het best bij mijn slib?

In 2016-2017 STOWA onderzoek door Wetsus, RU Groningen en Aiforo (STOWA rapport 2017-23)

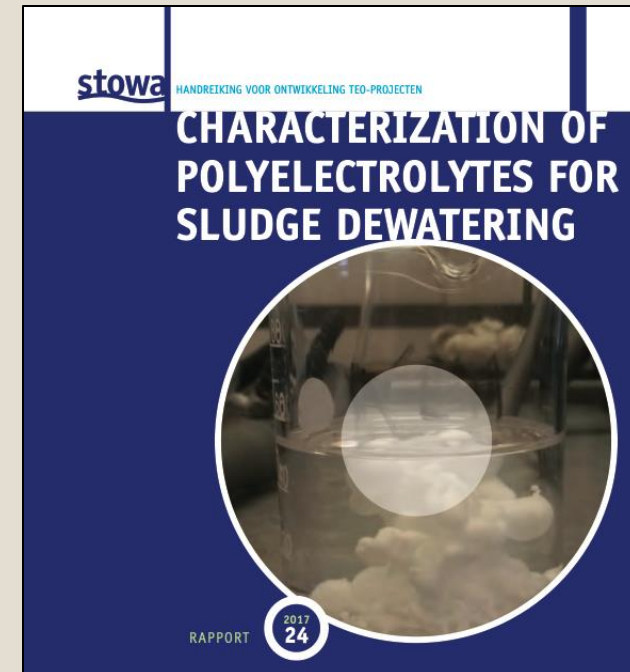
- Voorstel voor methode hoe dit zou kunnen, NB: wel een "fingerprint methode"

In 2018 VvZB besluit de methode om te zetten in een geaccrediteerde meetmethode door een commercieel lab

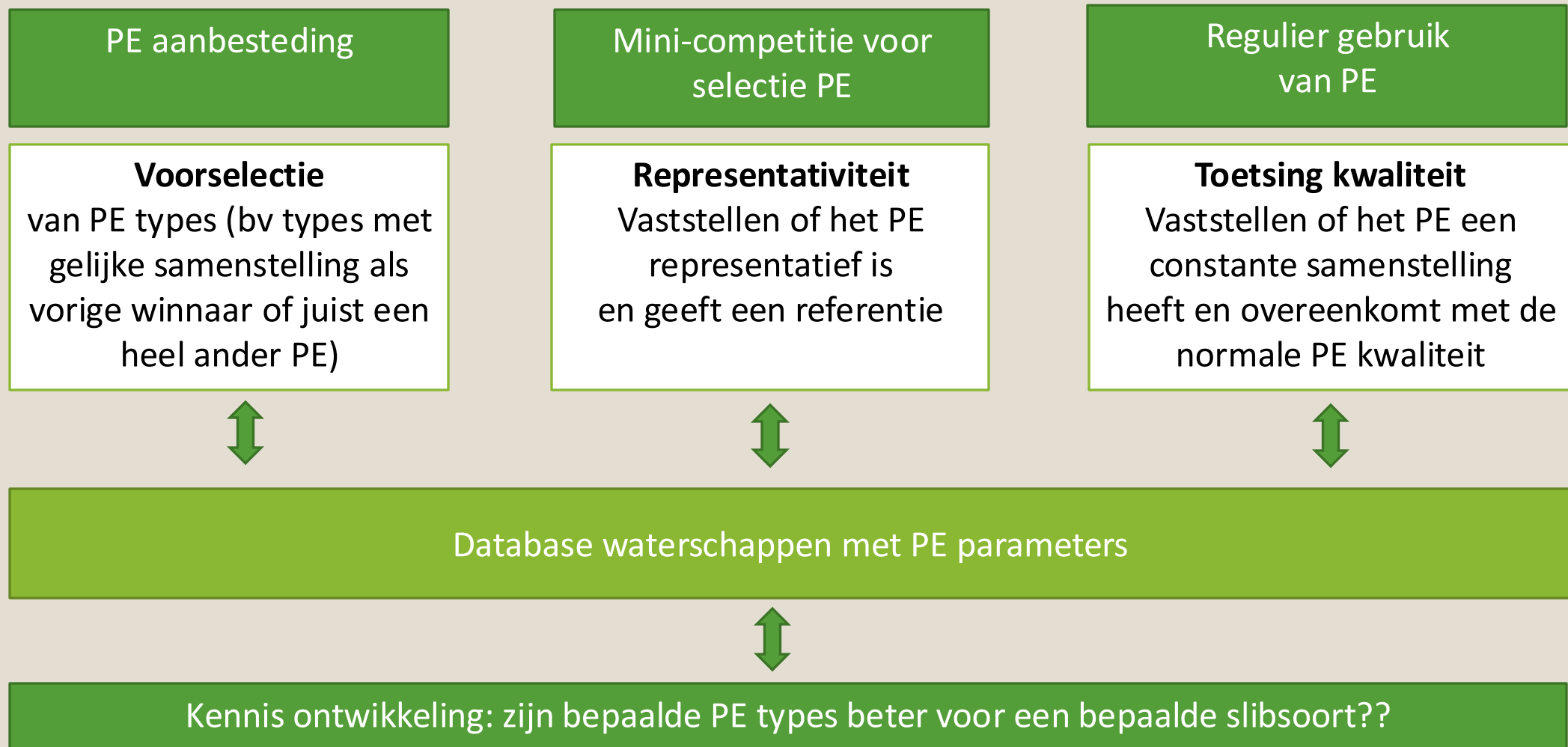
- Na marktconsultatie en aanbesteding is juni 2019 Intertek geselecteerd
- Najaar 2019: verdere ontwikkeling en verbetering meetmethode door Intertek

2020-nu: reguliere aanvoer van PE monsters door de waterschappen

- Opbouwen van een referentie database: wat is normaal
- Eerste oefeningen met het gebruik van de database voor analyse van afwijkingen



DRIE TOEPASSINGEN VOOR DE DATA



ACHTERGRONDEN VAN DE METINGEN



Uitvoering gebeurt door Intertek en de analyses zijn geaccrediteerd conform NEN-EN-ISO/IEC 17025

intertek
Total Quality. Assured.

BEPALENDE EIGENSCHAPPEN

Bepalend voor de werking van PE zijn de volgende eigenschappen die helaas niet allemaal direct te meten zijn

Structuur

Ketenlengte

Aandeel actief PE

Lading

WAT METEN WE

Directe bepaling

Aandeel actief PE

Olie gehalte

Indirecte bepaling

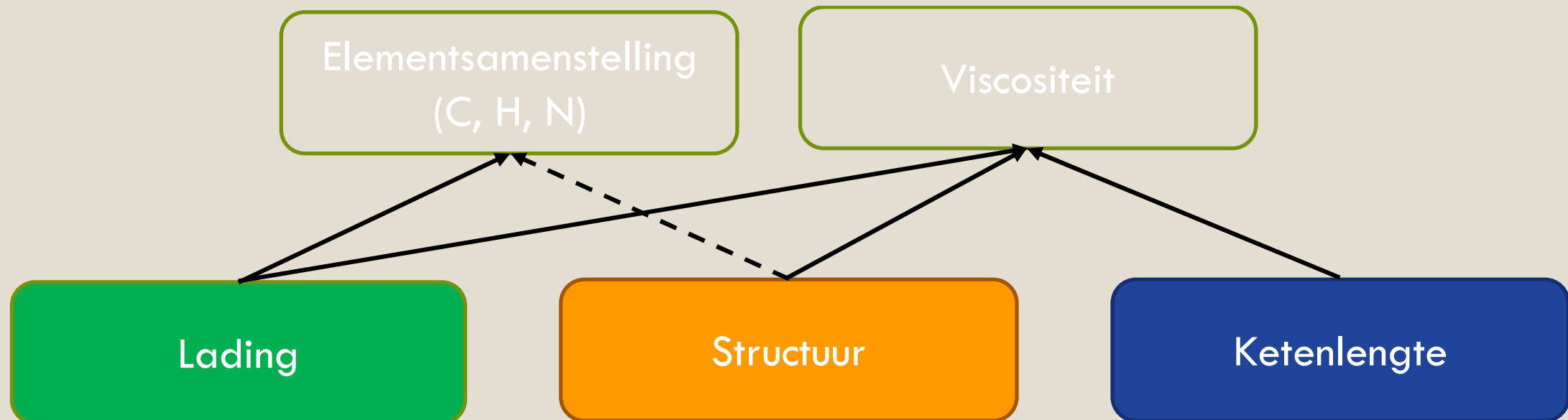
Elementsamenstelling
(C, H, N)

Viscositeit

Lading

Structuur

Ketenlengte



AANDEEL ACTIEF PE EN OLIE

Extractie met aceton

- Olie scheiden van polymeer
- Zouten (bv ammonium) scheiden van polymeer

Principe: het polymeer lost niet op in aceton en slaat neer

Daarna drogen en bepaling gewicht => **aandeel actief PE**

Bepaling olie in het aceton met een GC-FID => **aandeel olie%**

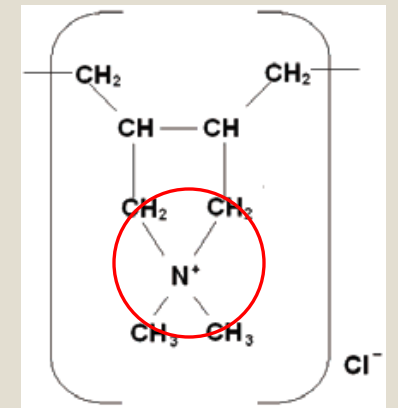
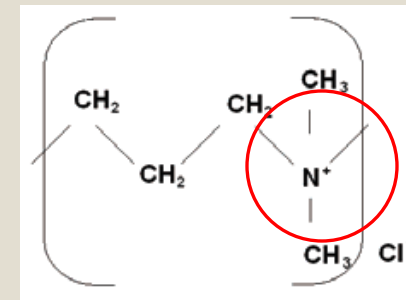
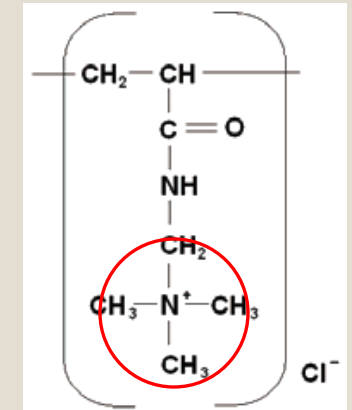
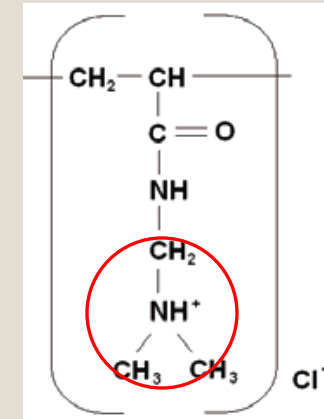
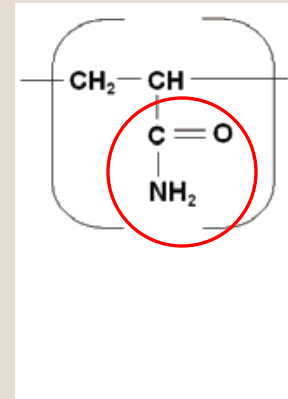


ELEMENTSAMENSTELLING

Bepaling van % C, H en N in het polymeer (na extractie)

Achtergrond

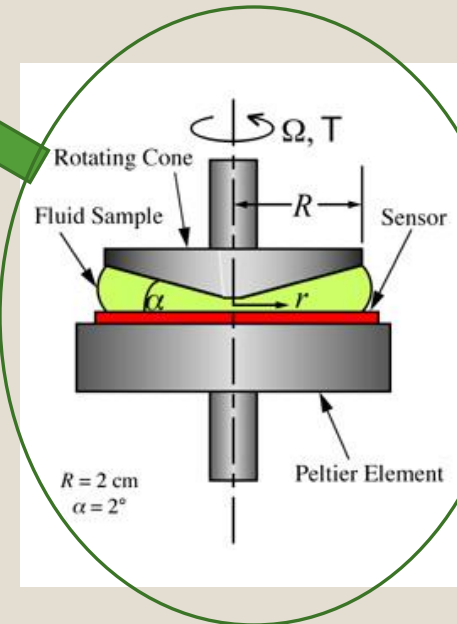
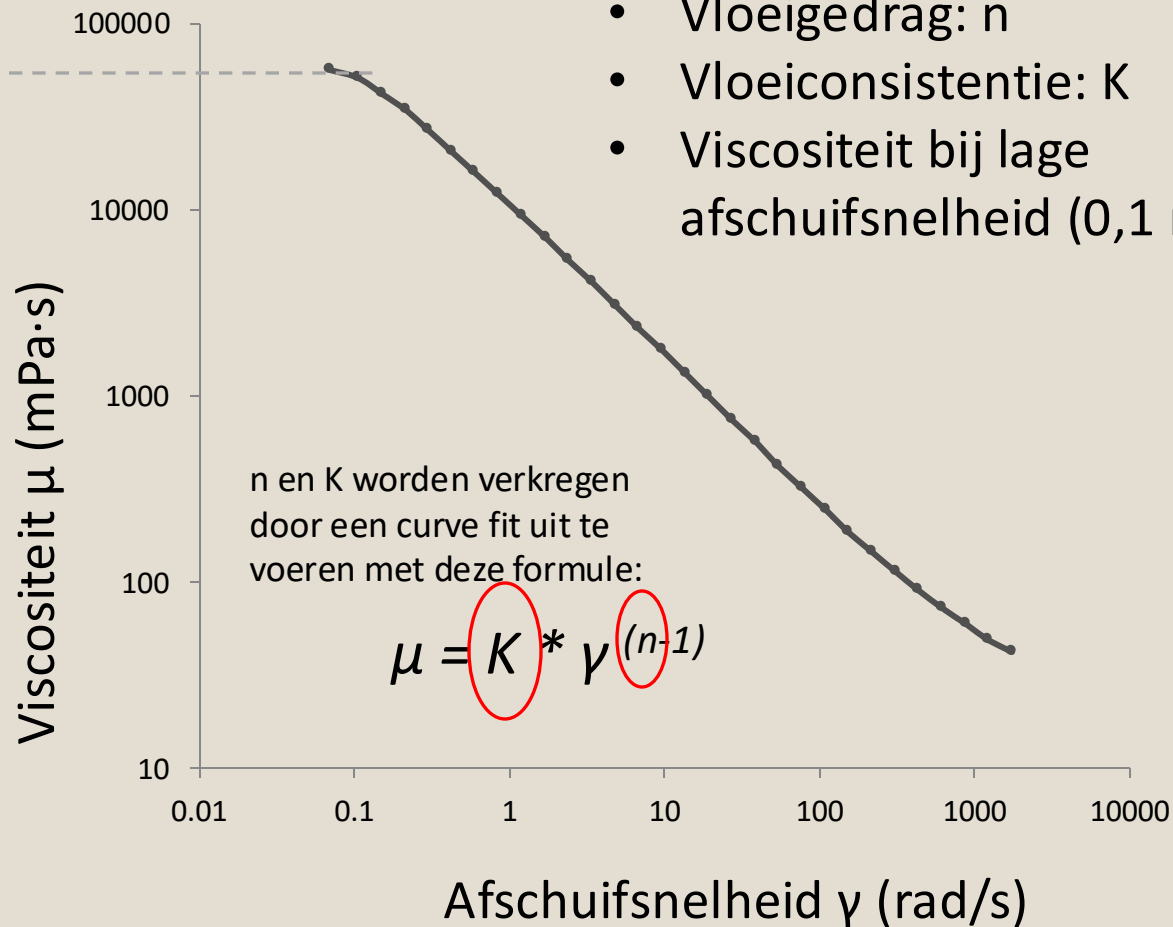
- Stikstof groepen in het polymeer zijn verantwoordelijk voor de lading.
- Meer stikstof => meer lading
- Verhouding C/H/N zegt iets over de molecuulsamenstelling



VISCOSITEIT BEPALING

3 parameters:

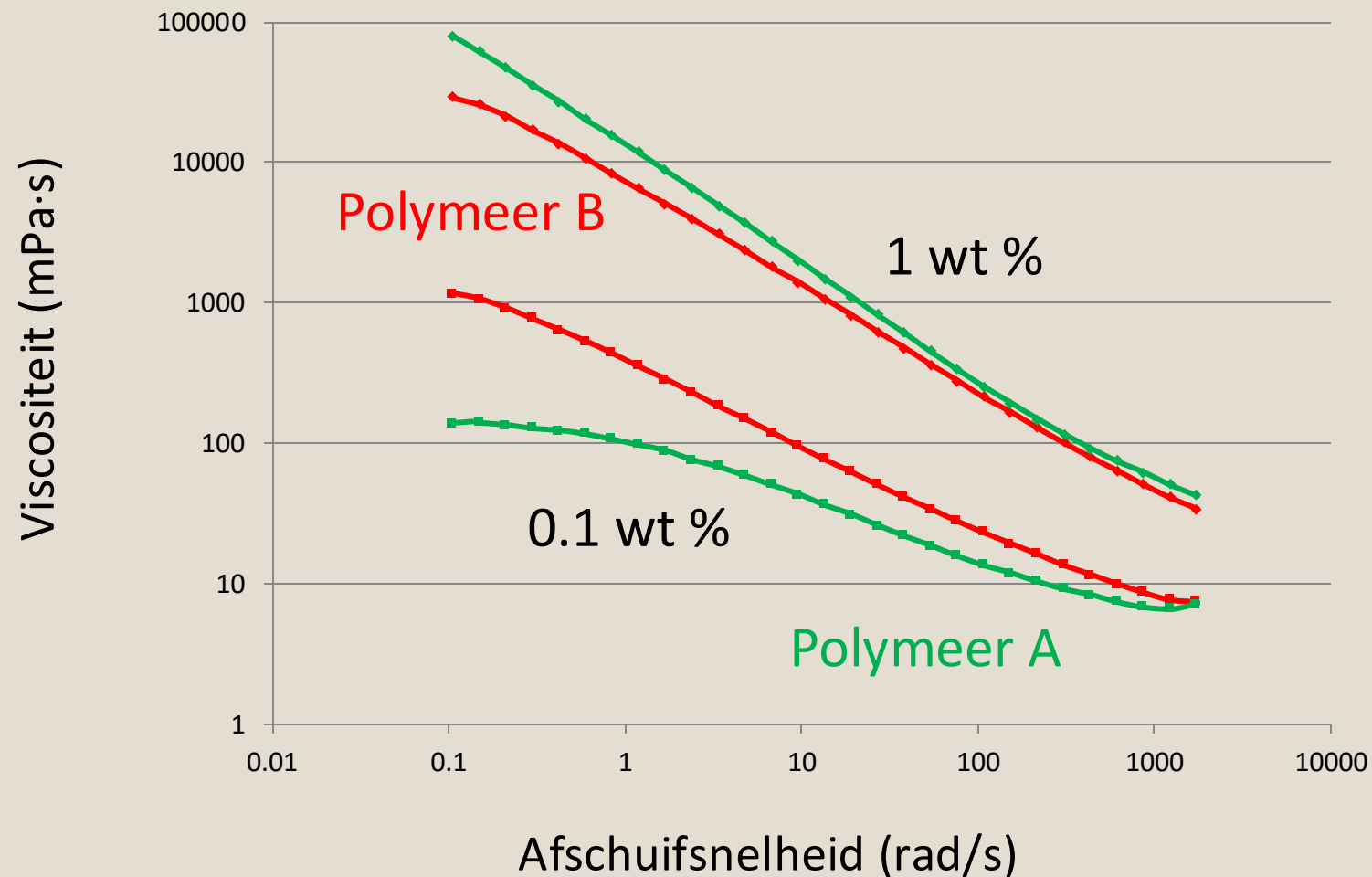
- Vloeigedrag: n
- Vloeiconsistentie: K
- Viscositeit bij lage afschuifsnelheid (0,1 rad/s)



Bepaling op het zuivere PE na extractie:

- geen olie
- geen invloed zouten
- in gedemineraliseerd water

EFFECT VAN CONCENTRATIE



Polymeren die dezelfde viscositeit hebben bij één concentratie kunnen toch heel anders zijn.

Om verschillen tussen polymeren te benadrukken gebeurt de meting bij 2 concentraties

DUS RESULTAAT VAN EEN PE ANALYSE

- % polymeer in de emulsie
- % olie in de emulsie
- Gehalte aan C, H en N in het polymeer
- Viscositeit kentallen bij 2 concentraties (3 kentallen per concentratie)

In totaal dus 12 gegevens per monster

Belangrijk:

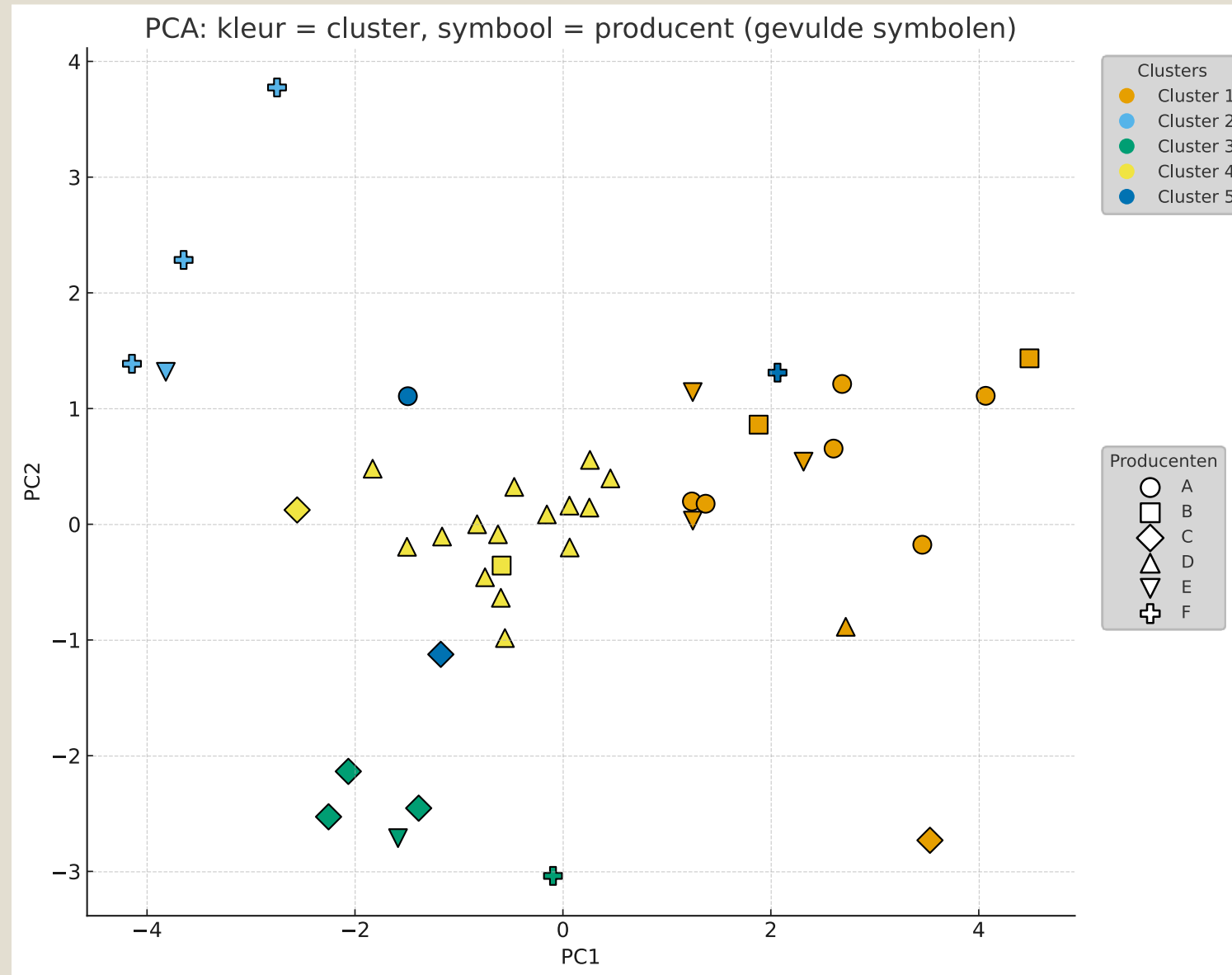
- Het resultaat is een "**vingerafdruk**" van een PE. Als een kental voor de viscositeit omhoog of omlaag gaat komt dat niet overeen met een betere of slechtere kwaliteit. Je weet dan alleen dat de kwaliteit "anders" is.

PE FAMILIES

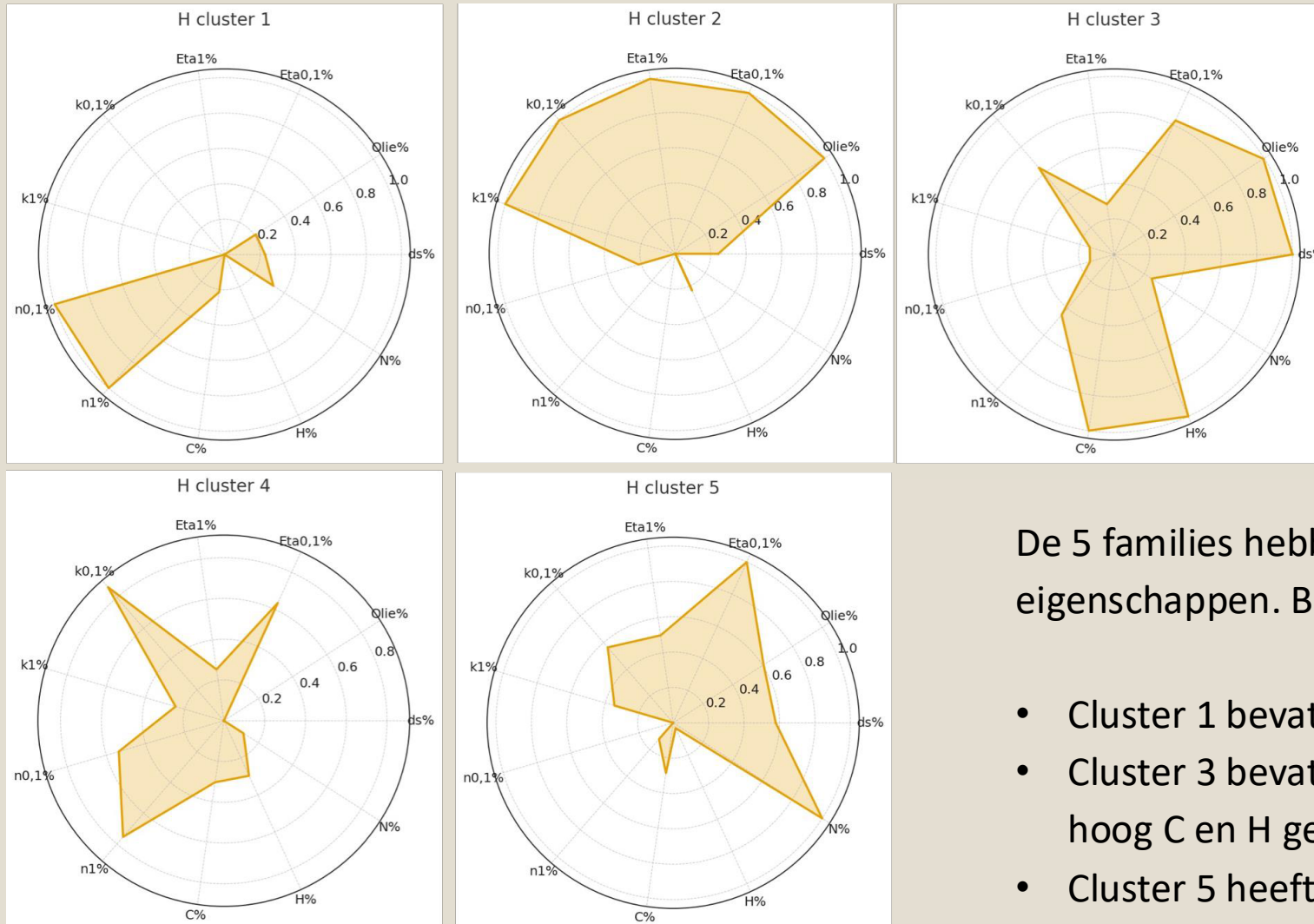
Voor 40 producten met > 9 analyses

Er zijn 5 “families” te identificeren.

In totaal zitten er 90 producten in de database. Als deze ook meegenomen worden zijn er 7 families te maken.



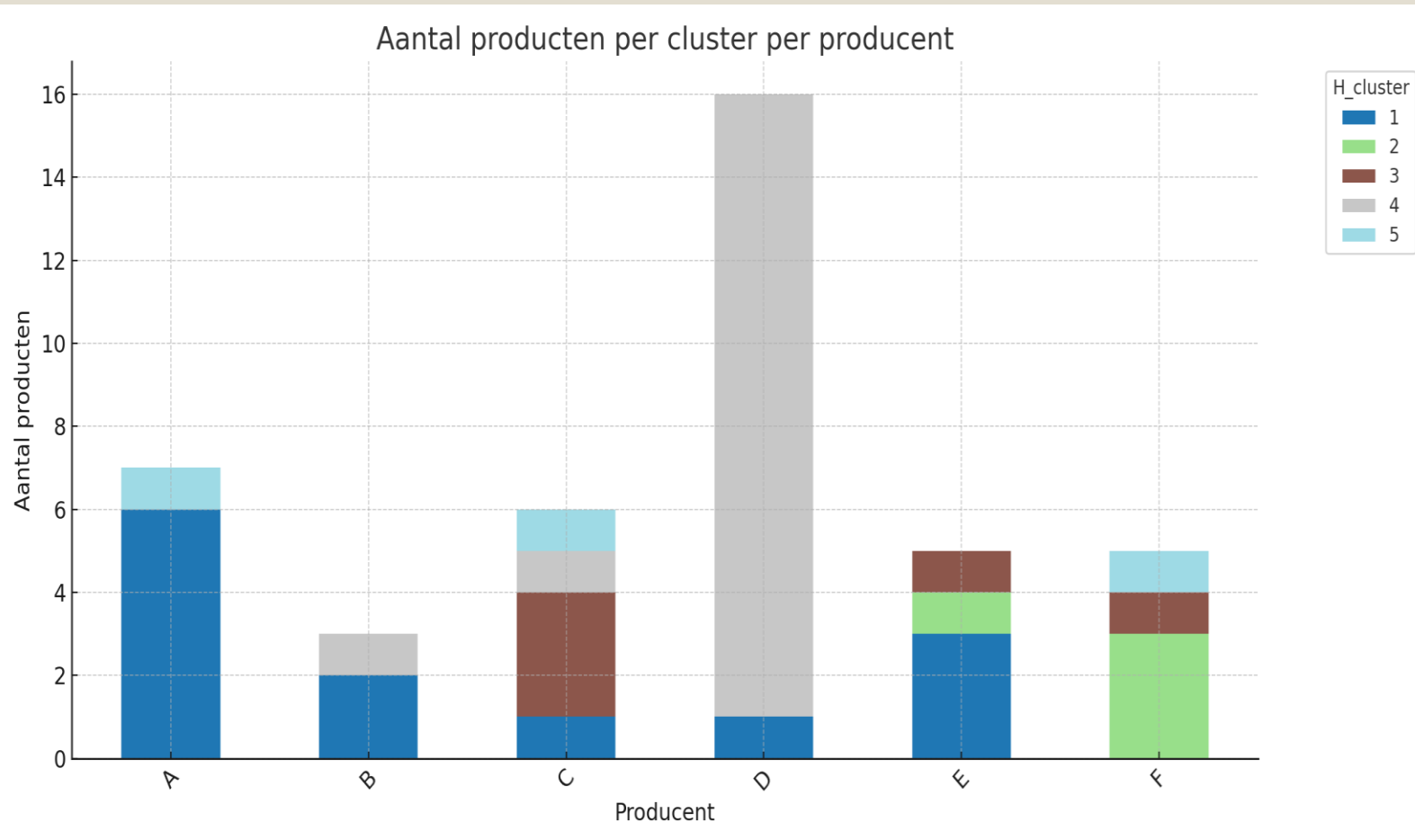
VERSCHILLENDE VINGERAFDRUKKEN



De 5 families hebben duidelijk onderscheidende eigenschappen. Bijvoorbeeld:

- Cluster 1 bevat PE's met relatief lage viscositeiten
- Cluster 3 bevat PE's met een hoge viscositeit en hoog C en H gehalte.
- Cluster 5 heeft een hoog stikstof gehalte

PE FAMILIES & PRODUCENTEN

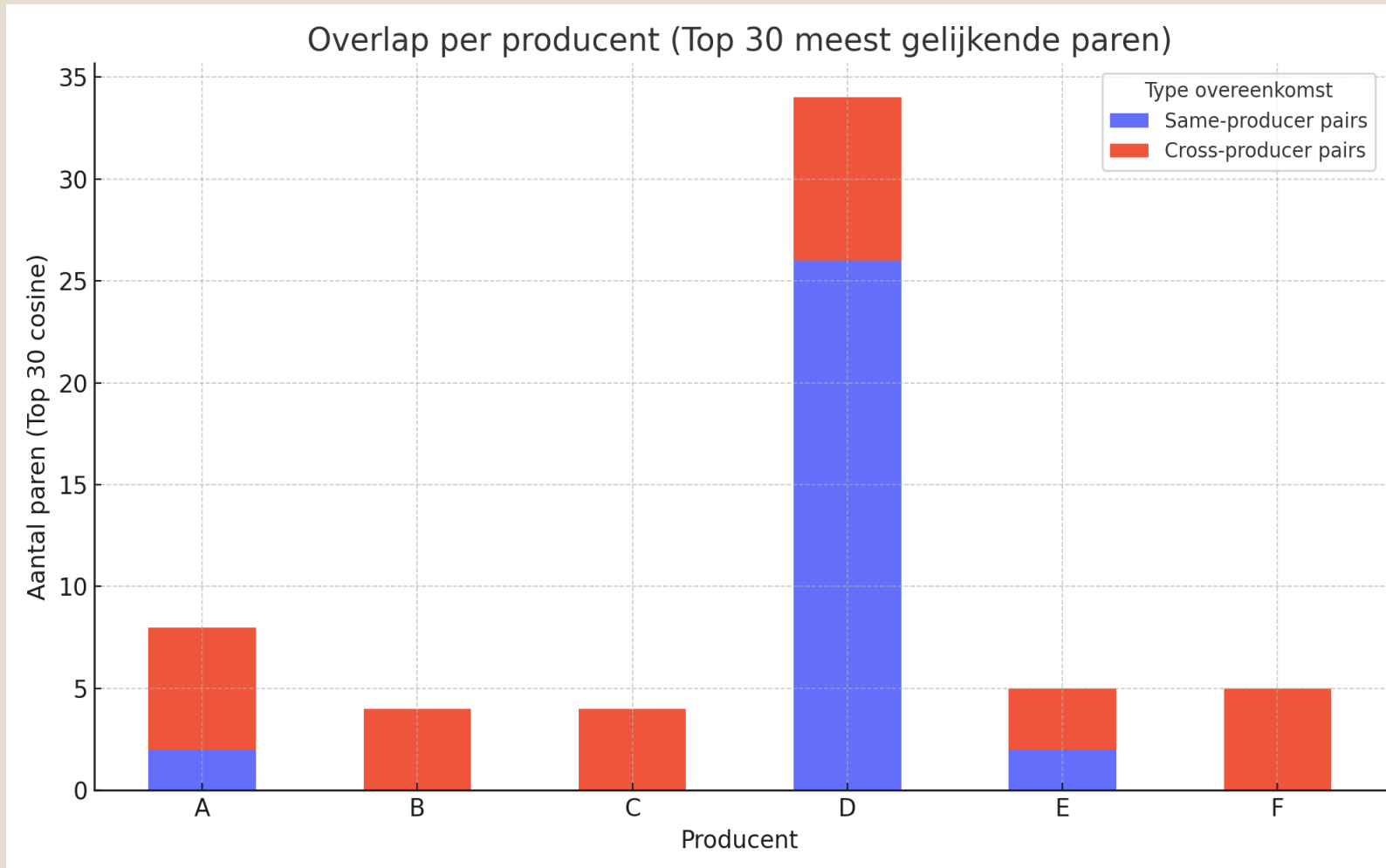


Sommige producenten zijn duidelijk te koppelen aan een product familie.

Andere producenten hebben producten uit verschillende families

Bijvoorbeeld:
 Producent D maakt vooral cluster 4 producten

OVERLAP TUSSEN PRODUCTEN



Er is gekeken welke productparen het meest op elkaar lijken.

Leverancier D verkoopt veel producten die heel sterk op elkaar lijken (rebranding?).

Er zijn ook producten van verschillende leveranciers die op elkaar lijken (zelfde productielocatie?)

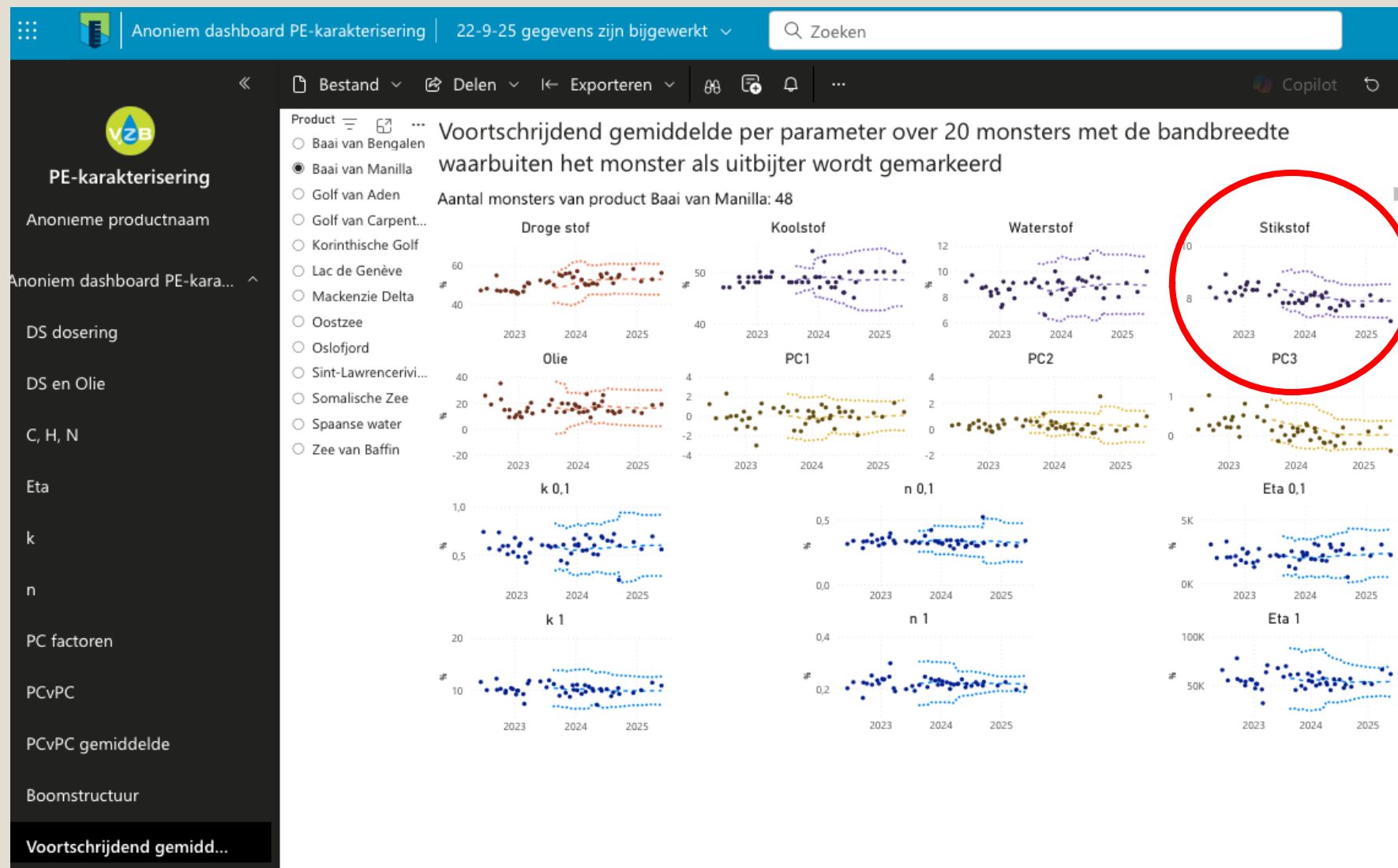
GEBRUIK BIJ AANBESTEDING

De tabel geeft praktijk resultaten van een aanbesteding

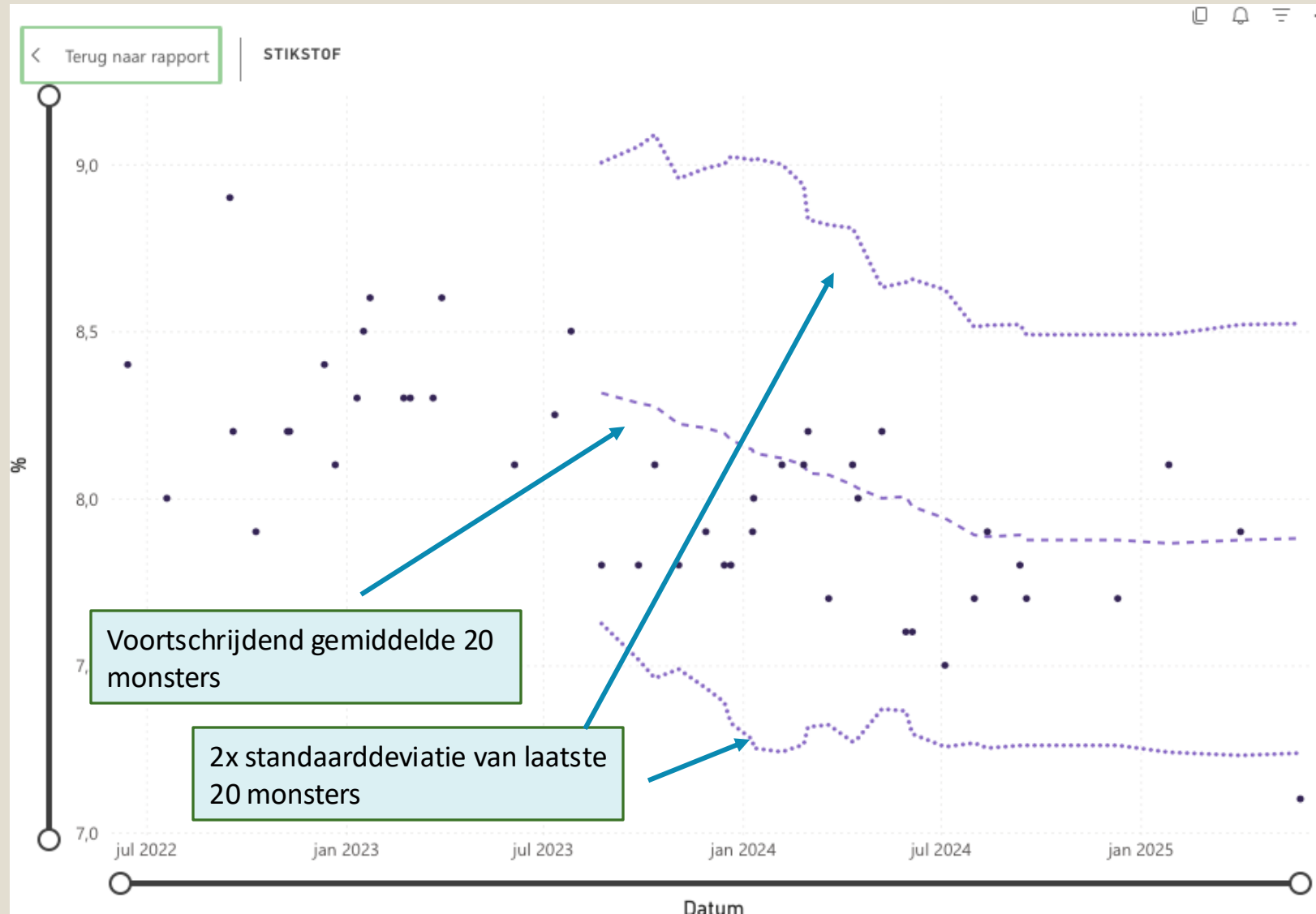
Polymeer	A	B	C	D	E	F
PE Familie	K1	K1	K7	K2	K5	K7
Prestatie						
Droge stof (%)	22,8	22,8	19,0	24,1	23,0	21,0
PE verbruik (g actief/kg ds)	16,6	17,1	13,0	20,9	18,7	15,2
Centraat (mg/l)	600	720	7600	660	275	9500
Conditie						
Koppel (kNm)	4,7	4,9	3,1	6,0	4,5	3,4
Verschiltoerental (rpm)	4,4	4,0	5,7	3,6	4,2	3,4

- PE A was voor de aanbesteding in gebruik en PE B won de aanbesteding. Beide PE types komen uit dezelfde familie (K1).
- PE types uit de K7 familie gaven beiden een slecht centraat. PE's uit de K2 en K5 familie hadden hoger PE verbruik maar ook hoger droge stof gehalte.

BEWAKEN VAN CONSTANTE KWALITEIT



BEWAKEN VAN CONSTATE Kwaliteit



AFSLUITING

We zijn goed op weg met het vullen van de database. Interpretatie van de data is niet eenvoudig. Er zit veel ruis in de data. Ligt dit aan onze eigen meetonnauwkeurigheid of aan het PE?

- ☐ Daardoor relatief veel data nodig om conclusies te kunnen trekken

Wat levert het tot nu op:

- ☐ Toenemend inzicht in de verschillen in kwaliteit tussen producten en producenten.
- ☐ Toenemend inzicht in variatie in de kwaliteit voor een aantal productsoorten.

Waar hebben we werk te doen:

- ☐ Meer relaties leggen tussen kwaliteit en resultaat (analyse van mini-competities)