



Aan: Omgevingsdienst Zuid-Limburg  
Van: ROCKWOOL BV  
Datum: 20 juni 2024  
Betreft: Bijlage 2 Toelichting bindmiddelen ROCKWOOL BV

---

## 0. Inleiding

In de omgevingsvergunning "Actualisatievergunning d.d. 26 juni 2023" is ROCKWOOL verplicht de mogelijkheden om de NH3 uitstoot te reduceren te onderzoeken en te rapporteren. Onderdeel van dit rapport zou een verduidelijking moeten zijn van de bindmiddelen en bindmiddel ontwikkeling van ROCKWOOL. Dit document is een bijlage bij het rapport. Deze bijlage wordt geclassificeerd als "vertrouwelijke, bedrijfsgevoelige informatie".

## 1 ROCKWOOL

ROCKWOOL Group is een wereldleider op het gebied van steenwolproducten op het gebied van isolatie van gebouwen, industriële en technische isolatie voor de procesindustrie, de scheepvaart en offshore; op maat gemaakte producten voor industriële toepassingen; wand- en gevelsystemen; akoestische plafonds en wanden; prefab gebouwen; groeimedia in de tuinbouw; producten van technische vezels; geluids- en trilling beheersing. Ons productportfolio is goed gepositioneerd om veel van de grootste uitdagingen op het gebied van duurzaamheid en ontwikkeling van vandaag aan te pakken. Van energieverbruik tot geluidsoverlast, van waterschaarste tot overstromingen in steden, onze producten helpen onze klanten bij het aanpakken van veel belangrijke problemen met betrekking tot het moderne leven.

Bij ROCKWOOL gebruiken we de inherente eigenschappen van steenwol om een breed scala aan steenwolproducten te creëren die de kwaliteit van leven kunnen verbeteren en mensen kunnen helpen om veilig, gezond, comfortabel te houden, en nog veel meer.

Onze keuze van o.a. bouwmaterialen is belangrijk. De ROCKWOOL-producten zijn speciaal ontworpen om verschillende omstandigheden aan te kunnen en onze producten zijn zowel duurzaam als effectief voor de levensduur van een gebouw.

De steenwol van ROCKWOOL is een veelzijdig materiaal en vormt de basis van al onze bedrijven. In de fabriek in ROERMOND produceren we een zeer breed productassortiment, van gebouwisolatie tot akoestische plafonds, van buitengevelbekledingssystemen tot oplossingen voor de glastuinbouw, van speciaal geëngineerde vezels voor industrieel gebruik tot isolatie voor de procesindustrie, scheepvaart en offshore.

Duurzaamheid is een van de belangrijkste pijlers van de meeste producten van ROCKWOOL. Als een product duurzaam is, kan het gedurende een lange periode worden gebruikt, met behoud van constante prestaties.

Het bindmiddel in het product speelt hierbij een cruciale rol, vooral voor producten met hoge mechanische productprestaties tijdens hun levensduur. Isolatiemateriaal dat tijdens de bouw wordt aangebracht, blijft meestal tientallen jaren op zijn plaats.

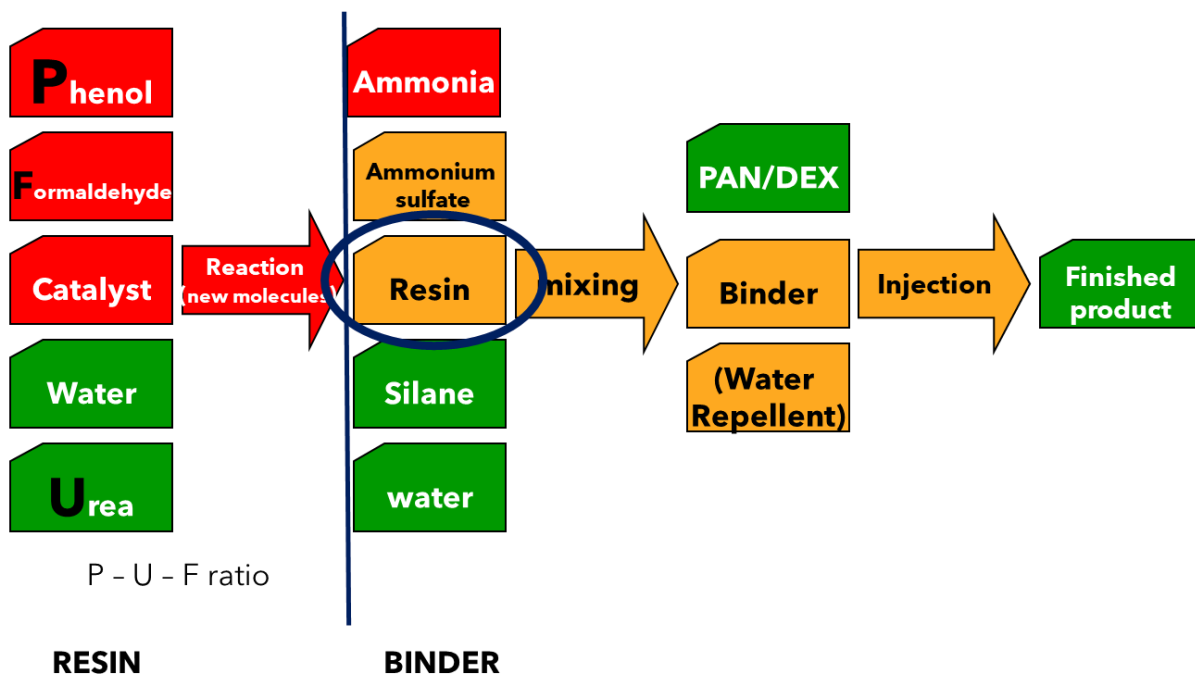


De belangrijkste producteigenschappen van ROCKWOOL, waaronder thermische isolatie, geluidsisolatie, waterbestendigheid, brandwerendheid, robuustheid, esthetiek en akoestische eigenschappen, zijn nauw verwant aan en worden beïnvloed door het type en de samenstelling van het bindmiddel. In de loop der jaren zijn ROCKWOOL-producten, maar ook steen- en glaswolproducten van andere leveranciers ontwikkeld op basis van de prestatiemogelijkheden van PUF-bindmiddelsoorten (fenol-ureum-formaldehyde).

## 2 PUF Bindmiddel en ammoniak

Het basisdoel van het bindmiddel in het product is om de steenwolvezels aan elkaar te 'lijmen' om een vormvast, duurzaam product te maken. Het PUF-bindmiddel is qua prestaties een uitstekend bindmiddel. Het formaldehyde in het bindmiddel zorgt voor een hoge chemische reactiviteit, wat resulteert in een zeer sterk polymeernetwerk. Tot nu toe kan geen enkele andere chemie deze prestaties evenaren, vooral niet voor producten die hoge mechanische eigenschappen vereisen.

De bindmiddel-hars (Resin) wordt door onze leveranciers geproduceerd en geleverd aan de fabrieken. Voordat het in de productieprocessen van de fabriek kan worden ingezet, moet een gebruiksklaar bindmiddel worden gemaakt door andere ingrediënten toe te voegen (figuur 1)



Figuur 1: van PUF-hars tot bindmiddel



Basisspecificaties voor de hars zijn voornamelijk:

1. Vaste stof gehalte
2. Aandeel vrije formaldehyde
3. Aandeel vrije fenol
4. Watertolerantie/verdunbaarheid
5. Houdbaarheid

Door additieven aan de hars toe te voegen, ontstaat een bindmiddel:

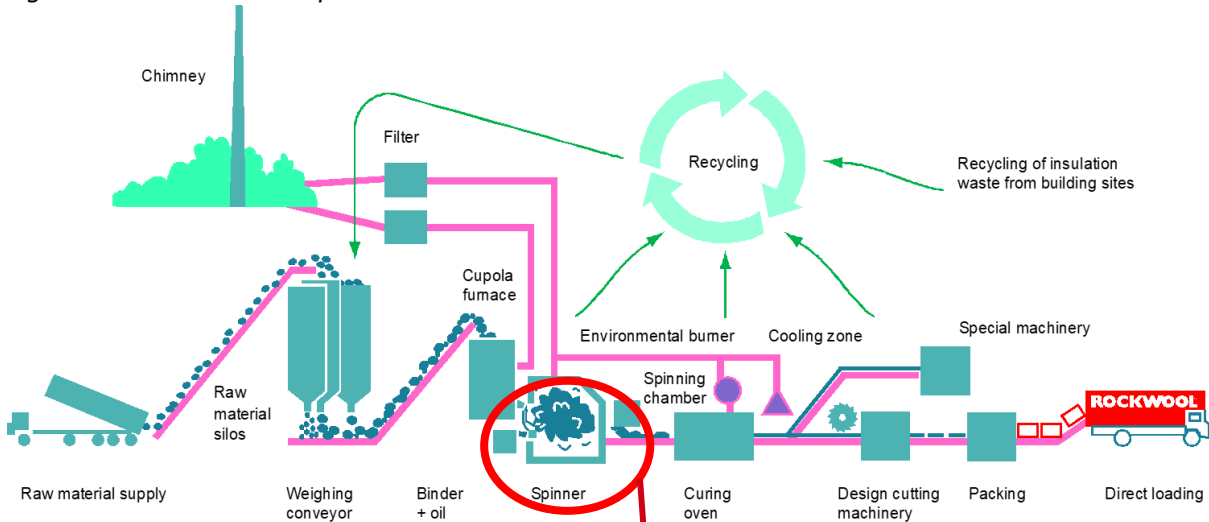
1. Water:
  - Zorgt voor een groter volume, betere verdeling over de vezels en beschermt de vaste stoffen.
2. Ammoniak:
  - Voorkomt te vroege polymerisatie reacties.
  - Voorkomt ongewenste reacties in het bindmiddel (zoals inactivatie van silaan)
  - Chemisch wordt een teveel aan formaldehyde tijdelijk gebonden en zorgt zo voor een veilige werkomgeving
3. Ammoniumsulfaat:
  - Neutraliseert de op kalium gebaseerde katalysator in de hars, na neutralisatie komt ammoniak vrij als bijproduct
  - Regelt de reactiesnelheid van het bindmiddel wanneer het in de spinkamer wordt geïnjecteerd
  - Bepaalt de pH tijdens het uitharden
4. Silaan:
  - Versterkt de hechting tussen hars en vezel.

Zuivere ammoniak en ammoniak in ammoniumsulfaat zijn allemaal kritische componenten in de productie. Zonder deze componenten zouden de mechanische eigenschappen, de werkomgeving, de stabiliteit bij opslag, de veroudering van het product en de brandveiligheid van de producten in het gedrang komen.

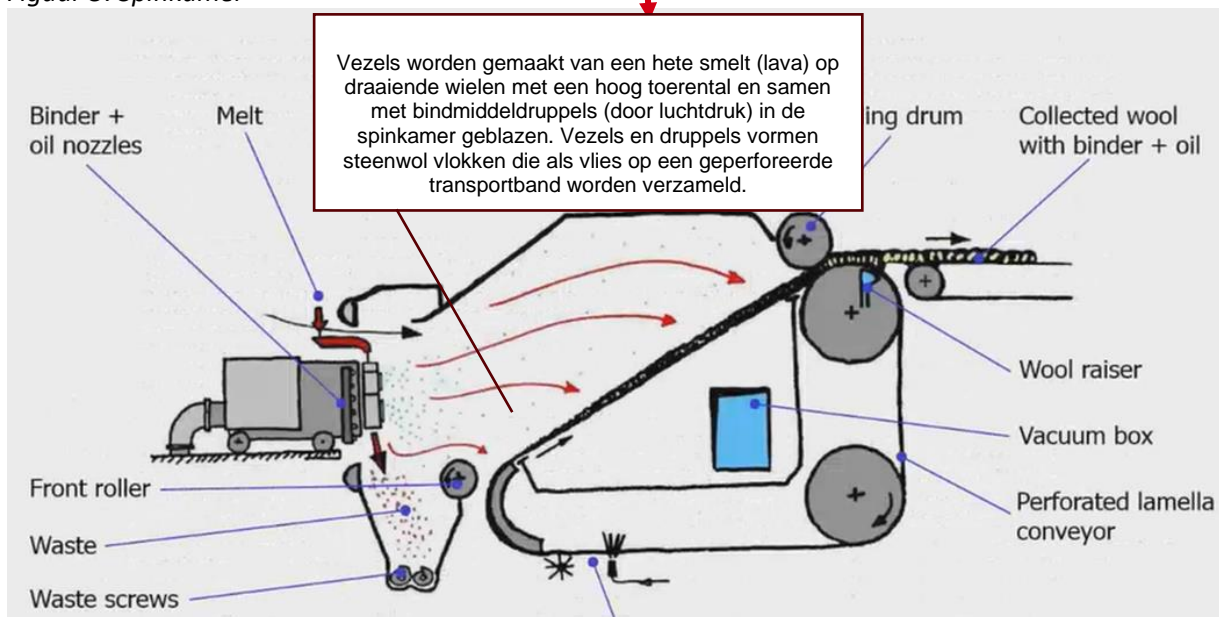


Korte uitleg: Spinkamerproces + bindmiddelinjectie

Figuur 2: Het ROCKWOOL-proces



Figuur 3: Spinkamer



Tijdens het spinproces worden vezels geproduceerd door snel draaiende wielen en wordt bindmiddel via de spinners geïnjecteerd. Er ontstaan fijne druppeltjes die zich hechten aan de steenwolvezels. Het grootste deel van het water uit het bindmiddel verdampt in de spinkamer, samen met een groot deel van de ammoniak uit het bindmiddel. In de spinkamer komt de polymerisatie (heel langzaam) op gang, waardoor er een beetje binding ontstaat. De wol vlokken die worden gemaakt, worden op een geperforeerde lamellentransportband verzameld en vormen een primair vlies dat als basis wordt gebruikt om verderop in de lijn een steenwoldeken te maken. Het bindmiddel wordt vervolgens uitgehard en het steenwolproduct verkrijgt zijn vaste vorm in een hardingsoven (middels hete lucht).



### 3 Criteria voor de ontwikkeling van Bindmiddelen

De ROCKWOOL Group is actief op zoek naar alternatieve bindmiddelsystemen. In het afgelopen decennium zijn verschillende opties geëvalueerd, waaronder acryl, koolhydraten, eiwitten, lignine, epoxy 's en anorganische stoffen.

Hoewel deze onderzoeksinspanningen hebben geresulteerd in meerdere patenten op deze gebieden, zijn we er nog niet in geslaagd om een alternatief te ontwikkelen voor op PUF gebaseerde bindmiddelen die voldoen aan de vereiste prestatieniveaus/ontwerpcriteria, vooral voor producten die een hoge mate van mechanische sterkte vereisen.

Om de complexiteit van de ontwikkeling van nieuwe bindmiddelen te illustreren, worden hier enkele van de belangrijkste criteria genoemd:

1. Ecologische voetafdruk (Milieuaspecten)
2. Water verdunbaarheid tijdens de productie om ingezet te kunnen worden in het steenwol productieproces
3. Beschikbaarheid, ROCKWOOL is een groot bedrijf met meerdere productiefaciliteiten binnen en buiten Europa. Deze fabrieken produceren dezelfde soort producten en producten moeten uitwisselbaar zijn. De benodigde volumes moeten op de markt beschikbaar zijn.
4. Kosten (Capex + Opex), de prijs van het bindmiddel is belangrijk om concurrerend te zijn, maar ook de vereiste investeringen en de mogelijkheid om het te implementeren binnen de ROCKWOOL-productieprocessen spelen een belangrijke rol.
5. Patenten en intellectuele eigendomsrechten (waarborging van de vrijheid van gebruik). Het is essentieel om hier op te merken dat verleende patenten niet altijd betrekking hebben op succes. Patenten worden vaak in een vroeg ontwikkelingsstadium ingediend en het succes hangt af van verschillende factoren die verder gaan dan patentbescherming.
6. Brandgedrag
7. Beheersbaarheid in polymerisatie
8. Producteigenschappen (initieel, maar ook in de tijd in de specifieke producttoepassingen)
9. Emissies van producten
10. Veiligheid op het werk (zorgwekkende stoffen)
11. Verwerkbaarheid
12. Effecten op recycleerbaarheid
13. .... (en meer)

Een nieuw bindmiddel moet aan (bijna) alle ontwikkelcriteria voldoen. In sommige gevallen kan een enkele parameter succes of mislukking definiëren.

Om het evaluatieproces te stroomlijnen, heeft het interne laboratorium van ROCKWOOL methoden ontwikkeld voor het screenen van "nieuwe bindmiddeltypes" zonder toevlucht te nemen tot dure en tijdrovende productieproeven. Deze methoden omvatten het beoordelen van de buigsterkte van het product op basis van (video)opnamen, het bestuderen van verouderingseffecten, het simuleren van emissies (met behulp van HPLC (High-Performance Liquid Chromatography)) en het in overweging nemen van productieparameters zoals waterverdunbaarheid, uitharding (met behulp van DMA (Dynamic Mechanical Analyses)) en verwachte productie-emissies (met behulp van FT-IR (Infrarood spectroscopie)).





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]



## **5 Samenvatting**

