



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Factsheet: Pilot Productiestraat Bio Based

Auteur: ir Erik Oesterholt - Biosintrum

Factsheet 7:

Lisdodde: van oogst naar droge biomassa

Het drogen van lisdodde vezels

De lisdodde plant is geschikt om te worden verwerkt tot bouw materiaal. Hiervoor is een aantal processtappen nodig. Deze processtappen zijn beschreven in Factsheet 6: "Lisdodde: van oogst naar bouw materiaal". Een belangrijke processtap is het drogen van de geoogste vezels. Voor de verwerking tot bouw materiaal is een late- of winter-oogst gewenst. Het meeste eiwit is dan uit de plant waardoor de kans op schimmelvorming in het materiaal lager is (zie Factsheet 5: "Vroege of late oogst van lisdodde voor toepassing in de bouw"). Omdat drogen aan de lucht geen optie is bij een late oogst (vanwege de hoge luchtvochtigheid in de wintermaanden), zal er geforceerd moeten worden gedroogd. Hierbij wordt drooglucht verwarmd en door een bed van lisdoddevezels geleid.

Uitgangspunt

Bij de oogst is het vochtgehalte in de lisdoddevezels typisch 30 – 35 wt% (Droge Stof gehalte is DS = 65 – 70%). Uitgangspunt voor het drogen is: verlagen van het vochtgehalte in de lisdoddevezels tot 10 – 15 wt%. Anders gezegd: het droge stof gehalte van de lisdoddevezels na drogen is verhoogd tot 85 – 90% (DS = 85 – 90%).

Factsheet: Pilot Productiestraat Bio Based

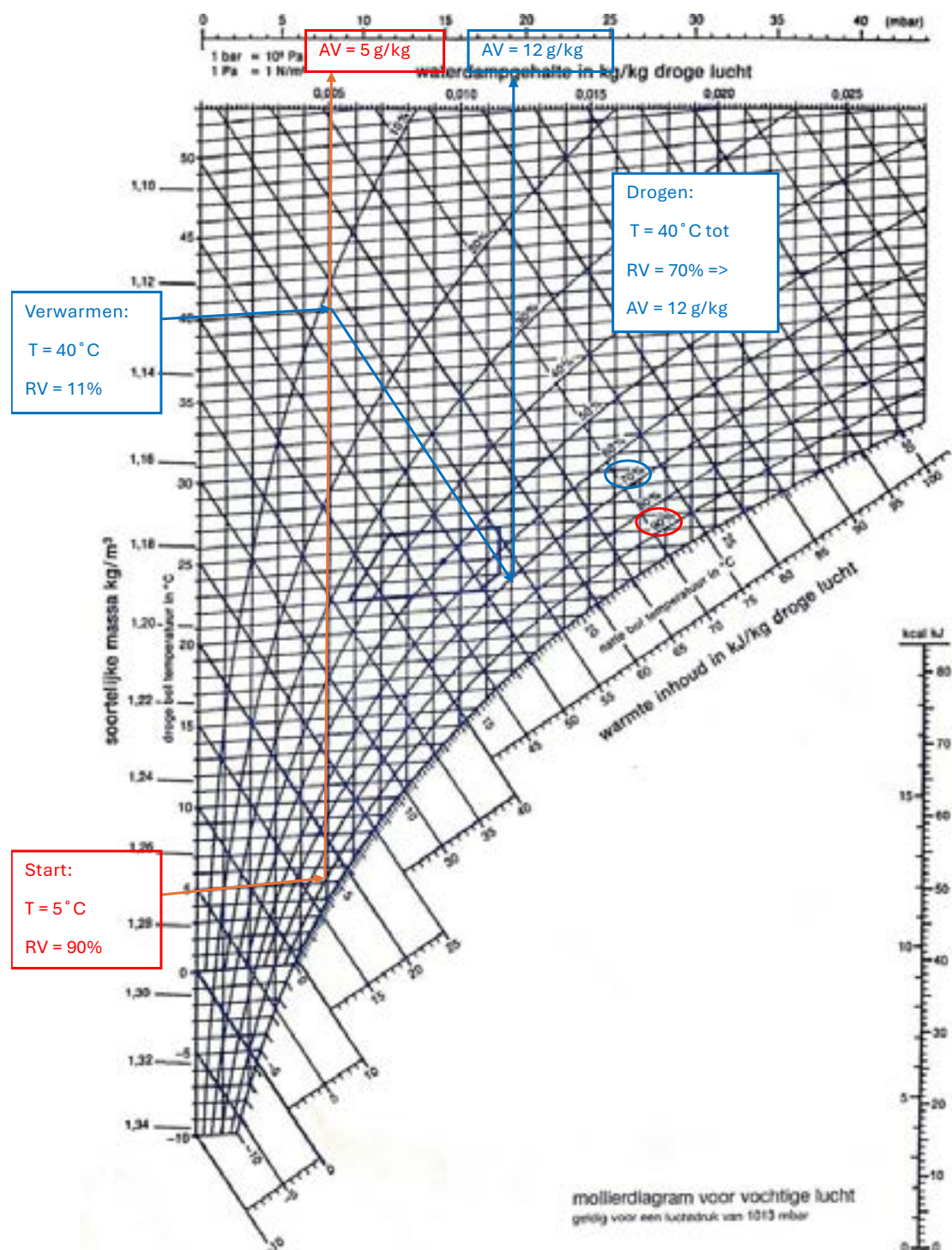


Drogen van de lisdoddevezels (links) en meting van het vochtgehalte (18%) in het vezelbed (rechts)

Principe van droging m.b.v. verwarmde lucht

Warme lucht kan meer waterdamp bevatten dan koude lucht. Door lucht te verwarmen en door het bed lisdoddevezels te leiden, kan water worden onttrokken aan de vezels en worden opgenomen in de lucht. De hoeveelheid water die opgenomen kan worden in lucht is afhankelijk van de temperatuur van de lucht en de relatieve luchtvochtigheid van de onverwarmde lucht. Deze relatie wordt weergegeven in een Mollier diagram.

Factsheet: Pilot Productiestraat Bio Based





Medegefinancierd door
de Europese Unie

Factsheet: Pilot Productiestraat Bio Based

Rekenvoorbeeld

Dit voorbeeld is ingetekend in bijgaand Mollier diagram.

We starten met buitenlucht van $T = 5^{\circ}\text{C}$ met een relatieve luchtvochtigheid van $RV = 90\%$ (typische voor de winterperiode in Friesland). Deze lucht heeft een absolute luchtvochtigheid van $AV = 5 \text{ g water/kg lucht}$ (AV aflezen bij verticale rode lijn in Mollier diagram).

Als we deze lucht verwarmen tot $T = 40^{\circ}\text{C}$ dan daalt de relatieve luchtvochtigheid tot ca. $RV = 11\%$ (RV aflezen op punt waar verticale rode lijn in Mollier diagram & $T = 40^{\circ}\text{C}$). De absolute luchtvochtigheid blijft echter onveranderd 5 g/kg . Omdat de relatieve luchtvochtigheid is verlaagd naar 11% , kan deze verwarmde lucht vocht opnemen uit de lisdoddevezels (in theorie tot $RV = 100\%$).

Hier maken we gebruik van tijdens het drogen: de relatieve luchtvochtigheid van de drooglucht stijgt omdat de lucht vocht opneemt uit de lisdoddevezels. In dit voorbeeld stijgt de relatieve luchtvochtigheid tot $RV = 70\%$ (schuine blauwe lijn in Mollier diagram tot $RV = 70\%$). De bijbehorende absolute luchtvochtigheid is gestegen tot $AV = 12 \text{ g/kg}$ (AV aflezen bij verticale blauwe lijn in Mollier diagram). Dat betekent dat er per kg drooglucht 7 g water is onttrokken aan de vezels ($12 - 5 = 7 \text{ g/kg}$).

Stel dat we gedurende 1 uur 5000 m^3 ($= 5000 \text{ kg}$) lucht door het vezelbed leiden, dan heeft deze lucht $5000 \text{ m}^3 \times 1 \text{ kg/m}^3 \times 7 \text{ g/kg} = 35.000 \text{ g} = 35 \text{ kg}$ water onttrokken aan de vezels.

Efficiency droogproces

Bovenstaand voorbeeld is geldig voor "vrij" beschikbaar water dat verdampt in de drooglucht. Het water dat wij willen verdampen uit de vezels zit echter deels geabsorbeerd in de vezels. Het is daardoor niet "vrij" beschikbaar. Daardoor kost het meer moeite om vanuit de vezel naar de lucht te verplaatsen. In de praktijk betekent dit dat de drooglucht mogelijk niet de beoogde 70% RV opneemt maar minder (de verblijftijd van de lucht is onvoldoende om de beoogde $RV = 70\%$ te bereiken). Anders gezegd: het Mollier diagram beschrijft de situatie voor aanhangend vocht en houdt geen rekening met de snelheid van het transport van geabsorbeerd vocht uit de vezels naar de drooglucht.

Bij het verwerken van de winter-oogst 2025-2026 zal de efficiency van het droogproces in de praktijk worden vastgesteld. Hierbij worden de volgende parameters gemeten: temperatuur en relatieve luchtvochtigheid van de buitenlucht, temperatuur van de drooglucht vezelbed in en uit, temperatuur in het vezelbed, de relatieve luchtvochtigheid van de drooglucht ex vezelbed, het droge stof gehalte van de vezels voorafgaand aan en tijdens het drogen en de benodigde tijdsduur voor bereiken van droge stof gehalte van 85% in de vezels.



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Factsheet: Pilot Productiestraat Bio Based

Projectpartners:

Biosintrum	https://biosintrum.nl
Stichting Veen Innovatie Polder Hegewarren	https://vip-hegewarren.frl
Bouwgroep Dijkstra Draisma	https://www.bgdd.nl
Studio Tjeerd Veenhoven	https://www.tjeerdveenhoven.com
Jongbloed agro B.V.	https://voan.nl/leden/onze-leden/jongbloed-agro-bv

Colofon:

In het project Pilot Productiestraat Bio Based worden de productietechnieken ontwikkeld om gewassen uit de natte teelt te verwerken tot bouwmaterialen. In dit initiatief werken de partners samen aan de waardeketen van de toekomst en dragen zo bij aan de ontwikkeling van een circulaire, bio based economie. Het project wordt mede mogelijk gemaakt door de provincie Fryslân (Openstellingsbesluit GLB-NSP Samenwerking voor innovatie EIP 2024 provincie Fryslân). Informatie & contact: Stichting Biosintrum: <https://biosintrum.nl>