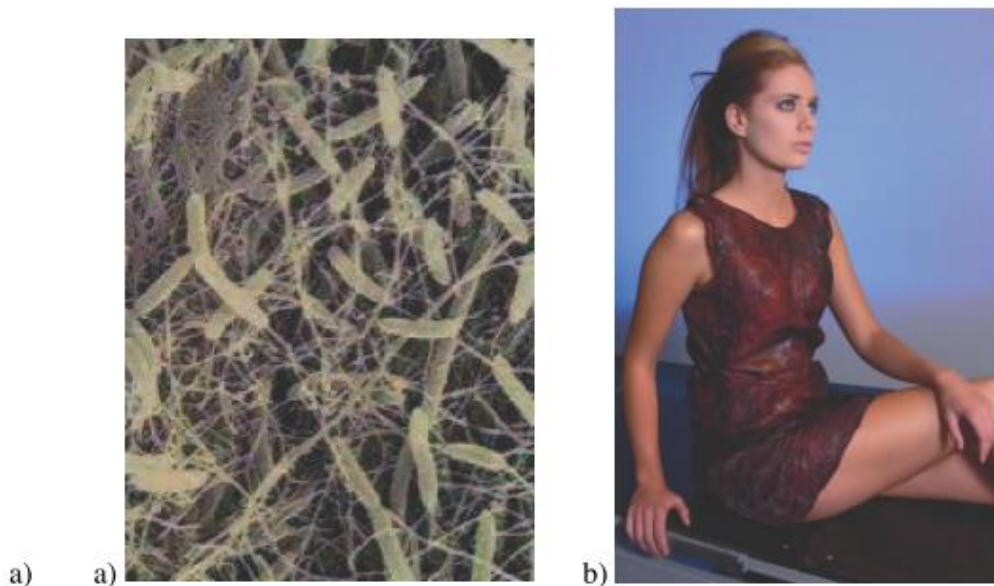


### Opgave 3 Klædt i vintøj

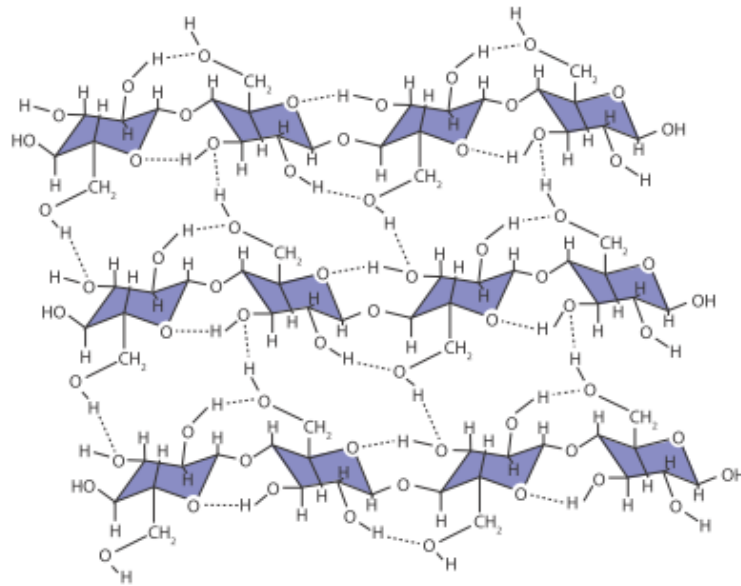
Eddikesyre bakterier er aerobe organismer, der kan omdanne vin til eddike, men de kan også bruges til at fremstille spændende tekstiler.

På overfladen af vin danner bakterierne en såkaldt biofilm. Biofilmen er en tynd hinde. Den består af bakterierne og et netværk af cellulose, som de selv har dannet, se *figur 1a*. Biofilmen kan omdannes til tøj uden brug af nål og tråd. Tøjet har sin egen farve og struktur og kan evt. blive et miljøvenligt alternativ til normal tekstilfremstilling, se *figur 1b*.



*Figur 1.* a) Biofilm med stavformede eddikesyrebakterier mellem netværk af cellulose.  
b) Vintøj.

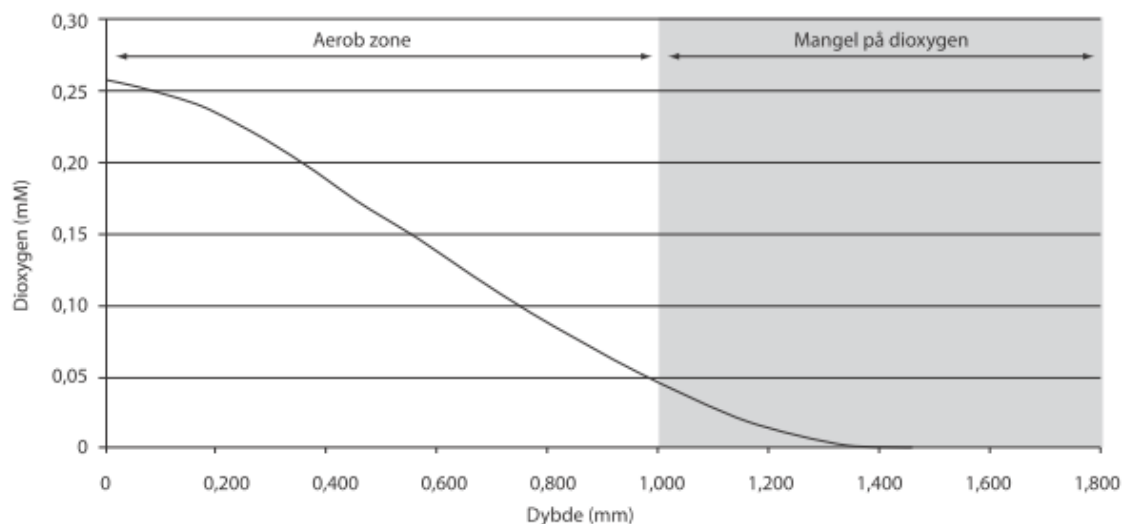
Biofilmens cellulosekæder samles til såkaldte mikrofibriller, se *figur 2*.



Figur 2. Udsnit af en mikrofibril.

1. Gør rede for opbygningen af en mikrofibril, og forklar hvordan de intermolekulære bindinger<sup>2</sup> kan opstå. Inddrag figur 2.
2. Giv forslag til hvilke fordele eddikesyrebakterierne kan have af at danne en biofilm på vinens overflade.

I et forsøg har man undersøgt iltforholdene i en biofilm med eddikesyrebakterier på overfladen af vin, se figur 3.



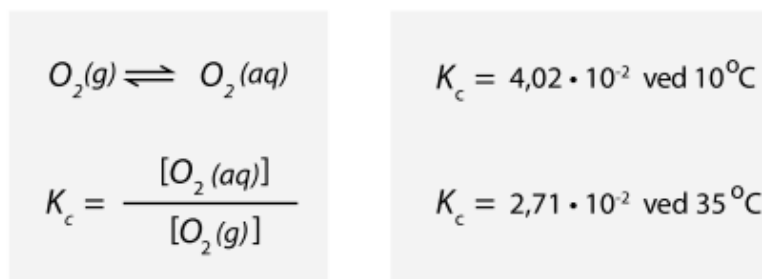
Figur 3. Koncentrationen af dioxygen som funktion af dybden i en biofilm på overfladen af vin ved 25 °C.

3. Forklar, hvorfor koncentrationen af dioxygen falder ned gennem biofilmen, som vist i figur 3.

<sup>2</sup> Kaldes også intermolekulære kræfter.

Opgaven fortsættes

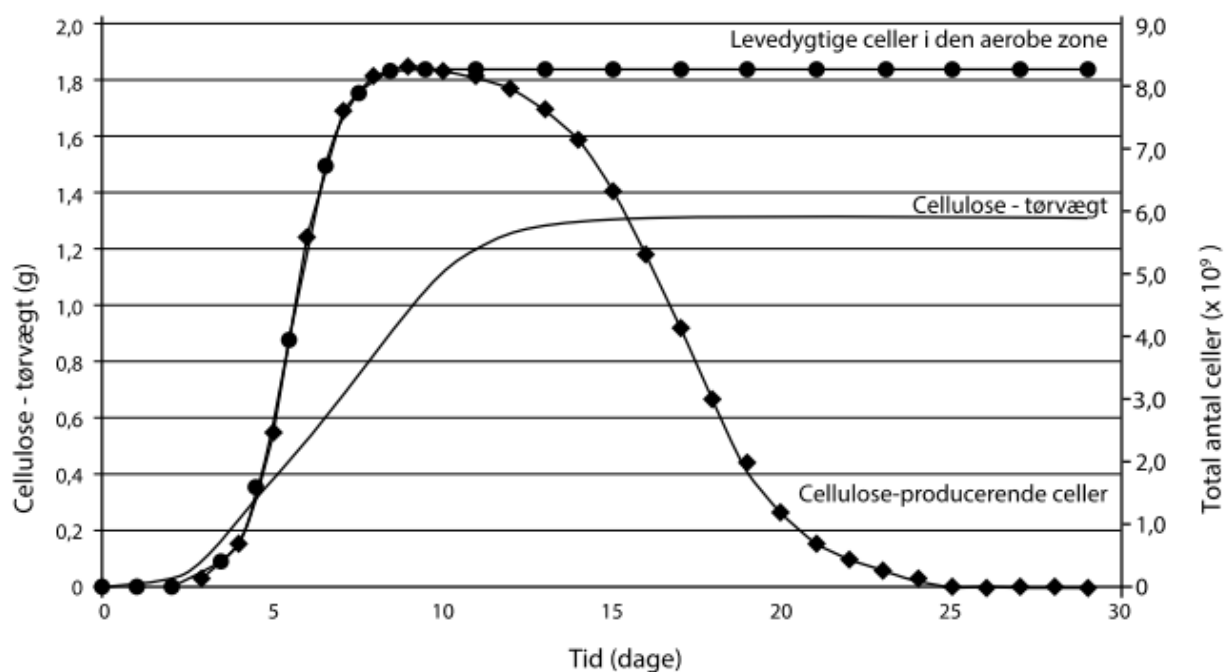
Det viser sig, at det kun er bakterier i den aerobe zone af biofilmen, der producerer cellulose, mens bakterier i den iltfattige zone er inaktive.



Figur 4. Ligevægtskonstanten,  $K_c$ , for dioxygens opløsning i vand.

4. Diskutér, hvordan en stigning i temperatur vil påvirke bakteriernes levedygtighed i biofilmen. Inddrag figur 4.

Man har også undersøgt antallet af eddikesyrebakterier og produktionen af cellulose i biofilmen, se figur 5.



Figur 5. Produktion af cellulose (g tørvægt) samt antal eddikesyrebakterier i biofilmen (antal celler  $\times 10^9$ ) som funktion af tid (dage).

5. Analysér figur 5, og vurder hvornår det er mest optimalt at høste cellulose til tøjproduktion fra biofilmen.