

A collection of chemistry equipment is displayed. In the background, a reflux setup with a round-bottom flask and a condenser is mounted on a stand. To the left, a rack holds several test tubes. In the foreground, a digital scale, a pair of white gloves, a pair of blue scissors, and various glassware including flasks and bottles are visible. A black tray holds several small bottles and a green spoon. A box of定性滤纸 (Qualitative filter paper) and a packet of PH 红石蕊 (PH Red litmus) are also present.

De gereedschapskist van de keurmeester

Bart Keijser

Overzicht

- Waarom gereedschap?
- Eigenschappen honing
- Limitaties bij de keuring
- Algemene zaken rond het meten
- Veelgebruikte metingen
 - Refractometer
 - Kleur
 - Specifieke optische draaiing
 - Geleidbaarheid
 - HMF
- Uitdagingen voor de toekomst

Meten is weten

-Maar wat/waarom willen we meten?
- Vervalsing
- Oorsprong van de honing – klopt het etiket bij de inhoud?
- Kwaliteit van de honing



De gereedschapskist van de keurmeester
Bart Keijser 2016



Meten is weten

- Maar waarom dan gereedschap inzetten?
- Objectief eigenschappen van de honing bepalen.
- Onzichtbare – (fysische en chemische) eigenschappen bepalen.

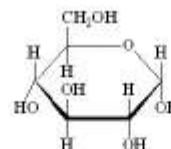


Chemische samenstelling honing

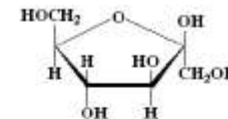
Honey composition after ^{75, 80}, values in g/100 g

	Blossom honey		Honeydew honey	
	average	min-max	average	min-max
Water content	17.2	15-20	16.3	15-20
Fructose	38.2	30-45	31.8	28-40
Glucose	31.3	24-40	26.1	19-32
Sucrose	0.7	0.1-4.8	0.5	0.1-4.7
Other disaccharides	5.0	28	4.0	16
Melezitose	<0.1		4.0	0.3-22.0
Erlöse	0.8	0.56	1.0	0.16
Other oligosaccharides	3.6	0.5-1	13.1	0.1-6
Total sugars	79.7		80.5	
Minerals	0.2	0.1-0.5	0.9	0.6-2
Amino acids, proteins	0.3	0.2-0.4	0.6	0.4-0.7
Acids	0.5	0.2-0.8	1.1	0.8-1.5
pH	3.9	3.5-4.5	5.2	4.5-6.5

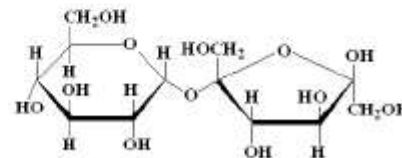
Carbohydrates



glucose



fructose



sucrose

Limitaties bij de keuring

- Goedkoop
- Mag weinig honing verbruiken
- Toepasbaar onder omstandigheden keuring
- Snel
- betrouwbaar



De gereedschapskist van de keurmeester
Bart Keijser 2016



Sensory analysis	Visual
	Olfactory
	Taste



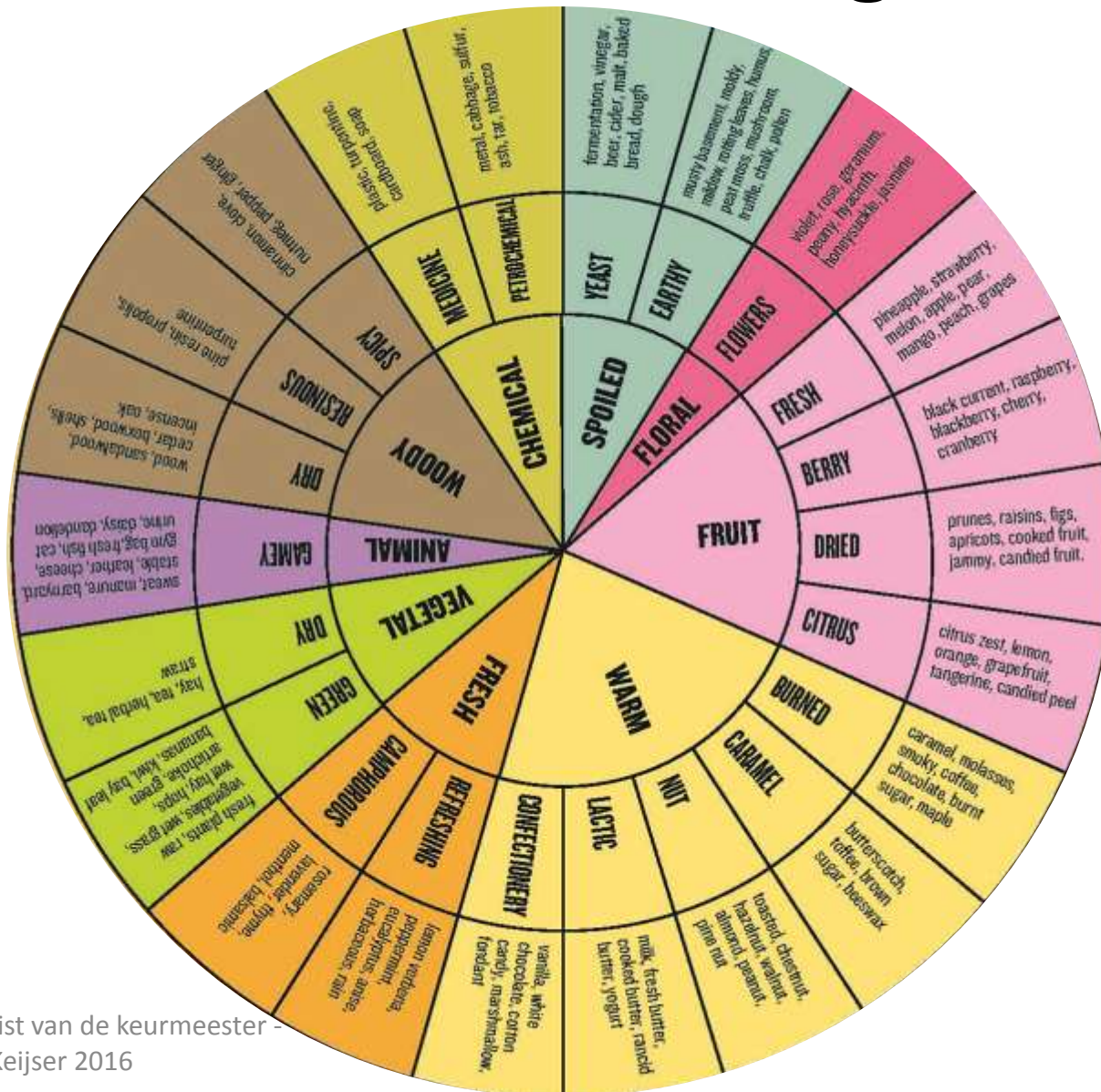
Melissopalynological analysis	Qualitative
	Quantitative



Physicochemical analysis	Colour
	Electrical conductivity
	Specific rotation
	Water
	Diastase
	Invertase
	Proline
	pH
	Free acidity
	Lactones
	Total acidity
	Fructose
	Glucose
	Sucrose
	Fructose + Glucose (F+G)
	Fructose/Glucose ratio (F/G)
	Glucose/Water ratio (G/W)



Benoemen van honing smaak



Sensory analysis	Visual
	Olfactory
	Taste



Melissopalynological analysis	Qualitative
	Quantitative



Physicochemical analysis	Colour
	Electrical conductivity
	Specific rotation
	Water
	Diastase
	Invertase
	Proline
	pH
	Free acidity
	Lactones
	Total acidity
	Fructose
	Glucose
	Sucrose
	Fructose + Glucose (F+G)
	Fructose/Glucose ratio (F/G)
	Glucose/Water ratio (G/W)

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

HMF – hydroxymethyl furfural ● ●

Glucose oxidase ●





HARMONISED METHODS OF THE INTERNATIONAL HONEY COMMISSION

<http://www.bee-hexagon.net/en/network.htm>

- Goede referentie voor protocollen, maar veelal laboratorium / chemicaliën nodig voor de uitvoer van methoden.
- Vertaling / aanpassing naar praktijk.

Referentiewaarden

Apidologie 35 (2004) S38–S81

© INRA/DIB-AGIB/ EDP Sciences, 2004

DOI: 10.1051/apido:2004049

Main European unifloral honeys: descriptive sheets¹

Livia PERSANO ODDO^{a*}, Roberto PIRO^b

with the collaboration of:

Étienne BRUNEAU, Christine GUYOT-DECLERCK (Belgium); Tzeko IVANOV (Bulgaria); Jiřina PIŠKULOVÁ (Czech Republic); Christian FLAMINI, Joel LHERITIER, Monique MORLOT (France); Harald RUSSMANN, Werner VON DER OHE, Katharine Von der OHE (Germany); Panagiota GOTSIOU, Sophia KARABOURNIOTI, Panagiotis KEFALAS, Maria PASSALOGLOU-KATRALI, Andreas THRASYVOULOU, Angeliki TSIGOURI (Greece); Gian Luigi MARCAZZAN, Maria Lucia PIANA, Maria Gioia PIAZZA, Anna Gloria SABATINI (Italy); Jacob KERKVLiet (Netherlands); Joana GODINHO (Portugal); Antonio BENTABOL, Alberto ORTIZ VALBUENA (Spain), Stefan BOGDANOV, Kaspar RUOFF (Switzerland)

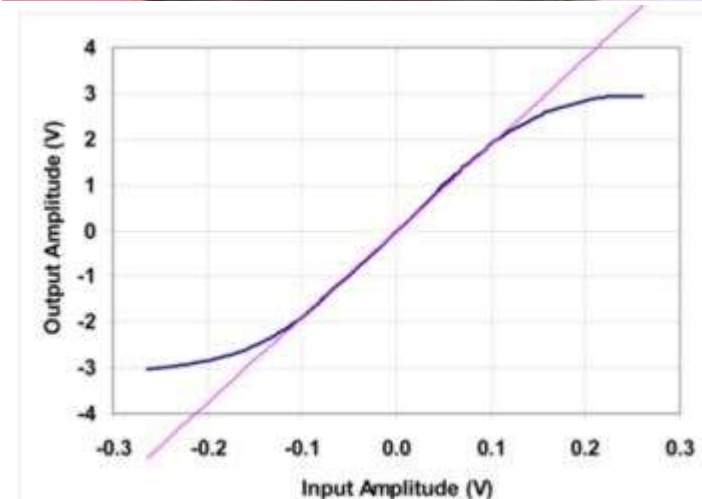
^a Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma, Italy

^b Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Brescia, Italy

Meten?

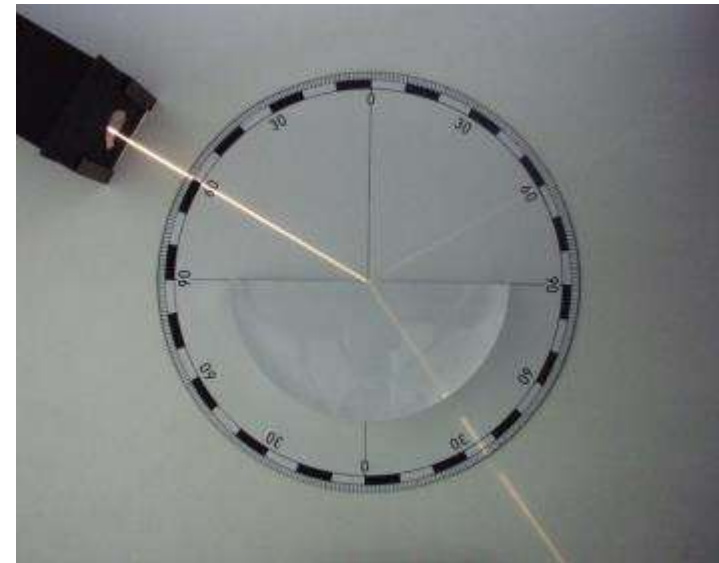
Eigenschap 1 (onzichtbaar) → Eigenschap 2 (zichtbaar)

- IJken!
- Lineair bereik?
- Mate waarin andere factoren die uitlezing beïnvloeden (bv temperatuur)

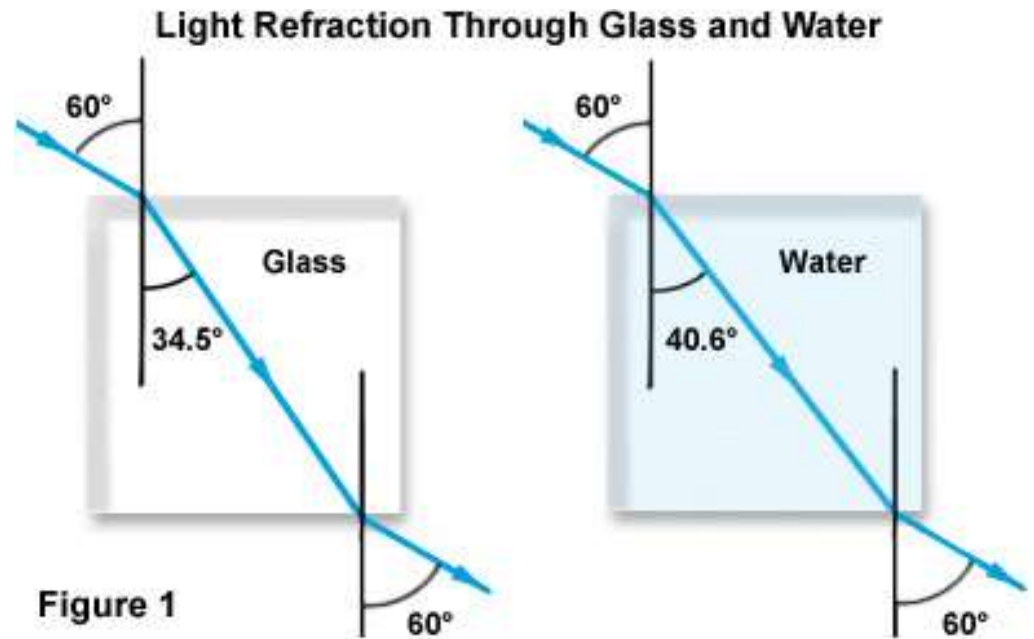
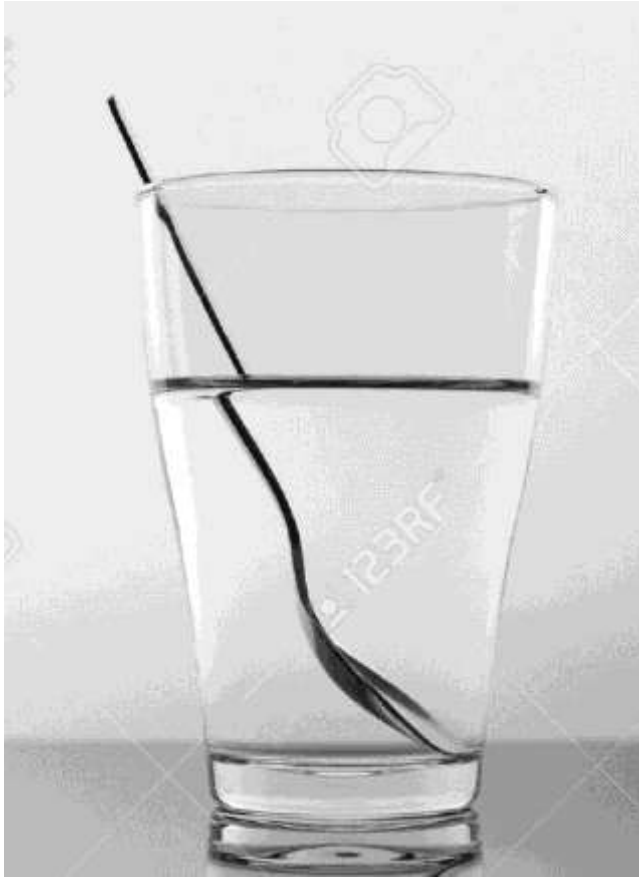


Watergehalte

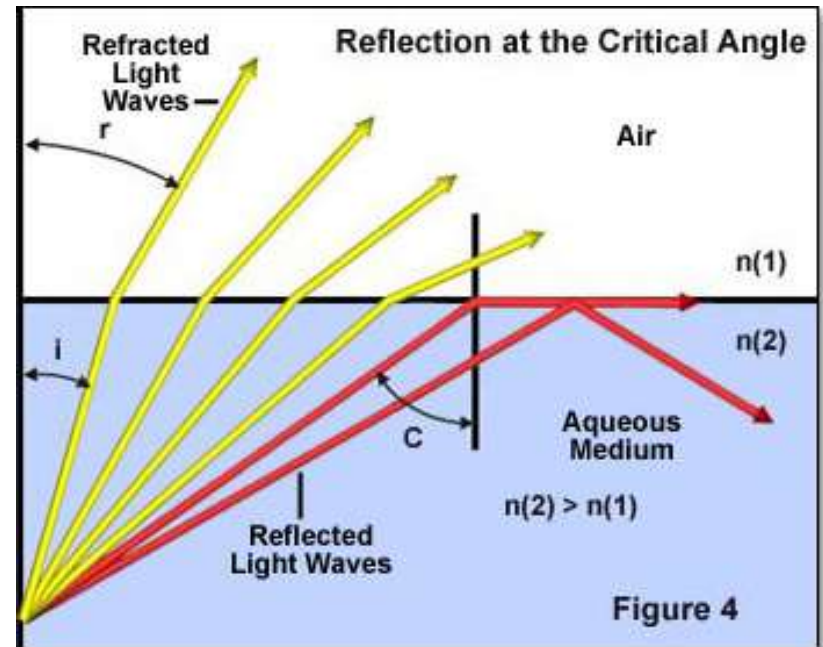
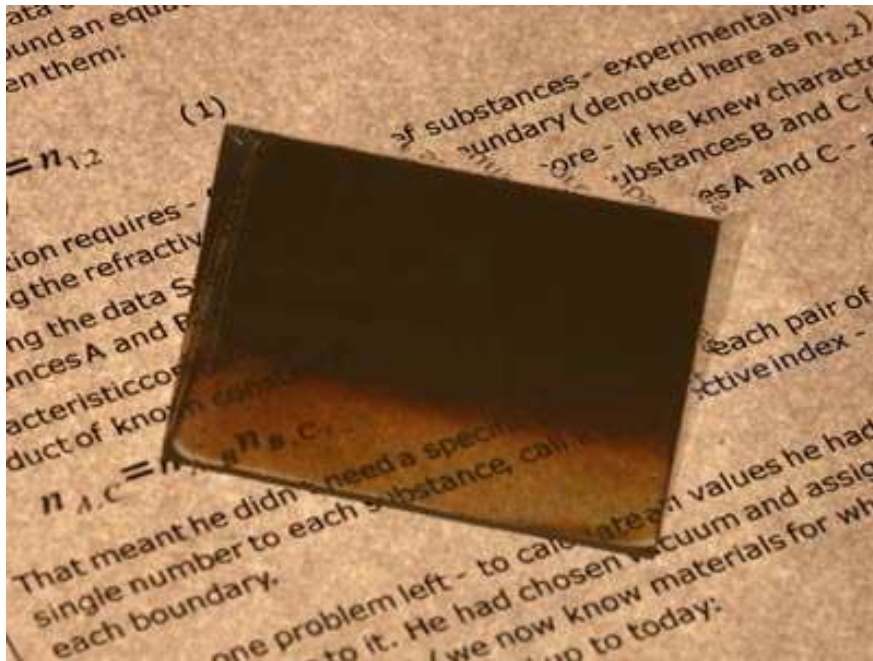
- Advies houdbaarheid honing
- Refractometer
- Gebaseerd op wetten Snellius
 - Effecten van verschil in lichtsnelheid door verschillende media
 - kritisch hoek



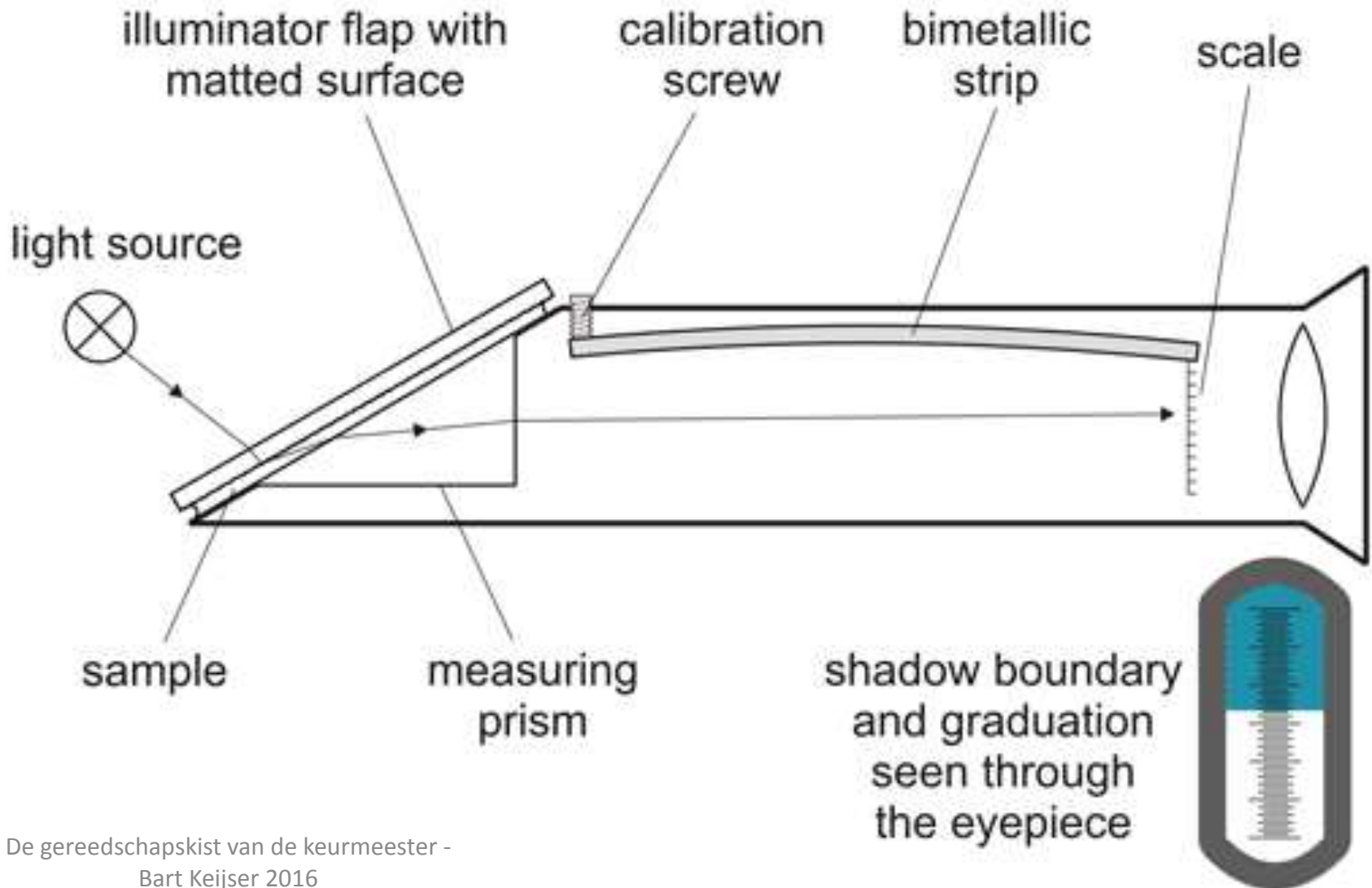
Brekingindex



Kritische hoek



De refractometer



De refractometer

- Zeer gevoelig temperatuur (ATC)
- Verschillende refractometers .
- Let op schaal van uitlezing [%] brix / [%] honing
 - Percentage suiker uitgedrukt - graden Brix,
 - 1 graad Brix = 1 gram suiker in totaal 100 gram oplossing
 - Met suiker wordt hier sacharose bedoeld.
 - De refractiewaarden van glucose- en fructoseoplossingen (honing) liggen ~1,7% lager.
- Een honingrefractometer dient een Brix schaal van 58-90 te hebben.
- IJken!! ijkhoning / extra virgin olijfolie (71-72% Brix).

Kleur

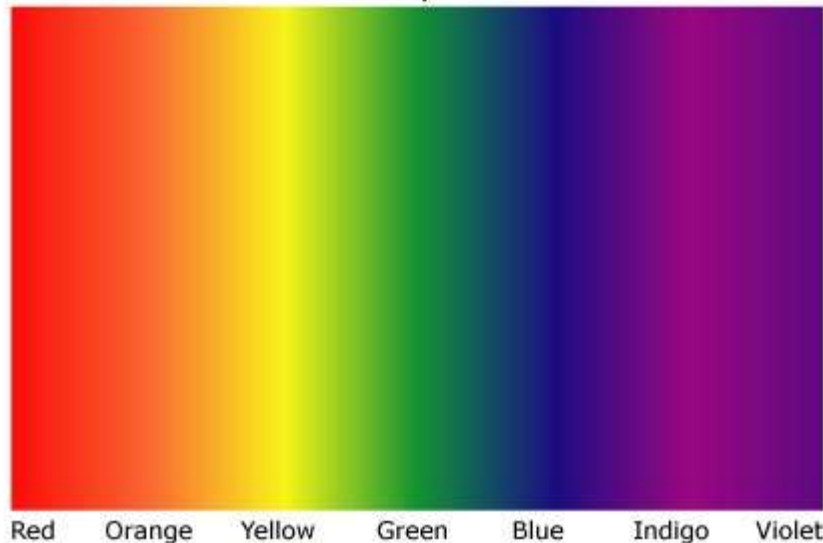


Kleur

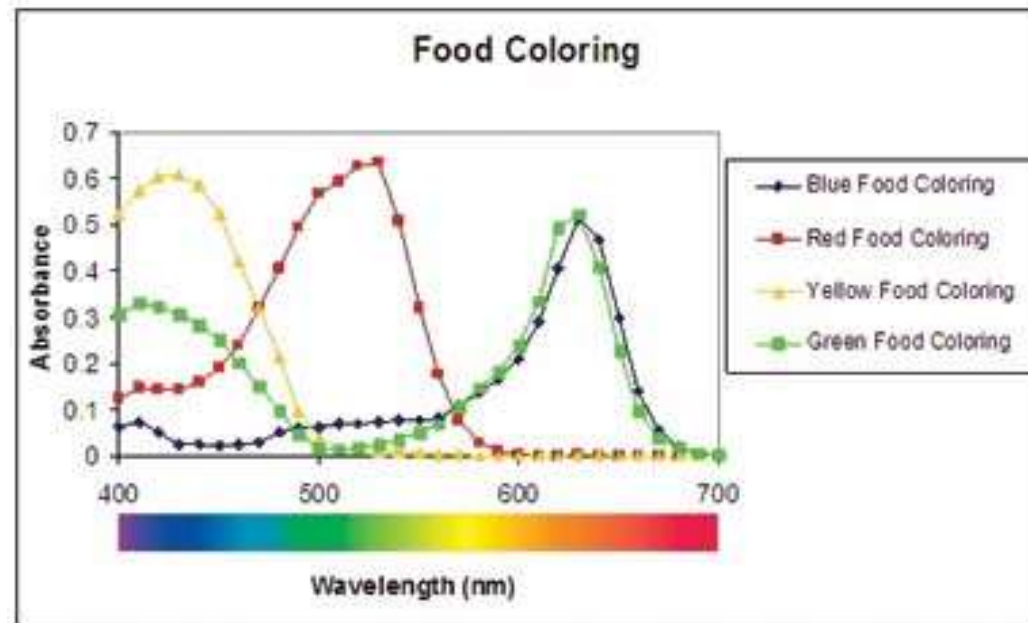
Kleur wordt mede bepaald door selectieve absorptie van delen van het lichtspectrum.



Visible Spectrum



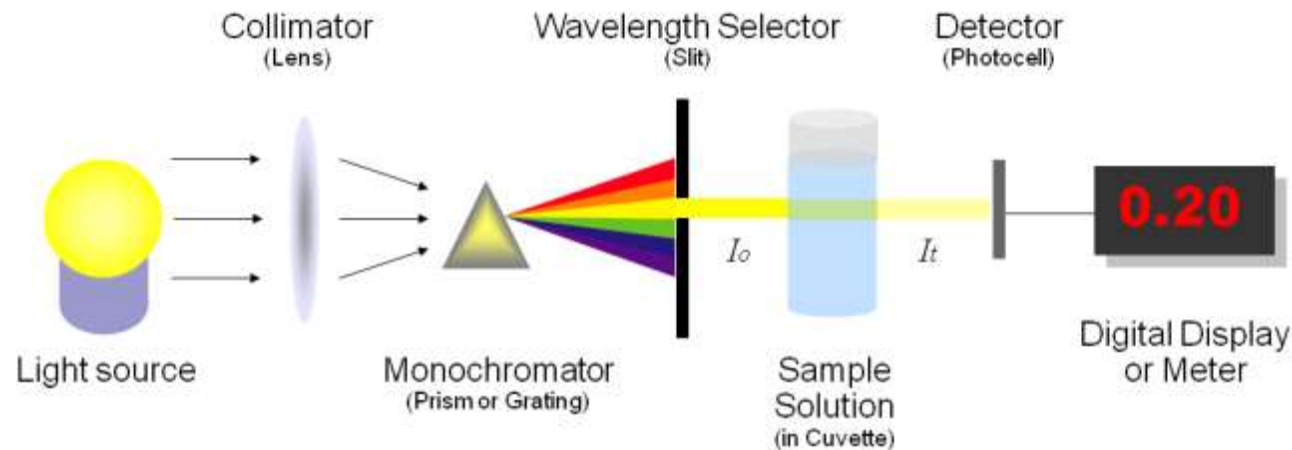
De gereedschapskist van de keurmeester -
Bart Keijser 2016



Kleur van honing

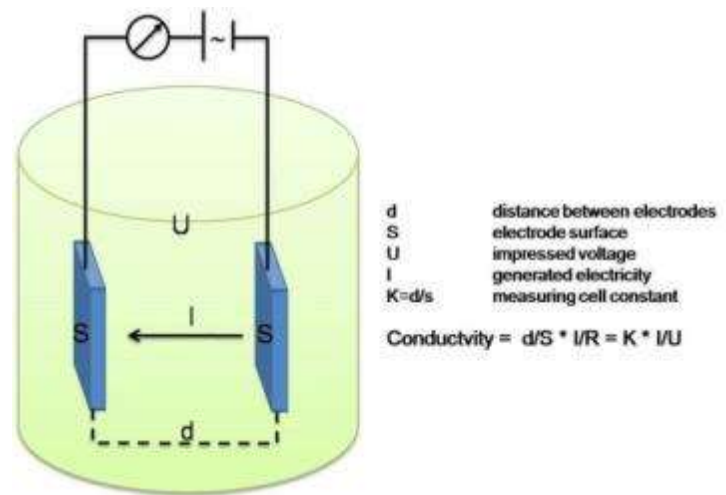
- Pfund (mm)
 - absorptie van blauw licht (420 - 525 nM)

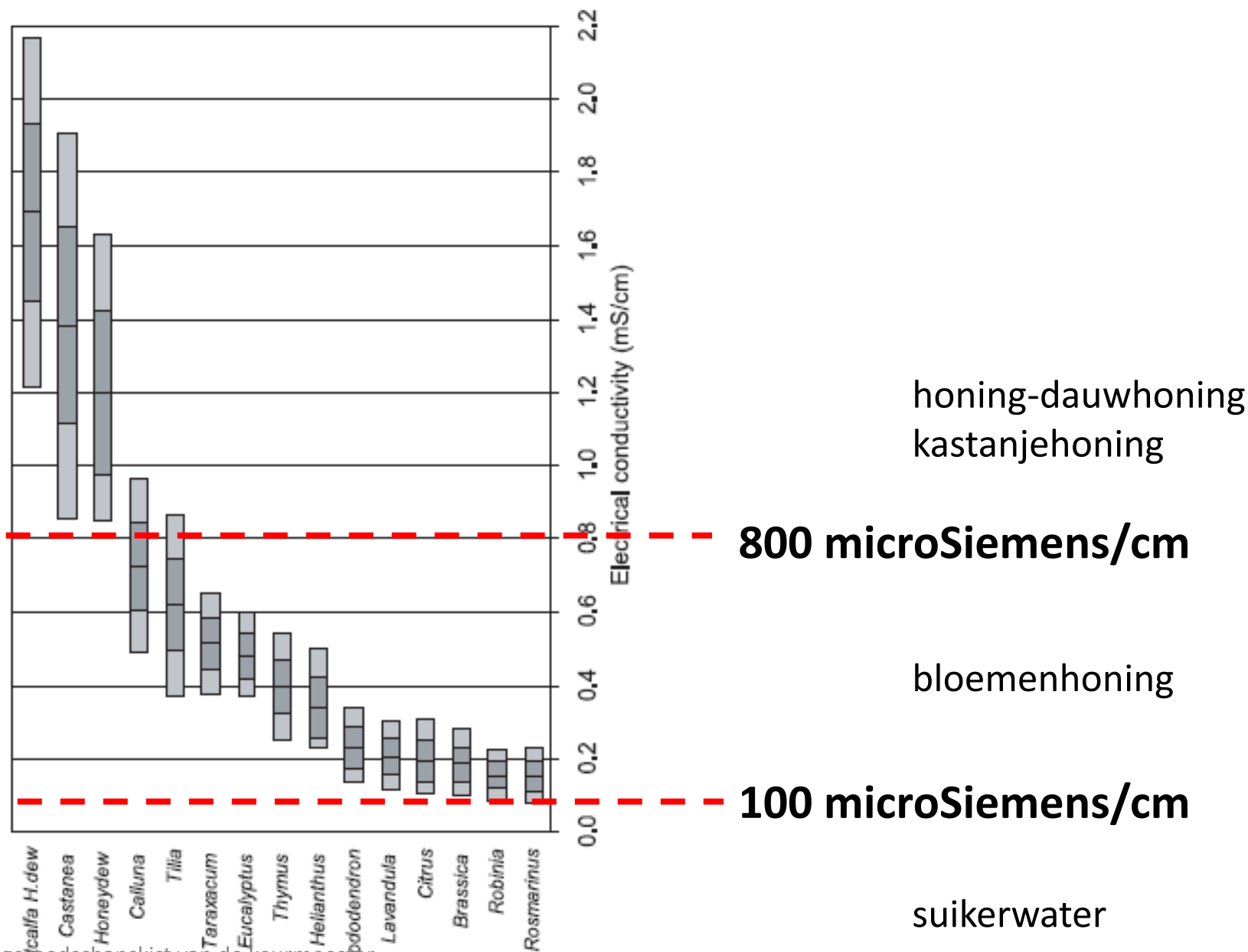
0 MM	WATER WHITE	8 MM
8 MM	EXTRA WHITE	17 MM
17 MM	WHITE	34 MM
34 MM	EXTRA LIGHT AMBER	50 MM
50 MM	LIGHT AMBER	85 MM
85 MM	AMBER	114 MM
114 MM	DARK AMBER	140 MM



Geleidbaarheid

- Hoe gemakkelijk gaat elektrische door een oplossing?
- Elektrische lading kan alleen door een oplossing als deze geladen deeltjes bevat (bv zouten).
- **Kalium** / fosfaten / calcium
- Geleidbaarheid in honing wordt bepaald door de botanische herkomst.
- microSiemens/cm



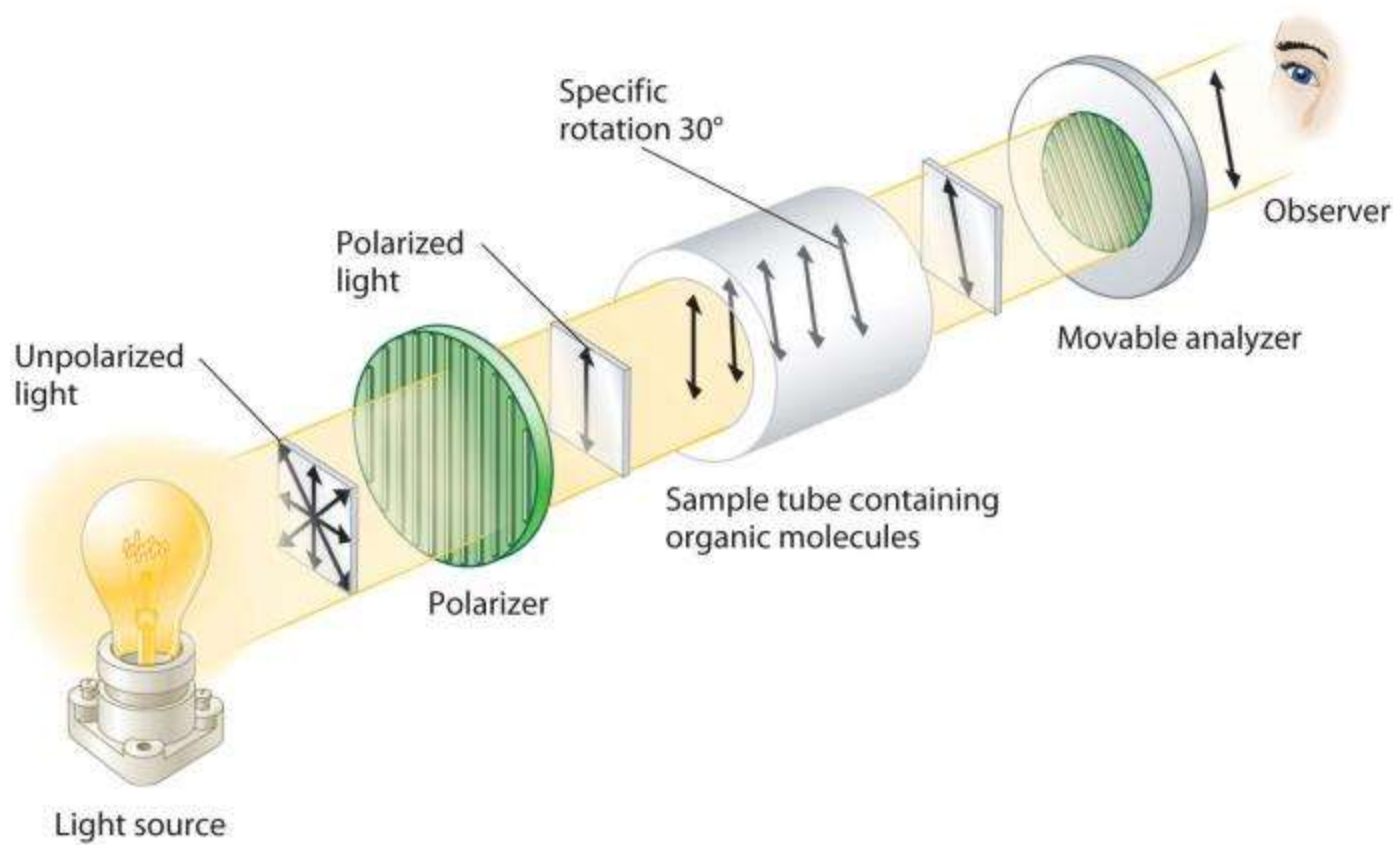


Meten van geleidbaarheid

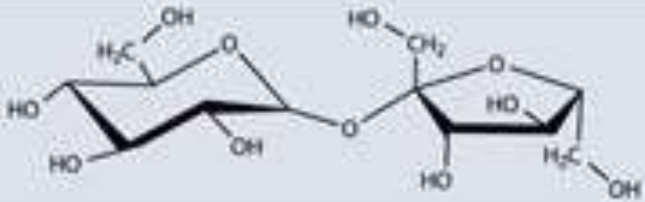
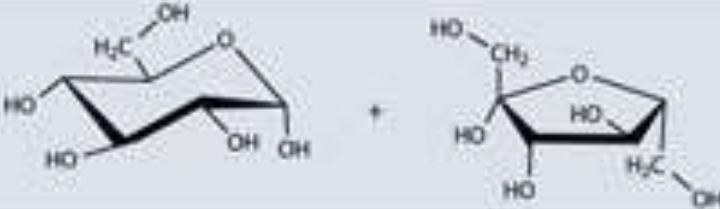
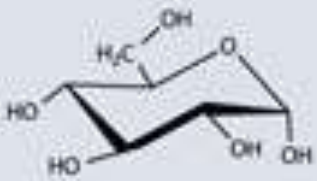
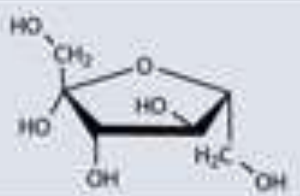
- Geleidbaarheidsmeter
- IJken van geleidbaarheidsmeter: KCl oplossing - 745,6 mg kaliumchloride / liter demiwater – 1412 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Meten geleidbaarheid: verdunnen 1:5 w/v
 - 10 gram honing aanvullen tot 40 gram met **demiwater**.
- Temperatuur afhankelijkheid: +/- 3.2 % per °C verschil
 - Veel meters voorzien van temperatuurscorrectie
- Probeer snel te meten om polarisatie te voorkomen



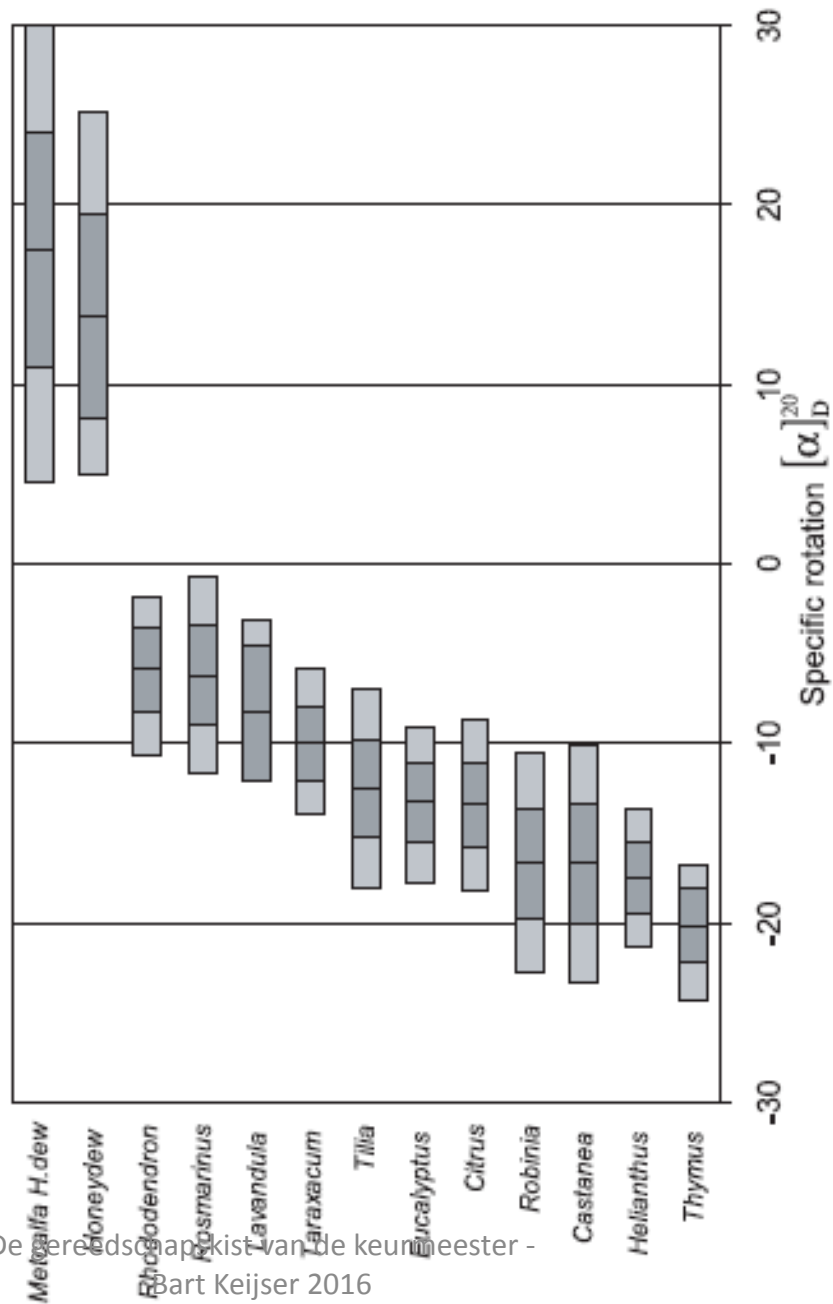
Specifieke optische rotatie



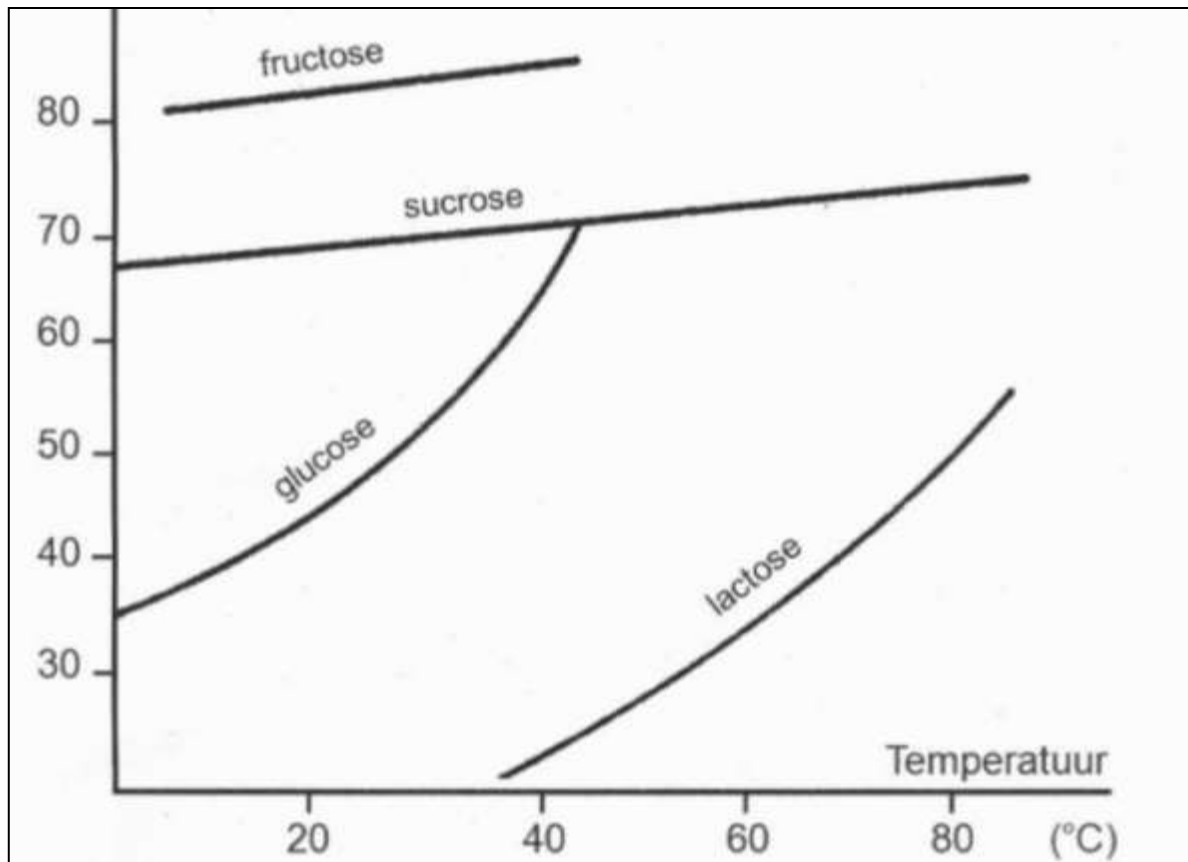
Specifieke optische rotatie

Sugar	Structure	Specific Rotation
Sucrose		+66.5°
Invert(ed) sugar syrup (glucose + fructose)		-39° (when fully hydrolysed)
Glucose (‘D-glucose’ or ‘dextrose’)		+52.7°
Fructose (‘levulose’)		-92°





Suikersamenstelling en kristallisatie van honing



Verzadigingscurve voornaamste suikers

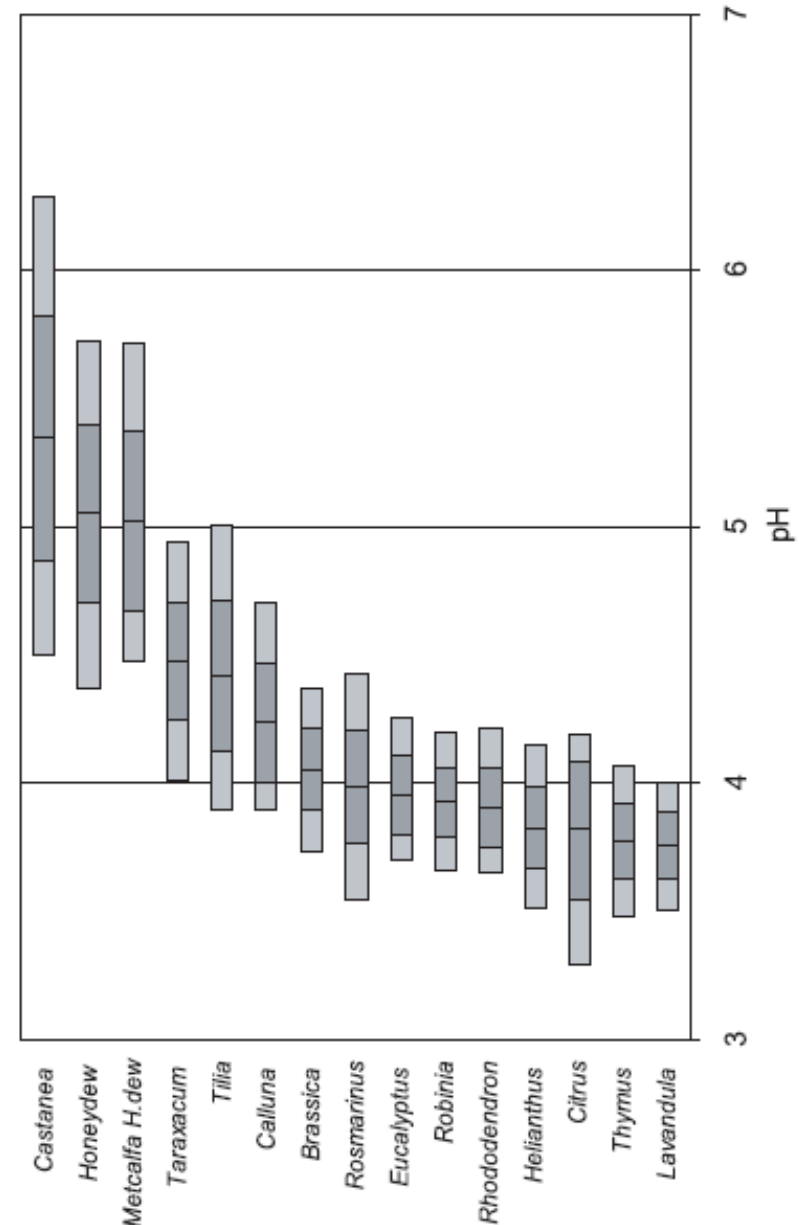
Uit: Honing geanalyseerd – Vlaamse Imkersbond, themanummer 2008 - Kristallisatie van honing - Reybroeck



- Atago repo
- NB: meet rotatie over 20 mm padlengte
- In literatuur wordt specifieke optische rotatie vermeld: $[\alpha]_{\text{D}20}$ is the angle of rotation of polarised light at the wavelength of the sodium D line at 20C of an aqueous solution of **1 dm depth** and containing 1g/ml of the substance.

Zuur

- pH (zuurtegraad)
 - Eenvoudig te bepalen (indicatorstrip)



HMF

- 5-hydroxy-methyl-furfural
- Gevormd bij verwarming van honing uit fructose
- Voor de mens niet giftig, voor bijen bij $>150\text{mg/kg}$
- wettelijk $< 40\text{ mg per kg}$ aanwezig is (voor tropische honing 80 mg/kg).
- Vers geslingerde honing $\sim 5\text{ mg/kg}$.
- Kamertemperatuur: HMF toename $\sim 1\text{-}2\text{ mg/kg}$ per maand.

HMF bepaling

- Principe:



US007718441B2

(12) **United States Patent**
Wagner et al.

(10) **Patent No.:** **US 7,718,441 B2**
(45) **Date of Patent:** **May 18, 2010**

(54) **AGENT AND METHOD FOR IDENTIFYING
FURFURALS**

(52) **U.S. CL.** 436/169; 436/20; 436/93
(58) **Field of Classification Search** 436/169;

(75) “HMF reacts with a barbituric acid
(73) derivative and an aminophenazone
(*) derivative on test strip to form a red-violet
(21) compound that is determined
(22) reflectometrically”

(86) **PCT No.:** **PCT/EP2005/009984**

§ 371 (c)(1),
(2), (4) **Date:** **Apr. 13, 2007**

(87) **PCT Pub. No.:** **WO2006/042600**

PCT Pub. Date: **Apr. 27, 2006**

* cited by examiner

Primary Examiner—Jill Warden

Assistant Examiner—Dwan A Gerido

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Mullen, White, Zelano,
Branigan, P.C.

(57)

ABSTRACT

Reflectoquant - Merck

Honey samples must be diluted with distilled water (1:4)

Press the START button of the reflectometer and immerse both reaction zones of the test strip in the measurement sample



The stored reaction time is 120 sec. Approximately 10 sec before the end of the reaction time the strip should be insert into the adapter. The result can be read off from the display.



Wensen en uitdagingen voor de toekomst

- In 2015 gestart met introduceren van bredere set aan analyses uit te voeren bij keuringen.
- Invoering gereedschapskist:
 - Watergehalte, geleidbaarheid, optische draaiing, kleur, pH, HMF*.
 - Apparaten / protocollen / ijkmogelijkheden / referentie waarden / training.
 - Documenteren.



De gereedschapskist van de keurmeester -
Bart Keijser 2016

Wensen en uitdagingen voor de toekomst

- Goedkoop / informatief / betrouwbaar / snel uitvoerbaar / weinig honing
- Kwaliteit van honing – glucose oxidase / invertase
- Kristalliserende / gekristalliseerde honing
- Crème honing (viscositeit)
- Botanische herkomst – snelle analyse pollen?
- Gegiste honing
- Keuren van biologische gecertificeerde honing?
- En verder...



Bijenwas:

Zuiverheid / reciduen / gewasbeschermingsmiddelen
/ varroabestrijding



Propolis:

...?



De gereedschapskist van de keurmeester -
Bart Keijser 2016