



**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

1



**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

---

## Aistinvaraisen arvioinnin perusteita

---

**Tiina Ritvanen**

Jaostopäällikkö, erikoistutkija  
epäorgaanisen kemian jaosto, kemian yksikkö,  
laboratorio- ja tutkimuslinja

**Ajankohtaista laboratoriorintamalla**

6.10.2021

2

## Aistinvarainen analytiikka Ruokavirastossa



- Akkreditoituja menetelmiä vuosina 1993-2020 (ISO 17025, FINAS)
- Lainsäädäntöön perustuva toiminta
- Koulutus
- Tutkimushankkeet
- Osallistuminen aistinvaraisten menetelmien kehitys- ja standardointityöhön
- Puhujasta: Olen ollut tutkijana mukana aistinvaraisen arvioinnin toiminnassa vuodesta 1999, arvioijana raadissa vuodesta 2001, menetelmävastuut vuodesta 2019

3

## Mistä tänään puhumme?



- Mitä aistinvarainen arviointi on?
- Mihin sitä käytetään?
- Kuka sitä voi tehdä?
- Testinjärjestäjä
- Arviointitilat
- Näytteiden valmistelu ja esittäminen
- Laadunvarmistus
- Yleisiä ohjeita



4

---

## Aistinvarainen arviointi tieteenalana

---

5

### Mitä aistinvarainen arviointi on?



- Määritelmiä (SFS-ISO 5492)
  - ✓ tieteenala, jossa tuotteiden aistittavia ominaisuuksia arvioidaan aistien avulla
  - ✓ aistien käyttöön eli ihmisen kokemaan aistimukseen liittyvä
  - ✓ aistittava = havaittavissa oleva ominaisuus
  - ✓ arvioija = aistinvaraiseen arviointiin osallistuva henkilö
- Aistinvaraisen arvioinnin sanasto (ATJ)
  - ✓ Aistinvarainen arviointi/analyysi on näytteen aistittavien ominaisuuksien mittaamista ihmisen aistein. Se käsittää aistinvaraisen menetelmän valinnan, arvioinnin toteuttamisen ja tulosten tulkinnan.

6



## Mihin arviointeja käytetään?

- Teollisuus: laaduntarkkailu, tuotekehitys ja markkinatutkimus
- Kauppa: laatuluokitukset ja spesifikaatiot eri elintarvikeryhmille
- Valvonta: tuotteiden kelpoisuus ja virheiden arviointi
- Vesijohtoveden seuranta, valmistustehtaat, kalatukku (myyntiajan arviointi), raaka-aine-ostajat, innovaattorit, tuotemuutokset...

7



## Mitä aistinvarainen arviointi on?

- Jaetaan usein kahteen kategoriaan peruseriaatteen mukaan:
- Analyttinen arviointi
  - ✓ objektiivinen käsitys arvioitavasta kohteesta ("makeus = 5")
  - ✓ testatut, harjaannutetut arvioijat
  - ✓ optimoidut, kontrolloidut arviointiolosuhteet
- Mieltymysarviointi
  - ✓ subjektiivinen käsitys arvioitavasta kohteesta ("tykkään vähän")
  - ✓ tuotteen peruskäyttäjä, kuluttaja = arvioija

8



## Kuka sitä voi tehdä?

- Tarvitaan normaalitoimiset aistit
  - ✓ Kemialliset aistit: haju ja maku
  - ✓ Fysikaaliset aistit: näkö, tunto ja kuulo
  - ✓ Kegotunto, kolmoishermoärsytys (Kemiallisten ärsykkeiden suussa, nenässä tai nielussa aiheuttamat tuntoaistimukset, jotka koetaan usein pistona, polttona, kirvelynä tai viileytenä)
- Motivaatio
- Aika

9



## Aistittavat ominaisuudet

- Ulkonäkö
  - ✓ näköaisti
  - ✓ esim. väri, koko, kiilto, läpikuultavuus
- Rakenne
  - ✓ tunto-, näkö- ja kuuloaisti
  - ✓ mekaaniset ja geometriset ominaisuudet sekä pinnan ja koostumuksen ominaisuudet ensimmäisestä puraisusta tuotteen nielemiseen asti

10



## Aistittavat ominaisuudet

- Haju, aromi
  - ✓ ortonasaalisesti (nenän kautta) havaittu haju
- Flavori, maitto
  - ✓ maun, suusta nenänielun kautta hajuepiteelille siirtyvän (retronasaalisen) hajun ja kemotunnon yhteisvaikutelma

11



## Aistittavat ominaisuudet: rakenne

- Szczesniakin rakenneominaisuuksien luokitus, esimerkkejä termeistä

Mekaaniset	Geometriset	Muut
Kovuus Koossapysyvyys (hauraus, pureskelun tarve, kumimaisuus)	Kokoon ja muotoon liittyvät (sileä, tasainen, karkea, kukkareinen, rakeinen)	Vesisisältöön liittyvät (kuiva, kostea, vetinen, mehukas)
Viskoosius Kimmoisuus Tarttuvuus	Muotoon ja keskinäiseen järjestykseen liittyvät (huokoinen, kiteinen, lehtevä, säikeinen)	Rasvasisältöön liittyvät (öljyinen, rasvainen, vahamainen)

12

## Testityypit



- Erotustestit
  - ✓ Kolmitesti (ISO 4120 Triangle test)
  - ✓ Pari-kolmitesti (ISO 10399 Duo-trio test)
  - ✓ Paritesti (Paired test)
  - ✓ Parivertailutesti (ISO 5495 Paired comparison)
  - ✓ Monivertailutesti (Multiple comparison test)
  - ✓ On- ei ole –testi (ISO 8588 "A"- "not A" test)
  - ✓ Järjestystesti (ISO 8587 Ranking)

13

## Testityypit



- Asteikkomenetelmät
  - ✓ Määritetään asteikolta arvo, joka kuvastaa ko. ominaisuuden tai laatuominaisuuden voimakkuutta tai määrää
  - ✓ ISO 4121 Sensory analysis – Guidelines for use of quantitative scales
  - ✓ Jatkuva tai portainen (5, 7, 10)
  - ✓ Esim. 0(1)-10 linear scale
  - ✓ Asteikon ääripäiden määrittely etukäteen vs. universal scale

14

## Testityypit



- Laatu pistetesti (Quality scoring)
  - ✓ näyte arvioidaan tiettyjen ominaisuuksien laadun suhteen vertaamalla sitä joko aistinvaraiseen tuotekuvaukseen tai vertailunäytteeseen.
  - ✓ Tuotekuvaus
  - ✓ Virhenimistö
  - ✓ Tietyn virheen esiintyminen edellyttää tiettyä laatuasteikon pistemäärää
  - ✓ Tietyn pistemäärän antaminen edellyttää virheen nimeämistä
  - ✓ Edellyttää suurta tuotetuntemusta ja tuotteelle sovittujen laatuvaatimusten hallintaa
  - ✓ Arvioitujen ominaisuuksien erilainen painottaminen

15

## 5-portainen laatuasteikko



piste	kuvaus
5	erittäin hyvä, yhdenmukainen <b>laatutavoitteen</b> kanssa
4	hyvä, erittäin lievä poikkeama laatutavoitteesta
3	tydyttävä, lievä poikkeama laatutavoitteesta
2	huono, selvä poikkeama laatutavoitteesta
1	erittäin huono, erittäin selvä poikkeama laatutavoitteesta

16

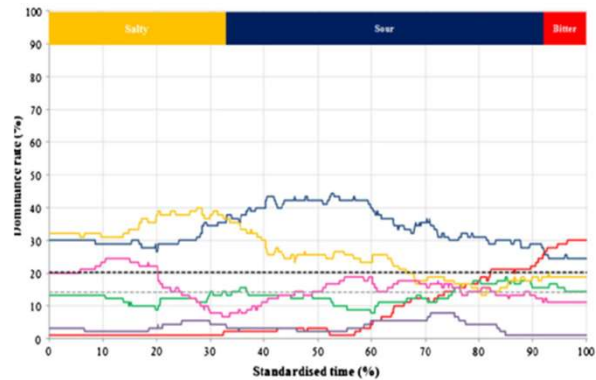




## Testityypit: Kuvailevat menetelmät



- Temporal Dominance of Sensations (TDS)
  - ✓ Profiili, joka muuttuu arvioinnin aikana



Deegan et al, Innovative Food Science and Emerging Technologies 19 (2013)

19



**RUOKAVIRASTO**  
 Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

—

## Aistinvaraisen arvioinnin perustyökälu eli ihmiset

—

20

## Arvioijien valinta, testaaminen, harjaannuttaminen, hyväksyminen ja seuranta



- Valinta
  - ✓ Kiinnostus aistinvaraiseen arviointiin
  - ✓ Keskittymiskyky
  - ✓ Yhteistyökyky
  - ✓ Kommunikointikyky
  - ✓ Luotettavuus ja täsmällisyys
  - ✓ Ei asenteita, eikä terveydellisiä ongelmia, jotka voivat haitata aistinvaraista arviointia
  - ✓ Kyky oppia ja muistaa hajuja ja makuja, rakenne- sekä ulkonäköominaisuuksia
  - ✓ Riittävästi aikaa arviointiin

21

## Arvioijien valinta, testaaminen, harjaannuttaminen, hyväksyminen ja seuranta



- Testaaminen
  - Perusmaut
  - Virrehajut ja –maut
  - Tyypilliset hajut
  - Voimakkuuksien erottaminen
  - Värisokeustesti (S. Ishihara)
  - Värisävyjen erotustesti (NCS/ FM 100 Hue Color Test, Munsell Color)
  - Rakenteen kuvailu ja tunnistaminen

22

## Arvioijien valinta, testaaminen, harjaannuttaminen, hyväksyminen ja seuranta



- Harjaannuttaminen
  - ✓ Aistinvaraisen arvioinnin perusteet
  - ✓ Perehdyttäminen menetelmään
  - ✓ Perehdyttäminen arvioitaviin tuotteisiin
  - ✓ Perehdyttäminen asteikkoon
  - ✓ Harjoittelu kokeneen raadin rinnalla
  - ✓ Palautteen antaminen

23

## Arvioijien valinta, testaaminen, harjaannuttaminen, hyväksyminen ja seuranta



- Hyväksyminen
  - ✓ Yhdenmukaisuus kokeneen raadin tulosten kanssa (oikeellisuus)
  - ✓ Arviointituloksen toistettavuus
  - ✓ Pisteasteikon käyttö
  - ✓ Ominaisuuksien / poikkeamien kuvailu (tunnistaminen, nimeäminen oikein)

24

## Arvioijien valinta, testaaminen, harjaannuttaminen, hyväksyminen ja seuranta



- Seuranta
  - ✓ Säännöllinen osallistuminen arviointeihin
  - ✓ Arvioijan tulostason seuranta → palaute
  - ✓ Pätevyystestit
  - ✓ Vertailututkimukset
- **Suunnitelmallinen koulutus**
- ISO 8586 Sensory analysis – General guidelines for selection, training and monitoring of selected assessors and expert assessors

25

## Testinjärjestäjän koulutus



- Aistinvaraisen arvioinnin yleisperiaatteet
- Arviointien järjestämiseen liittyvät oleelliset asiat
- Perehdyttäminen arviointimenetelmään testinjärjestäjän näkökulmasta
- Arviointitulosten kokoaminen
- Testinjärjestäjä ei saa osallistua valmistelemansa testiin!

26

---

## Aistinvaraisen arvioinnin tilat ja välineet

---

27

### ISO 8589:2007 Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms



- Arviointikopit ja ryhmätyötila
- Erilliset näytteiden valmistelutilat
- Vaalean harmaa tai valkoinen väriyty
- Himmeät pinnat
- Helposti puhdistettavat pinnat
- Tilojen hajuttomuus ja puhtaus
- Miellyttävät tilat



28

## ISO 8589:2007 Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms



- Riittävä, tasainen valaistus
- Vakiolämpötila
- Sopiva ilman suhteellinen kosteus
- Ympäristöolojen seuranta
- Ei koristeita

29

## Välineet



- Hajuttomat
- Välineiden testaus ennen käyttöönottoa
- Neutraali väryitys
- Keskenään samanlaiset tarjoiluvälineet
- Hajuttomat pesuaineet

30

## Välineet



- dekantterilasit
- kertakäyttömukit/juomalasit
- arviointipikarit
- lautaset
- haarukat, veitset, lusikat
- tarjottimet
- sylkykupit
- näytteen valmistelussa tarvittavat välineet (kattilat, leikkuuveitset jne.)



31



**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

---

## Testin järjestämisessä huomioitavia asioita

---

32





## Näytteiden valmistelu

- Koulutettu testinjärjestäjä
- Huomioitava tuotteen normaali nauttimismuoto
- Kaikille arvioijille samanlaiset näytteet
- Kaikille näytteille samanlainen käsittely
- Huomioitava näytteiden
  - ✓ koko, muoto ja tarjoilulämpötila
  - ✓ esitysjärjestys
  - ✓ lukumäärä
  - ✓ tarjoiluvälineet ja suunhuhteluvesi

33



## Näytteiden esitysjärjestys

- Satunnaistettu, mikäli mahdollista
- ✓ satunnaislukutaulukko, tietokone
- Voimakkaasti maustetut ja/tai runsasrasvaiset näytteet miedommin maustettujen ja vähärasvaisten jälkeen
- Näytteiden koodaus
  - ✓ ei järjestykseen johdattavia koodeja kuten 1,2,3 tai A,B,C
  - ✓ kolminumeroiset satunnaisluvut esim. 981, 422 on hyvä
  - ✓ neutraalit erikoismerkit □ Δ ○
- Hajuttomat tussikynät merkitsemiseen
- Arvioijakoodien käyttö

34



## Näytteiden lukumäärä

- Riippuu arvioijan harjaantuneisuudesta, näytteen laadusta ja testimenetelmästä
  - ✓ laatupistetestissä 7-10
  - ✓ erotustestissä 6 paria tai 3-4 testisarjaa
  - ✓ kuluttajatestissä 2-3, poikkeustapauksissa 4-5,
  - ✓ näytteiden määrän lisääntyessä on kysymyksiä vähennettävä
- Yhdessä testissä ei voi olla montaa voimakkaanmakuista näytettä
- Kiinteitä vähemmän kuin nestemäisiä

35



## Näytteiden tarjoilu

- Näytteet asetetaan tarjottimelle maistamisjärjestykseen
- Huoneenlämpöistä vettä suunhuhteluun, rasvoja arvioitaessa n. +30-40 °C vettä
- Syllykupi / allas
- Arviointiohje
- Muistiinpanovälineet
- ✓ arviointilomake & kuivamustekynä
- ✓ tietokone & sopiva ohjelmisto

36



## Tulosten käsittely

- Tilastollinen käsittely näytetuloksille
  - ✓ Keskiarvo
  - ✓ Keskihajonta
  - ✓ Max-Min (erot)
  - ✓ Tilastollinen merkitsevyys eri testityypeissä
  - ✓ Korrelaatiot
  - ✓ T-testit
  - ✓ Ei-parametriset tilastotestit

37



## Yleisiä ohjeita

- Arviointiajankohta mieluiten aamupäivällä
- Varaa riittävästi aikaa arviointiin
- Arvioijaa ei saa häiritä arvioinnin aikana
- Arviointi on voitava tehdä objektiivisesti
- Ei sairaana arviointiin
- Ei saa tupakoida, syödä tai juoda muuta kuin vettä ennen arviointia (1 h)
- Ei saa käyttää hajusteita, huulirasvaa tai huulipunaa

38



## Arviointitilanteen ohjeita arvioijalle

- Tutustu huolella arviointiohjeisiin
- Huuhtelee suu vedellä aluksi
- Haista näytettä ennen maistamista
- Ota näytettä suuhun niin paljon, että se leviää koko suun alueelle
- Sylkäise näyte maistamisen jälkeen sylkykupiin /-altaaseen
- Huuhtelee suu ja pidä pieni tauko näytteiden välillä
- Menettele kaikkien näytteiden osalta aina samalla tavalla
- Älä maista pilaantuneita näytteitä
- On suositeltavaa, että näytteet syljetään pois
- Älä puhu tarpeettomasti. Vältä kommentteja kuten yäk, mmmm.... jne.

39



## Laadunvarmistus

- Koulutetut, pätevät arvioijat
- Arvioijien aistien säännöllinen testaus (vuosittain)
- Arviointi tehdään menetelmäohjeen mukaisesti
- Asianmukaiset arviointitilat
- Ympäristöolojen pysyvyyttä seurataan
- Vastuuhenkilöt
- Jäljitettävä dokumentointi
- Suunnitelmallinen koulutus

40

## Laadunvarmistus



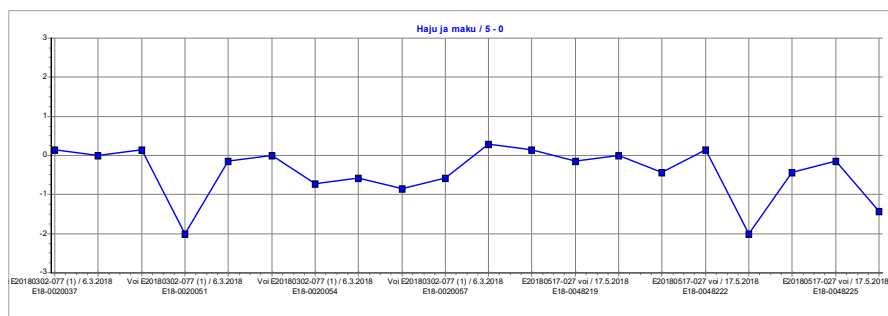
- Kalibrointinäytteiden käyttö
  - ✓ raadin alkukeskustelu
  - ✓ muistin aktivointi
- Toistonäytteiden käyttö
- Piilotetut laadunvarmistusnäytteet (pisteytys ja nimeäminen)
- Arvioinnin uusiminen ominaisuuden osalta, jos erot suuria (2 pisteen ero)
- Uusittavuus
- Vertailumittauksiin osallistuminen

41

## Laadunvarmistus



- Arvioinnin tulostasoa seurataan ja arvioijille annetaan palautetta
  - ✓ ero raadin keskiarvoon
  - ✓ Cusum



42

---

## Lisätietoa aistinvaraisesta arvioinnista

---

43



- Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät, Toim. H. Tuorila ja U. Appelbye, 2005, 2016, Gaudeamus, 286 s.
- ISO 8589:2007 Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms
- ISO 8586:2012 Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors
- ISO 22935-3 | IDF 99-3:2009 Milk and milk products –Sensory analysis – Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring
- NMKL-menettelyohje Nro 16:2007 Aistinvarainen laadunvalvonta
- ISO 5492:2008 + A1:2016 Sensory analysis. Vocabulary
- SFS-EN ISO 5492:2010 + A1:2017 Aistinvarainen analyysi. Sanasto

44



**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

# KIITOS!

[Tiina.ritvanen@ruokavirasto.fi](mailto:Tiina.ritvanen@ruokavirasto.fi)

45

**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



46