

# Veden aistinvarainen arviointi NMKL:n menetelmällä

Leena Lilleberg  
Elintarviketurvallisuusvirasto Evira  
Tutkimus- ja laboratorio-osasto  
Kemian ja toksikologian tutkimusyksikkö

# Sisältö

- Talousvesi
- NMKL- menetelmä Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi
- Menetelmän periaate
- Raadinjohtaja
- Testinjärjestäjä
- Raati
- Arvioijan harjaannuttaminen ja seuranta
- Välineet
- Referenssivesi
- Näytteenotto ja näytteiden säilytys
- Arvioinnin valmistelu
- Näytteiden esittäminen
- Arvioinnin suoritus
- Juomaveden hajun ja maun arviointi
- Tulosten ilmoittaminen
- Aistinvaraisen arvioinnin laadunvarmistus



# Talousvesi

- Kaikki vesi, joka on tarkoitettu juomavedeksi, ruoan valmistukseen tai muihin kotitaloustarkoituksiin riippumatta siitä, toimitetaanko vesi jakeluverkon kautta, tankeissa, pulloissa tai säiliöissä.
- Kaikki vesi, jota elintarvikealan yrityksissä käytetään elintarvikkeiden valmistukseen, jalostukseen, säilytykseen ja markkinoille saattamiseen.

(Terveysturvallisuuslaki 763/1994 16§)

# Talousvesi

- Juomavesidirektiivi (Neuvoston direktiivi 98/83/EY ihmisten käyttöön tarkoitettu veden laadusta)
- STMa 461/2000 Talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
- STMa 401/2001 Pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista

# Talousveden laatuvaatimukset

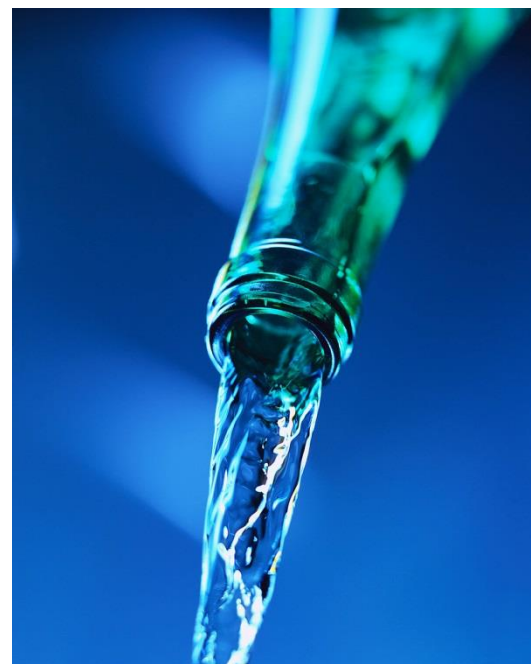
- Ei pieneliöitä eikä loisia
- Ei mitään aineita sellaisina määrinä, joista voi olla haittaa ihmisen terveydelle
- Täytettävä STMa 461/2000 liitteen I taulukoissa 1 ja 2 esitetyt vähimmäisvaatimukset
- Käyttötarkoitukseen soveltuvaa
- Ei saa aiheuttaa haitallista syöpymistä tai haitallisten saostumien syntymistä vesijohdoissa, kiinteistön omissa laitteissa tai vedenottolaitteissa

# Talousveden aistinvaraiset laatuvaatimukset

- Talousveden käyttökelpoisuuteen perustuvat laatusuositukset STMa 461/2000 liitteen 1 taulukossa 3
  - Sameus                      Käyttäjien hyväksyttävissä
  - Väri                            Ei epätavallisia muutoksia
  - Haju ja maku                Ei epätavallisia muutoksia
- Juomavesidirektiivin liitteen 1 C-osan osoitinmuuttujien taulukossa
  - Väri, haju ja maku            Kuluttajien hyväksyttävissä, eikä epätavallisia muutoksia

# Veden aistinvaraisia arviointimenetelmiä

- Hajun ja flavorin kynnysluku –menetelmä
  - EN 1622 Water analysis – Determination of the odour threshold number (TON) and flavour threshold number (TFN)
- Profiilimenetelmä
  - Flavour profile analysis (FPA)
- **Aistinvarainen laatupistetesti**
  - **NMKL No 183**  
**Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi**



# NMKL-ohjeet

- **NMKL-Menettelyohje nro 11 (2006)**  
Juomaveden aistinvarainen arviointi  
Hinta: 400 NOK (54 €)
- **NMKL-Menetelmä nro 183 (2005/2006/2013)**  
Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi  
Hinta: 500 NOK (70 €)
- Tilaus: [www.nmkl.org](http://www.nmkl.org)





# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- Menetelmä on valmistunut 2005, muutos 2007, 2013 referenssiaineiden toksikologinen tarkastelu
- Kollaboratiivisesti testattu
- Juomaveden aistinvarainen arviointi laatupistetestillä
- Perustana
  - IDF:1997 Sensory evaluation of dairy products by scoring
  - ISO 4121, 2004 Sensory analysis – Guidelines for the use quantitative response scales
  - NMKL-menettelyohje nro 11, 2006 Juomaveden aistinvarainen arviointi
  - NMKL-menettelyohje nro 6, 1998 Yleiset ohjeet aistinvaraisten laboratorioden laadunvarmistukseen

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Laatusuoritus

- Kuvaileva kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen aistinvarainen arviointimenetelmä
- Näyte arvioidaan tiettyjen ominaisuuksien laadun suhteen vertaamalla sitä joko tuotekuvaukseen tai vertailunäytteeseen

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Menetelmän periaate**

- Vesinäytteet arvioidaan hajuttomaan ja mauttomaan referenssiveteen verraten
- Haju- ja makuominaisuudet pisteytetään 0-4 asteikolla, jossa 0 tarkoittaa, että näyte ei poikkea referenssivedestä
- Jos näyte saa 2 pistettä tai enemmän, on poikkeama nimettävä
- Virhenimistö

# Pisteasteikko juomaveden laadunarvioinnissa

Pisteet	Kuvaus (poikkeama referenssivedestä)
0	<b>Ei poikkeamaa</b>
1	<b>Tuskin havaittava</b>
2	<b>Lievä</b>
3	Selvästi havaittava
4	Voimakas

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Raadinjohtaja

- Tuntee menetelmän ja juomaveden ominaisuudet
- Vastuu arviointien suorituksesta, arvioijien koulutuksesta, seurannasta ja tulosten käsittelystä
- Huolehtii arvioijien turvallisuudesta
- Vastuu arviointiolosuhteista (ISO 8589)
- Vastuu laadunvarmistuksesta

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Testinjärjestäjä

- Ei osallistu itse järjestämäänsä arviointiin
- Kokooa raadin
- Huolehtii näytteiden valmistelusta ja esittämisestä
- Näytteiden alkuperän peittäminen
- Näytteiden oikea esitysjärjestys
- Näytteiden satunnaistaminen
- Huolehtii laadunvarmistustoimenpiteistä
  - Kalibrointinäytteet
  - Toistonäytteet
  - Uusinnat
- Kokooa tulokset

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Raati**

- 3-5 harjaannutettua arvioijaa
- Kenttätutkimuksissa ja pienissä laboratorioissa 1-2 arvioijaa, edellyttää arviointitason tarkistamista säännöllisesti vertaamalla tuloksia suuremman raadin tuloksiin
- Noudatettava ohjeistusta
- Poikkeava näyte ei saa vaikuttaa seuraavan näytteeseen
- Suun huuhtelu vedellä ja uudelleenkalibrointi referenssivedellä
- Tauon aikana voidaan maistaa vaaleaa leipää aistien palauttamiseksi
- Tunnettava arviointimenetelmä, tuotekuvaus ja virhenimistö

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Arvioijan harjaannuttaminen veden aistinvaraiseen arviointiin**
  - NMKL Nro 183 lisäksi NMKL Nro 11 ja ISO 8586
  - Perusmakutesti (NMKL Nro 11 Liite 2)
  - Virheiden opettelu referenssiaineiden avulla ( NMKL Nro 183 Liite 1 ja 2)
  - Ohjeistus arvioijille (NMKL Nro 183 Liite 6)
  - Arviointi kokeneen raadin rinnalla
  - Hyväksyminen arvioijaksi, kun tulokset ovat toistettavia ja riittävän yhdenmukaisia kokeneen raadin tulosten kanssa
  - Harjaantuneen arvioijan tulisi tunnistaa tavallista kuluttajaa herkemmin lieviä virrehajuja ja makuja



# Perusmakutesti (NMKL-menettelyohje nro 11 Liite 2)

Perusmaku	Voimakkuus	nro	Voimakkuus	nro	Voimakkuus	nro
Vesi					100 %	1/13
Makea (sakkarosi)	0,2 %	1	0,4 %	2	0,6 %	2/3
Suolainen (NaCl)	0,01 %	4	0,03 %	5	0,06 %	3/6
Hapan (sitruunahappo)	0,005 %	7	0,01 %	8	0,015 %	4/9
Karvas (kofeiini)	0,006 %	10	0,014 %	11	0,027 %	5/12

## Näytteiden valmistus ja liuosten numerointi

Lihavoidut numerot ovat tunnettuja liuoksia eli voimakkaampia pitoisuuksia , joiden avulla arvioijat harjoittelevat eri perusmakuja.

# Veden haju- ja makuvirheiden tekoon sopivia aineita (NMKL-menettelyohje nro 11 Liite 6)

<b>Haju/maku</b>	<b>Aine</b>
<b>Maamainen</b>	<b>Geosmiini</b>
<b>Humusmainen</b>	<b>Dimetyylitrisulfidi</b>
<b>Homemainen</b>	<b>2,4,6,-Trikloorianisoli</b>
<b>Perunakellarimainen</b>	<b>2-Metoksi-3-isopropyylipyratsiini</b>
<b>Kalamainen haju</b>	<b>Trimetyyliamiini</b>
<b>Sipulimainen</b>	<b>Allyyli-propyylidisulfidi</b>
<b>Ruohomainen</b>	<b>Kumariini</b>
<b>Kloori</b>	<b>Natriumhypokloriitti</b>
<b>Lääkemäinen</b>	<b>2,4-Dikloorifenoli</b>
<b>Pilaantunut</b>	<b>Tiofenoli</b>
<b>Eltaantunut</b>	<b>Tiokresoli</b>
<b>Saippuamainen</b>	<b>Lauryylisulfaatti</b>
<b>Lantamainen</b>	<b>Skatoli</b>
<b>Rikkimäinen</b>	<b>Etyylisulfidi</b>

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi /Liite1

Nro/No.	Haju- ja makuhuomautuksia	Typpiaine/kemikaali*
10	hapan/hapahko	sitruunahappo vedessä
20	makea	sakkaroosi vedessä
30	suola	ruokasuola (NaCl) vedessä
40	karvas	kofeiini vedessä
100	maamainen, homeinen, tunkkainen	
	-maa	geosmiini
	-home	
	-tunkkainen	2-metyyli-isoborneoli
	-perunalaari	2-isopropyli-3-metyyli-isoborneoli
	-korkki	2,4,6-trikloorioanisoli
200	kloori, otsoni	
	-kloori	vapaa kloori
	-uima-allas	diklooriamiini
	-otsoni	otsoniliuos
300	ruohomainen, heinämainen/olkimainen/puumainen	
	-ruoho	cis-3-heksen-1-oli
	-heinä	
	-olki/ kuivattu heinä	
	-puu	lyijykynän puu
	-tupakkamainen	β-syklostiraali
400	turvemainen/humusmainen, likainen, rikkimäinen, sienimäinen	
	-turve, mädäntynyt kasvillisuus	
	- likainen	
	- rikki (mätä kananmuna)	vetysulfiidi
	- humus/sieni	dimetyylitrisulfiidi

500	hedelmäinen, vihannesmainen, kukkamainen	
	-hedelmäinen (appelsiinimäinen)	dekanaali
	-vihannesmainen (kurkku)	trans-2-cis-6-nonadienaali
	- kukkamainen (pelargonia)	difenyylietteri
600	kalamainen	
	-tuore kala	
	-pilaantunut kala	trimetyyliamiini
	-eltaantunut kala	trans, trans-2,4-dekadienaali
	-akvaario, levä	
700	lääkemäinen	
	-lääke	jodoformi
	-fenoli	kloorifenolit
800	kemikaalimainen	
	-eltaantunut	
	-malliliima	styreeni
	-saippua	1-dodekanoli
	-makea orgaaninen kemikaali	m-ksyleeni
	-kissan pissaa	
	-muovi	metyylimetakrylaatti
	-bensiini	
	-kengänkiillote	kumeeni
	-huonekalulakka	indaani
900	suu-/nenätuntuma	
	- astringoiva	sitruunamehu
	-tunnoton, lattea/mauton	seisova vesi (vähintään 48 h huoneenlämpötilassa säilytetty vesi)
	- terävä, pistävä	
	-öljymäinen	
	-kalkkimainen	kalkki vedessä
	-pistelevä	
	-kuiva, kirpeä	oratuomen marjat
	-metallimainen	
	-kylmä	mentoli

# Arvioijan turvallisuudesta huolehtiminen

- **HUOM!** Monet referenssiaineista ovat myrkyllisiä ja siksi niitä on käytettävä vain hyvin pieninä pitoisuuksina. Toksisiin materiaaleihin perustuvia referenssimateriaaleja voidaan testata ainoastaan haistamalla (hajunäytteet).

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Arvioijan seuranta**

- Arvioijien toimintapäiväkirja (Liite 7)

- Arvioijaluettelo ja heidän osallistumisensa arviointeihin

- Arvioijien valvontakortit

- Toistettavuus ja korjaavat toimenpiteet

- **Raadin seuranta**

- Raadin toimintapäiväkirja (Liite 8)

- Toistettavuus

- Poikkeamaraportit

**Säännöllinen palautteenanto arvioijille!**

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Välineet

- Käytetään vain aistinvaraisessa arvioinnissa
- Hajuttomat pesuaineet ja oikea pesu, huuhtelu ja säilytys (NMKL nro 11)
- Keskenään samanlaiset tarjoiluvälineet
- Välineiden testaus ennen käyttöönottoa (NMKL nro 11)
- Neutraali värytys
- Pullot ja korkit (Pyrex- tai Duran-laatu ja PTFE-kierrekorkit )
- Dekanterilasit
- Juomalasit/kertakäyttömukit
- Arviointipikarit
- Tarjottimet
- Sylkykupit/huuhteluallas
- Lämpömittari
- Talouspaperia
- Arviointi- ja seurantalomakkeet
- Tuotekuvaus ja virhenimistö



# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Referenssivesi

- Hyväksi todettu, tasalaatuinen, neutraali vesi
- Lähdevesi
- Ei poikkeavaa ulkonäköä, hajua eikä makua
- Valmistusohje: EN 1622 Water quality – Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) Liite D/ NMKL- menettelyohje nro 11 Liite 8

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Näytteenotto

- Juoksevasta vedestä
- Veden juoksutus vähintään 5 minuutin ajan lämpötilan tasaantuminen
- Lämpötilan mittaus
- Näytepullo täytetään 4/5 osaan tilavuudesta (ilmatila sekoittuu paremmin)



## • Näytteen säilytys ja temperointi

- Säilytys kylmiössä
- Temperointi huoneenlämpötilassa  $22\pm 2$  °C 3-4 h tai vesihauteessa  $20\pm 1$  °C n. 1 h
- Arviointilämpötila  $20\pm 2$  °C
- Näytteet kaadetaan merkittyihin kierrekorkillisiin pulloihin ja suljetaan välittömästi 30 min ennen arviointia



# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Arvioinnin valmistelu – testinjärjestäjä**
  - Testinjärjestäjä valmistelee arvioinnin
    - Suunhuuhteluvesi
    - Tarvittaessa vaaleaa neutraalia leipää
    - Talouspaperia
    - Sylkyastiat tai –altaat
    - Arviointilomake (Liite 4)
    - Tuotekuvaus ja virhenimistö (Liite 5)
    - Näytteet ja toistonäytteet (väh. 10 %)
    - Rekisteröi arviointitilan lämpötilan ja ilman laadun
    - Mittaa näytteiden lämpötilan arvioinnin aikana (ensimmäinen –keskeltä – viimeinen)

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Näytteiden esittäminen**

- 15 näytettä (sisältää 2 toistonäytettä )

- Referenssivesi
    - 2 kalibrointinäytettä
    - Referenssivesi
    - 5 näytettä (toisto 1)
    - Referenssivesi
    - 5 näytettä
    - Referenssivesi
    - 5 näytettä (toisto 2)

- Jokaisen 5 näytteen sarjan jälkeen pieni tauko

- Tarvittaessa vaaleaa leipää aistien palautumiseen

- Jos yli 15 näytettä, arviointi on jaettava useampaan sarjaan taukoineen

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Arvioinnin suoritus – raati**

- Henkilökohtainen arviointi
- Hajun ja maun arviointi erikseen
- Menetelmä ei sisällä tällä hetkellä veden ulkonäön arviointia, mutta se tullaan lisäämään
- Arvioinnin alussa suun huuhtelu referenssivedellä
- Kalibrointinäytteiden jälkeen keskustellaan tuloksista → yhteinen linja
- Näytteet arvioidaan 5 sarjoissa
- Suun huuhtelu jokaisen näytteen välillä

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Juomaveden hajun ja maun arviointi**

- Ei selvää hajua tai makua
- 2 pistettä (lievä poikkeama) hyväksyttävyyksiraja
- Haju arvioidaan välittömästi pullon korkin avaamisen jälkeen
- Maistamista varten arvioija kaataa pullosta näytettä n. 50 ml maistamispikariin
- Makua arvioitaessa riittävästi näytettä → koko suun alueelle
- Näyte syljetään pois → arviointitulos
- Suun huuhtelu näytteiden välissä

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- Arviointiasteikko 0-4
- Käytetään kokonaispisteitä
- Jos näyte poikkeaa referenssivedestä  $\geq 2$  p, poikkeama kuvaillaan virhenimistön avulla (Liite 5)
- Enintään 2 virhehuomautusta/näyte
- Testinjärjestäjä tarkastaa arvioijien väliset  $\geq 2$  p erot arvioijien pisteytyksissä → uudelleenarviointi anonymisti
- Uudelleenarvioinnin tulokset ovat lopullisia
- Uudelleenarvioinnin jälkeiset  $\geq 2$  p erot kommentoitava raportissa

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi / Liite 5

Nro/ No.	Huomautus
10	Hapan/hapahko
20	Makea
30	Suolainen
40	Karvas
100	Maamainen, homemainen, tunkkainen
101	-maa, home
102	-tunkkainen
103	-perunalaari
104	-korkki
200	Kloori, otsoni
201	-kloori
202	-uima-allas
203	-otsoni
300	Ruohomainen, heinämäinen/olkimainen/ puumainen
301	-ruoho
302	-heinä
303	-olki
304	-puumainen
305	-tupakkamainen
400	Turvemainen/humusmainen, likainen, rikkimäinen, sienimäinen,
401	-turve
402	-likainen
403	-rikki (mädäntynyt kananmuna)
404	-humusmainen, sienimäinen
500	Hedelmäinen, vihannesmainen, kukkamainen
501	-hedelmäinen
502	-vihannesmainen
503	-kukkamainen

600	Kalamainen
601	-tuore kala
602	-pilaantunut kala
603	-eltaantunut kala
604	-akvaario/levä
700	Lääkemäinen
701	-lääke
702	-fenoli
800	Kemikaalimainen
801	-eltaantunut
802	-malliliima
803	-saippua
804	-makea orgaaninen
805	-kissan pissa
806	-muovi
807	-benssiini
808	-kengänkiilloke
809	-(huonekalu)lakka
900	Suu-/ nenätuntuma
901	-astringoiva
902	-tunnoton, lattea/mauton
903	-terävä, pistävä
904	-öljymäinen
905	-kalkkimainen
906	-pistelevä
907	-kuiva
908	-metallimainen
909	-kylmä
50	Jälkimaku/virhemaku
51	Vanha
52	Lumenmaku

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- Jos samalle näytteelle annettu erilaisia virhehuomautuksia, valitaan eniten käytetyimmät
- Jos raadin keskiarvotulos poikkeaa kahden toiston välillä  $\geq 1$ , raadinjohtajan päätettävä arvioidaanko koko sarja vai osa sarjasta uudelleen
- Arvioinnin jälkeen palautekeskustelut arvioijien kanssa → korjaavat toimenpiteet

# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

## • Tulosten ilmoittaminen

- Raadinjohtaja vastuussa tulosten tarkastamisesta
- Raadin tulos on arvioijien antamien kokonaisten pisteiden keskiarvo
- Jos raadin tulos  $\geq 1,5$  p, on ilmoitettava virhetermit (merkittävyysjärjestyksessä)
- Toistojen keskiarvo raportoidaan lopullisena tuloksena



# NMKL Nro 183 Juomaveden aistinvarainen laadunarviointi

- **Aistinvaraisen arvioinnin laadunvarmistus**
  - Harjaannutetut, pätevät arvioijat
  - Arvioijien aistit ovat luotettavia ja säännöllisesti testattuja
  - Arvioinnin tulostasoa seurataan ja arvioijille annetaan palautetta
  - Arviointi tehdään menetelmäohjeen mukaisesti
  - Käytetään kalibrointinäytteitä
  - Arvioinnin toistettavuus
  - Asialliset arviointitilat
  - Ympäristöolosuhteiden pysyvyyttä seurataan
  - Vastuuhenkilöt
  - Jäljitettävä dokumentointi
  - Osallistutaan vertailumittauksiin
  - Koulutus on suunnitelmallista

# Kiitos!



Leena Lilleberg  
2.10.2014

 Evira