

Vi måler det.



Lommeguide Matsikkerhet

Teori – Praktisk tilpasning – Tips & Triks





Forord

Kjære Leser

Vi spiser alle mat hver dag, og tar det for gitt at produsentene gir oss som forbrukere, friske og sikre matvarer. En betydelig innsats kreves for å gi en forventet optimal råvare. Næringsmidlene vi konsumerer går gjennom en kompleks prosess før vi endelig får det servert, klart til å spises. Dette krever at matforskrifter, kvalitetsrutiner, interne og eksterne rutiner etterleves og at alle som er delaktig i prosessen har tilstrekkelig opplæring og forståelse for hvor viktig hver og en er i prosessen for å fremskaffe en matkvalitet som forbrukeren fortjener. Vi kan bidra i en del av denne prosessen; Sørge for at du har tilgang til måleinstrumenter som kontrollerer at viktige parametere som temperatur, fuktighet og pH-verdier på en effektiv og sikker måte, ligger innenfor gjeldende regelverk.

Det er vårt mål å utvikle og levere riktig måleteknologi som dekker de forskjellige krav og anvendelser for dere som arbeider i næringsmiddelsektoren. Dette ga oss ideen til denne "Matsikkerhetsguiden". Den oppsummerer spørsmål som ofte stilles av de som arbeider med mat. Vi håper at informasjonen er av interesse, samt gir tips for måling i praksis.

Lykke til!

Med vennlig hilsen
Max Sievert AS
Arne Petter Holli

Innhold

1. Lover og regler	5
1.1 Vår interesse av helse	5
1.2 HACCP	6
1.3 Forpliktelser til matleverandører	8
2. Måleteknologi i næringsmiddelindustrien	13
2.1 Bakterie vekst	14
2.2 Hva blir målt?	18
2.2.1 Temperaturer	20
2.2.2 pH-verdi	25
2.2.3 Relativ luftfuktighet	26
2.2.4 Vannaktivitetsverdi (a_w verdi)	27
2.2.5 Frityr/matolje kvalitet	29
3. Tips og triks	32
3.1 Praktiske tips: Hvordan du måler i næringsmiddelindustrien	32
3.1.1 Temperaturmåling	32
3.1.2 Måling av kvaliteten på matolje	40
3.1.3 pH-måling	43
3.1.4 Vannaktivitetsverdi måling (a_w verdi)	45
3.2 Kalibrering	47
4. Tillegg	49
4.1 Ordliste	49
4.2 Testo måleinstrumenter for mat	56
4.3 Følere, design og bruk av disse	58

1. Lover og regler

1.1 Vår interesse av helse!

Fokus for all behandling av næringsmidler er god kvalitet, lavt bakterieinnhold og god smak. Alle råvarer og ferdige matretter som lagres, transporteres og tilberedes, er utsatt for uønsket behandling som skader og brekkasje. Rapporter om matskandaler er av offentlig interesse og påpeker ansvaret for de som er involvert i arbeidet med næringsmidler. I FN, har Verdens helseorganisasjon (WHO) rettet sin oppmerksomhet til spørsmål om mattrygghet og helse.



“Fra jord til bord”

Dette er den ambisiøse definisjon av kvalitetssikring i et WHO dokument fra år 1992. “HACCP dokumentet” stammer fra dette dokumentet, gyldig for hele EU - EU-retningslinje 93/43/EU. Denne ble erstattet i 2004 av fem forskrifter, og er i dag i kraft i EU-landene og deres handelspartnere, uten at de enkelte landene trenger å lage sin egen lovgivning. Vi har i samarbeid med Mattilsynet tilpasset dette til gjeldende norske regler.

EC 178/2002 = Generelle prinsipper og krav i næringsmiddel-regelverket . Grunnlagsdokument for videre direktiver og regelverk.

EC 852/2004 = Forordning datert 29/04/04 om næringsmiddelhygiene.

EC 853/2004 = Særlige hygieneregler for næringsmidler av animalsk opprinnelse. EC 854/2004 = Særlige regler for organisering av offentlig kontroll av produkter av animalsk opprinnelse beregnet på konsum.

EC 882/2004 = Forskrift om offentlige inspeksjoner for å verifisere samsvar med lover angående mat og dyrefôr.

Fig. 1: Regelverket for europeisk næringsmiddel behandling

1.2 HACCP

HACCP står for:

Hazard Analyzis and Critical Control Points

Hvorfor HACCP?

Målet med dette konseptet er en minimalisering av matrelaterte sykdommer. Mat bør gjøres sikrere for forbrukeren.

Grunner for matrelaterte sykdom kan være:

- Globalisering (råvarer/import/eksport)
- Ferdigretter/Fastfood (delvis ferdiglagde produkter)
- Industrielt oppdrett (salmonella)
- Masseturismen (uhygienisk arbeid, mangel på tid)
- Hurtigmat, for mange "produsenter" (gatemat)



For å finne ut om en matvare kan bli utsatt for “skade”, bør vi spørre oss selv følgende spørsmål:

- Inneholder produktet sensitive ingredienser?
- Er produktet ment for sensitive målgrupper (de eldre, syke, spedbarn etc.)?
- Er en prosess utført med tanke på å eliminerer farlige stoffer (rengjøring, matlaging)?
- Er det potensielt giftige grunnleggende stoffer (sopp, sporer, proteiner)?

De sju prinsippene i HACCP-konseptet

HACCP-konseptet er basert på egenkontroll. HACCP konseptet kan utføres effektivt ved hjelp av et 7-punkts program:

1. Fastsettelse av relevante farer (fareanalyse)
2. Identifisering av kritiske kontrollpunkter
3. Definisjon av grenseverdier (kun for kritiske kontrollpunkter)
4. Definisjon og implementering av effektiv overvåking
5. Spesifikasjon av korrigerende tiltak
6. Produksjon av dokumenter og registre (dokumentasjon)
7. Definisjon av en vanlig verifiseringsprosess (egenkontroll plikt)

HACCP konseptet trekker et skille mellom kritiske punkter og kritiske kontrollpunkter.

Kritiske punkter

Kritiske punkter (CPS) er de punktene i prosessen som, da de ikke utgjør en helserisiko, kan betraktes som kritiske tiltak; f.eks kvalitetsparametere, vedlikehold av spesifikasjoner, identifikasjon.

Kritiske kontrollpunkter

Kritiske kontrollpunkter (CCP) er punkter hvor det er, etter all sannsynlighet, en relevant helserisiko for forbrukeren, så lenge dette punktet ikke er oppfylt (m.a.o. kontrollert) f.eks varmetrinn, tilstrekkelig kjøling, overvåking av fremmedlegemer.

1.3 Forpliktelser til matprodusenter

For hvem gjelder EU-regulativet?

Forskriften gjelder på tvers av hele produksjonen, foredling og distribusjon av matvarer og eksport.

Matvareprodusenten spiller en nøkkelrolle i denne prosessen.

Hvem er matvareprodusent?

En matvareprodusent er alle som er involvert i aktiviteter knyttet til produksjon, foredling eller salg av matvarer. Det er irrelevant hvorvidt disse selskapene er kommersielle, eller om de er i offentlig eller privat sektor.



Det sentrale elementet av forpliktelsene

Dokumentasjon

Matprodusenten har en plikt til å bevise for relevante myndigheter (Mattilsynet) at de er i samsvar med kravene i forskriften. De må sørge for at dokumentene er oppdatert til enhver tid, og at de er lagret i en definert periode.

Opplæring

Produsenten må sikre følgende:

1. Ansatte som håndterer matvarer har krav i henhold til arbeidets art og er instruert og/eller gitt opplæring i næringsmiddelhygiene.
2. De ansvarlige for utvikling og anvendelse av denne forskrift eller for gjennomføring av relevante retningslinjer er gitt opplæring i alle områder av anvendelse av HACCP-prinsippet, og
3. Er i samsvar med alle kravene i nasjonale lover om opplæringsprogrammer for ansatte i gitte næringssektorer.

Sporbarhet

Mat- og dyrefôrprodusenter må kunne bevise når, hvor og av hvem varene ble høstet, produsert, bearbeidet, lagret, transportert, brukes eller kastes. Dette kan, under visse omstendigheter, inkludere sporbarhet tilbake til den opprinnelige produsenten, f.eks gården. Denne prosessen er kjent som “nedstrøms”. Sporbarhet fra produsent via flere behandlingstrinn og handel til butikken, og derfra til forbrukeren, er referert til som “oppstrøms”.

Denne informasjonen skal gjøres tilgjengelig for relevante myndigheter på forespørsel.

Vedlikehold av kjølekjeden for sensitive matvarer

Når det gjelder næringsmidler som ikke kan lagres ved romtemperatur uten potensielle problemer, er det viktig at kjølekjeden ikke brytes.

- Eventuelle avvik (f.eks under lasting og lossing) er kun tillatt innenfor visse grenser (maks 4°C) og for en kort periode.
- I transportmidler (f.eks containere, trailere, transport med lastebiler) større enn 2 m², eller kalde lagerområder større enn 10 m³, må temperaturen være registrert
- Termometre som brukes må kalibreres med jevne mellomrom.



Testo måleinstrumenter for mat har fått HACCP Internasjonal sertifisering og er derfor godkjent til bruk for “trygg mat”. Du kan få mer informasjon om produktene ved å kontakte Max Sievert AS.



Kommersielle temperatur grenseverdier i EU

Innkomne varer		Lagring
≤ +4 °C	Ferskt kjøtt (storfe, storvilt)	≤ +4 °C
≤ +4 °C	Ferskt fjørfe, småvilt	≤ +4 °C
≤ +4 °C	Slakteavfall	≤ +4 °C
+4 °C	Kjøtt preparater	≤ +4 °C
	Tilberedt kjøtt	≤ +4 °C
	(Produsert og selges på stedet)	
≤ +4 °C	Kjøttprodukter, delikatesser	≤ +4 °C
≤ +2 °C	Fersk fisk	≤ +2 °C
≤ +4 °C	Røkt fisk	≤ +4 °C
≤ -18 °C	Kjøtt, fisk - frossen (sushi -18 °C i 48 timer)	≤ -18 °C
≤ -18 °C	Kjøtt, fisk - dypfryst	≤ -18 °C
≤ -18 °C	Dypfryste produkter	≤ -18 °C
≤ -18 °C	Iskrem	≤ -18 °C
≤ +4 °C	Meieriprodukter, anbefales	≤ +4 °C
≤ +4 °C	Bakevarer med	≤ +4 °C
	ufullstendig bakt fylling	
≤ +4 °C	Egg (fra det 18. dagen etter legging)	≤ +4 °C

Restaurantmat

Gjennomvarmet (kjernetemperaturen)	> +60 °C
Lagring før bruk	> +60 °C

Kald mat

Lagring før bruk	$< +4\text{ }^{\circ}\text{C}$
------------------	--------------------------------

Mat til servering

Varme retter

Kort tid før servering	$\geq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
------------------------	------------------------------------

Kalde retter

Delikatesser, crudités, kjøttpålegg	$\leq +4\text{ }^{\circ}\text{C}$
-------------------------------------	-----------------------------------

Salater, dressinger, (melk, egg), desserter	$\leq +4\text{ }^{\circ}\text{C}$
---	-----------------------------------

Iskrem	$\leq -12\text{ }^{\circ}\text{C}$
--------	------------------------------------

Påsmurte Baguetter og kremkaker servert samme dag kan oppbevares i kortere tidsrom i romtemperatur ved lagring	$\leq +4\text{ }^{\circ}\text{C}$
--	-----------------------------------

Oppbevaring prøver

Hold min. en uke på	$\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$
---------------------	------------------------------------

Desinfeksjon utstyr

Utstyr i vann (neddykket e.vask)	$\geq +80\text{ }^{\circ}\text{C}$
----------------------------------	------------------------------------

I oppvaskmaskin (skyllestopp minst 15 min)	$>+70\text{ }^{\circ}\text{C}$
--	--------------------------------

Fig. 2: Grenseverdi i henhold til næringsmiddelhygiene forskriftene §12+13. Disse verdiene overvåkes av offentlige organer. Tilpasset norske forhold av Mattilsynet.

2. Måleteknologi i nærings- middelindustrien

I behandling og lagring av matvarer, spiller temperatur og hygiene en viktig rolle.

En studie utført av en belgisk restaurantkjede viste at i 56 prosent av alle tilfeller av skjemt mat, var feil nedkjøling årsaken.

Farer når mat prosesseres

1. Maten er ikke tilstrekkelig nedkjølt eller oppvarmet.
2. Kokt mat er lagret for lenge uten kjøling.
3. Kjølesystemer er overbelastet. Konsekvens: temperaturen er for høy.
4. For lite fokus på den personlig hygien hos de ansatte.
5. "Rene" og "urene" soner i prosesser er ikke strengt nok adskilt.
6. Rå og oppvarmet mat er lagret sammen.
7. Væske fra avriming kommer i kontakt med annen mat.

2.1 Bakterievekst

Avhengighet av bakterier på temperatur for multiplikasjon. Betegnelsen “bakterie” refererer til mikroorganismer som er i stand til reproduksjon. Disse kan bare multipliseres innenfor et bestemt temperaturområde.

Bakterie vekst	Temperatur
Avtar ved	< +7 °C
Stopper, bakterier “sover”	-18 °C
Begrenset	> +40 °C
Dør ut	> +65 til +70 °C
Død (bakterie-fri)	> +125 °C

Bakterier multipliseres ved deling. I gunstige betingelser (avhengig av fuktighet og temperatur) skjer dette hvert 20. minutt.

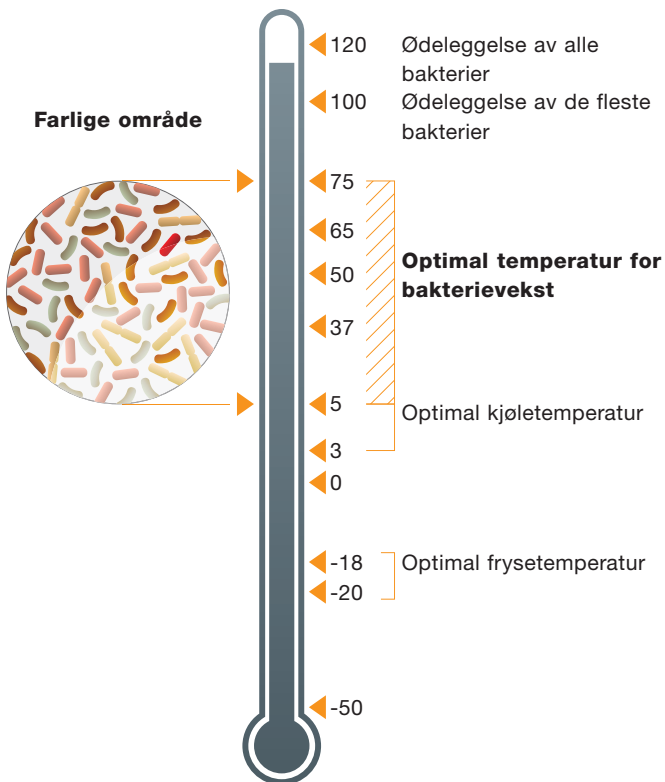


Fig. 3: Temperaturavhengige bakterie vekst (°C)

Mikroorganismer - små hjelpere eller helsefarlig?

Bakterier, sopper og mikroorganismer generelt er nyttige hjelpere (for eksempel gjær som brukes i brødbaking, bakterier som bidrar til surmelk eller fermentering ved bruk av gjær).

Men de kan også forårsake alvorlige sykdommer som salmonella, E-coli eller hyphomycetes. Bakteriene gjør dette ved å bruke samme "matkilde" som oss mennesker: maten vår.

Bakterier finnes naturlig overalt, og er ufarlig i små mengder. Bare når høy reproduksjon oppstår (avhengig av mikroorganismen), legger forbrukeren "merke" til tilstedeværelse av bakterier, på grunn av oppkast, diaré eller feber. Derfor må oppmerksomheten alltid rettes mot renslighet og hygiene, spesielt ved håndtering av mat - det er her bakteriene ofte finner ideelle forhold:

Bare 10 cm² av hengt svinekjøtt kan inneholde opptil 100 millioner bakterier.

Vask og rengjøring av mat og forbruksvarer reduserer bakteriemengden betydelig. For eksempel, 10 cm² av uvasket salat inneholder opptil 1 million bakterier i gjennomsnitt - mens etter vask, er innholdet 100.000 bakterier. Husk, bakterier kan nesten aldri elimineres helt: derfor, for eksempel, en ren håndflaten vil fremdeles inneholde opp til 250 bakterier pr cm². Spesielt, forbruksvarer som ofte kommer i kontakt med en rekke matvarer har et stort potensiale for bakterier. Det gjennomsnittlige bakterieinnholdet i en vekt hos slakteren kan være mellom 750 og 4.000 bakterier per 10 cm².

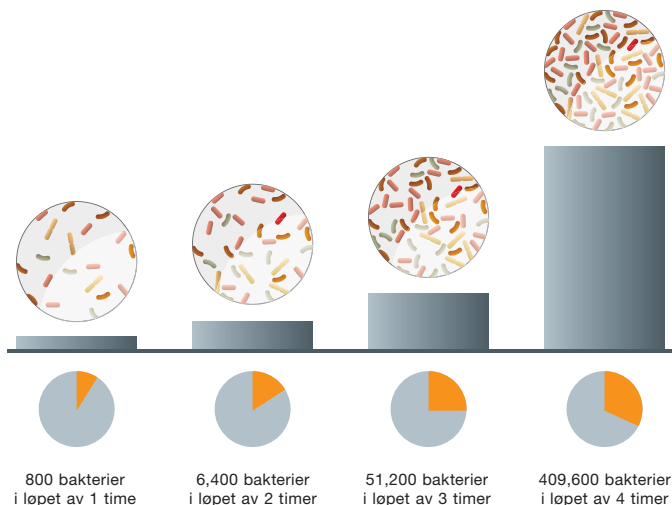


Fig. 4: Reproduksjon av mikroorganismer avhengig av tid

2.2 Hva blir målt?



Temperatur

Over tid, temperatur er den fysiske variabelen som oftest måles. Forskjellige typer av termometer anvendes. Digitale termometre har etablert seg som standard for profesjonelt bruk. Disse er svært nøyaktig og robuste i daglig bruk.



Relativ luftfuktighet

Relativ luftfuktighet er spesielt viktig i forbindelse med lagring av tørre varer over lengre tid. Kondens kan oppstå, og mat kan ta til seg fuktighet, hvis de oppbevares i rom over lengre perioder av gangen. Konsekvensen: muggvekst.



Vannaktivitetsverdi (a_w verdi)

Vannaktivitetsverdi gir informasjon om ikke-kjemisk bundet vann. Målingen er basert på likevektsvann. Den relative fuktighet i den omgivende luft bestemmes av det frie vann som bindes i det faste stoff i et lukket rom med en forholdsvis lavere mengde luft enn faststoff. Vannaktiviteten er tilnærmet den samme som likevektsfuktighet i et lukket rom. Det er imidlertid ikke oppgitt i 0 til 100% relativ fuktighet, men på 0 til 1 Vannaktivitetsverdi.



pH-verdi

pH-verdien av næringsmidler har en direkte effekt på veksten av mikroorganismer. pH-verdien i kjøttet for eksempel, er et verdifullt mål for kvalitet. I mange delikatesser og meieriprodukter, spiller pH-verdien en viktig del i syreinnholdet.



Matoljekvalitet

Egenskapene og kvaliteten til fritureoljen blir endret hovedsakelig av påvirkningene av varme og oksygen. Brukt matolje, for eksempel, har en negativ innflytelse på smaken av friturestekte varer, og kan føre til magesmerter eller fordøyelsesproblemer. Men matolje som er byttet ut for tidlig, og som fremdeles kan brukes, forårsaker unødvendige kostnader. Derfor, for å jobbe økonomisk effektivt, men samtidig garantere kvaliteten og sikkerheten til friturestekte varer, er det helt avgjørende å måle oljekvaliteten kontinuerlig.



Tid

Tid spiller en stor rolle i overvåkingen av næringsmidler. Dette krever bruk av måleinstrumenter som enten utfører stikkmålinger eller registrere data over en viss periode.

2.2.1 Temperatur

Temperaturmåling er mulig med kontaktføler/innstikkføler og IR (infrarød måling) uten kontakt.

Temperaturmåling med kontakt

Kontakt-temperaturmåling kan utføres basert på tre ulike tekniske prinsipper:

1. termosensorer, f.eks Type T, K, J
2. platinamotstandsfølere , f.eks Pt100
3. Termistor sensorer, f.eks NTC

Sammenligning av sensortyper

Termoelement type T

Måleområde :	-50 til 350 °C
Responstid:	veldig fort
Nøyaktighet:	nøyaktig
Bruksområde:	all-rounder for serveringsmat, innkommende varer, kjøkken

NTC

Måleområde :	-50 til 150 °C (i noen tilfeller opp til 250 ° C)
Responstid:	veldig fort
Nøyaktighet:	svært nøyaktig
Bruksområde:	kjøre, frys og lagerrom, transportovervåking innkommende varer, områder for matservering



Fig. 5: Infrarød måling av overflate på mat.

Pt100

Måleområde :	-200 til 400 °C
Responstid:	noe senere
Nøyaktighet:	ekstremt nøyaktig
Bruksområde:	laboratorier

For hver applikasjon er det en riktig føler (se vedlegg 4.3, side 58).

Ikke-kontakt temperaturmåling

Infrarød temperaturmåleinstrumenter måler temperaturen uten kontakt. Imidlertid, på grunn av beskaffenheten av systemet, kan bare overflatetemperaturen måles, og ikke kjernetemperaturen . Måleresultatet er svært avhengig av overflaten på varer/ emballasjen som skal måles. Større målefeil kan oppstå i målinger på iskrystaller og på polerte og reflekterende flater.

Hvordan fungerer infrarød måling?

Hvert måleobjekt som er varmere enn det absolutte nullpunktet, temperatur (-273°C) utstråler varmeenergi. Denne varmeenergien er i det infrarøde området som ikke er synlig for det menneskelige øye. Ved hjelp av spesielle optiske sensorer, kan denne varmeenergien måles og temperaturen kan vises.

Måleinstrument optikk

Infrarøde måleinstrumenter er klassifisert etter deres optikk. Dette nummer, f.eks 8:1, beskriver den ideelle avstanden mellom måleinstrumentet og gjenstand for målingen. Dette betyr at ved en avstand på 8 cm, blir et målepunkt med en diameter på 1 cm målt. Jo større dette forhold er, jo større er avstanden fra måleobjektet hvor målingen kan utføres. Det er viktig å huske på at målepunktet ikke bør være større enn produktet/emballasjen.

Stasjonære måleinstrumenter for temperaturmåling på matvarer: Dataloggere

Dersom kravet ikke bare er å måle data på stedet, men for å ta målinger over en lengre periode, blir såkalte dataloggere benyttet.

Hva er en datalogger ?

- En datalogger er et elektronisk måleinstrument med et minne og klokke
- En datalogger registrerer en måling ved faste intervaller, som blir definert av brukeren (f.eks hvert 10. minutt, hvert 30. minutt etc.) og lagrer verdien.

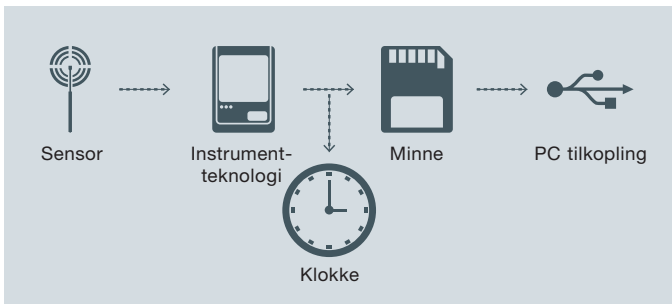


Fig. 6: Funksjonen til en datalogger



Fig. 7: Bruk av datalogger



Lovens krav til temperatur måleinstrumenter

i henhold til Forordning (EF) 37/2005, fra 01.01.2010. Temperatur måleinstrumenter for dypfryst vare i transport, lagring og distribusjon må være i samsvar med følgende normer:

EN 12830 Krav til temperatur registreringsinstrumenter

EN 13485 Krav til termometre

EN 13486 Test regler for temperaturregistreringsinstrumenter og termometer

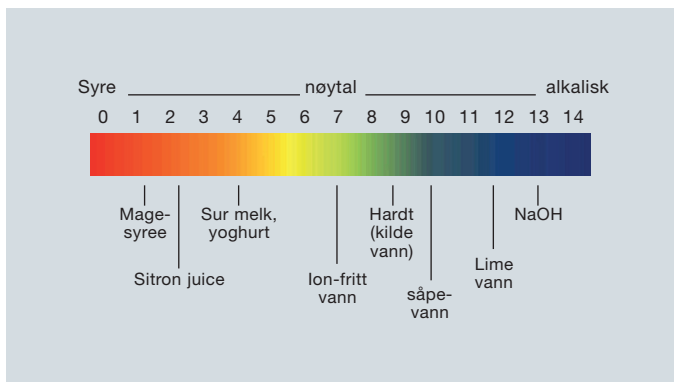


Fig. 8: pH-skala med eksempler

2.2.2 pH verdi

pH-verdien i næringsmidler har en direkte effekt på veksten av mikroorganismer. Surheten av frukt, salatdressinger, syltetøy eller lignende har en naturlig barriere mot vekst av bakterier. Jo lavere pH-verdi, jo vanskeligere er det for bakterier å formere seg. I bakervarer som for eksempel surdeig, er pH-verdien indikator på kvaliteten og tilstanden til deigen. Imidlertid er pH-verdien det viktigste når det gjelder behandling av kjøtt og pølser. pH-verdien har en avgjørende virkning på de sentrale produkttegenskaper som for eksempel vannbindingskapasitet, smak, farge, mørhet og holdbarheten av kjøttet.



Fig. 9: pH-måling av kjøtt og pølser.

2.2.3 Relativ fuktighet

Riktige lagringsforhold for næringsmidler har avgjørende betydning. Mikrobiologisk nedbrytning som mugg er i stor grad avhengig av fuktighet, og skyldes trolig kondens på grunn av temperatursvingninger. Kondensasjon blir dannet ved en luftfuktighet på over 100%. Da luften er fullstendig mettet, kan det ikke bære noen mer fuktighet. Derfor blir vanndampen i luften flytende. Jo varmere luften er, jo mer vanndamp kan den inneholde uten at kondens dannes. Av denne grunn oppstår kondens alltid først på kalde overflater. Den såkalte “relativ fuktighet” viser hvor mye av den maksimalt mulige mengde av vanndamp som er tilstede i luften på et bestemt tidspunkt. Fordi denne prosentandel er avhengig av temperatur, kan temperaturen angis på samme tid. Følere som brukes til å måle relativ fuktighet må derfor være utstyrt med en ytterligere temperaturføler for å registrere omgivende temperatur.



Fig. 10: Fuktighetsmåling av varer i dagligvarehyller



2.2.4 Vannaktivitetsverdi (a_w verdi)

Viktigheten av å måle vannaktivitetsverdien i mat

Vannaktiviteten er et mål for bestandigheten av et produkt med hensyn til en rekke typer ødeleggende faktorer. I motsetning til det enkle vanninnhold, er vannaktivitet ideelt egnet for utviklingen av mulige nedbrytningsprosesser. Det er et mål for tilgjengeligheten av vann i reaksjonsmediet av et produkt, og ikke bare angitt massefraksjonen av vann. I alle næringsmidler, er en del av det totale vanninnhold fritt, og en annen er bundet. Andelen av fritt vann påvirker a_w verdien. Den frie vannet har en avgjørende betydning for vekst av mikroorganismer og deres toksinproduksjon. Men det er grenser der vekst og dannelsen av toksiner ikke er mulig.

Vannaktivitet, vanninnhold og nedbrytning

Mateksempler

Substans	Vannaktivitet (a_w)/rekkevidde
Destillert vann	1
Vann fra spring	0.99
Rått kjøtt	0.97 til 0.99
Melk	0.97
Juice	0.97
Stekt bacon	< 0.85
Mettet NaCl-løsning	0.75
Typisk inneluft	0.5 til 0.7
Honning	0.5 til 0.7
Tørket frukt	0.5 til 0.6

Vannverdier (a_w) av mikroorganisme begrensning

Mikroorganisme begrensning	Vannaktivitet (a_w verdi)
Salmonella	0.95
De fleste sopper	0.70
Ingen mikrobe spredning	0.60

Kilde: MÜLLER und WEBER (1996): "Mikrobiologie der Lebensmittel" [Mikrobiologi i matvarer]

2.2.5 Frityr/Matoljekvalitet

På grunn av sin sammensetning og de ulike ytre påvirkninger, olje til matlaging er stadig utsatt for kjemiske reaksjoner i løpet av sin livssyklus (fra å legge til fersk olje til utskifting av eldre olje). Et oljemolekyl består alltid av et glyserin (alkohol) og tre fettsyrer. Under frityrstekingsprosessen blir fettsyrene skilt fra glyserin som et resultat av forskjellige reaksjoner. I tillegg til frie fettsyrer, blir ulike nedbrytningsprodukter som for eksempel aldehyder og ketoner dannet.

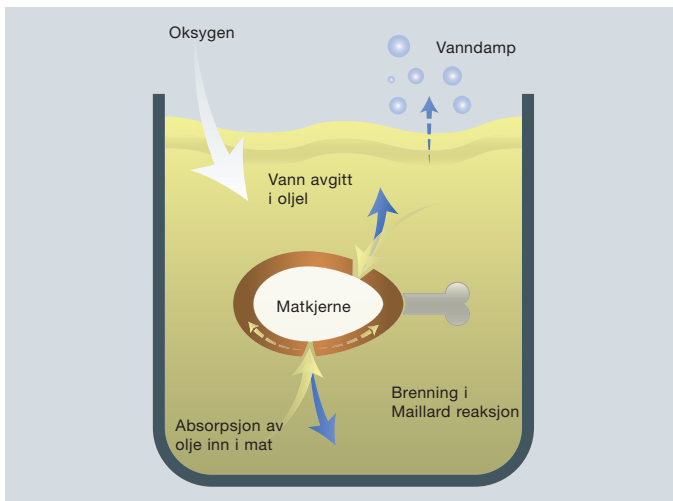


Fig. 11: Reaksjoner mellom produktet som frityrsteges og oljen under frityrstekingsprosessen

Det internasjonalt anerkjente parameter for matoljekvalitet er % TPM "Totalt Polar Materials". I mange land er den tillatte maksimums TPM-verdi bestemt ved lov, f.eks : målt. The Euro Fed Lipid (European Federation for Science and Technology av lipider) anbefaler bruk av slike raske testinstrumenter.

Land	TPM verdier i %
Tyskland	24
Sveits	27
Østerrike	27
Belgia	25
Spania	25
Frankrike	24
Itallia	25
Tyrkia	25

Norge har p.t. ingen fastsatt grense.

Matoljen kan brukes mest effektivt hvis TPM-verdi måles. Oljen kan brukes inntil den nasjonalt anbefalt grenseverdi overskrides, eller den kan kontinuerlig justeres til det optimale stekeområdet ved delvis erstatning av ny olje. Dette garanterer at kvaliteten på stekt mat forblir konstant. I tillegg til dette, kan vanlige målinger også være til hinder for helserisiko og bøter på grunn av manglende evne til å overholde definerte grenseverdier.

Sikker og rask TPM-måling på stedet!

I tillegg til kostbare og kompliserte laboratorieanalyser av TPM, er også raske testinstrumenter tilgjengelig som utfører sikre og nøyaktige målinger på stedet. Det teknologiske prinsippet t31



Til måling av TPM verdien i matolje brukes testo 270 med en kapasitiv sensor som måler polaritet i matoljen. Dette gir deg svar på hvor mye av matoljen har blitt brukt, og hva som er status på oljekvaliteten.

Andel av polare stoffer	Klassifisering av fett aldring
< 1 til 14 % TPM	Ferskt matolje fett
14 til 18 % TPM	Litt brukt
18 til 22 % TPM	Brukt, men fortsatt OK
22 til 24 % TPM	Mye brukt, skift olje
> 24 % TPM	Brukt matfett



Fig. 12: Reaksjoner mellom produktet som frityrstekes og oljen under frityrsteking prosessen med en testo 270

3. Tips og triks

3.1 Praktiske tips om hvordan du bruker måleinstrumenter for næringsmidler

3.1.1 Temperaturmåling

Hvor er det beste stedet å oppbevare instrumentet?

Instrumentet må oppbevares ved temperaturer mellom 4°C og + 30°C. Lagring på et kontor (avdelingskontor, butikklokale etc.) anbefales. Hvis instrumentet brukes kun for å måle innkommende varer, kan det også bli lagret der. Gjerne i en egnet skuff. Fordel: instrumentet oppbevares ved brukerstedet og trenger ikke en utjevningsperiode



Oppbevar aldri måleinstrumentet i et dypfryst rom!

Hvordan måleinstrumenter reagerer på varierende temperaturer?

Måleinstrumenter med termosensorer og infrarøde måleinstrumenter er avhengig av omgivelsestemperaturen. Hvis instrumentet bare er utsatt for et kaldt miljø i en kort periode (1 til 2 minutter), er svingninger i temperatur ubetydelig. Hvis instrumentet er utsatt for dette over lengre tid, vil det trenge en utjevningsperiode på 15 til 20 minutter.

Hvor dypt bør en innstikkføler settes inn?

Målinger med penetrasjonsfølere på ikke-frossen mat

For at varmen skal overføres korrekt fra mat til føleren, bør føleren settes inn i materialet i det minste 5 ganger dypere (eller bedre 10 ganger) enn dens diameter.

Eksempel: Diameter av følerspissen = 4 mm

Inntrengningsdybde = 4 mm x 5 = 20 mm

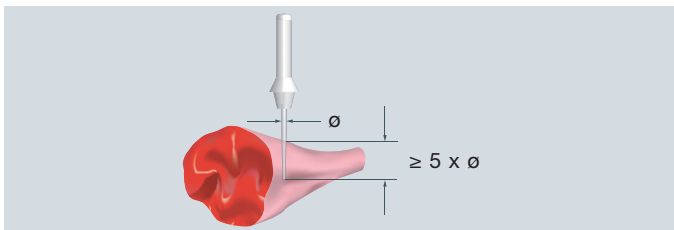


Fig. 13: Innstikksdybde for målinger med innstikkføler

Målinger i frossen mat trenger spesielle følere

En spesiell føler for målinger i hard, frossen mat er tilgjengelig for målinger. Den har en korketrekker spiss. Målbare på tilstrekkelig store kjøttstykker (minst 2 kg vekt). Ikke egnet for pizza, biff, fileter etc. Mye brukt også til frossen fisk.



Målbare på tilstrekkelig store kjøttstykker
(Minst 2 kg vekt).

Ikke egnet for pizza, biff, fileter etc.

Riktig bruk av en overflateføler

En utvidet målespiss som kan plasseres på overflaten er nødvendig for riktig overflatemåling.

Responstid

Hver føler krever en viss tid for å nå den endelige temperaturverdi for den mat som måles. Det tekniske navnet for denne verdien er T99 tid, og det er angitt i kataloger og brosjyrer. Imidlertid er dette bare referanser til målinger i vann. I næringsmidler, er tiden høyere (fra 15 sekunder til 3 minutter, avhengig av utformingen av føleren, materialet og tykkelsen av sensoren)

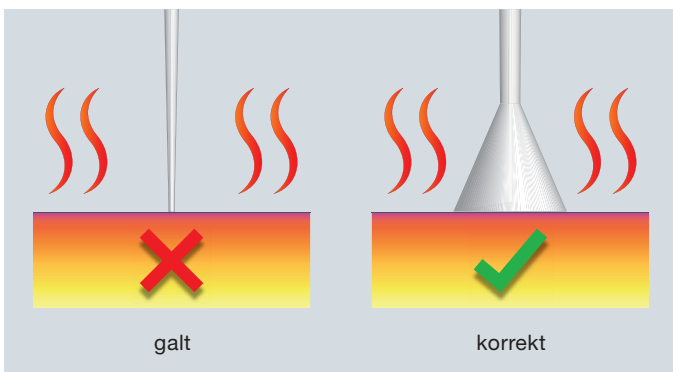


Fig. 14: Anvendelse av en overflateføler



Følerens nøyaktighet ved forskjellige temperaturer

Visning ved -18 °C

Følerens nøyaktighets spesifikasjoner

$\pm 0.2\text{ °C}$	$\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning	$\pm 0.2\text{ °C}$ og $\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning
-17.8 til -18.2 °C	-17.96 til -18.04 °C	-17.76 til -18.24 °C

Display på 25 °C

Følerens nøyaktighets spesifikasjoner

$\pm 0.2\text{ °C}$	$\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning	$\pm 0.2\text{ °C}$ og $\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning
-24.8 til -25.2 °C	-24.98 til -25.05 °C	-24.75 til -25.25 °C

Display på +100 °C

Følerens nøyaktighets spesifikasjoner

$\pm 0.2\text{ °C}$	$\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning	$\pm 0.2\text{ °C}$ og $\pm 0.2\text{ ‰}$ avlesning
-99.8 til -100.2 °C	-99.8 til -100.2 °C	-99.6 til -100.4 °C



En måling er ferdig når:

1. Den nødvendige minsteverdi er nådd.
2. Auto-hold funksjon viser den endelige verdien i displayet.
3. Den siste posisjonen i displayet svinger ikke med mer enn $\pm$ ett siffer

Ikke-kontaktmåling av pakket mat

I ikke-kontaktmåling av temperatur ved hjelp av infrarøde måleinstrumenter, blir bare overflatetemperaturen målt. I matvarer pakket i cellofan, er det kun cellofan som blir målt. Det anbefales derfor at du bare tar målingen på punkter som er i direkte kontakt med maten. For pappemballasje, må boksen åpnes for at målingen skal gjøres direkte på matvaren. Målefeil kan også oppstå i målinger på iskrystaller og på polerte og reflekterende flater.

Juridisk sikring for ikke-kontakttemperaturmåling

Ikke-kontakttemperaturmåling er ideell for temperaturovervåkning. Men som et juridisk vern, kjernetemperaturen må måles ved hjelp av kontakttermometre (innstikk).

Riktig avstand for ikke-kontaktmåling

Optikken beskriver den ideelle avstanden mellom måleinstrumentet og måleobjektet. En kort avstand er nødvendig for måling av små gjenstander, og vise versa.

Eksempler på et måleinstrument med 50: 1 optikk:

Liten måle objekt med Ø 3 cm → ideell avstand 1,50 m

Stor måling objekt med Ø 10 cm → ideell avstand 5 m

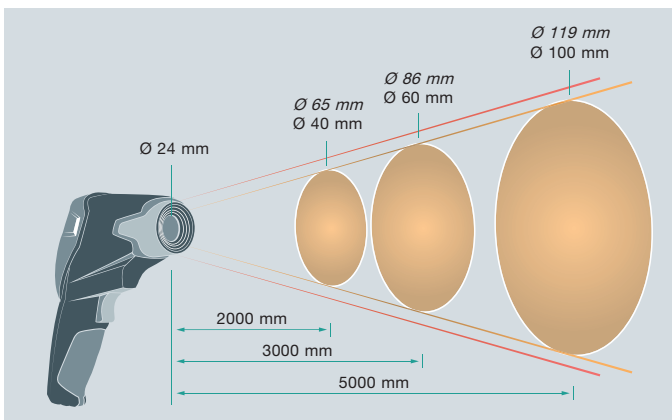


Fig. 15: Infrarødt måleinstrument testo 835 optikk på 50: 1

Tips om valg av målepunkter for dataloggere

Egnede målepunkter må velges avhengig av måleoppgaven.

Frysere

Så vel som produkttemperaturen, er lufttemperaturen i fryseren viktig. Det anbefales å måle dette i nærheten av luftresirkulering med en egnet føler (luft føler). Det er der luften er varmest. Hvis luften her har riktig temperatur (f.eks. -18°C), fungerer fryseren antakelig som den skal. Dataloggere med flere innganger er anbefalt for overvåking av frysere over en lengre periode. En føler måler lufttemperaturen på bakkenivå, en annen ved maksimal lastelinje, mens en tredje måler lufttemperaturen ved luftsirkulasjonen. For enkel overvåking, er det tilstrekkelig å plassere en datalogger med en intern føler i de frosne varene.

Kalde lagerrom, boder

I tillegg til å overvåke lufttemperatur og produkttemperaturen (kjernetemperaturen av kjølevarer), anbefales bruk av en datalogger. For kaldt lager og fryserom som er større enn 10 m^3 , er dataregistrering obligatorisk. I henhold til EN 12830, er 15 minutter regnet som et egnet måleintervall. Grenseverdiene for en datalogger er satt til maksimal akseptabel temperatur (-18°C , -15°C). Dersom det påvises altfor høye verdier, kan dataloggeren leses av på PC-en. En graf gir et presist bilde når måldata overskred tillatt grense, og hvor lenge.



Fig. 16: Ved temperaturovervåking i ostedisken brukes testo 174T

3.1.2 Måling av kvaliteten på matolje

Forberedelser



⚠ Plastkomponenter må ikke komme i kontakt med matolje.



⚠ Ikke berør varme sonde. Fare for forbrenning!



Fjern stekt varer før måling.

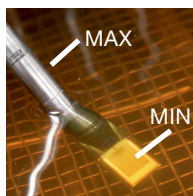


Vent til det ikke er flere bobler (ca. 5 min.).

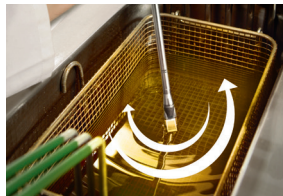
Måling



Slå instrumentet på
[○/Hold]



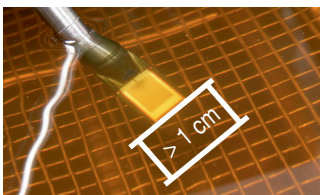
Dypp sensoren i varm olje.
Observer min/maks merker!



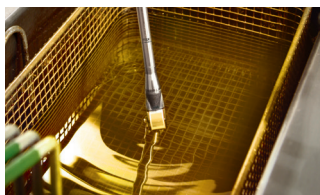
1. Flytt sensoren i olje (justering tid ca. 20 sekunder)

Auto Hold aktivert:

- Auto Hold i displayet indikerer slutten av målingen. Hvis definert, i tillegg høres et lydsignal.
- Den endelige verdien er fastsatt.



Hold en afstand på minst 1 cm fra metalldeler .



Måling i varm olje min. +40 °C, max. +190 °C).



Auto Hold ut:

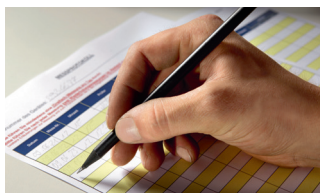
- Når temperaturen i skjermen ikke lenger endres, er en stabil TPM verdi nådd.

1. For å justere måleverdier :

[○/Hold] kort trykk (<1 sekund).

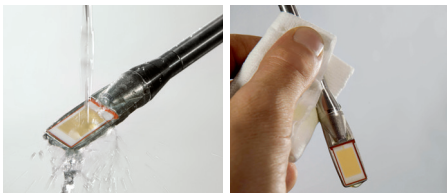
2. For å gå tilbake til målemodus:

[○/Hold] kort trykk (<1 sekund).



Noter de målte verdier.

Rengjøring



Rengjør instrumentet med et mildt vaskemiddel.
Skyll sensor under rennende vann og tørk forsiktig
med en mykt klut .

Hvilke oljer kan måles?

I prinsippet kan alle oljer som er beregnet for frityrsteking måles. Dette inkluderer for eksempel raps, soya, sesamfrø, oliven, bomullsfrø eller peanøttolje, samt animalsk fett. Startverdier kan være høyere for ren kokosolje (fra kjernekjøtt av kokos) og palmefrøolje (må ikke forveksles med palmeolje). Kokosolje og palmekjerneolje er vanligvis brukt til å lage margarin og sjelden for frityrsteking.



I dag er spesielle varianter av raps og solsikkeplanter (såkalte blandinger eller HO oljer) med et høyt innhold av oljesyre brukt i stedet for rene naturlige oljer. Disse matoljer er spesielt holdbare og varmestabile .



3.1.3 pH måling

Gjennomføring av en måling

Før igangkjøring, kontroller måleinstrumentet og elektrodene optisk. Om nødvendig, kan målesystemet bli kalibrert i henhold til produsentens instruksjoner:

1. Velg riktig elektrode og instrument for applikasjonen.
2. Kontroller elektrode (væsknivået, glassbrudd, åpen forsegling plugg før måling).
3. Koble elektroden til pH-måleinstrument.
4. Skyll elektroden med vann og tørk av. Unngå å gni da dette kan forårsake elektrisk lading på glassmembran, som fører til en forsinkelse av måledata i displayet. Bruk myk klut
5. Dypp elektroden i måleløsning og rør kort, deretter la den stå. Nedsenk elektroden så dypt at minst membranen er dekket av måleløsning. Det er mulig at en litt annen pH-verdi blir vist i omrørt løsninger enn i "stille" løsninger. Den "urørte" pH-verdi er vanligvis mer nøyaktig. For føler med et beskyttende bur, må det påses at det ikke er noen luftbobler som er festet til glass membranen eller diafragmaet.
6. Vent til en stabil verdi er nådd (for eksempel ved hjelp av en automatisk Hold-funksjon), og les av verdien.
7. Skyll elektroden med vann fra springen, og lagre instrumentet i henhold til produsentens spesifikasjoner.

8. Temperaturen i måleløsning skal dokumenteres sammen med pH-verdien.
- Dette gjelder for alle pH-målinger og alle pH-målere. For instrumenter med en fast elektrode, er det ikke nødvendig å koble elektroden til måleinstrumentet.

Lagring



En målecelle med enkeltstang skal alltid oppbevares i oppløsningen som også brukes i referansesystemet.

Registrer aldringssymptomer på pH-elektrode:

- Økning av reaksjonstiden på elektrode
- Økt følsomhet mot friksjon på glasset membran (Elektro påvirkninger)
- Økning i kryss-sensitivitet av elektroden f.eks mot natriumioner
- Spenningsforandring¹⁾
- Endring i nullpunktsspenning. Mulige årsaker til målefeil²⁾

1) Spenningsforandring når en pH-verdi endres med en enhet er beskrevet som en gradient av pH-elektroden. Dette er også avhengig av tilstanden til pH-elektroden (alder, belastning etc.).

2) En enkelt-stang måler er karakterisert ved sin gradient og null-punkt spenning. Mens nullpunkt spenning er konstant i gode elektroder, er gradienten av pH-elektroden en funksjon av temperaturen. En pH-elektrode må kalibreres med jevne mellomrom, dets null-punkt og dens gradient kan endre seg som følge av de ytre målebetingelser, og den naturlige aldringsprosessen.

**Mulige årsaker til målefeil:**

- Fordampning av referanseløsningen
- Lekkasje av måleløsning inn i elektroden
- Defekt eller blokkert membran
- Defekt eller feil referanseelektrolytt (kun for gjenfyllebare elektroder)
- Feil oppbevaring

Hva er bufferløsninger?

Bufferløsninger er nødvendig for testing og for kalibrering av et pH-målesystem. De kalles bufferløsninger fordi de holder pH-verdien meget stabile, dvs. at de "buffer" den.

3.1.4 Vannaktivitetsverdimåling (aw verdi)**Hvordan får jeg pålitelige målinger?**

En nøyaktig aw-måling er garantert når temperaturen i målekammeret, og følerementet som blir målt er identiske under eller før målingen (utjevningsperiode med temperaturforskjeller mellom føler og sensor bør observeres). Måling ved en konstant temperatur (for eksempel 25°C) anbefales.

Påvirkning av temperatur på aw-verdi

En generalisert uttalelse om påvirkning av temperatur på aw-verdien kan ikke gjøres. Innflytelsen av temperaturen på aw-verdi er avhengig av den type gods som måles. Det er produkter hvor aw-verdi øker med økende temperatur (f.eks mel), produkter som aw-verdi avtar med økende temperatur (for eksempel laktose) og produkter som ikke viser temperaturavhengighet.

Varigheten av målingen

Varigheten av målingen kan være forskjellig avhengig av målte varer. aw-verdi målingen avsluttes når det ikke er flere endringer innenfor en definert periode.

Fyllings nivå

Målekammeret bør være i det minste halvveis fylt.



i prinsippet kan aw-verdien måles når varene som skal måles er hygroskopisk. Stoffer som absorberer eller sprer vann i fuktig luft med en relativ fuktighet på $<100\%$, er beskrevet som hygroskopisk. Sand, for eksempel, kan ikke absorbere vann, slik at det ikke er hygroskopisk. En aw-verdi måling i sand er derfor ikke mulig.

3.2 Kalibrering

Kalibrering - hvem trenger det?

Kalibrering innebærer sammenligning av måleinstrumentet (med en tilkoblet føler) med et referanseinstrument. Kalibrering gir informasjon om hvorvidt den målte verdien som vises i et måleinstrument eller et målesystem (det vil si den angitte nominelle verdi av et målt materiale) tilsvarer den respektive korrekte verdi av måleparameteren. "Riktig" verdi er representert ved en referansenorm, som i sin tur er basert på en nasjonal norm og således på de respektive SI-enhet (SI-enhet = internasjonal metriske system).

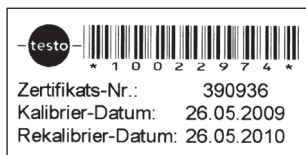


Fig. 17: Kalibreringsmerke

Avvikene er notert på et kalibreringssertifikat. Et kalibrert instrument er nødvendig for å utføre målinger i samsvar med HACCP/Forskrift om næringsmiddelhygiene. Kalibreringer kan utføres av alle autoriserte kalibreringslaboratorier.

Et viktig element ved ISO 9000 er at kalibrering av måle- og prøveutstyr utføres med jevne mellomrom. Ettersom temperaturen er en av de kritiske kontrollpunkter i HACCP, bør de termometere som benyttes også kalibreres med jevne mellomrom.

Forskjellige type standarder for kalibrering; Akkreditert kalibrering utføres av laboratorier som har blitt vurdert og godkjent av Norsk Akkreditering, sporbar kalibrering kan utføres av laboratorier som har en ISO-sertifisering eller kalibrert på utstyr som er godkjent av akkrediterte institusjoner som f.eks. Justervesenet eller Kiwa i Norge. Max Sievert AS har sporbarhetssertifisering fra disse og vår samarbeidspartner Testo Industrial Services i Tyskland som er godkjent DAkkS (Deutsche Akkrediterungsstelle).

Instrumentet og føler er gitt et kalibreringsmerke som er synlig for brukeren. I dette tilfelle kalibrerings sertifikatet som er referert til et offisiell kalibreringssertifikat. Matinspektører, veterinærer og andre personer som jobber på vegne av myndighetene trenger offisielt kalibrert instrumenter.

Testo Industrial Service, et datterselskap av testo AG, utfører ISO og DAkkS kalibreringer for alle måleinstrumenter.

Max Sievert AS jobber tett med disse institusjonene. I tillegg utfører vi systemkalibrering. D.v.s. at vi har referanseinstrumenter som er akkreditert av overnevnte selskap. Det er viktig at instrumentet og føler kalibreres sammen slik at mulige feilkilder elimineres.



4. Tillegg

4.1 Ordliste

A

Absolutt fuktighet

Den absolutte fuktighet angir hvor mange gram vann det er i en kubikkmeter luft eller gass. Måleenhet : g/m³.

Akkreditert kalibrering

I Norge er Justervesenet og Kiwa (Teknologisk Institutt) mye brukt. Testo Industrial Services som samarbeider med Max Sievert AS er en av de største aktørene på dette området i Europa.

B

Bakterier

Mikroorganismer som kan ha et liv og reproduksjon.

C

Celsius [°C]

Temperatureenhet. Under normalt trykk, er nullpunktet for skalaen Celsius (0°C) frysetemperaturen for vann. En ytterligere fastpunkt for den Celsius-skalaen er kokepunktet for vann ved 100°C.

°C = (-32°F) / 1,8 eller C° = -273,15 K.

D

Dataloggere

En datalogger er en lagringsenhet som registrerer data med definerte mellomrom og lagrer dem i et lagringsmedium. Dataloggeren er ofte kombinert med sensorer som registrerer fysisk målingsdata over en viss periode, slik som temperatur og relativ fuktighet.

E

EU

Den Europeiske Union. Økonomisk union av europeiske land.

F

Fahrenheit [°F]

Temperaturenhet brukes hovedsakelig i Nord-Amerika. $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + \text{Eksempel } 32$. 20°C i $^{\circ}\text{C}$: $(20^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32 = 68^{\circ}\text{C}$.

FN

Forenede Nasjoner. Internasjonal forening av 193 stater. Internasjonalt anerkjent organisasjon for å sikre verdensfreden, overholdelse av folkeretten og for beskyttelse av menneskerettighetene .

H

HACCP

HACCP er en forkortelse for "Hazard Analysis and Critical Control Points".



HACCP International

HACCP International er en global aktiv organisasjon som spesialiserer seg på prosesser, risiko og kontroll knyttet til mattrygghet. Organisasjonen henter produkter fra et bredt spekter av produsenter i ikke-matsektoren. Produkter som oppfyller alle kriteriene får status “trygg mat”. Mange Testo produkter har gjennomført denne vurderingen, og anses derfor trygt for bruk sammen med næringsmidler. Finn ut mer på www.maxsievert.no

I

Infrarød måling av temperatur

Alle organer utstråler varmeenergi. Ved hjelp av spesielle optiske sensorer, kan denne varmeenergi (infrarød stråling) måles og overflatetemperaturen av legemet vises.

K

Kalibrering

Fremgangsmåte på hvordan måleverdiene for et instrument (virkelige verdier) og måleverdiene for en referanse instrument blir registrert og sammenlignet. Resultatet gjør at konklusjoner om hvorvidt de faktiske verdiene av instrumentet er innenfor en tillatt grense/toleranseområde.

Kelvin [K]

Temperatur enhet.

0 K tilsvarer det absolutte nullpunkt (-273,15°C).

Følgende gjelder: $273,15 \text{ K} = 0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}$.

$\text{K} = ^\circ\text{C} + 273,15$.

Eksempel 20°C i K: $20^\circ\text{C} + 273,15 \text{ K} = 293,15 \text{ K}$

M

Maillard-reaksjonen

Maillard-reaksjonen (oppkalt etter kjemiker Louis Camille Maillard) er en såkalt ikke-enzymatisk bruningsreaksjon. Det innebærer omdannelse av aminosyrer og reducerende sukkeret til nye forbindelser. Det må ikke forveksles med Karamellisering, imidlertid kan begge reaksjoner forekomme sammen.

N

NTC - Termistorer

Temperaturmåling med termistorer er basert på en temperaturavhengig endring i motstanden i sensorelementet. I motsetning til resistanstermometer, har termistorer en negativ temperatur koeffisient (motstand faller som temperaturen stiger). Karakteristikker og toleranser er ikke standardisert.

Nøyaktighet

Målefeilen, dvs. nøyaktighet, kan angis på tre forskjellige måter:

- Absolutte spesifikasjoner:
I måleområdet, kan hver avlesning som avleses har en maksimal toleranse på f.eks. $\pm 0,2^\circ \text{C}$.
- Prosent spesifikasjoner:
I måleområdet, kan hver avlesning som avleses ha en toleranse på f.eks. $\pm 0,3\%$ av måleverdien.
- Nøyaktighets spesifikasjoner med en absolutt og en prosentvis del: i måleområdet, kan hver avlesning som avleses har en maksimal grunnleggende toleranse på f.eks. $\pm 0,2^\circ \text{C}$. I tillegg, en feil på $\pm 0,5\%$ av avlesing, som tillegges dette.

P

pH-verdi

pH-verdien er et mål for den sure eller alkaliske reaksjon av en vandig oppløsning. pH-verdien er et dimensjonsløst tall. Det er den negative logaritme av dekadisk hydrogenionets aktivitet.

Pt100 - Motstands sensorer

Ved utførelse av temperaturmålinger med motstandssensorer, er det den temperaturavhengige endringen i motstanden av platina-motstander som benyttes. Målemotstand er forsynt med en konstant strøm, mens spenningsfallet, som blir mål endres med den motstandsverdi som er en funksjon av temperaturen. Grunnleggende verdier og toleranser for motstandstermometre er spesifisert i IEC 751.

R

Relativ luftfuktighet (% RH)

Prosentangivelse av vanndampmetningsnivået av luften. For eksempel, på 33% RF inneholder luften kun ca.. $\frac{1}{3}$ av den maksimale volum av vanndamp som luften kan absorbere ved den samme temperatur og det samme lufttrykk.

T

Temperatur

Tilstandsvariabel for den energi som finnes i en enhet.

Termistorer - NTC

Temperaturmåling med termistorer er basert på en temperaturavhengig endring i motstanden i sensorelementet. I motsetning til resistanstermometer, har termistorer en negativ temperatur koeffisient (motstand faller ettersom temperaturen stiger). Karakteristikker og toleranser er ikke standardisert.

Termo

Temperaturmåling med termo er basert på termoelektrisk effekt. Termoelementer (termoelektriske par) omfatter to ledninger av forskjellige metaller eller metallegeringer som er punktsveiset til hverandre.

De grunnleggende verdiene av termoelektriske spenninger og tillatte toleranser av termo er spesifisert i IEC 584 standardene. Den mest brukte termoelement er NiCr-Ni (den type som er referert til som type K).

Tid

Fysisk parameter med den formelsymbol t .

TPM

Står for "Total Polar Material", og angir de polare fraksjoner i matolje, som kan måles ved hjelp av en kapasitiv prosedyre.

V

Vannaktivetsverdi (a_w verdi)

Den a_w -verdi, også referert til som vannaktivitet, er et mål på det fritt tilgjengelige vann i et materiale og holdbarheten av næringsmidler. Dette påvirker veksten av mikroorganismer, som har ulike krav til fritt tilgjengelig vann. Avhengig av tilgjengeligheten av fritt vann, kan mikroorganismer multipliseres eller dø.

W

WHO

WHO Verdens Helseorganisasjon. Spesiell FNs organisasjon for internasjonal helse, med hovedkvarter i Genève.

4.2 testo måleinstrumenter for næringsmidler

Temperatur			Analyse		
Kontakt	Infrarød	Stasjonært	pH	TPM	Fuktighet

Lokasjon: Varemottak

testo 104 testo 105 testo 106 testo 108 testo 110 testo 112 testo 926	testo 104-IR testo 826 testo 831 testo 845	Saveris 2	testo 205 testo 206		testo 174H testo 175H1 Saveris 2
---	---	-----------	------------------------	--	--

Lokasjon: Produksjonsprosessen

testo 103 testo 104 testo 105 testo 106 testo 108/-2 testo 110 testo 112 testo 735 testo 926	testo 104-IR testo 826	testo 175 Saveris 2	testo 205 testo 206	testo 270	testo 174H testo 175H1 testo 176H Saveris 2
--	---------------------------	------------------------	------------------------	-----------	--

Lokasjon: Kjøl- og frysrom eller skap

testo 104 testo 110 testo 735 testo 926	testo 104-IR testo 826	testo 174 Saveris 2			testo 175 H1 Saveris 2
--	---------------------------	------------------------	--	--	---------------------------

Lokasjon: Tilberedning av mat på kjøkken

testo 103 testo 104 testo 106 testo 926 testo 112	testo 104-IR testo 805 testo 826 testo 831 testo 845				
---	--	--	--	--	--



Temperatur			Analyse		
Kontakt	Infrarød	Stasjonært	pH	TPM	Fuktighet

Lokasjon: Frityr

	testo 270
--	-----------

Lokasjon: Lagringsrom

testo 105 testo 110	testo 805 testo 826 testo 831 testo 845	testo 175 Saveris 1/2	testo 175H1
------------------------	--	--------------------------	-------------

Lokasjon: Transport

testo 805 testo 806 testo 831 testo 845	Saveris Cockpit	testo 175T1/ 175T2
--	--------------------	--------------------------

Lokasjon: Kvalitetssikring og laboratorier

testo 103 testo 110 testo 112 testo 735	testo 805 testo 831	testo 174 testo 175 Saveris 1	testo 206	testo 270	testo 175H1
--	------------------------	-------------------------------------	-----------	-----------	-------------

Du finner flere testo måleinstrumenter på

www.maxsievert.no

4.3 Følerdesign og applikasjoner



Innstikk/neddyping-følere

Innstikk/neddypingfølere er utviklet spesielt for å måle temperaturen i væsker og halvaste stoffer (kjøtt, fisk, deig osv). Er også egnet for luftmålinger.

Luftfølere



Luftfølere er spesielt beregnet for måling av lufttemperatur i kalde hyller, frysebokser eller aircondition systemer (lufteeffekt temperatur), eller i området av f.eks. ventilasjon (input /output).

Overflatefølere



En bredere føler er nødvendig for å måle overflatetemperaturen (på pakker, emballasje, frossen mat, kokeplater osv).

Skrufølere



For å måle temperaturen inne i frossen mat, må det en føler til for å måle kjernetemperaturen. Som for eksempel å bore et hull for så å måle med en innstikkføler.



Notater

[illegible]

Vi måler det.



Verdi NOK 40,-

0981 4364/cw/1/07.2016

Max Sievert A/S

MÅLE- OG PROSESSTEKNIKK

Hausmannsgate 6, 0186 Oslo

Tlf.: 22 99 20 90 - firmapost@maxsievert.no

www.maxsievert.no