

Ingemar Pettersson  
”Hör så gott det smakar”.  
Birger Drake och psykoreologin

kapitel 7 ur boken  
Ingemar Pettersson & Daniel Normark (red.)  
*Sinnen i arbete*

Arkiv förlag 2025  
Pandoraserien XXXIII

FÖRSLAG PÅ KÄLLANGIVELSE:

Pettersson, Ingemar (2025) ”’Hör så gott det smakar’. Birger Drake och psykoreologin”, i Ingemar Pettersson & Daniel Normark (red.), *Sinnen i arbete*, s. 175–196, Lund: Arkiv förlag, <https://doi.org/10.13068/9789179243968>.

Det här kapitlet ur en e-bok från Arkiv förlag distribueras fritt över internet genom *open access*. Titeln finns också tillgänglig i tryckt utgåva med ISBN: 978 91 7924 395 1.

Verket är upphovsskyddat enligt en upphovsrättslicens från Creative Commons: Erkännande-Ickekommersiell-IngaBearbetningar, som medger ickekommersiell användning och spridning i oförändrat skick så länge källan anges.

Arkiv förlag · Box 1559 · 221 01 Lund · BESÖK Stora Gråbrödersgatan 17 a  
046-13 39 20 · [arkiv@arkiv.nu](mailto:arkiv@arkiv.nu) · [www.arkiv.nu](http://www.arkiv.nu)

© Författarna/Arkiv förlag 2025  
E-boksutgåva (PDF) 2025

Beständig länk till hela boken: <https://doi.org/10.13068/9789179243968>

ISBN: 978 91 7924 396 8

ISSN: 1404-000X



## 7. ”Hör så gott det smakar”.

### Birger Drake och psykoreologin

INGEMAR PETTERSSON

När du tar en tugga av en fiskpinne och konstaterar att det ”smakar gott” infinner sig ett semantiskt problem. Hänvisar du till den gustatoriska upplevelsen, det vill säga smaklökarnas reaktioner, eller snarare till den totala upplevelsen där doft, smak, konsistens och annat bildar en helhet? Det handlar högst sannolikt om det sistnämnda. Det är med ett sådant holistiskt förhållningssätt vi i vardagen gör gastronomiska bedömningar. När vi talar om smak menar vi alltså ofta något mer omfattande än smaksinnets respons. Problemet här är inte bara att vi uttrycker oss slarvigt utan att svenskan helt saknar ord för att beskriva smakupplevelsens totalitet. I engelskan finns ”*flavour*”, som har just denna sensoriskt allomfattande betydelse. Det har faktiskt gjorts ansatser att införa ”flavör” som ett svenskt alternativ. Redan 1897 användes det i en amerikansk kokbok som riktade sig till svenskspråkiga husmödrar i det nya landet: ”glacén gifves s.k. flavör (fin smak)” hette det i ett recept som uppenbarligen hade direktöversatts från en amerikansk förlaga.<sup>1</sup> Ordet är inte vackert men skulle fylla ett tomrum i svenska språket.

Definitionen av ”smak” är kanske inte så viktig för oss till vardags. Mer avgörande har frågan varit inom livsmedelsforskningen, i synnerhet inom de grenar som intresserar sig för matens sensoriska egenskaper. I livsmedelsindustrins laboratorier har det varit av högsta vikt att med precisa begrepp kunna ringa in hur sinnesapparatens olika delar bidrar till smakupplevelser och skapa terminologier för matens sensoriska egenskaper.

---

Kapitlet bygger på forskning som finansierats av Riksbankens Jubileumsfond genom projektet *Smakens teknovetenskaper. Livsmedelsutveckling i Sverige under den högindustriella epoken* (P16-0411:1) samt av Vetenskapsrådet genom projektet *Ekonomisk sinneshistoria. Ekonomiseringen av lukt, smak, ljud, färg och känsel under det industriella genombrottet i Sverige* (2019-02897).

Jag kommer att diskutera detta vetenskapliga projekt med utgångspunkt i två typer av experiment som användes inom 1900-talets framväxande livsmedelsforskning. Experimenten utfördes av den svenske kemisten och livsmedelsforskaren Birger Drake vid Svenska institutet för konserveringsforskning (SIK) i Göteborg. Hans verksamhet säger något centralt om problemet att ringa in vad ”smak” egentligen är.

Det ena exemplet belyser hur den sensoriska livsmedelsforskningen sökte förstå subjektiva uppfattningar genom att skapa instrument som efterliknade människans sinnesapparat. På 1960-talet utförde Drake försök med en ”mätmastikator” tillsammans med studenten Hans Engfors, även han verksam vid SIK. Mätmastikatorn var ett laboratorieinstrument som tuggade mat – ”mastikation” är den vetenskapliga termen för tuggning, efter latinets *masticare*. Syftet med apparaten var att mäta och i kvantitativa former beskriva hur människan uppfattar konsistenser.

Det andra exemplet illustrerar hur den sensoriska forskningens metodik syftade till att förstå hur de olika sinnena samverkade. Under 1960-talet experimenterade Drake med så kallad tuggljudsanalys. Försöken utfördes genom att en testperson satt i ett bås och bjöds på diverse livsmedel, knäckebröd exempelvis. Undersökningar där provsmakare smakade på varor under laboratorieliknande förhållanden var ett vanligt inslag i 1960-talets livsmedelsindustri, men Drake hade infört ett helt nytt vetenskapligt element genom att placera en liten mikrofon i testpersonens hörselgång. När personen tuggade registrerade mikrofonen de ljud som fortplantades i käken och kraniet. Ljuden spelades in med bandspelare och omformades till grafiska kurvor som visade tuggljudens frekvenser. Drake talade om ”synligt ljud” (*visible sound*) och menade att metoden fördjupade förståelsen av hur människor upplever livsmedels sensoriska egenskaper. Man äter med ögonen, brukar det heta. Här slog Drake fast att vi också äter med öronen.

Drakes vetenskapliga arbete leder fram till en vidare historisk poäng om sinneskunskap. Livsmedelsindustrins sensoriska forskning är förvisso en mycket specialiserad kunskapsform där sinnesintrycken sorterats in i metodologiska fack, kodifierats och standardiserats – eller ”urbäddats” för att anknyta till bokens inledningskapitel. Experimenten illustrerar emellertid den sensoriska vetenskapens förankring i det mänskliga, att egenskapen ”fin smak” aldrig helt kunnat lyftas ur sitt subjektiva och kroppsliga sammanhang. Väsentliga delar av den sensoriska vetenskapen har utgått från en holistiskt betingad ambition att förstå de mänskliga och materiella samband som skapar matens ”flavör”. Där, i ett kom-

plex av fysiska, kemiska, biologiska, psykologiska och kulturella reaktioner, avgörs en varas kommersiella framgång. Smakar fiskpinnen väldigt gott har den goda utsikter att prisas av marknaden, och omvänt. Men hur fungerar en vetenskap som vill kringgå den klassiska satsen *de gustibus non est disputandum*, att frågor om smak aldrig kan vara föremål för förnuftiga diskussioner?<sup>2</sup> Vad berättar Drakes arbete om ”flavor” som vetenskapligt och ekonomiskt objekt i 1900-talets industrialiserade livsmedelshandling?

## Textur som vetenskap

Sensorisk vetenskap är ett samlingsnamn för olika sätt att undersöka hur material uppfattas av näsan, munnen, känselsinnet samt, mer sällan, öronen och ögonen. Fältet växte fram inom livsmedelsframställningen men spänner egentligen över all varuproduktion. Kläder, sanitetspapper och rengöringsmedel, för att nämna några exempel, är andra produkttyper där de sensoriska kvaliteterna är synnerligen viktiga. Livsmedelstillverkningen har dock varit den viktiga sektorn för sensorisk vetenskap. Det var inom livsmedelsproduktionen som denna vetenskapliga praktik etablerades och det är alltjämt dess starkaste fäste. Som milstolpar i framväxten kan nämnas tidskriften *Food Researchs* temanummer om *flavor* som de amerikanska kemisterna Washington Platt och Ernest Charlton Crocker var redaktörer för 1937 samt det ökade intresse för smak som väcktes i och med andra världskrigets massutfodring av amerikanska soldater.<sup>3</sup>

Närmare bestämt handlar detta kapitel om livsmedelsreologi, en gren inom livsmedelsforskning som är inriktad på de sensoriska intryck som uppstår när människor tuggar sönder mat – ”konsistens” i vardagligt tal, eller ”textur” för att använda ett mer vetenskapligt uttryck. Att jag valde att fokusera på just denna sensoriska egenskap är ingen tillfällighet. Som lekman slås man av detaljrikedomen i texturforskningens begreppsapparat. Det finns underkategorier till ”textur”: ”munkänsla”, till exempel känslan av kyla från mentol; ”visuell textur”, till exempel hur spåren en sked lämnar i yoghurt påverkar upplevelsen av dess konsistens; ”auditativ textur”, till exempel hur det ljudliga kraset från frukostflingor bidrar till smaken; ”oraltaktil textur”, till exempel hur en bit sockerkaka känns när den pressas mellan tungan och gommen; och ”taktil handkänsla”, till exempel upplevelsen av att dela en potatis eller köttbulle med en bordskniv. Inom dessa kategorier återfinns en stor mängd beskrivande uttryck: ”torr”, ”krämig”, ”kladdig”, ”mör”, ”krispig”, ”hal”, ”saftig” med flera.<sup>4</sup>

Vidare utmärker sig konsistens, liksom många andra känselbaserade egenskaper, genom sin förgänglighet. Texturen finns blott i ett ögonblick. När vi ser eller luktar på ett material, låt oss återigen föreställa oss en fiskpinne, förändrar vi det inte. Men för att uppfatta paneringens krispighet eller innandörets saftighet måste vi krossa och förstöra fiskpinnen. Textur kan inte existera utan vår kroppsliga påverkan. Birger Drake talade om ”en ständig växelverkan med objektet” och beskrev textur som resultatet av en mängd ”återkopplingslingor” mellan människa och material.<sup>5</sup> Texturforskningen har alltså haft att göra med synnerligen komplexa processer, vilket, som vi ska se, har givit upphov till sinnrik vetenskaplig apparatur för mätning och analys.

Sensorisk livsmedelsforskning har i mångt och mycket handlat om att etablera översättningsmekanismer mellan varornas materialitet och den mänskliga subjektiviteten. Översättning är ett centralt inslag i all vetenskaplig kunskapsproduktion. Det kan handla om rent språklig översättning, från grekiska till latin eller engelska exempelvis. Men inom vetenskapstudier rör det sig främst om översättning i mer sociologisk mening, där kunskap förflyttas mellan skilda vetenskapliga sammanhang – från teori till praktik, från naturvetenskap till humanvetenskap, från kvalitativt till kvantitativt etcetera.<sup>6</sup>

Att sensoriska livsmedelsvetenskaper har en utpräglad översättande funktion har uppmärksammats tidigare. Sensorikern Magni Martens talar om sin disciplin som dels ”relationell” i det att den kopplar produkt-egenskaper till personliga omdömen, dels ”integrerande” i det att den skapar länkar mellan de olika sinnesdomänerna.<sup>7</sup> Vetenskapliga instrument har varit centrala i sensorikens framväxt, särskilt inom texturforskningen. Som vi ska se syftade maskiner såsom mätmastikatorn till att förstärka relationen mellan producenter, forskare och konsumenter. Instrumenten var viktiga komponenter i ett system som, enligt vetenskapen, effektivt förmedlade kunskap om smakegenskaper till livsmedelsindustrin. ”Krispig” och ”segt” skulle ha samma betydelser i laboratorier, på industriella utvecklingsavdelningar och vid matbord.

Den integrerande funktionen kan knytas till inledningskapitlets diskussion om tekniska ”transduktioner” mellan hörsel, smak, känsel, lukt och syn. Många vetenskapliga instrument översätter från ett sinne till ett annat, inte sällan uppåt i en hierarki där lukt och smak befinner sig i botten medan hörsel och i synnerhet syn har överordnade positioner. En termometer kan sägas omvandla känsel till kvantitativa visuella uttryck, och på ett liknande sätt synliggör lackmuspapper surhet. Mätmastikatorn

var konstruerad för att omvandla känsel- och vibrationsintryck till visuella data. Transduktioner kan även vara horisontella och handla om att förmedla helhetsintryck, eller åtminstone intryck som förenar ett sinne med ett annat – såsom Drakes tuggljudsanalys vilken knöt samman hörsel och känsel.

## Att bygga en smakmaskin

Den ”mekaniska objektivitet” som Lorraine Daston och Peter Galison tillskriver modern vetenskap är i många avseenden en dygd inom sensorisk vetenskap, där näsor och munnar tränats upp för att producera ”hårda” data om smak.<sup>8</sup> Strävan efter objektivitet har ofta handlat om att försöka skala bort det personliga och fokusera på hur sinnena registrerar ett materials egenskaper. Rose Marie Pangborn, fältets mest berömda pionjär, menade att sensorisk analys skulle undvika alla former av värderingar: ”laboratorieundersökningar är inte miniatyrer av konsumentundersökningar”, framhöll hon.<sup>9</sup> Den sensoriska forskaren skulle vara helt inriktad på att noggrant beskriva hur sinnesapparaten uppfattar ett material. Som en pionjär i svenska sammanhang, livsmedelskemisten Reinhard Marcuse, uttryckte saken i skriften *Organoleptisk laboratorieanalys* 1954: ”Han skall vinnlägga sig om att, såsom ett instrument, opåverkad av ovidkommande faktorer, ge så objektiva utslag som möjligt.”<sup>10</sup>

I stället för att människor skulle uppträda som laboratorieinstrument stod mätmastikatorn för ett slags mekaniserad objektivitet där människor ersattes med instrument som imiterade delar av sinnesapparaten.<sup>11</sup> Mätmastikatorn skulle ”söka efterbilda tuggning på rent mekanisk väg”, som Drake beskrev saken i en artikel 1965.<sup>12</sup> Den var ett biomimetiskt instrument som konstruerats utifrån idén att den sensoriska livsmedelsvetenskapen på teknisk väg kunde förena mänsklig sensibilitet och mekanisk reliabilitet.

Även om mätmastikatorn byggde på en radikal epistemologi var den i sig ingen radikal uppfinning. Den var ett försök att utveckla befintlig teknik och, får man anta, skapa ett eget instrument att använda vid SIK. Instrument som mätte sensoriska egenskaper, såsom mjukhet, hade använts länge inom livsmedelsproduktionen. Inom fruktodling fanns exempelvis mätare för att bedöma mognadsgraden hos frukt.<sup>13</sup> Den typen av enkla mätredskap byggde dock på blygsamma ambitioner jämfört med de maskiner som stod modell för mätmastikatorn. Den första kända bio-

mimetiska maskinen var en tysk uppfinning. Den konstruerades i Karlsruhe av ingenjören Nikolaus N. Volodkevich och kallades ”apparat för att mäta tuggmotstånd eller livsmedels mörhet” (*apparatus for measurement of chewing resistance or tenderness of foodstuffs*) när uppfinningen presenterades i *Food Research* år 1938. Maskinen var helt mekanisk. Forskaren drog i en spak som fick en metallkäke att pressa ihop livsmedelsprovet. Tryck och genomträngning registrerades i form av kurvor på en pappersrulle som löpte mot en penna. Biomimiken var tydlig i Volodkevichs ingenjörskap, och i en tidig version använde han konstgjorda tänder som var fästa i den mekaniska käken.<sup>14</sup>

Volodkevichs instrument kom aldrig att serietillverkas men blev en viktig inspirationskälla för den kanske mest ikoniska texturmätaren: Aaron Brodys trådtöjningsgivar-löststands-tenderometer (*strain gage denture tenderometer*). Brody konstruerade maskinen vid MIT på 1950-talet inom ramen för sin doktorandtjänst i livsmedelsteknik. Hans handledare, den kände amerikanske livsmedelsforskaren Bernard E. Proctor, anges ibland som upphovsman men Brodys avhandling och andra publikationer ger ett tydligt intryck av att Brody gjorde det väsentliga arbetet. Tenderometern kan beskrivas som en elektronisk version av Volodkevichs maskin. Den drevs av en elmotor och käken var utrustad med elektroniska tryckmätare som var kopplade till ett oscilloskop. Graferna genererades med en polaroidkamera som fotade av oscilloskopets skärm. Maskinen hade utpräglat biomimetiska drag. Käken bestod av löständer som var monterade på en dental artikulator, ett hjälpmedel som används vid gjutning av gipständer för att simulera käkens rörelser. Brody konsulterade odontologisk expertis för att göra tuggningen så autentisk som möjligt, vilket bland annat resulterade i en roterande bitrörelse. Maskinen hade också ett iögonfallande, närmast groteskt utseende som för tanken till ett frenetiskt tuggande kranium. Man kan anta att det fanns annat än rent konstruktionsmässiga skäl till utförandet, kanske skulle det väcka uppmärksamhet och ge experimenten en känsla av autenticitet.<sup>15</sup>

Det spektakulära utseendet till trots var Brodys instrument ett helt seriöst försök att omvandla texturupplevelser till vetenskapliga data. Apparaten producerade cirkulära grafer som visade hur trycket förändrades i en full rotationsrörelse. Dessa grafer fångade materialens egenskaper på ett slående sätt. Runda och jämna cirklar för ost och skarpare och spetsigare kurvor för selleri. Ostens mjuka konsistens och sellerins krispighet överfördes till visuella data.<sup>16</sup> Transduktionen från taktilt till visuellt gav forskarna nya former av kunskap om textur. I en kommentar från



1960-talet skrev Birger Drake att maskinen ”möjliggjorde ett mätande av egenskaper, som tidigare inte kunnat mätas, eller som kanske aldrig ens uppfattats som mätbara”.<sup>17</sup>

Volodkevichs och Brodys uppfinningar lämnade egentligen aldrig prototypstadiet, även om den patenterade bitdelen i Volodkevichs käke fortfarande används.<sup>18</sup> Den historiska betydelsen av dessa maskiner ligger på ett annat plan. De är intressanta framför allt som exempel på vetenskapliga idéer som senare fick brett genomslag. Den mest avgörande maskinen av detta slag är ”texturometern” som utvecklades vid General Foods på 1960-talet. Bakom texturometern stod kemisten och MIT-forskaren Alina Szczesniak, även hon elev till Proctor. Till utseendet var Szczesniaks instrument tämligen sparsmakat, som en liten hammare riktad mot en rund platta. Inga löständer eller andra mänskliga drag. Men tekniskt sett var det en avancerad biomimetisk skapelse som byggde på noggranna studier av hur människan tuggar mat. En enkel detalj, men en väsentlig förbättring gentemot tidigare maskiner, var att Szczesniaks instrument utförde upprepade tuggningar. Maskinen angrep livsmedelsprovet med en dubbel bitrörelse och registrerade därvid hur tryck och negativt tryck förändrades när materialet tuggades sönder. Resultatet blev två sinuskurvor: den första uppåtgående kurvan visade trycket som byggdes upp innan materialet bröts sönder, den första nedåtgående kurvan visade dragkraften när ”käken” öppnades och den andra sinuskurvan visade värdena när tuggningen upprepades. Kurvorna återgav således textur på ett mångdimensionellt sätt där storheter såsom hårdhet och vidhäftningsförmåga samspelade.<sup>19</sup>

Szczesniaks mest framträdande innovation handlade dock inte om grafisk representation utan om det metodesystem hon skapade omkring texturometern. Systemet bar namnet ”Texture Profile Analysis” och var tydligt inspirerat av en metodik som hade utvecklats på 1940-talet av Loren B. Sjöström och S.E. Cairncross vid konsultföretaget Arthur D. Little. Deras ”Flavor Profile Method” kan beskrivas som ett deskriptivt förfarande där en panel bestående av tränade sensoriker analyserar material utifrån en bestämd terminologi av lukter och smaker.<sup>20</sup> Szczesniaks ”Texture Profile Analysis” hade det gemensamt med föregångaren att den sökte skapa replikerbara förbindelser mellan sinnen och begreppsvärld. Sjöström och Cairncross system byggde på rigorös metodik där sensorikerna närmade sig intersubjektiva bestämningar. Szczesniaks tillförde ett matematiskt moment. Med hjälp av texturometern skapade hon formler för materiella egenskaper såsom hårdhet (*hardness*), fjädring (*springiness*),

vidhäftning (*adhesiveness*) och sammanhållning (*cohesiveness*). Dessa var matematiskt förbundna med varandra så att till exempel sammanhållning definierades som trycket i den andra tuggsekvensen dividerat med trycket i den första tuggsekvensen. Genom att texturometerns data samordnades med direkt sinnesbaserade (organoleptiska) undersökningar skapades en kedja av översättningar mellan maskin och människa. En av dessa innebar att den mekaniska funktionen ”trycket vid andra tuggan genom trycket vid första tuggan” översattes till sammanhållning, som sedan översattes till det mer vardagliga sensoriska uttrycket tuggmotstånd (*chewiness*).<sup>21</sup>

## Texturforskningen kommer till Sverige

Samtidigt som Szczesniak byggde sin texturometer började Birger Drake forska om konsistenser vid SIK. Institutet hade grundats redan 1945 som ett så kallat halvstatligt forskningsinstitut som drevs gemensamt av svenska staten och en stiftelse med medlemmar från livsmedelsindustrin. Den bärande tanken bakom dessa institut var att de med hjälp av statliga basanslag skulle forska på områden som kunde ge svensk industri ett ekonomiskt uppsving på lång sikt – en form av grundforskning med hög industriell relevans. På pappret hade SIK varit i drift sedan 1940-talet men fram till mitten av 1950-talet befann sig institutet i en något kaotisk uppbyggnadsfas som präglades av stridigheter mellan stiftelsemedlemmarna och föreståndaren Georg Borgström. År 1953 fick dock SIK nyuppförda lokaler i Kallebäcksområdet i Göteborg och några år senare, 1956, lämnade Borgström posten som föreståndare och ersattes av Drake.<sup>22</sup>

Vid denna tidpunkt infördes forskning om sensorisk analys i SIK:s verksamhet, vilket kan ses som en utveckling i linje med institutets uppdrag att förse livsmedelsindustrin med ”grundläggande” kunskap. År 1954 anordnade institutet en konferens om livsmedlens smak där samtalet bland annat rörde sensorisk bedömning och aromstudier med laboratorieinstrument såsom gaskromatografi.<sup>23</sup> Samma år publicerade ovan nämnde Reinhard Marcuse, som var verksam vid SIK, sin *Organoleptisk laboratorieanalys*. Enligt Marcuse var det en ny form av vetenskap som samtidigt bevitnades: ”För endast några få år sedan var begreppet ’organoleptisk analys’ inte känt för mer än ett fåtal experter. I dag kan ingen, som har med bedömning av livsmedel att göra, undgå det.”<sup>24</sup>

Sensoriken blev en viktig inriktning för SIK under efterkrigstiden. År 1968 var SIK värd för den första internationella konferensen för sensorisk analys, som hölls i Kungälv och organiserades av Drake tillsammans

med kollegan Erik von Sydow. Rose-Marie Pangborn satt i programkommittén, och konferensen samlade 65 forskare. Sammansättningen var tydligt internationell, även om deltagare från USA och Sverige utgjorde en övervägande del. Under sammankomsten höll Drake ett föredrag om *food crushing sounds* och presenterade bandupptagningar av tuggljud.<sup>25</sup>

Drake hade påbörjat sina försök med textur redan på 1950-talet och forskningen verkar ha varit en central del av hans karriär på SIK och hans vetenskapliga gärning överlag. År 1961 företog han en studieresa till USA som av allt att döma var betydelsefull för hans arbete med texturer. Med ett stipendium från National Academy of Sciences var han gästforskare vid Quartermaster Food and Container Institute for the Armed Forces i Chicago, en central plats i de sensoriska livsmedelsvetenskapernas historia. Det var där, med biologen Franklin Dove i spetsen, som försöken med amerikanska soldaters smakpreferenser upptogs under andra världskriget. Särskilt viktigt för arbetet med livsmedelsreologi var att Drake under sin vistelse i USA även besökte General Foods och MIT, av allt att döma med syftet att sätta sig in i Brodys och Szczesniaks arbete med texturmätare.<sup>26</sup>

Att vistelsen i USA gjorde avtryck i Drakes förhållningssätt till smak kan utläsas ur hans rapporter från projektet ”Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi” som drevs vid SIK. Den första rapporten kom 1960, före resan vill säga, och fokuserade på rent reologiska egenskaper. Den beskrev exempelvis hur välling, tomatsås och filmjolk undersöktes med en viskometer, ett instrument som mäter viskositet, alltså den fysiska trögheten hos vätskor.<sup>27</sup> Den andra rapporten kom 1965, efter vistelsen i USA, och hade titeln *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi II. Konstruktion och första provkörning av en mätmastikator*. General Foods texturometer och Brodys maskin, här kallad ”tandställningstenderometern”, anfördes som huvudsakliga inspirationskällor. I rapporten kompletterades de renodlat reologiska termerna med svenska sensoriska begrepp som exempelvis ”sprödhet” och ”mörhet” – ett tecken på att Drakes forskning hade börjat hantera de mänskliga dimensionerna av livsmedelsreologin.<sup>28</sup>

Mätmastikatorn hade konstruerats redan sommaren 1963, men det kom att dröja ett par år innan någon rapport om maskinen publicerades vid SIK. Tidsglappet mellan konstruktion och rapport hade att göra med att experimenten gjordes inom ramen för ingenjörstudenten Hans Engfors examensarbete vid Chalmers. Det är svårt att fastställa vem som bidrog mest i arbetet med mätmastikatorn, men det är ett rimligt anta-

gande att Engfors stod för den tekniska delen av utformningen. Drake, å sin sida, stod sannolikt för den underliggande sensoriska teorin, något som framgår närmare i efterföljande avsnitt om psykoreologin.

Som bild 7.1 visar var mätmastikatorn en tämligen enkel konstruktion som vid första anblicken mer för tankarna till en mekanisk verkstad än till ett laboratorium. Maskinen bestod av en elmotor, en vevstake med stötstång och en ”stämpel” som pressade mot en bottenplatta. På plattan satt fyra trådtöjningsgivare som registrerade tryck. Ett livsmedelsprov placerades mellan stämpeln och bottenplattan och mätmastikatorn pressade sedan samman matbiten och producerade kvantitativa underlag för grafer (bild 7.2 på nästa uppslag) som användes för att illustrera och tolka livsmedlets texturegenskaper.

Någon vidareutveckling av maskinen kom dock inte till stånd. Vad som hände med mätmastikatorn är svårt att avgöra utifrån de rapporter som ligger till grund för det här kapitlet. Intrycket är att den föll i glömska. År 1973 publicerade Drake en artikel i *Kemisk tidskrift* om SIK:s texturforskning. Där nämndes inte mätmastikatorn över huvud taget, och bildmaterialet i reportaget visade kommersiellt serietillverkade laboratorieinstrument såsom materialprovaren Instron.<sup>29</sup> Kanske var mätmastikatorn mest knuten till Engfors examensarbete och därför något av ett experiment i sig som aldrig var tänkt att vidareutvecklas. En annan tänkbar förklaring är att mätmastikatorn hamnade i skuggan av Szczesniaks instrument och metoder. Szczesniaks analysystem är i dag vanligt förekommande inom texturforskningen även om själva texturometern i många fall har ersatts med andra, och billigare, materialprovningssmaskiner.<sup>30</sup>

## Från reologi till psykoreologi

Att Szczesniaks instrument har bytts ut mot enklare maskiner indikerar möjligen en nedgång för idén att bygga kopior av människans käke i syfte att mäta texturer. Den biomimetiska metoden är kontroversiell och har varit föremål för en löpande diskussion där två ontologiska synsätt ställs mot varandra: Är textur en mänsklig egenskap eller en fysisk?<sup>31</sup> Frågan var central för Birger Drakes texturforskning, inte minst arbetet med mätmastikatorn. För att reda ut skillnaderna mellan det rent reologiska och det sensoriska använde han en terminologi som förtjänar historisk fördjupning: Drake talade om ”primära” och ”sekundära” storheter, termer som han sannolikt hade hämtat från Szczesniak.<sup>32</sup>

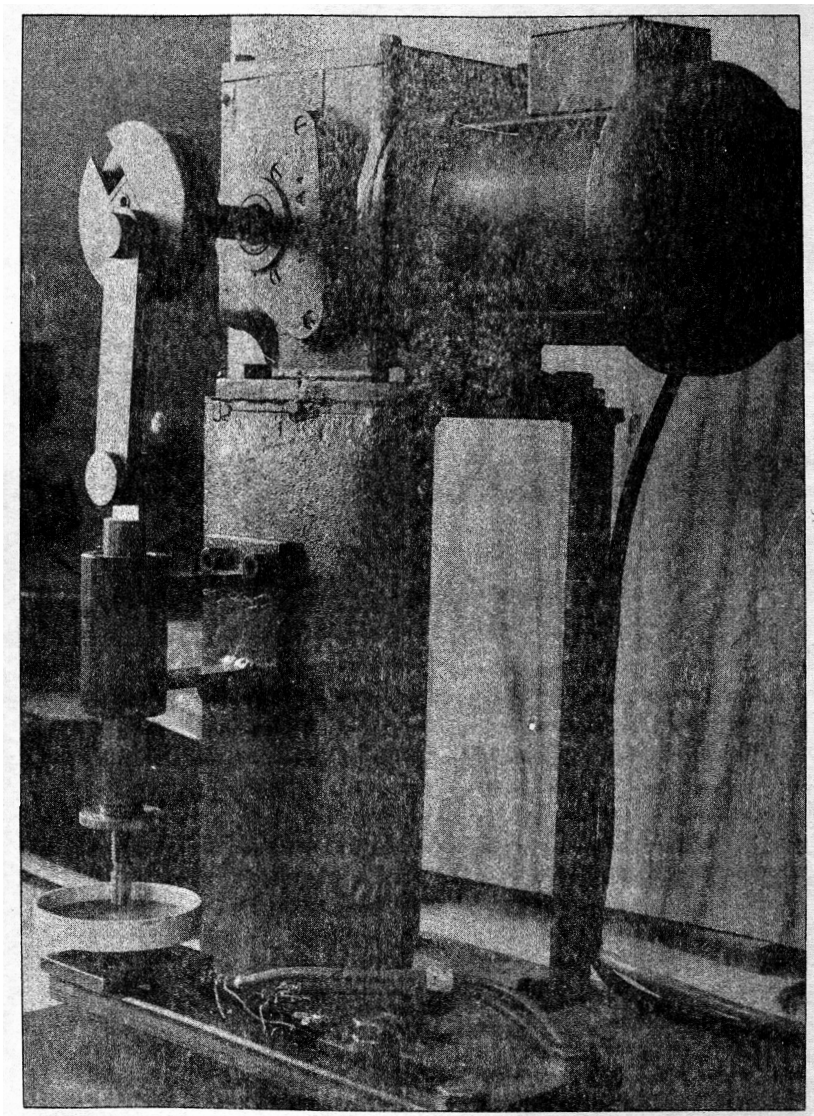


Bild 7.1. En av få bevarade bilder på mätmastikatorn. Återgivningen är dålig men visar maskinens centrala delar. Uppe till höger sitter elmotorn. Till vänster syns tryckmekanismen med en vevaxel som drev en "stämpel" upp och ner. I vänstra hörnet syns metalltråget där matproverna placerades och krossades av stämpeln. Nedtill skymtar kablaget för tryckgivaren.

Källa: Birger Drake & Hans Engfors, *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi. 2, Konstruktion och första provkörning av en mätmastikator* (Göteborg, 1964), s. 15. Bildrättigheter erhållna av Research Institutes of Sweden (RISE).

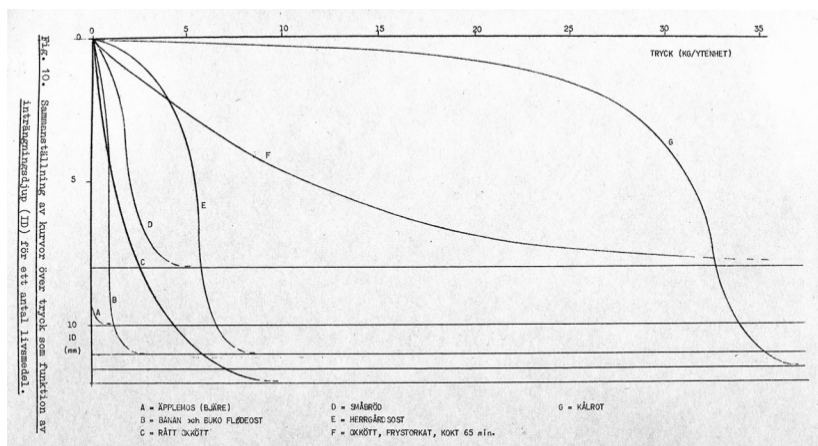


Bild 7.2. Ett av diagrammen i Drake och Engfors rapport. Den horisontella axeln visar det tryck som mätmastikatorn uppmätte när den pressade samman materialet. Den lodräta axeln visar penetrationsdjupet. Som rapporten argumenterar illustrerar kurvorna olika textuuregenskaper. Ett par exempel: Kurvan A för äppelmos visar ett mycket mjukt livsmedel som maskinen kunde penetrera med minimalt tryck. Den långa och svagt vikande kurvan F för kokt frystorkat oxkött visar ett mjukt livsmedel med visst tuggmotstånd. Källa: Birger Drake & Hans Engfors, *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi. 2, Konstruktion och första provkörning av en mätmastikator* (Göteborg, 1964), s. 23. Bildrättigheter erhållna av Research Institutes of Sweden (RISE).

Vi har här att göra med begrepp med koppling till tidigmodern filosofi. Distinktionen mellan primära och sekundära egenskaper var grundläggande hos John Locke när han diskuterade sinneskunskap. Locke talade om primära egenskaper som sådant som finns i själva objekten, utsträckning eller antal exempelvis, medan de sekundära egenskaperna var de intryck objekten skapar hos människan, smak exempelvis.<sup>33</sup> Lockes idéer har ofta citerats inom sinnesstudier och ses gärna som en viktig komponent i modernitetens epistemologi där "sekundära" egenskaper såsom lukter och smaker i allmänhet har haft lägre status än "primära", som lättare låter sig vägas och mätas.<sup>34</sup>

Mindre uppmärksammat, men onekligen intressant för det här kapitlet, är att Locke talade om textur som en primär egenskap.<sup>35</sup> Det är möjligen riskabelt att använda tidigmodern filosofisk terminologi för att tolka 1900-talets gastronomiska användning av "textur". Men ser vi till utvecklingen inom texturometrin genom Lockes distinktion går det faktiskt att skönja en förändring i uppfattningen av texturer och deras epistemiska status. Från att ha uppfattats som rent reologiska "primära" kvaliteter

började de alltmer ses som ”sekundära” produkter som formades av människans kropp och psykologi. Livsmedelsforskare som Drake var viktiga aktörer i denna förändring i det att de återkommande betonade att textur är en ”psykoreologisk” entitet och därför måste undersökas med metoder som kombinerar materialfysik med mänsklig perception.

Psykoreologi är ett något svårplacerat vetenskapligt område som ändå har varit avgörande för livsmedelsvetenskapens metodutveckling vad gäller konsistenser.<sup>36</sup> För att förstå psykoreologin krävs viss kännedom om psykofysiken, som hade etablerats vid mitten av 1800-talet och kom att utgöra en viktig inspirationskälla för sensorisk vetenskap. Psykofysik kan enkelt beskrivas som vetenskapen om förhållandet mellan stimuli och människans upplevelse. Fechners lag, uppkallad efter den experimentelle psykologen Gustav Fechner, anger att det finns ett logaritmiskt mönster i hur ökad stimulans upplevs. Ju starkare stimuli, desto mindre blir upplevelsen av höjningar eller sänkningar. Fechners lag uttrycker detta matematiskt, vilket givit sensorisk analys en kvantitativ grund att stå på.<sup>37</sup> Likt psykofysiken handlar psykoreologin om att förstå kopplingarna mellan stimuli och intryck. En betydande skillnad är dock att psykoreologin uppstod på det materialvetenskapliga området. Medan psykofysiken etablerades utifrån en ambition om att göra fysik av människans psykologi, kan psykoreologin beskrivas som en psykologisering av fysik.

Psykoreologin växte fram ur reologin, det ämne som intresserar sig för hur material deformeras under tryck. Benämningen ”psykoreologi” myntades på 1930-talet av den engelske kemisten George William Scott Blair. Han hade i slutet av 1920-talet specialiserat sig på mätning av plasticitet hos material och därigenom kommit i kontakt med David Katz (se Normarks kapitel), som han utförde försök med bröd och degar tillsammans med.<sup>38</sup> År 1939 publicerade Scott Blair ”Psycho-reology in the bread-making industry”. Artikelnen var tydligt inspirerad av Katz och argumenterade för noggranna studier av hur människor upplever reologiska egenskaper. Blair framhöll att bagare avgör en degs ”fasthet” eller ”spänst” med kroppsliga helhetsintryck som inte kan reduceras till reologiska storheter såsom viskositet eller elasticitet.<sup>39</sup>

Dessa idéer fanns hos Drake när han inledde försöken med mätmatikatorn. I en föreläsning om konsistens och livsmedel 1959 refererade han till Katz och Scott Blair och underströk vikten av att förstå smakupplevelsens komplexitet. Han talade specifikt om att förstå smak som något mer än summan av delarna. Livsmedelsforskningen skulle beakta smakens ”gestalt”, ett begrepp Drake hämtade från psykologins värld (se

inledningskapitlet). För att utforska konsistensens subjektiva egenskaper utförde Drake en serie experiment där 30 medarbetare från SIK fick skaka på flaskor innehållande vätskor med olika viskositet. I ett uppföljande experiment fick testpersonerna svara på huruvida vätska med olika delar förtjockningsmedel motsvarade beskrivningar såsom ”soppa”, ”sås” och ”gröt”. Drake observerade att resultaten avvek från de kemiskt och fysiskt fastslagna värdena på viskositet och drog slutsatsen att ”objektiva” metoder måste korreleras med ”subjektiva”. Både fysikern och psykologen hade rätt, menade han. Eller som Drake senare uttryckte saken i en artikel om textur: ”endimensionella betraktelsesätt kan leda till en felaktig uppfattning om arten av många psykoreologiska egenskaper”.<sup>40</sup>

### Tuggljudet: ”Den felande länken”

Föreningen av människa och maskin visade sig dock ofta vara svår att verkställa. När Drake och Engfors jämförde mätmastikatorns resultat med organoleptiska resultat fann de att korrelationen var oroande svag. Testpersonerna tenderade till exempel att ge betydligt högre bestämningar än maskinen när de bedömde ”hårdhet” hos kokt kött, banan, knäckebröd, morot och en rad andra livsmedel. Drake kommenterade problemet med bristande korrelation i en artikel i *Livsmedelsteknik* 1965. En möjlig lösning var att ge instrumenten en mer ingående biomimetik. ”Anpassningen till mänsklig tuggning torde komma att öka undan för undan.” Drake pekade på att det hade funnits planer att komplettera Brodys maskin med tunga och kinder och att Szczesniak hade idéer om att använda artificiell saliv tillsammans med texturometern.<sup>41</sup>

En annan väg framåt var att fördjupa studiet av upplevelsen av konsistens. Drake meddelade i samma artikel att man vid SIK utvecklade en metodik för att mäta de vibrationer och särskilt de ljud som uppstår när människan tuggar i sig mat.<sup>42</sup> Drake intresserade sig för metodiken sedan en tid tillbaka. En kort notis i *Dagens Nyheter* 1963 meddelade i skämtsamt ton att Drake utförde experiment på de ljud som uppstår när någon tuggar knäckebröd. ”Det är närmast ren grundforskning”, framhöll Drake och beskrev ett förfarande där en grupp om sex till tio personer provsmakade olika livsmedel: ”De ljud som alstras i käkarna och vid krossning av maten mellan tänderna spelas in på en bandspelare. Till denna är kopplad en frekvensanalysator på vilken man kan särskilja de olika ljuden.”<sup>43</sup>

Metoden förfinades under 1960- och 1970-talen. *Svenska Dagbladet* rapporterade 1968 mer utförligt om Drakes experiment under rubriken ”Vad är livsmedlens ’felande länk’? Tuggljudsanalys ger kanske svaret”.



Idén om en felande länk anknöt till den konventionella uppdelningen av sensoriska egenskaper i smak, arom, utseende, textur med flera. Drake ville upptäcka en viktig sensorisk egenskap hos livsmedel som ingen ännu undersökt och uppmätt. Enligt artikeln skulle experimenten avslöja nya psykoreologiska dimensioner:

”Hör hur gott det smakar” är en reklamslogan som det ligger en hel del tänkvärt i, tycker docenten. Därför gör han tuggljudsanalyser på t. ex. knäckebröd, kex, chips, råa morötter. En testperson tuggar, en bandspelare kopplad till öronen tar upp ljudet och slutresultatet blir en tuggbild, s. k. visible sound (synligt ljud).<sup>44</sup>

Några år senare, 1973, kunde Drake summera tio års forskning om tuggljud. I en artikel i *Arbetet* berättade han tillsammans med laborationsingenjören Arne Granquist (bild 7.3) om försök med knäckebröd, biff, morot och andra livsmedel. ”Det här är rena grundforskningen”, förklarade han igen, ”en pusselbit som kanske kan användas” – och underströk

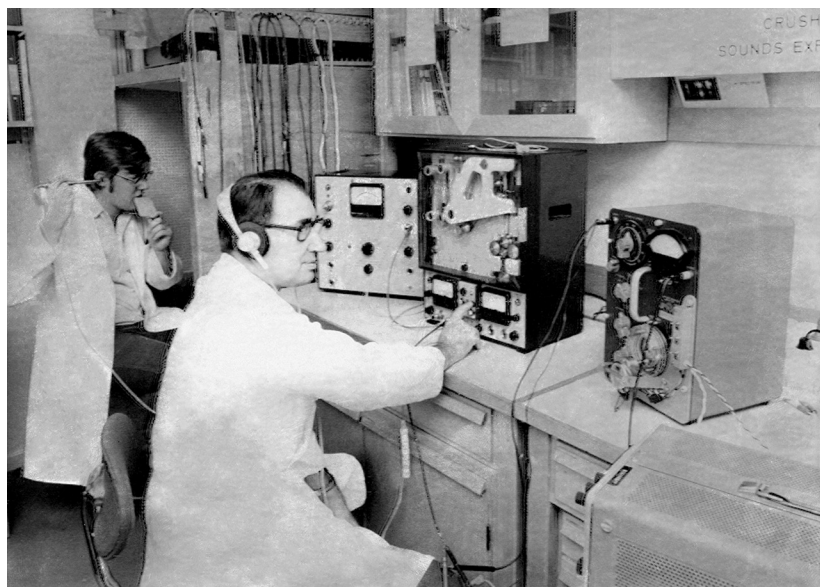


Bild 7.3. Tuggljudsanalys vid Svenska institutet för konserveringsforskning 1973. Laboratorieingenjören Arne Granquist (till vänster) tuggar knäckebröd med en mikrofon i hörselgången. Birger Drake (till höger) avläser samtidigt de instrument som omvandlar ljudsignaler till läsliga data. Bilden togs för ett reportage som *Arbetet* gjorde samma år. I artikeln berättar Drake att experiment även hade gjorts med äpplen, skorpor, nötter och småkakor. Källa: Jan Halldin, ”Krasande knäckebröd senaste forskningsfältet”, *Arbetet Väst* 5 oktober 1973. Bildrättigheter erhållna av Bilder i Syd.

att ett livsmedels kvalitet avgörs med alla sinnen, och att tuggljuden därför måste vara viktiga studieobjekt för smakforskare.<sup>45</sup>

En vetenskaplig artikel av Drake och SIK-kollegan Lars Halldin från året därpå visar hur metoden kunde varieras. Utgångspunkten var att helt utesluta försökspersonerna ur tuggljudsanalysen. Även om den mänskliga uppfattningen var avgörande för forskningen framhöll Drake och Halldin att en rent mekanisk metod kunde generera mer reproducerbara resultat. Experimentet utfördes med ett instrument för materialtestning och små bitar av knäckebröd, däribland Rågrut, Fazers Rågspröd och Wasabröds Husman. Provbitarna krossades i maskinen och en mikrofon registrerade ljuden som uppstod. En frekvensanalysator översatte ljuden till kurvor, som sedan kunde användas som signaturer för de olika brödens krossljud.<sup>46</sup>

Drakes återkommande tal om ”grundforskning” var befogat. Tuggljudsanalysen gjorde honom till en pionjär inom den sensoriska livsmedelsforskningen, även internationellt. Han anses ha varit den första forskaren som på allvar tillskrev hörseln en central betydelse för smakupplevelsen och utformade en experimentell struktur för att undersöka ljud ur ett psykoreologiskt perspektiv. Uppföljande forskning har till exempel visat att skillnaden mellan *crunch* och *crisp* kan kopplas till högre frekvenser i ljudet för sistnämnda.<sup>47</sup> Som historisk aktör är Drake dock inte enbart viktig i kraft sina vetenskapliga resultat. De idéer om smakens ”felande länk” han gav uttryck för illustrerar en genomgående tendens i den sensoriska forskningens framväxt: det enträgna sökandet efter redskap och tillvägagångssätt som kunde göra smaken till ett hanterligt vetenskapligt studieobjekt – trots insikten att en sådan slutpunkt kanske aldrig kan nås. Det finns ett ständigt närvarande hoppfullt ”inte ännu” i sensorisk vetenskap. Som när Drake 1975 beskrev dagsläget i texturforskningen: ”Textur och konsistens är sensoriska begrepp, vilka ännu inte kan beskrivas uttömmande och pålitligt.”<sup>48</sup>

## Avslutning. Sensorisk vetenskap och estetisk kapitalism

Detta kapitelns exposé över en svensk vetenskapsmans arbete i den framväxande sensoriska vetenskapen ger kanske bilden av en egendomlig kunskapsform. Inom humanistiska och samhällsvetenskapliga sinnesstudier (*sensory studies*) beskrivs den teknologiskt orienterade sensoriska forskningen ibland som naiv och motsägelsefull i sina försök att förstå personliga och kroppsliga preferenser i hårt kontrollerade laboratoriemiljöer.<sup>49</sup>

Visst finns det något komiskt i att Birger Drake stoppade in mikrofoner i örat på försökspersonerna och att Aaron Brody satte trycksensorer på en uppsättning löständer som han matade med diverse amerikanska livsmedelsprodukter. Och visst kan man i den sensoriska livsmedelsforskningen ibland skönja en fåfång målsättning att skapa ett slags smakens fysik med isolerade variabler, fasta storheter och labbundenhet.

Men om vi, som jag försökt göra i detta kapitel, med sympatisk blick undersöker saken från forskarnas horisont framträder en annan bild. Drakes studier illustrerar de långtgående försök som gjordes att fördjupa kunskapen om hur människan uppfattar livsmedel genom att införa nya dimensioner i experimenten. Det var en vetenskap som godtog premisen att studieobjektet, texturen i detta fall, är alltför mänskligt för att hanteras med enkel mekanik. Biomimetiken och synestetiken i Drakes metoder vittnar om en konstant och gäckande epistemologisk kris i den sensoriska livsmedelsvetenskapen. Smaken är, som Normark visar i kapitel 9, en ”epistemisk tingest”, ett teknovetenskapligt enigma som sporrat forskare att utveckla nya och ofta gränsöverskridande metoder.<sup>50</sup> Sensoriken är nog inte en paradoxal vetenskap utan en vetenskap som växt fram ur behovet att lösa en motsägelsefull uppgift: Hur kan det subjektiva göras objektivt?

Jag har belyst hur livsmedelsforskningen tacklade detta problem och varför industrin var så intresserad. De översättningssystem som jag har beskrivit möjliggjorde att adjektiv såsom ”knaprig” och ”seg” kunde få likartade betydelser bland livsmedelsingenjörer, produktutvecklare och konsumenter. Översättningen blev reliabel och rutinmässig och detta hade tydliga ekonomiska fördelar. I Drakes tal om grundforskning kan vi skönja dåtidens fördjupade sammansmältning av akademiska och industriella intressen. Framväxten av sensorisk forskning hängde samman med en djupgående utveckling i 1900-talets konsumentkapitalism där sinnesupplevelser stod i centrum. Som David Howes, en förgrundsgestalt inom sinnesstudier, har påpekat handlar kapitalismen inte bara om att kontrollera arbetarnas produktivitet utan i ökande grad om att bemästra, och göra profit på, konsumenternas sensoriska reaktioner.<sup>51</sup> Vidare talar företagshistorikern Ai Hisano om uppkomsten av en ”estetisk kapitalism” där en växande samling forskare och ingenjörer har skapat profit genom att utveckla varor som med precision tillfredsställer konsumenternas sinnesapparater.<sup>52</sup>

För att anknyta till klassisk ekonomisk teori kan sensorisk vetenskap förstås som en institutionell struktur som underlättade för livsmedels-

industrin att skapa framgångsrika varor. Det är ju kostsamt att ”prova sig fram” på en ekonomisk marknad och endast använda konsumenternas faktiska köpkraft som indikator på vad som är sensoriskt eftertraktat. Smakforskningen antogs göra det möjligt för livsmedelsindustrin att förstå, och förutse, konsumenternas sensoriska uppfattningar. Detta krävde precis terminologi, standarder, formler och annat som Drake och de andra forskarna inom texturometrin sökte införa.<sup>53</sup>

Vi har dock att göra med en struktur i ständig rörelse. Mätmastikatorn med sina axlar och tryckgivare kan måhända framstå som ett uttryck för en mekanisk och reduktionistisk syn på smak. Men den psyko-reologiska läran liksom tuggljudsanalysens idé om smakens ”felande länk” tycks illustrera en underliggande strävan efter holism. Smaken har med sina subjektiviteter, tolkningar och situeringar inte tillåtit någon tydlig kristallisering, eller ”urbäddning”, av sensorisk kunskap. Konsumentens svårångade sensibilitet har krävt en vetenskap som kopplat samman hörsel, smak, lukt, känsel och blick till ett mångfasetterat *sensus communis*, ett tillstånd där sinnena samarbetar och skapar helhet. Fiskpinnens framgång har aldrig kunnat reduceras till dess krispighet, fiskköttets sötma, den gyllenbruna färgen, doften eller någon annan enskild sensorisk egenskap. ”Flavören” – komplexet av de sensoriska reaktioner som genereras när vi sätter tänderna i fiskpinnar och andra matprodukter – har alltid varit den industriella livsmedelsforskningens, och i vidare perspektiv även kapitalismens, främsta intresse.

## Noter

1. *Fullständigaste svensk-amerikansk kokbok* (Chicago, 1897), s. 234. ”Flavor” har även diskuterats på matbloggen *Taffel*: ”Lukt, arom, smakintryck?”, 25 maj 2009, <https://taffel.se/blog/lukt-arom-smakintryck> (senast besökt 8 april 2024).
2. Om ”*de gustibus*” och sensorisk forskning, se Steven Shapin, ”The sciences of subjectivity”, *Social Studies of Science*, vol. 42, nr 2 (2011).
3. E.C. Crocker & Washington Platt, ”Food flavors – a critical review of recent literature”, *Food Research*, vol. 2, nr 3 (1937). Om andra världskrigets satsningar på sensorisk forskning, se Armand V. Cardello, Howard G. Schutz & Alan O. Wright, ”History of food acceptance and sensory research on military rations”, i *Military food engineering and ration technology*, red. Ann H. Barrett & Armand V. Cardello (Lancaster 2012), s. 349–350.
4. Se Harry T. Lawless & Hildegard Heymann, *Sensory evaluation of food. Principles and practices* (New York, 2010), kap. 11.
5. Birger Drake, *Psykoreologi* (Göteborg, 1974), s. 740–741.
6. Om språklig översättning i vetenskap, se t.ex. Sven Dupré, ”Introduction: Sciences and practices of translation”, *Isis*, vol. 109, nr 2 (2018). Om översättning som begrepp i teknik- och vetenskapsstudier, se t.ex. Michel Callon, ”Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay”, i *Power, action and belief. A new sociology of knowledge?*, red. John Law (London, 1986). Översättning finns även implicit i Peter Galisons idé om pidginspråk i möten mellan vetenskapliga kulturer. Se Peter Galison, *Image and logic. A material culture of microphysics* (Chicago, 1997).
7. Magni Martens, ”A philosophy for sensory science”, *Food Quality and Preference*, vol. 10, nr 4–5 (1999), s. 234.
8. Lorraine Daston & Peter Galison, *Objectivity* (New York, 2007), s. 121.
9. Rose Marie Pangborn, *Concepts in sensory analysis of foods* (Göteborg, 1973), s. 3.
10. Reinhard Marcuse, *Organoleptisk laboratorieanalys* (Göteborg, 1954), s. 52.
11. För en mer utvecklad beskrivning av ”mekaniserad objektivitet”, se Ingemar Pettersson, ”Mechanical tasting: Sensory science and the flavorization of food production”, *The Senses and Society*, vol. 12, nr 3 (2017).
12. Birger Drake, ”Mätmastikatorer”, *Livsmedelsteknik*, vol. 7, nr 1 (1965), s. 19.
13. Se t.ex. Ingemar Pettersson, ”Chasing flavor: Sensory science and the economy”, i *Capitalism and the senses*, red. Regina Blazschyk & David Suisman (Philadelphia, 2023), s. 47.
14. Nikolaus N. Volodkevich, ”Apparatus for measurement of chewing resistance or tenderness of foodstuffs”, *Food Research*, vol. 3, nr 1–2 (1938).
15. Maskinen beskrivs utförligt i Brodys avhandling: Aaron L. Brody, *Masticatory properties of foods by the strain gage denture tenderometer* (Cambridge [USA], 1957). Se även Anthony Acciavatti, ”Ingestion: The psychorheology of everyday life”, *Cabinet* nr 48 (2012–2013); Pettersson, ”Mechanical tasting”.

16. Exempel från Bernard E. Proctor, Sol Davison & Aaron L. Brody, "A recording strain gage denture tenderometer for foods II: Studies on the masticatory force and motion, and the force–penetration relationship", *Food Technology*, vol. 10, nr 7 (1956), s. 328.
17. Drake, *Mätmastikatorer*, s. 19.
18. Volodkevichs kåke har använts i många texturstudier. Se t.ex. Mina Katagiri & Naofumi Kitabatake, "Rheological properties of somen noodles – a traditional Japanese wheat product", *Journal of Food Science*, vol. 75, nr 1 (2010), s. 51–58.
19. Se t.ex. Alina S. Szczesniak, "Texture is a sensory property", *Food Quality and Preference*, vol. 13, nr 4 (2002).
20. S.E. Cairncross & L.B. Sjöström, "Flavor profiles – a new approach to flavor problems", *Food Technology*, vol. 4, nr 8 (1950). Metodens tillkomst behandlas i Nadia Berenstein, *Flavor added. The sciences of flavor and the industrialization of food in America* (Philadelphia, 2017), kap. 5.
21. Alina S. Szczesniak, "Instrumental methods of texture measurements", I *Texture measurement of foods*, red. Amihud Kramer & Alina S. Szczesniak (Dordrecht, 1973); Szczesniak, "Texture is a sensory property".
22. Ingemar Pettersson, *Handslaget. Svensk industriell forskningspolitik 1940–1980* (Stockholm, 2012), s. 94–100, 121–124. Om "Borgströmsaffären", som rönt stort medialt intresse och resulterade i en offentlig utredning om Borgströms förehavanden vid institutet, se Björn-Ola Linnér, *The world household. Georg Borgström and the postwar population–resource crisis* (Linköping, 1998), s. 165–181.
23. Gustav Holmberg, "Vetenskap och livsmedelsindustri: Svenska institutet för konserveringsforskning", *Lychnos* (2005), s. 207–209.
24. Marcuse, *Organoleptisk laboratorieanalys*, s. 1.
25. Birger Drake (red.), *International symposium on sensory evaluation of food. Principles and methods* (Göteborg, 1969), s. 45, 49.
26. Svenska institutet för konserveringsforskning, Årsredogörelse 1/7 1961–30/6 1962 (Göteborg, 1962), s. 12–13. Om Franklin Doves försök, se Pettersson, *Chasing flavor*, s. 40.
27. Birger Drake, *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi I: Rotationsviskosimetrar och utflytningsapparater* (Göteborg, 1960).
28. Birger Drake & Hans Engfors, *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi. 2, Konstruktion och första provkörning av en mätmastikator* (Göteborg, 1964), s. 3, 10.
29. Birger Drake, "Konsistens och textur – viktiga begrepp i livsmedelsforskning", *Kemisk tidskrift*, vol. 85, nr 6 (1973).
30. Se Micha Peleg, "The instrumental texture profile analysis revisited", *Journal of Texture Studies*, vol. 50, nr 5 (2019), s. 362–363.
31. För debatten om *texture profile analysis*, se t.ex. Peleg, "The instrumental texture profile analysis revisited"; Marc Johnson, "Observations on Dr. Peleg's Article: The instrumental texture profile analysis revisited", *Journal of Texture Studies*, vol. 50, nr 5 (2019).

32. Drake, "Mätmastikatorer", s. 19. Exempel på publikation där Szczesniak använde "primärt" och "sekundärt": Alina S. Szczesniak, "Classification of textural characteristics", *Journal of Food Science*, vol. 28, nr 4 (1963).
33. John Locke, *An essay concerning human understanding* (Oxford, 1975), s. 135.
34. Se t.ex. Sean S. Silver, "Locke's pineapple and the history of taste", *The Eighteenth Century*, vol. 49, nr 1 (2008), s. 43–65; Steven Shapin, *Changing tastes. How things tasted in the early modern period and how they taste now* (Uppsala, 2011), s. 27–30.
35. Locke, *An essay concerning human understanding*, s. 137.
36. Se Acciavatti, "Ingestion", s. 12–16.
37. Se t.ex. Ana María Ulloa, "Psychophysics of taste and smell: From experimental science to commercial tool", i *Capitalism and the senses*, red. Regina Blaszczyk & David Suisman (Philadelphia, 2023).
38. Se t.ex. Sergei Rogosin & Francesco Mainardi, "George William Scott Blair – the pioneer of fractional calculus in rheology", *Communications in Applied and Industrial Mathematics*, vol. 6, nr 1 (2014), s. 1–20.
39. G.W. Scott Blair, "Psycho-rheology in the bread-making industry", *Cereal Chemistry*, vol. 16, nr 6 (1930), s. 707–711.
40. Birger Drake, On subjective and objective estimation of consistency with special reference to food technology (Stockholm, 1959), s. 2–3; Birger Drake, "Psykoreologi", *Kemia. Kemi*, vol. 1, nr 11 (1974), s. 742.
41. Drake & Engfors, *Metodikförsök beträffande livsmedelsreologi*. 2, s. 10. Drake, *Mätmastikatorer*, s. 21.
42. Drake, "Mätmastikatorer", s. 21.
43. "Avd. Svenska ljud", *Dagens Nyheter* 19 maj 1963, s. 18.
44. "Vad är livsmedlens 'felande länk'? Tuggljudsanalys ger kanske svaret?", *Svenska Dagbladet* 2 februari 1968, s. 16. Den reklamslogan som tidningen refererade till, och som Wasabröd använde på 1960-talet, löd i själva verket "hör så gott det smakar" (min kursivering).
45. "Våra tuggljud ämne för tio års forskning", *Arbetet* 28 juli 1973, s. 8.
46. Birger Drake & Lars Halldin, "Food crushing sounds: An analytical approach", *Rheologica Acta*, vol. 13, nr 3 (1974).
47. Charles Spence, "Eating with our ears: Assessing the importance of the sounds of consumption on our perception and enjoyment of multisensory flavour experiences", *Flavour*, vol. 4, nr 3 (2015), s. 4.
48. Birger Drake, *Livsmedelsreologi i bl a geografiskt perspektiv* (Göteborg, 1975), s. 19.
49. Se t.ex. David Howes, "The science of sensory evaluation: An ethnographic critique", i *The social life of materials: Studies in materials and society*, red. Adam Drazin & Susanne Kuechler (London, 2015).
50. Se även Pettersson, "Chasing flavor".
51. David Howes, "Hyperesthesia, or, the sensual logic of late capitalism", i *Empire of the senses. The sensual culture reader*, red. David Howes (Oxford, 2005), s. 284.

52. Ai Hisano, ”’Use not perfumery to flavor soup’: The science of the senses in aesthetic capitalism”, i *Capitalism and the senses*, red. Regina Blaszczyk & David Suisman (Philadelphia, 2023).
53. Jag tänker här närmast på en teori som utgår från Ronald Coase och Douglass C. North. Den förstnämnde är särskilt berömd för teorin om transaktionskostnader, det vill säga att ekonomiska utbyten i sig är kostsamma, och den sistnämnde menar att transaktionskostnader kan förklara hur och varför institutionella arrangemang i form av lagar, organisationer, avtal med mera uppstår. Se t.ex. Ronald Coase, *Företaget, marknaden och lagarna* (Stockholm, 1992), s. 14–15; Douglass C. North, *Institutionerna, tillväxten och välbästandet* (Stockholm, 1993), s. 53–55.