



## Kuvettetestsystemet fra LANGE bygger på 40 års erfaring

Lanceringen i 60'erne af verdens første „klar til brug“ reagenspakker til fotometriske analyser fik stor indflydelse på miljøanalyser. I dag kan man slet ikke forestille sig → *driftsanalyser* uden kuvettetest og fotometre fra LANGE. Innovationer som → *10-dobbelt drejemålinger* har gjort arbejdet mere enkelt og endnu mere sikkert og hurtigt. Spørgsmålet om → *officiel anerkendelse* er ikke længere relevant, da procedurer til kvalitetssikring (→ *Analytisk KvalitetsSikring*, → *ringtest*) kan udføres og dokumenteres. Den → *korrekte bortskaffelse og genbrug* af brugte reagenser i HACH LANGEs → *certificerede miljøcenter* fuldender kuvettetestsystemet.



Forfatter: Petra Pütz  
- Diplomingeniør kemi  
- HACH LANGE laboratorieprodukter

## Topkvalitet starter før produktionen

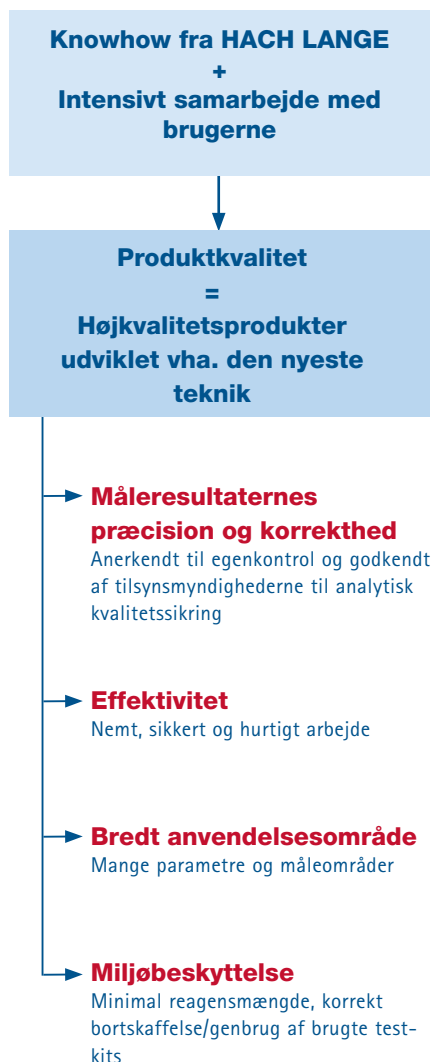


Fig. 1: Samspejlet mellem brugernes og producentens viden er afgørende for målekvaliteten.

### Målesystemets komponenter

Et godt og praktisk målesystem består ikke kun af kuvettetest og fotometre. Naturligvis udgør disse produkter grundstenene inden for driftsanalyser, men passende analysetilbehør, omfattende serviceydelser som f.eks. kvalificeret brugersupport og miljømæssige aspekter er også uhyre vigtige. Man må heller ikke glemme den analytiske kvalitetssikring: Korrekte måleresultater beror ikke på tilfældigheder! De er resultatet af samspillet mellem produktkvalitet og anvendelse, og påvirkes af effektivitet, anvendelsesområde og miljøbeskyttelse (fig. 1).

Hvis fotometre eller reagenser er fejlbehæftet, kan brugeren arbejde nok så korrekt - måleværdien bliver alligevel forkert. Omvendt gælder det samme: Selv det bedste analysesystem kan ikke kompensere for forkerte arbejdsprocedurer. Selvom resultatet er korrekt, anerkendes det kun efter udførelse og dokumentati-

on af de nødvendige kvalitetssikringsprocedurer. Dette gælder alle målesystemer, uanset om det bruges til reference- eller driftsanalyser (få flere oplysninger i vores engelske dokument: Analytical Quality Assurance, DOC040.52.10003).

### Kvalitetskontrol i produktionen

Produktkvalitet begynder allerede inden produktionen da der foretages omfattende kontrol af leverandører og råmaterialer, f.eks. vha. højspændingskontrol af tomme glaskuvetter for at finde evt. materialefejl (fig. 2).

Der er også fokus på kvaliteten i produktionen: Anvendelsen af specielle maskiner sikrer den højeste kvalitet og sikkerhed, f.eks. i forbindelse med sortering af kuvettelåg (fig. 3). Produktkvaliteten skal være gennemskuelig for alle. Dette garanterer HACH LANGE eksempelvis vha. de tilgængelige analysecertifikater på [www.hach-lange.dk](http://www.hach-lange.dk).



Fig. 2: 100% kontrol: Hver kuvette kontrolleres for glasfejl, før den fyldes.

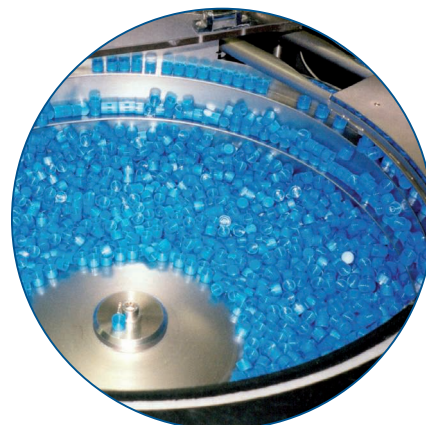


Fig. 3: Forberedelse af kuvettelåg i kontrol- og sorteringstrømmen.

## Brugsklare reagenser og fotometre

### Pålidelig fra dag ét

Et særligt kendetegn ved LANGE kuvettetestsystemet er den konsekvente tilpasning til praktiske krav. Apparater og reagenser tilpasses hinanden i udviklingsfasen for at sikre størst mulig pålidelighed for det samlede analytiske arbejdsforløb. Brugernes erfaringer tages til efterretning fra starten (se side 6). Resultatet er intelligente fotometer- og kuvettetest med enkel håndtering, der præventivt forhindrer muligheden for at der kan opstå fejl (fig. 7 og 8).

### Alsidighed i praksis

Der findes nu kuvettetest til 50 forskellige parametre – fra alkohol til zink – med næsten 100 måleområder (se oversigt på bagsiden, tabel 1). Denne alsidighed gør testene egnede til analyse af drikkevand, spildevand og procesvand. Moderne fotometre til evaluering af

LANGE kuvettetest dækker alle anvendelsesområder inden for driftsanalysen - fra feltarbejde til det store laboratorium. Se flere oplysninger om deres funktioner som f.eks. automatisk testidentifikation, nulpunktsmåling og 10-dobbelt måling på de følgende sider.



Fig. 4: Kuvettetest anvender 90% færre kemikalier end de traditionelle titreringsmetoder.

### Kuvettetest med stærke detaljer

„Klar til brug“ kuvettetest:

- Maksimal arbejdssikkerhed for brugerne, da der arbejdes i et lukket system med minimalt reagensmængde (fig. 4).
- Bekvem og fejlfri dosering af reagenser uden pipettering og uden reagenskontakt med DOSICAP og DOSICAP ZIP (fig. 5): Kuvettelåg med præcis fordoseret mængde af frysetørret reagens.
- Udførlig mærkning af de enkelte kuvetter, inkl. strekkodeetiket til automatisk testidentifikation i fotometeret (fig. 5 og 10).

Gennemtænkt emballagedesign (fig. 5):

- Hurtig introduktion til analysen med omfattende og letforståelige arbejdsprocedurer i hver pakke med grafiske vejledninger i pakkens låg.
- Klare farehensvisninger (R+S-sætninger) og faresymboler er afbildet på hver pakke. Sikkerhedsdatablade er tilgængelige på [www.hach-lange.dk](http://www.hach-lange.dk).
- Entydig skelnen mellem test og måleområder vha. farvekoder, således at forvekslinger kan undgås (fig. 6). Farvekodede måleområder:



Fig. 6: Farvekodede pakker, kuvetter osv. indikerer måleområdet og giver overblik.

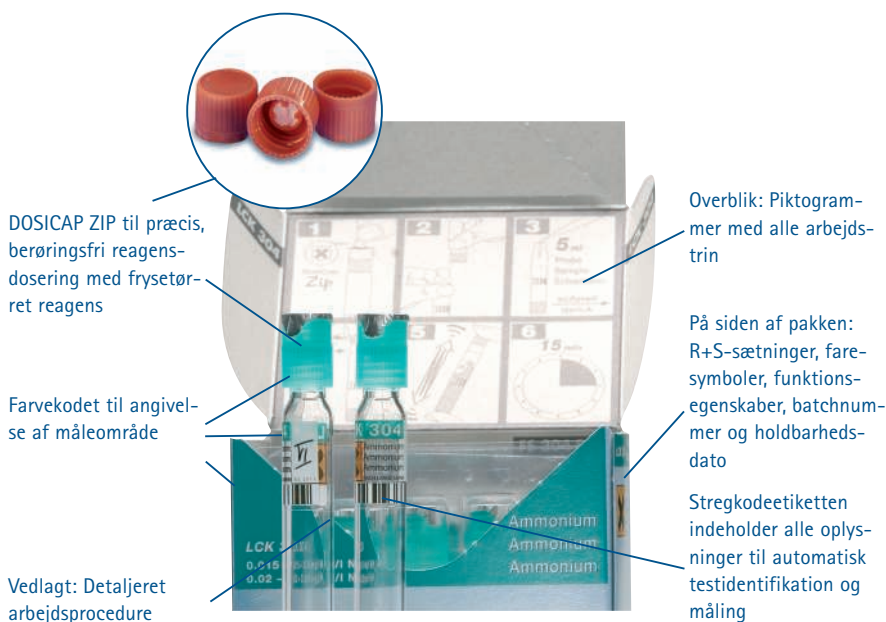


Fig. 5: Emballagen med LANGE kuvettetest informerer brugerne om sikkerhedsforskrifter og arbejdsprocedurer.

## Optimal teknik: Fotometre og tilbehør



Fig. 7: Måling i felten med et tastetryk: Enkeltparameter-måleinstrumentet POCET Colorimeter II for begyndere.



Fig. 8: Spektrofotometer DR 3800 sc: Til alle parametre; enkel at betjene vha. berøringsaktiveret skærm i farver.



Fig. 9: Højtempervarmeblok HT 200S for hurtigere oplukning.

### Automatiserede fotometre minimerer fejlbetjeninger

Spektrofotometerne er fra fabrikken side udstyret og forkalibreret således, at måleresultatet foreligger efter få arbejds-trin. Hertil hører også den automatiske nulstilling. Alle vigtige testdata er allerede gemt i fotometeret. På den måde reduceres mulige fejkilder til et minimum.

Referencestrålingsteknikken sørger for rigtige og reproducerbare måleværdier (fig. 10). I modsætning til enkeltstrålefotometre har fotometre fra HACH LANGE en ekstra referencestråle som standard. På den måde kompenseres der for mulige fejkilder som lampeældning eller strømsvingninger, så de ikke påvirker måleresultatet.

Maksimal resultat – og betjenings-sikkerhed opnås vha. 10-dobbelt drejemåling med integreret stregekodelæser (IBR). Uanset hvordan kuvetten isæt-

tes, identificerer fotometeret automatisk kuvettetesten vha. stregekoden. Samtidig registreres urenheder eller ridser på kuvetteglassene, som kan føre til en afvigende måleværdi. Sådanne afvigelser elimineres og har ingen indflydelse på slutresultatet.

### Prøveforberedelse med hurtig oplukning

Udover den „normale“ prøveoplukning med standardvarmeblokken LT 200 er en højhastighedsoplukning mulig for parametrene COD, TN, TP og tungmetaller med højtemperaturvarmeblokken HT 200S (fig. 9). Pga. de hurtige oplukningstider og en automatisk hurtig afkøling tager f.eks. en COD-analyse kun 35 minutter i stedet for de sædvanlige 135 minutter (flere oplysninger: HT 200S brochure, DOC062.58.00528).

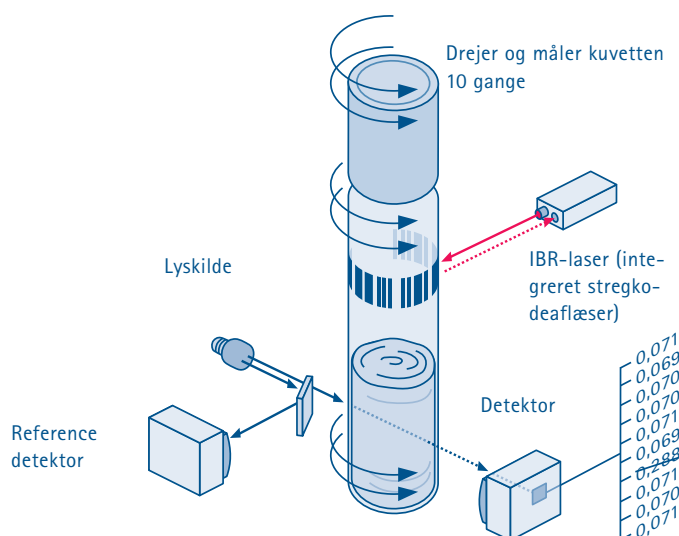


Fig. 10: Med en kuvettetest fra LANGE kan drejemålinger automatisk genkende ridsede, snavsede eller fejlbehæftede kuvetteglas. Afvigelser elimineres.

# Analytisk kvalitetssikring – en vigtig grundsten inden for driftsanalysen

## Standardopløsninger og ringtest for sikre resultater

ADDISTA kvalitetssikring til LANGE kuvettetest blev udviklet specielt til kravene til driftsanalyser (fig. 11; flere oplysninger: ADDISTA brochure, DOC062.58.00269). Med ringtestopløsningerne kan brugerne deltage i ringtest uden omkostninger, f.eks. for næringsstofparametre og tungmetaller. Høje deltagertal og over 85%

beståede ringtest er beviset på den høje produktkvalitet og det gode analytiske arbejde, der udføres af HACH LANGE brugere (fig. 13). Dette bekræftes også af de uafhængige, eksterne ringtest, hvor HACH LANGE brugere altid klarer sig fremragende: Eksempelvis ringtesten for tyske renselanlæg i Baden-Württemberg, som igennem flere år er blevet udført af Stuttgart universitet (fig. 14).



”Vi bruger LCK testkit fordi de er så simple at bruge at alle kan være med. Det har betydning ved ferie og sygdom, hvor mine kolleger udfører analyserne, selvom de ikke er laboratorieuddannet – reproducerbarheden er høj. En anden faktor er at analyserne kan udføres meget hurtigt, og der er mindre opvask bagefter. En væsentlig sidegevinst er, at arbejdssikkerheden er meget høj – man har ingen kontakt med kemikalier og reagenser.”

Jette Dirksen  
Spildevandsanalytiker  
Kerteminde renselanlæg



Fig. 11: ADDISTA med standardopløsning, spikingopløsning og to ringtestopløsninger til kontrol af resultaternes nøjagtighed og korrekthed.



Fig. 12: Officielt anerkendt: Kalibreringscertifikat til HACH LANGE testfilter LZV537 til kontrol af den fotometriske korrekthed.

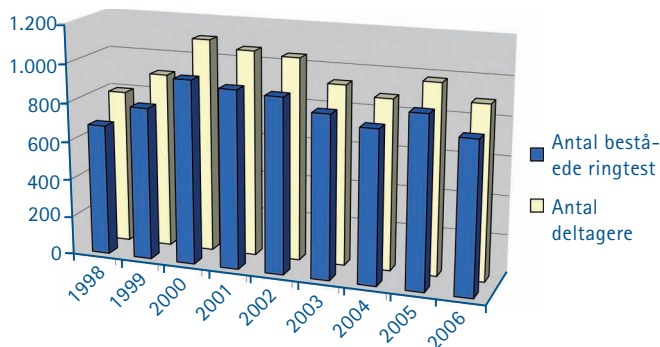


Fig. 13: HACH LANGE ringtest 1998-2006; usædvanligt mange deltagere 2000-2002 pga. yderligere europæiske ringtest.

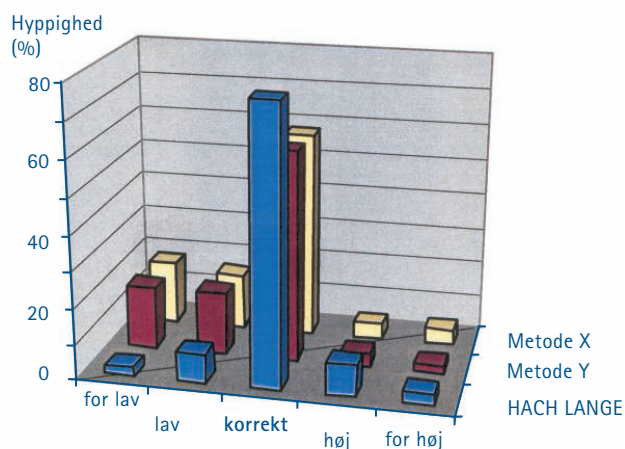


Fig. 14: Baden-Württemberg NH<sub>4</sub>-N ringtest 2002, metodesammenligning: LANGE kuvettetest klarer sig særdeles godt.

## Feedback fra brugerne vigtig



"Vi bruger LCK testkit til vores analyser af jern og mangan. Det tager kun 15 minutter, hvorved en status på driften samt driftsoptimering kan opnås med det samme. Før fik vi analyserne lavet "ude i byen", men det er meget billigere – og hurtigere – at lave dem selv. Vi har ingen problemer med LCK testkit og de lever fuldt ud op til vores forventninger og krav."

Allan Christensen  
Afdelingsleder  
Struer Forsyning Vand A/S

### Intensiv kontakt mellem bruger og producent

HACH LANGE plejer kontakten og informationsudvekslingen med sine brugere. Feedback fra brugerne har en afgørende betydning for videreudviklingen af produkterne.

#### → Service på stedet

Kvalificeret fagpersonale kender den praktiske anvendelse, analyserer situationen og kan straks rådgive brugeren.

#### → Kunderådet

Målet for udvalget, som blev grundlagt i 1995, er at opnå et endnu tættere samarbejde mellem brugerne og HACH LANGE. Rådet er sammensat af engagerede kunder fra industrien, myndighederne og kommunerne samt medarbejdere fra HACH LANGE. Rådet har indflydelse på udviklingen af nye produkter, produktoptimeringer og andre firmaaktiviteter.

#### → Seminarer og workshops

Formålet er at genopfriske eller intensivere den analytiske viden. Seminarerne finder sted over hele landet og består som regel af en teoretisk og en praktisk del. De giver derudover mulighed for udveksling af erfaringer eller besvarelse af særlige spørgsmål.

#### → Telefonisk rådgivning

Få hurtige svar på analytiske eller tekniske problemstillinger og spørgsmål ang. bestillinger – ring til os på 36 77 29 11.

#### → [www.hach-lange.dk](http://www.hach-lange.dk)

Du kan komme i kontakt med HACH LANGE 24 timer i døgnet, syv dage om ugen. Her er plads til spørgsmål eller meddelelser, og du kan finde aktuelle produktoplysninger, betjeningsvejledninger og meget andet.



Fig. 15: Rådgivning på stedet er en del af det gode partnerskab med brugerne.



Fig. 16: Seminarer og workshops: intensiv træning til analytisk praksis.

## Miljørigtig genanvendelse og bortskaffelse i mere end 20 år

### Kuvettetest med returbillet!

Fortsat – og miljøvenlig – optimering er højt prioriteret i udviklingen af LANGE kuvettetest. Herunder hører minimeringen af de anvendte kemikalier og mængder af skadestoffer. Denne videreudvikling har f.eks. ført til systemet DOSICAP (se side 4, fig. 5). Allerede i 1978 begyndte HACH LANGE den korrekte behandling af brugte

reagenser. Denne service er nu tilgængelig i hele Europa, således at HACH LANGE overtager brugerens forpligtelser mht. bortskaffelse af farligt affald. Takket være specielle teknikker til reagensbehandling i HACH LANGEs miljøcenter (fig. 17 + 18 + 19) genbruges mere end 75% af delene fra de returnerede testkit.



Fig. 17: HACH LANGEs miljøcenter har i mere end 10 år været en certificeret affaldsbehandlingsvirksomhed.

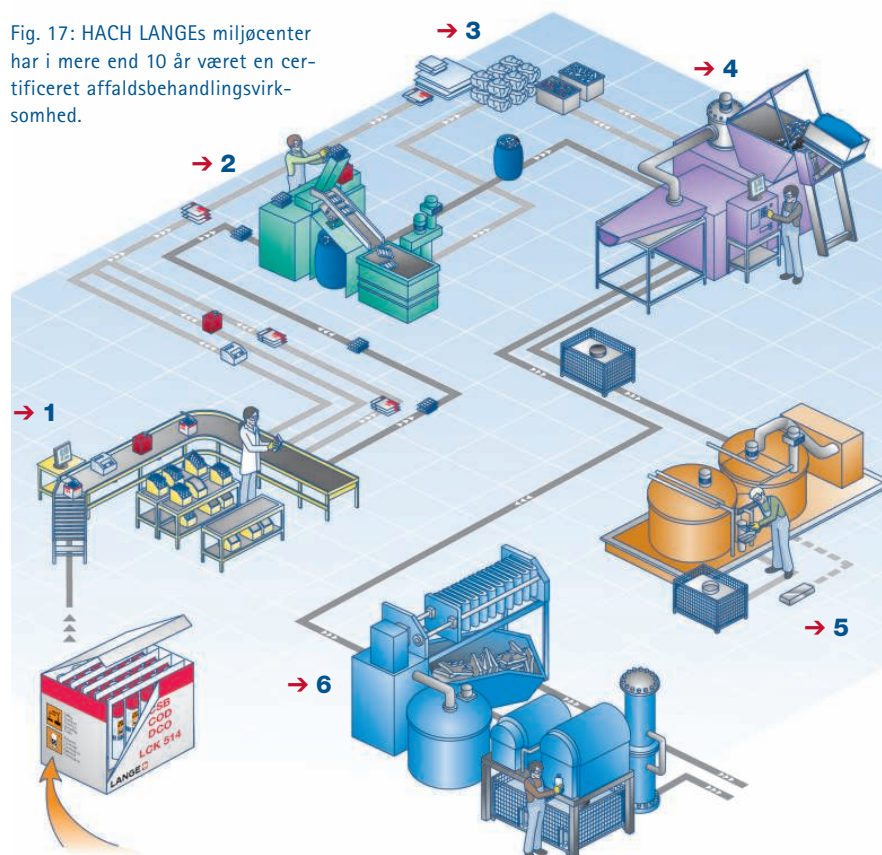


Fig. 18: HACH LANGE miljøcentret består af: 1) Sortering 2) Fjernelse af plastemballage 3) Genbrug af emballage 4) Kuvettekvern 5) Elektrolyse 6) Spildevandsrensning + forbræning.



"LCK COD-testkit er væsentlig hurtigere og lettere at arbejde med end den tidligere standardmetode (DS217) – det meste er jo lavet på forhånd! Vi har med denne metode mulighed for at køre store analyseserier. Det er en klar forbedring af arbejdsmiljøet, at testene er et lukket system, så vi f.eks. ikke længere skal arbejde med kviksølv i åbne kolber. Og så er det utrolig dejligt, at vi slipper for affaldshåndteringen. Vi sender blot de brugte testkit til HACH LANGE, som så sørger for en korrekt bortskaffelse."

Henning Fallesen  
Laboratorieleder  
Eurofins Miljø A/S



Fig. 19: Resultatet af elektrolytisk COD genbrug: En sølvbarre!

## Mangfoldige parametre og måleområder

PARAMETER	MÅLEOMRÅDER	PARAMETER	MÅLEOMRÅDER
Alkohol	0,01 – 0,12 g/l	Nikkelbade, sure	5 – 120 g/l
Aluminium	0,02 – 0,5 mg/l	Nitrat	0,23 – 35 mg/l NO <sub>3</sub> -N 1 – 155 mg/l NO <sub>3</sub>
Ammonium	0,015 – 130 mg/l NH <sub>4</sub> -N	Nitrit	0,015 – 6 mg/l NO <sub>2</sub> -N 0,05 – 60 mg/l NO <sub>2</sub>
AOX	0,005 – 3 mg/l	Organiske syrer	50 – 2.500 mg/l eddikesyre
Bitterhed	≥ 2 BE	Phenol	0,05 – 200 mg/l
Bly	0,1 – 2 mg/l	Fosfor, orto	1,6 – 30 mg/l PO <sub>4</sub> -P 5 – 90 mg/l PO <sub>4</sub>
Bor	0,05 – 2,5 mg/l	Fosfor, orto + andre	0,05 – 20 mg/l PO <sub>4</sub> -P 0,15 – 60 mg/l PO <sub>4</sub>
BSB <sub>5</sub>	0,5 – 1.650 mg/l	Syrekapacitet KS 4.3	0,5 – 8,0 mmol/l
Cadmium	0,02 – 0,3 mg/l	Slamaktivitet	-
Carbonat, CO <sub>2</sub>	55 – 550 mg/l CO <sub>2</sub>	Sølv	0,04 – 2.500 mg/l
Klor/ozon	0,05 – 2 mg/l Cl <sub>2</sub> /O <sub>3</sub>	Stivelse	2 – 150 mg/l
Klorid	1 – 1.000 mg/l	Kvælstof, alle	1 – 100 mg/l TN
Krom (III + VI)	0,03 – 1 mg/l	Sulfat	40 – 900 mg/l
COD	5 – 60.000 mg/l	Tensider, kat- og anioniske	0,2 – 2 mg/l
Cyanid	0,01 – 0,6 mg/l	Tensider, nonioniske	0,2 – 20.000 mg/l
Jern, jern (II/III)	0,2 – 6 mg/l	TOC	2 – 3.000 mg/l
Fluorid	0,1 – 1,5 mg/l	Tin	0,1 – 2 mg/l
Formaldehyd	0,5 – 10 mg/l	Vicinale diketoner	0,015 – 0,5 mg/kg diacetyl
Hårdhed, hårdhedsrest (Ca + Mg)	0,1 – 100 mg/l Ca 0,15 – 50 mg/l Mg	Zinc	0,2 – 6 mg/l
Kalium	8 – 50 mg/l		
Kobber	0,1 – 8 mg/l		
Kobberbade, sure	2 – 100 g/l Cu		
Magnesium	0,5 – 50 mg/l		
Molybden	3 – 300 mg/l		
Nikkel	0,1 – 6 mg/l		

Tabel 1: Parametre og måleområder for LANGE kuvettetest fra a til z – et bredt program til analyse af drikkevand, spildevand og industriel procesvand.

FOTOMETER	POCKET II	DR 2800	DR 3800 SC	DR 5000
Bølgelængde; VIS, UV-VIS	VIS; 1 fast bølgelængde	VIS 340-900 nm	VIS 340-900 nm	UV-VIS 190-1.100 nm
Optik, fotometertype	Filter	Spektral	Spektral	Spektral
Scanning			Ja	Ja
Forprogrammerede test	1-2 (delvis programmerbar)	Ca. 220	Ca. 230	Ca. 230
Brugerdefinerede metoder kan programmeres		Ja	Ja	Ja
GLP-kompatibel dokumentation; stregkodelæser		Ja	Ja	Ja
Display med berøringsaktiveret skærm		Ja	Ja, i farver	Ja
Beskyttelsesklasse	IP67	IP42	IP3x	IP31
Andet	Bærbar	Bærbar	Kontrol af SC-procesdata online i laboratoriet	Sippermodul, kuvettekarrusel

Tabel 2: Oversigt over HACH LANGEs fotometre til LANGE kuvettetest.

### HACH LANGE service



Den hurtige vej til bestilling, information, teknisk service og rådgivning.



Support på stedet fra vores serviceteknikere.



Seminarer og workshops: Videreuddannelse og erfaringsudveksling om analyse i praksis.



Kvalitetssikring af analyseresultater med vores komplette system til intern og ekstern kvalitetssikring.



Vi tilbyder servicekontrakter på alt udstyr.



[www.hach-lange.dk](http://www.hach-lange.dk)  
Up-to-date information døgnet rundt.

HACH LANGE APS  
Åkandevvej 21  
DK-2700 Brønshøj  
Tel. +45 36772911  
Fax +45 36774911  
info@hach-lange.dk  
www.hach-lange.dk



Tlf. 36 77 29 11  
Fax 36 77 49 11  
e-mail info@hach-lange.dk

