

Mennesker - Ideer - Løsninger

INSAnyt
INSTRUMENTERINGS- & AUTOMATIONSTIDSSKRIFT
FRA INSATECH A/S - MAJ 2009

NR. 62

**Optimering af målinger
i processen bidrager
positivt til din
virksomheds resultat**



Instrumenterings-
og Automations Nyt
udgives af



Insatech A/S
Algade 133
4760 Vordingborg
Tlf. 55 37 20 95
Fax. 55 37 70 18
www.insatech.com

2	Information
3	20 år med Insatech
4 - 5	VEGA 50 år
6 - 8	Flow
9	Flow
10 - 11	Analyse
12 - 13	Analyse
14 - 15	Analyse
16	Tryk
17	Analyse
18 - 19	Analyse
20	Kalibrering

Ansvarshavende:
Alan Christoffersen.

Layout, sats og repro:
Insatech A/S, Vordingborg.

Tryk:
Centraltrykkeriet, Vordingborg.

Trykt i 3600 eksemplarer.

Der tages forbehold for
trykfejl og produktændringer.

Alle nævnte priser er
excl. moms.

Gengivelse af artikler eller
uddrag af artikler er tilladt
med tydelig kildeangivelse.

20 år hos Insatech



Den 1. april 2009
var det 20 år siden,
at Alan Christoffersen
startede driften af
Insatech.

5 år hos Insatech



Majbritt Olsen
havde den 12.
januar været ansat
hos Insatech i 5 år.
Majbritt er i
ordrehandling og
lager.



Søren Bryde
havde den 12.
januar været ansat
hos Insatech i 5 år.
Søren er teknisk
konsulent -
Østdanmark.



Erik Nøhr Rasmussen
havde den 12. januar
været ansat hos
Insatech i 5 år.
Erik er service-
tekniker.

Instrumenterings- seminar hos VEGA

Igen i år har vi fuldt hus til vores instrumenteringsseminar hos VEGA. Var du én af dem der ikke nåede det, eller var der ikke plads – så bliv skrevet op til næste års seminar – foråret 2010.

HI og FoodPharma 2008

Tak til jer der besøgte os på HI-2008 og FoodPharma 2008 i Herning Messecenter.

Lær mere om analyse. Kursus rettet mod kraft- og kraftvarme- værker

Som noget nyt laver Insatech nu en analysetur til Yokogawa, Holland for vores kunder fra Powerindustrien.

Insatech har igennem en årrække arrangeret kundeture til Vega og Yokogawa med stor succes. I år vil vi også lave en tur, som er lidt mere brancheorienteret. Derfor vil vi gerne invitere vores kunder i Powerindustrien på en analysetur til Yokogawa, Holland.

Formålet med denne tur er at sætte fokus på analyseapplikationerne på kraftværker, og belyse hvilke problemer, som Yokogawa instrumenter kan være behjælpelige med at løse. Det vil omhandle emner som vandbehandling og forbrændingsoptimering.

Der bliver afrejse mandag den 15. juni 2009 og hjemrejse den 18. juni 2009. Tilmelding sker efter først til mølle princippet.

Kunne en sådan tur have interesse for jer, så kontakt Insatech og hør nærmere.

Vi glæder os til at arrangere endnu en god og lærerig tur og håber på stor tilmelding. ■



Insatech deltog på Pharmaproduction, Malmö 1. og 2. april, med vores akkrediterede kalibrerings laboratorie

Tak til jer, der kom forbi på vores stand.

20 år i instrumenteringsbranchen

Den 1. april 2009 var det 20 år siden, at Insatech A/S så dagens lys med 2 ansatte.

Da Alan Christoffersen startede firmaet på hjemmeadressen i Vordingborg for 20 år siden, var der 2 ansatte – i dag er vi vokset til 38. Firmaet har udviklet sig fra at være en komponentleverandør til at være en førende totalleverandør af instrumentering, rådgivning og services – denne udvikling er fuldt bevidst, og årsag til, at vi har klaret os godt. Vi har motiverede og kompetente medarbejdere, og mange af dem har været med siden de første år. Vi har regnet på hvor mange års erfaring, vi tilsammen har indenfor instrumentering, og er nået op på 352 år. Det er ganske imponerende, synes vi selv.

En milepæl i firmaets historie var salget til Addtech AB i 2005. Dette gav os tryghed og ressourcer til at sikre den planlagte vækst i et til stadighed konkurrencepræget globalt orienteret

marked, og med samarbejde på tværs i Norden. Som en del af en meget større og kraftfuld organisation, har vi de nødvendige ressourcer til at sikre en positiv fremtid for os, vore kunder og leverandører.

En anden milepæl i udviklingen var akkreditering af vort kalibreringslaboratorium indenfor kalibrering af ledningsevneudstyr i 2007.

Firmaet er i fortsat udvikling, især indenfor services, hvilket dækker over vedligeholdelsesaftaler, servicekontrakter, kalibreringsaftaler og rådgivning for optimering af kundens procesanlæg. Senest har vi besluttet, at vi vil satse endnu stærkere på styresystemdelen, da vi nu føler os rustet til dette. Vi har kompetencerne i huset, samt tæt samarbejde med vor leverandør på området, Yokogawa, og deres systemafdeling i Holland med



Den 1. april 1989 var der kun to ansatte i Insatech, Alan Christoffersen og Rita Juul.

flere hundrede ansatte.

Vi ser frem til et fortsat godt samarbejde med vore kunder, vi er klar til de kommende års udfordringer.

Tak til alle jer, der loyalt har støttet os igennem årene.

Om 5 år ved vores 25 års jubilæum, synes vi, det vil være passende at holde en fest! ■



28 af Insatechs ansatte foran firmaets gule domicil. Forreste bygning blev taget i brug i 1992, mens den gule bygning nederst i billedet, som indeholder laboratoriet og Servicekontoret blev taget i brug i 1996.

VEGA 50 års jubilæum

*VEGA instrumenterne anvendes alle steder
– til lands, på havet og i luften.*

Instrumenter fra VEGA arbejder i den kemiske industri, føde- og drikkevareresektoren, vandforsyningen, kloaksystemer og ikke mindst i den farmaceutiske industri.

Radartechnologien har revolutioneret alle former for niveaumålinger. Radar er et akronym for "Radio Detection and Ranging" og var primært udviklet til militært brug.

Ordet "radio" refererer til brugen af elektromagnetiske bølger med bølgelængder i det såkaldte radiobølgeområde.

Radarsignaler opfører sig fysisk på samme måde som synligt lys (lysets hastighed 300.000 km/sek). Mikrobølger kan passere i rummet, ligesom lyset, og kræver derfor ikke et bæremedium, som f.eks. lydbølger, der er afhængig af luften omkring os.

Allerede i starten af 1970'erne var den petrokemiske industri de første, til at anvende radarsensorer til niveaumåling i store lagertanke. Men denne måleteknologi krævede enorm viden og var ikke omkostningseffektiv nok til brug i procesautomatisering.

VEGA var først på banen

I 1989 startede VEGA, som det første firma i verden, med at udvikle en radar med pulsteknologi. VEGAPULS radarsystemer er baseret på udsendelse af en mikrobølge-puls, som reflekteres fra overfladen, der måles på. Fordelen ved disse pulssystemer er, at det er nemt at anvende avanceret software til udblending af forstyrrende signaler i modsætning til frekvensmodulerede systemer.

To år senere var VEGA klar med introducering og masseproduktion af instrumentet. Dette blev startskuddet for VEGA til den verdensomspændende succes med radarinstrumenterne.

Tidslinjen

Med de stigende krav til automatisering bliver ønsket om bedre og mere avanceret måleudstyr også større. Kravene til disse sensorer stiger også, idet de skal kunne fungere driftsikkert under vanskelige målebetingelser med høj temperatur, tryk, vakuum og støv samt til måling i kemisk aggressive medier m.v.

Under disse vanskelige betingelser kommer de fleste af de kendte målesystemer til kort, eller kræver forholdsvis meget vedligehold og service, for at holde dem kørende.

VEGA's radarsensor lever op til mange af disse krav.

VEGAPULS 68 har formået at etablere sig godt på markedet. Der var dog stadig et behov for niveaumålinger i standardapplikationer med et mindre måleområde og mindre proceskrav. For at efterkomme dette behov er der blevet tilføjet endnu et instrument i serien, nemlig VEGAPULS 67, som blev introduceret i 2007.

VEGA er i dag markedsleder i radar teknologi indenfor niveaumåling. De er stolte af den fremtrædende rolle, som er dokumenteret af et imponerende stykantal. I dag, 18 år efter introduceringen af de første VEGA radar, er over 200.000 radarsensorer fra VEGA på arbejde på alle mulige niveauapplikationer på verdensplan.

Alle medier

Den første generation af radarsystemer til måling af niveau kostede ca. kr. 100.000,-, og den blev derfor ikke særlig udbredt i industrien. Anden generation af radarsystemerne ligger på kr. 30.000,-, og udbredelsen blev noget større til vanskelige måleopgaver, men stadigvæk var prisforskellen ned til de traditionelle systemer ikke fordelagtige for radarsystemerne. Vega har i mellemtiden introduceret tredje og fjerde generation for henholdsvis 10 år og 5 år siden. Priserne for de billige modeller er kommet under kr. 10.000,-, hvilket er sammenligneligt eller endog billigere end de traditionelle systemer, men med mange fordele.

Radarprincipper

CW-radar

Det mest kendte radarprincip CW-radaren (continuous wave) udsender et kontinuerligt signal med konstant frekvens. Konventionelle CW-radarer kan ikke måle afstand, fordi der ikke



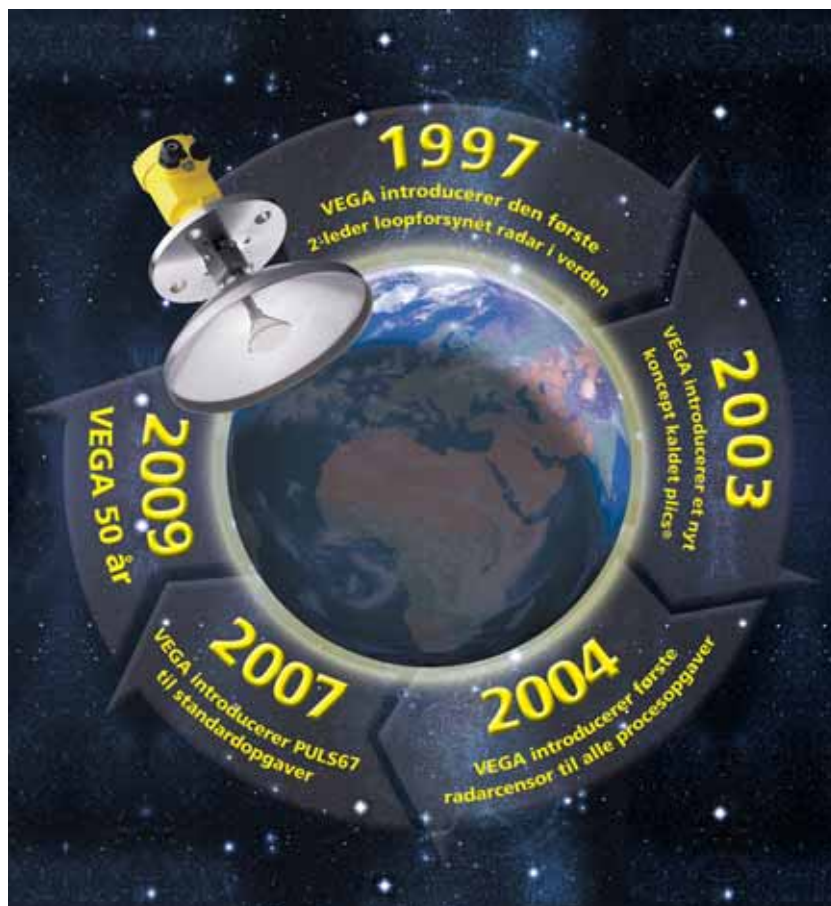
er mulighed for at måle en tidsforsinkelse. Der udsendes en ensartet og konstant sinuskurve, og det er derfor ikke muligt at se hvilken bølgetop, man har fået ekko fra. Hvad man derimod kan måle er, om et objekt har en hastighed hen imod (eller væk fra) radaren. Dette kaldes Doppler-effekten.

FM-CW-Radar

Den "frekvens modulerede continuous wave radar" arbejder efter et princip, hvor der sweepes igennem et frekvensområde. Hvis frekvensen moduleres (skifter) i en systematisk cyklus i forhold til tiden, vil der til ethvert tidspunkt anvendes en bestemt frekvens, der kan genkendes, når den returnerer fra mediet.

Problemet er så bare, at der ikke kun kommer ét ekko tilbage til radaren. Der vil komme en hel sværm af ekkoer.

Alle disse signaler skal analyseres samtidig og kontinuert, og der skal tages en beslutning om, hvordan signalerne skal tolkes. Dette er ikke i sig selv et problem, men det kræver en hvis regnekraft - og dermed et vist energiforbrug.



PULS-radar

Vega har udviklet en metode, således at pulsradaren kan anvendes til måling på korte (op til 70 meter) afstande. I modsætning til FM-CW radaren, der sender kontinuerligt, sender pulsradaren - som navnet antyder - en kort puls. Herefter søger den efter ekkoerne en vis tid, hvorefter den atter sender en ny puls osv. Det sparer en masse energi og forringer ikke målingen.

VEGA fortsætter udviklingen

I løbet af 2009 og 2010 vil VEGA præsentere en række nyheder indenfor niveaumåling. Mange af dem introduceres første gang på Achema i Frankfurt.



Styr på dampflowmålingen?

Måling af flow på damp er en af de mere krævende måletekniske opgaver inden for flowmåling.

Ofte benyttes damp til opvarmningsformål, og i den forbindelse afregnes der som regel mellem producent og forbruger. Der stilles derfor krav til dokumentation af nøjagtigheden af målingen, så ingen af parterne føler sig snydt.

For et par år siden, blev Insatech bedt om at kontrollere den udgående dampmåling på et par af vore kraftværker, af ovenstående grunde. Dampmålingerne var på det tidspunkt ca. 5 år gamle.

Opgaven bestod i:

1. Kontrol af installationsforhold omkring blænde
2. Kontrol af installationsforhold omkring transmittere
3. Kontrol af parametring af transmittere

4. Kontrol af parametring af flowcomputer
5. Kontrol af parametring af dataopsamling
6. Beregning af fejl for samlet måling
7. Beregning af usikkerhed for samlet måling
8. Konklusion og forslag til forbedringer

Skematisk ser målingen ud som skitsen nederst på siden.

Kontrol af installationsforhold omkring blænde.

To parametre ved installationsforholdene omkring blænden influerer nøjagtigheden væsentligt.

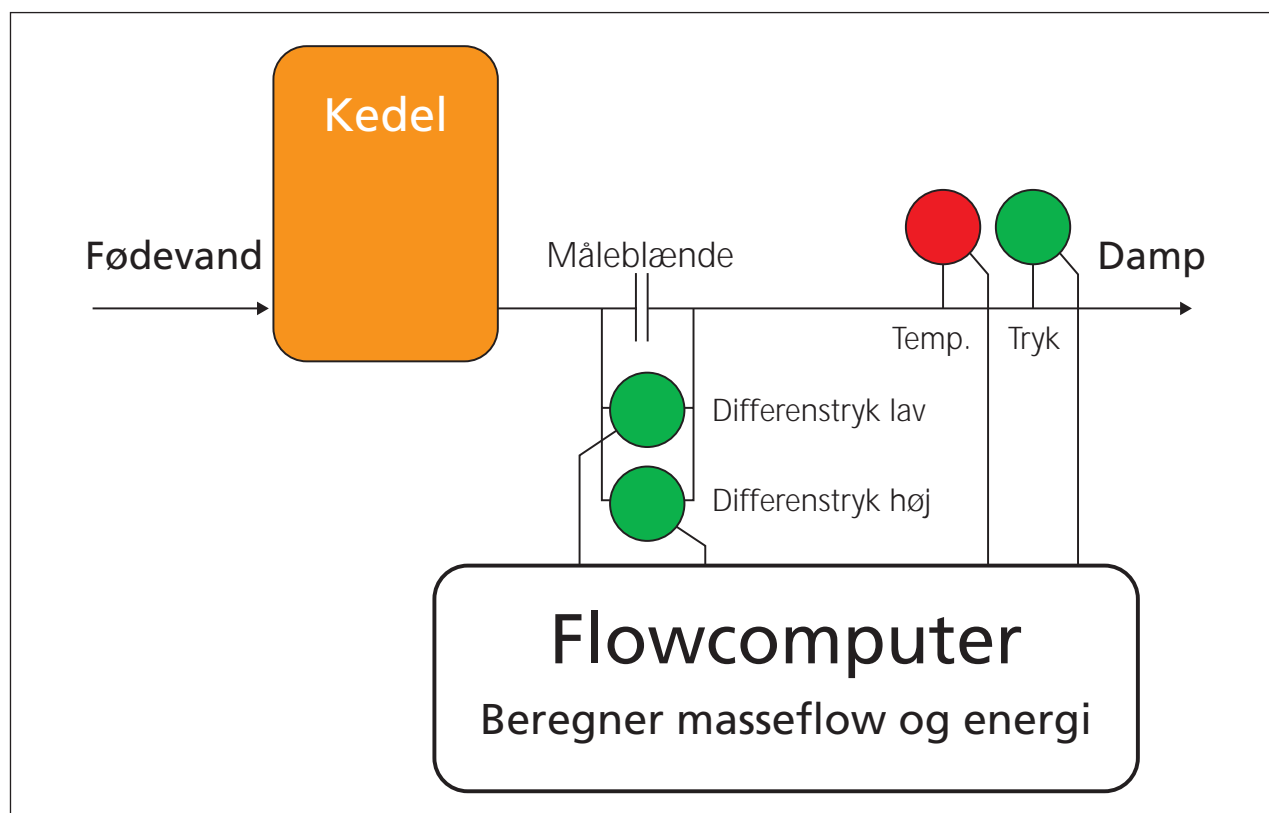
- A. Lige rørstræk før og efter måleblænden.

Måling af flow med differenstrykmåling over en blænde er defineret i ISO-5167. Denne standard udstikker retningslinier for installation af blænderne, og angiver hvilke usikkerheder man kan forvente ved forskellige installationsforhold.

Her spiller bl.a. β ind, som er forholdet mellem indre og ydre diameter på måleblænden. Ved lille β , opnår man større differenstryk, og usikkerheden bliver mindre. Ved større β får man mindre tryktab, og kravene til lige rørstræk bliver tilsvarende større.

Vi sammenholdt værdierne for β med opmålte lige rørstræk, og beregnede den tilhørende måleusikkerhed.

- B. Oplining af kondenspotterne.



Kondenspotterne benyttes til at beskytte differenstryktransmitteren, mod direkte kontakt med den varme damp. I potterne kondenseres vand, som fylder impulsrørene op. Før måling er mulig skal transmitteren nulstilles, hvilket oftest gøres ved at åbne mellem de to kamre via en ventil. Efter nulstilling lukkes ventilen igen, og transmitteren skulle gerne vise 0 når der ikke er flow. Hvis kondenspotterne ikke sidder lige højt, vil der være forskelligt niveau i de to impulsrør som bliver detekteret som et differenstryk.

Da måleområdet for transmitterne ofte er ret lille, og der samtidig er en kvadratisk sammenhæng mellem flow og differenstryk, kan dette have væsentlig indflydelse på målingen. På en af installationerne fandt vi en forskel i opliningerne som gav anledning til et differenstryk på 3,1 mbar. Et normalt ret lille tryk, men ikke desto mindre viser nedenstående tabel hvor stor en fejl man får ved denne fejl i opliningerne. Se tabel 1.

	Minimum	Nominelt	Maximum
Flow t/h	10	50	125
Visning ved 5 mm fejl	11,61	50,35	125,14
Fejlvisning i %	16,1%	0,7%	0,1%
Visning ved 31 mm fejl	17,79	52,12	125,86
Fejlvisning i %	77,9%	4,2%	0,7%

Tabel 1.

Driftsdata	Flow Tons/h	Temp. °C	Tryk Bar gauge
Minimum	15	270	12
Maksimum	145	320	13
Middelværdi	50	300	12

Tabel 2.

Designdata	Flow Tons/h
Flow t/h	150
Diff. Tryk. mBar	250
Temp. °C	350
Tryk. Bar-abs.	18,01325

Tabel 3.

Kontrol af parametring af transmittere og flowcomputer

Kontrol af parametring indeholdt to opgaver.

1. Om parametrene i flowcomputeren var korrekt indtastet i forhold til designparametre og transmitters måleområder.
2. Om driftsdata og designdata stemte overens.

Vedrørende punkt 1 fandt vi ingen afvigelser. Alle data i flowcomputeren stemte overens med designdata.

Vedrørende punkt 2, måtte vi skaffe os oplysninger om driftsdata på kedlerne. Et års procesværdier blev bragt til veje, og ud fra disse data blev Minimum, Maximum og gennemsnitsværdierne beregnet. Se tabel 2.

Når en måleblænde dimensioneres gøres dette ofte ud fra forventede maksimumværdier, hvilket også viste sig at gøre sig gældende i dette tilfælde.

Dette har flere uheldige konsekvenser. På tabel 3 vises et eksempel.

Som det ses er designtrykket sat til 18 bar, hvor driftstrykket kun er 13 bar.

Det mindre tryk fører til større volumen, og dermed større differenstryk over måleblænden, som vist på tabel 4.

Da differenstryktransmitteren er

Driftsdata	Min	Middel	Max
Flow	15	50	145
delta-P i mBar ved 13 bar abs. og 300 °C	3,22	35,81	301,19

Tabel 4.

lagt ud efter designdata, er dens måleområde sat til 250 mBar. Konsekvensen er, at transmitteren mættes ved et givet flow, og derfor ikke kan indikere den korrekte værdi.

Fejlkilder fundet var følgende:

- Montagefejl af kondenspotter.
- Nulstillingsfejl i Delta P transmitterne.
- Driftsbetingelser, og designkriterier stemte ikke overens.
- Ad. ovenstående - risiko for mætning af transmittere ved højt flow.
- Manglende kompensation i flowcomputer af Gas-ekspansionsfaktor, og Dischargefaktor.
- Ingen kalibrering var blevet foretaget.

Beregning af usikkerhed for samlet måling.

Usikkerhedsberegningen på flowmålingen blev lavet ud fra retningslinjerne i ISO5167. Se formel nederst på siden, hvor

qm = Masseflow.

C = Dischargefaktor.

ε = Gas ekspansions faktor

β = Diameterforhold mellem rør og blænde - d/D

D = Rørdiameter.

d = Blændediameter.

Δp = Differenstryk over blænde.

ρ = Densitet af medie ved driftsbetingelser.

$$\frac{\delta q_m}{q_m} = \sqrt{\left(\frac{\delta C}{C}\right)^2 + \left(\frac{\delta \varepsilon}{\varepsilon}\right)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4}\right)^2 \left(\frac{\delta D}{D}\right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4}\right)^2 \left(\frac{\delta d}{d}\right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \Delta p}{\Delta p}\right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \rho}{\rho}\right)^2}$$

Dischargefaktoren:

Usikkerheden på dischargefaktoren, kan slås op i en tabel i ISO5167, for forskellige β -værdier, og lige rørstræk før og efter målingen. Tabellerne betinger dog at β skal være mindre end 0,75, og lige rørstræk er kun gældende for værdier større end 20 x diameteren på røret.

Det viste sig, at kun få af blænderne var dimensioneret, så de var omfattet af tabellen.

Ekspansionsfaktoren:

Usikkerheden på ekspansionsfaktoren er en funktion af det statiske tryk og Isotropkoefficienten.

Denne usikkerhed er lige til at beregne såfremt isotropkoefficienten er kendt.

Dimensioneringsfaktoren:

Usikkerheden på dimensioneringsfaktorerne på måleblænder er ofte opgivet af fabrikanten, og er derfor nemme at finde frem.

Usikkerheden:

Usikkerheden på Δp , differenstrykket er en funktion af flowet, differenstrykstransmitterens og flowcomputerens nøjagtigheder. Der blev derfor lavet en beregning af usikkerheden ved forskellige flow.

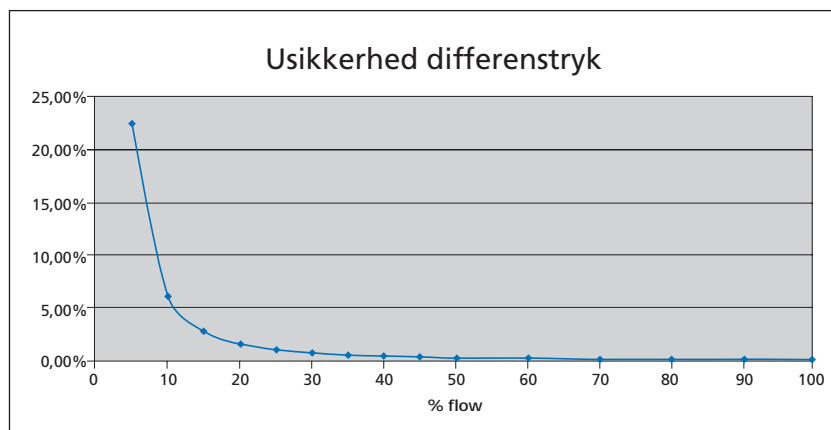
Den simple udgave af flowformlen giver følgende sammenhæng mellem flow og differenstryk:

$$\zeta = k \cdot \sqrt{\Delta p} \quad \text{eller} \quad \Delta p = (\zeta/k)^2$$

En hurtig udregning viser at ved 10% flow har man kun $0,1^2 = 1\%$ differenstryk.

Dette har naturligvis stor indflydelse på usikkerheden i det flowområde.

På det ene værk var der kun monteret en differenstrykstransmitter. Indgangen på flowcomputeren har en usikkerhed på 0,1%.

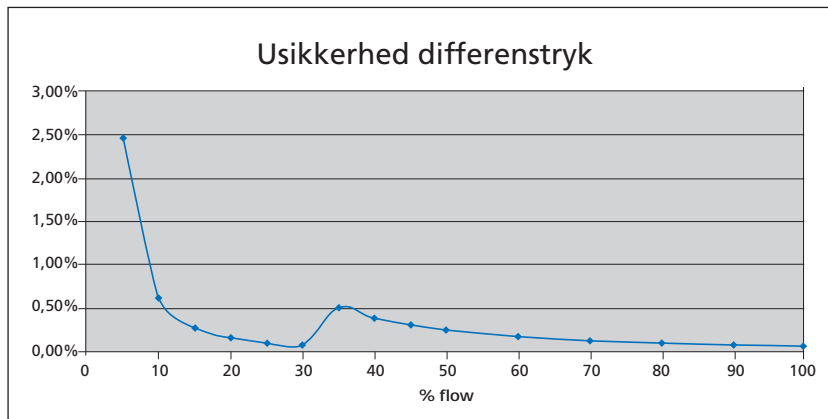


Usikkerheden på differenstrykmålingen ved 10% flow er ca. 6%.

Usikkerheden på differenstrykmålingen ved 10 % flow er ca. 6%.

Det andet værk har monteret 2 differenstrykstransmittere, hvor den ene transmitter er indstillet til fuldt måleområde, og den anden til 10% af dette.

Tallene ser nu noget bedre ud:



Usikkerheden på differenstrykmålingen ved 10% flow er ca. 6%.

Usikkerheden på differenstrykmålingen ved 10 % flow er ca. 0,6%.

Her ses det tydeligt, at man ved brug af to tryktransmittere, i en split-range konfiguration ikke alene opnår bedre nøjagtighed, men også får væsentlig større brugbart måleområde.

Det sidste led i usikkerhedsberegningen er densitetsberegningen, som udføres i flowcomputeren, og er afhængig af tryk- og temperaturtransmitterne som indgår i målekredsen. Indflydelsen på densiteten ved en bestemt usikkerhed blev fundet ved hjælp af damptabeller. Den samlede usikkerhed blev herefter beregnet.

Konklusion:

Forslag til forbedringer og ændringer blev udarbejdet.

- Oplining af kondenspotter.

- Kontrol og justering af nulpunkt i delta-P transmittere.
- Ny beregning af designkriterier som skal svare til de aktuelle driftsbetingelser. Disse skal lægges ind i flowcomputeren.
- Optimere måleområde for "lav" dP transmitter ved splitrage.

- Beregning og indtastning i flowcomputer af en lineariseringskurve, som modsvarer fejlen i discharge og ekspansionsfaktor.
- Tilpasning af måleområder for transmitterne til aktuelle driftsbetingelser.
- Opsætning af 2 dP transmittere hvor de manglede.
- Udskiftning af temperaturføler til en bedre nøjagtighedsklasse.
- Kalibrering af transmittere.

Det sidste punkt, kalibrering af transmittere blev udført umiddelbart efter, og her blev to af temperaturtransmitterne fundet så langt fra justering, at de blev udskiftet.

Uanset om en installation er ny eller ej, vil det ofte kunne betale sig at lade en anden part kontrollere installationen. Der kan være ting der er overset, fejl i opsætning af transmittere, fejl i montagen, defekte transmittere, fejl i beregningerne med meget mere.

Insatech kan bistå med kontrol af jeres installation og beregninger, og komme med forslag til forbedringer. ■

Vil du vide mere, så kontakt Erik Fjordside, tlf. 5535 8411



Optimering af luftflow til forbrænding

DONG Energy Masnedø Kraftvarmeværk valgte en kompakt flowmåler med indbygget flowcomputer til styring af luftflow til kedel.

Opgaven lød på at måle et delflow i lufttilførslen til en kedel på sekundærsiden, hvor man hidtil kun målte den samlede mængde luft.

Man ønskede at kende luftflowet til kedelens forvæg og bagvæg, for bedre at kunne indstille de enkelte luftmængder til at optimere forbrændingen og reducere CO indholdet.

Jesper Bollin fra Masnedø Kraftvarmeværk kontaktede Insatech for en løsning, da de havde besluttet sig for at ombygge lufttilførslen til kedelen, således at der blev sat nye luftdyser i forvæggen til kedelen. De ville gerne have installeret en flowmåler i lufttilførslen til kedelens forvæg, for dermed at få mulighed for at styre lufttilførslen til både forvæg og bagvæg, hvor luftmængden til bagvæggen var en beregnet værdi ud fra den samlede mængde minus luftmængden til forvæg.

Løsningen

Valget faldt på en kompakt flowmåler bestående af et pitotrør samt en direkte monteret differensstryktransmitter med indbygget flowcomputer. Denne type differensstryktransmitter måler både differenstryk samt statisk tryk og har indgang for en ekstern temperaturføler. Denne temperaturføler er integreret i et pitotrør, og det betyder i forhold til eksisterende flowmålinger, at pitotrøret kun kræver en processtislutning i siden af røret, derved undgås dyre installationsomkostninger.

Der skulle heller ikke dyre kabeltræk til, som i traditionelle løsninger med differenstryk, tryk-, temperaturtransmitter og en flowcomputer, da flowmåleren leverer analogt udgangssignal i henhold til masseflowet.

Vanskelige installationsforhold

Yderligere var pladsen til installation

Den viste type differensstryktransmitter kan via sin unikke målecelle samtidigt måle differenstryk og statisk tryk. Den har indgang for ekstern temperaturføler, som det ses på billedet, og kan via den indbyggede flowcomputer beregne masseflow på væsker, gasser og damp.



ikke optimal, da man ikke kunne overholde normale krav til lige rørstrækning før og efter flowmåler, som normalt ligger på 20 gange rørets diameter før og 4 gange rørets diameter efter måler. Da dette sjældent er muligt, og heller ikke i dette tilfælde, blev det løst via vores leverandørs store erfaring på området. De har opbygget en stor database med kompenseringsværdier for dette, baseret på tusindvis af kalibreringer ved forskellige installationsbetingelser.

Installeringen af flowmålingen har medført mindre forbrug af ilt samt en mere optimal drift, og miljømæssigt kan de i dag reducere CO udledningen, så de kan overholde myndighedernes krav på udledning af max. 500 ppm/h.

At det blev denne løsning, fortæller Jesper Bollin, var fordi de tidligere har brugt Insatech med god erfaring, og at det var den optimale løsning på deres opgave. ■



Jesper Bollin er meget tilfreds med, at det var muligt at reducere respektafstanden, og stadig opretholde den flotte nøjagtighed og repeterbarhed.

Vil du vide mere,
så kontakt
Lasse Olsen,
tlf. 5535 8424



Optimér din dekantercentrifuge

Optimerer driften af dekantere vha. fugtmåling med NDC 710e.

For at skille vand og slam benyttes ofte en dekanter. Dekanteren består af en konisk cylindertromle, hvori der er monteret en skruetransportør. Tromle og transportør roterer med høj hastighed i samme retning, men transportøren lidt langsommere end tromlen.

Slammet, der skal afvandes, ledes ind i midten af centrifugen gennem et indløbsrør. Ved centrifugalkraften føres det ud langs tromlens sider, og da de faste partikler i slammet er tungere end vandet, aflejrer de sig som et lag på tromlens væg, mens vandet danner en ring omkring centrum.

Man bestemmer vanddybden i tromlen ved hjælp af et antal huller i rotorens endestykke, hvorigennem det rensede vand forlader centrifugen.

Det afvandede slam (slamkagen) skrubes af skruetransportøren til rotorens smallere del, hvor det ledes ud.

Nyere dekantere kan som regel opnå et tørstofindhold på 20-30%, og ved tilsætning af polymerer kan effek-

tiviteten yderligere forbedres. Polymerer samler slampartiklerne som derfor er nemmere at skille fra vandet.

Ny metode

Som noget nyt, og for at forbedre effektiviteten af dekanteren yderligere, har vore kolleger i Holland lavet forsøg med måling af tørstofindholdet i slamkagen lige efter udløbet fra dekanteren.

Måling af tørstofindholdet giver mulighed for at optimere dekanteren til at yde sit bedste – fordelene ved dette er adskillige:

- Forbedret effektivitet af slaminstallationen.
- Reduktion i mængden af slam, med efterfølgende lavere bortskaffelsesudgifter.
- Besparelse på transportomkostninger.
- Besparelser på brug af polymerer.
- Mulighed for automation af processen.
- Giver adgang til en af de sidste mål-

bare parametre, som mangler i rensningsprocessen.

Målingen foretages med en såkaldt NIR-måler, som benytter Nær Infrarødt lys til at måle vandindholdet i slamkagen.

Målingen foretages gennem et vindue af safirglas, som sidder monteret i en bøjning lige efter udtaget fra dekanteren.

Billedet herunder viser røret med vindue som er blevet afmonteret for inspektion:

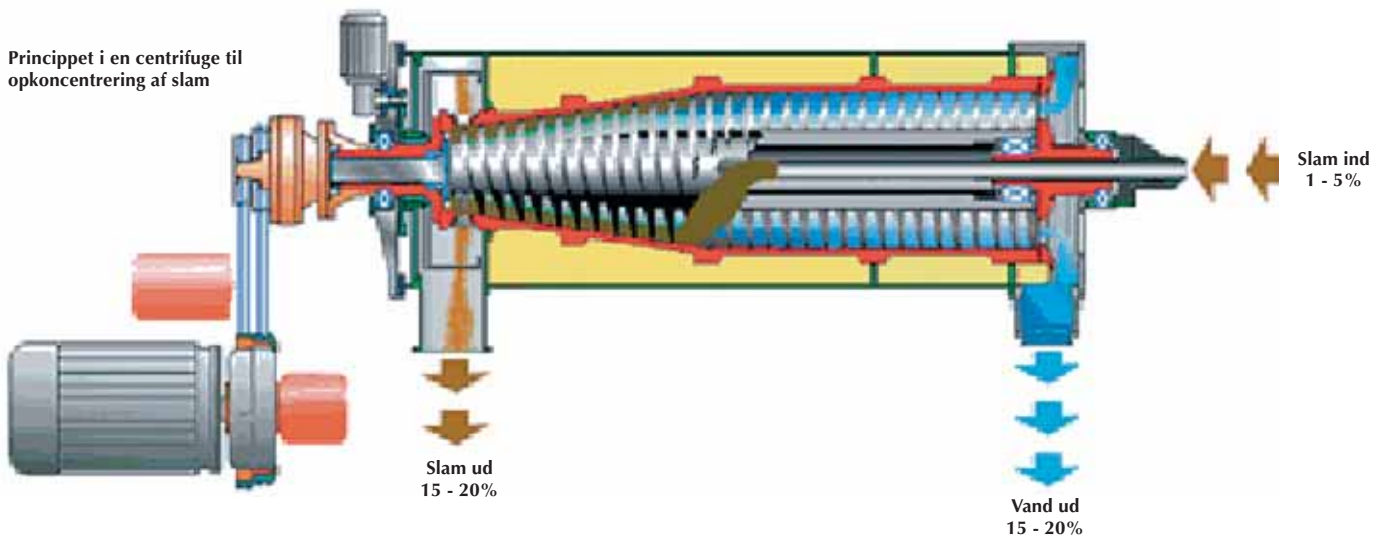


Insatech kan levere et færdigt målerør med flange og safirglas klar til montage.



Montagen af måleren er vist på billedet: Ved at montere den i bøjningen, vil bevægelsen af slamkagen holde vinduet rent.

Princippet i en centrifuge til opkoncentrering af slam



Kalibrering

For kontrol, og kalibrering af NIR måleren blev en del prøver udtaget, og følgende blev resultatet.

Som det ses opnås med denne metode en nøjagtighed på +/- 0,5%.

Dette er måske ikke specielt imponerende, men skal sammenholdes med betingelserne prøverne blev udtaget under.

Problemer omkring prøveudtagning er ikke specifikke for måling af slam, men er et emne, som meget ofte dukker op i forbindelse med on-line måling af fugt.

- Prøvernes størrelse på 5 gram, gør at der bliver stor usikkerhed om prøven repræsenterer den samlede slammængde, som kan være meget uhomogen.
- Prøver på 100 gram ville være mere repræsentative, men referencemå-

leren kunne ikke håndtere dette.

- Ved at udtage en større prøve, som deles ud i 5 grams portioner, er der mulighed for at finde spredningen af referencemålingen.
 - Prøver skal udtages så tæt på måleren som muligt, men det kan være svært at bestemme om det rent faktisk er det samme slam, NIR-måleren blev udsat for da dens måling blev registreret.
 - Prøver skal efter udtagning og indtil placering i referencemåleren opbevares i en beholder, som forhindrer vand i at fordampe.
 - Hvis prøven er varm, skal beholderen rystes, så eventuelt kondenseret vand bliver blandet tilbage i prøven.
- Vores erfaring med NDC's NIR måler er at den meget ofte er langt mere pålidelig, og har væsentlig bedre repeatabilitet end de traditionelle me-

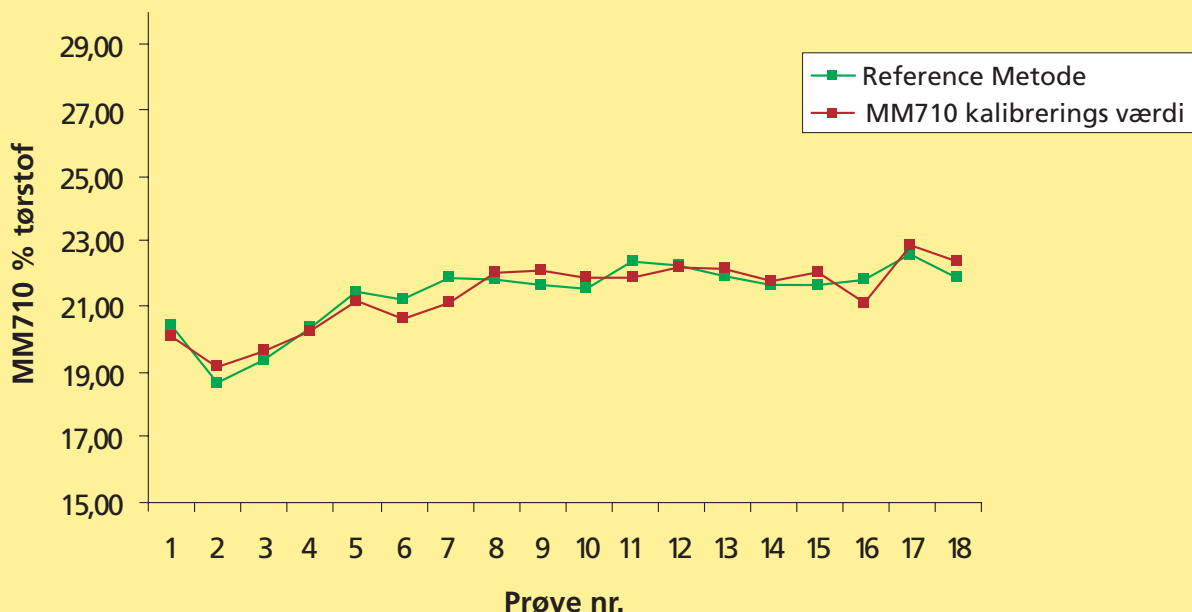
toder til fugtbestemmelse.

Da man ikke har andet, er det desværre de traditionelle metoder, som benyttes til kalibrering af NIR-målerne. De lider derfor under ikke at være mere nøjagtige end referencen som bliver benyttet. ■

Vil du vide mere,
så kontakt
Kenneth Rasmussen,
tlf. 5535 8432



Trend over måling af afvandet slam (resultat uge 3-5)



Her ses resultatet fra NIR måleren, sammenholdt med referencemetoden, som er en IR ovnmåler.

Reducer din NO_x-udledning med TDL fra Yokogawa

Finjuster din iltoverskudskoefficient og optimer dit DeNO_x-anlæg

Med den kommende afgift på udledning af NO_x og de stigende krav og ønsker om miljørigtige kraftværker, er det nu mere aktuelt end nogensinde før, at nedbringe emissionerne til et minimum.

Øges indsatsen på optimering af de forskellige trin i værkets proces, vil det afspejles direkte som flotte resultater i de grønne regnskaber.

Hvordan?

Med TDL (Tunable Diode Laser) fra Yokogawa er det muligt at optimere forbrændingsprocessen til det optimale, samt overvåge og styre DeNO_x processen mht. NH₃ (ammoniak). Dels mindsker NO_x-dannelsen gennem optimal forbrænding, og dels kan den dannede mængde NO_x fjernes effektivt ved måling og styring af NH₃ dosering i SCR-reaktoren på DeNO_x anlægget.

Forbrænding – Facts og styring

I dag anvendes på de fleste værker en type brændere, der er designet og udviklet til at kunne nedbringe NO_x-dannelsen under selve forbrændingen, såkaldte lowNO_x brændere. Ud over dette tiltag er det styringen af iltoverskudsluften, også kaldet iltoverskudskoefficienten, der er den primære parameter, for hvor effektiv forbrændingen kan være.

Ved at måle ilt indholdet i kedlen in-line kan lufttilførslen løbende reguleres til det ønskede luftoverskud. Ilt i kedlen måles typisk in-line med Zirkonia ilt-sensorer. I en kedel er luftsammensætningen aldrig ligeligt fordelt, hvorfor iltoverskuddet skal måles med flere Zirkoniasensorer strategisk placeret rundt omkring i kedlen.

Yokogawas robuste og stabile zirkoniasensorer kan sidde enkeltvis med hver sin mA-udgang til styresystemet,

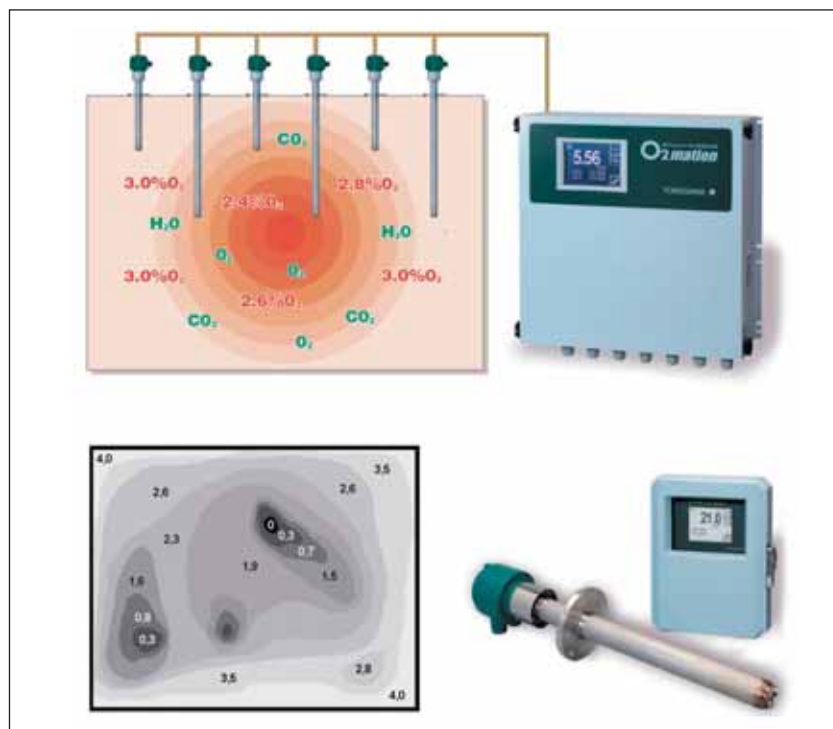
hvorfra der beregnes et gennemsnit af iltindholdet. Flere Zirkoniasensorer kan også tilsluttes Yokogawas AV550 transmitter, der håndterer og midler op til 8 Zirkoniasensorer på en gang. Se figur 1.

En anden mulighed er med Yokogawas TDL at skyde på tværs gennem kedlen og få en midlet værdi af ilt-indholdet, som laseren har set. Denne metode kan med ét instrument erstatte adskillige Zirkoniasensorer i samme niveau. Se Figur 2.

Ved forbrænding med et støkiometrisk underskud af luft i forhold til brændsel (kul, olie, gas m.m.) udvikles voldsomme mængder CO, samtidig med at der går en masse brændsel til spilde i røggaskanalen. Den tabte brændeværdi nedsætter kedlens effektivitet drastisk, og store mængder sod m.m. udvikles og danner belægninger i røggaskanalen. Ved støkiometrisk overskud af luft, i forhold til brændsel, stiger effektiviteten til en vis grænse, hvorefter den begynder at falde igen. Ved et tilpas lille overskud af luft haves en minimal udvikling af CO samt NO_x, samtidig med effektiviteten er høj. Det er her, at in-line ilt-, CO- samt emissionsmålinger sammen kan estimere det rette set-punkt for iltoverskudsluften. Ved højt overskud af ilt, dannes som det ses af figur 3, store mængder NO_x, og det nedsætter også effektiviteten, da en stor mængde energi går tabt, som følge af alt den ekstra luft, der skal opvarmes.

Optimal iltoverskudskoefficient, hvordan?

Til finjustering af iltoverskudskoefficienten gør Yokogawas nye TDL det nu muligt, som sekundær parameter til styring af luften, at måle CO indholdet in-line i kedlen i det helt lave område ved høje temperaturer m.m. Værdien af in-line CO måling er at kunne køre iltoverskudskoefficienten helt til det optimale set-punkt, lige



Figur 1. Øverst til højre: AV550 system kan håndtere op til 8 stk. zirkoniasensorer. Nederst til højre: Enkelt zirkoniasensor + transmitter. Til venstre i billedet ses hvordan ilt-indholdet kan variere forskellige steder i kedlen.

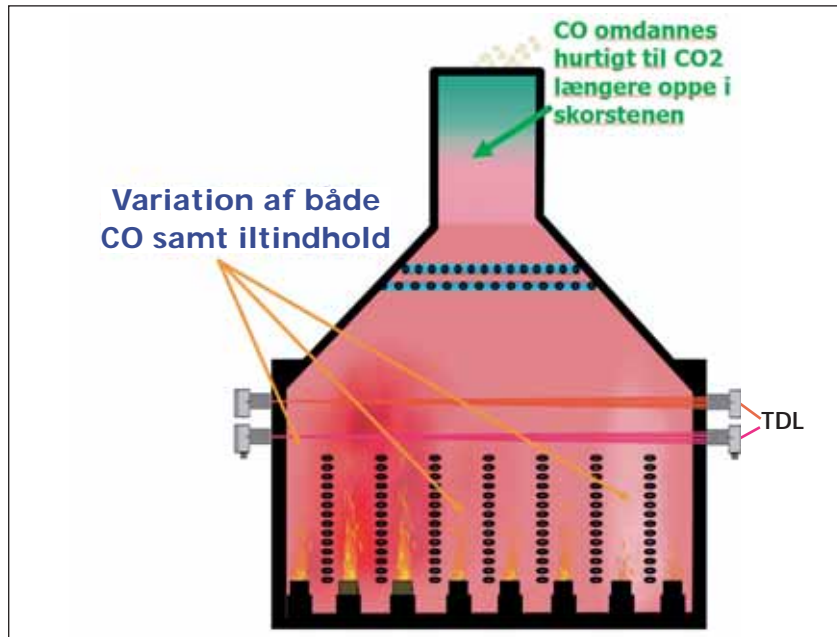
inden CO udvikling for alvor begynder. Ved at kunne detektere og følge CO udviklingen omgående fra start helt nede fra få ppm og op efter, kan luftoverskuddet reguleres løbende til at ligge lige på grænsen til CO udvikling hele tiden, hvorved mindst muligt NO_x dannes. Se figur 4.

Denne regulering er ikke mulig med måling af ilt alene, hvilket gør Yokogawas TDL til et unikt regulerings- og optimeringsinstrument til at opnå bedst mulig forbrændning med mindst mulig NO_x -dannelse. Længere fremme i røggaskanalen vil denne reguleringsteknik afspejles direkte som mindre forbrug af NH_3 i SCR-reaktoren, hvis en NH_3 måling etableres.

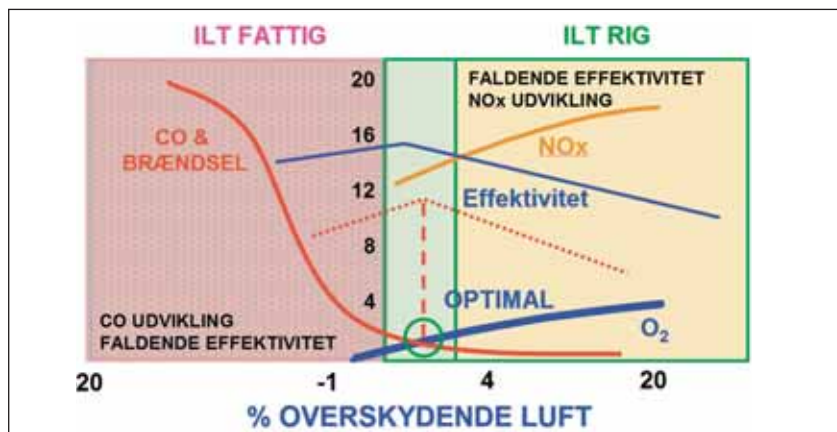
NH_3 slip, få styr på ammoniakken i De NO_x anlægget

Inden røggassen udledes til atmosfæren, skal den bl.a. gennem et De NO_x -anlæg. De NO_x -anlæggets funktion er at fjerne den dannede mængde NO_x ved hjælp af en kemisk reaktion med NH_3 hen over en katalysator. Efter katalysatoren ønskes både NO_x indhold samt NH_3 indhold nedbragt til et minimum. Med en TDL fra Yokogawa til måling af NH_3 slip er det muligt at detektere NH_3 nede fra 1-2 ppm og op efter. Ved at måle NH_3 efter katalysatoren, kan NH_3 doseringen hurtigt reguleres op eller ned, så mindst muligt NH_3 udledes, samtidig med mest muligt NO_x reduceres. Hvis der ikke kan detekteres NH_3 , er det en god indikation om, at der stadig er NO_x tilbage i røggassen, da alt NH_3 dermed forventes at være reageret. Ved indhold af få ppm NH_3 efter katalysatoren må det forventes at stort set al NO_x er reduceret, da den overskydende NH_3 ellers ville reagere med NO_x .

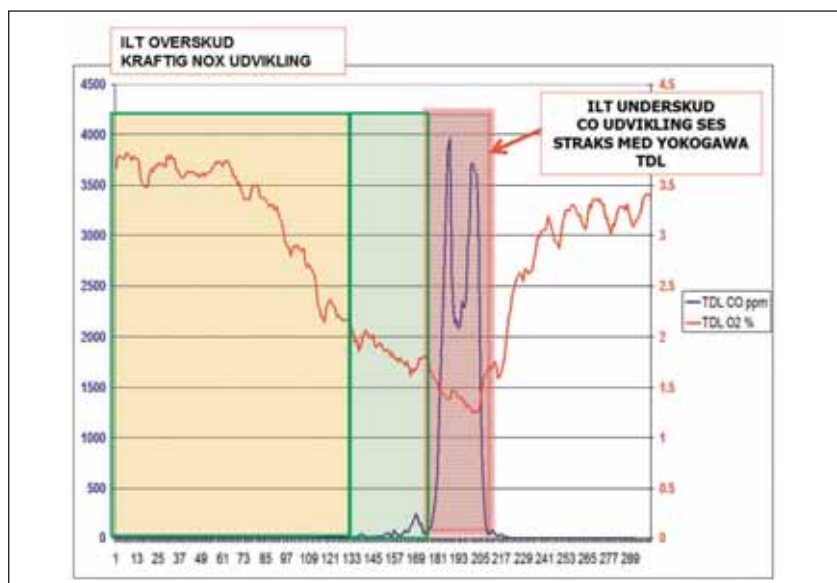
Er TDL fra Yokogawa et instrument du kunne se fordelene i på dit kraftværk eller andet, så ring endelig og lad os få en snak om din opgave. ■



Figur 2. Skitse af kedel. CO skal måles så tidligt som muligt, da det omdannes til CO_2 med overskudsluften. TDL laser ses her, hvor den skyder på tværs i kedlen.



Figur 3.
RØD ZONE: Iltunderskud medfører kraftig CO udvikling og tabt brændsel.
GRØN ZONE: Minimalt iltoverskud giver god forbrænding og minimal emission.
GUL ZONE: For højt iltindhold giver kraftig NO_x udvikling.



Figur 4. Med TDL CO-måling detekteres CO øjeblikkeligt og iltoverskuddet kan finjusteres helt til grænsen for optimalt set-punkt.

Vil du vide mere,
så kontakt
Kenneth Rasmussen,
tlf. 5535 8432



Vanskeligt at måle pH i kedelvand?

Lav ledningsevne gør opgaven besværlig, hvis ikke man anvender det rette udstyr.

Problemstillingen

Når man arbejder med kedler, er det vigtigt at undgå belægninger, da disse giver dårligere varmetransmission og dermed dårligere effektivitet. Derfor anvender man behandlet vand for at sikre, at der er et begrænset antal partikler og ioner i kedlen, som kan danne belægninger. Når vandet har været igennem flere forskellige processer, har det en pH på omkring pH 7 ved 25° C. Når man hæver temperaturen er pH = 6,12 ved 100° C. Så jo højere temperatur, jo lavere pH. Derfor bliver der tilsat base, typisk NH₃ eller NaOH, for at hæve pH til omkring pH 9. Dette for at sikre, at det ikke er surt og dermed korrosivt ved højere temperatur.

Både belægninger og korrosion er noget, man bestemt ønsker at undgå, da det kan betyde ekstra vedligeholdelse og dermed driftsstop.

Måleteknisk udfordring

Det vanskelige ved at måle pH og styre en basedosering opstår, fordi ledningsevnen er meget lav, hvilket stiller store krav til pH elektrode og pH transmitter. Da pH elektroden er nedsænket i et medie med lav ledningsevne, vil vandet trænge ind i diafragmaet og skylle nogle af ionerne ud i forsøg på at danne en ligevægtstilstand. Dette betyder at hvis ikke man anvender det korrekte referencesystem, som sikrer at diafragmaet er fyldt med ioner hele tiden, vil spændingsfald hen over diafragma fortolkes af pH transmitteren som et pH signal. *Figur 1* viser, hvad der sker, når ionerne bliver skyllet ud af diafragmaet.

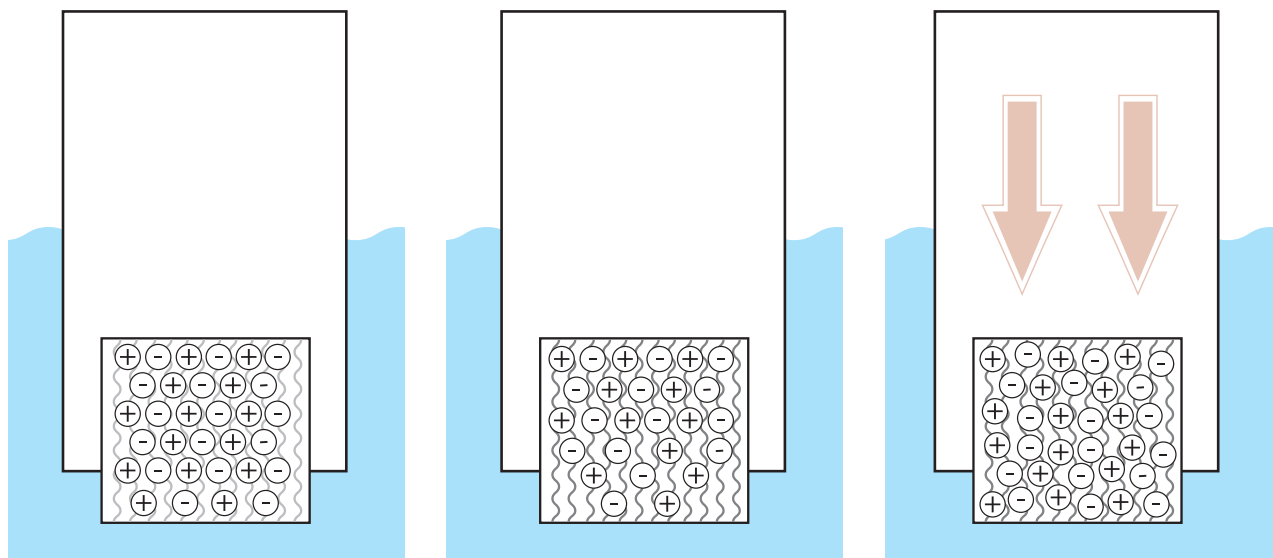
Løsning

Der er to ting, man skal sikre sig med sit pH loop for at få en pH værdi,

som kan bruges til noget. Man skal anvende et referencesystem, hvor trykket er stabilt, så der ikke opstår en udvaskning af ioner pga. den lave ledningsevne i mediet. Med et referencesystem, som altid sikrer overtryk på referenceelektrolytten, uanset procestrykket, sikrer man den bedste kontakt med mediet.

I en pH forstærker fra Yokogawa er der tre indgangsforstærkere – se *figur 2*. Dette sikrer en sikker og stabil måling af pH. Liquid Earth (LE) er en separat jord, som sikrer målekredsen mod støj, ved at bringe hjertet af transmitteren på samme spændingsniveau som mediet. Den laver sensorovervågning ved at måle modstand mellem pH glas og LE, og modstand mellem reference og LE. Derved kan man se, hvis der skulle komme forhøjet modstand hen over referencen, som følge af udvaskning af ioner. På den

Figur 1: Billederne viser diafragmaet på reference elektroden i forskellige situationer.



I Situation 1 er elektroden monteret i et medie hvor ledningsevnen er normal til høj. Ingen udvaskning af ioner og derved intet spændingsfald så intet fejlbidrag til pH signalet.

I situation 2 er elektroden monteret i et medie, hvor ledningsevnen er meget lav. Her sker en stor udvaskning af ioner, da vand vil trænge ind og skylle ionerne ud i forsøg på at danne en ligevægtstilstand. Her sker der et spændingsfald hen over diafragmaet, som vil bidrage til fejl i pH signalet.

I situation 3 er elektroden monteret i et medie hvor ledningsevnen er lav, men reference elektrolytten er tryksat, så der er altid et positivt flow ud af elektroden, og udvaskningen bliver begrænset. Dette kunne være med en Bellomatic reference elektrode fra Yokogawa. Her vil resultatet være det samme som i situation 1, hvor der ikke sker et spændingsfald hen over diafragmaet.



Billedet viser et komplet doseringssystem til syre/base, hvor en Yokogawa pH transmitter og en beholder med pumpe er koblet sammen. Doseringssystemet består af en tank med omrører, der sikrer at syre/base kommer rundt i hele tanken. pH transmitteren styrer doseringspumpen vha. den indbyggede PID-regulator. Denne løsning fås i forskellige størrelser.

måde kan man sikre, at den pH værdi man styrer efter også er korrekt.

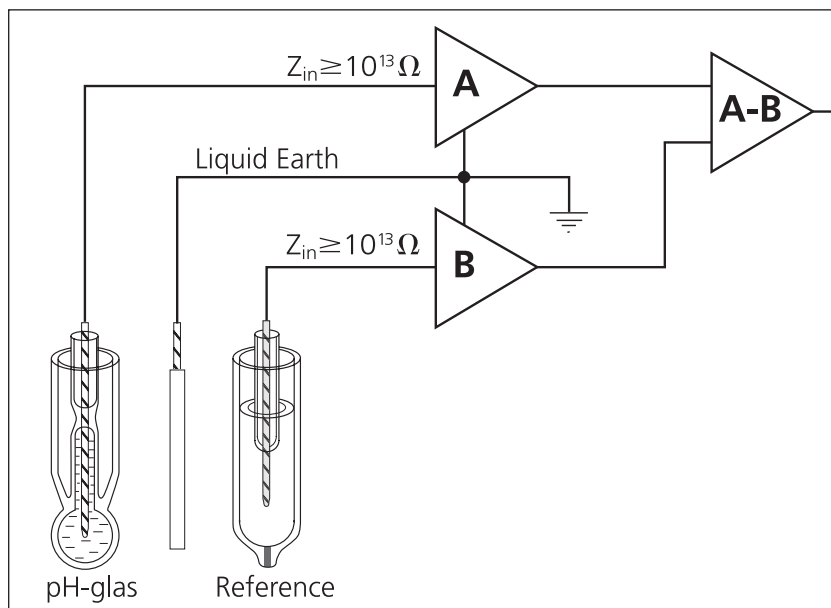
Figur 3 viser andre eksempler på hvad sensorovervågning sikrer imod. Denne funktion er ikke kun velegnet til opgaver med lav ledningsevne, men til alle pH opgaver, hvor man vil sikre en stabil og pålidelig pH måling.

pH transmitteren har også en anden fordel, som kan have stor betydning, når man har med syre/base dosering at gøre. Den har en indbygget PID-regulator, som kan styre en doseringspumpe ud fra den pålidelige pH måling. På ovenstående billede vises en totalløsning til syre/base dosering, hvor en kompakt doseringsenhed, med tilhørende pumpe, er styret af PID-regulatoren i pH transmitteren fra Yokogawa.

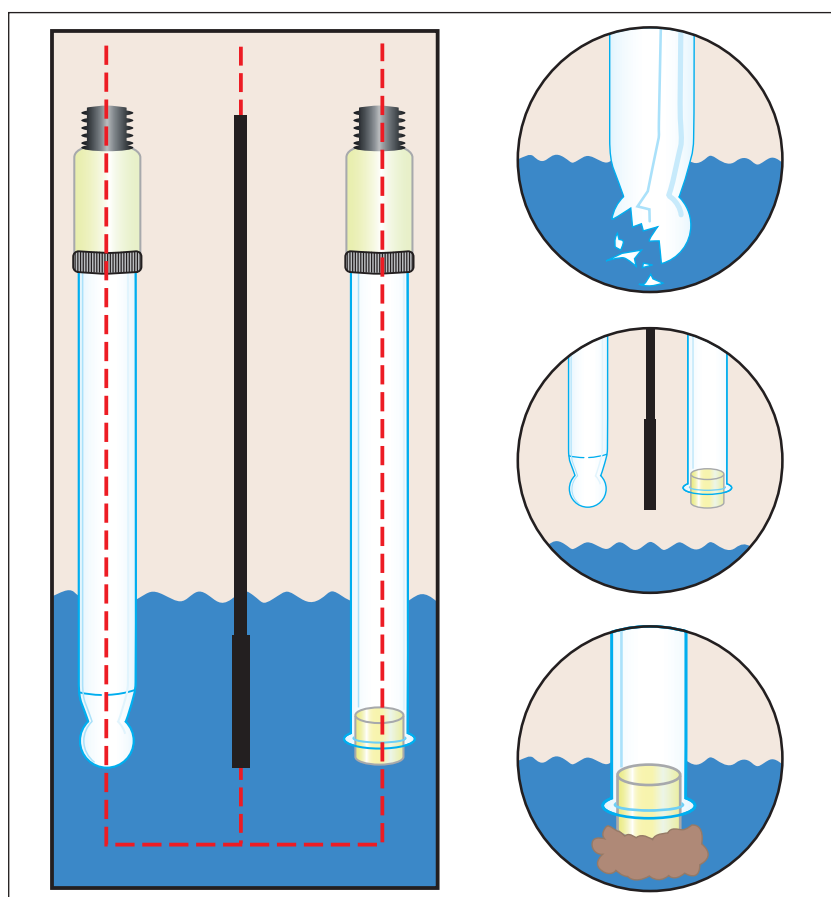
Gennemgang af jeres anlæg

Har I et kedel-/fjernvarmeanlæg, hvor I ikke er sikre på, om jeres pH måling er korrekt, så kontakt Insatech. Vi vil så arrangere en gennemgang af jeres vandbehandlingsanlæg. I sikres mindst mulig driftsstop og størst udnyttelse af energi fra kedlen, og sparer derved penge, og ikke mindst, giver I jeres kunder den mest optimale ydelse.

Læs mere om ledningsevne i kedelvand i næste nummer af Insanyt. ■



Figur 2: Skematisk visning af hvordan differentielforstærkerne, i en Yokogawa pH transmitter, er bygget op. Dette gør det muligt at lave individuel sensorovervågning af glas og reference.



Figur 3: Sensorovervågning gør det muligt at få en alarm i tilfælde af glasbrud, hvis sensoren ikke er neddykket i mediet, eller hvis der er belægninger på elektroden som resulterer i dårlig kontakt til mediet.

Vil du vide mere, så kontakt Iben Kyndby, tlf. 5535 8418

ACHEMA 2009
Frankfurt am Main/Tyskland 11.-15. maj
YOKOGAWA
Stand F43-G45 • Hal 10.2

Mange fordele ved at montere ventiler eller manifold foran anlæggets tryktransmittere

Ventiler og manifold til tryktransmitteren

Når der monteres en ventil foran transmitteren, er det ikke længere nødvendigt at tømme røret for væske eller gas, hvis transmitteren skal renses, efterses eller udskiftes. Arbejdet udføres let og hurtigt, og der er ingen driftstop, da anlægget som regel kan køre videre, mens arbejdet udføres. Insatech kan levere manometerventiler og multivejsventiler til alle proces-tryktransmittere.

På differenstryktransmittere kan der monteres enten 3-vejs eller 5-vejs manifold. Udover de samme fordele, som øvrige ventiler, er det muligt ved 5-vejs manifold at teste transmitteren uden demontering.

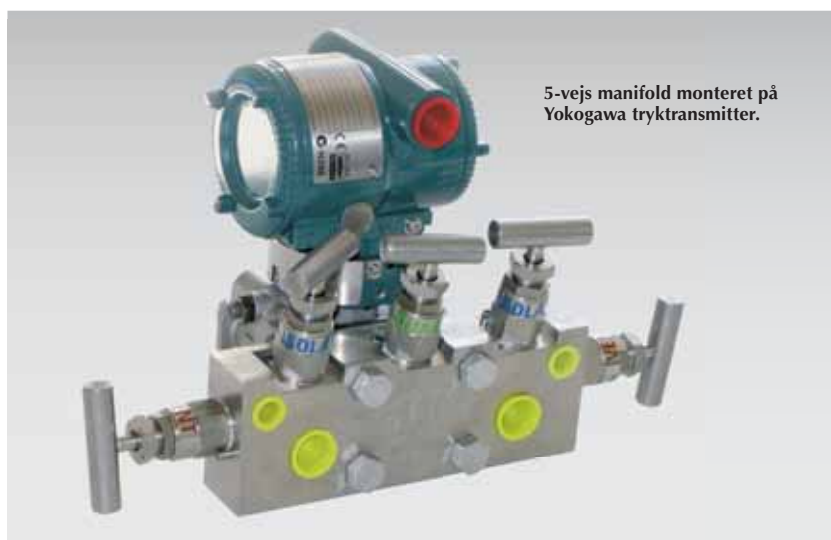
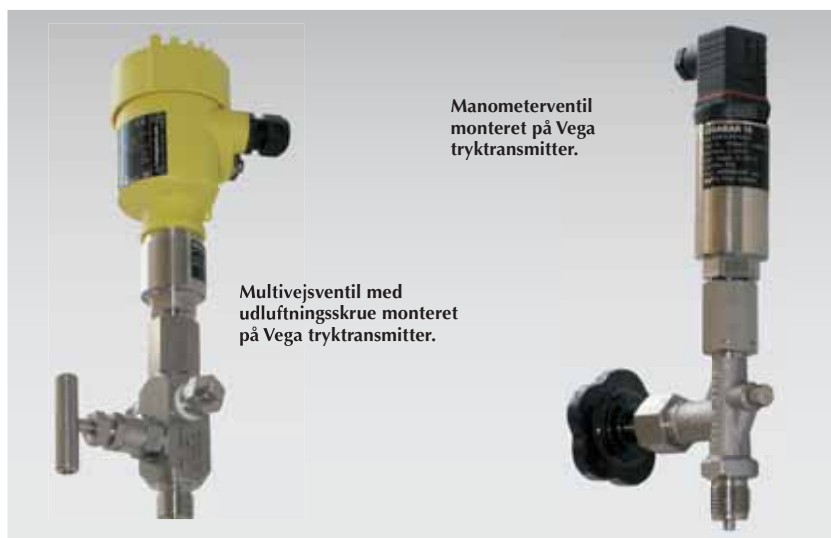
Begge typer manifold har en ventil for trykudligning.

Insatech kan levere både 3-vejs og 5-vejs manifold.

Siphonrør

Siphonrør kan leveres i flere forskellige udformninger og kan leveres både i rustfri og almindelig stål

Insatech tilbyder montering af ventiler, manifold og siphonrør på alle tryk- og differenstryktransmittere før levering.



Vil du vide mere, så kontakt
Kim Bresson,
tlf. 5535 8408



Hamilton intelligent iltensor kører stadig på 2. år

Test startede i maj 2007, og der er stadig intet vedligehold.

I 2007 præsenterede vi Hamilton Visiform optisk iltensor, der også blev nomineret til FoodTech Innovation Award.

Test af første prototype i Danmark startede maj 2007. Testen kører, og der er stadig intet vedligehold!

I løbet af de sidste 2 år har vi set Hamilton Visiform an. Forventningerne er ret høje til denne lille programmerbare iltsonde, der har indbygget transmitter. Og de er ikke blevet mindre med tiden, med de flotte resultater vi ser.

Især ved fermentering af mammale celler er det vigtigt at iltmålingen er pålidelig og langtidsstabil. Både fordi disse celler er meget følsomme, og fordi en fermentering kan vare i flere måneder uden mulighed for at vedligeholde udstyret (vi har dog en steril løsning til dette). Men også ved alle andre opgaver, hvor man ikke ønsker at bruge ressourcer på at kalibrere samt skifte membran og elektrolyt, er Visiform et godt valg.

Visiform indeholder hverken elektrolyt, anode eller katode og dermed er disse fejlkilder/sliddele elimineret. Den følsomme membran, som på en traditionel iltsonde svæver på et tyndt

lag elektrolyt, er erstattet af en robust optisk sensor-kappe, som forventes at have en levetid på mindst 3 år.

Vi har endnu ikke set en sensor-kappe, der er så slidt at den trænger til udskiftning.

Hamilton viser nye muligheder på Achema messen.

3 muligheder for signal

1. Visiform er meget alsidig. Hvis man ønsker at anvende sin eksisterende ilt-transmitter, så kan Visiform sættes til ECS-mode (Electro Chemical Sensor) og giver derved de sædvanlige cirka 60 nA i fri luft.
2. Visiform kan også tilsluttes direkte som en 3-leder 4-20 mA enhed, hvor den betjenes med et VisiCal modul. Her behøves ingen ekstra ilttransmitter.
3. Endelig anvender Visiform RS485 Modbus protokol, som kan logges direkte. ■



Vil du vide mere, så kontakt Bent S. Hansen, tlf. 5535 8404

Hamilton Visiform DO 120.



Hamilton VisiCal.

En opsummering:

Visiform kan dampsteriliseres og autoklaveres.

Uden elektrokemi i sonden undgår man de gængse gener:

- Polariseringstid; hvor det tager mange timer at få en traditionel polarografisk iltsonde polariseret, klarer Visiform opstart på under 1 minut
 - Ved sterile applikationer er der ingen membraner der kan lække og ødelægge steriliteten.
 - Vedligehold er reduceret fra handsker og briller til nærmest intet.
 - Ingen krydsfølsomhed med enten H₂S eller CO₂.
- Desuden er responstiden fra sonden meget kort.

ACHEMA 2009
Frankfurt am Main/Tyskland 11.-15. maj

HAMILTON
THE MEASURE OF EXCELLENCE™

Stand H15-J17
Hal 10.2



Måling af levende celler

Hos Novo Nordisk i Bagsværd og Gentofte er der lavet tests med Aber Biomass Monitor.

Normalt anvendes Aber udstyr til at åbne vinduet ind i en fermentering, så man online kan se volumen levende biomasse udtrykt i enheden pF/cm (picofarad pr. cm).

Her ser man tydeligt om cellerne vokser som de skal, har det de skal

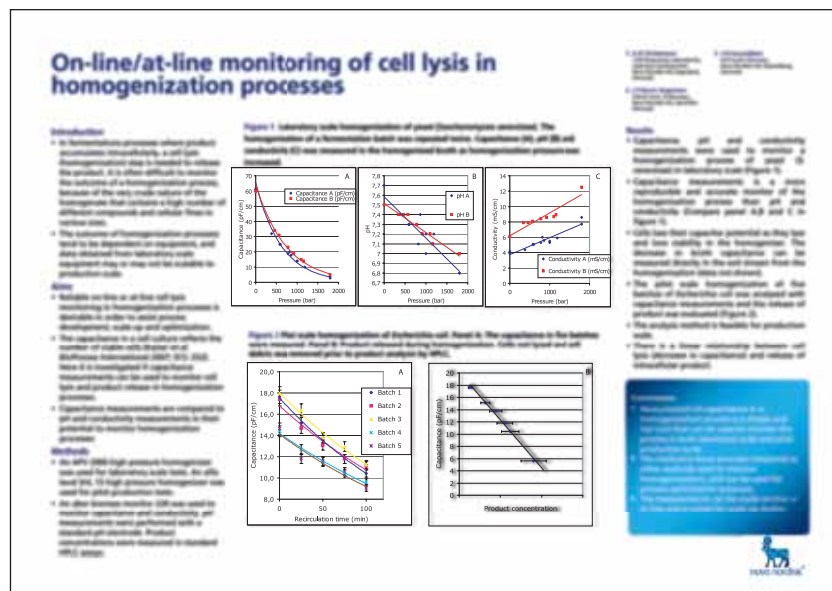
bruge og hvis der går noget galt. Nogle steder styrer man efter målingen, så det aktuelle levende volumen celler bestemmer hvor meget feed der skal tilføres. Andre steder lader man Aber udstyret styre bleed, så der holdes et konstant volumen levende celler.

Homogenisering

I dette tilfælde har Novo Nordisk valgt at teste Aber udstyret til at overvåge homogenisering.

I Bagsværd på gær og i Gentofte på E.Coli bakterier.

Fælles for disse 2 processer er at



Novo Nordisk Poster, der viser anvendelse af Aber Biomass Monitor til homogenisator overvågning.

det ønskede produkt dannes intracellulært; det vil sige at produktet ikke forefindes i fermenteringsvæsken, men kun inde i cellerne.

For at få fat i produktet, så skal cellemembranen brydes og dette kan ske med en homogenisator.

En homogenisator kendes fra fødevarerindustrien, og er et apparat hvor væsken under højt tryk ledes igennem en spalte. Bag spalten er der trykløst, hvilket giver et meget stort pludseligt tryktab på væsken. På f.eks. mælkeprodukter opnår man, at fedtkuglerne, som ellers ville samle sig og flyde ovenpå, bliver splittet i mange

bittesmå fedtkugler, som så vil være homogent fordelt i væsken.

Ved at sende cellerne igennem homogenisatoren, så brydes cellemembranen og produktet kan oprenses. Produkt der stadig er i cellerne, ender som waste.

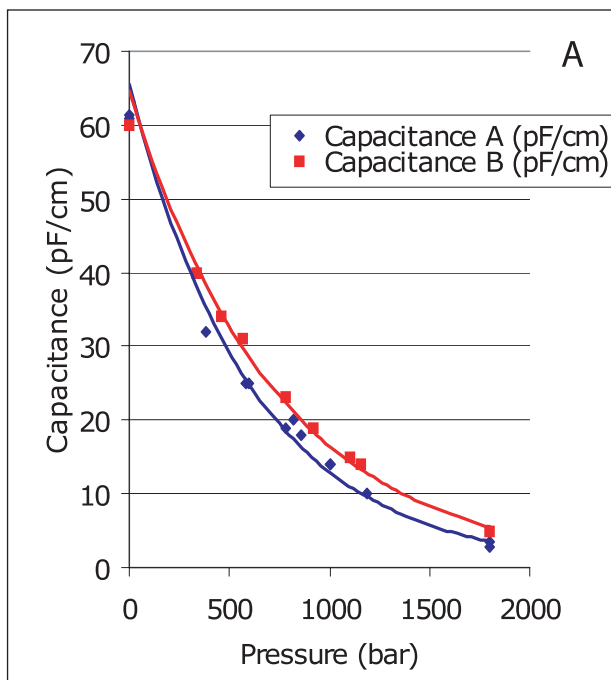
Novo Nordisk har publiceret en Poster omkring emnet, der viser sammenhængen mellem styring af homogenisator, over levende restvolumen biomasse til koncentration af produkt.

Jo højere tryk homogenisatoren anvender, eller jo længere tid cellerne recirkuleres igennem homogenisatoren, jo færre levende celler er der

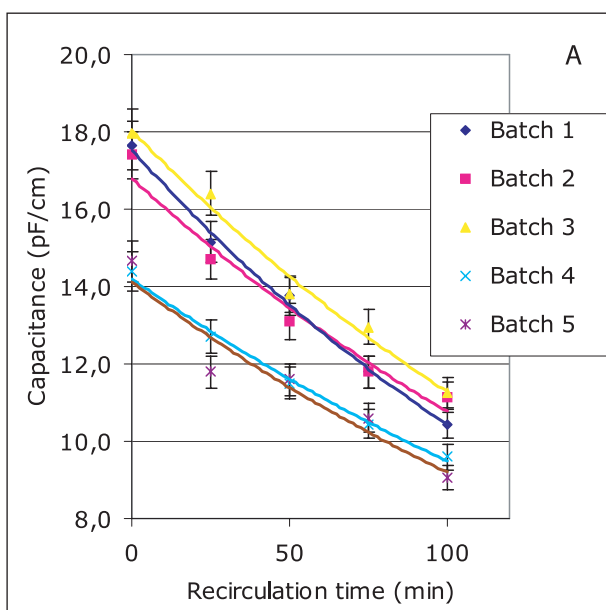
tilbage og dermed opnås en højere produkt koncentration i væsken.

Hvis homogenisatoren ikke kører optimalt, så forbliver en del af produktet i cellerne, og sorteres fra i f.eks. en efterfølgende centrifugering. ■

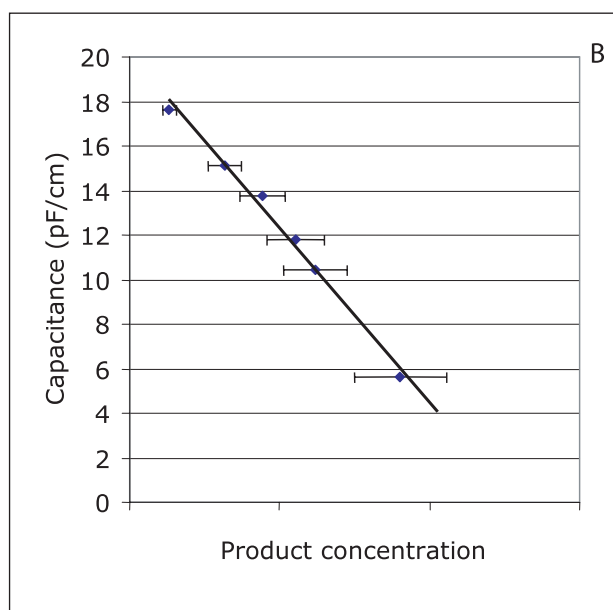
Vil du vide mere,
så kontakt
Bent S. Hansen,
tlf. 5535 8404



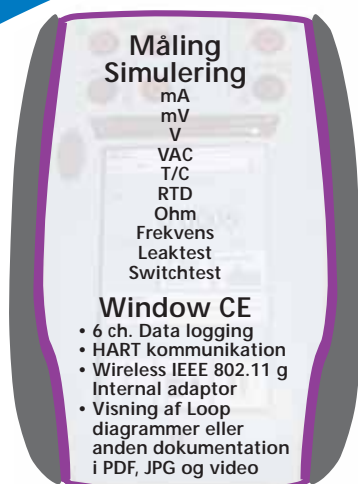
Gær: Tryk vs. levende biovolumen.



Ecoli: Cirkulationstid vs. levende biovolumen.



Ecoli: Produkt koncentration vs. levende biovolumen.



Forestil dig alle disse funktioner lige ved hånden



DPI620 – Druck's nye multifunktions kalibrator

Druck har med lanceringen af deres nye AMC620 serie sat nye standarder for test og kalibreringsudstyr.

Multifunktionskalibratoren DPI620 er hjertet i AMC620's modulære opbygning.

Den kompakte og robuste enhed kan måle og simulere; mA, mV, V, Ohm, Frekvens, og en bred vifte af RTD og ThermoCouplers. Enheden betjenes via touch screenens intuitive ikonbaserede menuknapper. DPI620

er baseret på en Windows CE platform. DPI620CE giver samme muligheder, som der er tilgængelig i en PDA. Det er således muligt at vise jpeg formater, i form af manualer, installationstegninger, eller guidede instruktioner, mens kalibreringen udføres on-site. Enheden har som standard en HART kommunikator, hvilket

giver mulighed for digital kommunikation, konfiguration, opsætning og kalibrering af HART enheder. ■

Vil du vide mere, så kontakt Morten Kristesen, tlf. 5535 8431



Tilslutningsguide.
Indbygget grafisk guide, der hjælper brugeren med tilslutning og opsætning af måle- og simuleringsopgaver.



Gem aflæste værdier elektronisk.
Den elektroniske "notesblok"-funktion hjælper med til at få styr på de manuelle/visuelle aflæsninger. Dette er især en fordel ved anvendelse af datalog-funktionen, da værdier gemmes med tidsstempling, samt evt. referencesignal genereret af DPI620.



HART kommunikator.
Simpel søgning af HART enheder. DPI620 har indbygget HART modstand, hvilket forenkler opkoblingen til HART udstyr. Tryk "search" og DPI620 identificerer udstyret. DPI620 kan læse og ændre "generic" HART parametre.

INSATEch