

Offgas-målinger på renselanlæg

Ilttilførsel til renselanlæg er en energikrævende proces. De store energibesparelser, der opnås med bundbeluftning, kan nemmere kontrolleres og optimeres, hvis effektiviteten af bundbeluftningen måles ved hjælp af offgas målinger.

TORBEN WITH OTTOSEN &
PETER ANDREASEN

Tilførsel af de nødvendige mængder ilt til de biologiske processer på et renselanlæg er meget energikrævende, og ilttilførslen er typisk det mest energiforbrugende enkelttrin. Derfor er der stor interesse for netop denne proces; men på trods af det er der fortsat ofte et stort potentiale for energibesparelser. På mange danske renselanlæg blev ilttilførslen oprindeligt etableret med overfladebeluftning, hvor en rotor – eller populært sagt et stort piskeris – monteret i vandoverfladen pisker den iltholdige atmosfæriske luft ind i vandet. I dag anvendes der på nye anlæg næsten udelukkende den langt mere energieffektive bundbeluftning, hvor luften blæses ind gennem diffusere monteret på bunden af proces-tanken.

Stadigt større fokus på energioptimal drift af renselanlæg betyder, at der i disse år på eksisterende anlæg sker en gradvis omlægning fra overflade- til bundbeluftning, idet der ofte kan opnås en stor energigevinst ved dette. Der er imidlertid en række forhold i relation til implementering og drift af bundbeluftning, som har stor betydning for, om de faktiske energibesparelser bliver så store som forventet. Vi vil forsøge at belyse nogle af disse nærmere i denne artikel.

Når der etableres bundbeluftning er der normalt stort fokus på at lave energioptimerede løsninger ligesom der arbejdes meget med at sikre at beluftningen drives med lavest muligt energiforbrug (se eksempelvis /1,2,3/).



Figur 1. Offgas måling i processtank

Der er imidlertid mindre fokus på:

1. Hvordan sikres det, at den leverede installation leverer den foreskrevne mængde ilt?
2. Hvordan skal diffusere vedligeholdes?
3. Hvornår er det tid til at skifte diffusere?

Generelt i forhold til disse spørgsmål gælder, at offgas-målinger kan anvendes som en nem og hurtig metode til at opnå bedre kendskab til den specifikke installation.

Ved hjælp af offgas-måleren måles iltkoncentrationen i processtanken samt i afkastluften fra måleenheden, hvilket giver et billede af, hvor effektivt iltten i den indblæste luft optages. Samtidig kan offgas-måleren anvendes

Faktaboks

Offgas-måleenheden måler mængden af fx ilt, der afgasser fra vandfasen til luftfasen. Måleenheden placeres på vandoverfladen direkte i processtanken og målingerne udføres, mens processtanken er i drift. Derfor kan målingerne gennemføres med minimal påvirkning af anlæggets normale drift og på relativt kort tid. Måleresultaterne giver driftsledelsen en viden om deres bundbeluftning, som kan give store besparelser på både anlægs- og driftsudgifter.



Figur 2. Test af nyudviklet transportabel offgas-måler

des til registrering af lattergasemissioner fra renseanlæg, hvilket har afgørende betydning, såfremt anlægget skal drives med mindst muligt CO₂ emission.

DHI har igennem mange år anvendt offgas-målinger på renseanlæg og har baseret på disse erfaringer udviklet et nyt målesystem, som fremover vil blive anvendt til at lave offgas-målinger på renseanlæg. Måleudstyret er transportabelt, således at det nemt kan flyttes til et andet renseanlæg typisk efter en målekampagne af 2-4 dages varighed.

Leverer anlægget den nødvendige mængde ilt?

Etablering eller reovering af bundbeluftning er en meget stor investering både i anlæg og drift, hvorfor der i de fleste tilfælde stilles krav om en funktionsgaranti for det anlæg der installeres. Funktionsgarantien er således kundens sikkerhed for, at det installerede anlæg kan levere den garanterede mængde ilt, og at det kan drives med det oplyste energiforbrug.

Eftervisning af at funktionsgarantien er overholdt udføres traditionelt ved hjælp af tests i rent vand, hvor vandet afiltes med kemikalier, hvorefter geniltningshastigheden

måles. Anvendelse af rent vand og kemikalier indebærer imidlertid, at denne test er relativt dyr og besværlig at udføre, hvilket formentlig er årsagen til, at der sjældent udføres sådanne tests i Danmark.

Eftervisning af beluftningseffektiviteten kan imidlertid også udføres ved hjælp af offgas-målinger efter at anlægget er sat i drift – dvs. med spildevand og aktiv-slam i procestanken. Med denne metode er det ikke nødvendigt at fylde procestanken med rent vand, ligesom testen udføres uden tilsætning af kemikalier. Det betyder at udgiften til eftervisningen er væsentlig lavere sammenlignet med en test i rent vand, ligesom testen kan udføres stort set uden at påvirke anlæggets drift. Ud over sikkerhed for, at det nye bundbeluftningssystem leverer den foreskrevne mængde ilt, giver offgas-målingen som nævnt også værdifuld viden om energieffektiviteten på idriftsættelsestidspunktet.

Vedligehold af diffuserne

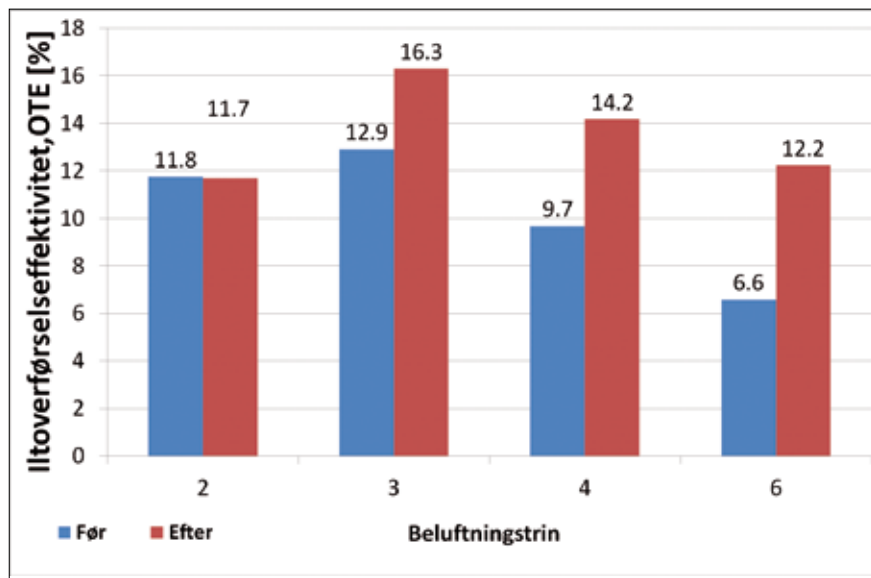
Anvendelse af bundbeluftning indebærer i sagens natur, at diffuserne er placeret på bunden af procestankene. Uanset om der er tale om en fast installation eller en installation med optagelige diffuser-gitre er det vanskeligt

at inspicere og vedligeholde diffuserne.

Ud over almindeligt slid kan der over tid afsættes belægninger på diffuser-membranerne, hvilket øger modtrykket og derfor reducerer effektiviteten. Dette kan imødegås ved hjælp af rengøring; men der er stor forskel på, hvor mange kræfter der bruges på denne opgave, hvilket til dels skyldes, at behovet for rengøring afhænger meget af spildevandets sammensætning, ligesom valg af diffusertype og membran-materiale har en vis betydning. Det

Faktaboks

Anvendelse af offgas-måling til eftervisning af en ny installation er således en hurtig og effektiv metode til at kontrollere, om det leverede bundbeluftningssystem modsvarer den garanterede kapacitet og effektivitet. Såfremt målingerne viser, at dette ikke er tilfældet, skal systemet modificeres, hvorefter der laves en ny eftervisning. Procedurerne for udførelse af offgas-måling til eftervisning af beluftningssystemer er anerkendt og beskrevet i den tyske norm ATV M 209E.



Figur 3. Iltningseffektivitet før og efter rengøring.

er derfor meget svært at opstille generelle regler for god rengøringskik for diffusere. I nogle tilfælde kan modtrykket efter kompressoren anvendes som indikator for, hvornår diffusere bør rengøres; men ofte savnes der reel viden om, hvor tit diffusere på det enkelte anlæg bør rengøres for at sikre, at anlægget drives med lavest muligt energiforbrug. Her kan offgas-målinger være et værdifuldt hjælpemiddel. Eksempelvis kan offgas-måling anvendes til at måle beluftningseffektiviteten før og efter rengøring. Ved at sammenholde dette med udgifterne til rengøringen kan det afklares, om rengøringen med fordel kan

gøres med kortere eller længere intervaller.

Levetid

Effektiviteten af de fleste typer diffusere reduceres over tid som følge af tab af blødgørere, udfældning på membraner samt generelt slid. Det vil derfor på et tidspunkt være nødvendigt at udskifte diffusere; men levetiden varierer ganske betydeligt. Det kan derfor være svært for den enkelte driftsleder at vurdere, hvornår det er optimalt at udskifte diffusere. Dette indebærer at nogle diffusere udskiftes for sent med deraf følgende højt energiforbrug til beluftning, mens andre

skiftes for ofte med deraf følgende ekstra udgifter.

Inden der træffes valg om udskiftning af diffusere, kan offgas-målinger med fordel anvendes til at måle beluftningseffektiviteten på den eksisterende installation, hvilket kan sammenlignes med den effektivitet, der kan opnås med nyt udstyr. Dette vil gøre det muligt at lave en bedre vurdering af, om diffusere bør udskiftes eller ej. Såfremt der er udført offgas-måling ved anlæggets idriftsætning, kan der laves en direkte sammenligning med den oprindelige effektivitet. Det giver mulighed for at vurdere, om genetablering af den oprindelige effektivitet er økonomisk bæredygtig – eller om det vil være bedre at installere nyt udstyr.

TORBEN WITH OTTOSEN er civilingeniør i miljøteknik fra Aalborg Universitet og er ansat på DHI som business development manager inden for spildevandsområdet.

PETER ANDREASEN er cand.scient. i biologi og kemi fra Aarhus Universitet og er ansat på DHI som seniorkonsulent inden for spildevandsområdet.

Referencer:

- /1/ Optimering af bundbeluftning. Ulrik Folkmann, Hedensted Spildevand og Mette Brynjoff Jepsen, DONG Energy. Spildevandsteknisk Tidsskrift
- /2/ Ilt i spildevandsrensning. Peter Andreasen, DHI. Indlæg på Spildevandsteknisk Industridag.
- /2/ Hvordan optimerer vi yderligere driften af renselanlæg. Morten Rebsdorf, Peter Andreasen, DHI og Flemming Husum, Teknik og Miljø Aarhus. Spildevandsteknisk Tidsskrift

BLÅ KLIP

Miljømæssige overtrædelser i EU

Der kører en række overtrædelsessager i EU, fordi medlemslandene ikke har oversat lovgivningen til national lov eller på anden måde ikke har gennemført eller overtrådt bestemmelserne.

Her er et udpluk af den senest offentliggjorte statistik.

Antallet af overtrædelsessager åbnet af EU Kommissionen (DG Environment): I 2014 var der 334 sager kørende. Minimum i perioden

2007-2014 var i 2012 med 296 sager.

Sagerne fordelt på sektorer: Vand 20 % (67 sager), affald 31 % (102 sager), natur 19 % (63 sager) og resten på andre sektorer.

Antallet af sager fordelt på lande i 2014: Antallet ligger mellem 1 og 36 sager pr. medlemsland. Danmark har 4 sager kørende, heraf en som kan medføre bødestraf.

EWA Newsletter © September 2015

CH