

# Dr.Oxygen

OXYGEN - CONTROLLER



## BRUGERVEJLEDNING

## INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Beskrivelse	3
2.1	Taster og display	4
2.2	Indstilling, ændring af værdier, generelt	6
2.3	Lås for ændring af værdier	6
2.4	Visning af ilt-niveau, IDEAL, mg/l, % mætning	6
2.5	Indstilling af minimum iltniveau i indløb	6
2.6	Indstilling af ønsket iltniveau i udløb	6
2.7	① AUT.SET	6
2.8	O <sub>2</sub> OUTPUT%	7
2.9	Timetæller for O <sub>2</sub> tilførsel	7
2.10	Manuel styring samt START/STOP af O <sub>2</sub> tilførsel	7
3.0	Start/stop af alarm	7
3.1	Test af alarm	7
3.2	Alarmtilstande	8
3.3	Indstilling af alarmgrænser	8
4.0	Historiske data, LOG-funktion	9
	<a href="#">4.1 Gennemsyn af historiske data</a>	
5.0	Reguleringsparametre	10
5.1	Diverse parametre	10
5.3	Kommunikations-parametre	11
5.4	Kommunikation med PC'er	11
5.5	Printerudskrift	11
5.6	Justering af følere og ilt-sonder	11
	TEKNISKE DATA	12

# 1. Beskrivelse

## 1.1 Ilt- og temperaturmåling

Dr.Oxygen er en styring, der har til formål, at holde det ideelle ilt-niveau i dambrug. Styringen måler kontinuert ilt-niveau og temperatur i både indløb og udløb.

## 1.2 Styring efter fiskenes ideelle ilt-niveau

Det ideelle ilt-niveau for fiskene er afhængig af temperaturen. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt at styre efter en fast værdi i mg/l, men derimod efter det ideelle niveau. I praksis betyder det blot, at styringen automatisk styrer efter forskellige mg/l-værdier efter den aktuelle temperatur. Værdien 100 er det ideelle niveau ved den aktuelle temperatur. Værdierne 50 og 200 er henholdsvis halv så meget og dobbelt så meget mg/l ilt som nødvendigt.

Styringen kan dog sættes op til styring efter mg/l ved at sætte dipswitch 5 i ON, se installation.

## 1.3 Styring efter ilt-niveau i udløb og samtidig styring af niveau i indløb

Dr.Oxygen måler ilt-niveauet i udløbet. En speciel PID-reguleringsrutine beregner -udfra behovet i udløbet - et nyt SET-punkt, som ilt-tilførslen bliver styret efter. Ilt-niveauet måles i indløbet efter, at vandet er blevet op-iltet. Dette betyder, at ændringer i naturen, indløbsvandets niveau, på optimal måde indgår med det samme og udnyttes til et minimum af ilt-forbrug og et minimum af afvigelser fra det ønskede niveau.

## 1.4 Styring af belufter

Dr.Oxygen har relæudgang for styring af belufter. Belufteren startes ved behov for opiltning.

## 1.5 Pumpestyring og ilt-tilførsel

Dr.Oxygen har relæudgange for 2 iltventiler samt 2 pumper, således, at man ved delbelastninger kan reducere energiforbruget. Dr.Oxygen tilfører ilten "trinløst" via tidsmodulation med selvoptimerende cyklustider. Dr.Oxygen kan også tilføre ilt trinløst ved hjælp af motorventil.

## 1.6 Indbygget datalogger

Dr.Oxygen har indbygget datalogning, med mulighed for visning af historiske data på et display. Dr.Oxygen kan tilsluttes netværk - PARTYLINE - for central opsamling og kontrol på en PC'er.

## 1.7 Alarmfunktioner

Dr.Oxygen kan alarmere ved for høj og for lav IDEAL ilt-niveau i både ind- og udløb, samt temperatur.

## 1.8 Strømsvigt

Der er indbygget ur, der går, selvom 220 V forsyning er afbrudt. Alle data og styringsparametre huskes.

## 1.9 Placering af ilt-sonder/temperaturfølere

I indløbet placeres ilt-sonden/temperaturføleren efter ilt-tilførslen, helst så langt væk, at vandet er blevet blandet grundigt.

I udløbet placeres ilt-sonden/temperaturføleren i en repræsentativ/hårdt belastet dam. Sørg for, at gennemløbstiden for vandet bliver så kort som muligt, så bliver styringens reaktion tilsvarende kort. Sættes sonden i mindre belastet dam, kan man kompensere ved at hæve SET-punktet.

## 2.1 Taster og display

I vejledningen er tasterne angivet med teksten i **FED** skrift. Alle daglige oplysninger fremkaldes ved at trykke på en tast. Når tasten dermed aktiveres, tænder en lille lampe på pågældende tast, således, at det altid fremgår, hvad det er, displayet viser. Teksten på tasten angiver betydningen.

**ALARM SETTINGS**-tasten benævnes i det efterfølgende som **ALARM**

**DATE**-tasten har 2 tekster adskilt med en vandret streg. Første gang, der trykkes, gælder øverste tekst og næste gang nederste tekst. Tasten **ALARM** har dog 7 tryk. I vejledningen angives det 7. tryk på **ALARM**-tasten som **ALARM<sup>7</sup>**.

En speciel funktion har tasten **SHIFT**. Når den aktiveres, skifter tasterne til ny betydning. Tryk på **RETURN** for at komme tilbage til normal funktion.

*Eksempler:*

Tryk på **SHIFT** og derefter 2 gange på ① **AUT SET<sub>2</sub>** skrives som:

<b>SHIFT<sup>2</sup></b>	① <b>AUT</b> <b>SET<sup>2</sup></b>	
--------------------------	--	--

Tryk 7 gange på **ALARM** skrives som:

<b>ALARM<sup>7</sup></b>	
--------------------------	--

Tryk på **O<sub>2</sub>OUTPUT%**-tasten og dernæst **START STOP**-tasten skrives - når det står inden i alm. tekst - som:

**O<sub>2</sub>OUTPUT% - START STOP**

## Taste-oversigt

Enhed-taster	Viser i display (vedr. kun taster for ilt-niveau)
<b>IDEAL</b>	IDEAL-værdi, beregnet ud fra mg/l og den aktuelle temperatur
<b>mg/l</b>	mg/l Måling fra ilt-sonderne
<b>%</b>	% mætning, beregnet ud fra mg/l og den aktuelle temperatur

<b>TAST</b>	Viser i display
① <b>O<sub>2</sub></b>	Ilt-niveau indløb
① <b>AUT SET</b>	Den IDEAL-værdi, som ilt-tilførslen styres efter. Resultatet af PID-reguleringens beregninger over behovet ud fra ② <b>SET</b> og ② <b>O<sub>2</sub></b>
② <b>O<sub>2</sub></b>	Ilt-niveau i udløb
② <b>SET</b>	Ønsket ilt-niveau i udløb. Normalt 100 IDEAL
① <b>TEMP</b>	Temperatur i indløb
① <b>MIN SET</b>	Minimum ilt-niveau i indløb. 100-130 IDEAL
② <b>TEMP</b>	Temperatur i udløb
<b>O<sub>2</sub>OUTPUT%</b>	Ilt-tilførsel i % af maksimal ydelse
<b>MAX</b>	Søgning på højeste værdi i hukommelsen. Indikatorfunktion.
<b>MIN</b>	Søgning på laveste værdi i hukommelsen. Indikatorfunktion.
<b>ALARM</b> <b>ALARM<sup>2</sup></b> <b>ALARM<sup>3</sup></b> <b>ALARM<sup>4</sup></b> <b>ALARM<sup>5</sup></b> <b>ALARM<sup>6</sup></b> <b>ALARM<sup>7</sup></b>	Kode for styringens alarm-status. Minimum ilt-niveau i indløb Maximum ilt-niveau i indløb Minimum ilt-niveau i udløb Maximum ilt-niveau i udløb Minimum temperatur i indløb Maximum temperatur i indløb
<b>RETURN</b>	Tilbage til normal funktion af tastatur.
<b>START STOP</b>	Start og stop af alarm, eller - når <b>O<sub>2</sub>OUTPUT%</b> -tasten er aktiv - manuel ilt-tilførsel.
<b>DATE</b>	Dato
<b>TIME</b>	Klokkeslet
<b>SHIFT</b>	Tasterne skifter til ny betydning. Her findes særlige værdier, reguleringsparametre og justeringer

## 2.2 Indstilling, ændring af værdier, generelt

Ønsker man at indstille eller ændre en værdi, gøres det ved at trykke på

**PIL OP** for at forhøje værdien  
**PIL NED** for at sænke værdien

**Piletasterne er repeterende**, d.v.s. værdien ændres løbende, hvis man holder tasten nedtrykket. Læg også mærke til, at efter et stykke tid skiftes - med et beeb - til næstmindst betydende ciffer. Således, at større ændringer hurtigere kan foretages.

Målte og beregnede værdier kan ikke ændres. Af sikkerhedshensyn er der indlagt både øvre og nedre grænser for de værdier, man kan ændre.

## 2.3 Lås for ændring af værdier

Der er mulighed for at låse piletasterne, d.v.s. værdier kan ikke ændres. Man kan således forhindre uønsket betjening.

Låsning foregår automatisk efter et antal minutter, efter sidste gang, der er blevet rørt ved tastaturet. Man skal således kun tænke på at låse op, når dette er nødvendigt.

Man låser op ved at trykke **SHIFT** og dernæst begge piletaster på én gang.

<b>SHIFT</b>	<b>MAX</b>	Antal minutter, hvorefter der automatisk låses
--------------	------------	--

Stilles den på f.eks. 10, vil den låse efter 10 min. Stilles værdien på 0, låses ikke.

## 2.4 Visning af ilt-niveau, IDEAL, mg/l, % mætning

Dr.Oxygen kan vise ilt-niveauet på 3 forskellige måder:

Skift mellem	<b>IDEAL</b>	IDEAL-værdi for fiskene
	<b>mg/l</b>	Mængde af opløst ilt pr. liter
	<b>%</b>	% iltmætning

## 2.5 Indstilling af minimum iltniveau i indløb, belufter

IDEAL-tasten skal være aktiveret.

Tryk på ① **MIN SET** og indstil det niveau, som man ønsker som minimum, der skal tilføres dammene. Denne værdi bestemmer også, hvornår belufteren skal aktiveres.

Normalværdi = 130, men stilles ned til 100-120, hvis ilt-behovet ikke er så stort.

## 2.6 Indstilling af ønsket iltniveau i udløb

IDEAL-tasten skal være aktiveret.

Tryk på ② **SET** og indstil det niveau, som man ønsker i udløbet fra dammene.

Normalværdi = 100. Indstilles efter ønske på værdier mellem 80 og 120

## 2.7 ① **AUT.SET**

① **AUT.SET** er reguleringens styringspunkt. Værdien er minimum = ① **MIN SET**. Men er der et behov for større ilt-tilførsel, efter det, der ønskes ifølge ② **SET**, forhøjes styringspunktet automatisk efter behov indtil udløbet kommer op på det ønskede niveau.

## 2.8 O<sub>2</sub> OUTPUT%

O <sub>2</sub> OUTPUT%	viser hvor meget ilt-anlægget yder i % af fuld ydelse.
------------------------	--

Bemærk, at styringen beregner løbende ilttings-behovet, der skal til for at holde det ønskede niveau, og at det kan antage hvilken som helst værdi fra 0.0-100.0, selvom niveauet er som ønsket. Der kan være en vis indreguleringstid ved opstart og efter manuel indgriben.

Er der installeret 2 ilt-ventiler, der kører sekventielt, deles der ved 50%: 1. ilt-ventil kører fra 0-50% og 2. ilt-ventil fra 50-100%.

Eks.: O<sub>2</sub> OUTPUT% viser 75%. 1. ilt-ventil kører 100% og 2. ilt-ventil kører halvdelen af tiden.

## 2.9 Timetæller for O<sub>2</sub> tilførsel

Der er timetæller for O<sub>2</sub> OUTPUT%, så man kan sammenligne iltforbruget i forskellige perioder.

O <sub>2</sub> OUTPUT%	TIME	Antal timer omregnet til fuld ydelse
------------------------	------	--------------------------------------

Husk at stoppe (O<sub>2</sub> OUTPUT% - START STOP), når ilt-tilførslen stoppes på ventilerne, ellers tæller timetælleren videre - se næste afsnit.

Tælleren nulstilles med PIL NED - holdes nede, indtil den er gået på nul.

## 2.10 Manuel styring samt START/STOP af O<sub>2</sub> tilførsel

Når O<sub>2</sub> OUTPUT% - tasten er aktiveret, kan man trykke på START STOP - ilt-tilførslen går på 0. Lampen blinker nu, og med PIL OP og PIL NED har man nu manuel kontrol over ilt-tilsætning. Den ønskede værdi indstilles og holder sig dér, indtil der trykkes på START STOP igen. Også selvom man trykker på andre taster i mellemtiden.

Belufter: Ved manuel kontrol kan man også tænde og slukke for belufteren ved at stille ① MIN SET henholdsvis under og over ① AUT SET.

Når der igen trykkes på RETURN angives manuel funktion ved, at O<sub>2</sub> OUTPUT%-tasten blinker.

## 3.0 Start/stop af alarm

Alarmontervågning kan aktiveres eller afbrydes med START STOP - tasten.

*(Dog ikke når O<sub>2</sub> OUTPUT% er aktiv, da skiftes mellem aut. og manuel kørsel)*

ALARM-lampen	STATUS, tilstand
lyser	OK, overvågning er aktiv
blinker	Alarmitilstand
slukket	Alarmontervågning stoppet

## 3.1 Test af alarm

Alarmlæst går i hvilestilling (strømløs spole) ved alarm.

SHIFT	ALARM	Test af alarm
-------	-------	---------------

Tryk på RETURN, for at afslutte.

## 3.2 Alarmtilstande

Alarm vises ved, at ALARM-lampen blinker.

Der er forskellige alarmtilstande, angivet ved en kode.

Tryk på **ALARM** for at se koden.

KODE	BETYDNING
-1	Alarmovervågning stoppet
0	OK
1	For lavt ilt-niveau i indløb
2	For højt ilt-niveau i indløb
3	For lavt ilt-niveau i udløb
4	For højt ilt-niveau i udløb
5	For lav temperatur i indløb
6	For høj temperatur i indløb
7	Kortsluttet temperaturføler indløb
8	Kabelbrud temperaturføler indløb
9	Kortsluttet temperaturføler udløb
10	Kabelbrud temperaturføler udløb
11	For lav forsyningsspænding
12	Lav spænding - akkumulatordrift

Alarmtilstand 1. - 6. indikeres også ved at tallet blinker i displayet, når pågældende alarmgrænse vises.

## 3.3 Indstilling af alarmgrænser

Alarmgrænserne ligger også på **ALARM**-tasten. Læg mærke til, at KODE 1 til 6 svarer til det antal gange, der skal trykkes på **ALARM**, for at komme til at ændre på denne alarmgrænse.

Antal tryk efter KODE	TAST	Alarmgrænse	Lampe-indikation
1	<b>ALARM</b> <sup>2</sup>	Minimum ilt-niveau i indløb	① O <sub>2</sub> + MIN
2	<b>ALARM</b> <sup>3</sup>	Maximum ilt-niveau i indløb	① O <sub>2</sub> + MAX
3	<b>ALARM</b> <sup>4</sup>	Minimum ilt-niveau i udløb	② O <sub>2</sub> + MIN
4	<b>ALARM</b> <sup>5</sup>	Maximum ilt-niveau i udløb	② O <sub>2</sub> + MAX
5	<b>ALARM</b> <sup>6</sup>	Minimum temperatur i indløb	TEMP + MIN
6	<b>ALARM</b> <sup>7</sup>	Maximum temperatur i indløb	TEMP + MAX



## 4.0 Historiske data, LOG-funktion

Med 10 min. opløsning gemmes:

① O<sub>2</sub> som IDEAL-værdi, mg/l og %

② O<sub>2</sub> som IDEAL-værdi, mg/l og %

og ① TEMP ② TEMP O<sub>2</sub> OUTPUT% ALARM status

Da man kun er interesseret i ændringer, gemmes der dog kun såfremt værdien ikke er den samme som 10 min. tidligere. Ved ALARM, samt start/stop af alarmovervågning, logges ligeledes evt. ændringer, men uanset om der er gået 10 min.

## 4.1 Gennemsyn af historiske data

Disse historiske data kaldes frem ved at benytte **PIL NED**, når

① O<sub>2</sub>

② O<sub>2</sub>

① TEMP

② TEMP

er aktiv, d.v.s. lampen lyser. Nu blinker lampen "HISTORIC", for at minde om, at det ikke er aktuelle målinger, der vises i displayet. Displayet viser da sidste målte temperatur, der var forskellig fra den nuværende. Man kan blive ved at trykke for at se stadig ældre værdier.

**PIL OP** benyttes da til at gå frem i tiden igen.

Ønsker man at se på hvilket tidspunkt, en bestemt værdi optrådte, benyttes tasten **TIME** evt. **DATE**. **TIME** viser normalt klokkeslet i hele 10 min. undtagen i tilfælde af, at der har været ALARM, eller, der har været trykket på **START STOP**. Da vil der også kunne forekomme "skæve" minuttal.

Når "HISTORIC"-lampen blinker kan der trykkes på: **OUTPUT%** for at se de værdier, der optrådte på samme tidspunkt, samt **ALARM**, der viser kode for ALARM status.

Når "HISTORIC"-lampen blinker, kan man også gå en eller flere dage tilbage ved at trykke på **DATE** og derefter **PIL NED**. (pas på: når "HISTORIC"-lampen ikke blinker ændres den aktuelle dato.) Går man en eller flere dage tilbage er tidspunktet kl.0.00, altså døgnskift. Man kan derefter ændre tidspunkt med **PIL OP** og **PIL NED**.

**MIN**, **MAX** kan benyttes til at finde minimum og maximum værdier.

Enhedtasterne **IDEAL**, **mg/l** og **%** er også benyt-bare ved "HISTORIC". For at komme tilbage til normal funktion, trykkes på **RETURN**.

## 5.0 Reguleringsparametre

I korthed kan man sige, at

- P. Xp-båndet/Tilbageføringsfaktor** sørger for, at reguleringen reagerer på hurtigt opståede afvigelser.
- I. Integration** sørger for at holde et rigtigt niveau i forhold til tid på døgnet, årstid, dammens belastning, vejrforhold m.m.
- D. Differential-funktionen** er kun aktiv ved ændringer og mindsker ydre påvirkningers effekt. Der kan ikke ændres på differential-parametrene.

TAST		Parameter	Fabriks-indstilling	
			IDEAL	mg/l
SHIFT	① AUT SET	Xp-bånd for reguleringsrutine indløb	75 %	4.0 mg/l
	① AUT SET <sup>2</sup>	Integrationsgrad for reguleringsrutine indløb	10 %	10 %
	① AUT SET <sup>3</sup>	Integrationsgrad for reguleringsrutine indløb	20 %	20 %
	① AUT SET <sup>4</sup>	Max tilladt værdi for AUT SET	250 %	17.5 mg/l
	② SET	Xp-bånd for reguleringsrutine udløb	75 %	75 %
	② SET <sup>2</sup>	Integrationsgrad for reguleringsrutine udløb	20 %	20 %
	② SET <sup>3</sup>	Integrationsgrad for reguleringsrutine udløb	30 %	30 %

## 5.1 Diverse parametre

TAST		Viser
SHIFT	O <sub>2</sub> OUTPUT%	Minimum impulstid for magnetventiler * 100 (500 = 5 sek)
	DATE	Årstal
	PIL OP	Version nr.
	PIL NED	Talkode der angiver dipswitch-indstilling: "d 16" = dipswitch 5 er ON 1 ON = 1 2 ON = 2 3 ON = 4 4 ON = 8 5 ON = 16 6 ON = 32 7 ON = 64 8 ON = 128 Er der flere dipswitche i ON, da sammenlægges værdierne

## 5.2 Start og stop af pumper

Det er ikke gavnligt med hyppige start og stop af pumper. Derfor sørger Dr.Oxygen for at pumperne mindst kører 10 min. efter hver start.

Pumpe 1 starter når O<sub>2</sub> OUTPUT% kommer op over 0 %. Falder OUTPUT% til 0 igen, køres mindst 10 min før den stopper igen.

Pumpe 2 starter når O<sub>2</sub> OUTPUT% kommer op over 50 %. Falder OUTPUT% til 50 eller under, køres mindst 10 min før den stopper igen.

*Ved manuel kontrol er denne forsinkelse suspenderet.*

## 5.3 Kommunikations-parametre

TAST		Parameter
SHIFT	MIN	Stationsnummer. PC'eren spørger på et stationsnummer og et register. Den, der har nummeret, svarer. Der må ikke være 2 med samme nummer.
	TIME	Antal minutter mellem LOG-udskrift på printer. Printerudskrift er slået fra, når der står 0. <b>Skal</b> være slået fra hvis styringen benyttes sammen med PC, Dr.Bell talecomputer eller tilsvarende

## 5.4 Kommunikation med PC'er

Stationsnummer skal angives

Printerudskrift skal være slået fra: **SHIFT - TIME** skal stå på 0.

Dipswitch 4 skal være OFF (RS485) (ON=RS232)

Kontrollér **TIME**, **DATE** og årstal (**SHIFT - DATE**)

## 5.5 Printerudskrift

Der udskrives et hoved med diverse SET-værdier, 1 gang/døgn. Derefter udskrives en linie med de antal minutters mellemrum, angivet under **SHIFT - TIME**. Ved ændringer i kode (**ALARM**), udskrives også. Man kan skifte side og udskrive et nyt hoved ved at trykke på **SHIFT - TIME - START STOP**.

## 5.6 Justering af følere og ilt-sonder

Justering af temperatur-følere skal kun foretages ved installation.

Justering af ilt-sonder skal foretages hver 2-4 uge, når der er behov for ilt-tilførsel.

JUSTERING AF	Vejledning
Temperaturføler indløb	Temperaturføleren er kalibreret fra fabrik, og forsynet med kalibreringsværdi, som indtastes: <b>SHIFT - ① TEMP</b> (Offset værdi for temperaturføler indløb)
Temperaturføler udløb	Temperaturføleren er kalibreret fra fabrik, og forsynet med kalibreringsværdi, som indtastes: <b>SHIFT - ② TEMP</b> (Offset værdi for temperaturføler udløb)
Ilt-sonde indløb	Iltsonden og temperaturføler tages op af vandet og hænges op, upåvirket af sollys. Efter minimum en ½ times aklimatisering: tast <b>SHIFT - ① O<sub>2</sub></b> . Derefter trykkes på <b>begge</b> piletaster på én gang. Der lyder tre hurtige beep, og sonden er kalibreret.
Ilt-sonde udløb	Tages op af vandet som omtalt ovenfor. Tast <b>SHIFT - ② O<sub>2</sub></b> . Derefter trykkes på <b>begge</b> piletaster på én gang. Der lyder tre hurtige beep, og sonden er kalibreret.

<b>TEKNISKE DATA</b>	
Kasse	Polycarbonat, tæthed IP 65
Mål	Bredde x højde x dybde = 240 x 200 x 128 mm
Betjeningspanel	Folietastatur, polucarbonat, 20 taster med lys-indikation
Display	4 cifre, 13 mm røde LED
Opbygning	Frontlåg med displayprint og CPU-print. Tilslutningsprint med strømforsyning, signal-konvertering og relæer. Termostatstyret frostsikring.
Microprocessorer	80C31
Indgange	2 analoge for måling af temperatur (strøm-niveau) 2 analoge for måling af ilt-niveau (spændings-niveau)
Udgange	1 stk 0-10 V DC styresignal for motor-ventil 1 relæ-udgang for belufter 2 relæ-udgange for pumper 2 relæudgange for magnetventiler 1 relæ-skiftefunktion for alarm. Potentialefri, valgfri NO og NC
Kommunikation	RS232 seriel port samt RS485 "Partyline" for tilslutning til netværk
Strømforbrug	220 V/6W
RAM-back-up	Der er beskyttelse af hukommelsen med lithium-batteri. D.v.s. data i hukommelsen bliver bevaret, selv når der er slukket for styringen
Temperatur-følere	Temperaturføleren består af en indstøbt temperatur-transducer, AD590 fra Analog Device. Transducere er opbygget af en monolitisk integreret kreds, der opfører sig som en højimpedanced temperaturafhængig strømkilde, der giver en strøm fra sig, der er proportional med den absolutte temperatur i °Kelvin. Output er 1 $\mu\text{A}/^\circ\text{Kelvin}$ . $0^\circ\text{K} = -273.2^\circ\text{C}$ , og der måles derfor 0.2932 mA ved $20^\circ\text{C}$ . Linieritet typisk $< 0.1^\circ\text{C}$ . Offset-afvigelse $< 1.0^\circ\text{C}$ . Føleren er kalibreret af Klima Design, hvorved offset-afvigelsen er bestemt. Føleren er forsynet med påskrift af denne offset-afvigelse, som indkodes, hvorved der kan opereres med største nøjagtighed ved brug af styringen.
Ilt-sonder	Ilt-sonderne giver en spænding fra sig, som er proportional med ilt-niveauet. Der måles ca. 6mV pr. mg/l ilt.