



CERTIFIKAT FOR

QC WW5

BIOKEMISK OXYGENFORBRUG (BOD)

BATCH: VKI-21-7-1025

ANVENDELSE AF REFERENCEMATERIALET

Beskrivelse

Dette referencemateriale består af en ampul med koncentrat til fremstilling af færdigt referencemateriale ved fortynding med vand. Certifikatet omfatter dokumentation for analyseparametrene BOD₅ og BOD₇.

Mængde og konservering

QC WW5 består af ampuller med minimum 25 mL koncentrat i hver. Fra 25 mL koncentrat kan der fremstilles 250 mL færdigt referencemateriale. Koncentratet er konserveret ved autoklavering.

Anvendelse

Referencematerialet anvendes som kontrol af analysernes nøjagtighed og præcision. Det er typisk beregnet til intern kvalitetskontrol ved analyse af biokemisk oxygenforbrug over 5 døgn (BOD₅) eller over 7 døgn (BOD₇) i spildevandsprøver. Det kan ligeledes anvendes i kvalitetskontrollen ved andre vandtyper samt ved indkøring og optimering af analyseinstrumenter og analysemetoder.

Det er vigtigt, at batchnumre på referencemateriale og certifikat er ens.

Fremgangsmåde

Ampullerne stabiliseres ved stuetemperatur (ca. 20°C), hvorefter den knækkes på en sådan måde, at der ikke kommer partikler ned i den. Koncentrat udmåles med pipette og fortyndes 1:10 med vand uden måleligt indhold af oxiderbare stoffer. For eksempel fortyndes 10,00 mL koncentrat op til 100 mL. De omtrentlige koncentrationer ved denne fortynding er 200 mg/L O₂. De certificerede koncentrationer er angivet i tabellen på side 3 i dette certifikat.

Analyse

Referencematerialet analyseres samtidig med og på samme måde som øvrige prøver.

Opbevaring og holdbarhed

Ampullerne opbevares beskyttet mod sollys, f.eks. i ampulæskerne, og ved stuetemperatur eller i køleskab. Certifikatet er gyldigt til **1. april 2030** under forudsætning af, at referencematerialet er opbevaret som anbefalet.

De åbnede ampuller og det færdige referencemateriale forventes at have en holdbarhed på op til 1 døgn.

FREMSTILLING AF REFERENCEMATERIALET OG DOKUMENTATION

Fremstilling

Eurofins Miljø har ved sine kvalitetsprocedurer tilstræbt, at fremstillingen og kvalitetskontrollen heraf giver den ønskede kvalitet af referencematerialet.

Dokumentation for indhold

Al dokumentation for ampullernes indhold er sket efter fortynding af ampulkoncentraterne i forholdet 1:10.

Intern kontrol

Eurofins Miljø's analysekvalitet er kontrolleret og fundet tilfredsstillende ved regelmæssig deltagelse i internationale præstationsprøvninger.

Homogenitet:

Homogeniteten er bekræftet ved analyse for COD i tilfældigt udvalgte prøver af referencematerialet QC WW5. Der er testet for homogenitet ved sammenligning af standardafvigelsen mellem referenceprøverne og standardafvigelsen for dobbeltbestemmelse på den enkelte prøve (F-test, 95 %).

Herudover er homogeniteten efterkontrolleret for både BOD₅ og BOD₇ i henhold til ISO 33405 /1/ i forbindelse med den eksterne kontrol. Homogenitet blev bekræftet for BOD₇, men ikke for BOD₅ i den eksterne kontrol. Da de to parametre er mål for samme indhold og der er overvægt af BOD₇ resultater, er det vurderet, at produktet kan betragtes som homogent.

Stabilitet:

Stabiliteten følges ved 4°C, 20°C og 37°C, og der er ikke fundet tegn på holdbarhedsproblemer ved tidspunktet for udstedelse af dette certifikat.

Ekstern dokumentation

Referencematerialets indhold af BOD₅ og BOD₇ er bestemt ved en certificeringsundersøgelse, som er gennemført i november 2025 til januar 2026. De deltagende laboratorier er rutinerede og har dokumenteret en god analysekvalitet bl.a. ved deltagelse i præstationsprøvninger og tidligere certificeringer samt ved analyse af en medsendt kontrolprøve. Laboratorierne er blevet bedt om at analysere fem prøver af QC WW5: tre prøver i samme analyseserie, den ene som dobbeltbestemmelse, samt to prøver i to forskellige analyseserier som enkeltbestemmelser. De certificerede værdier er statistisk beregnet i henhold til den internationale standard, ISO 33405 /1/. På baggrund af laboratoriernes indsendte analyseresultater er der beregnet:

y_{char} : gennemsnit, beregnet i henhold til ISO 33405 (afsnit A.2.4.).

$s(y)$: standardafvigelse mellem laboratorierne, beregnet i henhold til ISO Guide 35 (afsnit A.2.5.):

$$\sqrt{\frac{\sum (y_i - y_{char})^2}{p-1}}$$

95 % konfidensinterval for beliggenheden af det sande gennemsnit for analyseresultaterne:

$$y_{char} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s(y)}{\sqrt{p}}$$

hvor

p: antal laboratorier i beregningerne

v: p-1, antal frihedsgrader

$t_{0,025}(v)$: t værdien på 0,025 niveau ved v frihedsgrader.

Kriterierne for udvælgelse af laboratorier har været, at

- laboratoriets resultater i de undersøgte præstationsprøvninger afveg mindre end 2 standardafvigelser fra den nominelle værdi, og at
- laboratoriet analyserer flere end 20 analyseserier per år eller er akkrediteret til pågældende parameter.

- laboratoriets resultater for kontrolprøven ved certificeringen afveg mindre end 15 % fra den nominelle værdi, og at
- laboratoriets resultater ved certificeringen ikke var Cochran outlier, Grubbs outlier eller i øvrigt dømt afvigende ved en faglig vurdering.

De data, der indgår i denne certificering, samt navnene på de laboratorier, der er udvalgt til certificeringen, er angivet i bilag til dette certifikat. På baggrund af de udvalgte data er der beregnet:

Certificerede værdier

PARAMETER	ENHED	GENNEM- SNIT	STANDARD-AF- VIGELSE MEL- LEM DATASÆT	95 % KONFIDENS- GRÆNSER PÅ GEN- NEMSNIT		ANTAL DATASÆT I BEREGNINGERNE/ METODE	UDELUKKEDE DATASÆT
				$y_{char} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s(y)}{\sqrt{p}}$			
				Nedre	Øvre		
		y_{char}	s(y)			(p)	
BOD ₅	mg/L O ₂	199	12	191	207	3/A 8/K	2
BOD ₇	mg/L O ₂	211	11	205	217	3/A 14/K	2

Metoder

BOD₅, BOD₇:

A Fortyndingsmetode: EN 1899-1:1998
K Fortyndingsmetode: ISO 5815-1:2019

Brug af de certificerede værdier

For laboratorier, hvis analysekvalitet er på niveau med de laboratorier, der har deltaget i den eksterne dokumentation, gælder følgende:

- 1) Analyseresultatet vil ved enkeltbestemmelse med 95 % sandsynlighed ligge i intervallet:

$$y_{char} \pm t_{0,025}(v) \cdot s(y)$$

- 2) Analyseresultater, som er gennemsnittet af en dobbeltbestemmelse, vil med 95 % sandsynlighed ligge i intervallet:

$$y_{char} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s(y)}{\sqrt{2}}$$

Metrologisk sporbarhed

Dette certificerede referencemateriale (CRM) er dokumenteret metrologisk sporbart gennem en sporbarhedskæde, der involverer flere deltagende laboratorier. Den metrologiske sporbarhed for den certificerede værdi er etableret i overensstemmelse med de angivne krav i DS/EN ISO/EIC 17025:2017.

Den certificerede værdi opnås ved at kombinere forskellige måleprocedurer og laboratorier, der er akkrediterede i henhold til DS/EN ISO/EIC 17025:2017 eller opererer under et kvalitetsstyringssystem med sammenlignelige krav. De enkelte værdier, der bidrager til den certificerede værdi, betragtes som selvstændigt metrologisk sporbare.

Eurofins Miljø A/S er akkrediteret efter DS/EN ISO 17034:2016 af DANAK med akkrediteringsnummer 535, og akkrediteringsomfanget inkluderer certificering af referencematerialer med bidrag fra flere laboratorier.

REFERENCER

- /1/ ISO 33405:2024. Reference materials – Approaches for characterization and assessment of homogeneity and stability
- /2/ ISO 33401:2024. Reference materials - Contents of certificates, labels and accompanying documentation.

Certifikat udgivet februar 2026.

TEKNISK ANSVARLIG



Peter Rerup
Eurofins Miljø A/S
DK-8464 Galten

E-mail: refmat@etn.eurofins.dk

Webside: www.eurofins.dk/refmat

Certifikatets revisionshistorie: Februar 2026 (dato for første udgave af certifikat)
--

BILAG TIL CERTIFIKAT QC WW5

Laboratoriemålinger

BOD ₅					
y_i mg/L O ₂	S_{ri} mg/L O ₂	n_{ri}	S_{Li} mg/L O ₂	n_{Li}	Metode
203,87	2,4	4	2,4	3	K
186,07	9,1	4	6,7	2	A
194,00	2,9	4	6,0	3	K
211	3,6	4	-	-	K
208,67	5,7	4	3,7	3	A
199,95	7,5	4	5,7	3	A
180,17	4,8	4	1,5	3	K
218,33	4,1	4	1,2	3	K
189,77	9,5	4	4,6	3	K
188,67	3,0	4	4,6	3	A
206,5	2,2	4	7,8	3	K

BOD ₇					
y_i mg/L O ₂	S_{ri} mg/L O ₂	n_{ri}	S_{Li} mg/L O ₂	n_{Li}	Metode
210,74	5,0	4	3,8	2	A
201,7	6,1	4	6,5	3	K
201,85	1,8	4	3,7	3	K
227,88	2,4	4	1,3	3	K
224,42	2,1	4	6,3	3	K
208,86	2,2	4	4,9	3	A
197	5,0	4	10,5	3	K
211	2,2	4	7,2	3	K
199,05	3,4	4	2,9	3	K
197,77	5,8	4	9,1	3	K
209,83	2,5	4	3,4	3	K
203	4,1	4	18,6	3	A
210,33	3,5	4	11,0	3	K
233,67	3,3	4	15,1	3	K
206,07	8,6	4	7,6	3	K
214,83	8,5	4	5,9	3	K
226,33	4,7	4	7,5	3	K

Eksterne kontrolværdier

- y_i : gennemsnit for laboratorium i
 S_{ri} : standardafvigelse for laboratorium i inden for analyseserien
 n_{ri} : antal resultater til bestemmelse af S_{ri}
 S_{Li} : standardafvigelse for laboratorium i mellem analyseserierne
 n_{Li} : antal resultater til bestemmelse af S_{Li}

Metoder: Se forklaring side 3.

BILAG TIL CERTIFIKAT QC WW5

Certificerende laboratorier

Danmark

ALS Denmark A/S, Humlebæk
SGS Analytics Denmark, Nørresundby
Eurofins Miljø, Vejen
Højvang Laboratorier A/S, Dianalund

Finland

Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti
Water and Environment Research of South-West Finland, Turku

Tyskland

Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Norge

Eurofins Environment Testing Norway AS, Moss
Labora AS, Bodø
Nedre Romerike Vann- og avløbsselskap IKS, Strømmen

Sverige

DGE Mark och Miljö AB, Västra Frölunda
Ernemar laboratorium, Oskarshamn
VA-lab Jönköpings kommun, Jönköping
Kalmar Vatten AB VA-lab, Kalmar
Karlskrona kommun, Lyckeby
VIVAB Laboratoriet Smedjeholms avloppsreningsverk, Falkenberg
Mittsverige Vatten & Avfall AB, Sundsvall
Nordic Sugar Örtofta, Eslöv
VA SYDs laboratorium, Malmö
Mjölkkulla Laboratorium, Mjölby
VIVAB Getteröverket, laboratoriet, Varberg
Östersund provningslaboratorium, Östersund

Åland

ÅMHM-Laboratoriet, Jomala