

CERTIFIKAT FOR
QC SEWAGE SLUDGE B
SPORELEMENTER/METALLER I SLAM

BATCH: VKI-19-3-0712

ANVENDELSE AF REFERENCEMATERIALET

Beskrivelse

Dette referencemateriale består af tørret slam. Certifikatet omfatter dokumentation for analyseparametrene Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Tl, U, V, Zn, Al, Ca, Fe, K, Mg, total nitrogen, total phosphor, pH og glødetab.

Anvendelse

Referencematerialet anvendes som kontrol af analysernes nøjagtighed og præcision. Det er typisk beregnet til intern kvalitetskontrol ved analyse af sporelementer/metaller, pH og glødetab i slam. Det kan ligeledes anvendes ved validering af analysemetoder. Det er vigtigt, at batchnumre på referencemateriale og certifikat er ens.

Fremgangsmåde

Bland indholdet i glasset omhyggeligt før udtagning af delprøve til analyse. De certificerede værdier er angivet på tørstofbasis. Da materialet er hygroskopisk, anbefales det, at bestemme tørstof parallelt med analyse af de certificerede parametre.

Bestemmelse af sporelementer/metaller, total nitrogen og total phosphor skal ske på destruerede prøver. De certificerede værdier er angivet for kongevandsoplukning og salpetersyreoplukning. Mindste prøvemængde er 200 mg.

Analyse

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

Opbevaring og holdbarhed

Referencematerialet opbevares beskyttet mod sollys og tæt tillukket i det originale brune glas ved stuetemperatur.

Certifikatet er gyldigt til **1. april 2022** under forudsætning af, at referencematerialet er opbevaret som anbefalet.

FREMSTILLING AF REFERENCEMATERIALET OG DOKUMENTATION

Fremstilling

Referencematerialet er kalkstabiliseret slam fra et renseanlæg, der primært behandler byspildevand. Materialet er tørret ved ca. 80°C, knust og sigtet til < 90 µm og yderligere homogeniseret. Eurofins Miljø A/S

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

Dokumentation for indhold

Al dokumentation for referencematerialets indhold af sporelementer/metaller er baseret på måling efter destruktion. Det målte indhold af de enkelte parametre er korrigeret for tørstofindholdet, som er bestemt parallelt med analysen.

Intern kontrol

Eurofins Miljøs analysekvalitet er kontrolleret og fundet tilfredsstillende ved regelmæssig deltagelse i internationale præstationsprøvninger.

Homogenitet:

Homogeniteten er undersøgt for alle certificerede sporelementer/metaller og pH i tilfældigt udvalgte glas af referencematerialet QC Sewage Sludge B. 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 alle analyseparametre i henhold til ISO Guide 35 /1/ i forbindelse med den eksterne kontrol. Homogenitet blev bekræftet for alle parametre med undtagelse af Cu, Hg, Fe, K, Mg og total phosphor i den eksterne kontrol. For disse parametre er standardafvigelsen mellem enheder taget i betragtning ved estimering af usikkerheden på de certificerede værdier.

Stabilitet:

Stabiliteten følges ved skemalagte analyser af referencemateriale opbevaret ved 20°C og 37°C. Der er ikke fundet tegn på holdbarhedsproblemer ved tidspunktet for udstedelse af dette certifikat.

Ekstern dokumentation

Til den eksterne laboratedokumentation er der anvendt udvalgte europæiske laboratorier. Laboratorierne er blevet bedt om at analysere tre glas: ét glas ved dobbeltbestemmelse og yderligere to glas ved enkeltbestemmelse i samme analyseserie. Derefter er alle tre glas analyseret i en anden analyseserie som enkeltbestemmelser. Desuden blev laboratorierne bedt om at analysere to kontrolprøver (slam), udsendt sammen med referencematerialerne. Statistikken ved den eksterne dokumentation er beregnet i henhold til den internationale standard, ISO Guide 35 /1/. På baggrund af laboratoriernes indsendte analyseresultater er der beregnet:

\bar{Y} : gennemsnit, beregnet i henhold til ISO Guide 35 (afsnit 10.5.2)

s_L : standardafvigelse mellem laboratorierne, beregnet i henhold til ISO Guide 35 (afsnit 10.5.2):

$$\frac{1}{p-1} \sqrt{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

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

$$\bar{Y} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s_L}{\sqrt{p}}$$

hvor

p: antal laboratorier i beregningerne

v: p-1, antal frihedsgrader

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

Certificeringen er for sporelementer/metaller baseret på analyseresultater opnået ved destruktion med enten 7 N salpetersyre eller en blanding af salpetersyre og saltsyre (kongevand). Alle metoder er inddraget i de certificerede værdier for total nitrogen, total phosphor, pH og glødetab.

For de fleste metaller og sporelementer er der ubetydelig forskel mellem data fra destruktion med salpetersyre og kongevand. Den certificerede værdi for disse metaller er baseret på begge procedurer samt andre lignende destruktionsmetoder.

For Cr og Ni var der signifikant forskel mellem måleresultater efter destruktion med salpetersyre og kongevand. Derfor angives separat certificeret værdi for hver destruktionsmetode.

Til certificeringen er anvendt resultater fra udvalgte laboratorier.

Kriterierne for udvælgelse af laboratorier har været, at

- laboratoriet er akkrediteret til pågældende parameter eller analyserer flere end 20 analyseserier per år.
- laboratoriets resultater for begge kontrolprøver ved certificeringen afveg mindre end 25% fra den nominelle værdi (10 % for glødetab og 0,2 pH-enheder for pH), og at
- laboratoriets resultater ved certificeringen ikke var Cochran eller Grubbs outliers.

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	GENNEMSNIT	STANDARD-AFVIGELSE MELLEMLIGT DATASÆT	95% KONFIDENS-GRÆNSER PÅ GENNEMSNIT		ANTAL DATASÆT I BEREGNINGERNE/METODE		UDELUKKEDE DATASÆT C: Cochran outlier G: Grubbs outlier
				$\bar{Y} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s_L}{\sqrt{p}}$ Nedre	Øvre	(p)		
Sølv	mg/kg TS	1,24	0,12	1,14	1,34	A1 (3) B1 (2)	B3 (2) F (1)	
Arsen	mg/kg TS	4,2	0,49	4,0	4,4	A1 (7) A2 (1) B1 (1) B2 (2)	B3 (4) D (1) F (2)	2 (C)
Cadmium	mg/kg TS	0,85	0,065	0,83	0,88	A1 (11) A2 (3) B1 (1) B2 (2)	B3 (4) D (2) F (2)	2 (C)
Cobalt	mg/kg TS	3,0	0,23	2,8	3,2	A1 (1) A2 (1) B1 (1)	B3 (4) D (1) F (2)	2 (C)
Chrom (kongevandsdestruktion)	mg/kg TS	37	1,8	36	39	B1 (1) B2 (4)	B3 (6)	1 (C)
Chrom (salpetersyredestruktion)	mg/kg TS	29	3,8	27	31	A1 (12)	A2 (2)	
Kobber	mg/kg TS	137	11	132	142	A1 (11) A2 (3) B1 (2) B2 (4)	B3 (5) D (2) F (2)	4 (C)
Kviksølv	mg/kg TS	0,71	0,058	0,65	0,78	A1 (6) A2 (1) B1 (1) B2 (2)	B3 (5) E (2) F (2) H (1)	2 (C)
Mangan	mg/kg TS	360	23	350	380	A1 (8) A2 (1) B1 (1) B2 (1)	B3 (5) D (1) F (2)	2 (C)
Molybdæn	mg/kg TS	4,3	0,27	4,1	4,5	A1 (2) B1 (2) B2 (1)	B3 (3) F (1)	2 (C)
Nikkel (kongevandsdestruktion)	mg/kg TS	18,6	0,68	18,1	19,0	B1 (2) B2 (5)	B3 (5)	
Nikkel (salpetersyredestruktion)	mg/kg TS	15,7	1,4	14,9	16,5	A1 (11)	A2 (3)	1 (C)

Bly	mg/kg TS	28,6	2,5	27,6	29,5	A1 (10) A2 (3) B1 (1) B2 (4)	B3 (6) D (1) F (2)	5 (C)
Antimon * (kongevandsdestruktion)	mg/kg TS	(2,5)	(0,14)	(2,3)	(2,6)	B1 (1)	B3 (4)	1 (C)
Thallium *	mg/kg TS	(0,17)	(0,0073)	(0,16)	(0,18)	A1 (2) A2 (1)	B3 (1) F (1)	
Uran	mg/kg TS	1,04	0,053	1,00	1,08	A1 (3) A2 (1) B1 (1)	B2 (1) B3 (3)	1 (C)
Vanadium	mg/kg TS	12,7	1,4	11,9	13,5	A1 (7) B1 (1) B2 (1)	B3 (3) D (1) F (1)	2 (C)
Zink	mg/kg TS	530	40	510	540	A1 (11) A2 (1) B1 (2) B2 (4)	B3 (6) D (2) F (2)	6 (C)
Aluminium	g/kg TS	5,0	0,47	4,8	5,3	A1 (7) A2 (2) B1 (1) B2 (2)	B3 (5) D (1) F (1)	1 (C)
Calcium	g/kg TS	113	7,1	110	116	A1 (8) A2 (1) B1 (1) B2 (2)	B3 (5) D (1) F (2) G (1)	2 (C)
Jern	g/kg TS	18	0,95	17	20	A1 (6) A2 (1) B1 (1)	B2 (3) B3 (5) F (2)	3 (C)
Kalium	g/kg TS	6,9	0,37	6,7	7,1	A1 (5) A2 (3) B1 (1)	B2 (1) B3 (4) D (1)	2 (C)
Magnesium	g/kg TS	4,7	0,34	4,5	4,9	A1 (8) A2 (3) B1 (1) B2 (1)	B3 (5) D (1) F (2) G (1)	
Total nitrogen	g/kg TS	48	2,0	47	49	A (8) B (2) C (1)	D (2) F (1)	
Total phosphor	g/kg TS	24	2,6	22	25	A1 (7) A2 (2) B2 (2)	B3 (3) F (2) H (2)	1 (C)
pH		11,76	0,17	11,66	11,85	A (9) B1 (3)	B2 (1) F (1)	1 (C)
Glødetab	g/kg TS	588	13	581	594	A (2) B (6) C (1)	D (7) F (2)	5 (C)

*: Værdier i parentes er orienterende.

Metoder

Sporelementer/metaller

- A1 Destruktion med 7N salpetersyre i autoklave, f.eks. EN 16173
- A2 Destruktion med 7N salpetersyre i mikrobølgeovn, f.eks. EN 16173
- B1 Destruktion med kongevand (saltsyre+salpetersyre; 3+1) i autoklave, f.eks. EN 16174
- B2 Destruktion med kongevand (saltsyre+salpetersyre; 3+1) i mikrobølgeovn, f.eks. EN 16174
- B3 Destruktion med kongevand (saltsyre+salpetersyre; 3+1) på varmeplade med tilbagesvaling, f.eks. EN 16174
- D Destruktion med salpetersyre i mikrobølgeovn (US-EPA 3051A)
- E Destruktion med saltsyre+salpetersyre (1+3), f.eks. US-EPA 3051A
- F Destruktion med salpetersyre og hydrogenperoxid, f.eks. US-EPA 3050B
- G Destruktion med flussyre

H Forbrænding, amalgamering, frigivelse og fotometrisk detektion, f.eks. US EPA 7473

Deltagerne anvendte følgende målemetoder: ICP-MS, ICP-AES, AAS, grafitovn AAS, for nogle sporelementer med hydrid generering. For kviksølv blev også anvendt AFS og for kalium AES.

Total nitrogen

- A Reduktiv Kjeldahl destruktion, destillation og måling af ammonium, Nordforsk publikation 1975:6
- B Tørforbrænding i henhold til Dumas, EN 16168, ISO 13878
- C Kjeldahl destruktion, destillation og måling af ammonium, EN 13342, EN 16169
- D Andre Kjeldahl destruktionsprocedurer, destillation og måling af ammonium, f.eks. DIN 19684-4, SFS 5505
- F Andre metoder

Total phosphor

Teknikker som for sporelementer eller

- H Destruktion efterfulgt af måling af orthophosphat, EN 14672
- F Andre metoder

pH

- A Bestemmelse af pH i et vandigt ekstrakt, EN 12176
- B1 Bestemmelse af pH i et vandigt ekstrakt, EN 15933
- B2 Bestemmelse af pH i et calciumchloridekstrakt, EN 15933
- F Andre metoder

Glødetab

- A Tab efter glødning ved 550 °C, EN 15935
- B Tab efter glødning ved 550 °C, EN 12879
- C Tab efter glødning ved 550 °C, EN 15169
- D Tab efter glødning ved 550 °C, DS204, NS 4764, SFS 3008, SS 28113
- F Andre metoder (temperatur 550 °C)

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:

$$\bar{Y} \pm t_{0,025}(v) \cdot s_L$$

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

$$\bar{Y} \pm t_{0,025}(v) \cdot \frac{s_L}{\sqrt{2}}$$

REFERENCER

- /1/ ISO Guide 35:2006. Certification of reference materials - General and statistical principles for certification.
- /2/ ISO Guide 31:2015. Reference materials - Contents of certificates, labels and accompanying documentation.

Certifikat udgivet april 2017.

DIREKTØR

Brian Vangsgaard
Eurofins Miljø A/S
DK-8464 Galten

TEKNISK ANSVARLIG

Stine Ottsen
Eurofins Miljø A/S
DK-8464 Galten

KVALITETSCHEF

Jette Groth
Eurofins Miljø A/S
DK-6600 Vejen

Certifikatets revisionshistorie: April 2017 (udløbsdato forlænget); Marts 2013 (dato for første udgave af certifikat)

BILAG TIL CERTIFIKAT QC SEWAGE SLUDGE B

Laboratoriemålinger

Sølv					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
1,20	0,064	7	0,035	2	B1E
1,29	0,064	7	0,035	2	B3E
1,38	0,069	7	0,018	2	B3E
1,03	0,051	7	0,035	2	A1D
1,24	0,133	7	0,067	2	B1D
1,20	0,093	7	0,018	2	A1E
1,40	0,103	7	0,048	2	FE
1,21	0,12	7	0,030	2	A1E

Arsen					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
4,26	0,07	7	0,04	2	A1E
3,96	0,14	7	0,08	2	A2E
3,81	0,09	7	0,03	2	A1E
4,48	0,09	7	0,05	2	FE
5,12	0,23	7	0,25	2	A1E
4,27	0,11	7	0,05	2	B3E
4,41	0,12	7	0,12	2	A1D
4,04	0,13	7	0,10	2	A1E
3,91	0,12	7	0,07	2	B3E
4,09	0,12	7	0,07	2	B3E
4,39	0,11	7	0,14	2	B3E
3,75	0,16	7	0,16	2	A1D
4,06	0,19	7	0,17	2	B1D
4,43	0,04	7	0,10	2	FE
3,67	0,24	7	0,20	2	B2C
4,01	0,05	7	0,10	2	A1E
5,46	0,19	7	0,03	2	D2D
3,47	0,08	7	0,06	2	B2C

Cadmium					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
0,822	0,018	7	0,006	2	A1E
0,812	0,019	7	0,025	2	A2E
0,838	0,051	7	0,006	2	A1E
0,801	0,044	7	0,005	2	A1E
0,889	0,017	7	0,016	2	FE
0,881	0,026	7	0,014	2	A1E
0,927	0,047	7	0,019	2	B3E
0,789	0,012	7	0,002	2	A1D
0,823	0,020	7	0,045	2	A1E
0,795	0,019	7	0,002	2	B3E
0,852	0,038	7	0,023	2	B3F
0,796	0,023	7	0,001	2	B3E
0,754	0,021	7	0,028	2	A1D
0,761	0,035	7	0,039	2	B1D
0,953	0,050	7	0,015	2	A1D
0,800	0,025	7	0,003	2	A1D
0,933	0,009	7	0,013	2	FE
0,883	0,009	7	0,001	2	A2A
0,814	0,038	7	0,009	2	B2D
0,916	0,019	7	0,031	2	A1A
1,004	0,039	7	0,007	2	A1E
0,829	0,046	7	0,010	2	A2D
0,809	0,027	7	0,033	2	D2AD
0,943	0,009	7	0,002	2	B2ED
0,879	0,025	7	0,034	2	D2D

Cobalt					
Y_i mg/kg TS	S_{ri} mg/kg TS	n_{ri}	S_{Li} mg/kg TS	n_{Li}	Metode
3,14	0,079	7	0,071	2	A1E
3,30	0,135	7	0,056	2	A2E
3,21	0,079	7	0,085	2	FE
2,90	0,096	7	0,019	2	B3E
2,80	0,043	7	0,006	2	B3E
2,77	0,077	7	0,035	2	B3E
3,07	0,061	7	0,115	2	B3E
2,56	0,038	7	0,103	2	B1D
3,03	0,067	7	0,035	2	FE
3,13	0,068	7	0,057	2	D2D

Chrom (salpetersyredestruktion)					
Y_i mg/kg TS	S_{ri} mg/kg TS	n_{ri}	S_{Li} mg/kg TS	n_{Li}	Metode
30,0	0,63	7	1,43	2	A1E
33,5	2,43	7	0,08	2	A1D
37,6	1,50	7	0,34	2	A1E
29,5	0,34	7	0,25	2	A1D
32,0	0,83	7	0,02	2	A2B
27,3	0,33	7	0,05	2	A1D
27,8	1,35	7	0,55	2	A1E
26,2	0,47	7	0,02	2	A1D
28,8	1,69	7	0,91	2	A1D
22,2	0,37	7	1,37	2	A1D
26,9	0,92	7	2,73	2	A1A
27,3	0,52	7	0,62	2	A2D
25,6	0,78	7	1,16	2	A1D
30,3	0,77	7	0,19	2	A1D

Chrom (kongevandsdestruktion)					
Y_i mg/kg TS	S_{ri} mg/kg TS	n_{ri}	S_{Li} mg/kg TS	n_{Li}	Metode
37,3	1,33	7	0,73	2	B3E
35,4	0,47	7	1,40	2	B3E
38,8	0,79	7	1,79	2	B3E
36,1	1,96	7	0,04	2	B3D
37,9	0,31	7	0,89	2	B3E
36,9	0,33	7	0,26	2	B1D
37,4	2,60	7	1,17	2	B2D
35,8	0,65	7	0,50	2	B3D
35,9	0,96	7	1,27	2	B2D
37,6	1,48	7	1,77	2	B2D
41,8	1,16	7	1,50	2	B2ED

Kobber					
Y_i mg/kg TS	S_{ri} mg/kg TS	n_{ri}	S_{Li} mg/kg TS	n_{Li}	Metode
140,3	3,60	7	1,59	2	A1E
116,8	2,54	7	2,41	2	A1E
143,9	1,65	7	0,18	2	FE
131,9	6,22	7	2,24	2	A1D
134,1	2,41	7	10,96	2	A2B
146,3	4,89	7	1,56	2	B3E
120,5	1,06	7	0,87	2	A1D
132,0	2,71	7	6,60	2	A1E
127,7	3,33	7	3,24	2	B3E
140,3	5,83	7	2,83	2	B3D
141,0	3,02	7	4,12	2	B3D
137,1	1,87	7	1,83	2	A1D
138,6	1,98	7	1,53	2	B1D
138,3	1,51	7	7,37	2	B2D
155,6	8,82	7	4,01	2	A1D
141,3	1,97	7	3,24	2	A1D
145,1	2,20	7	9,67	2	FE
134,6	2,80	7	4,71	2	A1B
149,2	5,84	7	3,09	2	B3D
144,8	3,07	7	0,08	2	B2D
136,5	2,21	7	3,66	2	A2D
112,9	5,32	7	0,59	2	B2D
144,7	3,18	7	6,26	2	A1D
132,7	2,81	7	0,06	2	A1D
145,1	3,45	7	3,95	2	A2D
121,8	1,13	7	2,73	2	D2D
158,6	0,56	7	0,65	2	B2D
130,5	2,45	7	4,27	2	D2D
128,1	8,73	7	1,83	2	B1E

Kviksølv					
Y_i mg/kg TS	S_{ri} mg/kg TS	n_{ri}	S_{Li} mg/kg TS	n_{Li}	Metode
0,73	0,029	7	0,010	2	A1E
0,74	0,030	7	0,067	2	H
0,72	0,053	7	0,091	2	FC
0,65	0,050	7	0,041	2	A1C
0,75	0,041	7	0,003	2	B3E
0,76	0,029	7	0,004	2	E*C
0,77	0,055	7	0,025	2	A1E
0,73	0,032	7	0,023	2	B3E
0,69	0,021	7	0,056	2	B3E
0,73	0,028	7	0,004	2	B3G
0,72	0,023	7	0,005	2	B3G
0,74	0,028	7	0,010	2	A1C
0,77	0,044	7	0,029	2	B1C
0,68	0,021	7	0,024	2	B2D
0,76	0,097	7	0,034	2	FE
0,59	0,040	7	0,032	2	A1G
0,64	0,039	7	0,010	2	A1G
0,58	0,072	7	0,016	2	A2G
0,79	0,026	7	0,001	2	B2C
0,74	0,089	7	0,055	2	E2E

Mangan					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
375	6,5	7	8,0	2	A1E
308	10,6	7	1,1	2	A2E
340	5,0	7	7,2	2	A1D
338	5,7	7	2,1	2	A1E
390	6,3	7	1,5	2	FE
361	3,8	7	2,6	2	A1D
394	16,1	7	2,7	2	B3E
382	13,7	7	0,4	2	A1E
362	6,4	7	15,9	2	B3E
403	8,5	7	5,0	2	B3E
361	11,2	7	0,4	2	B3D
374	5,2	7	0,9	2	B3D
355	4,8	7	0,5	2	A1D
357	4,3	7	1,3	2	B1D
381	4,4	7	4,8	2	FE
359	7,6	7	20,2	2	A1D
353	6,8	7	0,7	2	A1D
380	2,4	7	2,3	2	B2D
338	4,1	7	1,4	2	D2D

Nikkel (kongevidsdestruktion)					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
19,7	0,66	7	0,84	2	B3E
18,0	0,49	7	0,93	2	B3E
19,0	0,27	7	2,34	2	B3E
18,1	0,32	7	0,13	2	B3D
19,3	0,20	7	0,29	2	B3E
17,7	0,25	7	0,15	2	B1D
18,6	1,37	7	1,34	2	B2D
17,6	0,15	7	0,01	2	B2D
18,2	1,58	7	1,32	2	B2D
18,3	0,73	7	0,47	2	B2D
19,1	0,44	7	1,15	2	B2ED
19,3	1,25	7	0,27	2	B1E

Nikkel (salpetersyredestruktion)					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
17,1	0,41	7	0,01	2	A1E
16,8	1,21	7	0,58	2	A1D
16,8	1,69	7	0,04	2	A1E
18,9	0,74	7	1,49	2	A1E
14,9	0,80	7	0,74	2	A2B
14,2	0,10	7	0,05	2	A1D
15,3	0,41	7	0,39	2	A1E
14,0	0,14	7	0,03	2	A1D
16,4	0,81	7	0,39	2	A1D
16,3	0,38	7	0,22	2	A1D
14,1	0,16	7	0,17	2	A2D
15,0	0,48	7	1,06	2	A1D
16,1	0,83	7	1,35	2	A1D
14,0	1,32	7	0,15	2	A2D

Molybdæn					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
4,12	0,083	7	0,085	2	A1E
4,57	0,069	7	0,156	2	A1E
4,42	0,154	6	0,086	2	B3E
4,23	0,107	7	0,021	2	B3E
4,34	0,043	7	0,067	2	B3E
3,66	0,085	7	0,099	2	B1D
4,31	0,041	7	0,089	2	B2D
4,51	0,065	7	0,079	2	FE
4,32	0,18	7	0,038	2	B1E

Bly					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
26,5	0,39	7	0,24	2	A1E
25,8	0,86	7	1,45	2	A2E
26,4	0,61	7	0,51	2	A1E
30,7	1,62	7	1,08	2	FE
29,1	0,51	7	0,22	2	A1D
29,6	0,85	7	0,06	2	B3E
25,5	0,14	7	0,02	2	A1D
29,8	0,71	7	1,43	2	A1E
28,4	0,48	7	0,51	2	B3E
29,9	0,55	7	2,11	2	B3E
28,2	0,93	7	0,14	2	B3D
29,9	0,67	7	0,22	2	B3E
25,5	0,74	7	0,99	2	A1D
25,7	0,65	7	0,94	2	B1D
21,8	0,44	7	0,12	2	B2D
27,2	0,68	7	0,70	2	A1E
27,9	0,74	7	0,55	2	A1D
29,0	0,44	7	1,00	2	FE
31,2	0,80	7	0,56	2	B3D
30,6	0,44	7	0,02	2	B2D
30,9	1,30	7	0,08	2	A2A
30,6	0,86	7	0,12	2	B2D
30,9	1,47	7	2,19	2	A1D
29,4	0,57	7	0,63	2	A1E
29,1	2,08	7	0,48	2	A2D
33,7	0,59	7	2,11	2	B2ED
28,1	0,65	7	0,08	2	D2D

Antimon (kongevandsdestruktion)					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
2,41	0,029	7	0,038	2	B2E
2,27	0,052	7	0,001	2	B3E
2,41	0,074	7	0,004	2	B3E
2,66	0,049	7	0,026	2	B3E
2,52	0,032	7	0,016	2	B3E

Thallium					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
0,162	0,0115	7	0,0153	2	A1E
0,167	0,0060	7	0,0116	2	A2E
0,181	0,0037	7	0,0009	2	B3E
0,169	0,0039	7	0,0018	2	FE
0,175	0,0090	7	0,0131	2	A1E

Uran					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
0,99	0,059	7	0,055	2	A2E
1,11	0,030	7	0,057	2	A1E
1,06	0,024	7	0,028	2	B3E
0,96	0,016	7	0,006	2	B3E
1,07	0,037	7	0,003	2	B3E
1,00	0,025	6	0,023	2	A1E
1,07	0,025	7	0,058	2	A1E
1,11	0,033	7	0,015	2	B2E
1,01	0,039	7	0,002	2	B1E

Vanadium					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
10,6	0,12	7	0,48	2	A1E
12,3	0,24	7	0,61	2	A1E
12,5	0,45	7	0,70	2	B3E
12,6	0,06	7	0,01	2	A1D
12,6	0,43	7	0,44	2	A1E
13,4	0,30	7	1,03	2	B3E
13,6	0,17	7	0,28	2	B3E
11,7	0,38	7	0,25	2	A1D
13,0	0,23	7	0,27	2	B1D
15,1	0,14	7	0,22	2	B2D
13,2	0,90	7	0,19	2	A1D
12,4	0,15	7	0,42	2	FE
10,0	0,09	7	0,37	2	A1E
14,7	0,18	7	0,28	2	D2D

Zink					
Y _i mg/kg TS	S _{ri} mg/kg TS	n _{ri}	S _{Li} mg/kg TS	n _{Li}	Metode
538	6,9	7	7,8	2	A1E
522	7,8	7	4,2	2	A1D
429	19,5	7	5,0	2	A1D
443	8,5	7	2,8	2	A1E
566	6,7	7	2,5	2	FE
565	10,3	7	5,8	2	A1D
556	13,9	7	15,6	2	B3E
521	1,7	7	0,4	2	A1D
498	9,6	7	21,2	2	A1E
488	4,7	7	0,0	2	B3E
549	10,7	7	18,7	2	B3E
580	18,9	7	8,8	2	B3D
578	7,0	7	0,7	2	B3D
537	6,0	7	10,8	2	A1D
541	6,6	7	7,7	2	B1D
493	5,9	7	13,9	2	B2D
583	3,9	7	5,9	2	FE
533	12,9	7	6,0	2	A1B
522	14,9	7	5,2	2	B3D
556	8,7	7	5,0	2	B2D
528	4,7	7	5,8	2	A2D
473	10,2	7	6,4	2	B2D
574	15,0	7	5,4	2	A1D
537	7,8	7	3,5	2	A1D
496	1,0	4			D2D
571	2,7	7	0,6	2	B2D
529	3,6	7	20,1	2	D2D
507	15,4	7	5,0	2	B1E

Aluminium					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
5,03	0,11	7	0,14	2	A1E
5,86	0,38	7	0,10	2	A1D
5,04	0,28	7	0,29	2	A2B
4,66	0,24	7	0,03	2	B3E
4,40	0,14	7	0,08	2	A1D
4,93	0,05	7	0,11	2	A1E
4,33	0,05	7	0,03	2	B3E
6,06	0,18	7	0,13	2	B3E
4,82	0,24	7	0,02	2	B3D
4,83	0,08	7	0,05	2	B3D
4,68	0,05	7	0,06	2	A1D
5,03	0,07	7	0,09	2	B1D
5,07	0,32	7	0,04	2	A1D
4,79	0,12	7	0,13	2	FE
5,15	0,06	7	0,02	2	A2D
5,36	0,17	7	0,26	2	B2D
4,45	0,07	7	0,27	2	A1D
5,58	0,26	7	0,16	2	B2D
5,55	0,08	7	0,07	2	D2D

Calcium					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
106,7	1,8	7	2,9	2	A1E
105,1	5,7	7	4,0	2	A1D
113,6	2,4	7	2,3	2	FE
111,7	4,5	7	4,7	2	B3E
114,9	2,5	7	3,9	2	A1E
107,7	1,8	7	2,8	2	B3E
109,6	2,3	7	0,1	2	B3E
110,3	3,7	7	0,4	2	B3D
110,0	1,0	7	0,4	2	B3D
106,6	1,8	7	2,8	2	A1D
106,6	1,2	7	2,8	2	B1D
118,3	4,9	7	0,8	2	A1D
107,0	3,4	7	3,7	2	A1D
115,7	0,8	7	0,3	2	FE
116,1	1,7	7	1,5	2	B2D
112,4	2,7	7	1,6	2	A2D
135,7	5,8	7	1,2	2	GD
112,8	2,8	7	1,1	2	A1D
114,3	2,8	7	6,7	2	A1D
122,7	1,0	7	0,9	2	B2D
120,3	4,4	7	0,3	2	D2D

Jern					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
18,1	0,41	7	1,15	2	A1E
17,5	0,90	7	0,74	2	A1D
19,2	0,05	7	0,18	2	FE
16,8	0,90	7	0,37	2	B3E
18,5	0,23	7	0,29	2	A1E
18,1	0,31	7	1,14	2	B3E
19,6	0,37	7	0,27	2	B3E
17,1	0,30	7	0,29	2	B3D
18,2	0,35	7	0,62	2	B3D
17,2	0,22	7	0,04	2	A1D
18,3	0,20	7	0,14	2	B1D
18,6	0,11	7	0,08	2	FE
18,9	0,78	7	0,29	2	B2D
19,3	0,17	7	0,59	2	A2D
17,0	0,36	7	0,26	2	B2D
19,5	0,30	7	0,03	2	A1D
18,6	0,38	7	0,17	2	A1D
19,8	0,11	7	0,19	2	B2D

Kalium					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
6,52	0,11	7	0,02	2	A1E
6,91	0,40	7	0,24	2	A2D
6,35	0,11	7	0,35	2	A2H
7,01	0,26	7	0,41	2	B3E
7,09	0,17	7	0,07	2	A1E
6,66	0,13	7	0,13	2	B3E
7,90	0,22	7	0,40	2	B3E
6,58	0,04	7	0,07	2	B3D
6,63	0,16	7	0,30	2	A1D
6,82	0,11	7	0,11	2	B1D
7,04	0,12	7	0,08	2	B2D
6,82	0,09	7	0,05	2	A2D
6,90	0,11	7	0,06	2	A1D
6,77	0,15	7	0,04	2	A1D
7,34	0,15	7	0,06	2	D2D

Magnesium					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
4,68	0,11	7	0,26	2	A1E
4,32	0,13	7	0,02	2	A2D
4,65	0,05	7	0,18	2	A1D
5,10	0,06	7	0,10	2	FE
4,96	0,19	7	0,04	2	B3E
5,11	0,11	7	0,01	2	A1E
4,83	0,06	7	0,19	2	B3E
5,38	0,16	7	0,02	2	B3E
4,17	0,18	7	0,01	2	B3D
5,07	0,05	7	0,01	2	B3D
4,64	0,06	7	0,03	2	A1D
4,72	0,05	7	0,01	2	B1D
5,11	0,27	7	0,06	2	A1D
4,43	0,18	7	0,25	2	A1D
4,93	0,08	7	0,07	2	FE
4,46	0,07	7	0,07	2	A2D
4,27	0,10	7	0,08	2	GD
4,51	0,10	7	0,02	2	A1D
4,51	0,08	7	0,14	2	A1D
4,25	0,10	7	0,21	2	A2D
5,12	0,04	7	0,06	2	B2D
4,57	0,06	7	0,10	2	D2D

Total nitrogen					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
49,8	0,79	7	0,41	2	A
49,0	0,72	7	0,05	2	A
48,1	0,34	7	0,02	2	D
50,8	0,23	7	1,44	2	B
47,7	1,00	4			A
48,5	0,84	7	0,09	2	D
47,2	0,79	7	0,57	2	A
49,3	0,39	7	0,08	2	C
47,4	0,62	7	0,03	2	A
45,0	1,01	7	0,12	2	A
49,6	1,50	7	0,38	2	F
50,1	0,41	7	0,11	2	A
43,1	1,18	7	1,16	2	A
48,1	0,25	7	0,73	2	B

Total phosphor					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
26,1	0,43	7	0,57	2	A1E
27,3	1,16	7	2,81	2	A1D
29,0	2,23	7	1,23	2	A2D
22,5	0,98	7	0,77	2	A1D
24,1	0,18	7	0,45	2	FE
22,9	0,10	7	1,41	2	B2E
23,0	1,13	7	1,67	2	A1E
23,2	0,57	7	0,20	2	B3E
26,6	0,47	7	0,80	2	B3E
21,8	0,92	7	0,06	2	B3D
25,7	1,28	7	1,41	2	A1D
23,0	1,28	7	0,08	2	F
18,0	0,91	7	0,25	2	H
22,6	0,30	7	1,26	2	B2D
23,4	1,43	7	0,92	2	F
22,8	0,15	7	0,71	2	A1D
22,6	0,30	7	0,49	2	A1D
20,7	1,18	7	1,91	2	A2D

pH					
Y _i	S _{ri}	n _{ri}	S _{Li}	n _{Li}	Metode
11,80	0,057	7	0,037	2	A
11,76	0,067	7	0,092	2	A
11,92	0,018	7	0,001	2	A
11,67	0,024	7	0,021	2	B1
11,54	0,062	4			A
12,07	0,073	7	0,047	2	B1
11,53	0,053	7	0,006	2	A
11,64	0,038	4			B2
11,93	0,037	7	0,047	2	A
11,83	0,069	7	0,047	2	B1
11,74	0,068	7	0,034	2	F
11,58	0,106	7	0,022	2	A
11,66	0,042	7	0,078	2	A
11,94	0,031	7	0,009	2	A

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 4-5.

Glødetab					
Y _i g/kg TS	S _{ri} g/kg TS	n _{ri}	S _{Li} g/kg TS	n _{Li}	Metode
584,3	1,2	7	0,8	2	D
592,1	3,7	7	4,3	2	D
552,9	1,9	7	0,8	2	D
590,4	3,8	7	5,4	2	F
591,7	0,7	7	1,5	2	D
589,0	0,6	7	0,4	2	F
590,0	0,4	7	1,6	2	A
585,5	1,4	4			D
575,3	1,7	7	1,3	2	B
597,3	2,9	3			C
593,7	2,0	7	4,5	2	D
581,5	1,2	7	1,3	2	B
589,8	1,3	7	2,2	2	A
600,0	3,1	7	4,1	2	B
570,3	1,4	7	3,7	2	D
614,3	5,8	7	1,2	2	B
586,9	2,4	7	1,5	2	B
597,7	0,8	7	0,4	2	B

BILAG TIL CERTIFIKAT QC SEWAGE SLUDGE B

Certificerende laboratorier

Danmark

Eurofins Miljø A/S; Vejen
FORCE Technology; Brøndby
Højvang Miljølaboratorium; Dianalund
Vandsamarbejdet A/S; Holstebro
VBM Laboratoriet A/S; Aabybro

Finland

Eurofins Scientific Finland Oy, Environment; Tampere
University of Jyväskylä, Institute for Environmental Research; Jyväskylä
Viljavuuspalvelu Oy; Mikkeli
Water Protection Association of the river Kokomänjoki; Tampere

Frankrig

Eurofins IPL Nord; Lille Cedex

Holland

Eurofins Analytico B.V.; Barneveld

Italien

Eurofins Environment Testing Italy; Padova

Norge

Eurofins Environment Testing Norway AS; Moss
Hardanger Miljøsender AS; Odde
LabNett Skien; Skien
Molab as, avd. Mo i Rana; Mo
Nedre Romerike Vannverk IKS avd. Noranalyse; Strømmen
Oslo Kommune, Vann- og Avløpsetaten; Oslo
Trondheim Kommune, Analysesenteret; Trondheim
VEAS; Slemmestad
Vestfoldlab A/S; Sem

Spanien

Ambitec Laboratorios S.L.; Valencia
Proaguas Costablanca, S.A.; Alicante

Sverige

ALcontrol, Linköping
Eurofins Environment Testing Sweden; Lidköping
INEOS Sverige AB; Stenungsund
VA SYD, Miljölaboratoriet; Malmö
VA-laboratoriet, Jönköpings Kommun; Jönköping

Tyskland

AUD - Analytik- und Umweltdienstleistung GmbH; Chemnitz
BIOLAB Umweltanalysen GmbH; Graunschweig
Eurofins Institut Jäger GmbH; Tübingen
Eurofins Umwelt Ost GmbH, NL Freiburg; Halsbrücke, OT Tuttendorf
Eurofins Umwelt West GmbH; Wesseling
Landesbetrieb Hessisches Landeslabor; Kassel

Østrig

Amt der Ö. Landesregierung, Dir. Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Umweltschutz; Linz