

METALLER, PAH OCH OLJA I SEDIMENT I DAGVATTENDIKE, NORRA SLEMMERN, MARIEHAMN, ÅLAND

		0-25 cm	25-50 cm
TS_105°C	%	44,8	50,9
As	mg/kg TS	3,87	5,47
Cd	mg/kg TS	0,416	0,575
Co	mg/kg TS	6,25	8,53
Cr	mg/kg TS	31,6	69,8
Cu	mg/kg TS	29,1	35,6
Hg	mg/kg TS	<0.04	0,0591
Ni	mg/kg TS	19,3	40,2
Pb	mg/kg TS	17	28,5
V	mg/kg TS	26,3	25,2
Zn	mg/kg TS	338	302

Metaller i sediment utanför dagvattenrör i Slemmern

Februari 2018

INNEHÅLL

METALLER, PAH OCH OLJA I SEDIMENT UTANFÖR DAGVATTENDIKE,
NORRA SLEMMERN, MARIEHAMN, ÅLAND
Ålands landskapsregering

Projekt nummer 5002058
Utarbetat av PB
Granskat av
Godkänt av TOH

Innehåll

1	Bakgrund och genomförande	1
2	Resultat	2
2.1	Resultat från metallanalyserna	2
2.2	Resultat från analyser av PAH.....	2
2.3	Resultat från analyser av oljeindex.....	3
3	Slutsatser	4

1 BAKGRUND OCH GENOMFÖRANDE

Som en del av Ålands landskapsregerings miljöövervakning har NIRAS Sweden AB ombetts att genomföra en undersökning av föroreningsituationen i sediment utanför ett dagvattendike i norra Slemmern, Mariehamn, se Figur 1



Figur 1. Dike med provtagningspunkt markerad med röd cirkel i Slemmern, Mariehamn.

Provtagning genomfördes den 18 oktober 2017 under bra väderförhållanden. En lång sedimentkärna inhämtades från en gångbro som korsar dagvattendiket. Sedimentpåbyggnadshastigheten i ett dagvattendike är svår att förutspå varpå de översta 50 cm av kärnan delades i nivåerna 0-25 cm samt 25-50 cm och undersöktes vidare.

Målsättningen var inte en fullständig karaktärisering av föroreningsinnehållet utan snarare analyser av ett urval ämnen utifrån ett kostnads/nyttoperspektiv såväl som erfarenheter från den genomförda undersökningen av s.k. prioämnen

enligt Direktiv 2013/39/EU som genomförts av NIRAS under 2017/2018. Metaller, PAH samt olja (mätt som oljeindex) analyserades av ALS Global.

I NIRAS uppdrag ingick inte att bedöma graden av eventuell förorening eller risker kopplade till eventuella föroreningar. När det gäller metaller har vi dock gjort några haltjämförelser med icke förorenade sediment.

2 RESULTAT

2.1 Resultat från metallanalyserna

I Tabell 1 redovisas uppmätta metallhalter. Halterna är låga, helt i nivå med föreslagna bakgrundshalter i Östersjön och kan utifrån uppmätta halter inte klassas som förorenade, med undantag för Zn (zink) där halter ca 2 ggr över bedömd bakgrund. Halterna motsvarar eller är lägre än uppmätta halter i en djuphåla i Slemmern (NIRAS, 2018).

Tabell 1. Uppmätta metallhalter i sediment, 0-25 cm samt 25-50, cm utanför dagvattendike i Slemmern.

		0-25 cm	25-50 cm	Östersjön ¹	Bakgrund ²
TS_105°C	%	44,8	50,9		
As	mg/kg TS	3,87	5,47	9	10
Cd	mg/kg TS	0,416	0,575	0,3	0,4
Co	mg/kg TS	6,25	8,53	16	
Cr	mg/kg TS	31,6	69,8	52	20
Cu	mg/kg TS	29,1	35,6	45	20
Hg	mg/kg TS	<0,04	0,0591	0,04	0,1
Ni	mg/kg TS	19,3	40,2	39	30
Pb	mg/kg TS	17	28,5	25	10
V	mg/kg TS	26,3	25,2		
Zn	mg/kg TS	338	302	120	175

Östersjön¹ förindustriella halter, medelvärde "Baltic Proper" (Borg & Johansson, 1996);
Bakgrund² Naturvårdsverket (1991).

2.2 Resultat från analyser av PAH

PAH bildas i varierande utsträckning genom nedbrytning och genom (skogs)bränder. En naturlig bakgrundshalt är därför svår att föreslå. I en omfattande undersökning i Stockholm innerstad föreslogs 2 mg/kg TS som övre gräns för bakgrundshalter av summa-PAH. "Summa-PAH" utgörs dock av ett större antal PAH än de som omfattas av prio-ämneslistan. Summan av de analyserade PAH är lägre i den ytliga nivån (0-25 cm) jämfört med den djupare (25-50 cm), i båda nivåerna lika eller något över uppskattade "bakgrundshalter" i Stockholm. Detta innebär att halterna PAH generellt är att betrakta som låga. Beträffande ett antal individuella PAH, t ex antracen och fluoranten kan vi se ett viss påslag som kan tolkas som rester av förbränning.

Tabell 2. Uppmätta halter PAH i sediment utanför dagvattenutsläpp i Slemmern, Mariehamn.

		0-25 cm	25-50 cm
TS_105°C	%	55,7	43,1
naftalen	mg/kg TS	0,017	0,015
acenaftülen	mg/kg TS	0,012	0,035
acenaften	mg/kg TS	<0,010	0,012
fluoren	mg/kg TS	0,016	0,029
fenantren	mg/kg TS	0,17	0,32
antracen	mg/kg TS	0,054	0,093
fluoranten	mg/kg TS	0,52	0,88
pyren	mg/kg TS	0,38	0,66
bens(a)antracen	mg/kg TS	0,19	0,29
krysen	mg/kg TS	0,19	0,29
bens(b)fluoranten	mg/kg TS	0,25	0,36
bens(k)fluoranten	mg/kg TS	0,12	0,2
bens(a)pyren	mg/kg TS	0,21	0,34
dibens(ah)antracen	mg/kg TS	0,053	0,075
benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,25	0,36
indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,23	0,37
PAH, summa 16	mg/kg TS	2,7	4,3
PAH, summa cancerogena	mg/kg TS	1,2	1,9
PAH, summa övriga	mg/kg TS	1,4	2,4
PAH, summa L	mg/kg TS	0,029	0,062
PAH, summa M	mg/kg TS	1,1	2
PAH, summa H	mg/kg TS	1,5	2,3
PAH, summa 11	mg/kg TS	2,6	4,2

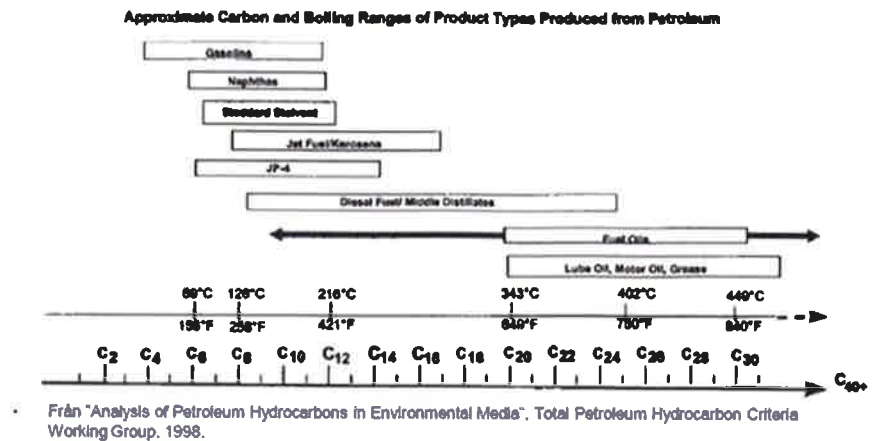
2.3 Resultat från analyser av oljeindex

Oljeindex anges som analysresultat från en metod som baseras på separation med gaskromatograf och detektion med flamjonisationsdetektor (GC-FID). Metoden mäter opolära raka samt grenade kolkedjor, alifater och aromater, och omfattar kolkedjor om C10-C40, vilket innebär att bensin/lättflyktiga ämnen inte ingår. Utöver detta kan vissa föreningar som inte är kolväten kan bidra till analysvärdet. Uppmätta halter visar på tydlig påverkan av olja där 82-84 % utgörs av fraktionen >C16-C35, dvs primärt brännolja och smörjolja (Tabell 3 samt Figur 2). Riktvärden finns inte framtagna för oljeindex.

		0-25 cm	25-50 cm
TS_105°C	%	45,4	53,2
oljeindex >C10-<C40	mg/kg TS	306	282
fraktion >C10-C12	mg/kg TS	<2 0	<2 0
fraktion >C12-C16	mg/kg TS	4,5	<3 0
fraktion >C16-C35	mg/kg TS	253	239
fraktion >C35-<C40	mg/kg TS	46,9	40,2

Tabell 3. Oljeindex uppmätta i två nivåer utanför dagvattenröret i Slemmern.

Sammansättning av olika petroleumprodukter



Figur 2. Sammansättning av olika petroleumprodukter

3 SLUTSATSER

Sedimenten utanför dagvattenröret i norra Slemmern uppvisar ingen eller liten påverkan av metaller. Beträffande PAH kan vi se en viss påverkan även om totalhalter inte är höga, liksom från olja, förslagsvis brännolja och/eller smörjolja ner till den lägsta undersökta nivån 25-50 cm. En förklaring till varför totalhalterna inte blir höga kan vara att sedimenten utanför diket tillförs i sammanhanget inert minerogent material via diket som därmed späder ut totalhalterna.

Per Björinger och Tomas Hjorth
NIRAS Sweden AB
2018-02-09



Ankomstdatum **2018-01-16**
 Utfärdad **2018-01-24**

Niras Sweden AB
Per Björinger

Box 5782
114 87 Stockholm
Sweden

Projekt **5002058**
 Bestnr **5002058**

Analys av fast prov

Er beteckning	Avlopp Stemmern 25-50 cm					
Labnummer	O10967588					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	50.9	2.0	%	1	V	VITA
As	5.47	1.01	mg/kg TS	1	H	VITA
Cd	0.575	0.113	mg/kg TS	1	H	VITA
Co	8.53	1.79	mg/kg TS	1	H	VITA
Cr	69.8	14.9	mg/kg TS	1	H	VITA
Cu	35.6	7.5	mg/kg TS	1	H	VITA
Hg	0.0591	0.0226	mg/kg TS	1	H	VITA
Ni	40.2	8.7	mg/kg TS	1	H	VITA
Pb	28.5	5.5	mg/kg TS	1	H	VITA
V	25.2	5.3	mg/kg TS	1	H	VITA
Zn	302	65	mg/kg TS	1	H	VITA

Er beteckning	Avlopp Stemmern 0-25 cm					
Labnummer	O10967589					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	44.8	2.0	%	1	V	VITA
As	3.87	0.72	mg/kg TS	1	H	VITA
Cd	0.416	0.080	mg/kg TS	1	H	VITA
Co	6.25	1.31	mg/kg TS	1	H	VITA
Cr	31.6	6.8	mg/kg TS	1	H	VITA
Cu	29.1	6.2	mg/kg TS	1	H	VITA
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	VITA
Ni	19.3	4.2	mg/kg TS	1	H	VITA
Pb	17.0	3.1	mg/kg TS	1	H	VITA
V	26.3	5.4	mg/kg TS	1	H	VITA
Zn	338	73	mg/kg TS	1	H	VITA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av metaller enligt M-2. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>

Godkännare	
VITA	Viktoria Takacs

Utf ¹	
H	<p>Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
V	<p>Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrift från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2018-01-16**
 Utfärdad **2018-02-01**

Niras Sweden AB
Per Björinger

Box 5782
114 87 Stockholm
Sweden

Projekt **5002058**
 Bestnr **5002058**

Analys av fast prov

Er beteckning	Avlopp Stemmern 25-50 cm					
Labnummer	O10967590					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
frystorkning	ja			1	1	CL
TS 105°C	43.1	0.86	%	2	1	CL
naftalen	0.015	0.0029	mg/kg TS	2	1	CL
acenaftylen	0.035	0.0067	mg/kg TS	2	1	CL
acenaften	0.012	0.0023	mg/kg TS	2	1	CL
fluoren	0.029	0.0056	mg/kg TS	2	1	CL
fenantren	0.32	0.061	mg/kg TS	2	1	CL
antracen	0.093	0.018	mg/kg TS	2	1	CL
fluoranten	0.88	0.17	mg/kg TS	2	1	CL
pyren	0.66	0.13	mg/kg TS	2	1	CL
bens(a)antracen	0.29	0.056	mg/kg TS	2	1	CL
krysen	0.29	0.056	mg/kg TS	2	1	CL
bens(b)fluoranten	0.36	0.071	mg/kg TS	2	1	CL
bens(k)fluoranten	0.20	0.038	mg/kg TS	2	1	CL
bens(a)pyren	0.34	0.065	mg/kg TS	2	1	CL
dibens(ah)antracen	0.075	0.014	mg/kg TS	2	1	CL
benso(ghi)perylene	0.36	0.069	mg/kg TS	2	1	CL
indeno(123cd)pyren	0.37	0.071	mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa 16*	4.3		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa cancerogena*	1.9		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa övriga*	2.4		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa L*	0.062		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa M*	2.0		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa H*	2.3		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa 11*	4.2		mg/kg TS	2	1	CL



Er beteckning	Avlopp Stemmern 0-25 cm					
Labnummer	O10967591					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
frystorkning	ja			1	1	CL
TS 105°C	55.7	1.1	%	2	1	CL
naftalen	0.017	0.0033	mg/kg TS	2	1	CL
acenaftylen	0.012	0.0023	mg/kg TS	2	1	CL
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL
fluoren	0.016	0.0031	mg/kg TS	2	1	CL
fenantren	0.17	0.033	mg/kg TS	2	1	CL
antracen	0.054	0.010	mg/kg TS	2	1	CL
fluoranten	0.52	0.100	mg/kg TS	2	1	CL
pyren	0.38	0.073	mg/kg TS	2	1	CL
bens(a)antracen	0.19	0.036	mg/kg TS	2	1	CL
krysen	0.19	0.036	mg/kg TS	2	1	CL
bens(b)fluoranten	0.25	0.050	mg/kg TS	2	1	CL
bens(k)fluoranten	0.12	0.023	mg/kg TS	2	1	CL
bens(a)pyren	0.21	0.040	mg/kg TS	2	1	CL
dibens(ah)antracen	0.053	0.010	mg/kg TS	2	1	CL
benso(ghi)perylene	0.25	0.048	mg/kg TS	2	1	CL
indeno(123cd)pyren	0.23	0.044	mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa 16*	2.7		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa cancerogena*	1.2		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa övriga*	1.4		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa L*	0.029		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa M*	1.1		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa H*	1.5		mg/kg TS	2	1	CL
PAH, summa 11*	2.6		mg/kg TS	2	1	CL



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Frystorkning enligt metod DIN 38414-S22.</p> <p>Rev 2013-09-30</p>
2	<p>Paket OJ-1 sed.</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>PAH summa M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren PAH summa H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen) Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>PAH summa 11 utgörs av fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(ghi)perylen och indeno(123cd)pyren. Enligt naturvårdsverkets rapport 4914.</p> <p>Rev 2013-09-30</p>

Godkännare	
CL	Camilla Lundeborg

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p> <p>Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Bruchstraße 5c, 45883 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Ankomstdatum **2018-01-16**
 Utfärdad **2018-01-22**

Niras Sweden AB
Per Björinger

Box 5782
114 87 Stockholm
Sweden

Projekt **5002058**
 Bestnr **5002058**

Analys av fast prov

Er beteckning	Avlopp Stemmern 25-50 cm					
Labnummer	O10967586					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	53.2	3.22	%	1	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	282	85	mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C16-C35	239	72	mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C35-<C40	40.2	12.1	mg/kg TS	1	1	VITA

Er beteckning	Avlopp Stemmern 0-25 cm					
Labnummer	O10967587					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	45.4	2.75	%	1	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	306	92	mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C12-C16	4.5	1.4	mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C16-C35	253	76	mg/kg TS	1	1	VITA
fraktion >C35-<C40	46.9	14.1	mg/kg TS	1	1	VITA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-20C. Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN 14039 och TNRCC metod 1006. Mätning utförs med GC-FID. Rev 2013-09-18

	Godkännare
VITA	Viktoria Takacs

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).