

E4 Förbifart Stockholm

**FS1
Konsortiet Förbifart Stockholm**

**Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken
Tillfällig hamn i Sätra
MKB-Bilaga - Kompl.sedimentundersökning
Tillståndsansökan Miljöbalken**

SYSTEMHANDLING

2011-06-01
0N140898.doc

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
			2011-06-01

Objektnamn E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer FS1
Entreprenadnamn Konsortiet Förbifart Stockholm
Beskrivning 1 Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken
Beskrivning 2 Tillfällig hamn i Sätra
Beskrivning 3 MKB-Bilaga - Kompl.sedimentundersökning
Beskrivning 4 Tillståndsansökan Miljöbalken
Information
Diarienummer
Konstruktionsnummer
Objektnummer 8448590
Projekteringssteg SYSTEMHANDLING
Statusbenämning
Företag Konsortiet Förbifart Stockholm
Författare/Konstruktör Johanna Åberg
Externnummer



Innehåll

1	Inledning	3
2	Områdesbeskrivning.....	3
3	Fältprovtagning.....	3
4	Riktlinjer.....	3
5	Resultat.....	4
6	Sammanfattning och rekommendationer	6
7	Referenser	7
8	Bilagor.....	7

1 Inledning

Inför byggtiden av Förbifart Stockholm planeras tre tillfälliga hamnar, vilka är kommer ligga på norra och södra Lovön samt vid Sätra. Under hösten 2009 genomförde Sweco sedimentundersökningar vid dessa tre hamnar i syfte att bedöma föroreningsituationen i sedimenten (Vägverket, 2009). Under projektplaneringen har läget för den tillfälliga hamnen i Sätra dock förskjutits åt väster till ett läge som ej omfattades av tidigare undersökningar. En kompletterande undersökning har gjorts för att klarlägga föroreningsituationen vid detta nya förslag till lokalisering.

2 Områdesbeskrivning

Det provtagna området ligger strax väster om det tidigare provtagningsområdet, vilket utgörs av en aktiv småbåtshamn. Under vintern förvaras båtar på en stor plan intill hamnen. Då det är sannolikt att båtarna tvättas i anslutning till vattnet vid upptagning, kan verksamheten ge upphov till spridning av förorenande ämnen i bottenfärger. Mellan de två områdena finns även en sjömack med fler bensin- och dieselpumpar.

Vid den tidigare undersökningen påträffades förhöjda halter av flertalet metaller (arsenik, kadmium, krom, kvicksilver, bly och zink) samt organiska föreningar (PAH, PCB, TBT samt tunga alifater), varav vissa påträffades i halter som indikerar att negativa ekologiska effekter är troliga. Halterna av föroreningar avtog med vattendjupet och vid 12 meters vattendjup överskred enstaka enskilda PAHer haltgränser där negativa konsekvenser är troliga.

3 Fältprovtagning

Fältprovtagningen genomfördes den 3 september 2010. Fältprovtagare var Niklas Ekberg, som assisterades av Johanna Åberg. Sedimentprover togs med hjälp av ett Livingstonelod, ett plexiglas (Ø 6 cm) monterat på en skarvbar stång. I röret löper en kolv som är fäst med en lina till ytan. Med hjälp av kolven skapas ett undertryck efter att röret har tryckts ner i sedimenten, vilket innebär risken för att sedimenten ska komprimeras minskar samt att sedimenten hålls kvar i plexiglasröret då röret tas upp. Vid ytan förses röret med proppar och ett nytt rör kan installeras. Provpunkternas geografiska position bestämdes med hjälp av en handhållen GPS.

Samtliga analyser genomfördes av ALS Scandinavia, vilket är ett ackrediterat laboratorium. Val av analyser utgick från den tidigare sedimentprovtagningen, där prover analyserades för metaller och flertalet organiska föroreningar. För flera prover användes även en screeninganalys som täcker in metaller, mineraloljor, PAH, PCB, samt klorerade pesticider och lösningsmedel. Därutöver analyserades vissa prover med avseende på innehåll av tennorganiska föreningar, samt med analysmetod som medger lägre rapporteringsgräns med avseende på PAH, PCB och metaller.

4 Riktlinjer

Uppmätta halter av föroreningar jämförs mot kanadensiska och norska riktvärden för förorenade sediment, vilka även använts som jämförelsevärden vid den tidigare sedimentundersökningen. Riktvärdena är baserade på ekotoxikologiska experiment och visar effektbaserade koncentrationer för risker för negativa ekologiska effekter. De kanadensiska riktvärdena är framtagna för två nivåer, *interim sediment quality guidelines* (ISQG) samt *probable effect levels* (PEL) (CCME, 2002). Den tidigare innebär att vid halter under ISQG är negativa ekologiska effekter ovanliga (mindre än 25 %) och den senare innebär att vid halter över PEL är negativa effekter förväntade (mer än 50 %). Vid halter mellan ISQG och PEL är negativa effekter möjliga. För de ämnen som ej behandlas av de kanadensiska riktlinjerna har norska riktvärden använts (SFT, 2005). I de norska riktlinjerna anges dock endast en riktvärdeskoncentration under vilka en obetydlig ekologisk risk föreligger. Denna koncentration motsvarar ungefär nivån för ISQG.

5 Resultat

Under provtagningen togs fem sedimentkärnor ner till att hårdare sedimentlager påträffades. Proverna döptes med löpnummer i den ordning de uttogs. Utöver de separata proven, togs även två samlingsprover för ytliga sediment respektive ett samlingsprov för djupt liggande sediment. Samlingsproverna numrerades efter tidigare provtagning, med start på 10SÄY3 och 10SÄD2. Provpunkternas läge redovisas i figur 1.

Den organiska halten var generellt hög i de övre lagren (ca 0-0,1 m), som efterföljdes av ett tjockare lerlager (ca 0,1-0,5 m). Leran överlagrade i sin tur ett hårdare sedimentlager vilket ej kunde provtas. Förekomsten av mjuka sediment minskade med djupet och avståndet från land, vid ett flertal tillfällen på djupare vatten fick provpunkten flyttas in mot land då det ej fanns mjuka bottenar att provta.



Figur 1. Lokalisering av provpunkter vid Sätra.

Analysdata och jämförelsevärden redovisas i tabell 1. Föroreningar påträffades främst i de ytliga sedimenten, det vill säga de översta 10-15 cm. Föroreningarnas sammansättning varierar med djupet provet är taget på. I prover tagna på grundare vatten påträffades enskilda PAH'er i halter över ISQG och PEL vilket indikerar att negativa ekologiska konsekvenser är troliga. Även PCB7 påträffades i halter över ISQG på grundare vatten. I samlingsprovet 10SäY4, vilket är taget på djupare vatten, påträffades metallhalter över ISQG, vilket innebär att negativa ekologiska effekter är möjliga. I det djupa samlingsprovet påträffades halter av krom över riktvärden för ISQG.

Tabell 1. Ett urval av ämnen som analyserades efter provtagning väster om Sättra hamn, 2010-09-03. Det ytliga samlingsprovet 10SäY3 utgörs av 10SäO1-10SäO3 (0-0,1 m) och samlingsprovet 10SäY4 utgörs av 10SäO4-10SäO5 (0-0,15 m). Samlingsprovet 10SäD2 utgörs av djupare sediment från 10SäO1-10SäO4. Analyssvaren jämförs mot ekotoxikologiska riktvärden framtagna av CCME, Canada och Sft, Norge, där halter under ISQG innebär att negativa ekologiska effekter är ovanliga (mindre än 25 %) och halter över PEL innebär att negativa ekologiska effekter är vanliga (påvisbara i mer än 50 % av fallen). *PCB total framräknad ur PCB7.

ELEMENT	SAMPLE	10SäY3 0-0,1m	10SäY4 0-0,15m	10Sä D2 0,1-0,5 m	10SäO1 0-0,1m	10SäO4 0-0,15m	ISQG	PEL
TS 105°C		55,87	65,6	48,40	55,70	62,25		
Vattendjup	(m)	5,2-9,2	7,7-11,2	5,2-9,2	5,2	7,7		
pH			7,5	7,70				
As	mg/kg TS	4,42	3,43	4,48		2,83	5,9	17,00
Cd	mg/kg TS	0,21	0,12	0,20		0,12	0,6	3,5
Cr	mg/kg TS	31,30	36,60	60,70		26,30	37,3	90
Cu	mg/kg TS	23,60	56,30	42,50		12,70	35,7	197
Hg	mg/kg TS	0,06	0,05	<0,04		<0,04	0,2	0,5
Ni	mg/kg TS	21,20	20,90	40,70		15,30	40	
Pb	mg/kg TS	28,10	10,70	23,00		10,40	35	91,3
Zn	mg/kg TS	80,10	63,50	112,00		47,10	123	315
monobutyltenn	µg/kg TS	5,00		<1	3,70	<1		
dibutyltenn	µg/kg TS	7,10		<1	4,70	<1		
tributyltenn	µg/kg TS	22,00		<1	7,40	<1	35	
monofenyltenn	µg/kg TS	10,00		<1	<1	<1		
difenyltenn	µg/kg TS	2,60		<1	<1	<1		
trifenyltenn	µg/kg TS	2,90	<0,08	<1	0,50	<1		
naftalen	mg/kg TS	0,07	<0,08	<0,01	0,10		0,0346	0,391
acenaftalen	mg/kg TS	0,04	<0,08	<0,01	0,10		0,00587	0,128
acenaften	mg/kg TS	0,02	<0,08	<0,01	0,03		0,00671	0,0889
fluoren	mg/kg TS	0,04	<0,08	<0,01	0,07		0,0212	0,144
fenantren	mg/kg TS	0,24	<0,08	<0,01	0,59		0,0419	0,515
antracen	mg/kg TS	0,09	<0,08	<0,01	0,20		0,0469	0,245
fluoranten	mg/kg TS	0,95	<0,08	<0,01	2,40		0,111	2,355
pyren	mg/kg TS	0,89	<0,08	<0,01	2,20		0,053	0,875
bens(a)antracen	mg/kg TS	0,45	<0,08	<0,01	1,10		0,0317	0,385
krysen	mg/kg TS	0,42	<0,08	<0,01	0,94		0,0571	0,862
bens(b)fluoranten	mg/kg TS	0,54	<0,08	<0,01	1,00			
bens(k)fluoranten	mg/kg TS	0,27	<0,08	<0,01	0,61		0,06	
bens(a)pyren	mg/kg TS	0,57	<0,08	<0,01	1,30		0,0319	0,782
dibens(ah)antracen	mg/kg TS	0,11	<0,08	<0,01	0,25		0,00622	0,135
benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,42	<0,08	<0,01	0,93		0,08	
indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,50	<0,08	<0,01	1,10		0,006	
PAH 16	mg/kg TS	5,62	<1,28	<0,16	12,92			
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	11,0					
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	<10					
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	<10					
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30	11,0					
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<20	<10				50	
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<0,48						
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1,24						
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1						
bensen	mg/kg TS	<0,01	<0,02					
toluen	mg/kg TS	<0,05	1,47					
etylbenzen	mg/kg TS	<0,05	0,28					
summa xylener	mg/kg TS	<0,05	2,90					
TEX, summa	mg/kg TS	0,05						

PCB, summa 7	mg/kg TS	0,132	<0,0105			0,01	
PCB total*		0,66	<0,0525			0,0341	0,277

6 Sammanfattning och rekommendationer

Sedimenten väster om småbåtshamnen och sjömacken är förorenade av PAHer, PCB och tungmetaller.

I de ytliga sedimenten närmare land påträffades enskilda PAHer i halter som indikerar att negativa ekologiska effekter är troliga, samt PCB i halter som innebär att negativa ekologiska effekter är möjliga. I djupare sedimentlager samt i en punkt på djupare vatten påvisades metallföreningar i halter som indikerar att negativa effekter är möjliga. De uppmätta halterna av föreningar (främst PAHer) tyder på att ekosystemet idag är stort, vilket inte är ett ovanligt förhållande i tätortsnära belägna vattenområden.

Jämfört med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för hav och kust, ligger de uppmätta metallhalterna inom ramen för måttligt förorenade sediment. Sett till PAH11¹ och PCB7, faller de uppmätta halterna inom ramen för klass 5, mycket hög halt (Naturvårdsverket, 2010).

Närheten till tätort medför dock att bakgrundshalter är högre än normalt. Stockholms miljöbarometer har gjort en sammanställning av uppmätta halter av metaller och organiska föreningar i sediment i östra Mälaren (Miljöbarometern, 2010). Sammanställningen bygger på sedimentprovtagningar från 1997 och 2002. De uppmätta metallhalterna i Sätra är lägre än medelhalten för östra Mälaren för samtliga ämnen. Vidare framgår i sammanställningen att förekomsten av PAH16 och PCB i östra Mälaren varierade kraftigt mellan de studerade provtagningslokalerna. PAH - halter i Sätra är högre än medelvärdet för sediment i östra Mälaren, dock är det flera lokaler i sammanställningen som håller föroreningsnivåer över de halter som uppmätts i Sätra. Vad gäller PCB, har totalhalter av PCB använts i sammanställning för Östra Mälaren. Då PCB7 vanligen utgör ca15-25 % av totalhalten, kan en översiktlig bedömning av korresponderande totalhalt utföras. Bedömda totalhalter (med antagandet att PCB7 utgör 20 % av totalhalter) är efter sådan omräkning i nivå med de halter som redovisas för enskilda provtagningslokaler i sammanställningen. Halterna av PAH och PCB är med det tydligt förhöjt, men bedöms vara inom ramen för vad som normalt förekommande i östra delen av Mälaren.

Då grumling av sediment kan innebära negativa konsekvenser för bland annat fisk, rekommenderar vi att bottengående skärmar (siltgardin) används i samband med pålningsarbeten och liknande ingrepp i vattenmiljön. Åtgärden innebär även att risken för spridning av föreningar från sediment till omgivande massor minskar. Under arbetet bör skärmarnas funktion säkerställas genom ett kontrollprogram.

¹Fenantren, Antracen, Fluoranten, Pyren, Bens(a)antracen, Krysen, Bens(k)fluoranten, Bens(a)pyren, Bens(ghi)perylene samt indeno(cd)pyren.

7 Referenser

CCME, 2002. Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life, update 2002. Canadian Council of Ministers of the Environment.

IVL, 1998. Östlund, P., Sternbeck, J. och Brorström-Lundén, E. Metaller, PAH, PCB och totalkolväten i sediment runt stockholm. IVL rapport B1297.

Miljöbarometern, 2010. Länk: <http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp?mo=3&dm=5&uo=20>
Hämtad 2010-10-14, senast uppdaterad 2010-10-01

Naturvårdsverket, 2010. Länk:
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Bedomningsgrunder-for-miljokvalitet/Sediment/>
Hämtad 2010-10-14, senast uppdaterad 2010-06-22

Stf, 2005. Veileder for risikovurdering av furorenset sediment. Statens forureningstilsyn Norge.

Vägverket, 2009. E4 Förbifart Stockholm, FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm, PM. 0G140001 – sedimentundersökningar tillfälliga hamnar.

8 Bilagor

Bilaga 1 – Fältanteckningar

Bilaga 2 – Analysprotokoll

Bilaga 1 – Fältanteckningar

Koordinater i SWEREF 99. Mätningar i meter.

Pkt	Y	X	Vattendjup	Sedimentdjup	Noteringar
10Sä01	6575478,88	144479,64	5,2	0-0,1 0,1-0,3	Gy sa, mörka inslag av organiskt material. Taget från prämen. Gy, homogen, grå färg



Pkt	Y	X	Vattendjup	Sedimentdjup	Noteringar
10Sä02	6575490,68	144516,05	6	0-0,1 0,1-0,4	Dy, Grågrön färg, 1 cm grov sand överst. Taget från båt. Le(gy), homogen grå färg



Pkt	Y	X	Vattendjup	Sedimentdjup	Noteringar
10Sä03	6575498,69	144546,32	9,2	0-0,1 0,1-0,5	Sa dy, organiskt material, svart färg. Taget från macken. Le gy, grå



Pkt	Y	X	Vattendjup	Sedimentdjup	Noteringar
10Sä04	6575489,82	144512,02	7,7	0-0,15 0,15-0,3	Dy, gråaktigt, steniga inslag. Taget längre in än planerat, då det ej var möjligt att få upp sediment längre ut. le(dy)



Pkt	Y	X	Vattendjup	Sedimentdjup	Noteringar
10Sä05	6575471,37	144434,38	11,2	0-0,07	Dy sa gr, grå, mkt sten i provet. Tog stopp efter mindre än 0,1 m, endast ett ytligt prov som togs med i samlingsprov.



Rapport

Sida 1 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Projekt
Bestnr **Förfart Sth-sediment**
Registrerad **2010-09-08**
Utfärdad **2010-09-27**

SWECO Environment AB
Johanna Åberg

Box 34044
100 26 Stockholm

Analys av fast prov

Er beteckning	10Säd2 samlingsprov djup					
Labnummer	O10334814					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	48.4		%	1	V	JOHN
As	4.48	1.14	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cd	0.199	0.051	mg/kg TS	1	H	JOHN
Co	17.2	4.5	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cr	60.7	16.0	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cu	42.5	10.1	mg/kg TS	1	H	JOHN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	JOHN
Ni	40.7	10.4	mg/kg TS	1	H	JOHN
Pb	23.0	5.5	mg/kg TS	1	H	JOHN
V	74.1	18.4	mg/kg TS	1	H	JOHN
Zn	112	28	mg/kg TS	1	H	JOHN
glödrest	97.2		% av TS	2	V	JOHN
pH*	7.7	0.1		3	1	JOHN
TS_105°C	48.4		%	4	2	ANFR
naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoren	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
fenantren	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
antracen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
pyren	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
krysen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
benso(ghi)perylen	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa 16*	<0.08		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa cancerogena*	<0.04		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa övriga*	<0.05		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa L*	<0.02		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa M*	<0.03		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa H*	<0.04		mg/kg TS	4	2	ANFR
monobutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dibutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tributyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tetrabutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR

Rapport

Sida 2 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäD2 samlingsprov djup					
Labnummer	O10334814					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
dioktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monofenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
difenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
trifenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR

Rapport

Sida 3 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäY3 samlingsprov yta					
Labnummer	O10334815					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	60.0		%	1	V	JOHN
As	4.42	1.12	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cd	0.207	0.053	mg/kg TS	1	H	JOHN
Co	8.49	2.21	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cr	31.3	8.3	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cu	23.6	5.6	mg/kg TS	1	H	JOHN
Hg	0.0562	0.0460	mg/kg TS	1	H	JOHN
Ni	21.2	5.4	mg/kg TS	1	H	JOHN
Pb	28.1	6.7	mg/kg TS	1	H	JOHN
V	36.7	9.1	mg/kg TS	1	H	JOHN
Zn	80.1	20.3	mg/kg TS	1	H	JOHN
TS_105°C	57.8	2.89	%	6	1	JOHN
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	6	1	JOHN
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	6	1	JOHN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	6	1	JOHN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	6	1	JOHN
alifater >C5-C16	<30		mg/kg TS	6	1	JOHN
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	6	1	JOHN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	6	1	JOHN
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	6	1	JOHN
metylpyrener/metylfloorantener	<1.0		mg/kg TS	6	1	JOHN
metylkrysen/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	6	1	JOHN
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	6	1	JOHN
bensen	<0.010		mg/kg TS	6	1	JOHN
toluen	<0.050		mg/kg TS	6	1	JOHN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	6	1	JOHN
summa xylener	<0.050		mg/kg TS	6	1	JOHN
TEX, summa	<0.10		mg/kg TS	6	1	JOHN
TS_105°C	49.8		%	4	2	ANFR
naftalen	0.071		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaftylen	0.041		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaften	0.020		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoren	0.041		mg/kg TS	4	2	ANFR
fenantren	0.24		mg/kg TS	4	2	ANFR
antracen	0.087		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoranten	0.95		mg/kg TS	4	2	ANFR
pyren	0.89		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)antracen	0.45		mg/kg TS	4	2	ANFR
krysen	0.42		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(b)fluoranten	0.54		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(k)fluoranten	0.27		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)pyren	0.57		mg/kg TS	4	2	ANFR
dibens(ah)antracen	0.11		mg/kg TS	4	2	ANFR
benso(ghi)perylen	0.42		mg/kg TS	4	2	ANFR
indeno(123cd)pyren	0.50		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa 16*	5.62		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa cancerogena*	2.86		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa övriga*	2.76		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa L*	0.132		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa M*	2.21		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa H*	3.28		mg/kg TS	4	2	ANFR
PCB 28	0.030		mg/kg TS	7	2	ANFR

Rapport

Sida 4 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäY3 samlingsprov yta					
Labnummer	O10334815					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PCB 52	0.019		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB 101	0.0089		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB 118	0.0038		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB 138	0.021		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB 153	0.026		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB 180	0.023		mg/kg TS	7	2	ANFR
PCB, summa 7*	0.132		mg/kg TS	7	2	ANFR
monobutyltenn	5.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dibutyltenn	7.1		µg/kg TS	5	2	ANFR
tributyltenn	22		µg/kg TS	5	2	ANFR
tetrabutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dioktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monofenyltenn	10		µg/kg TS	5	2	ANFR
difenyltenn	2.6		µg/kg TS	5	2	ANFR
trifenyltenn	2.9		µg/kg TS	5	2	ANFR

Rapport

Sida 5 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäY4 samlingsprov yta					
Labnummer	O10334816					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	65.9	3.29	%	8	1	JOHN
As	5.08	1.02	mg/kg TS	8	1	JOHN
Ba	55.0	11.0	mg/kg TS	8	1	JOHN
Cd	<0.10		mg/kg TS	8	1	JOHN
Co	13.0	2.59	mg/kg TS	8	1	JOHN
Cr	37.7	7.54	mg/kg TS	8	1	JOHN
Cu	25.7	5.14	mg/kg TS	8	1	JOHN
Hg	<0.20		mg/kg TS	8	1	JOHN
Mo	0.92	0.18	mg/kg TS	8	1	JOHN
Ni	24.2	4.8	mg/kg TS	8	1	JOHN
Pb	12.6	2.5	mg/kg TS	8	1	JOHN
Sn	1.2	0.2	mg/kg TS	8	1	JOHN
V	54.1	10.8	mg/kg TS	8	1	JOHN
Zn	67.9	13.6	mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C8-C10	11	4	mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C10-C12	<10		mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C12-C16	<10		mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C5-C16	11		mg/kg TS	8	1	JOHN
alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	8	1	JOHN
naftalen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
acenaftilen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
acenaften	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
fluoren	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
fenantren	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
antracen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
fluoranten	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
pyren	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
krysen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
benso(ghi)perylene	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa 16	<0.640		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa cancerogena	<0.280		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa övriga	<0.360		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa L	<0.120		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa M	<0.20		mg/kg TS	8	1	JOHN
PAH, summa H	<0.320		mg/kg TS	8	1	JOHN
diklormetan	<0.80		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,1-diklorethan	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,2-diklorethan	<0.10		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	9	1	JOHN
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	9	1	JOHN
tetraklormetan	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,1,1-triklorethan	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,1,2-triklorethan	<0.040		mg/kg TS	9	1	JOHN
hexaklorethan	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
cis-1,2-diklorethan	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN

Rapport

Sida 6 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäY4 samlingsprov yta					
Labnummer	O10334816					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
trans-1,2-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
vinylklorid	<0.10		mg/kg TS	9	1	JOHN
monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,2-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,3-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,4-diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,2,3-triklorbensen	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,2,4-triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	9	1	JOHN
1,3,5-triklorbensen	<0.050		mg/kg TS	9	1	JOHN
1234-tetraklorbensen	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
1245/1235-tetraklorbensen	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	9	1	JOHN
hexaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	9	1	JOHN
2-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
3-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
4-monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,4+2,5-diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,6-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
3,4-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
3,5-diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,4-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,4,6-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
3,4,5-triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,4,5-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,4,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
2,3,5,6-tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
pentaklorfenol	<0.020		mg/kg TS	9	1	JOHN
bensen	<0.020		mg/kg TS	10	1	JOHN
toluen	1.47	0.59	mg/kg TS	10	1	JOHN
etylbenzen	0.280	0.112	mg/kg TS	10	1	JOHN
summa xylener	2.90		mg/kg TS	10	1	JOHN
styren	<0.040		mg/kg TS	10	1	JOHN
MTBE	<0.050		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	10	1	JOHN
PCB, summa 7	<0.0105		mg/kg TS	10	1	JOHN
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN

Rapport

Sida 7 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäY4 samlingsprov yta					
Labnummer	O10334816					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
aldrin	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
dieldrin	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
endrin	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
isodrin	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
telodrin	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
alfa-HCH	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
beta-HCH	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
gamma-HCH (lindan)	0.015	0.006	mg/kg TS	10	1	JOHN
heptaklor	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
cis-heptaklorepoxid	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
trans-heptaklorepoxid	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
alfa-endosulfan	<0.010		mg/kg TS	10	1	JOHN
glödrest	97.9		% av TS	2	V	JOHN
pH*	7.5	0.1		3	1	JOHN
TS_105°C	65.6		%	11	V	JOHN
As	3.43	0.87	mg/kg TS	11	H	JOHN
Cd	0.116	0.031	mg/kg TS	11	H	JOHN
Co	10.3	2.7	mg/kg TS	11	H	JOHN
Cr	36.6	9.7	mg/kg TS	11	H	JOHN
Cu	56.3	13.4	mg/kg TS	11	H	JOHN
Hg	0.0500	0.0458	mg/kg TS	11	H	JOHN
Ni	20.9	5.4	mg/kg TS	11	H	JOHN
Pb	10.7	2.6	mg/kg TS	11	H	JOHN
V	50.2	12.5	mg/kg TS	11	H	JOHN
Zn	63.5	16.0	mg/kg TS	11	H	JOHN

Er beteckning	10SäO1 yttligt sed-prov					
Labnummer	O10334817					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	58.7		%	1	V	JOHN
As	3.46	0.88	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cd	0.243	0.064	mg/kg TS	1	H	JOHN
Co	6.99	1.82	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cr	31.6	8.3	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cu	35.1	8.4	mg/kg TS	1	H	JOHN
Hg	0.177	0.070	mg/kg TS	1	H	JOHN
Ni	17.8	4.6	mg/kg TS	1	H	JOHN
Pb	30.9	7.4	mg/kg TS	1	H	JOHN
V	30.6	7.6	mg/kg TS	1	H	JOHN
Zn	75.7	19.0	mg/kg TS	1	H	JOHN
TS_105°C	52.7		%	4	2	ANFR
naftalen	0.10		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaftilen	0.097		mg/kg TS	4	2	ANFR
acenaften	0.028		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoren	0.070		mg/kg TS	4	2	ANFR
fenantren	0.59		mg/kg TS	4	2	ANFR
antracen	0.20		mg/kg TS	4	2	ANFR
fluoranten	2.4		mg/kg TS	4	2	ANFR
pyren	2.2		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)antracen	1.1		mg/kg TS	4	2	ANFR
krysen	0.94		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(b)fluoranten	1.0		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(k)fluoranten	0.61		mg/kg TS	4	2	ANFR
bens(a)pyren	1.3		mg/kg TS	4	2	ANFR
dibens(ah)antracen	0.25		mg/kg TS	4	2	ANFR
benso(ghi)perylen	0.93		mg/kg TS	4	2	ANFR
indeno(123cd)pyren	1.1		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa 16*	12.9		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa cancerogena*	6.30		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa övriga*	6.6		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa L*	0.225		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa M*	5.46		mg/kg TS	4	2	ANFR
PAH, summa H*	7.23		mg/kg TS	4	2	ANFR
monobutyltenn	3.7		µg/kg TS	5	2	ANFR
dibutyltenn	4.7		µg/kg TS	5	2	ANFR
tributyltenn	7.4		µg/kg TS	5	2	ANFR
tetrabutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dioktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monofenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
difenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
trifenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR

Rapport

Sida 9 (12)



T1011266

2C9J8SN59SW



Er beteckning	10SäO4 yttligt sed-prov					
Labnummer	O10334818					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	58.3		%	1	V	JOHN
As	2.83	0.72	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cd	0.120	0.031	mg/kg TS	1	H	JOHN
Co	7.54	1.96	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cr	26.3	7.0	mg/kg TS	1	H	JOHN
Cu	12.7	3.0	mg/kg TS	1	H	JOHN
Hg	<0.04		mg/kg TS	1	H	JOHN
Ni	15.3	3.9	mg/kg TS	1	H	JOHN
Pb	10.4	2.5	mg/kg TS	1	H	JOHN
V	33.0	8.2	mg/kg TS	1	H	JOHN
Zn	47.1	11.8	mg/kg TS	1	H	JOHN
TS_105°C	66.2		%	5	2	ANFR
monobutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dibutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tributyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tetrabutyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monooktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
dioktyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
tricyklohexyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
monofenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
difenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR
trifenyltenn	<1.0		µg/kg TS	5	2	ANFR

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare.</p> <p>Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).</p>
2	<p>Bestämning av glödrest enligt SS 028113-1.</p>
3	<p>Bestämning av pH enligt CSN 46 5735.</p>
4	<p>Paket OJ-1 sed. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Proven extraheras med aceton/hexan/cyklohexan (1:2:2). 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>
5	<p>Paket OJ-19A. Bestämning av tennorganiska föreningar. Proven homogeniseras, skakas med MeOH/hexan. Därefter följer rening och derivatisering. Mätning utförs med GC-FPD.</p>
6	<p>Paket OJ-21C. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner, >C18-C10, >C10-C16 och >C16-C35*. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xilen (BTEX). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Summeringarna är inte ackrediterade.</p>
7	<p>Paket OJ-2A sed. Bestämning av polyklorerade bifenyler PCB (7 kongener) enligt EN DIN ISO 10382. Proven homogeniseras och extraheras med n-hexan/cyklohexan/acetone. Extra upprening av extraktet utförs. Mätning utförs med GC-MS.</p>
8	<p>ENVIPACK; alifatfraktioner, PAH, metaller.</p> <p>Bestämning av alifatfraktioner. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), enligt metod baserad på US EPA 550 & 610. Provet extraheras med aceton/hexan (1:1). Mätning utförs med HPLC med fluorescens- & UVdetektion.</p> <p>Bestämning av metaller efter uppslutning med 1:1 HNO₃. Mätning utförs med ICP-MS, ICP-AES och AAS-AMA.</p> <p>Ej ackrediterat för bestämning av alifatfraktioner.</p>
9	<p>ENVIPACK; klorfenoler, klorbensener, klorerade alifater.</p>

	Metod
	<p>Bestämning av klorfenoler. Provet behandlas i ultraljudsbad med diklormetan, därefter sker extraktion med en basisk lösning. Analyten extraheras samt derivatiseras enligt CSN EN 12673. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Bestämning av mono-, di- & triklorbensener, enligt metod baserad på US EPA 624 & 610. Mätning utförs med head-space GC-MS.</p> <p>Bestämning av tetra-, penta- & hexaklorbensener, enligt metod baserad på CSN EN ISO 6468. Provet extraheras med aceton/hexan (1:1) och renas från svavel. Mätning utförs med GC-ECD på två kolonner med olika polaritet.</p> <p>Bestämning av klorerade alifater, enligt metod baserad på US EPA 624 & 610. Mätning utförs med head-space GC-MS.</p>
10	<p>ENVIPACK; BTEX, styren, MTBE, PCB, klorerade pesticider.</p> <p>Bestämning av monocykliska aromatiska kolväten (BTEX), enligt metod baserad på US EPA 601 & 624. Bestämning av styren och MTBE (metylterbutyleter). Mätning utförs med head-space GC-MS.</p> <p>Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener), enligt metod baserad på metod DIN 38407 samt US EPA 8080A, 8082, 3550. Bestämning av klorerade pesticider, enligt metod baserad på CSN EN ISO 6468. Provet extraheras med aceton/hexan (1:1) och renas med florisil. Mätning utförs med GC-ECD på två kolonner med olika polaritet eller med GC-MS.</p>
11	<p>Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med autoklav eller mikrovågsugn i slutna teflonbehållare.</p> <p>Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk.</p> <p>Analys har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS).</p>

	Godkännare
ANFR	Andreas Fredman, Kemist
JOHN	Johan Nilsson, Kemist

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

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

	Utf ¹
	<p>Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>
2	<p>För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAR ackrediterat laboratorium (Reg.nr. DAC-P-0040-97-10). DAR är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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.