

NILU : OR 75/98
REFERENCE : O-97098
DATE : NOVEMBER 1998
ISBN : 82-425-1037-7

**Målinger av luftkvalitet
ved mudring og deponering
av forurenset grunn og
forurensede sedimenter,
Haakonsvern Orlogsstasjon,
Bergen**

Bodil Innset

Innhold

	Side
Sammendrag	5
1. Innledning	7
2. Prosjektmål	7
3. Måleprogram	8
3.1 Dihydrogensulfid, H ₂ S.....	10
3.2 Kvikksølv (Hg) i gassfase.....	10
3.3 Polyklorerte bifenyler, PCB.....	10
3.4 Flyktige organiske forbindelser, VOC.....	11
4. Resultater og vurderinger	11
4.1 Dihydrogensulfid, H ₂ S.....	11
4.2 Kvikksølv (Hg) i gassfase.....	12
4.3 Polyklorerte bifenyler, PCB.....	12
4.4 Flyktige organiske forbindelser, VOC.....	13
5. Referanser	14
Vedlegg A Resultater for kontinuerlige målinger av dihydrogensulfid (H₂S)	15
Vedlegg B Måleresultater for polyklorerte bifenyler (PCB)	23
Vedlegg C Måleresultater for flyktige organiske komponenter (VOC)	63

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Forsvarets bygningstjeneste (FBT) gjennomført et måleprogram for overvåkning av luftkvaliteten ved Haakonsværn Orlogsstasjon (HOS) under arbeidet med mudring og deponering av forurenset grunn og forurensete sedimenter. Statens forurensningstilsyn (SFT) påla FBT å etablere minst 3 målestasjoner for luftkvalitet.

Det ble utført målinger på steder i nærmiljøet som var antatt å bli mest berørt av eventuell lukt; ved barnehagen sør for deponiet, ved deponiet (Briggen) og i boligområdet nordøst for deponiet (Tømmervikneset). Målingene ble utført i tidsrommet 07.11.1997-01.05.1998. Førmålingene ble utført i november-desember 1997 og mudrings- og deponeringsarbeidene startet i januar 1998.

Måleprogrammet omfattet følgende parametere:

- Dihydrogensulfid, H₂S
- Kvikksølv (Hg) i gassfase
- Polyklorerte bifenyler, PCB
- Flyktige organiske forbindelser, VOC

Måleresultatene viste lave konsentrasjoner for alle komponentene og lå langt under aksjonsgrensene.

H₂S ble målt med to ulike målemetoder: en kontinuerlig metode ved hjelp av et kontinuerlig registrerende instrument og en ikke-kontinuerlig filtermetode. Resultatene viste meget lave konsentrasjoner av H₂S i uteluften under mudring- og deponeringsarbeidene. Resultatene for de kontinuerlige og de ikke-kontinuerlige målingene av H₂S stemte godt overens og var i de fleste tilfeller under målemetodenes deteksjonsgrenser.

Målte Hg-konsentrasjoner tilsvarte Hg-konsentrasjoner som måles i lite forurenset luft på NILU's bakgrunnsstasjon på Lista.

Måleresultatene viste lave PCB-konsentrasjoner på alle målestasjonene. Konsentrasjonene er i samme størrelsesorden som PCB-konsentrasjoner NILU måler på bakgrunnsstasjonen på Ny-Ålesund på Svalbard.

Målte VOC-konsentrasjoner var i samme størrelsesorden som VOC-konsentrasjoner NILU måler i lite forurensete områder.

Målinger av luftkvalitet ved mudring og deponering av forurenset grunn og forurensete sedimenter, Haakonsvern Orlogsstasjon, Bergen

1. Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Forsvarets bygningstjeneste (FBT) gjennomført et måleprogram for overvåkning av luftkvaliteten ved Haakonsvern Orlogsstasjon (HOS) under arbeidet med mudring og deponering av forurenset grunn og forurensete sedimenter. Statens forurensningstilsyn (SFT) påla FBT å etablere minst 3 målestasjoner for luftkvalitet.

Mudrings- og deponeringsarbeidene foregår i 7 av totalt 13 delområder og utføres i to faser. Fase 1 omfattet delområde 1 og var planlagt utført i løpet av ca. 1 måned sommeren 1997. Arbeidet ble imidlertid utsatt og startet først i januar 1998. Fase 2 skal gjelde de øvrige delområdene og omfatter et areal og volum som er ca. 10 ganger større enn i fase 1. Fase 2 er beregnet å starte sommeren/høsten 1999. Denne rapporten omfatter målinger i fase 1.

I undersøkelser i sjøen rundt Haakonsvern peker PCB seg ut som den alvorligste forurensningen. PCB er funnet i mange av undersøkelsespunktene og i tildels høye konsentrasjoner sammenlignet med SFTs bakgrunnsverdier. Mudringsarbeidet rettes derfor mot å få fjernet mesteparten av de PCB-forurensete sedimentene.

Etter en vurdering av ulike teknologier for tiltak i sjø er det søkt og gitt tillatelse til fjerning av de forurensete sedimentene og deponering av disse i et sjødeponi innenfor marinebasens område ved Briggen. Sjødeponiet har kapasitet til å ta i mot drøyt 90.000 m³ sedimenter.

Både mudringen og deponeringen foregår under vann.

2. Prosjekt mål

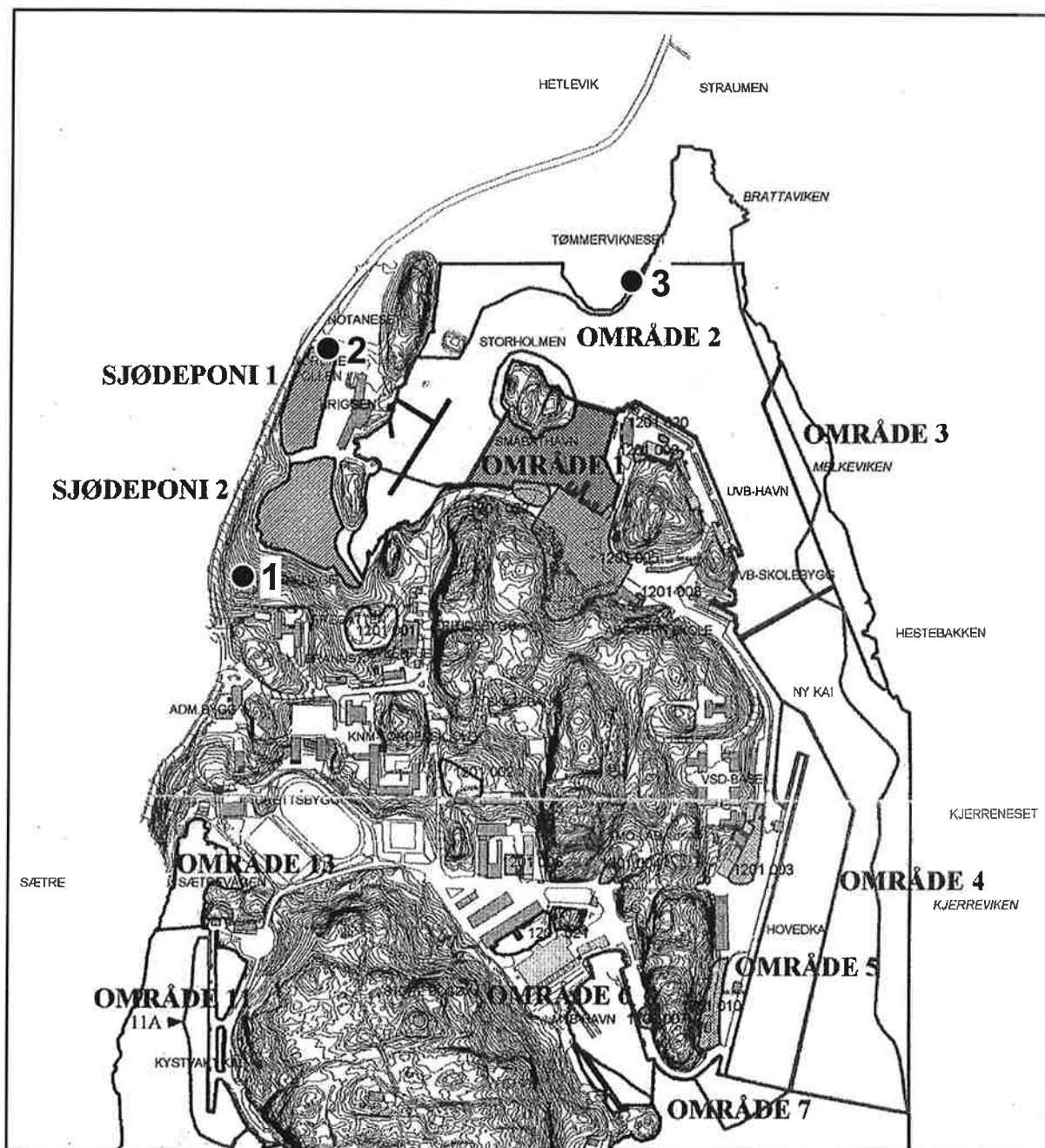
Formålet med prosjektet har vært å overvåke luftkvaliteten ved Haakonsvern Orlogsstasjon (HOS) under arbeidet med mudring og deponering av forurenset grunn og forurensete sedimenter. Målingene omfattet stoffer som kan gi uønskede helseeffekter og som kan forårsake luktplager i omgivelsene. Luktspredning er ikke alene antatt å være knyttet til miljøgifter, men like gjerne til forråtnelsesprodukter og -gasser som forventes frigjort. De tre målestasjonene ble plassert på steder i nærmiljøet som antas å bli mest berørt av eventuell lukt.

3. Måleprogram

Følgende plassering ble valgt for de tre målestasjonene:

1. Ved barnehagen sør for deponiet
2. Ved deponiet (Briggen)
3. I boligområdet nordøst for deponiet (Tømmervikneset)

Figur 1 viser målestasjonenes plassering .



Figur 1: Plasseringen til de tre målestasjonene : 1) Barnehagen , 2) Briggen og 3) Tømmervikneset.

Mudringsarbeidene foregikk ca. 250 m sør-sørøst for målestasjonen Tømmervikneset mens deponeringen foregikk i deponiet rett sør-sørvest for målestasjonen Briggen.

Tabell 1 viser antall prøver som ble tatt av hver komponent på hver målestasjon før og under mudring og deponering.

Tabell 1: Måleprogram for luftkvalitetsmålinger ved mudring og deponering av forurenset grunn og forurensede sedimenter, Haakonssvern Orlogsstasjon, Bergen, 07.11.1997-01.05.1998.

Målestasjon	Komponenter	Antall prøver, førmålinger	Antall prøver under mudring/deponering	Prøvetakingstid pr. prøve
Barnehagen	PCB	*	4	1 døgn
	H ₂ S	2	3	1 døgn
	Hg	-	4	1 døgn
	VOC	-	2	1 time
Briggen	PCB	*	4	1 døgn
	H ₂ S	2 + kontinuerlig måling	2 + kontinuerlig måling	1 døgn + kont.
	Hg	2	4	1 døgn
	VOC	-	1	1 time
Tømmervikneset	PCB	-	2	1 døgn
	H ₂ S	-	3	1 døgn
	Hg	-	2	1 døgn
	VOC	-	1	1 time

*Førmålinger av PCB var planlagt men ble ikke gjennomført pga. problemer med prøvetakingen.

NILU har ikke kontinuerlige målemetoder for alle komponenter det var aktuelt å måle under mudrings- og deponeringsarbeidene på Haakonssvern. Et kontinuerlig registrerende instrument for H₂S (dihydrogensulfid) har overvåket belastningen av H₂S ved deponiet (Briggen). Sammen med ikke-kontinuerlige prøver (døgnprøver) av utvalgte komponenter på tre målestasjoner, har dette gitt informasjon om luftkvaliteten under arbeidet.

Oppdragsgiver var ansvarlig for prøvetaking og registrering av aktiviteter i måleperioden. Prosedyre for prøvetaking og kalibrering ble gjennomgått med oppdragsgiver før prosjektstart. Prøvetakingen på hver målestasjon skulle fortrinnsvis tas ved vind i retning fra utslippskildene mot målestasjonen.

Ved spesielle episoder (f.eks luktklager fra naboer) skulle prøvetakingstiden reduseres fra 1 døgn til 8 timer.

3.1 Dihydrogensulfid, H₂S

H₂S ble målt kontinuerlig ved hjelp av en H₂S-konverter koblet i serie med en SO₂-analysator. I analysatoren passerer lufta en SO₂-skrubber som fjerner eventuell SO₂ i prøvegassen. Prøvegassen ledes så til et reaksjonskammer hvor H₂S i prøven oksyderes til SO₂. Konsentrasjonen av SO₂ blir så målt ved hjelp av en analysator basert på UV-fluorescens. H₂S-målingene/-analysatoren har en deteksjonsgrense på ca. 3 ppb H₂S (4,3 µg/m³).

H₂S-analysatoren var koblet til NILUs oppringningssystem og ble oppringt hver time i måleperioden for nedlasting av data. Den kontinuerlige H₂S-analysatoren var plassert ved deponiet (Briggen).

I tillegg til de kontinuerlige H₂S-målingene ble det tatt 2 filterprøver på hver av målestasjonene Briggen og barnehagen i forkant av arbeidene. Under arbeidene ble det tatt totalt 8 filterprøver (3 prøver ved barnehagen og Tømmervikneset og 2 prøver på Briggen).

H₂S i luften ble fanget opp på et sølvimpregnert filter og analysert ved hjelp av optisk ICP (Metode NILU-U-45). H₂S-filtrene ble analysert ved Institutt for energiteknikk (IFE). Deteksjonsgrensen for døgnprøver er ca. 1 ppb (1,4 µg/m³).

3.2 Kvikksølv (Hg) i gassfase

Kvikksølv ble målt ved at luft ble sugd gjennom tre gullrør i serie. Kvikksølvanalysene ble utført i NILUs laboratorium ved hjelp av atomfluorescensspektrometri (NILU-U-53).

2 prøver ble tatt før arbeidene startet og 10 prøver ble tatt under arbeidene. Hver prøve ble samlet opp over ett døgn.

Prøvene som ble tatt i forkant av arbeidene, ble tatt på målestasjon Briggen. Under arbeidene ble det tatt 4 prøver på målestasjon ved barnehagen, 4 prøver på målestasjon Briggen og 2 prøver på målestasjon Tømmervikneset.

3.3 Polyklorerte bifenyler, PCB

Prøvetaking av PCB i luft ble utført med en høyvolum PUF-prøvetaker. I prøvetakeren samles partikler på et glassfiberfilter. PCB-komponenter i gassfase adsorberes på to polyuretanskumpropper i serie. Analysene ble utført i NILUs laboratorium ved hjelp av gasskromatografi koplet til massespektrometer (Metode NILU-O-2).

Det var planlagt å ta 4 døgnprøver fordelt på stasjonene Briggen og barnehagen (2 prøver på hvert sted) før arbeidene startet og 10 prøver under arbeidene (4 prøver ved barnehagen og Briggen og 2 prøver på Tømmervikneset). På grunn av problemer med prøvetakingen ble førprøvene forkastet. Deteksjonsgrensen for 24-timers prøver med et prøvevolum på 500 m³ er ca. 1 pg/m³ for enkeltkomponenter.

3.4 Flyktige organiske forbindelser, VOC

Prøvetakingen av flyktige organiske forbindelser ble utført ved å suge luft gjennom et rør med Tenax. Analysene ble utført i NILUs laboratorium ved hjelp av en automatisert termodesorpsjonsenhet etterfulgt av gaskromatografi med masseselektiv detektor (GC-MSD). Metoden egner seg for å studere molekyler med mellom 6 og 16 C-atomer i molekylet og de fleste løsemidler.

Det var opprinnelig planlagt at VOC-målinger kun skulle utføres dersom det ble rapportert om sterk lukt i et område. Slike episoder forekom imidlertid ikke, men det ble likevel tatt 4 VOC-prøver under arbeidene; en på hver av målestasjonene Briggen og Tømmervikneset og to på målestasjonen ved barnehagen.

4. Resultater og vurderinger

Det forekom ingen spesielle episoder i måleperioden som krevde redusert prøvetakingstid.

4.1 Dihydrogensulfid, H₂S

Tabell 2 viser resultatene for de ikke-kontinuerlige H₂S-målingene. Resultatene for de kontinuerlige målingene er vist i vedlegg A.

Tabell 2: Målte H₂S-konsentrasjoner i døgnprøver. Enhet: µg/m³.

Målestasjon	Prøve	Dato	H ₂ S-konsentrasjoner (µg/m ³)	H ₂ S aksjonsgrense (µg/m ³)
1) Barnehagen	1 (før)	08.12.97 - 09.12.97	<1,4	15
	2 (før)	09.12.97 - 10.12.97	<1,4	
	1	18.03.98 - 19.03.98	<1,4	
	2	03.02.98 - 04.02.98	<1,4	
	3	17.02.98 - 18.02.98	<1,4	
2) Briggen	1 (før)	08.12.97 - 09.12.97	<1,4	
	2 (før)	09.12.97 - 10.12.97	<1,4	
	1	10.02.98 - 11.02.98	<1,4	
	2	16.03.98 - 17.03.98	<1,4	
3) Tømmervikneset	1	02.03.98 - 03.03.98	<1,4	
	2	30.03.98 - 31.03.98	1,9	
	3	31.03.98 - 01.04.98	<1,4	

Resultatene viste lave konsentrasjoner av H₂S i uteluft ved Haakonsvern i hele måleperioden, både før og under mudrings- og deponeringsarbeidene. Det ble ikke registrert noen endringer i H₂S-nivået under mudrings- og deponeringsarbeidene (se vedlegg A). Målte H₂S-konsentrasjoner lå langt under aksjonsgrensen på 15 µg/m³. Resultatene for de kontinuerlige og de ikke-kontinuerlige målingene av H₂S stemte godt overens og lå i de fleste tilfeller under målemetodenes

deteksjonsgrenser ($4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for kontinuerlige målingene og $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for de ikke-kontinuerlige målingene).

Til sammenligning er luktterskelen for H_2S bestemt til $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (18 ppb). Alle målingene viste betydelig lavere konsentrasjoner enn dette, både time- og døgnverdier. Siden lukt er en øyeblikksopplevelse kan det i måleperioden ha forekommet episoder som har medført konsentrasjoner over luktterskelen for en eller flere komponenter. Det ble imidlertid ikke mottatt luktklager i måleperioden.

Den høyeste H_2S -konsentrasjonen i døgnprøvene ble målt på Tømmervikneset 02.03.-08.03.1998 og var $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og utgjorde 7,2% av luktterskelen.

4.2 Kvikksølv (Hg) i gassfase

Tabell 3 viser resultatene for kvikksølv-målingene.

Tabell 3: Målte Hg-konsentrasjoner i døgnprøver.
Enhet: ng/m^3 .

Målestasjon	Prøve	Dato	Hg-konsentrasjoner (ng/m^3)	Hg aksjonsgrense $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1) Barnehagen	1	10.02.98 - 11.02.98	1.6	1 000
	2	04.03.98 - 05.03.98	1.1	
	3	25.03.98 - 26.03.98	1.3	
	4	26.03.98 - 27.03.98	1.9	
2) Briggen	1 (før)	08.12.97 - 09.12.97	<2*	
	2 (før)	09.12.97 - 10.12.97	<2*	
	1	03.02.98 - 04.02.98	1.8	
	2	18.03.98 - 19.03.98	1.0	
	3	30.03.98 - 31.03.98	1.5	
	4	31.03.98 - 01.04.98	1.1	
3) Tømmervikneset	1	17.02.98 - 18.02.98	1.3	
	2	17.03.98 - 18.03.98	1.7	

* På grunn av høy fuktighet i prøvene som skyldes regn i lufta under prøvetakingen, var det ikke mulig å bestemme den eksakte konsentrasjonen til de to Hg-prøvene som ble tatt på Briggen før arbeidene startet.

Målte Hg-konsentrasjoner er lik Hg-konsentrasjoner som måles i lite forurenset luft på NILU's bakgrunnsstasjon på Lista ($1-2 \text{ ng}/\text{m}^3$), og lå langt under aksjonsgrensen på $1 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3 Polyklorerte bifenyler, PCB

Det fins 209 ulike polyklorerte bifenyler. For å unngå de lange og kompliserte navnene på de klorerte forbindelsene har hver forbindelse fått sitt IUPAC-nr. PCB-7 (Seven Dutch) omfatter de syv PCB-forbindelsene PCB-28, -52,

-101,-118, -138, -153 og -180 som oftest brukes som indikatorforbindelser i sedimenter.

Tabell 4 viser måleresultatene for PCB-7. Resultatene for enkeltkomponenter av PCB er vist i vedlegg B. PCB-6 som omfatter PCB-forbindelsene PCB-28, -52, -101, -138, -153 og -180 er også presentert i vedlegg B.

Tabell 4: Målte PCB-7 konsentrasjoner i døgnsprøver. Enhet: pg/m^3 .

Målestasjon	Prøve	Dato	PCB-7 konsentrasjoner (pg/m^3)	PCB-7 aksjonsgrense pg/m^3
1) Barnehagen	1	02.03.98 - 03.03.98	12,0	3,5·10 ⁵
	2	03.03.98 - 04.03.98	16,0	
	3	25.03.98 - 26.03.98	22,4	
	4	30.03.98 - 31.03.98	31,3	
2) Briggen	1	09.03.98 - 10.03.98	16,3	
	2	10.03.98 - 11.03.98	13,1	
	3	18.03.98 - 19.03.98	8,51	
	4	23.03.98 - 24.03.98	22,1	
3) Tømmervikneset	1	16.03.98 - 17.03.98	13,8	
	2	17.03.98 - 18.03.98	10,6	

Analyseresultatene viste lave PCB-konsentrasjoner på alle målestasjonene. Konsentrasjonene var i samme størrelsesorden som PCB-konsentrasjoner NILU måler på bakgrunnstasjonen på Ny-Ålesund på Svalbard. PCB-konsentrasjonene på Ny-Ålesund lå i 1993 i området 3 - 86 pg/m^3 .

Målte PCB-7 konsentrasjoner lå langt under aksjonsgrensen på 3,5·10⁵· pg/m^3 .

4.4 Flyktige organiske forbindelser, VOC

Tabell 5 viser måleresultatene for TVOC (total volatile organic compounds). Resultatene for enkeltkomponenter av VOC er vist i vedlegg C.

Tabell 5: Målte TVOC-konsentrasjoner. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Målestasjon	Prøve	Dato	TVOC konsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC aksjonsgrense * $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1) Barnehagen	1	01.04.98 11:33-12:50	40.6	400
	2	02.04.98 10:21-11:22	49.2	
2) Briggen	1	01.04.98 10:22-11:20	56.8	
3) Tømmervikneset	1	02.03.98 13:43-14:43	66.7	

*TVOC aksjonsgrense for inneluft.

Resultatene viste TVOC-konsentrasjoner i samme størrelsesorden som NILU måler i lite forurenset uteluft. Målte TVOC-konsentrasjoner lå langt under aksjonsgrensen på $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

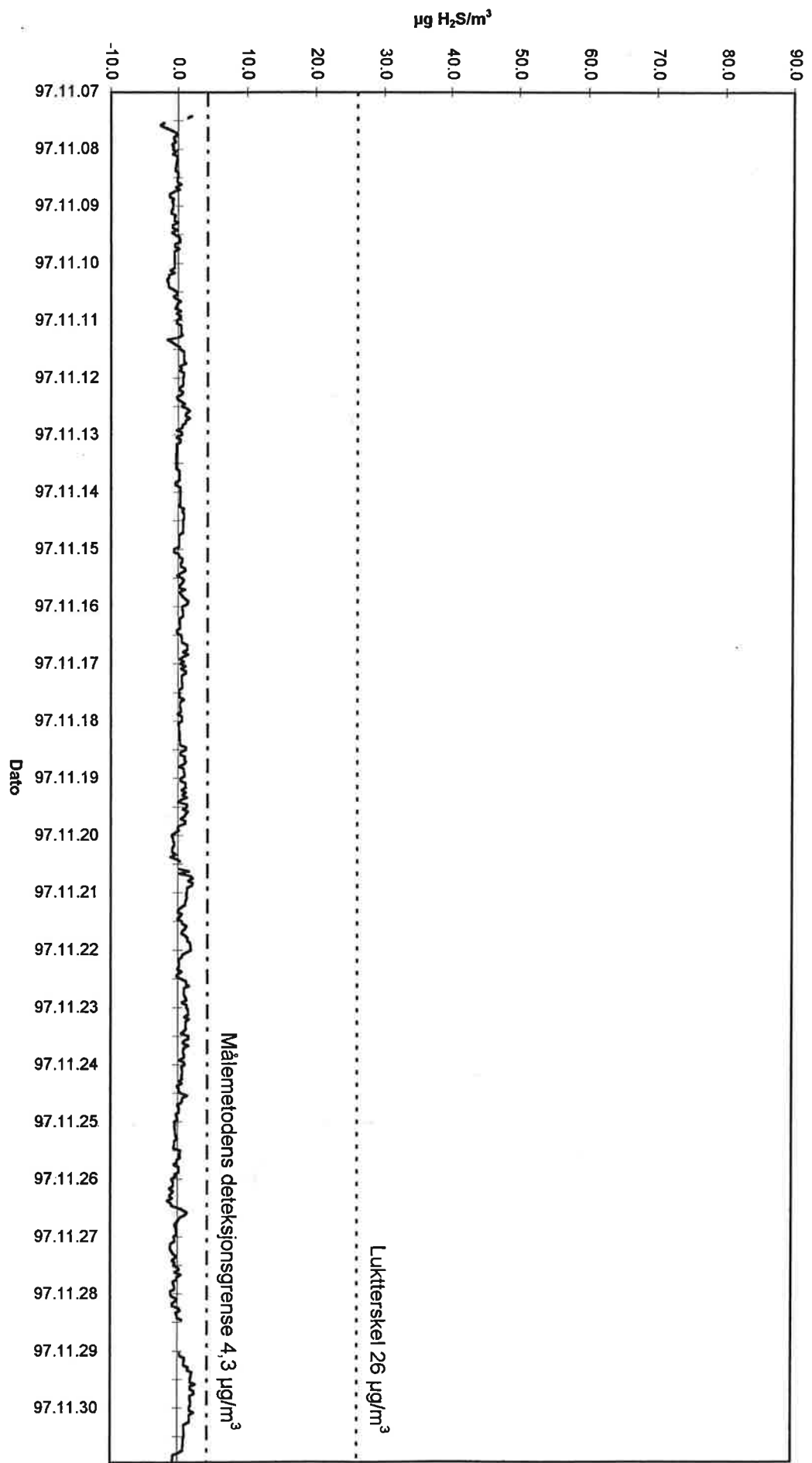
5. Referanser

Standardized Human Olfactory Thresholds (1990) Edited by: M. Devos et al.
Oxford Univ. Press.

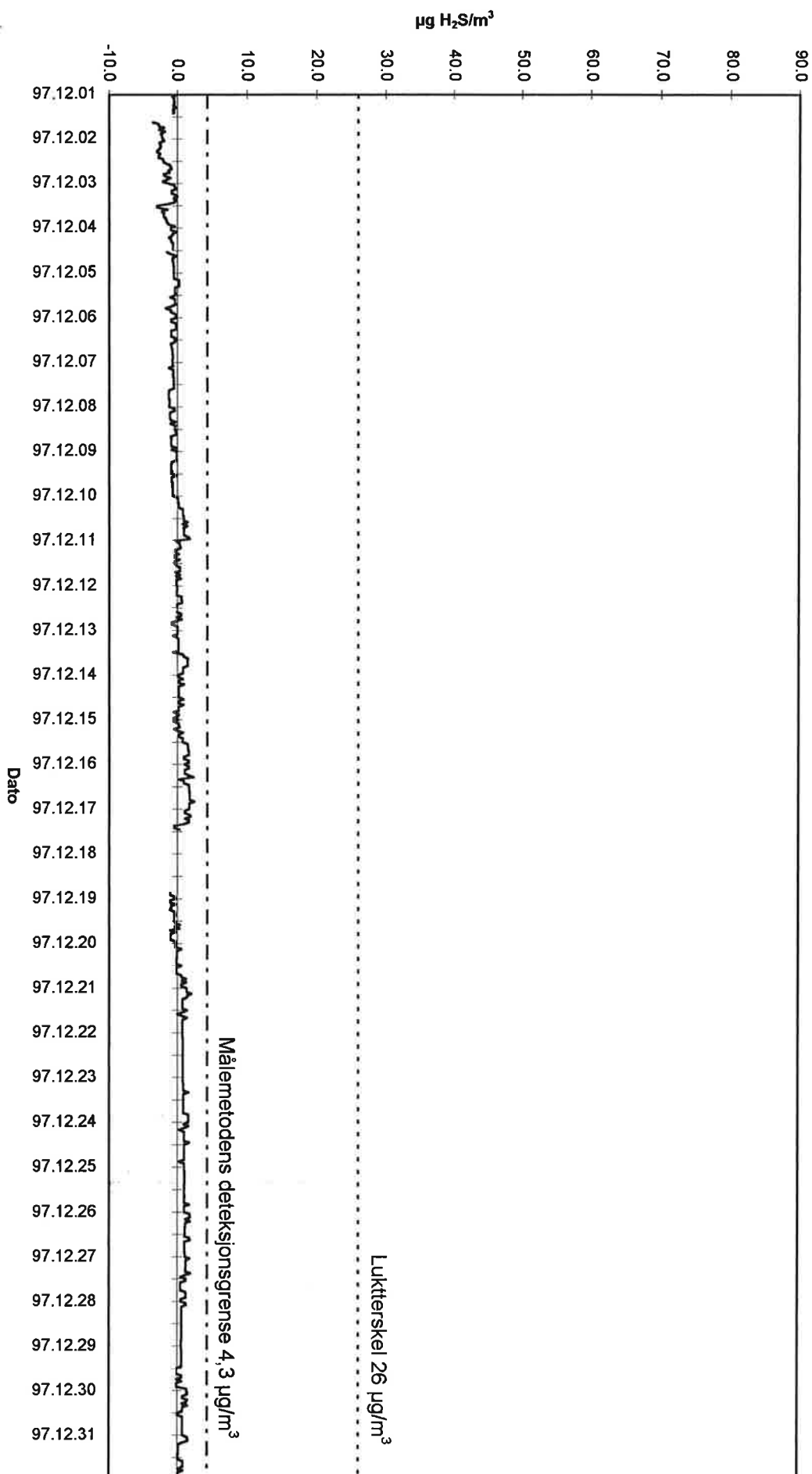
Haugen, J.E. (1993) Analyseresultater AMAP '93. Målerapport nr. O-27. NILU,
Lillestrøm.

Vedlegg A

Resultater for kontinuerlige målinger av dihydrogensulfid (H₂S)

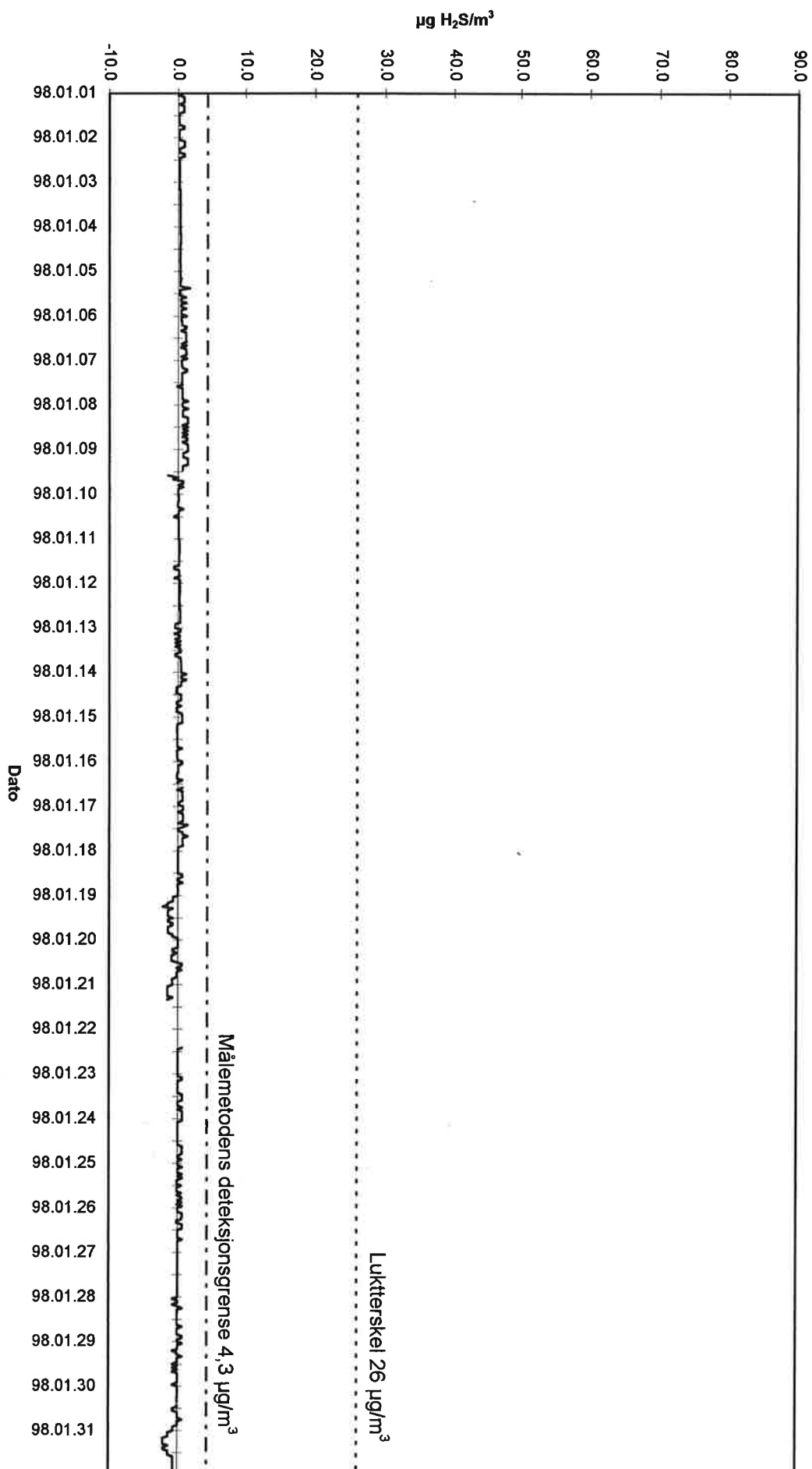


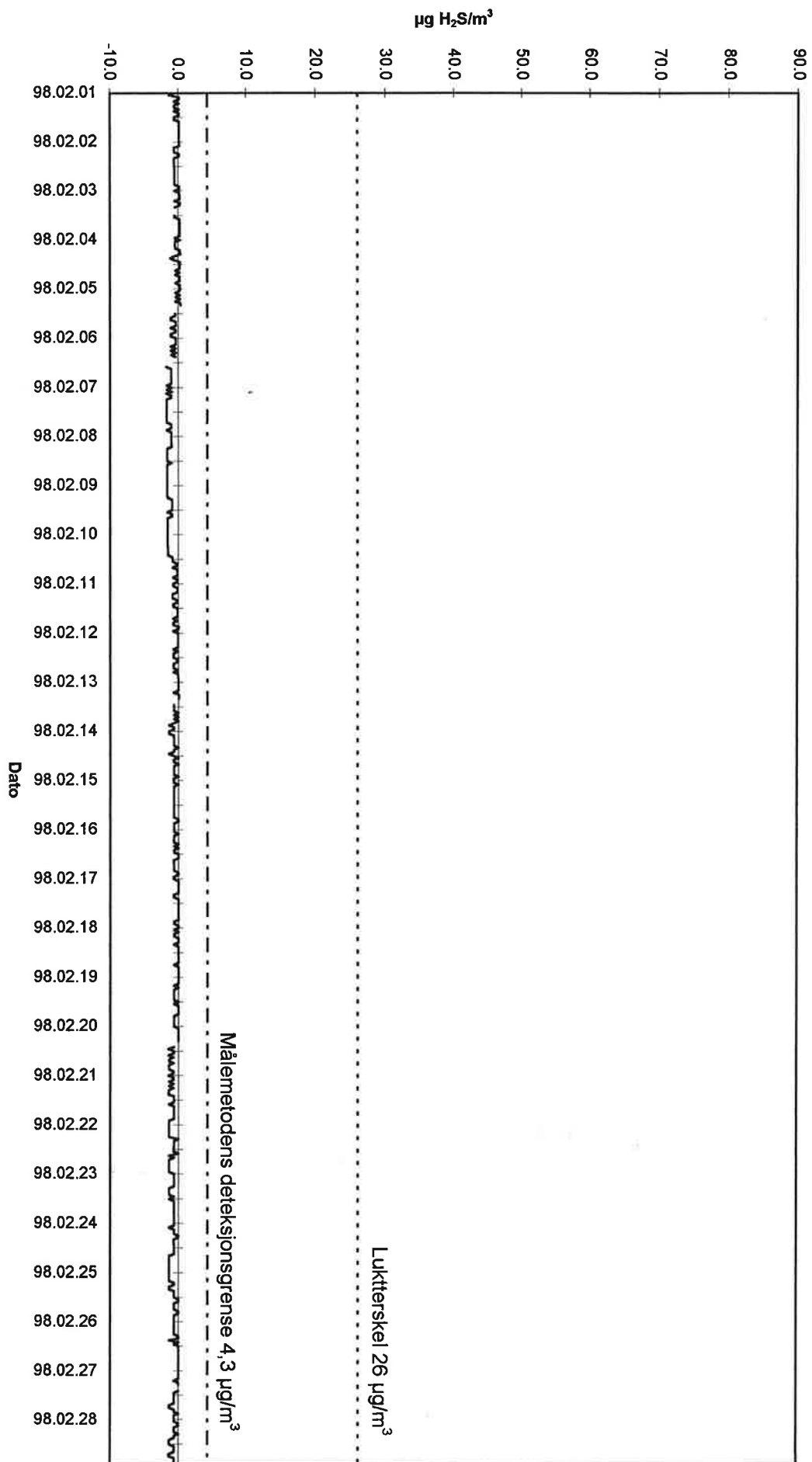
H_2S , Haakonsværn
November 1997



H₂S, Haakonsvern
Desember 1997

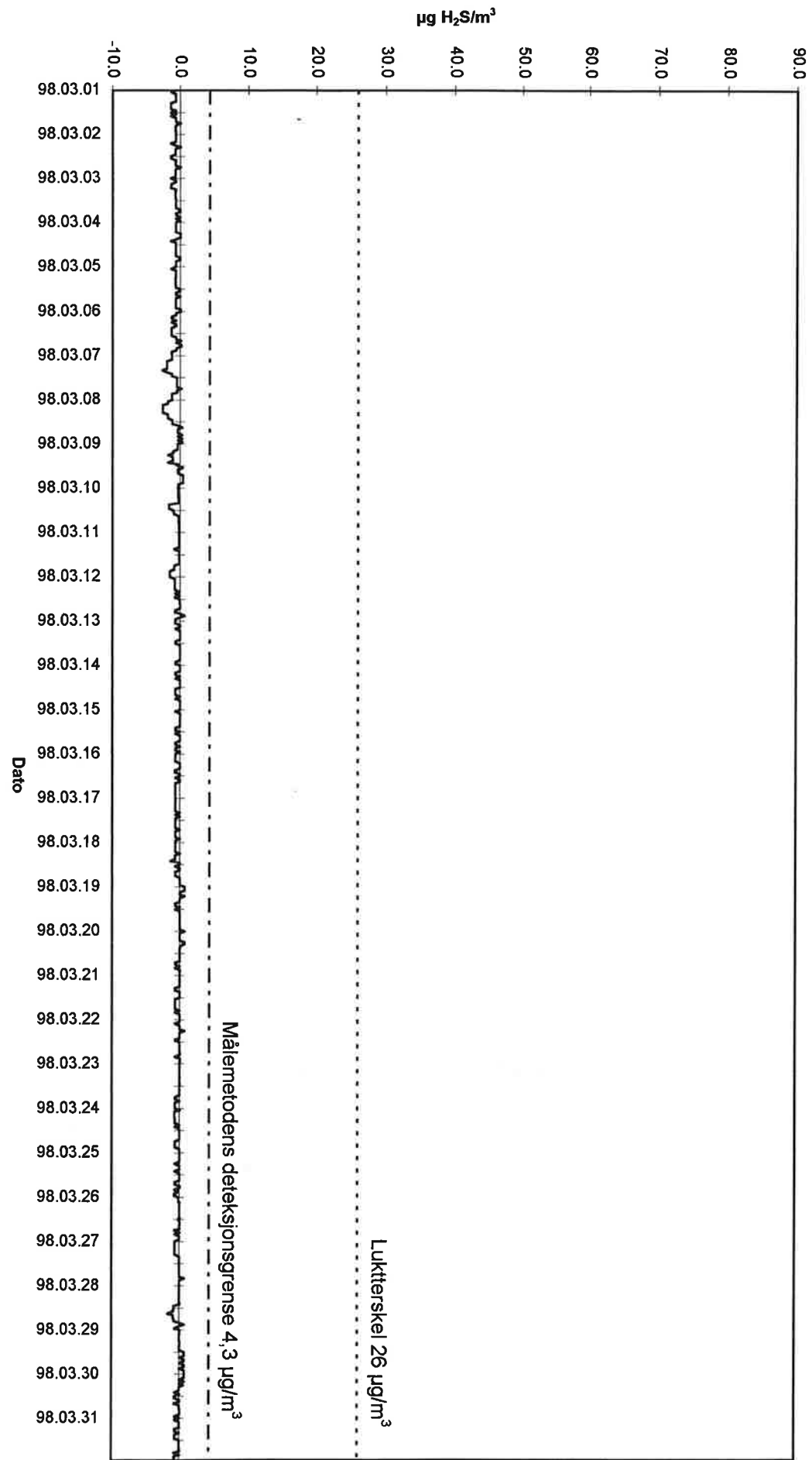
H₂S, Haakonssvern
Januar 1998

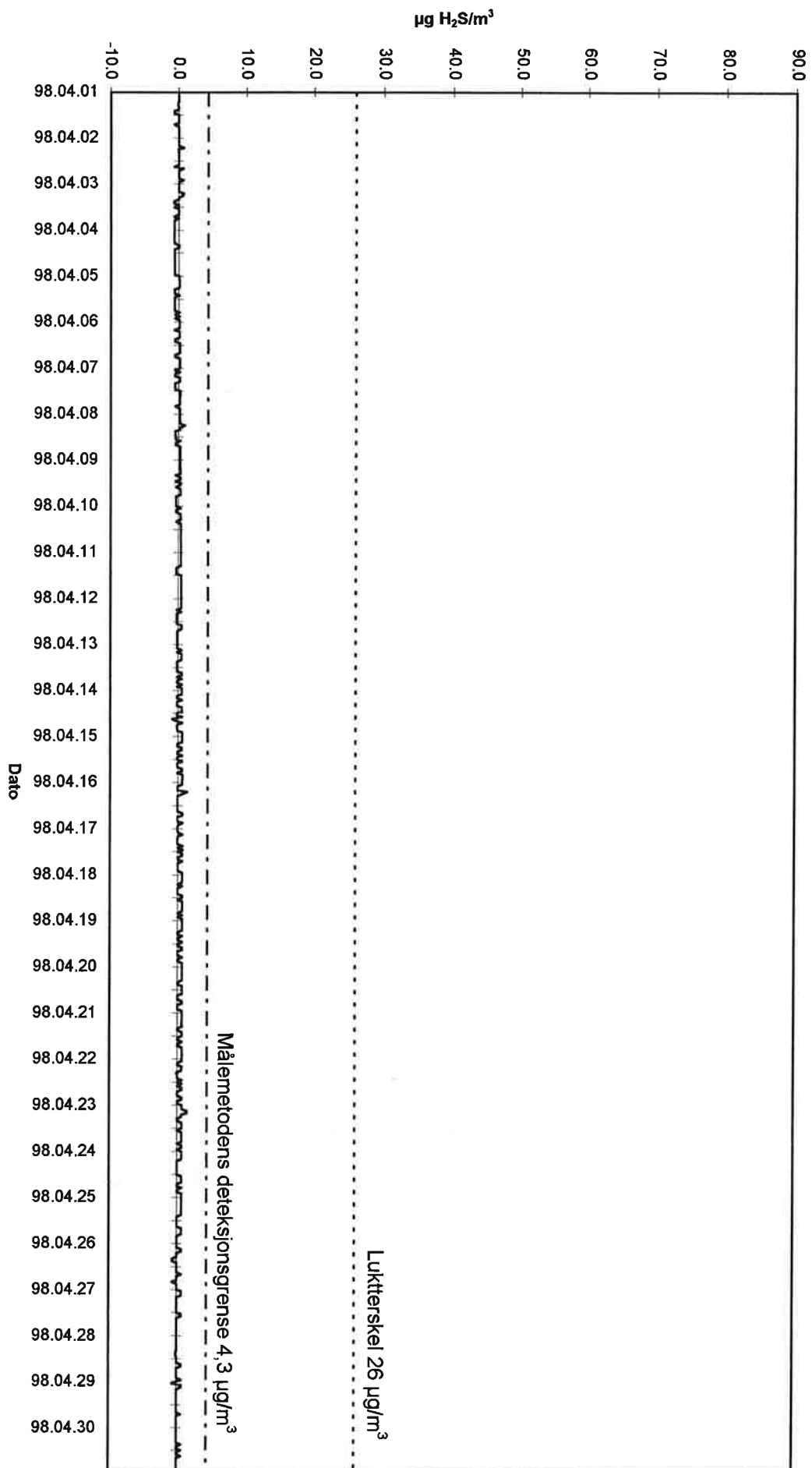




H₂S, Haakonssvern
Februar 1998

H₂S, Haakonsværn
Mars 1998





H₂S, Haakonsværn
April 1998

Vedlegg B

Måleresultater for polyklorete bifenyler (PCB)



Akkreditert etter EN 45001

 Norsk institutt for luftforskning
 Postboks 100, N-2007 Kjeller


Målerapport nr. O-464

Oppdragsgiver: Forsvarets bygningstjeneste/
 Region Sør- og Vestlandet
 Anleggskontor Bergen
 Postboks 4033 Dreggen
 5023 BERGEN

Prosjekt nr.: O-97098

Prøvetaking:

Sted:

Ansvar: Oppdragsgiver

Kommentar:

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerkning	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
98/211	2-3/3-98 (1300-1400) Bamehagen	Luft	06.03.98	16.03.-02.04.98
98/212	3-4/3-98 (1400-1400) Bamehagen	"	"	"
98/261	9-10/3-98 (1030-0945) Briggen	"	13.03.98	19.03.-02.04.98
98/262	10-11/3-87 (0945-0945) Briggen	"	"	"

Analyser:

Utført av: Norsk institutt for luftforskning
 Postboks 100
 N-2007 KJELLER

Målemetode: NILU-O-2 ("Bestemmelse av tungflyktige persistente organiske forbindelser - pesticider og PCB'er")

Måleusikkerhet: ±25%

Kommentarer:

Godkjenning: Kjeller, 3. april 1998

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
 Leder, Kjemisk analyse

Vedlegg: 4 analyseresultater à 3 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 14 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-464
 NILU-Prøvenummer: 98/211
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerking: 2-3/3-98 (1300-1400)
 : Barnehagen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 378 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF528031

Kjeller, 02.04.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		66,6	45
2,2',5'-TriCB	18	7,22	
2,4,4'-TriCB	28	3,37	66
2,4',5'-TriCB	31	3,61	
2',3,4'-TriCB	33	2,48	
3,4,4'-TriCB	37	0,49	
Sum-TriCB		24,7	
2,2',4,4'-TetCB	47	1,69	
2,2',5,5'-TetCB	52	4,21	60
2,3,4,4'-TetCB	60	0,38	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,34	
2,4,4',5'-TetCB	74	0,78	
Sum-TetCB		16,5	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,56	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	1,78	81
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,27	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,74	
2'3,3',4,5'-PenCB	122	0,01 (i)	85
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02	
Sum-PenCB		5,32	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,15	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,70	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,21	
2,2',3,4',5,6'-HexCB	149	0,95	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	0,92	90
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,08	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02 (i)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,04 (i)	
Sum-HexCB		4,48	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,13	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,32	104
2,2',3,4,4',5,6'-HepCB	183	0,10 (i)	
2,2',3,4',5,5,6'-HepCB	187	0,22	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,02 (i)	
Sum-HepCB		1,16	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,03	
2,2',3,3',4,4',5,5,6'-NonCB	206	0,01	
DecaCB	209	0,02	
Sum 6 PCB		11,3	
Sum PCB		52,3	

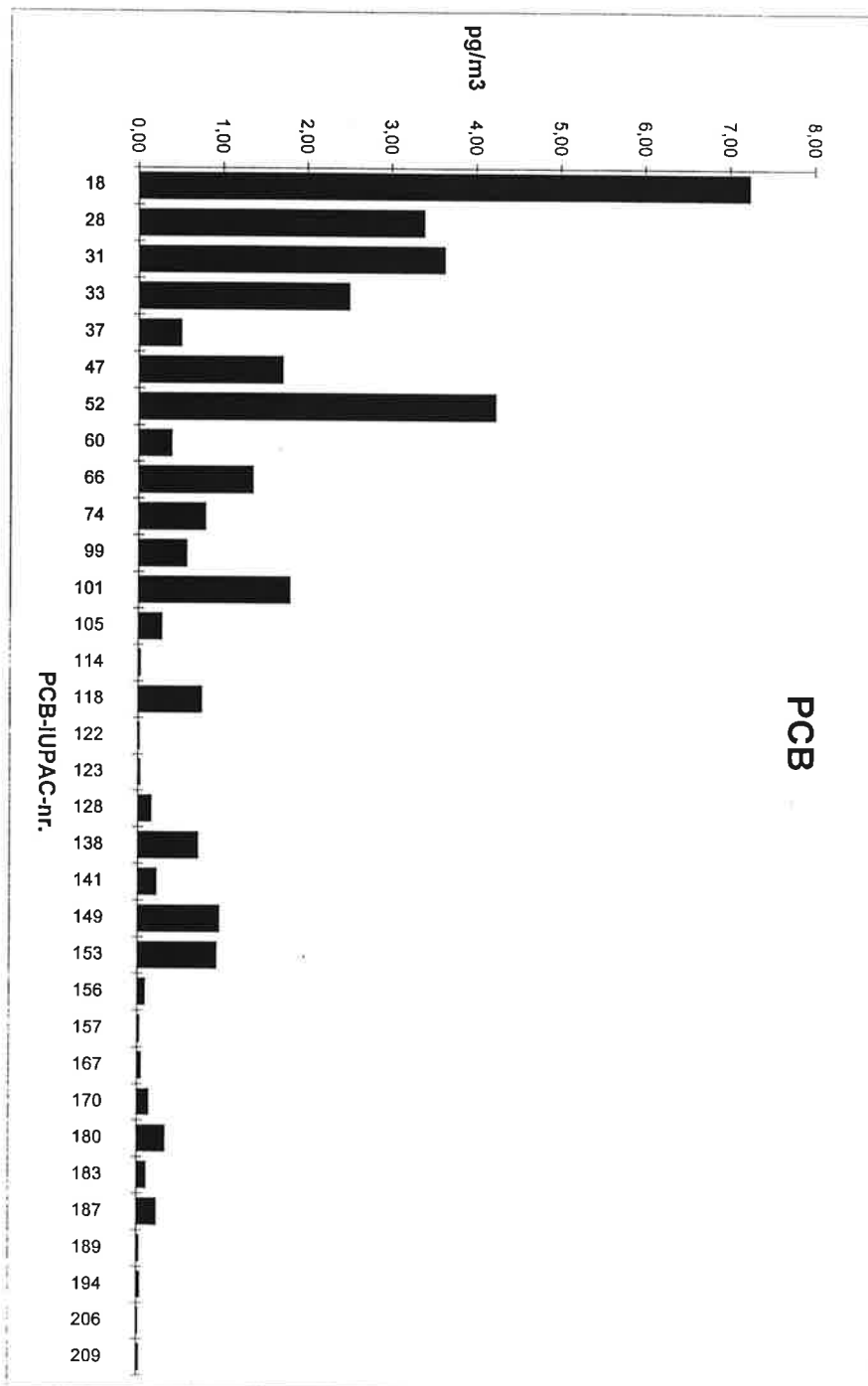
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/211

Kjeller, 02.04.98

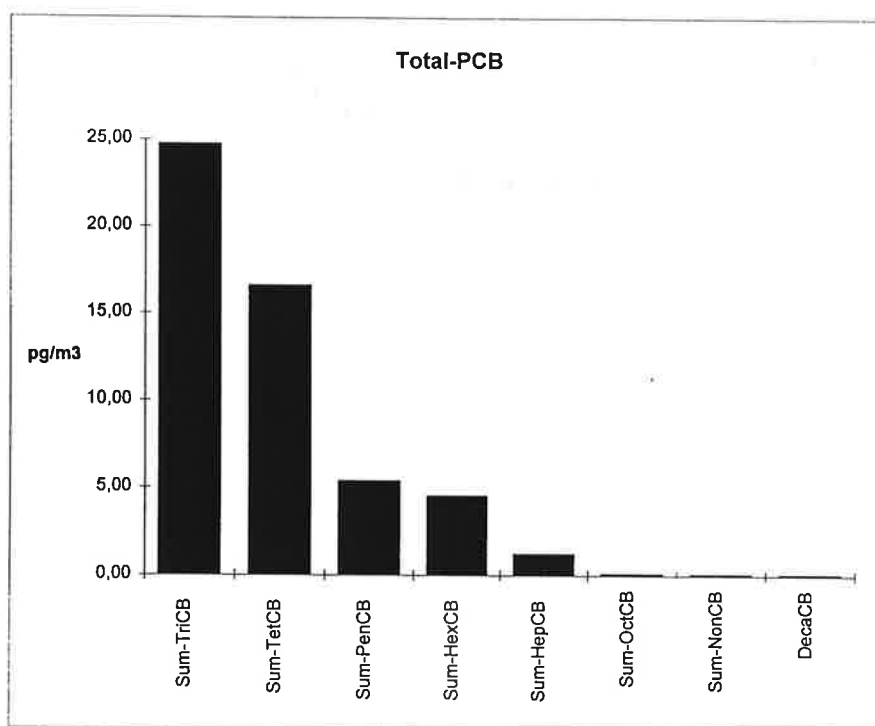


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/211

Kjeller, 02.04.98



PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
 NILU-Prøvenummer: 98/212
 Kunde: Haakonvern
 Kundens prøvemerking: 3-4/3-98 (1400-1400)
 : Barnehagen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 472 m3
 Måleenhet: pg/m3
 Datafiler: DF528061

Kjeller, 02.04.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m3	%
HCB		97,0	34
2,2',5'-TriCB	18	10,8	
2,4,4'-TriCB	28	5,70	58
2,4',5'-TriCB	31	5,99	
2',3,4'-TriCB	33	3,87	
3,4,4'-TriCB	37	0,63	
Sum-TriCB		39,0	
2,2',4,4'-TetCB	47	2,66	
2,2',5,5'-TetCB	52	6,27	52
2,3,4,4'-TetCB	60	0,26	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,66	
2,4,4',5'-TetCB	74	1,00	
Sum-TetCB		25,2	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,62	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	1,95	70
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,20	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,01	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,65	76
2'3,3',4,5'-PenCB	122	0,01 (i)	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,01	
Sum-PenCB		5,02	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,11	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,52	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,17	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,92	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	0,72	77
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,05	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	< 0,02	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,02	
Sum-HexCB		3,92	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,08 (i)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,18	83
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,07 (i)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,16	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	
Sum-HepCB		0,62	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,01 (i)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01	
DecaCB	209	0,04	
Sum 6 PCB		15,3	
Sum PCB		73,8	

Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)

Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy

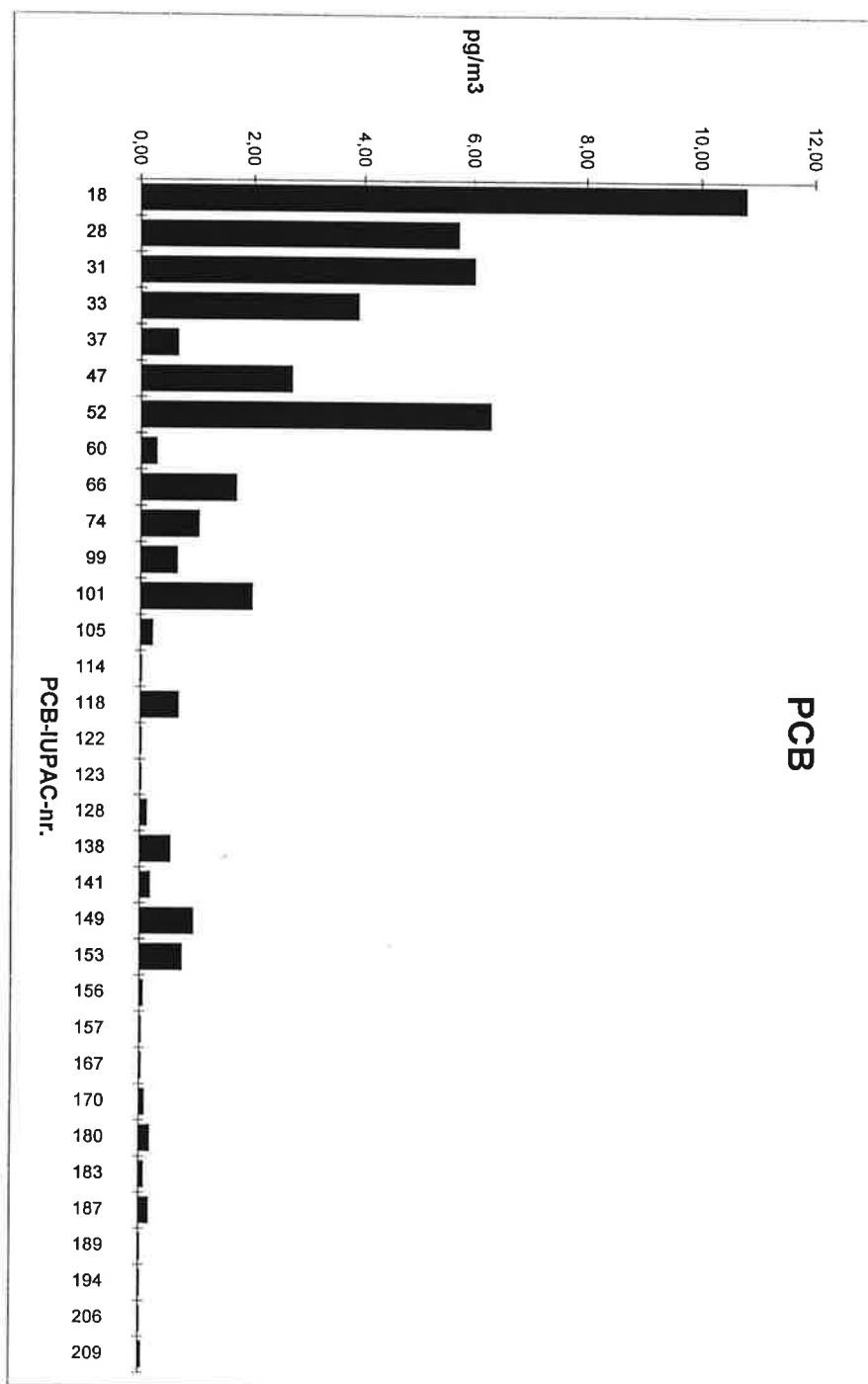
(b): Mindre enn 5 ganger blindverdi



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/212

Kjeller, 02.04.98

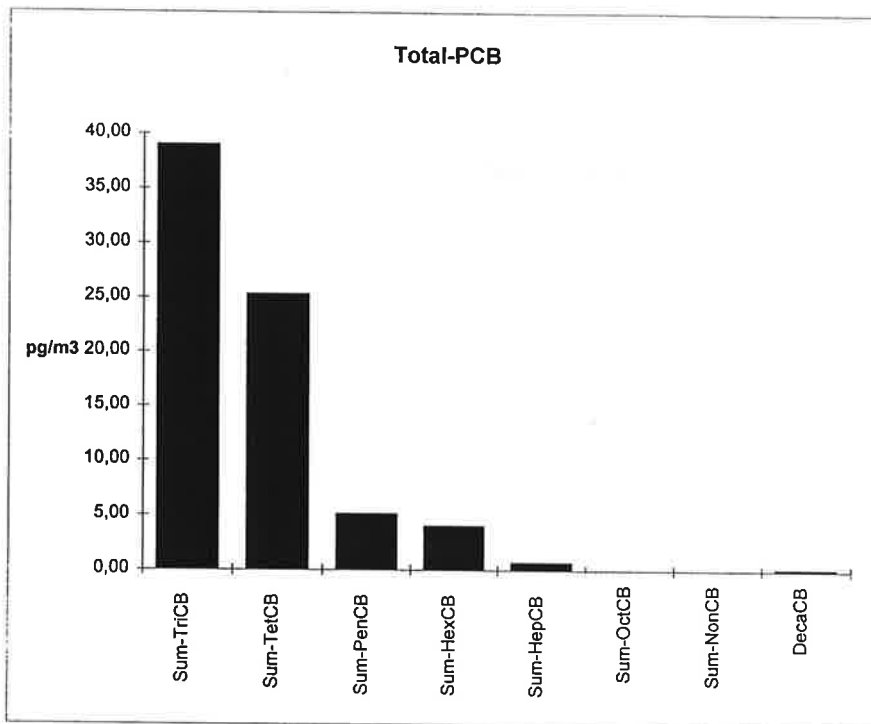


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/212

Kjeller, 02.04.98





PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-464
 NILU-Prøvenummer: 98/261
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerking: 9-10/3-98 (1030-0945)
 : Briggen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 457 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF528071

Kjeller, 02.04.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		70,7	42
2,2',5'-TriCB	18	7,15	
2,4,4'-TriCB	28	4,00	60
2,4',5'-TriCB	31	4,20	
2',3,4'-TriCB	33	2,67	
3,4,4'-TriCB	37	0,47	
Sum-TriCB		27,2	
2,2',4,4'-TetCB	47	2,16	
2,2',5,5'-TetCB	52	5,43	55
2,3,4,4'-TetCB	60	0,20	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,78	
2,4,4',5'-TetCB	74	1,06	
Sum-TetCB		22,8	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,90	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	2,73	70
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,38	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,04 (i)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	1,13	79
2'3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02	
Sum-PenCB		8,14	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,26	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	1,18	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,28	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,34	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	1,42	79
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,13	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,05	
Sum-HexCB		7,09	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,15 (i)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,45	87
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,13 (i)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,30	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	
Sum-HepCB		1,53	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01	
DecaCB	209	0,04	
Sum 6 PCB		15,2	
Sum PCB		66,9	

Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)

Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy

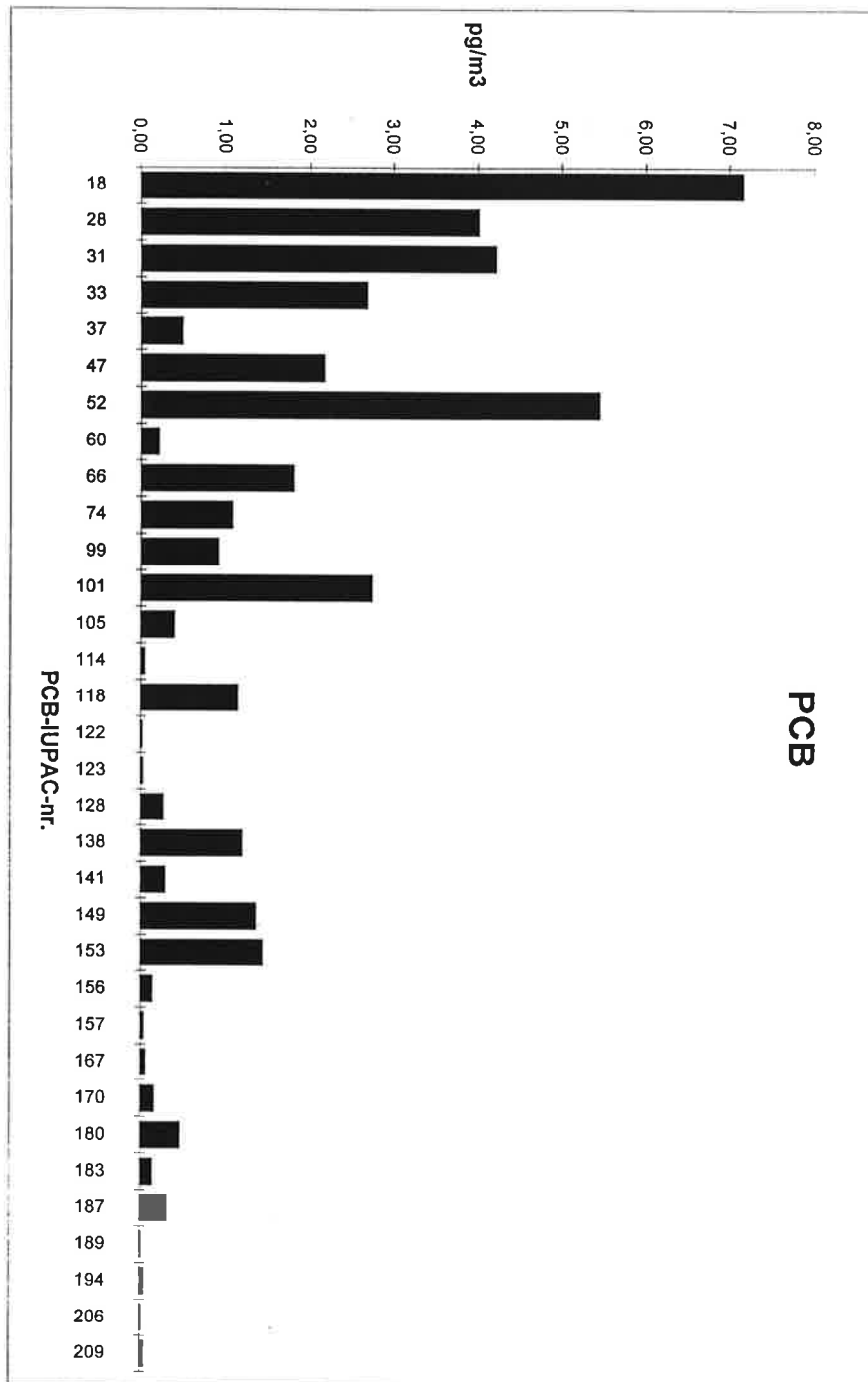
(b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/261

Kjeller, 02.04.98

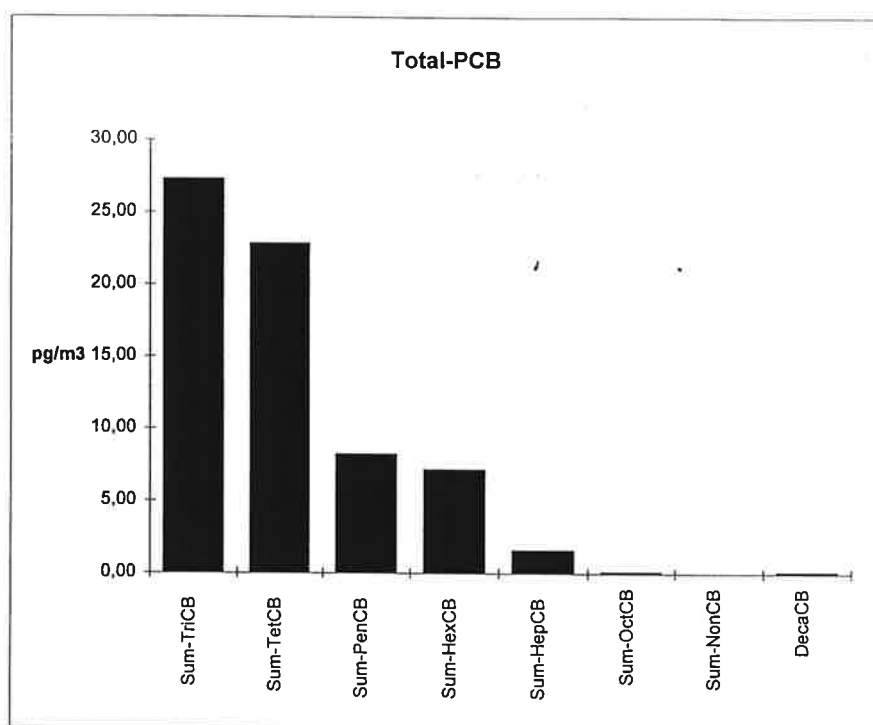


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/261

Kjeller, 02.04.98



PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
 NILU-Prøvenummer: 98/262
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerking: 10-11/3-98 (0945-0945)
 : Briggen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 472 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF528041

Kjeller, 02.04.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		75,9	51
2,2',5'-TriCB	18	5,83	
2,4,4'-TriCB	28	3,45	67
2,4',5'-TriCB	31	3,60	
2',3,4'-TriCB	33	2,14	
3,4,4'-TriCB	37	0,38	
Sum-TriCB		22,5	
2,2',4,4'-TetCB	47	2,17	
2,2',5,5'-TetCB	52	4,67	62
2,3,4,4'-TetCB	60	0,21	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,82	
2,4,4',5'-TetCB	74	1,04	
Sum-TetCB		22,2	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,79	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	2,07	81
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,22	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,74	86
2'3,3',4,5'-PenCB	122	<	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02 (i)	
Sum-PenCB		6,08	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,12	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,75	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,18	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,00	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	1,15	87
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,06	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,02 (i)	
Sum-HexCB		4,98	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,10	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,24	96
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,08	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,21	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	
Sum-HepCB		1,08	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,02	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01	
DecaCB	209	0,01	
Sum 6 PCB		12,3	
Sum PCB		56,8	

Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)

Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy

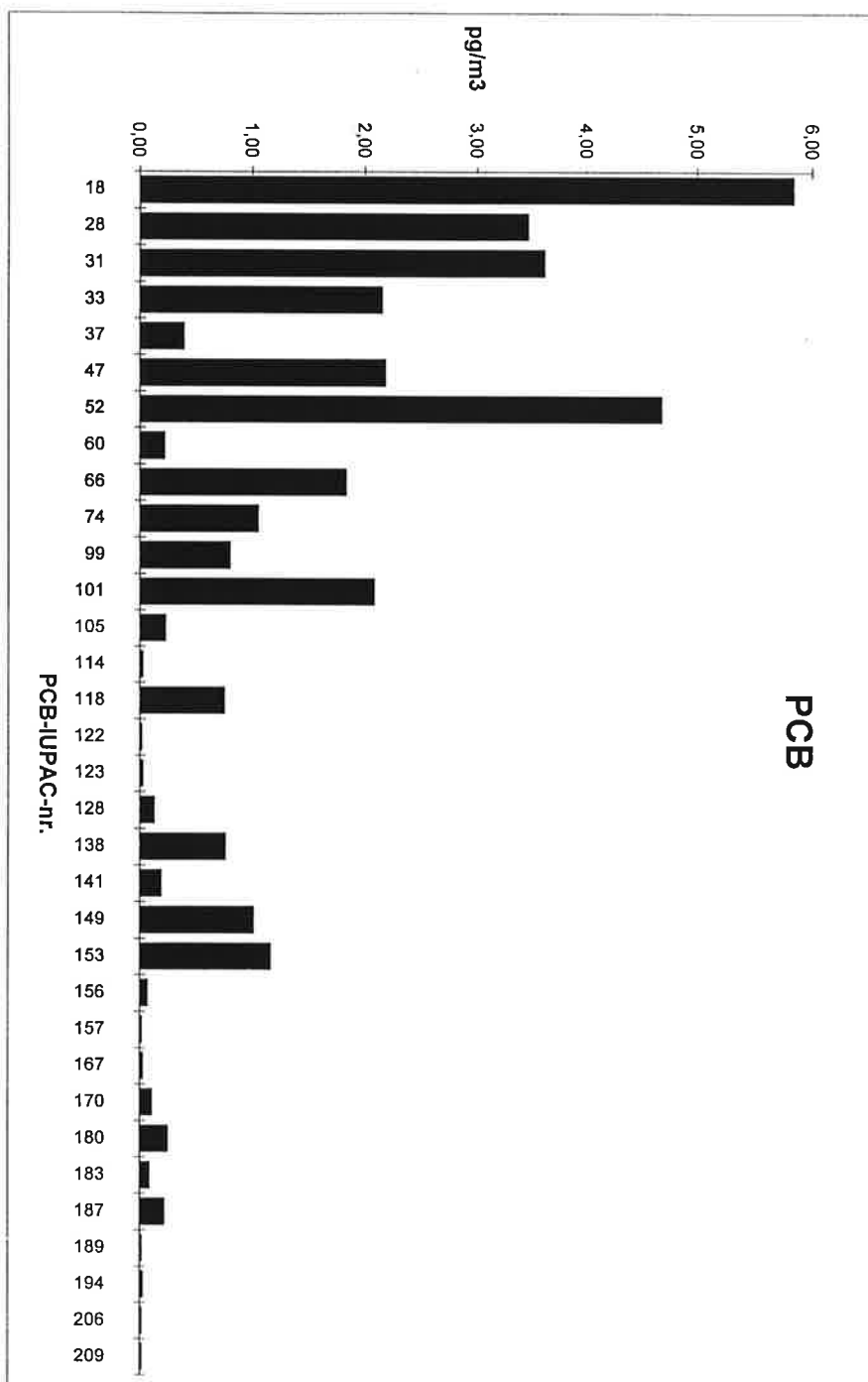
(b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/262

Kjeller, 02.04.98

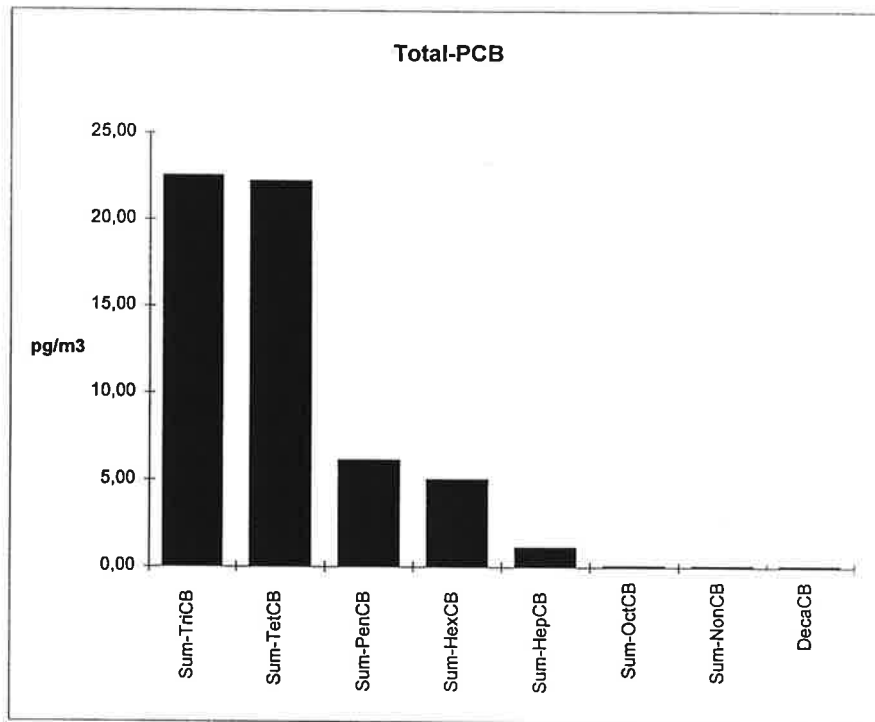


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-464
NILU-Prøvenummer: 98/262

Kjeller, 02.04.98





Akkreditert etter EN 45001

 Norsk institutt for luftforskning
 Postboks 100, N-2007 Kjeller


Målerapport nr. O-503

Oppdragsgiver: Forsvarets bygningstjeneste/
 Region Sør- og Vestlandet
 Anleggskontor Bergen
 Postboks 4033 Dreggen
 5023 BERGEN

Prosjekt nr.: O-97098

Prøvetaking:

Sted: Haakonssvern
 Ansvar: Oppdragsgiver
 Kommentar:

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerkning	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
98/304	17-18/3-97 (1000-1000)	Luft	19.03.98	25.03.-03.06.98
98/307	16-17/3-98 (1000-1000)	"	20.03.98	"
98/308	18-19/3-98 (1000-1000)	"	23.03.98	"
98/318	23-24/3-98 (1200-1100)	"	30.03.98	31.03.-03.06.98
98/319	25-26/3-98 (1000-1000)	"	"	"
98/332	30-31/3-98 (1200-1200)	"	03.04.98	04.05.-03.06.98
98/418	Feltblind, barnehagen	"	28.04.98	"

Analyser:

Utført av: Norsk institutt for luftforskning
 Postboks 100
 N-2007 KJELLER

Målemetode: NILU-O-2 ("Bestemmelse av tungflyktige persistente organiske forbindelser - Pesticider og PCB'er")

Måleusikkerhet: $\pm 20\%$

Kommentarer:

Godkjenning: Kjeller, 4. juni 1998

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
 Leder, Kjemisk analyse

Vedlegg: 7 analyseresultater à 3 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 23 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/304
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerking: 17-18/3-97 (1000-1000)
 : Tømmervikneset
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 455 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF538231

Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		65,7	50
2,2',5'-TriCB	18	6,44 (b)	
2,4,4' -TriCB	28	3,05 (b)	64
2,4',5'-TriCB	31	3,26 (b)	
2',3,4'-TriCB	33	2,01 (b)	
3,4,4'-TriCB	37	0,38 (b)	
Sum-TriCB		21,2 (b)	
2,2',4,4'-TetCB	47	1,54 (b)	
2,2',5,5' -TetCB	52	3,56 (b)	57
2,3,4,4'-TetCB	60	0,20 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,44 (b)	
2,4,4',5'-TetCB	74	0,78 (b)	
Sum-TetCB		16,9	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,57 (b)	
2,2',4,5,5' -PenCB	101	1,65 (b)	71
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,19 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02 (b)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,64 (b)	77
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,02	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02 (b)	
Sum-PenCB		5,05	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,09 (b)	
2,2',3,4,4',5' -HexCB	138	0,59 (b)	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,17 (b)	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,95 (b)	
2,2',4,4',5,5' -HexCB	153	0,89 (b)	74
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,05 (b)	
2,3,3',4,4',5',5'-HexCB	157	< 0,01	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	< 0,02	
Sum-HexCB		4,09	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,08 (b)	
2,2',3,4,4',5,5' -HepCB	180	0,21 (b)	76
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,09 (b)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,21 (b)	
2,3,3',4,4',5,5',5'-HepCB	189	< 0,01	
Sum-HepCB		0,98	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	< 0,01	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01 (b)	
DecaCB	209	0,01 (b)	
Sum 6 PCB		9,95	
Sum PCB		48,3	

Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)

Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy

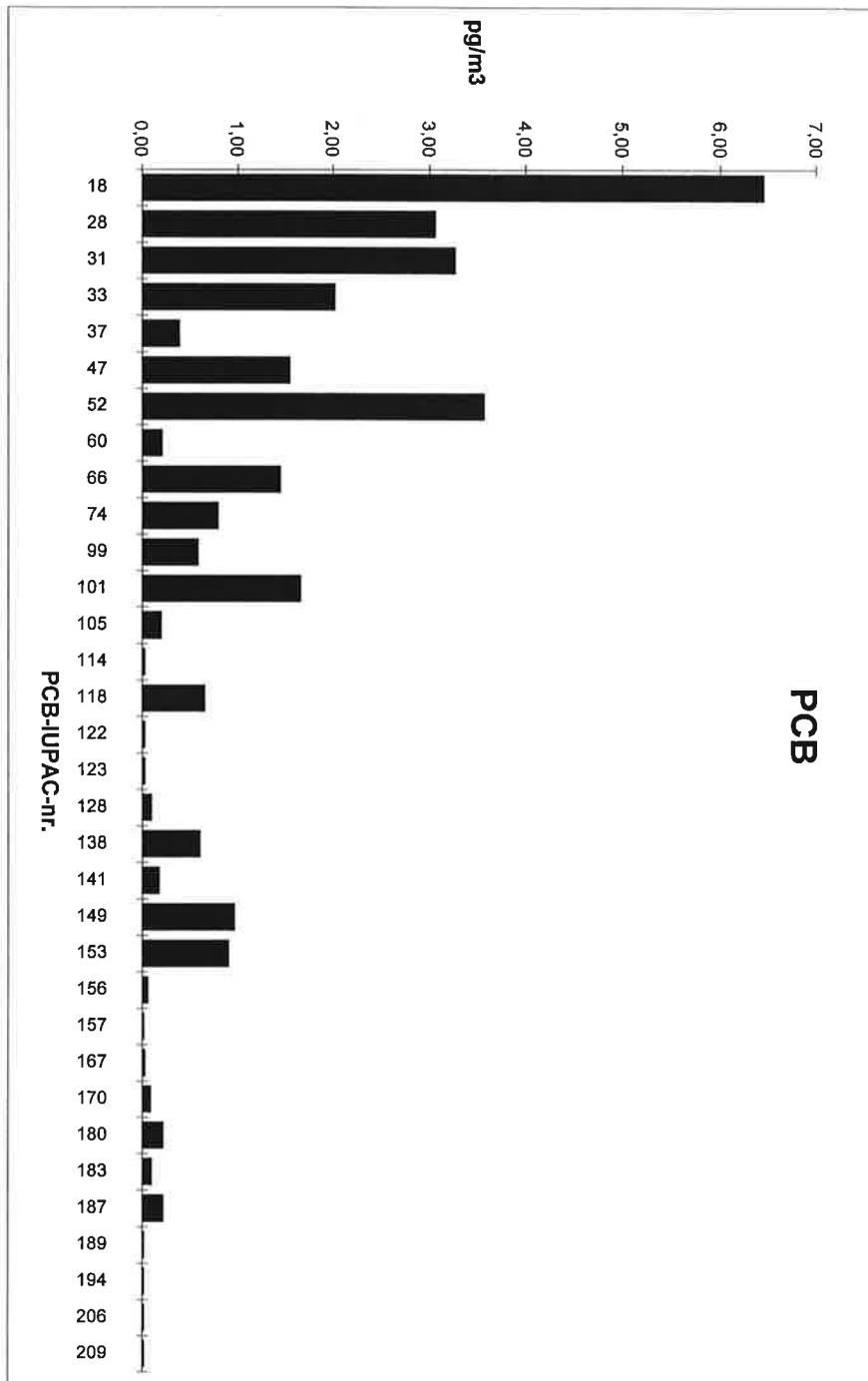
(b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/304

Kjeller, 04.06.98

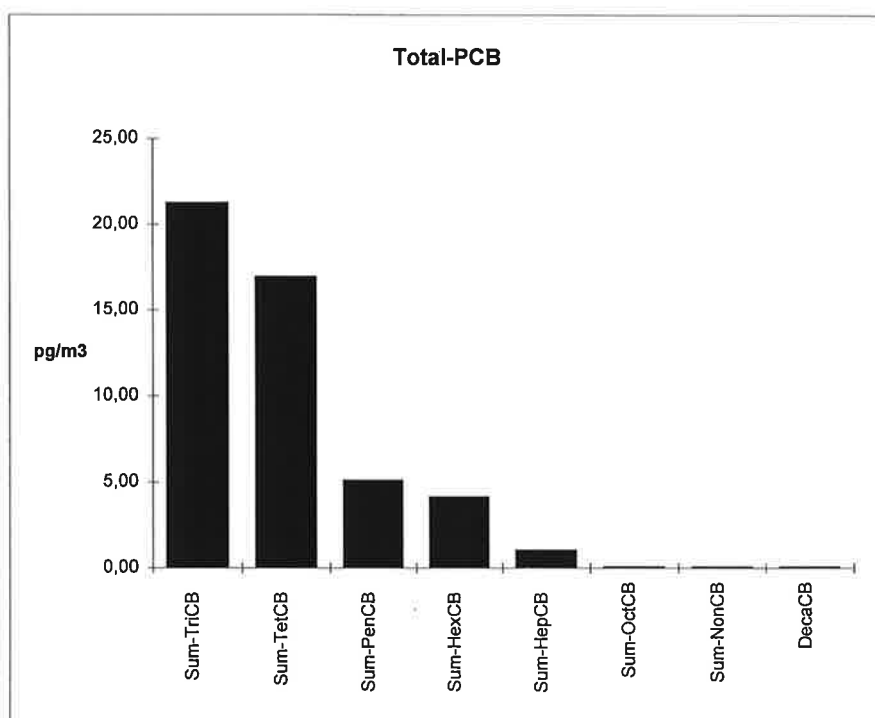


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/304

Kjeller, 04.06.98



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/307
 Kunde: Haakonvern
 Kundens prøvemerking: 16-17/3-98 (1000-1000)
 : Tømmervikneset
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 455 m3
 Måleenhet: pg/m3
 Datafiler: DF538241



Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m3	%
HCB		62,2	40
2,2',5'-TriCB	18	6,87 (b)	
2,4,4'-TriCB	28	3,78 (b)	56
2,4',5'-TriCB	31	3,90 (b)	
2',3,4'-TriCB	33	2,57 (b)	
3,4,4'-TriCB	37	0,49 (b)	
Sum-TriCB		25,0	
2,2',4,4'-TetCB	47	1,94 (b)	
2,2',5,5'-TetCB	52	4,84 (b)	47
2,3,4,4'-TetCB	60	0,26 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,83 (b)	
2,4,4',5'-TetCB	74	1,08 (b)	
Sum-TetCB		23,2	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,81 (b)	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	2,12 (b)	63
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,23 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02 (b)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,81 (b)	71
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02 (b)	
Sum-PenCB		6,79	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,14 (b)	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,77 (b)	69
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,20 (b)	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,07 (b)	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	1,19 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,06 (b,i)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01 (b,i)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,02 (b,i)	
Sum-HexCB		5,14	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,09 (b)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,28 (b)	69
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,09 (b)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,23 (b)	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	
Sum-HepCB		1,18 (b)	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	<	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01 (b)	
DecaCB	209	0,02 (b)	
Sum 6 PCB		13,0	
Sum PCB		61,4	

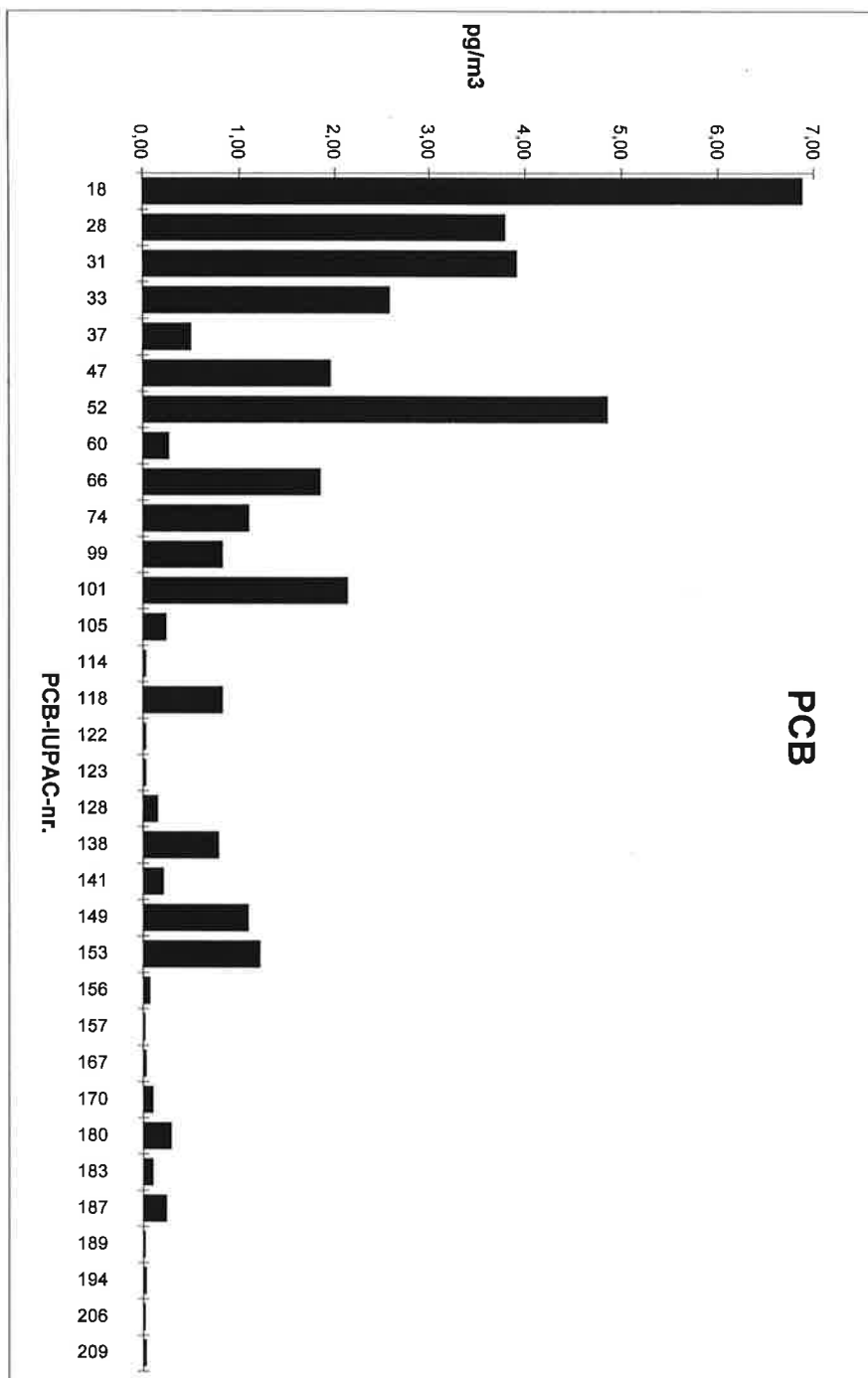
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/307

Kjeller, 04.06.98

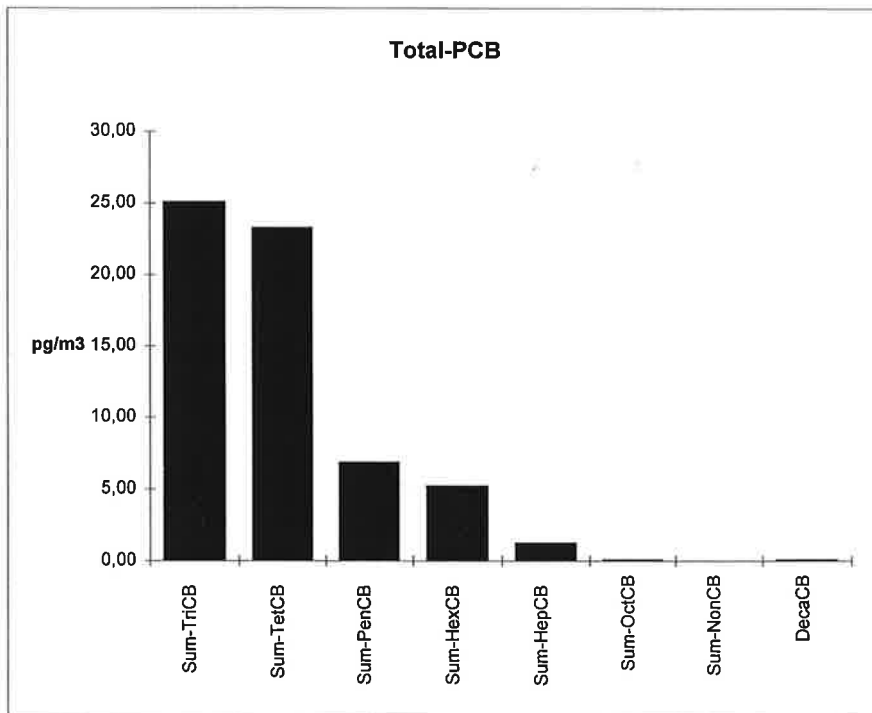


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/307

Kjeller, 04.06.98





PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/308
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerkning: 18-19/3-98 (1000-1000)
 : Briggen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 468 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF538221

Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		56,5	40
2,2',5'-TriCB	18	5,00 (b)	
2,4,4'-TriCB	28	2,48 (b)	54
2,4',5'-TriCB	31	2,72 (b)	
2',3,4'-TriCB	33	1,63 (b)	
3,4,4'-TriCB	37	0,24 (b)	
Sum-TriCB		17,1	
2,2',4,4'-TetCB	47	1,26 (b)	
2,2',5,5'-TetCB	52	2,78 (b)	48
2,3,4,4'-TetCB	60	0,11 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	0,86 (b)	
2,4,4',5'-TetCB	74	0,55 (b)	
Sum-TetCB		12,5	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,60 (b)	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	1,10 (b)	63
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,16 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,01 (b)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,59 (b)	71
2'3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	< 0,01	
Sum-PenCB		3,88	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,12 (b)	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,57 (b)	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,12 (b)	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,59 (b)	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	0,81 (b)	68
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,06 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01 (b,i)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	< 0,02	
Sum-HexCB		3,25	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,07 (b,i)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,18 (b)	71
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,06 (b)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,12 (b)	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01 (b)	
Sum-HepCB		0,50	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,01 (b)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01	
DecaCB	209	0,01 (b)	
Sum 6 PCB		7,92	
Sum PCB		37,2	

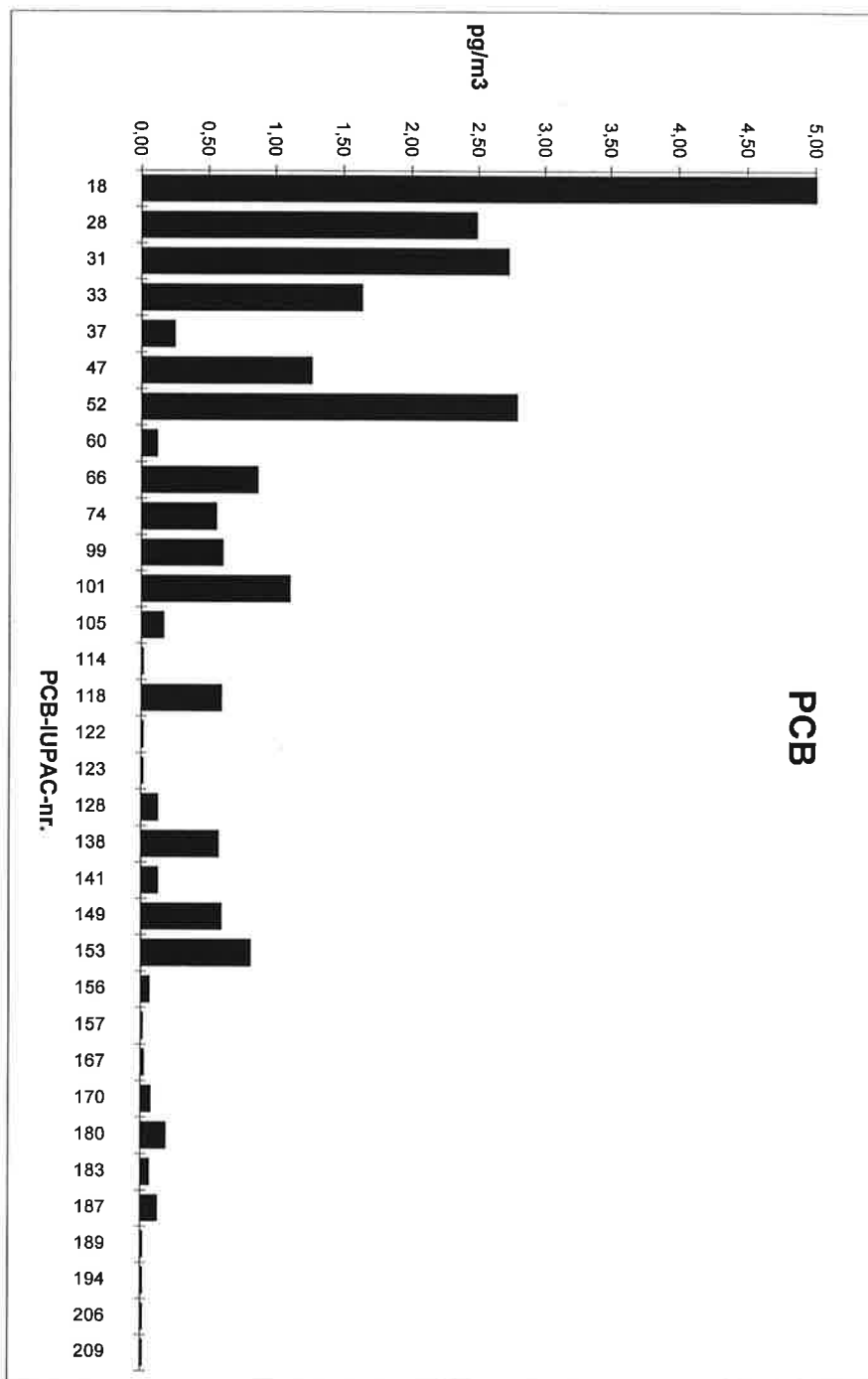
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/308

Kjeller, 04.06.98

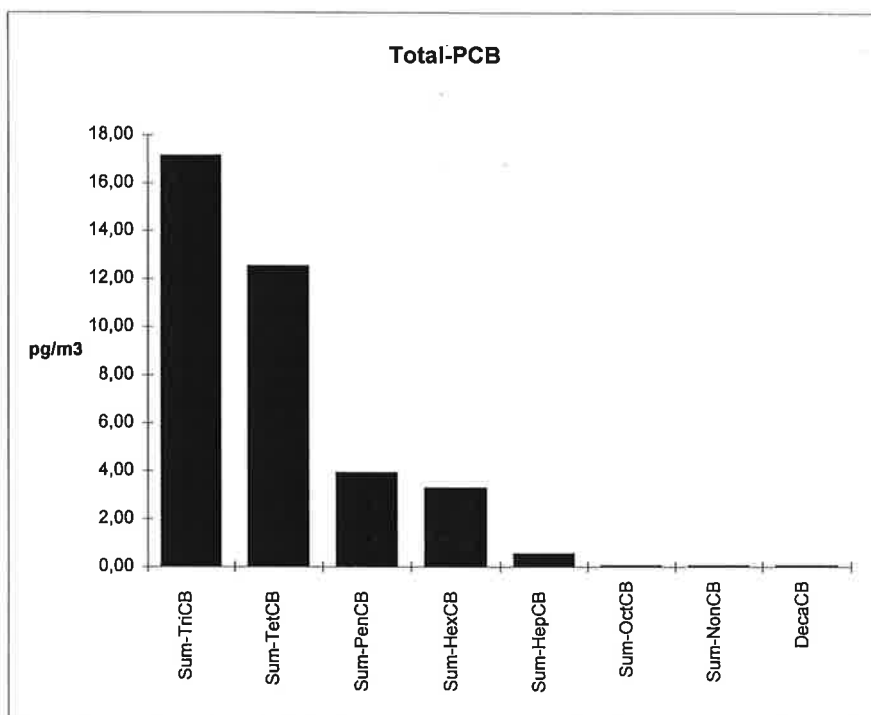


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/308

Kjeller, 04.06.98



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/318
 Kunde: Haakonvern
 Kundens prøvemerking: 23-24/3-98 (1200-1100)
 : Briggen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 436 m3
 Måleenhet: pg/m3
 Datafiler: DF581041



Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m3	%
HCB		71,5	75
2,2',5'-TriCB	18	9,06 (b)	
2,4,4'-TriCB	28	5,99	84
2,4',5'-TriCB	31	5,92 (b)	
2',3,4'-TriCB	33	3,04 (b)	
3,4,4'-TriCB	37	0,50 (b)	
Sum-TriCB		36,0	
2,2',4,4'-TetCB	47	4,85	
2,2',5,5'-TetCB	52	8,81	66
2,3,4,4'-TetCB	60	0,62 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	4,63	
2,4,4',5'-TetCB	74	2,51	
Sum-TetCB		49,9	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,26 (b)	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	3,14	89
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,32 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,03 (b,i)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	1,08 (b)	97
2',3,3',4,5'-PenCB	122	0,02 (b)	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02 (b)	
Sum-PenCB		8,90	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,19 (b)	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	1,02 (b)	95
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,25	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,39	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	1,57 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,09 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02 (b,i)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,04 (b)	
Sum-HexCB		6,95	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,17 (b,i)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,44 (b)	103
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,12 (b,i)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,27 (b)	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01 (b,i)	
Sum-HepCB		1,08	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,03 (b)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,02	
DecaCB	209	0,04 (b)	
Sum 6 PCB		21,0	
Sum PCB		103	

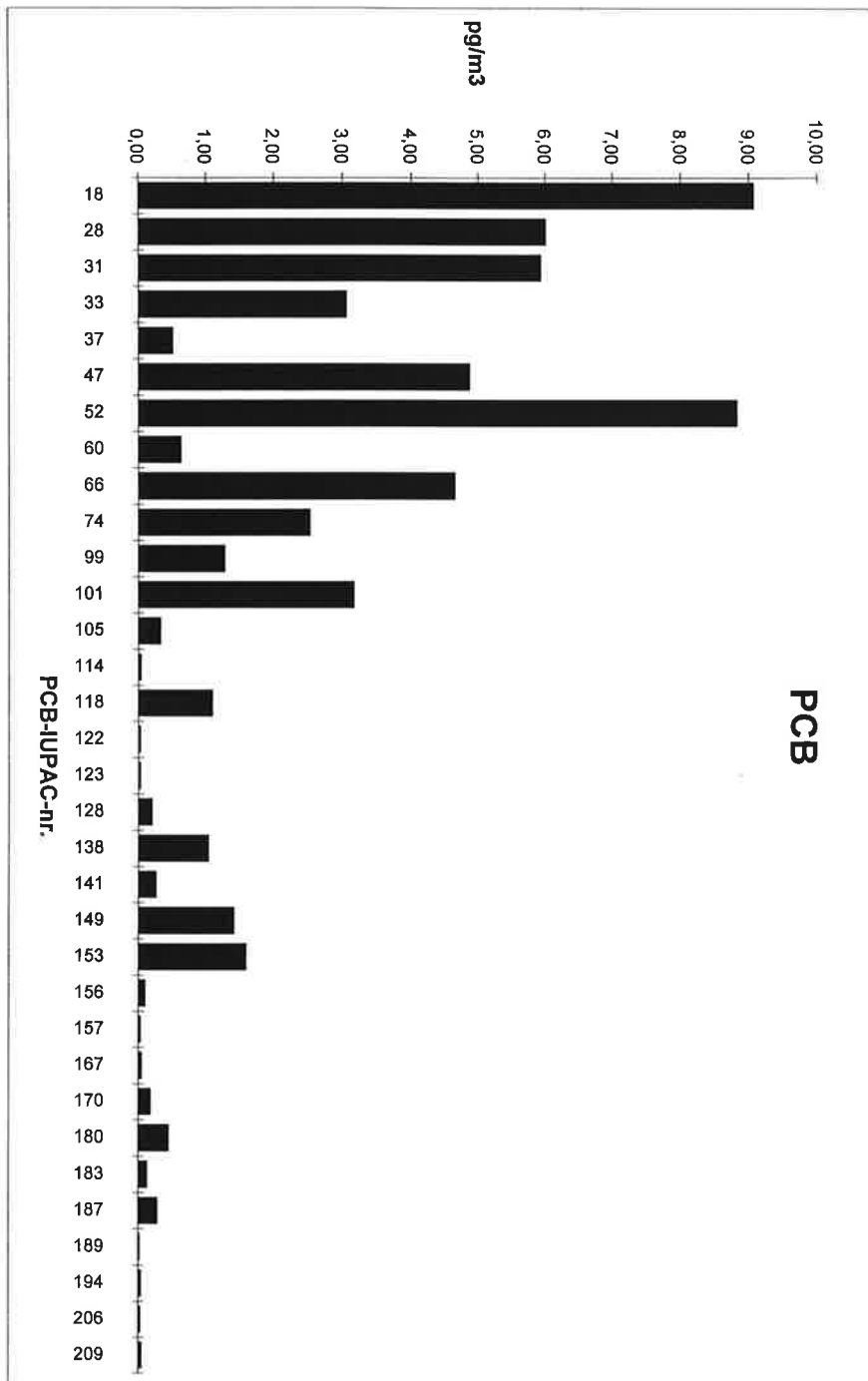
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/318

Kjeller, 04.06.98

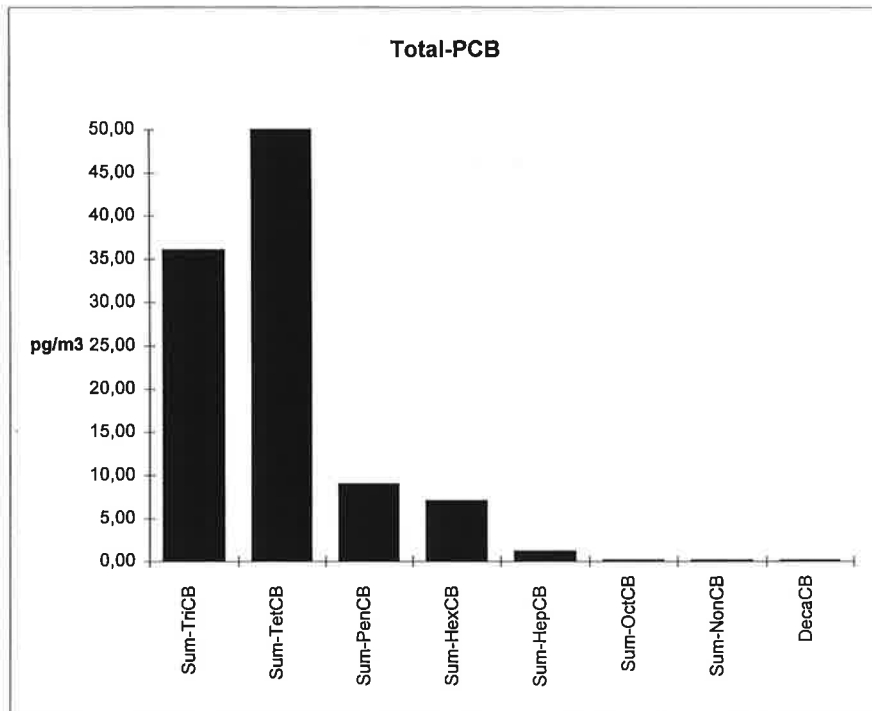


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/318

Kjeller, 04.06.98





PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/319
 Kunde: Haakonvern
 Kundens prøvemerking: 25-26/3-98 (1000-1000)
 : Barnehagen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 419 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF581051

Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		76,3	54
2,2',5'-TriCB	18	10,9 (b)	
2,4,4'-TriCB	28	5,93	58
2,4',5'-TriCB	31	6,76	
2',3,4'-TriCB	33	4,11	
3,4,4'-TriCB	37	0,76	
Sum-TriCB		41,1	
2,2',4,4'-TetCB	47	3,53	
2,2',5,5'-TetCB	52	7,76	47
2,3,4,4'-TetCB	60	0,51 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	3,32	
2,4,4',5'-TetCB	74	1,87	
Sum-TetCB		37,5	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,25	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	3,16	59
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,38 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,11 (b)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	1,23 (b)	67
2'3,3',4,5'-PenCB	122	0,07 (b,i)	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,08 (b,i)	
Sum-PenCB		10,2	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,32	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	1,44	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,43	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,70	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	2,08 (b)	63
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,27 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,23 (b)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,25 (b)	
Sum-HexCB		9,27	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,31	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,80	68
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,27 (b)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,53 (b,i)	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,20	
Sum-HepCB		2,29	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,15 (b)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,12	
DecaCB	209	0,22	
Sum 6 PCB		21,2	
Sum PCB		101	

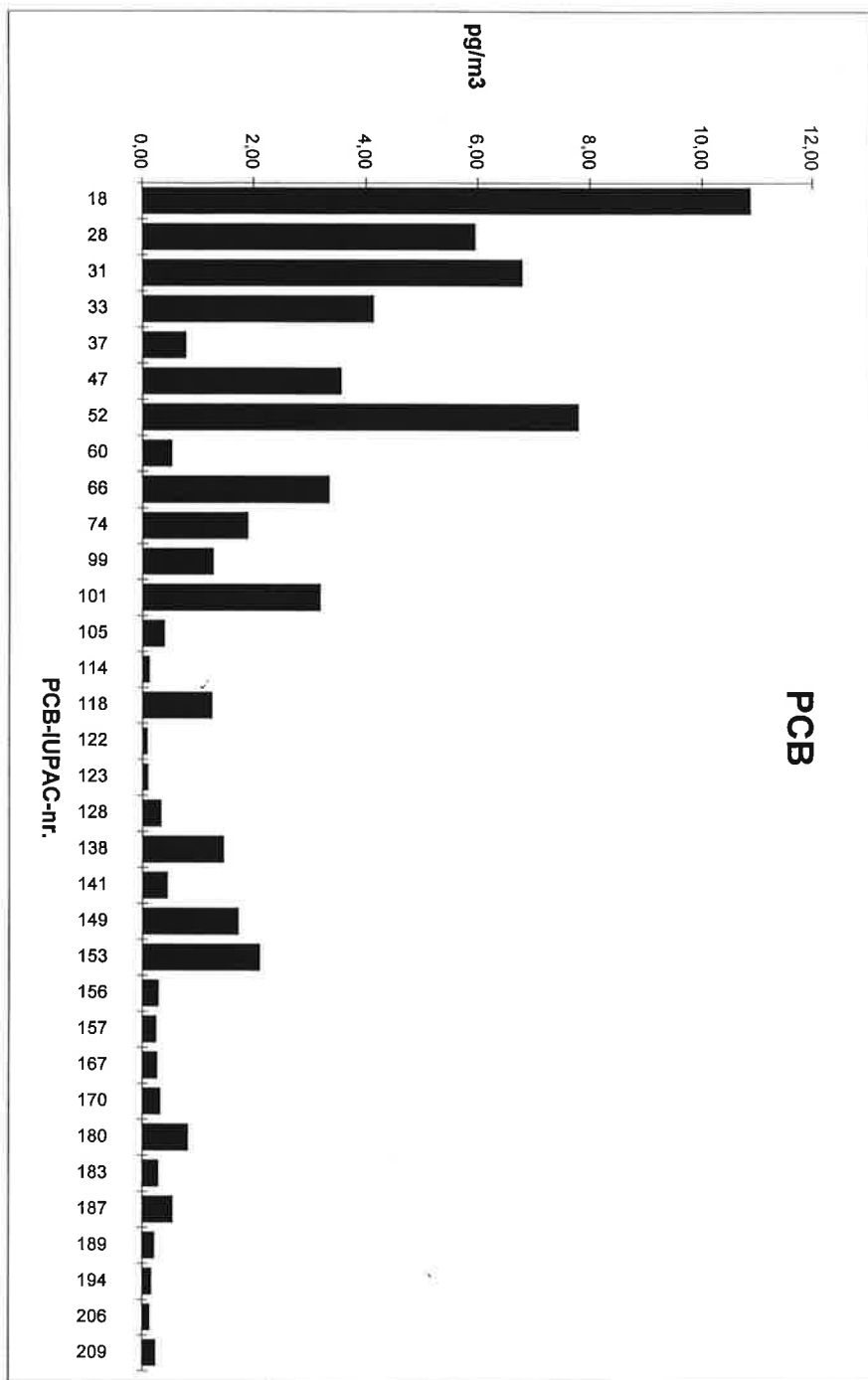
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/319

Kjeller, 04.06.98

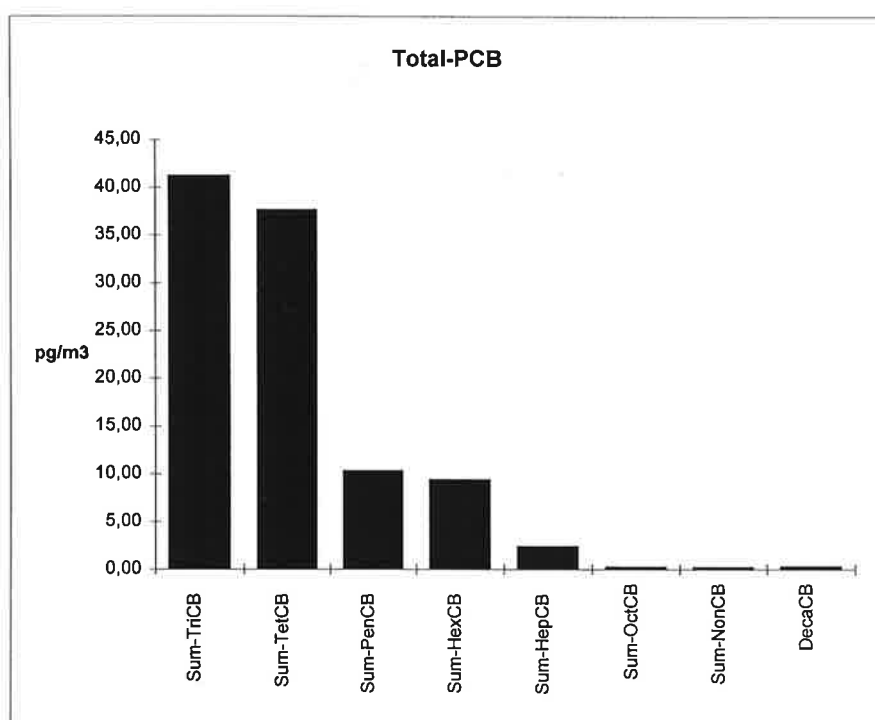


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/319

Kjeller, 04.06.98



PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/332
 Kunde: Haakonsværn
 Kundens prøvemerking: 30-31/3-98 (1200-1200)
 : Barnehagen
 Prøvetype: Luft
 Prøvemengde: 468 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF581091



Kjeller, 04.06.98

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		117	51
2,2',5'-TriCB	18	14,6 (b)	
2,4,4'-TriCB	28	8,24	62
2,4',5'-TriCB	31	9,06	
2',3,4'-TriCB	33	5,50	
3,4,4'-TriCB	37	1,08	
Sum-TriCB		55,9	
2,2',4,4'-TetCB	47	4,71	
2,2',5,5'-TetCB	52	10,5	50
2,3,4,4'-TetCB	60	0,64 (b)	
2,3',4,4'-TetCB	66	4,28	
2,4,4',5'-TetCB	74	2,44	
Sum-TetCB		50,5	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,58	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	5,24	67
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,50 (b)	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,06 (b)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	1,60 (b)	81
2',3,3',4,5'-PenCB	122	0,02	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,04	
Sum-PenCB		13,6	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,32 (b)	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	1,94 (b)	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,60	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	3,41	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	3,02 (b)	73
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,15 (b)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03 (b)	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,07 (b)	
Sum-HexCB		15,0	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,25 (b)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,70 (b)	75
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,28 (b)	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,66 (b)	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,02 (b,i)	
Sum-HepCB		3,47	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04 (b)	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02 (b,i)	
DecaCB	209	0,07 (b,i)	
Sum 6 PCB		29,7	
Sum PCB		138	

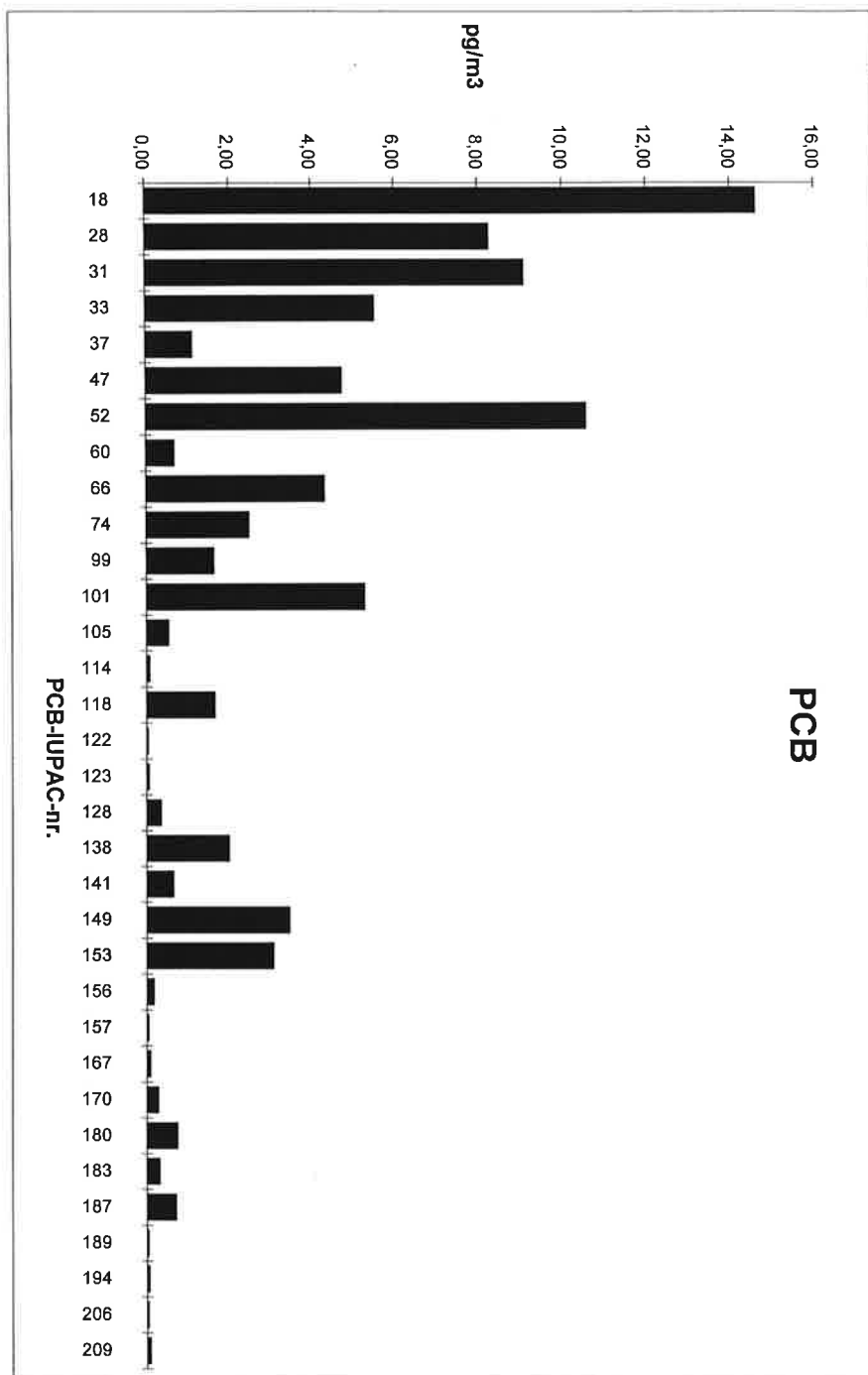
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/332

Kjeller, 04.06.98

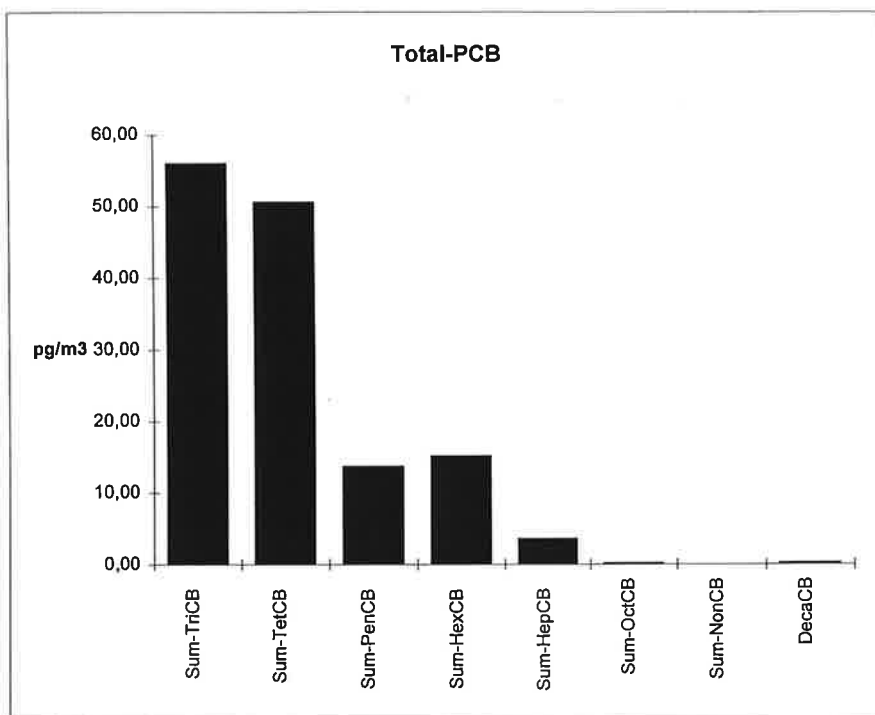


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/332

Kjeller, 04.06.98





PCB-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport: O-503
 NILU-Prøvenummer: 98/418
 Kunde: NILU
 Kundens prøvemerkning: Feltblind, barnehagen

Kjeller, 04.06.98

Prøvetype: Feltblind
 Prøvemengde: 500 m³
 Måleenhet: pg/m³
 Datafiler: DF581081

Komponent		Konsentrasjon	Gjenvinning
Struktur	IUPAC-nr.	pg/m ³	%
HCB		0,71	57
2,2',5'-TriCB	18	1,53	
2,4',4'-TriCB	28	0,45	63
2,4',5'-TriCB	31	0,61	
2',3,4'-TriCB	33	0,35	
3,4,4'-TriCB	37	0,05	
Sum-TriCB		4,15	
2,2',4,4'-TetCB	47	0,32	
2,2',5,5'-TetCB	52	0,38	56
2,3,4,4'-TetCB	60	< 0,08	
2,3',4,4'-TetCB	66	0,21	
2,4,4',5'-TetCB	74	0,10	
Sum-TetCB		1,97	
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,11	
2,2',4,5,5'-PenCB	101	0,14	67
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,08	
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,01 (i)	
2,3',4,4',5'-PenCB	118	0,31	77
2',3,3',4,5'-PenCB	122	0,01 (i)	
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,01 (i)	
Sum-PenCB		0,85	
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,06	
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	0,45	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02	
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,12	
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	0,61	71
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,05 (i)	
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,03	
Sum-HexCB		1,57	
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,08 (i)	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	0,24	75
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,04	
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,08	
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	
Sum-HepCB		0,40	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,02	
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01 (i)	
DecaCB	209	0,01 (i)	
Sum 6 PCB		2,27	
Sum PCB		8,98	

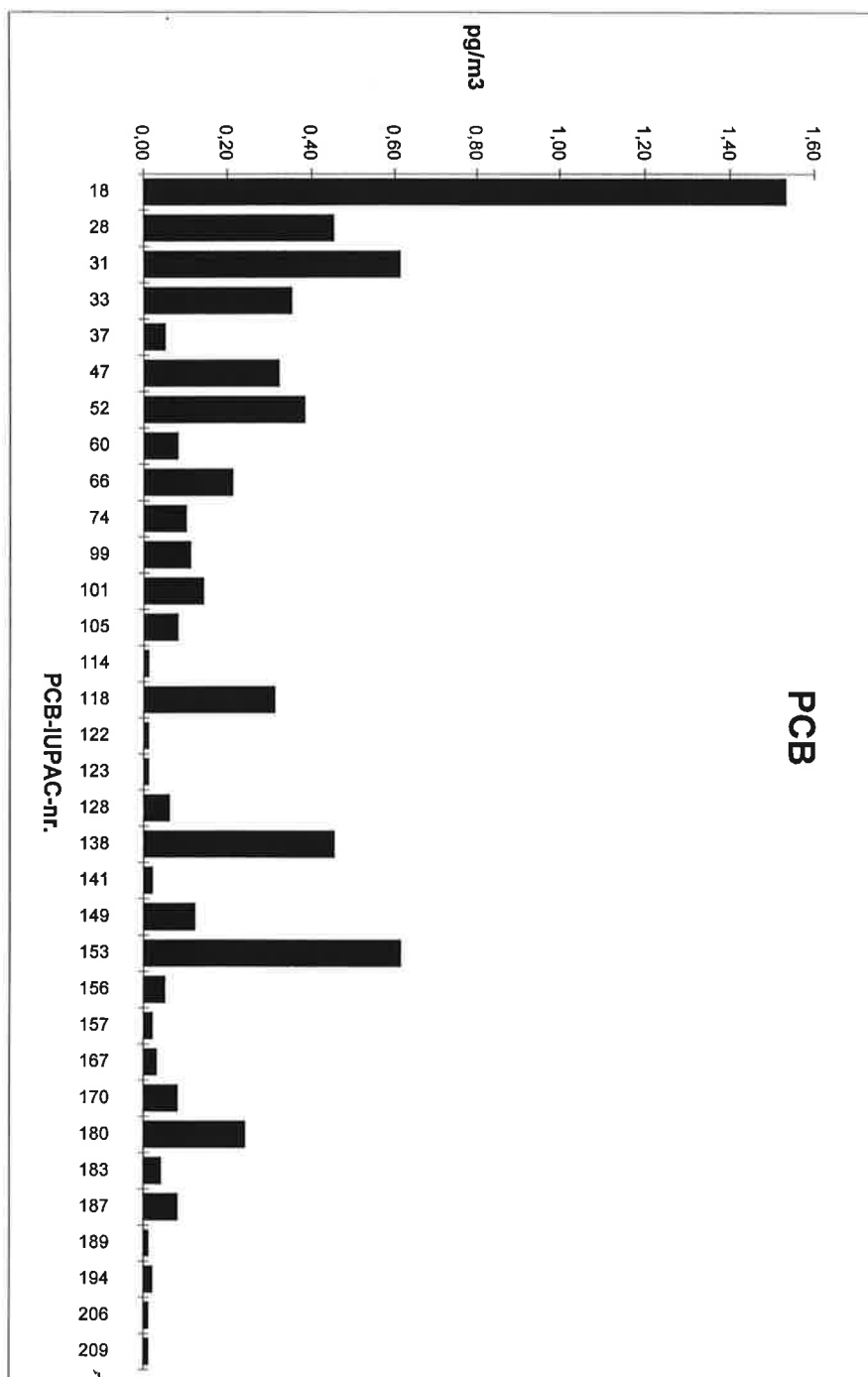
Sum 6 PCB: PCB(28+52+101+138+153+180)
 Sum PCB: Sum av observerte PCB (mono- og di-CB er ikke inkludert)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy
 (b): Mindre enn 5 ganger blindverdi

PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/418

Kjeller, 04.06.98

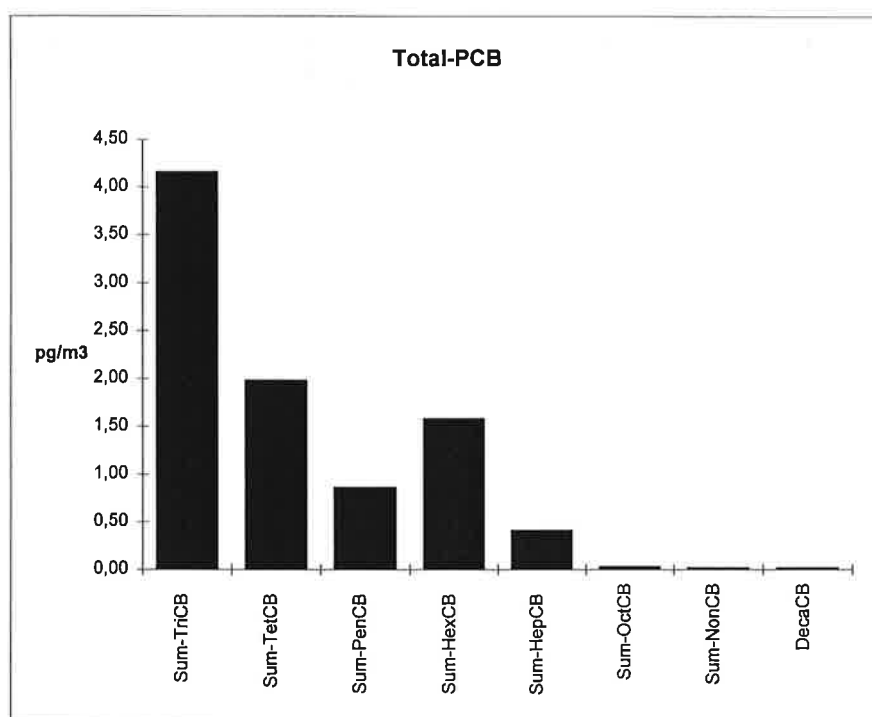


PCB-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport: O-503
NILU-Prøvenummer: 98/418

Kjeller, 04.06.98



Vedlegg C

Måleresultater for flyktige organiske komponenter (VOC)



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 75/98	ISBN 82-425-1037-7 ISSN 0807-7207	
DATO 25/11-98	ANSV. SIGN. <i>P. Berg</i>	ANT. SIDER 68	PRIS NOK 105,-
TITTEL Målinger av luftkvalitet ved mudring og deponering av forurenset grunn og forurensede sedimenter, Haakonssvern Orlogsstasjon, Bergen		PROSJEKTLEDER Bodil Innset	
		NILU PROSJEKT NR. O-97098	
FORFATTER(E) Bodil Innset		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Erik Redigh Karlsen	
OPPDRAKSGIVER Forsvarets bygningstjeneste/ Region Sør- og Vestlandet Anleggskontor Bergen Postboks 4033 Dreggen 5023 BERGEN ATT.: Erik Redigh Karlsen			
STIKKORD Luftkvalitet	Mudring	Deponering	
REFERAT Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Forsvarets bygningstjeneste (FBT) gjennomført et måleprogram for overvåking av luftkvaliteten ved Haakonssvern Orlogsstasjon (HOS) under arbeidet med mudring og deponering av forurenset grunn og forurensede sedimenter. Måleprogrammet bestod av 3 målestasjoner og omfattet følgende parametere: dihydrogensulfid (H ₂ S), kvikksølv (Hg) i gassfase, polyklorerte bifenylar (PCB) og flyktige organiske forbindelser (VOC) Resultatene viste lave konsentrasjoner for alle komponentene og lå langt under aksjonsgrensene. Konsentrasjonene var i samme størrelsesorden som konsentrasjoner som måles i lite forurenset luft på NILU's bakgrunnsstasjoner.			
TITLE: Air quality measurements at Haakonssvern Orlogsstasjon (HOS) during dredging and deposition.			
ABSTRACT			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres