

NILU : OR 11/96
REFERANSE : O-94120
DATO : APRIL 1996
ISBN : 82-425-0745-7

**Undersøkelse av
PCDD/PCDF i
omgivelsene rundt
Pelletsverket ved
Aktieselskabet
Sydvaranger**

**Martin Schlabach
Trond Skotvold**

NILU : OR 11/96
REFERANSE : O-94120
DATO : APRIL 1996
ISBN : 82-425-0745-7

Undersøkelse av PCDD/PCDF i omgivelsene rundt Pelletsverket ved Aktieselskabet Sydvaranger

Martin Schlabach*
Trond Skotvold**

* Norsk institutt for luftforskning (NILU)
** Akvaplan-niva

Fra Akvaplan-niva:

Prosjektansvarlig: Trond Skotvold
Prosjektdeltakere: Roger Velin
Gjermund Bahr
Geir A.P. Dahl Hansen
Lars Henrik Larsen

Fra NILU:

Prosjektansvarlig: Martin Schlabach
Prosjektdeltakere: Aase Biseth
Hans Gundersen
Gerd Staff Knutsen

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Prøvetaking	5
2.1 Prøvetakingssteder	5
2.2 Prøvetaking ferskvannssedimenter.....	7
2.2.1 Innhold i sedimenter som mål på forurensninger.....	7
2.2.2 Valg av innsjøer	8
2.2.3 Prøveinnsamling og etterarbeid.....	8
2.3 Prøvetaking av marine sedimenter.....	9
2.3.1 Innledning.....	9
2.3.2 Valg av stasjoner.....	9
2.3.3 Prøveinnsamling og etterarbeid	9
2.4 Prøvetaking av oskjell	10
2.4.1 Innledning.....	10
2.4.2 Valg av stasjoner.....	10
2.4.3 Prøveinnsamling og etterarbeid	10
2.5 Prøvetaking av jordprøver	10
2.5.1 Innledning.....	10
2.5.2 Valg av stasjoner.....	10
2.5.3 Prøveinnsamling og etterarbeid	11
3. Måleresultater	11
3.1 PCDD/PCDF analysemetode.....	11
3.2 PCDD/PCDF analyseresultater av ferskvannssedimenter.....	11
3.3 Datering av ferskvannssedimenter v.h.a ²¹⁰ Pb.....	12
3.4 PCDD/PCDF-analyseresultater av marine sedimenter.....	13
3.5 PCDD/PCDF-analyseresultater av oskjell.....	14
3.6 PCDD/PCDF-analyseresultater av jordprøver.....	15
4. Klassifisering av måleresultatene m.h.a. prinsipal komponent-	
 analyse	15
4.1 Prinsipal komponent analyse (PCA)	16
4.1.1 Ferskvannssedimenter	17
4.1.2 Marine sedimenter.....	18
4.1.3 Oskjell.....	19
4.1.4 Jord.....	19
5. Sammenligning med andre undersøkelser og grenseverdier.....	20
5.1 Ferskvannssedimenter	21
5.2 Marine sedimenter.....	22
5.3 Oskjell.....	23
5.4 Jord	23
6. Konklusjoner.....	24
7. Referanser	25

Vedlegg A	Oversikt over prøvetakingssteder.....	29
Vedlegg B	Målerapporter	33
Vedlegg C	Bestemmelse av glødetap i jord og sedimenter	103
Vedlegg D	Analyse av ^{210}Po i ferskvannssedimenter fra Førstevatn.....	109

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har i samarbeid med Akvaplan-niva, på oppdrag fra Aktieselskabet Sydvaranger, utført kartlegging av dioksiner i omgivelsene rundt pelletsverket i Sørvaranger. Kartleggingen baserer seg på målinger i prøver av jord, ferskvanns- og marine sedimenter samt oskjell.

Denne rapporten er del av en utredning pålagt bedriften Aktieselskabet Sydvaranger av Statens forurensningstilsyn (SFT). Formålet med utredningen er å kartlegge PCDD/PCDF-konsentrasjonen i omgivelsene rundt pelletsverket i Kirkenes. Alle prøvetakingsstedene ble valgt på grunnlag av modellberegninger av spredningen av dioksinutslippet. Ved valg av stasjonene ble det lagt særlig vekt på å finne eventuelle dioksinkilder i russisk nærrområde.

Toppsjiktet av ferskvannssediment fra Førstevatn viser den høyeste dioksinkonsentrasjonen som ble målt i denne undersøkelsen (65,8 pg TE/g tørrvekt). Konsentrasjonen avtar jo dypere man kommer og ved 3 - 4 cm ligger dioksinkonsentrasjonen på samme nivå som i referanseprøvene (2,5 - 6,2 pg TE/g tørrvekt). De marine sedimentprøvene tatt nær Kirkenes viser ingen signifikant høyere konsentrasjon (0,7 - 2,7 pg TE/g tørrvekt) enn referanseprøvene (0,1 - 2,2 pg TE/g tørrvekt). Hvis man derimot tar hensyn til glødetap som et mål for andelen av organisk materiale, viser prøvene tatt i nærheten av pelletsverket en klart høyere konsentrasjon enn referanseprøvene (50 - 240 mot 8 - 22 pg TE/g glødetap). Prøver av oskjell tatt i nærheten av Kirkenes viser en noe høyere konsentrasjon (0,24-0,59 pg TE/g våtvekt) enn referanseprøvene (0,20 - 0,24 pg TE/g våtvekt). Forskjellen blir signifikant hvis konsentrasjonen blir beregnet på basis av prøvenes fettinnhold: 24 - 32 pg TE/g fettvekt mot 12 - 16 pg TE/g fettvekt. Jordprøvene viser en tydelig gradient med en forholdvis høy konsentrasjon i prøven tatt ved barnehage og lekeplass i Kirkenes (8-16 pg TE/g tørrvekt) og med tydelig lavere konsentrasjon ved Bjørnevatn (0,66 pg TE/g tørrvekt) og ved den russiske grensen nær Karpfjellet (0,19 pg TE/g tørrvekt). Sandprøven fra barnehagen i Kronsprinsensgt. 14 viser en lav dioksinkonsentrasjon (0,58 pg TE/g tørrvekt).

Dioksinmønsteret, det vil si den relative andelen av de forskjellige dioksinforbindelsene i luft i bakgrunnsområder antas å være p.g.a. langtransport nokså likt over Nord-Europa, selv om konsentrasjonen kan variere en del. Utslippsprøver viser derimot et avvikende mønster fra dette. Man vil derfor forvente å finne et mønster som tilsvarer bakgrunnsnivået i de prøvene som ikke er influert av utslipp fra pelletsverket. I prøvene tatt i nedslagsfeltet av pelletsverket vil dioksinmønsteret være annerledes og mer sammenliknbart med mønstret i utslippet. For å klassifisere likheter og ulikheter mellom prøvene, ble dioksinmønsteret analysert ved hjelp av prinsippal komponent analyse (PCA). Resultatene viser at de tre øverste sjikt i sedimenter fra Førstevatn tilhører pelletsverkklassen (svarer til mønstret i utslippet), mens nederste sjikt Førstevatn og referanseprøvene tilhører luftklassen (svarer til mønstret i bakgrunnsområder). Prøvene Sabelholmen og Revnes tilhører pelletsverkklassen. Modellen fungerer noe dårligere for prøvene Jakobsnes og Reinøya, men det er fortsatt en viss likhet

noe dårligere for prøvene Jakobsnes og Reinøya, men det er fortsatt en viss likhet med mønstret i utslippet fra pelletsverket. Om og hvorvidt andre dioksinkilder kan ha innflyttelse her er foreløbig uklart. Klassifisering av jordprøvene bekrefter at sand fra barnehagen i Kronprinsensgt 14 viser et tydelig pelletsverkmønster. Jordprøven tatt ved samme sted ligger imidlertid midt mellom pelletsverk- og luft-klassen.

Av innsjøsedimentene som er analysert til nå, må overflatesedimentet i Førstevann klassifiseres som å være kraftig kontaminert. Konsentrasjonene i denne prøven ligger i samme størrelsesorden som den mest kontaminerte stasjonen (Vänern) i en svensk undersøkelse. Sedimentkonsentrasjonene i de øvrige innsjøene samt nederste sjikt i Førstevann, kan klassifiseres som bakgrunnsverdier. Alle konsentrasjonene av marine sedimenter i denne undersøkelsen ligger under både NIVAs grenseområde for "high diffuse background levels" av PCDD/F (5-10 pgTE/g tørrvekt) og innenfor SFT's grenseverdi for god miljøkvalitet (<0,03 ng TE/g tørrvekt). Oskjell fra Bøkfjorden hadde konsentrasjoner av PCDD/F mellom 0,2 og 0,59 pg TE/g våtvekt, og alle målingene ligger høyere enn NIVAs liste over "high diffuse background levels" for blåskjell (*Mytilus edulis*) (0,1 til 0,2 pg TE/g våtvekt). SFT setter grenseverdier for forurensing av PCDD/F i blåskjell til 0,3 pg TE/g. Verdiene fra referansestasjonene faller altså innenfor SFTs definisjon av ikke forurensete bakgrunnsverdier. Konsentrasjonen i jordprøvene fra barnehage og lekeplass i Kirkenes kan karakteriseres som noe høy og etter tyske retningslinjer bør utslippet reduseres, men det ser ikke ut som om det, etter de tyske retningslinjene, vil være nødvendig med ytterligere tiltak som for eksempel forsegling, dekontaminering eller utskifting av jorden.

Det kan ikke utelukkes at dioksinbelastning i finsk grenseområde er noe lavere enn i prøvene som ble undersøkt ved dette prosjektet. Om og hvorvidt dette skyldes lufttransporterte forurensninger fra Russland eller andre uidentifiserte kilder i Norge er vanskelig å fastslå.

Undersøkelse av PCDD/PCDF i omgivelsene rundt Pelletsverket ved Aktieselskabet Sydvaranger

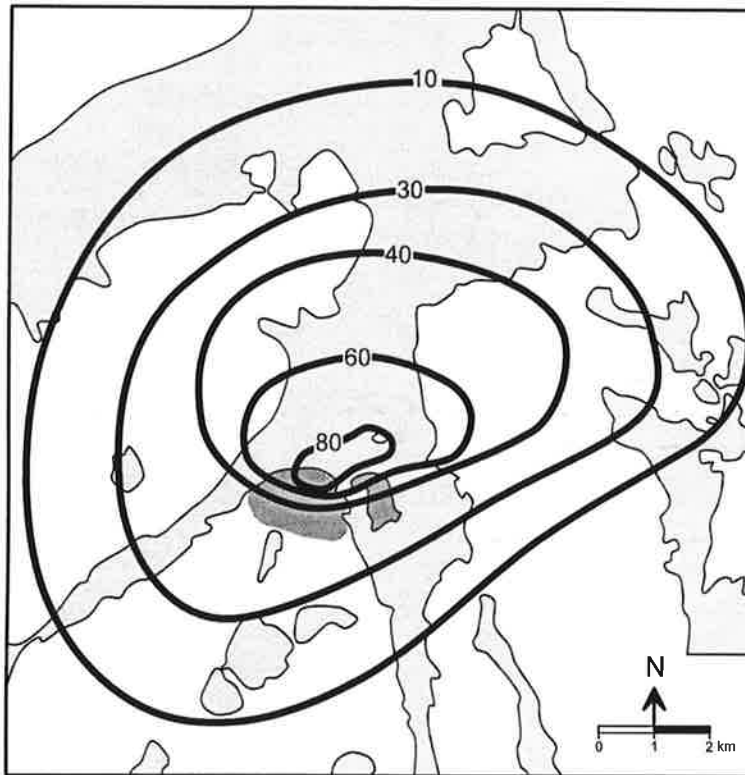
1. Innledning

Høsten 1994 ble man oppmerksom på at det kan dannes dioksiner ved produksjon av pellets ved Aktieselskabet Sydvaranger (NILU målerapport nr. O-46, 11.10.1994). Dette ble bekreftet ved en serie utslippsmålinger ved hovedpipe, kjøleskorstein og ferrittanlegg. Det ble konkludert med at det årlige utslippet av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og polyklorerte dibenzofuraner (PCDD/PCDF eller i daglig tale "dioksiner") er rundt 50 g TE/år (Schlabach 1995). Dette tilsvarer summen av alle kjente utslipp til luft i Norge. NILU har foretatt en spredningsberegning for dioksinutslipp fra pelletsverket. De beregnede årsmiddelverdiene ble på størrelse opptil 80 fg TE/m³ øst/nordøst for Kirkenes, hvor konsentrasjonene var høyest. Dette ga grunnlag til å anta at dioksinkonsentrasjon i omgivelsene kan være forhøyet. Bedriften ga derfor, etter pålegg fra Statens forurensningstilsyn (SFT), i oppdrag til NILU og Akvaplan-niva å kartlegge dioksiner i omgivelsene rundt AS Sydvaranger. Utifra vurderinger som relevans for miljøet, sammenlignbarhet med andre tidligere målinger, forventete konsentrasjoner og andre argumenter ble følgende prøvetyper valgt: jord, ferskvanns- og marine sedimenter samt blåskjell/oskjell.

2. Prøvetaking

2.1 Prøvetakingssteder

Alle prøvetakingsstedene ble valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra AS Syd-Varanger (se Fig 2.1), samt etter en gjennomgang av eksisterende data over avsetning av langtransporterte forurensninger, topografi og nedbørsforhold og nærhet til andre atmosfæriske punktkilder. Prøvetakingsstedene kan sorteres etter følgende kriterier: *påvirket* av utslippet fra pelletsverket, *referanseprøve* (vest) og *referanseprøve* (øst). Det ble lagt særlig vekt på å finne eventuelle dioksinkilder i russisk nærområde. Alle prøvetakingssteder er vist i figur 2.2 og 2.3.

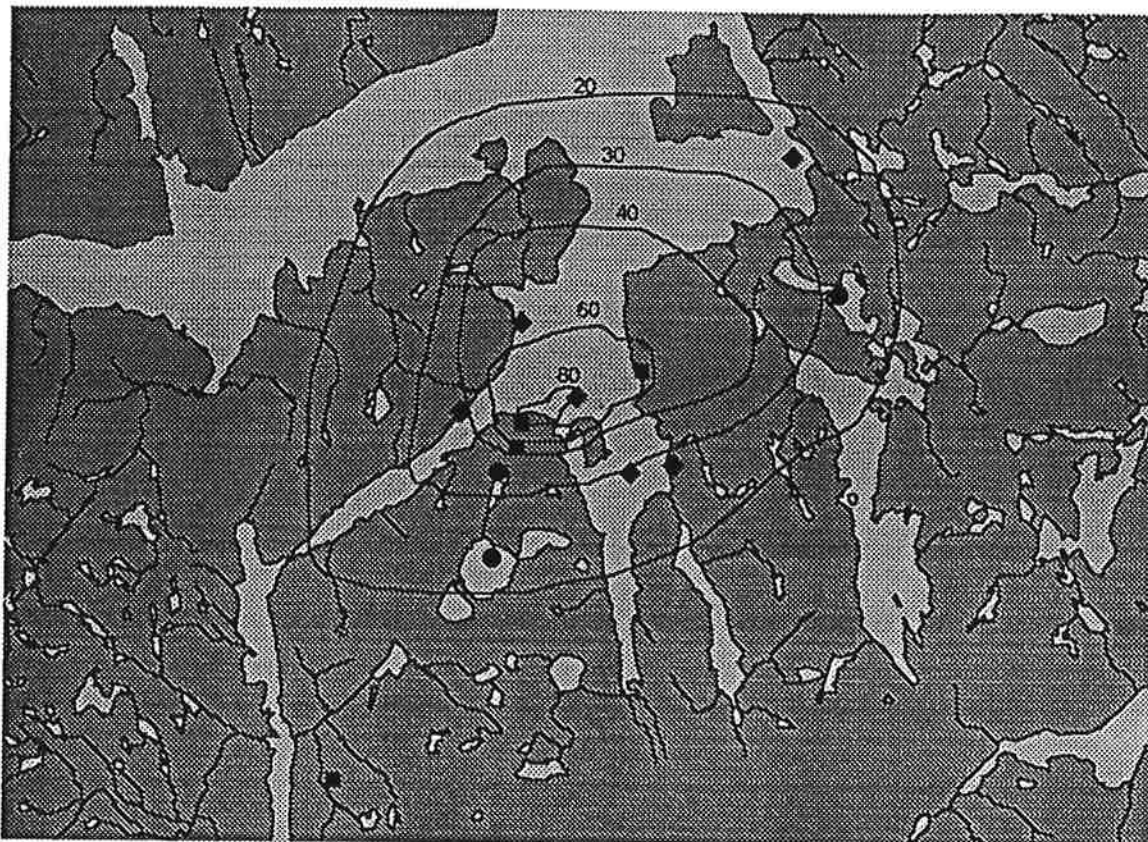


Figur 2.1: Spredningsberegning



Figur 2.2: Prøvetakingstedene

●: ferskvannssediment; ◆: marint sediment/oskjell; ■: jord.



Figur 2.3: Prøvetakingstedene

●: ferskvannssediment; ◆: marint sediment/oskjell; ■: jord.

2.2 Prøvetaking ferskvannssedimenter

2.2.1 Innhold i sedimenter som mål på forurensninger.

Innsjøsedimenter har vært mye brukt som medium for å klarlegge nivå og den historiske utvikling av atmosfæriske avsetninger av både tungmetaller og persistente organiske forbindelser. Årsaken til dette er i hovedsak at de fleste av komponentene i atmosfæriske avsetninger har en stor evne til å bindes til partikulært materiale som synker og danner kronologisk avsatte sedimenter i innsjøenes dypområder. Dersom en forutsetter et konstant bidrag fra naturlige kilder, vil sedimentprøver kunne gi en representativ historisk oversikt over utviklingen av både lokale og langtransporterte forurensninger til innsjøenes nedbørsfelt (Håkansson & Jansson 1983, Håkanson et al. 1990). De fleste organiske mikroforurensninger har en lipofil karakter som er årsak til at de lett akkumuleres i biota (Oliver and Niimi 1988, Lockhart et al. 1992, Barrie et al 1992).

De persistente organiske forbindelsene behøver imidlertid ikke å være permanent bundet i sedimentene, men kan bli frigitt tilbake til vannet ved kjemiske, fysiske og biologiske prosesser. Sedimentkonsentrasjonen kan derfor ha betydning for konsentrasjonen i akvatiske organismer (Krantzberg & Stokes 1989, Järnberg et al. 1993).

Andre fordeler med å benytte sedimenter som mål på forurensningen i innsjøer er bl.a.:

- * Dateringer på ulike nivå sammen med analyser kan gi informasjon om belastninger i ulike tidsperioder.
- * Konsentrasjonen i sedimentene har en nær sammenheng med belastningen som innsjøen utsettes for.
- * Prøvetakningen kan gjentas. Sedimentene ødelegges ikke og endrer ikke karakter over så korte tidsintervaller som vannkvaliteten gjør.

2.2.2 Valg av innsjøer

Innsjøene ble valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra AS Syd-Varanger (Fig 2.1), samt etter en gjennomgang av eksisterende data over avsetning av langtransporterte forurensninger, topografi/nedbørsforhold og nærhet til andre atmosfæriske punktkilder. Figur 2.2 og 2.3 og tabell 2.1 nedenfor gir en oversikt over stasjoner og potensiell forurensning basert på spredningsberegninger.

Tabell 2.1: Oversikt over innsjøer som ble undersøkt.

Innsjø	HOH m	Dybde m	Stasjonsplassering (desimalgrader)		Kommentar
Førstevatn	43	10	30.0365 °	69.7204 °	Sterkt påvirket
Lille	52	26	30.2155 °	69.7566 °	Påvirket
Ropelvvatn					
Andrevatn	46	33	30.0362 °	69.7043 °	Påvirket
Langvatet	87	37.5	30.5539 °	69.7212 °	Mulig påvirket fra Russland
Rabbvatnet	83	23	30.4626 °	69.6625 °	Mulig påvirket fra Russland
Haukesjøen	31	31	30.0365 °	69.7204 °	Ikke påvirket

2.2.3 Prøveinnsamling og etterarbeid.

Prøvene ble tatt fra det dypeste punktet i innsjøene med en sedimenthenter beskrevet av Skogheim (1979). Denne benytter utskiftbare pleksiglassrør (44 mm Ø innvendig) som gjør det mulig å frakte sedimentkjernene uforstyrret til laboratoriet for videre behandling. Sedimentkjerner som ble tatt for dioksinanalyser, ble splittet i 1 cm tynne sjikt, lagt i glødete, syrevaskede glass, og frosset i dypfryser umiddelbart etter prøvetaking. Som hovedregel ble det analysert på fire paralleller i de tre øverste sjiktene fra hver innsjø samt fire paralleller fra samme dyp i den dypeste delen av kjerneprøven (ca. 15-20 cm dyp).

Sedimenter for datering av ^{210}Pb ble innsamlet på samme måte, men her ble det benyttet én kjerne som ble splittet i 0,5 cm tynne sjikt, lagt i poser av polyetylene, og frosset ned umiddelbart.

2.3 Prøvetaking av marine sedimenter

2.3.1 Innledning

Marine bunnsedimenter gir informasjon om partikulært materiale som har synket ned i vannsøylen gjennom tidene. Studier av sedimentene gir et inntrykk av forurensningsbelastningen i en fjord, samt et bilde av spredningen fra kilden over tid. Overflatesedimentet (0-1cm) vil reflektere de siste års tilførsler, avhengig av sedimentasjonshastigheten (Helland & Skei 1991). Informasjonen i sedimentene kan imidlertid forstyrres av fysisk/mekanisk erosjon (strøm) og biologisk aktivitet. Gravende organismer kan røre om sedimentet slik at yngre sedimenter blandes med eldre. Resuspensjon kan føre til at sedimentet, hvor prøven hentes fra, kan ha vært avsatt flere ganger. Prøvene bør på bakgrunn av dette tas fra mest mulig stabile avsetningsmiljøer. Nært utslippkilden kan vi ha store lokale variasjoner. Her vil et tettere stasjonsnett gi et mer pålitelig bilde av forurensningssituasjonen.

2.3.2 Valg av stasjoner

De marine prøvetakingsområder (stasjoner) for innsamling av sedimentprøver er vist i Fig. 2.2 og 2.3.

I likhet med stasjonsutvelgelsen for ferskvannsedimenter, ble de marine prøvetakingsområder primært valgt ut på bakgrunn av NILUs modellberegning av dioksinspredning i området (Fig 2.1). Forutsetningen om et tettere stasjonsnett ved utslippsted og mest mulig stabile avsetningsmiljøer for prøvetaking ble fulgt. Referansestasjon (St. 6) ble lagt 6 km utenfor modellberegnet nedslagsone, mens et prøveområde (St.8) ble plassert i nærheten av Grense Jakobselv, for om mulig avdekke østlig påvirkning.

Hvert marint prøvetakingsområde består av et innsamlingsfelt for oskjell i landnære områder, og et prøvetakingspunkt for sedimentprøver i nærmeste dypområde.

2.3.3 Prøveinnsamling og etterarbeid

Sedimentprøvene ble tatt på dypeste punkt av hvert prøvetakingsområde. Alle prøvene ble samlet inn med en 0,1 m² Van Veen grabb. Vekten av grabben kan reguleres ved hjelp av blylodd. På oversiden er det hengslet inspeksjonsluker kledd med 0,5 mm netting der delprøver fra sedimentet kan tas ut. Over nettingen er det festet gummilapper som muliggjør vanngjennomstrømning i grabben under nedsenkningen, og dermed reduserer sjokkbølgen foran grabben når den treffer bunnsedimentet (Lie & Pamatmat 1965). Når grabben heises opp gjennom vannsøylen, lukker gummilappene for nettingen og hindrer dermed forstyrrelser av sedimentet i grabben.

For å forhindre større forstyrrelser av sedimentoverflaten på bunnen, ble grabbhastigheten redusert til ca 0.2 m pr. sekund når den nærmet seg bunnen. Når grabben kom opp ble inspeksjonslukene åpnet og vannet drenert forsiktig bort ved hjelp av to plastslanger. Deretter ble det kontrollert at sedimentoverflaten var uforstyrret, før overflatebeskrivelser og uttak av sedimentprøver ble foretatt.

Prøvene ble tatt ved hjelp av en skje av rustfritt stål. Både skje og grabb ble spylt og vasket med aceton mellom hver prøvetaking. Sedimentprøvene ble lagt rett i glødete syrevaskede glass før nedfrysing.

2.4 Prøvetaking av oskjell

2.4.1 Innledning

Muslingene blåskjell (*Mytilus edulis*) og oskjell (*Modiolus modiolus*) er blant de vanligste benyttede indikatororganismene for klororganiske stoffer. De er suspensjons-eterer som akkumulerer miljøgifter til konsentrasjoner over verdier for tilsvarende parametre i omgivelsene (Bayne 1989). Dette sammen med dyrenes tilgjengelighet, relativt dårlige mobilitet og konsumverdi, gjør dem til interessante objekter i dioksinkartlegging av marine omgivelser. Det ble imidlertid funnet svært små mengder av blåskjell i undersøkelsesområdet. De få kolonier som ble funnet var av dyr langt under konsumstørrelse. Oskjell ble foretrukket som analyseobjekt da disse var store og tallrike.

2.4.2 Valg av stasjoner

De marine prøvetakingsområdene (stasjoner) for innsamling av oskjell er vist i Fig. 2.2 og 2.3.

NILUs modellberegning av nedslagssoner for dioksin, samt ønsket om tettere stasjonsnett i nærhet til utslippskilde er bakgrunnen for stasjonsutvelgelsen. Studier av bunntopografiske forhold og nærheten til prøvetakingspunkter for sedimentprøver har også vært avgjørende.

2.4.3 Prøveinnsamling og etterarbeid

Oskjell ble innsamlet av dykker. Blandprøver av 5 dyr i konsumstørrelse (12-16 cm skallengde) pr. stasjon, ble lagt på glødete syrevaskede glass for analyse. For uttak av prøver ble det benyttet skalpellblader og skjærebrett av rustfritt stål, som ble skylt i varmt springvann og vasket med aceton mellom hver stasjon. Prøvene ble frosset umiddelbart etter uttak.

2.5 Prøvetaking av jordprøver

2.5.1 Innledning

Jord har på samme måte som sedimenter vært brukt for å kartlegge nivå og den historiske utvikling av atmosfæriske avsetninger av både tungmetaller og persistente organiske forbindelser. Årsaken til dette er i hovedsak at de fleste av komponentene i atmosfæriske avsetninger har en stor evne til å bindes til partikulært materiale og blir i liten grad utvasket med nedbør.

2.5.2 Valg av stasjoner

Prøvetakingssteder ble valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra AS Syd-Varanger (Fig 2.1), samt etter en gjennomgang av eksisterende data over avsetning av langtransporterte forurensninger, topografi/nedbørsforhold og nærhet til andre atmosfæriske punktkilder. Det ble lagt særlig vekt på å finne ut om utslipp fra de russiske nærområder bidrar til dioksinbelastning i grenseområde. Dessuten ble det tatt hensyn til eventuelle

helsevirkninger via direkt opptak av jord/sand av lekende barn og via beite av melkekyr. Figur 2.2 og 2.3 og tabell 2.2 nedenfor gir en oversikt over stasjoner og potensiell forurensning basert på spredningsberegninger.

Det er kjent fra undersøkelser i andre land at dioksinkonsentrasjoner i jord varierer mye med jordtypen (Rotard et al 1991). Skogsjord har oftest høyest konsentrasjon pga. særlig effektiv tørravsetning av forurensninger fra luft på barnåler og løv. På dyrket mark som pløyes er dioksinkonsentrasjon fordelt jevnt over en dybde på sirka 20 cm, mens i jord som ikke bearbeides er dioksinkonsentrasjon høyest i topplaget fra 0 - 5 cm. For å få sammenlignbare prøver, ble det valgt å ta jordprøvene på enger og gressplener eller områder med lignende lav vegetasjon.

Tabell 2.2: Oversikt over prøvetakingssteder jord.

NILU-nr.	Prøve	Stasjon	Stasjonsplassering (desimalgrader)		Kommentar
95/553	Sand	1 Barnehage	30.0462 ^o	69.7251 ^o	Sterkt påvirket
95/554	Jord	2 Barnehage	30.0462 ^o	69.7251 ^o	Sterkt påvirket
95/556	Jord	4 Lekeplass	30.0482 ^o	69.7296 ^o	Sterkt påvirket
95/559	Jord	7 Jakobsnes	30.1114 ^o	69.7405 ^o	Påvirket
95/562	Jord	10 Bjørnevatn	29.9578 ^o	69.6613 ^o	Påvirket
95/565	Jord	13 Karpfjellet	30.9231 ^o	69.5698 ^o	Mulig påvirket fra Russland
95/567	Jord	15 Bugøynes	29.3107 ^o	70.0209 ^o	Ikke påvirket

2.5.3 Prøveinnsamling og etterarbeid

Prøvene ble tatt med en jordprøvetaker med en diameter på 2 cm og valgbar prøvetakingsdybde som i dette tilfellet var 10 cm. Det ble tatt totalt 15 enkeltprøver tilfeldig fordelt på et areal på sirka 15x15 m slik at de er representativ for det undersøkte arealet. Det øverste laget av løs organisk materiale som gress, løv o.l. ble fjernet, deretter ble prøvetakeren stukket ned i jorden, dreid rundt og jordprøven trukket ut. Prøven ble med hjelp av en stor spatel overført til rensede glassflasker. Mellom hvert prøvetakingssted ble utstyret rensed med aceton og pakket inn i aluminiumsfolie.

3. Måleresultater

3.1 PCDD/PCDF analysemetode

3.2 PCDD/PCDF analyseresultater av ferskvannssedimenter

Tabell 3.1 nedenfor viser analyseresultater for ferskvannssedimentene både på tørrvektbasis og på glødetapsbasis.

Tabell 3.1: Analyseresultater for ferskvannssedimenter (tørrvekt- og glødetapsbasis).

NILU-nr.	Stasjon	Konsentrasjon i pg TE/g (tv ¹)	Glødetap (gt ²) i %	Konsentrasjon i pgTE/g gt ²
95/632	Førstevatn 0-1 cm	65,8	7,8 - 8,5	807,4
95/633	Førstevatn 1-2 cm	18,5	10,2 - 11,4	163,7
95/634	Førstevatn 2-3 cm	22,8	12,0 - 18,2	150,9
95/635	Førstevatn 3-4 cm	4,43	18,5 - 18,6	24,2
95/636	Lille Ropelvvann 0-1cm (innsjø 3)	2,53	25,1	10,1
95/637	Rabbvatnet 0-1cm (innsjø 5)	6,22	25,1	24,8
95/631	Haukesjøen 0-1 cm	4,57	27,6	16,6

¹tv: tørrvekt

²gt: glødetap

Toppsjiktet fra Førstevatn (95/632) viser den høyeste dioksinkonsentrasjonen i ferskvannssedimenter som blir undersøkt i dette prosjektet (65,8 pg TE/g tv, 807,4 pg TE/g gt). Konsentrasjonen avtar jo dypere man kommer og ved 3 - 4 cm ligger dioksininnholdet på samme nivå som i referanseprøvene (2,5 - 6,2 pg TE/g tv og 10,2 - 24,8 pg TE/g gt).

Verdiene for glødetap øker sterkt fra sedimentoverflaten og ned til 3-4 cm sjiktet i Førstevann. Dette er ikke typisk for akkumulasjonssedimenter i en uberørt innsjø. Årsakene til dette kan være flere. Innsjøen er grunn (<10m) og sedimentet kan være ustabil på grunn av vindgenerert omrøring. En annen og mer sannsynlig årsak er at vannivået i innsjøen ble regulert opp for noen tiår siden. Sonen som da ble lagt under vann eroderte og ble vasket ut og det organiske innholdet sedimenterte på bunnen. Dette er i overensstemmelse med opplysninger fra AS Sydvaranger at de tapper prosessvann fra Førstevatn.

3.3 Datering av ferskvannssedimenter v.h.a ²¹⁰Pb.

Det var ønskelig å bestemme alderen av de analyserte sedimentkjernene fra Førstevatn for å få oversikt over tidsrommet for dioksinutslippet. En metode som ofte blir brukt til datering av ferskvanns- og marine sedimenter er aldersdatering ved hjelp av bly-210 (²¹⁰Pb) bestemmelsen (Faure 1986, Geyh 1990). Prinsippet er at Radon-222 i luften spaltes via flere datterprodukter til ²¹⁰Pb. Blyet i luften blir fort vasket ut av atmosfæren og overføres til vann og til slutt til sedimenter. Dette blyet kommer i tillegg (excess unsupported ²¹⁰Pb) til det som dannes direkte med utgangspunkt i Radium-226 også i dypere sedimentsjikt (supported ²¹⁰Pb). ²¹⁰Pb spaltes videre til Polonium-210 og har en halveringstid på 22,3 år ($\tau = 22,3$ a). Derfor avtar ²¹⁰Pb konsentrasjonen med tiden og mengden av "excess unsupported" ²¹⁰Pb går til null. Ved konstant tilførsel av ²¹⁰Pb fra vann til sedimenter og ved konstant sedimenteringshastighet er det en direkte

sammenheng mellom konsentrasjon av “excess unsupported” ^{210}Pb (A_{exc}) og sedimentets alder (t):

$$t = 1/\lambda \cdot \ln(A^0/A_{exc})$$

med en spaltningsrate $\lambda = 0,0311 \text{ a}^{-1}$ og utgangskonsentrasjon A^0 for ^{210}Pb

Konsentrasjoner av ^{210}Pb i sedimentprøvene ble målt indirekte ved hjelp av γ -stråling av Polonium-210 som er et direkte spaltningsprodukt fra ^{210}Pb . Målingene er utført ved Institutt for Energiteknikk (IFE). Resultatene av datering er gitt i tabell 3.2.

Tabell 3.2: Resultater av datering av sedimentprøver fra Førstevatn

NILU-nr.	Dybde (cm)	Aktivitet ^{210}Po (mBq/g)	Alder (a)	Sedimenteringsrate (mm/a)
95/715	0,0 - 0,5	130,5	5,8	0,43
95/716	0,5 - 1,0	69,0	32,5	0,23
95/717	1,0 - 1,5	67,0	38,9	0,37
95/718	1,5 - 2,0	62,0	37,6	0,47
95/719	2,0 - 2,5	49,0	50,1	0,45
95/720	2,5 - 3,0	40,5	62,0	0,44
95/721	3,0 - 3,5	27		
95/722	3,5 - 4,0	29	91,8	0,41
95/678	16,0 - 18,0	21,5		

Jamnføring av dioksinkonsentrasjoner med dateringsresultater tilsier at dioksinkontaminering av sedimenter fra Førstevatn begynte allerede for 50 - 60 år siden. Dette stemmer ikke i overens med opplysninger fra AS Sydvaranger om start av pelletsverket mellom 1969 (1. verket) og 1974 (2. verket).

Resultatene må tolkes med en stor grad av forsiktighet siden det er gjort to forutsetninger for å kunne beregne alderen. Det forutsettes at tilførsel av ^{210}Pb var konstant og videre at sedimentering var uforstyrret i den aktuelle tidsperioden. Det er svært usikkert om den siste forutsetningen holder siden Førstevatn er regulert og brukes som kilde for prosessvann.

3.4 PCDD/PCDF-analyseresultater av marine sedimenter

Tabell 3.3 nedenfor viser konsentrasjoner som ble påvist i de marine sedimentene på de forskjellige stasjoner.

Tabell 3.3: Konsentrasjoner i marine sedimenter

NILU-nr.	Stasjon	Konsentrasjon i pg TE/g (tv ¹)	Glødetap (gt ²) %	Konsentrasjon i pg TE/g (gt ²)
95/638	1 Sabelholmen	0,70	1,5	46,6
95/639	2 Revnes	2,38	1,0	238
95/640	3 Jakobsnes	2,73	4,9	55,7
95/641	5 Reinøya	2,16	6,3	34,3
95/642	6 Russevikneset	1,28	5,7	22,5
95/643	8 Heikeneset	0,11	1,4	7,86

¹tv: tørrvekt²gt: glødetap

De marine sedimentprøvene tatt nær Kirkenes viser ingen signifikant høyere konsentrasjon (0,7 - 2,7 pg TE/g tv) enn referanseprøvene (0,1 - 2,2 pg TE/g tv). Dette kan forklares med at prøvene tatt rett utenfor verket inneholder veldig mye uorganisk materiale. Undersøkelser gjennomført av NIVA (Skei&Rygg 1989; Skei, Rygg & Sørensen 1995) viste en påvirkning av hele Bøkfjorden med gruveavgang fra AS Sydvaranger. Dette uorganiske materiale som antakelig inneholder svært lite dioksiner, "uttynner" dioksininnhold som stort sett er bundet til organisk materiale. Hvis man tar hensyn til glødetap som er et mål for andelen av organisk materiale og regner konsentrasjonen om fra pg TE/g tørr vekt til pg TE/g organisk materiale blir bildet annerledes og prøvene tatt i nærheten av pelletsverket viser en klart høyere konsentrasjon enn referanseprøvene (50 - 240 mot 8 - 22 pg TE/g gt).

3.5 PCDD/PCDF-analyseresultater av oskjell

Tabell 3.4 nedenfor viser konsentrasjoner som ble påvist i oskjell på de forskjellige stasjoner.

Tabell 3.4: Konsentrasjoner i oskjell.

NILU-nr.	Stasjon	Konsentrasjon i pg TE/g (vv ¹)	Fett i %	Konsentrasjon i pg TE/g (fv ²)
95/629	1 Sabelholmen	0,243	0,99	24,5
95/630	2 Revnes	0,430	1,36	31,6
95/628	3 Jakobsnes	0,594	2,02	29,4
95/627	5 Reinøya	0,200	1,64	12,4
95/625	6 Russevikneset	0,238	1,52	15,7
95/626	8 Heikeneset	0,197	1,32	14,9

¹vv: våt vekt²fv: fettvekt

Prøvene tatt i nærheten av Kirkenes (95/628-630) viser en noe høyere konsentrasjon (0,24-0,59 pg TE/g vv) en referanseprøvene (0,20 - 0,24 pg TE/g vv). Forskjellen blir signifikant hvis konsentrasjonen blir beregnet på basis av prøvenes fettinnhold. Oskjell fra de tre stasjoner nærmest pelletsverket har en dioksinkonsentrasjon 24 - 32 pg TE/g fett vekt mens referanseprøvene viser 12 - 16 pg TE/g fett vekt.

3.6 PCDD/PCDF-analyseresultater av jordprøver

Tabell 3.5 nedenfor viser konsentrasjoner som ble påvist i sand- og jordprøver på de forskjellige stasjoner.

Tabell 3.5: Konsentrasjoner i sand- og jordprøver.

NILU-nr.	Stasjon	Konsentrasjon i pg TE/g (tv ¹)	Glødetap (gt ²) i %	Konsentrasjon i pg TE/g (gt ²)
95/553	1 Barnehage	0,58	0,03	1933
95/554	2 Barnehage	8,17	7,4	110
95/556	4 Lekeplass	15,9	9,8	162
95/559	7 Jakobsnes	1,49	13,7	10,9
95/562	10 Bjørnevatn	0,66	19,0	3,47
95/565	13 Karpfjellet	0,19	11,6	1,64
95/567	15 Bugøynes	0,27	9,7	2,78

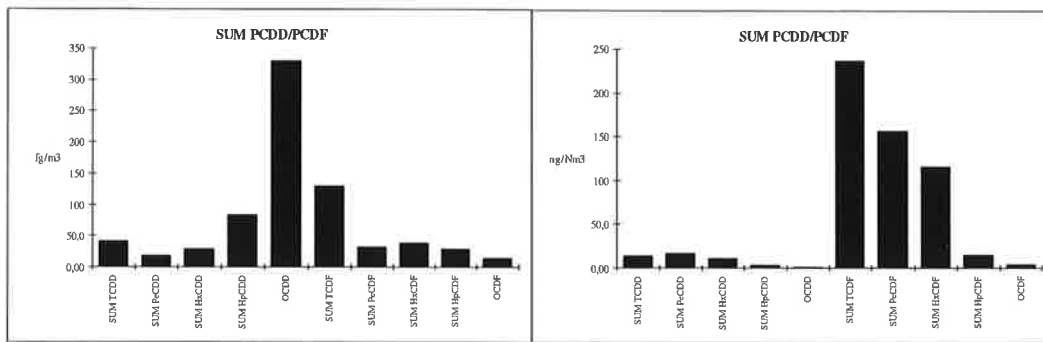
¹ tørr vekt

² glødetap

Det er mulig å se en tydelig gradient med en forholdsvis høy konsentrasjon i prøvene 95/554 og 95/556 ved barnehage og lekeplass i Kirkenes (8,17-15,9 pg TE/g tørr vekt) og tydelig lavere konsentrasjon ved Bjørnevatn (0,66 pg TE/g) og ved den russiske grensen nær Karpfjellet (0,19 pg TE/g). Sandprøven fra barnehagen i Kronsprinsensgt. 14 viser en lav dioksinkonsentrasjon (0,58 pg TE/g). Dette er ikke så overraskende i og med at det er veldig lite organisk materiale i sand samtidig som sanden blir byttet eller fylt på med jevne mellomrom.

4. Klassifisering av måleresultatene m.h.a. prinsippal komponent-analyse

En vanlig PCDD/PCDF-analyse gir resultater for 17 enkeltforbindelser (kongenerer) samt summen av alle forbindelser innenfor samme kloreringsgrad (8 resultater). Oftest blir disse resultatene redusert til 2,3,7,8-TCDD-toksisitetsekvivalenter (TE(nordisk) eller i-TE) som beskriver den totale dioksintoksisiten til prøven. Dette gjør man for å kunne sammenligne prøver med ulike dioksinsammensetninger ved fastsettelse av grenseverdier og lignende problemstillinger. Problemet ved denne komprimering av data er imidlertid at mye verdifull informasjon om opprinnelse av PCDD/PCDF i prøvene går tapt. Som eksempel viser figur 4.1 dioksinmønster av en luftprøve fra et bakgrunnsområde i Skandinavia (Rørvik, Sverige, mai 1990) og fra hovedpipe ved Pelletsverket (AS Sydvaranger, Kirkenes, 1995). I utslippet fra pelletsverket dominerer de lavklorerte dibenzofuraner fullstendig, med følgende konsentrasjonsgradient: Σ TCDF > Σ PeCDF > Σ HxCDF > Σ PCDD. Dette er typisk for utslipp fra forbrenningsprosesser selvom det må understrekes at hver utslippskilde har sitt spesielle "fingeravtrykk". I uteluftprøver fra bakgrunnsområder dominerer derimot OCDD (M. Tysklind et.al 1993).



Figur 4.1: Dioksinmønster (sum av hver kloreringsgrad) av en luftprøve fra Rørvik i Sverige (venstre) og fra utslippsmålinger i hovedpipe fra Pelletsverket (høyre).

Det finnes dessverre ingen dioksinmålinger i luft fra Nord-Norge, men dioksinmønsteret i luft i bakgrunns- eller “renluft”-områder er p.g.a. langtransport nok så like over Europa, selv om konsentrasjonen kan variere en del. Det antas derfor at mønsteret vist i figur 4.1 er ganske dekkende også for Finnmark. Man vil derfor forvente å finne et lignende mønster i de prøvene som ikke er influert av utslipp fra Pelletsverket. I prøvene tatt innenfor nedslagsfeltet av utslippet fra pelletsverket vil dioksinmønsteret gradvis forandre seg. Avhengig av bakgrunnsnivået og kildestyrke er det mulig at enkelte prøver er fullstendig dominert av utslipps- eller kildemønsteret.

Vi må imidlertid gjøre oppmerksom på at det kan oppstå en del forandringer i mønsteret ved deposisjon av PCDD/PCDF fra luft til jord eller via vann til sediment. Særlig de tungflyktige eller høyklorerte forbindelsene (Hx-, Hp- og OCDD/F) anrikes i forhold til de mere lettflyktige lavklorerte forbindelsene (TCDD/F og PeCDD/F). Allikevel er det ofte tilstrekkelig av den opprinnelige mønsterinformasjon igjen til å kunne finne ut hvilket kildemønster som bidrar mest.

Et nyttig verktøy i dette sammenheng er prinsippal komponent analyse (PCA).

4.1 Prinsippal komponent analyse (PCA)

For å kunne gi et bedre inntrykk av likhet i dioksinmønsteret i prøvene har vi anvendt klassifisering ved hjelp av prinsippal komponent analyse (PCA). PCA reduserer den informasjonen som ligger i de mange enkelt resultatene (parametrene) av alle prøver eller objekter til noen få underliggende dimensjoner (prinsippal komponenter = PC). Matematisk sett gjennomfører PCA en dekomposisjon av data-matrisen X til en score-matrise T ganger en loading-matrise P pluss en rest-matrise E:

$$X = TP' + E$$

Det meste av informasjonen som ligger i data-matrisen X kan vanligvis forklares med noen få prinsippal komponenter som ligger i score matrisen T. Loadings som

ligger i loading matrisen P gir informasjon over hvor mye hver parameter bidrar til de forskjellige prinsippal komponenter.

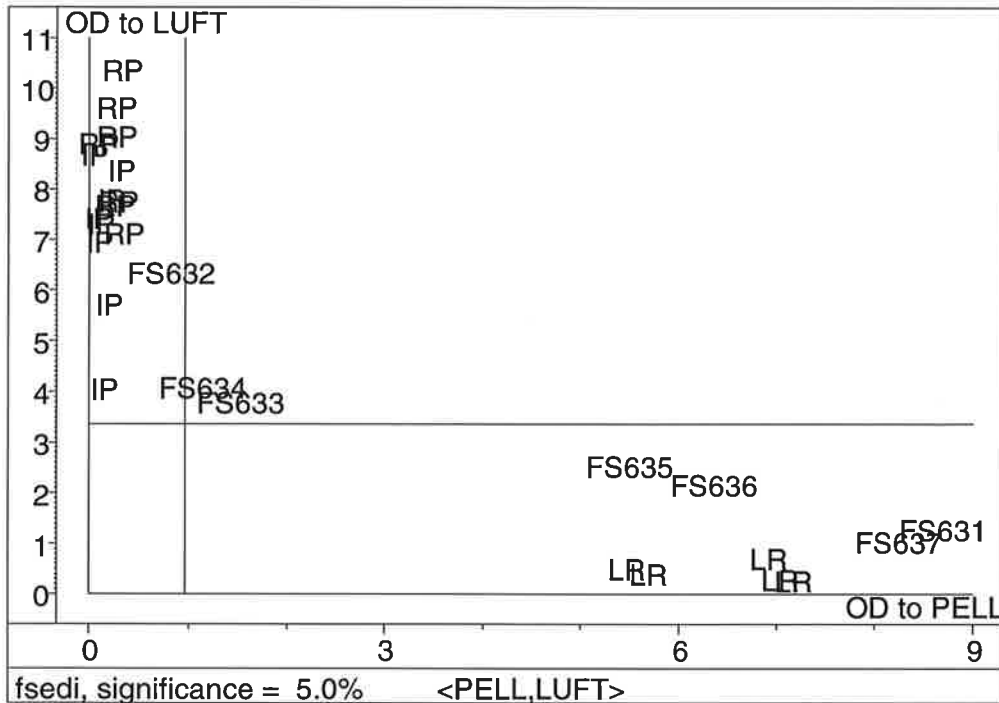
Som inngangsdata ble det brukt ikke bare sum av hver kloreringsgrad som vist i figur 4.1, men det fullstendige sett analyseresultater. Før PCA-beregning ble startet, var det nødvendig å gjennomføre en forbehandling av data. I dette tilfellet ligger interessen bare i mønsteret og profilen av hver prøve eller objekt, men ikke i absolute konsentrasjoner. Parametrene ble derfor normalisert. I tillegg ble alle parametrene veiet med resiprok av sitt standardavvik. Dette måtte gjøres for å redusere overvekten som parametre med store konsentrasjoner eller tall ville få på prinsippal komponentene.

Det blir beregnet tre modeller som beskriver følgende klasser eller typiske dioksinkilder: utslipp fra pelletsverket til luft (6 målinger i hovedpipe og 8 målinger i pelletsverket), luft i bakgrunnsområder (5 målinger fra Rørvik, Sverige, M. Tysklind et.al 1993) og utslipp fra pelletsverket til vann (2 målinger). Ved hjelp av de to første modeller blir resultatene fra jord og ferskvannssediment klassifisert, mens for marine sedimenter blir alle 3 modeller brukt.

Alle beregninger er gjennomført med Unscrambler Vers.5.1, CAMO, Trondheim.

4.1.1 Ferskvannssedimenter

Objekter som har en modell-til-objekt avstand $OD < 3$ har 95% signifikans for å tilhøre den aktuelle klassen. PCA viser dermed at prøvene FS632, FS633 og FS634 (3 øverste sjikt fra Førstevatn) tilhører samme klasse som objektene fra pelletsverk. Prøvene FS635 (nederste sjikt Førstevatn), FS631 (Haukesjøen), FS636 (Lille Ropelvatn) og FS637 (Rabbvatn) faller derimot innenfor samme klasse som luftprøvene (se figur 4.2).



Figur 4.2: Resultatene av klassifisering for ferskvannssedimenter i form av et Cooman-plot. Abscissen viser modell-til-objekt avstand (OD) for utslipp fra pelletsverket mens ordinaten viser modell-til-objekt avstand (OD) for bakgrunnsluft.
 RP, IP: Utslipp pelletsverk; LR: Luft Rørvik, Sverige;
 FSnr.: Ferskvannssedimentprøver fra Sørvaranger.

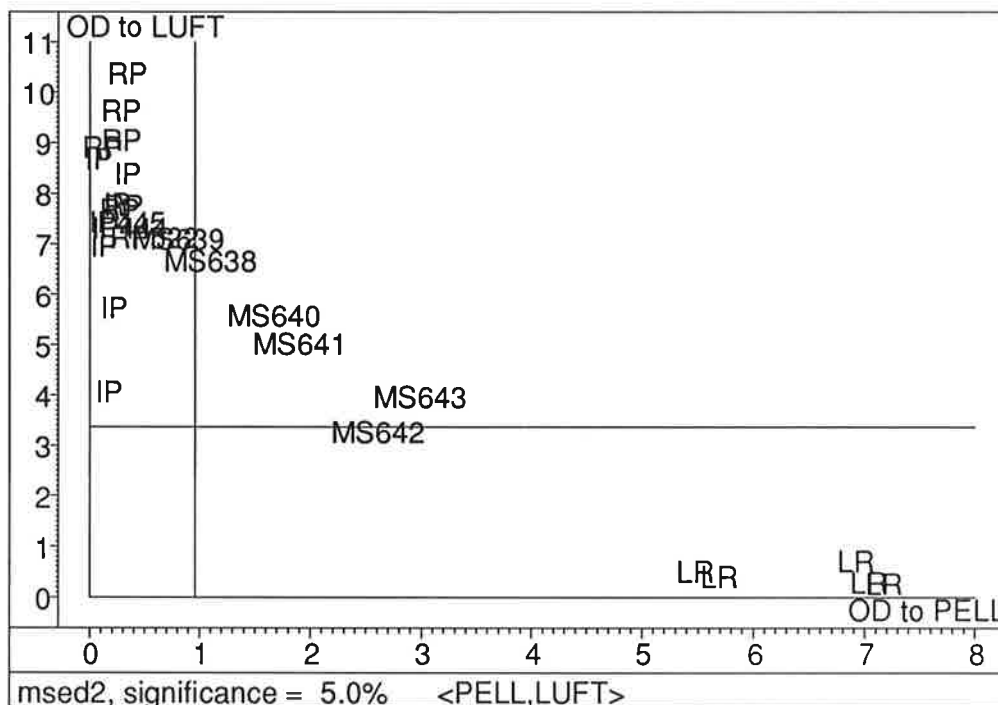
Denne klassifisering er i god overenstemmelse med konsentrasjonsgradienten som er vist i kapittel 3.1. Særlig dramatisk er forskjellen mellom prøvene fra Førstevatn 2-3 cm og 3-4 cm: i 2-3 cm dybde finner man fortsatt “pelletsverk”-mønsteret mens i 3-4 cm finner man et mønster som ser ut å være typisk for sedimenter fra referansevatnene.

4.1.2 Marine sedimenter

Cooman-plot for marine sedimenter er vist i figur 4.3. Prøvene MS638 (Sabelholmen) og MS639 (Revnes) tilhører med høy signifikans “pelletsverk”-klassen. Modell-til-objekt avstand er noe større for prøvene MS640 (Jakobsnes) og MS641 (Reinøya), men det er fortsatt en vis likhet med utslipp fra pelletsverk.

For referanseprøvene MS642 og MS643 er avstanden til luft-klassen noe stor. Om og hvorvidt dette skyldes innflyttelse fra andre dioksinkilder, er foreløpig uklart.

Det ble også laget et modell for vandige utslipp fra pelletsverket direkte til fjorden. Modell-til-objekt avstand for dette modellet var imidlertid veldig stor for alle prøver av marine sedimenter (>9). Dette kan bety at det direkte dioksinutslippet til vann er ubetydelig sammenlignet med det indirekte bidrag via utslipp til luft og påfølgende avsetning på vann.



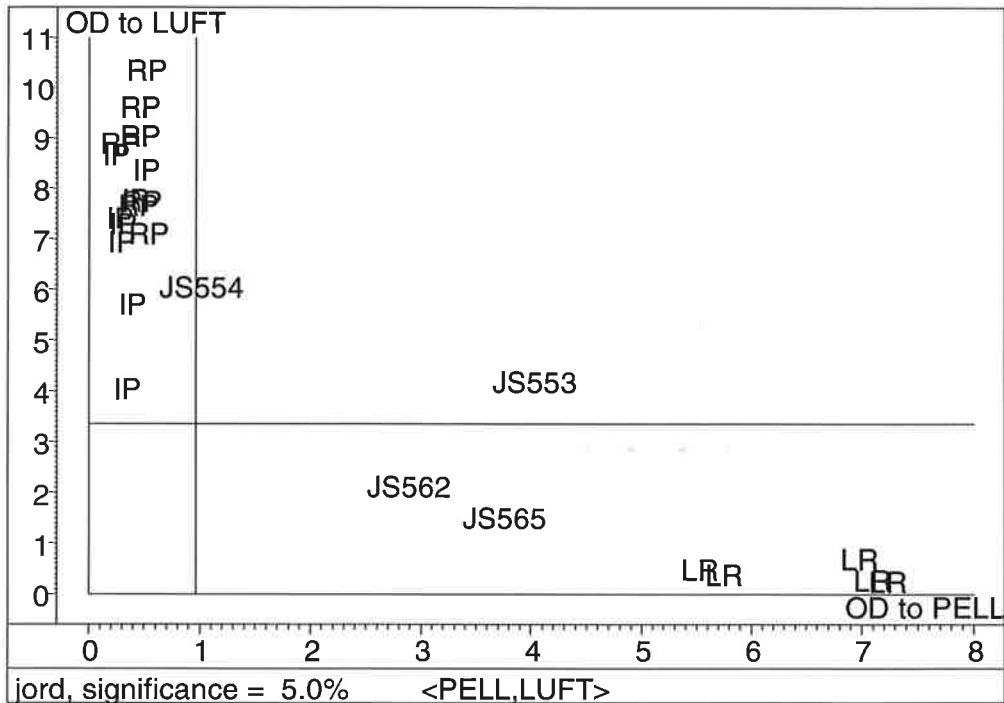
Figur 4.3: Resultatene av klassifisering for marine sedimenter i form av et Cooman-plot. Abscissen viser modell-til-objekt avstand (OD) for utslipp fra pelletsverket mens ordinaten viser modell-til-objekt avstand (OD) for bakgrunnsluft. RP, IP: Utslipp pelletsverk; LR: Luft Rørvik, Sverige; MSnr.: Marine sedimentprøver fra Sørvaranger.

4.1.3 Oskjell

Ved opptak av dioksiner i biota forandrer seg dioksinsammensetning betraktelig slik at oskjell prøvene ved klassifisering med PCA danner en egen klasse adskilt både fra pelletsverk- og luftklassen.

4.1.4 Jord

Klassifisering (figur 4.4) av jordprøvene bekrefter at JS554 (sand fra barnehage, Kronprinsensgt 14) viser et tydelig pelletsverk-mønster. Jordprøven JS553 tatt ved samme sted ligger imidlertid midt mellom pelletsverk- og luft-klassen. Mens referanseprøvene JS562 (Bjørnevatt) og JS565 (Karpfjellet) tilhører luft-klassen.



Figur 4.4: Resultatene av klassifisering for jord i form av et Cooman-plot. Abscissen viser modell-til-objekt avstand (OD) for utslipp fra pelletsverket mens ordinaten viser modell-til-objekt avstand (OD) for bakgrunnsluft. RP, IP: Utslipp pelletsverk; LR: Luft Rørvik, Sverige; JSnr.: Jordprøver fra Sørvaranger.

5. Sammenligning med andre undersøkelser og grenseverdier

I litteraturen er konsentrasjonene av dioksiner i miljøet ofte angitt på to måter, enten som absolutte verdier i prøven på basis av tørrvekt eller våtvekt (pg/g tv eller pg/g vv), eller normert på basis av fettinnhold eller organisk innhold (glødetap) i prøven (pg/g fv eller pg/g gt).

I undersøkelser som fokuserer på matvarer blir dioksininnholdet oftest angitt på ferskvektbasis eller våtvekt basis, dvs. pg/g fiskekjøtt. Denne angivelsen kan være viktig når vi skal kunne vite hvor mye dioksiner vi får i oss når vi spiser fisk av forskjellig slag.

Imidlertid er det vanskelig å sammenligne innholdet i forskjellige arter fisk eller i forskjellige vev på ferskvektbasis fordi fettinnholdet varierer mye og dioksincomponentene er bundet i fett. Kjøtt fra laks og røye kan f.eks inneholde over 10% fett, mens kjøtt av gjedde kan inneholde mindre enn 1%. For å kunne sammenligne innholdet i ulike arter og ulike vevtyper angis derfor innholdet på fettvektbasis.

Samme forhold gjelder i sediment og jord hvor dioksiner er bundet til organisk materiale. Innholdet av dioksiner kan uttrykkes på tørrvektbasis (pg/g tv) eller

basert på innholdet av den organiske fraksjonen av sedimentet (pg/g gt eller pg/g OC). Sistnevnte gjøres for å kunne sammenligne innholdet av dioksiner i sediment fra ulike stasjoner som har ulikt innhold organisk materiale.

5.1 Ferskvannssedimenter

I de senere år er det såvidt vi kjenner til ikke foretatt undersøkelser av dioksiner i ferskvannssedimenter i Norge. I våre naboland Finland og Sverige er det imidlertid gjennomført kartlegging av innsjøsedimenter både i tilknytning til lokale utslipp, og av bakgrunnsnivå (Vartiainen et al. 1995; Kjeller et al. 1990).

I den finske undersøkelsen er det undersøkt dioksiner i ferskvannssedimenter på to stasjoner i Nordfinland. Begge stasjoner er bakgrunnsstasjoner og viste følgende konsentrasjoner: Pahtajärvi (68°10'N 24°00'E, Pallas-Ounas nasjonalpark): 0,59 pg TE/g tv og Lake "222" (69°27'N 29°10'E, grense mot Pasvikkdalen rett vest for Svanvik): 1,19 pg TE/g tv.

I den svenske undersøkelsen er det undersøkt dioksiner i overflatesedimenter på tilsammen 10 stasjoner med varierende industriell påvirkning i Dalälvsområdet, Vänerne og Vättern. Undersøkelsen viste at en innsjø i Dalälvsområdet (Grövelsjön) hadde bakgrunnsnivå, med en konsentrasjon i overflatesedimentet på 13 pg TE/g gt. De øvrige stasjonene, som hadde varierende påvirkningsgrad fra industri, hadde konsentrasjoner som varierte fra 37 - 720 pg TE/g gt.

Toppsjiktet fra Førstevatn (95/632) viser den høyeste dioksin-konsentrasjonen i ferskvannssedimenter som er undersøkt i dette prosjektet (65,8 pg TE/g tv, 807,4 pg TE/g gt). Konsentrasjonen avtar jo dypere man kommer og ved 3 - 4 cm ligger dioksininnholdet på samme nivå som i referanseprøvene (2,5 - 6,2 pg TE/g tv og 10,2 - 24,8 pg TE/g gt). Selv om bunnsedimentene i Førstevann ikke er representativ som akkumulasjonssedimenter der innholdet i sedimentene representerer hovedsakelig "naturlige prosesser" i innsjøen og nedbørsfeltet, er verdiene i seg selv høye. Av innsjøsedimentene som er analysert til nå, må dermed overflatesedimentet i Førstevann klassifiseres som å være kraftig kontaminert og med konsentrasjoner ned til 3 cm i samme størrelsesorden som den mest kontaminerte stasjonen (Vänerne) i den svenske undersøkelsen. Sedimentkonsentrasjonene i de øvrige innsjøene samt nederste sjikt i Førstevann ligger på samme nivå som de svenske bakgrunnsstasjonene.

I de finske undersøkelser av dioksiner i ferskvannssedimenter er resultatene bare gitt på tørrvektsbasis (pg/g tv). Dette betyr at resultatene ikke uten videre er sammenlignbare. Allikevel kan det ikke utelukkes at dioksinbelastning i finsk grenseområde er noe lavere enn i prøvene som ble undersøkt ved dette prosjektet. Om og hvorvidt dette eventuelt skyldes lufttransportert forurensning fra Russland eller andre uidentifiserte kilder i Norge er vanskelig å fastslå.

Prinsippal komponentanalysen (PCA) viser at de tre øverste sjikt fra Førstevatn tilhører med 95% signifikans samme klasse som utslipp fra pelletsverk. Nederste sjikt Førstevatn, Haukesjøen, Lille Ropelvatn og Rabbvatn er derimot nær beslektet med luftprøvene.

5.2 Marine sedimenter

I de fleste undersøkelser av dioksiner i marine sedimenter i Norge er resultatene gitt på tørrvektsbasis (pg/g tv). Dette betyr at resultatene ikke uten videre er sammenlignbare. I mangel på sammenlignbare nasjonale data presentert på glødetapsbasis eller i forhold til organisk innhold, har vi i denne undersøkelsen vært nødt til å vurdere i forhold til konsentrasjoner på tørrvektsbasis.

Analysene viser konsentrasjoner i området 0,11 - 2,73 pg/g tv. På tørrvektsbasis viser referansestasjonene ikke signifikant lavere konsentrasjoner enn stasjonene i Bøkfjorden.

Undersøkelser gjort i Kongsfjorden (Spitsbergen) 1992 viser konsentrasjoner på 1,14 pg TE/g tv for PCDD/F (Skei 1993). Verdier fra Barentshavet i 1991 ligger mellom 0,31 og 1,01 pg TE/g tv for PCDD/F. Undersøkelsen viste videre at andelen tetra- og pentaklorodibenzofuraner av Σ PCDD/F var over 50%. Dette tyder på langtransporterte kilder (Oehme 1993). Begge overnevnte undersøkelser er gjort i områder hvor atmosfærisk langtransport blir overveid som hovedkilde for persistente organiske miljøgifter.

Hvis man ser på sedimentkonsentrasjonene fra prøvene fra Bøkfjorden viser disse høyere verdier enn undersøkelsen på Spitsbergen og i Barentshavet. Referanseprøven tatt ved Heikeneset ligger noe lavere, årsakene til dette kan bl.a være høyere sedimenteringsrate enn i åpne havområder.

NIVAs liste over "high diffuse background levels" av PCDD/F setter 5-10 pg TE/g tv som grensekonsentrasjon for kontaminering (Knutzen 1993). NIVAs liste er dannet på bakgrunn av undersøkelser gjort i en rekke norske fjorder tilknyttet industri som forårsaker utslipp av PCDD/F.

Statens forurensingstilsyns (SFT) klassifisering av miljøkvalitet betegner imidlertid PCDD/F konsentrasjoner $<0,03$ ng TE/g tørrvekt som god (Knutzen et al 1993). Denne klassifiseringen er kun et mål på forbedringspotensialet gjennom forurensningsbegrensende tiltak, altså forholdet mellom den observerte tilstand og den forventede naturtilstanden. SFTs klassifiseringen tar med andre ord ikke hensyn til fare for biologiske skadevirkninger.

Alle konsentrasjonene av marine sedimenter i denne undersøkelsen ligger under både NIVAs grenseområde for "high diffuse background levels" av PCDD/F (5-10 pgTE/g tv) og innenfor SFT's grenseverdi for god miljøkvalitet ($<0,03$ ng TE/g tv).

Sedimentkonsentrasjonene gitt på tørrvektsbasis nær Kirkenes viser ingen signifikant høyere konsentrasjon enn referanseprøvene. Hvis man derimot ser verdiene på glødetapsbasis blir bildet annerledes. Prøvene tatt i nærheten av pellettsverket viser en klart høyere konsentrasjon enn referanseprøvene (50 - 240 mot 8 - 22 pg TE/g gt).

5.3 Oskjell

I de fleste undersøkelser av dioksiner i blåskjell og oskjell i Norge er resultatene gitt på ferskvektsbasis (pg/g vv). Dette betyr at resultatene ikke uten videre er sammenlignbare med andre undersøkelser.

Prøvene tatt i nærheten av Kirkenes (Bøkfjorden) viser en noe høyere konsentrasjon (0,24-0,59 pg TE/g (vv) en referanseprøvene (0,20 - 0,24 pg TE/g vv)

I Blåskjell fra bakgrunnsområder i Sør-Norge ligger konsentrasjonen ved 0,1 - 0,2 pg TE/g (vv). I Oskjell fra Ramfjord i Troms ble det målt 0,12 pg TE/g (vv) (Knutzen 1995). Alle prøver fra det prosjektet, også referanseprøvene, ligger noe høyere enn prøven fra Ramfjord. Dette kan eventuelt forklares med dårligere vekstvilkår og høyere alder av oskjellprøvene fra Sør-Varanger.

Oskjell fra Bøkfjorden hadde konsentrasjoner av PCDD/F mellom 0,2 og 0,59 pg TE/g våtvekt, og alle målingene ligger høyere enn NIVAs liste over "high diffuse background levels" for blåskjell (*Mytilus edulis*). Verdiene er der satt til 0,1 til 0,2 pg TE/g våtvekt (Knutzen 1993). SFT setter grenseverdier for forurensing av PCDD/F til <0,3 pg TE/g. Verdiene fra referansestasjonene stasjon 1 (Sabelholmen) stasjon 6 (Russeviknesset) og stasjon 8 (Heikenesset) faller altså innenfor SFTs definisjon av ikke forurenset/bakgrunnsverdier, mens to av tre prøver fra nedslagsfeltet må betegnes som forurenset. Allikevel er konsentrasjon i disse prøver lavere enn i prøver av sild og makrell fra Sør-Norge (0,6 - 2,8 pg TE/g) (Færden 1991)g.

5.4 Jord

Det finnes bare noen få undersøkelser av PCDD/PCDF i jord i Norge. En undersøkelse er nylig blitt gjennomført i Trondheim kommune (Ottesen 1995). Dioksinkonsentrasjon ligger der mellom 0,26 og 2,5 pg TE/g tv. En enkeltprøve fra et sted med spesielle forhold viste imidlertid en konsentrasjon på 17,8 pg TE/g tv. I arktiske strøk i Canada ligger bakgrunnskonsentrasjonene mellom 0,2 og 0,9 pg TE/g tv (Grundy et al 1995).

Resultatene viser en høy konsentrasjon i prøvene ved barnehagen i Kronprinsensgt. 14 (8,17 pg TE/g tv) og ved lekeplassen mellom Prestevn. og Parkvn.

(15,9 pg TE/g tv).. Sandprøven fra barnehagen i Kronprinsensgt. 14 viser en lav dioksinkonsentrasjon (0,58 pg TE/g tv). Dette er ikke så overraskende i og med at det er veldig lite organisk materiale i sand samtidig som sanden blir byttet eller fylt på med jevne mellomrom. Tydelig lavere konsentrasjoner blir målt ved Bjørnevatn (0,66 pg TE/g tv), ved Bugøyenes (0,27 pg TE/g tv) og ved den russiske grensen nær Karpfjellet (0,19 pg TE/g). Disse resultater ligger i samme størrelsesorden som målingene i arktisk Canada og Trondheim og kan betraktes som bakgrunnsverdier.

Gradienten fra prøver tatt nær pelletsverk til referanseprøvene blir enda sterkere hvis man ta hensyn til glødetap.

Prinsippal komponentanalyse (PCA) av av jordprøvene bekrefter at sand fra barnehage (Kronprinsensgt 14) viser et tydelig pelletsverk-mønster. Jordprøven tatt ved samme sted ligger imidlertid midt mellom pelletsverk- og luft-klassen. Referanseprøvene ved Bjørnevatn og Karpfjellet tilhører luft-klassen.

For å gi et begrep om sammenheng mellom dioksinkonsentrasjoner i jord og mulig helserisiko gjengis det følgende tyske anbefalinger som baserer seg på transfervurderinger (Rotard 1993). Konsentrasjonene er gitt i tørrvekt (tv):

< 5 pg TE/g:	Ingen restriksjoner.
5 - 40 pg TE/g:	Hvis det finnes utslippskilder i nærheten, bør utslippene reduseres. Ved indikasjoner på forhøyet dioksininnhold i f.eks. melk skal det gis anbefalinger for hold av husdyr.
40 - 100 pg TE/g:	Hvis det finns utslippskilder i nærheten, må utslippene reduseres. Følgende typer jord- og hagebruk bør unngås: <ul style="list-style-type: none"> - Dyrking av lavvoksende bær og grønnsaker - Dyrking av lave forplanter - Hold av beitedyr Hvis analysene dokumenterer et lavt innhold i planter, dyr eller mel kan disse restriksjoner fravikes.
> 100 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord på lekeplasser (forseiling, dekontaminering eller utskifting).
> 1000 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord i byområder (forseiling, dekontaminering eller utskifting).
> 10 000 pg TE/g:	Sanering av forurenset jord på industriotter (forseiling, dekontaminering eller utskifting).

Jordprøven fra barnehage og lekeplass i Kirkenes kan karakteriseres som noe høyt og etter tyske retningslinjer bør utslippet reduseres, men det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak som for eksempel forseiling, dekontaminering eller utskifting av jorden. Allikevel kan det være fornuftig ut ifra preventive hensyn å skifte ut sand i sandkasser.

6. Konklusjoner

Det var mulig å påvise en tydelig påvirkning av nærområde rundt pelletsverket. De tre øverste lag (0-3 cm) i sedimenter fra Førstevatn viste en tydelig forhøyet konsentrasjon samtidig som dioksinmønsteret var i overenstemmelse med det mønsteret som er funnet i prøver i hovedpipe ved pelletsverket. Marine sedimenter og oskjell tatt i nedslagsfeltet er også påvirket mens gradienten er litt mindre utpreget enn for ferskvannsedimenter. Jordprøvene viste en lignende gradient med forhøyete konsentrasjoner i nærheten til pelletsverk. Videre var det tydelige overenstemmelser i mønsteret med utslippsprøver fra pelletsverk.

Dioksinkonsentrasjoner i prøver fra Førstevatn må betraktes som høye. Det fins imidlertid ingen grenseverdier eller retningslinjer for dioksininnhold i ferskvannsedimenter. En mulig vurdering av miljø- og helseeffekter må derfor basere seg på analyseresultater for fisk fra Førstevatn.

Alle konsentrasjonene av marine sedimenter i denne undersøkelsen ligger under både NIVAs grenseområde for "high diffuse background levels" av PCDD/F (5-10 pgTE/g tv) og innenfor SFT's grenseverdi for god miljøkvalitet (<0,03 ng TE/g tv).

To av tre oskjellprøver fra nedslagsfeltet må betegnes som forurenset. Allikevel er konsentrasjon i disse prøvene lavere enn i prøver av sild og makrell fra Sør-Norge (0,6 - 2,8 pg TE/g).

Jordprøven fra barnehage og lekeplass i Kirkenes kan karakteriseres som noe høyt og etter tyske retningslinjer bør utslippet reduseres, men det ser ikke ut som om det etter de tyske retningslinjene, er nødvendig med ytterligere tiltak som for eksempel forseiling, dekontaminering eller utskifting av jorden. Det kan allikevel være fornuftig ut ifra preventive hensyn, å skifte ut sand i sandkasser.

Det kan ikke utelukkes at dioksinbelastning i finsk grenseområde er noe lavere enn i prøvene som ble undersøkt ved dette prosjektet. Om og hvorvidt dette skyldes lufttransporterte forurensninger fra Russland eller andre uidentifiserte kilder i Norge er vanskelig å fastslå.

7. Referanser

- Anonym (1995) EPA's dioksin reassessment. Highlight from EPA's three-year effort to document sources, exposures, and impact on health. *Environ. Sci. Techn.*, 29, 26A-28A.
- Barrie, L.A., Gregor, D., Hargrave, B., Lake, R., Muir, D., Shearer, R., Tracey, B. & Bidleman, T. (1992) Arctic contaminants: sources, occurrence and pathways. *Sci. Total Environ.*, 122, 1 - 74.
- Bayne, B.L. (1989) Measuring the biological effects of pollution: The mussel Watch approach. *Water Sci. Techn.*, 21, 1089-1100.
- Benestad, C. (1994) Dioksiner. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-Dokument 94:04).
- Færden, K. (1991) Dioksiner i næringsmidler: Oppsummering av dioksinanalyser i 1989 og 1990. Oslo, Statens næringsmiddeltilsyn (SNT-rapport 4, 1991).
- Faure, G. (1986) Principles of Isotope Geology. New York, J. Wiley & Sons. pp. 374-377.
- Fortunati, G.U., Banfi, C. & Pasturenzi, M. (1994) Soil Sampling. *Fresenius J. Anal. Chem.*, 348, 86 - 100.
- Geyh, M.A. & Schleicher, H. (1990) Absolute Age Determination. Physical and chemical dating methods and their application. Berlin, Springer. pp. 245-247.

- Grundy, S.L., D.A. Bright, W.T. Dushenko, S. Englander, K. Johnston, D. Pier, K.J. Reimer (1995) Sources and Signatures of PCDDs and PCDFs in Soils from the Canadian North. In: *Dioxin '95*. Ed. by P. Adriaens et al. Edmont. (*Organohalogen Compounds*, 24). pp. 63-66.
- Helland, A. & Skei, J. (1991) Overvåking i Vefsnfjorden for Mosjøen Aluminiumverk 1989. Delrapport 1: Sedimenter. Oslo (NIVA-rapport 2521).
- Håkanson, L. & Jansson, M. (1983) Principles of lake sedimentology. Berlin, Springer.
- Håkanson, L., Borg, H. & Uhlberg, R. (1990) Reliability of analyses of Hg, Fe, Ca, K, P, pH, alkalinity, conductivity, hardness and colour from lakes. *Int. Revue. ges. Hydrobiol.*, 101, 373 - 400.
- Iannuzzi, T.J., Bonnevie, N.L. & Wenning, R.J. (1995) An evaluation of current methods for developing sediment quality guidelines for 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioksine. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 28, 366-377.
- Järnberg, U., Asplund, L., Wit, C. D., Grafström, A., Haglund, P., Jansson, B., Lexén, K., Strandell, M., Olsson, M. & Jonsson, B. (1993) Polychlorinated Biphenyls and Polychlorinated Naphthalenes in Swedish Sediments and Biota: Levels, Patterns and Time Trends. *Environ. Sci. Technol.*, 27, 1364 - 1374.
- Knutzen, J. & Skei, J. (1990) Kvalitetskriterier for miljøgifter i vann, sedimenter og organismer, samt foreløpige forslag til klassifikasjon av miljøløskvalitet. Oslo (NIVA-rapport 2540).
- Knutzen, J. (1995) Summary report on levels of polychlorinated dibenzofurans /dibenzo-p-dioxins and non-ortho polychlorinated biphenyls in marine organisms and sediments in Norway. Oslo (Norwegian State Pollution Monitoring Programme, no. 618/95). (NIVA-report 3317).
- Krantzberg, G. & Stokes, P. M. (1989) Metal regulation, tolerance, and body burdens in larvae of the genus *Chironomus*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 46, 389 - 398.
- Lie, U. & Pamatmat, M.M. (1965) Digging characteristics and sampling efficiency of the 0.1 m² van Veen grab. *Limnol. Oceanogr.*, 10, 379-384.
- Lockhart, W. L., Wagemann, R., Tracey, B., Sutherland, D., Thomas, D.J. (1992) Presence and implications of chemical contaminants in the freshwaters of the Canadian Arctic. *Sci. Total Environ.*, 122, 165 - 243

- Oehme, M., Klungsøyr, J., Biseth, Aa. & Schlabach, M. (1993) Quantitative Determination of ppq-ppt Levels of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans in Sediments from the Arctic (Barents Sea) and the North Sea. *Anal. Methods Instrum.*, 1, No. 3, 153-163.
- Oliver, B.G., and Niimi, A.J. (1988) Trophodynamic analysis of polychlorinated biphenyl congeners and other chlorinated hydrocarbons in the Lake Ontario Ecosystem. *Environ. Sci. Techn.*, 22, 388-397.
- Ottesen (1995) Personlig meddelelse.
- Rotard, W., Christmann, W. & Knoth, W. (1991) Background Levels of PCDD/PCDF in Soils of Western Germany. In: *Abstracts Dioxin' 91*. Research Triangle Park, North Carolina, USA. pp. 323.
- Rygg, B. & Thélin, I. (1993) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann; virkninger av miljøgifter. Oslo (SFT veiledning, 93:03).
- Schlabach, M. (1995) Vurdering av PCDD/PCDF. Utslipp fra pelletsverk og ferrittanlegg ved Aktieselskabet Sydvaranger. Kjeller (NILU OR 27/95).
- Skei, J. & Rygg, B. (1989) Miljøundersøkelser i fjordsystemet utenfor Kirkenes i Finnmark. 1. Bløtbunnfauna og sedimenter. Oslo (NIVA-rapport 2213).
- Skei, J. (1993) Miljøkjemiske undersøkelser i Kongsfjorden 1991 og 1992. Oslo (NIVA-report 2987).
- Skei, J., Rygg, B. & Sørensen, K. (1995) Miljøundersøkelser i fjordsystemet utenfor Kirkenes i Finnmark. Bløtbunnsfauna, sedimenter og partikler i vann juni 1994. Oslo (NIVA-rapport 3281).
- Skogheim, O. K. (1979) Rapport fra Årungenprosjektet, Nr. 2. Ås - NLH.
- Tysklind., M., Lundgren, K., Rappe, CH., Eriksson, L., Jonsson, J., Sjöström, M. & Ahlborg, U.G. (1992) Multivariate Characterization and Modeling of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans. *Environ. Sci. Techn.*, 26, 1023 - 1030.
- Vartiainen, T., Mannio, J., Korhonen, M., Kinnunen, K. & Strandman, T. (1995) Levels of PCDDs and PCDFs in Dated Lake Sediments in Subarctic Finland. In: *Dioxin '95*. Ed. by P. Adriaens et al. Edmont (*Organohalogen Compounds*, 25). pp. 369-372.

Vedlegg A

Oversikt over prøvetakingssteder

Tabell A.1: Stasjonskoordinater. Marine sedimenter og oskjell.
Sør-Varanger 1995

Stasjonsnavn	Stasjonsplassering (desimalgrader)	
St. 1 - Sabelholmen	30.0767 °	69.7350 °
St. 2 - Revnes	30.0150 °	69.7310 °
St. 3 - Lisbetneset	30.1317 °	69.7233 °
St. 4 - Leirpollan	30.0450 °	69.7483 °
St. 5 - Reinøy	30.1867 °	69.7817 °
St. 6 - Russeviknesset	30.0800 °	69.8367 °
St. 7 - Prestøyskjær	30.1083 °	69.7215 °
St. 8 - Heikeneset	30.7417 °	69.7967 °

Tabell A.2: Stasjonsbeskrivelser. Marine sedimenter og oskjell.
Sør-Varanger 1995

Stasjonsnavn	Dyp, m Oskjell	Dyp, m Sediment	Bunnbeskrivelser - sedimentprøver
St. 1 - Sabelholmen	7	87	Grått slam - steinstøv. Ikke synlig liv på sedimentoverflaten. Ingen lukt.
St. 2 - Revnes	5	37	Mørkt slam - steinstøv. Lite synlig liv på sedimentoverflaten. Slangestjerne. Ingen lukt.
St. 3 - Lisbetneset	10	17	Olivengrå leirbunn med mye stein og kalkalger (rugl). Ingen lukt.
St. 4 - Leirpollan	10	114	Lyst grått slamlag - steinstøv. (0-3cm). Olivengrå leire under. Ikke synlig liv på sediment- overflaten. Ingen lukt.
St. 5 - Reinøy	7	52	Olivengrå fint bunnsediment (leire/silt). Endel børstemark. Ingen lukt.
St. 6 - Russeviknesset	7-15	110	Olivengrå fint bunnsediment (leire/silt). Endel rør av børste-mark. Ingen lukt.
St. 7 - Prestøyskjær	5-10	14	Olivengrå grusinnblandet leire med stein og rugl. Ingen lukt
St. 8 - Heikeneset	20	51	Lys grå fin sand med skjell-rester. Ikke leire/silt. Ingen lukt.

Vedlegg B
Målerapporter

Målerapport nr. O-140

Oppdragsgiver: AS Sydvaranger

Prosjekt nr.: O-94120

Prøvetaking:

Sted: Sørvaranger kommune
Ansvar: Jord/Sand: NILU v/Martin Schlabach
Fisk: Akvaplan niva v/Trond Skotvold
Kommentar: Prøvetakingen er ikke akkreditert.

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerkning	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
95/553	Barnehage, Kronprinsensgt. 14	Sand	03.07.95	21.07.-14.09.95
95/554	"	Jord	"	"
95/562	Bjørnevattn	"	"	"
95/565	Karpfjellet	"	"	"
95/621	Innlandsfisk, Haukesjøen	Røye	14.07.95	21.07.-19.09.95
95/622	Innlandsfisk, Førstevattn	"	"	"

Analyser:

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

Målemetode: NILU-O-1 ("Bestemmelse av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner")

Måleusikkerhet: $\pm 25\%$

Kommentarer:

Godkjenning: Kjeller, 28. september 1995

Ole-Anders Braathen
Ole-Anders Braathen
Leder, Organisk analyse

Vedlegg: 6 analyseprøver à 2 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.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



37

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/553

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 11.09.95

Kundens prøvermerking: Prøve 1.

: Barnehage, Kronprinsensgt. 14.

Prøvetype: Sand

Prøvemengde: 50 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD500011-DD508011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,04	60	0,04	
SUM TCDD	0,20			
12378-PeCDD	0,06	72	0,03	
SUM PeCDD	0,36			
123478-HxCDD	0,06	60	0,01	
123678-HxCDD	0,07		0,01	
123789-HxCDD	0,06		0,01	
SUM HxCDD	1,01			
1234678-HpCDD	1,25	73	0,01	
SUM HpCDD	2,44			
OCDD	6,38	73	0,01	
SUM PCDD	10,4		0,11	
2378-TCDF	0,41	55	0,04	
SUM TCDF	4,55			
12378/12348-PeCDF	0,59	76	0,01	0,03
23478-PeCDF	0,49		0,25	
SUM PeCDF	4,96			
123478/123479-HxCDF	0,77	66	0,08	
123678-HxCDF	0,47		0,05	
123789-HxCDF	0,09		0,01	
234678-HxCDF	0,35		0,04	
SUM HxCDF	4,47			
1234678-HpCDF	0,72	89	0,01	
1234789-HpCDF	0,26		0,00	
SUM HpCDF	1,02			
OCDF	1,80	62	0,00	
SUM PCDF	16,8		0,47	0,50
SUM PCDD/PCDF	27,2		0,58	0,60

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

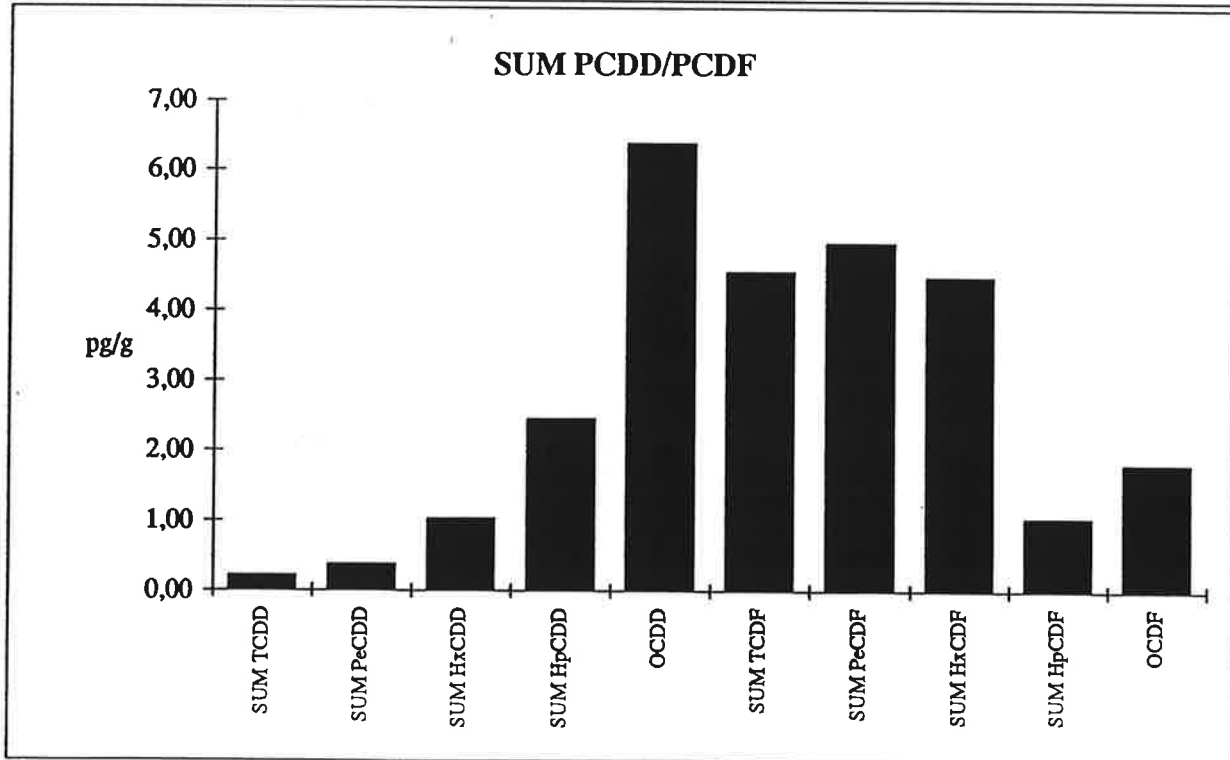
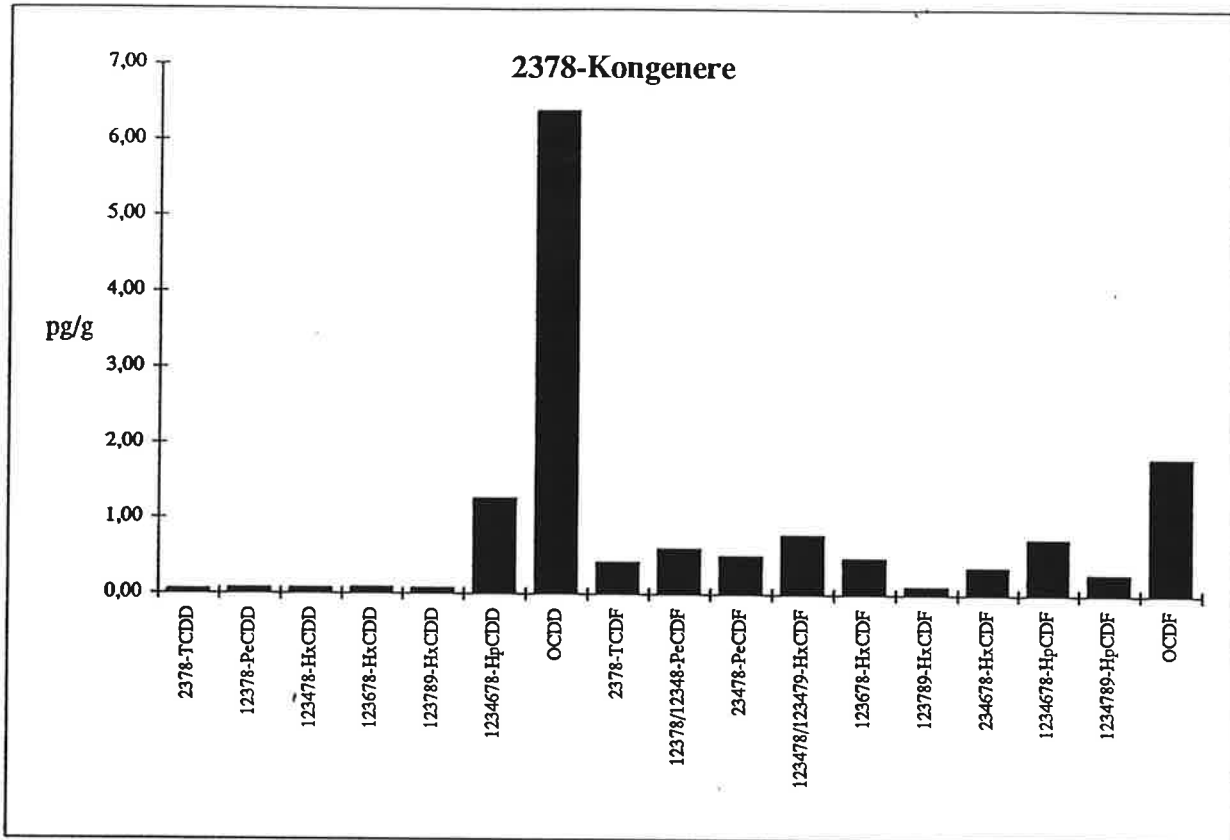
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-140
NILU-Prøvenummer: 95/553

Kjeller, 11.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



39

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/554

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvemerking: Prøve 2.

: Barnehage, Kronsprinsensgt. 14.

Prøvetype: Jord

Prøvemengde: 50 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD501011-DD509011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,27	78	0,27	
SUM TCDD	6,03			
12378-PeCDD	1,13	81	0,57	
SUM PeCDD	10,0			
123478-HxCDD	1,31	74	0,13	
123678-HxCDD	1,10		0,11	
123789-HxCDD	1,34		0,13	
SUM HxCDD	14,8			
1234678-HpCDD	8,02	74	0,08	
SUM HpCDD	16,0			
OCDD	22,4	22	0,02	
SUM PCDD	69,2		1,31	
2378-TCDF	2,85	71	0,29	
SUM TCDF	65,2			
12378/12348-PeCDF	7,83	77	0,08	0,39
23478-PeCDF	6,01		3,01	
SUM PeCDF	96,4			
123478/123479-HxCDF	14,0	69	1,40	
123678-HxCDF	9,23		0,92	
123789-HxCDF	1,56 (i)		0,16	
234678-HxCDF	7,33		0,73	
SUM HxCDF	94,8			
1234678-HpCDF	19,1	80	0,19	
1234789-HpCDF	6,15		0,06	
SUM HpCDF	27,0			
OCDF	27,0 (i)	75	0,03	
SUM PCDF	310		6,86	7,17
SUM PCDD/PCDF	380		8,17	8,49

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

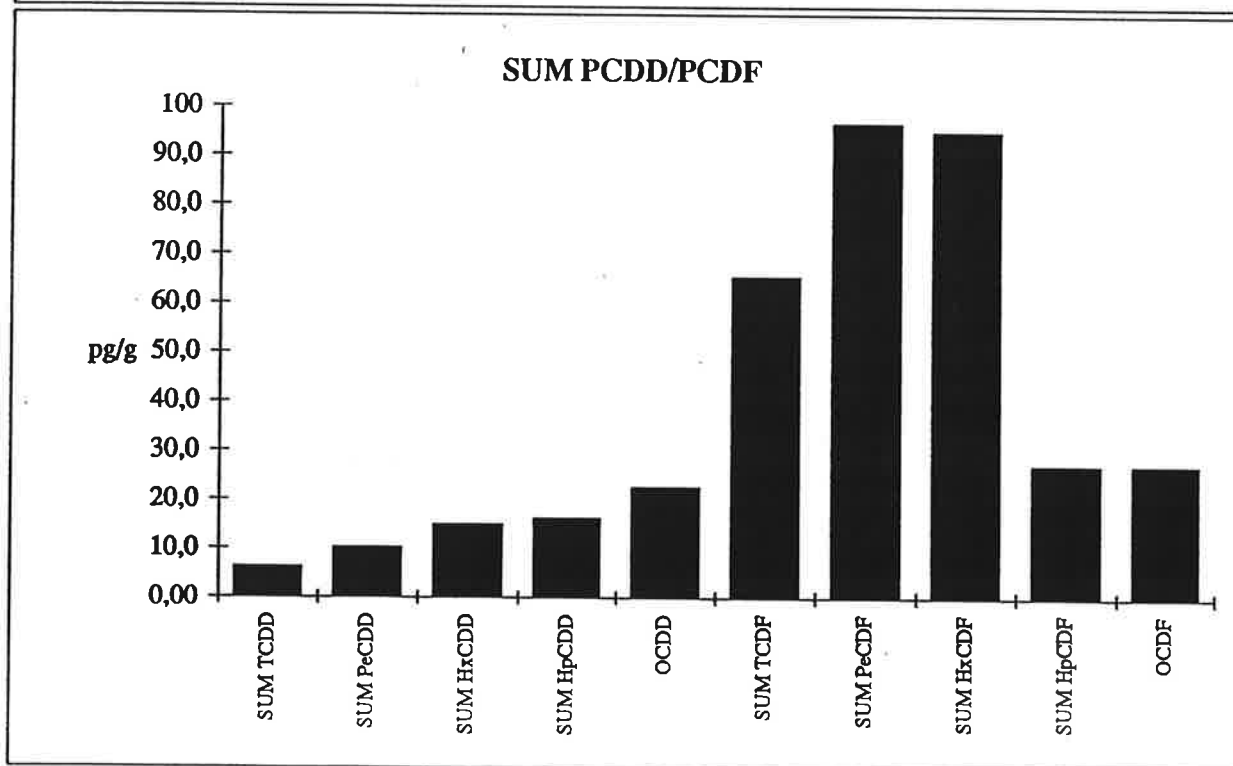
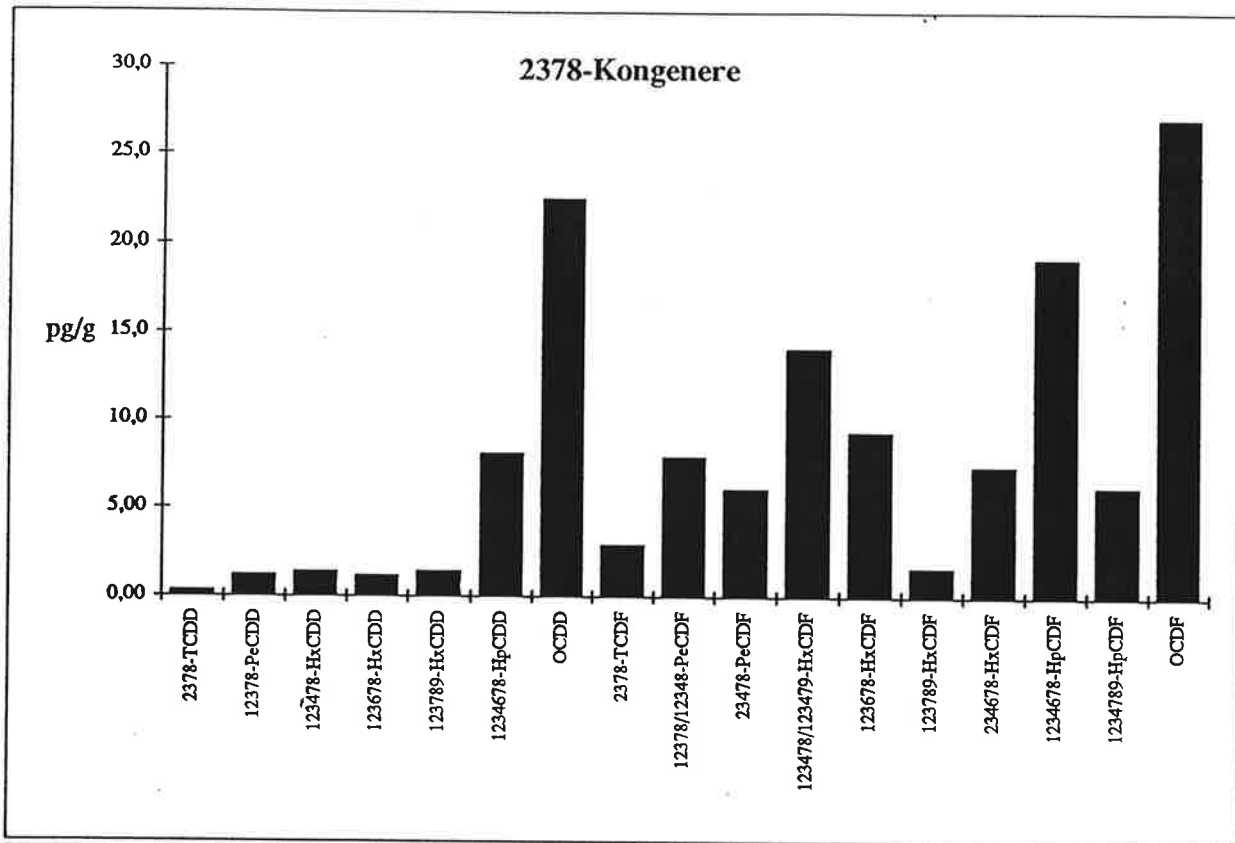
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-140
NILU-Prøvenummer: 95/554

Kjeller, 11.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



41

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/562

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 11.09.95

Kundens prøvemerking: Prøve 10.

: Bjørnvatn.

Prøvetype: Jord

Prøvemengde: 50 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD498011-DD504011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,04	69	0,04	
SUM TCDD	1,09			
12378-PeCDD	0,09	72	0,05	
SUM PeCDD	1,15			
123478-HxCDD	0,13		0,01	
123678-HxCDD	0,12	59	0,01	
123789-HxCDD	0,13		0,01	
SUM HxCDD	3,31			
1234678-HpCDD	1,66	69	0,02	
SUM HpCDD	3,15			
OCDD	11,4	72	0,01	
SUM PCDD	20,1		0,15	
2378-TCDF	0,41 (i)	63	0,04	
SUM TCDF	17,3			
12378/12348-PeCDF	0,58		0,01	0,03
23478-PeCDF	0,45	79	0,23	
SUM PeCDF	7,02			
123478/123479-HxCDF	0,92	59	0,09	
123678-HxCDF	0,55		0,06	
123789-HxCDF	0,07		0,01	
234678-HxCDF	0,46		0,05	
SUM HxCDF	7,40			
1234678-HpCDF	2,60	71	0,03	
1234789-HpCDF	0,40 (i)		0,00	
SUM HpCDF	3,91			
OCDF	8,81	94	0,01	
SUM PCDF	44,4		0,51	0,53
SUM PCDD/PCDF	64,5		0,66	0,68

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

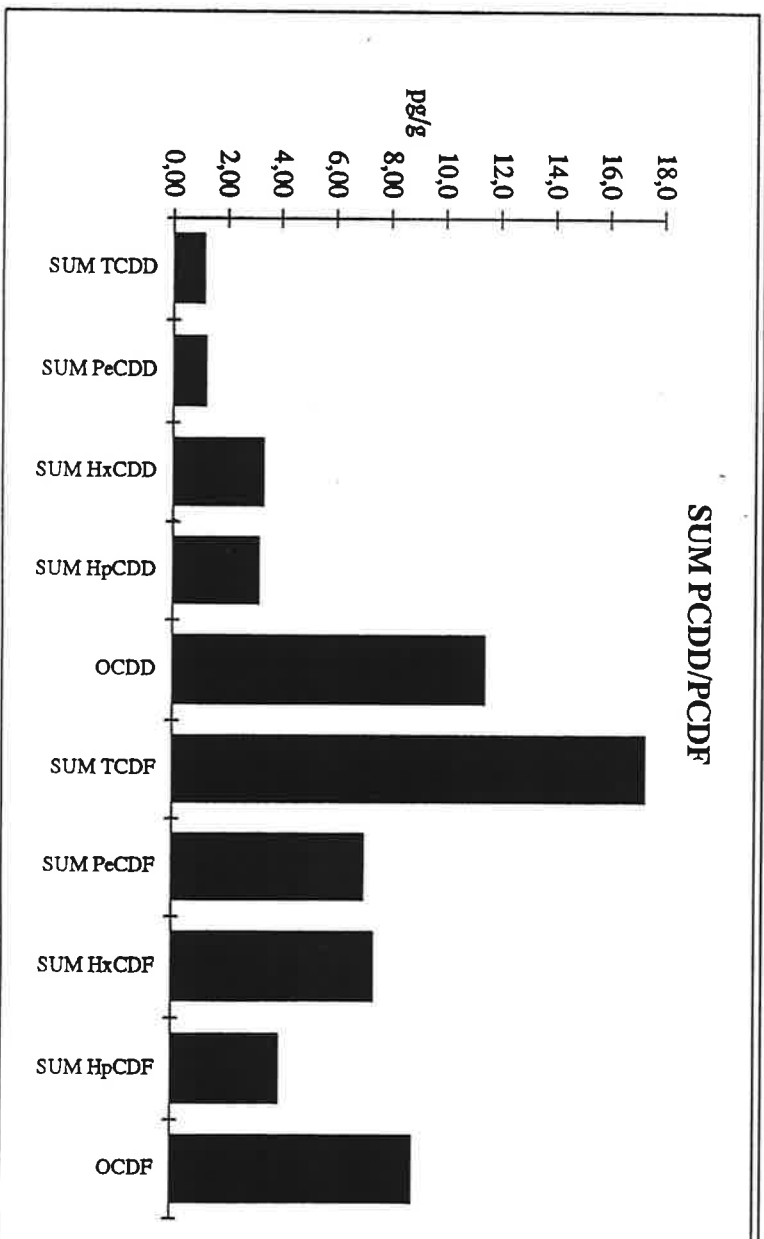
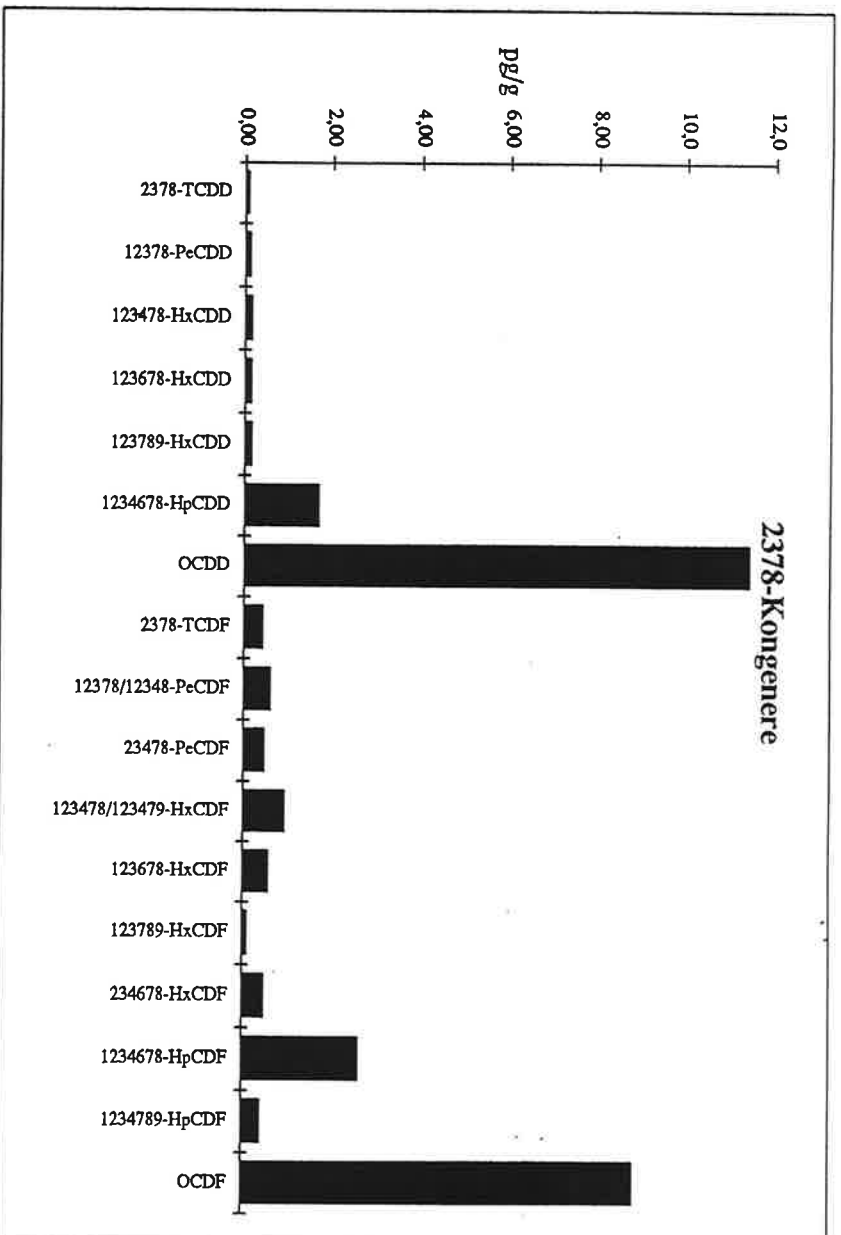
PCDF/PCDD-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/562



Kjeller, 11.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



43

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/565

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 11.09.95

Kundens prøvemerkning: Prøve 13.

: Karpfjellet.

Prøvetype: Jord

Prøvemengde: 50 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD499011-DD505011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,01	75	0,01	
SUM TCDD	2,07			
12378-PeCDD	0,02	84	0,01	
SUM PeCDD	0,97			
123478-HxCDD	0,04 (i)		0,00	
123678-HxCDD	0,18	68	0,02	
123789-HxCDD	0,16		0,02	
SUM HxCDD	1,58			
1234678-HpCDD	0,69	67	0,01	
SUM HpCDD	1,37			
OCDD	5,01	64	0,01	
SUM PCDD	11,0		0,07	
2378-TCDF	0,17	70	0,02	
SUM TCDF	7,57			
12378/12348-PeCDF	0,17		0,00	0,01
23478-PeCDF	0,11	78	0,06	
SUM PeCDF	1,62			
123478/123479-HxCDF	0,22	66	0,02	
123678-HxCDF	0,12		0,01	
123789-HxCDF	0,02 (i)		0,00	
234678-HxCDF	0,09		0,01	
SUM HxCDF	1,49			
1234678-HpCDF	0,38	69	0,00	
1234789-HpCDF	0,07		0,00	
SUM HpCDF	0,46			
OCDF	0,96 (i)	84	0,00	
SUM PCDF	12,1		0,12	0,13
SUM PCDD/PCDF	23,1		0,19	0,20

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

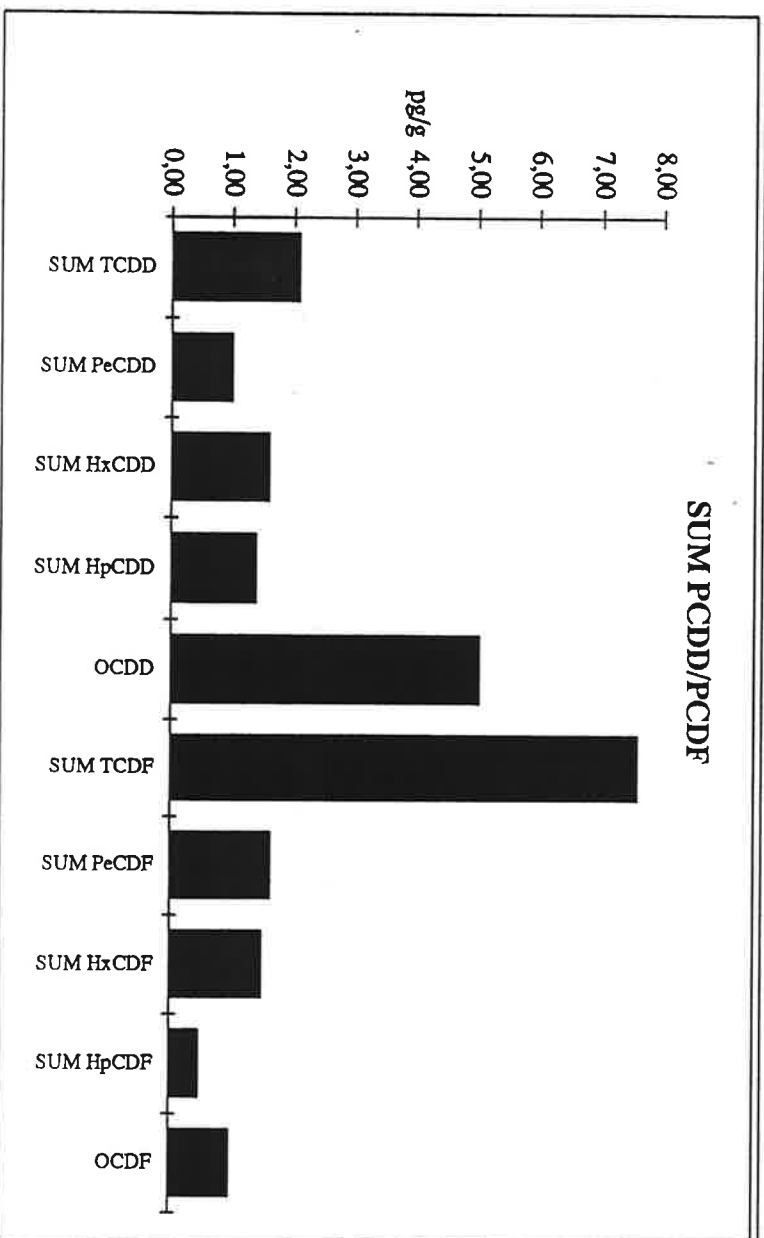
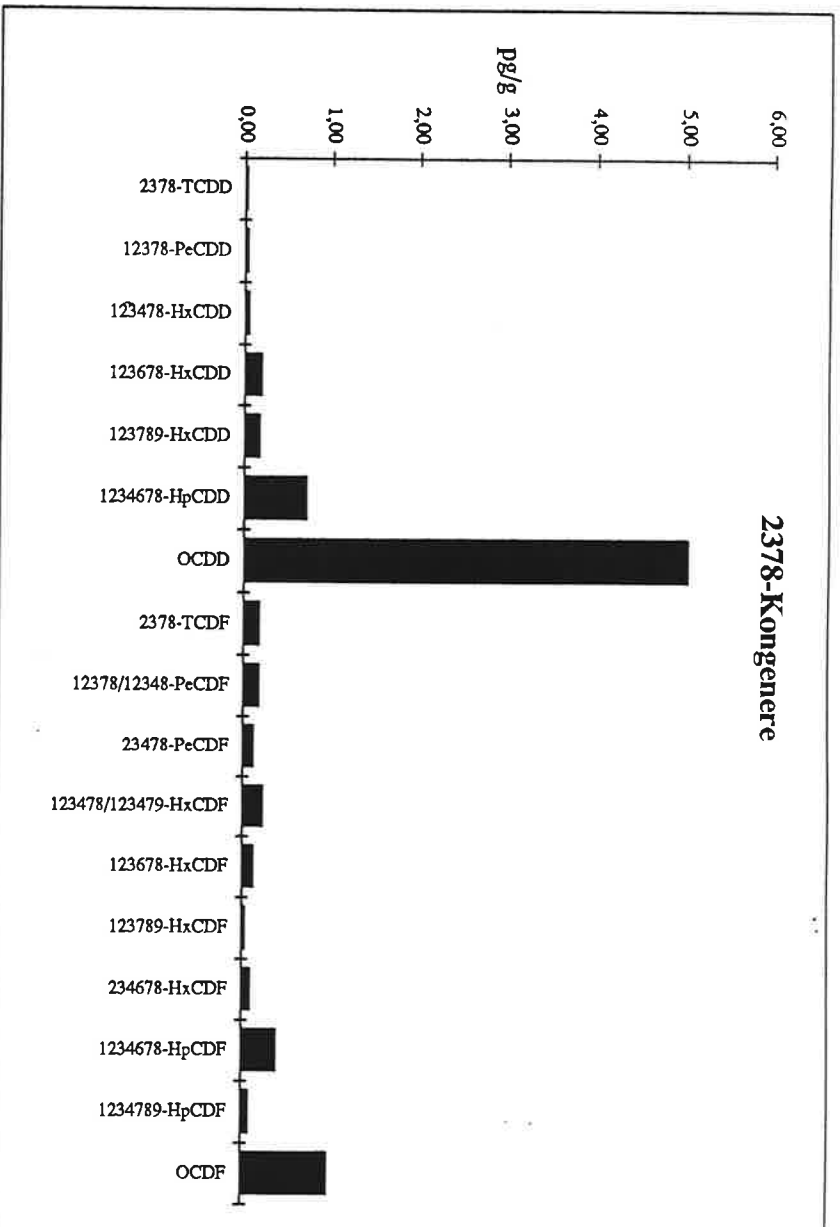
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-140
 NILU-Prøvenummer: 95/565



Kjeller, 11.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



45

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/621

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvermerking: Innlandsfisk (5 fisk).

: C.(2 glass).Haukesjøen.

Prøvetype: Røye

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD516051

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,02	54	0,02	
SUM TCDD	0,28			
12378-PeCDD	0,05 (i)	58	0,03	
SUM PeCDD	0,05			
123478-HxCDD	< 0,01		0,00	
123678-HxCDD	< 0,01	56	0,00	
123789-HxCDD	< 0,01		0,00	
SUM HxCDD	< 0,01			
1234678-HpCDD	< 0,01	55	0,00	
SUM HpCDD	< 0,01			
OCDD	< 0,10	55	0,00	
SUM PCDD	0,45		0,05	
2378-TCDF	0,25	54	0,03	
SUM TCDF	0,46			
12378/12348-PeCDF	0,04		0,00	0,00
23478-PeCDF	0,12	58	0,06	
SUM PeCDF	0,36			
123478/123479-HxCDF	0,01 (i)	58	0,00	
123678-HxCDF	0,02 (i)		0,00	
123789-HxCDF	< 0,01		0,00	
234678-HxCDF	< 0,02		0,00	
SUM HxCDF	< 0,03			
1234678-HpCDF	0,02	57	0,00	
1234789-HpCDF	< 0,03		0,00	
SUM HpCDF	0,02			
OCDF	0,13	51	0,00	
SUM PCDF	1,00		0,09	0,09
SUM PCDD/PCDF	1,45		0,14	0,14

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

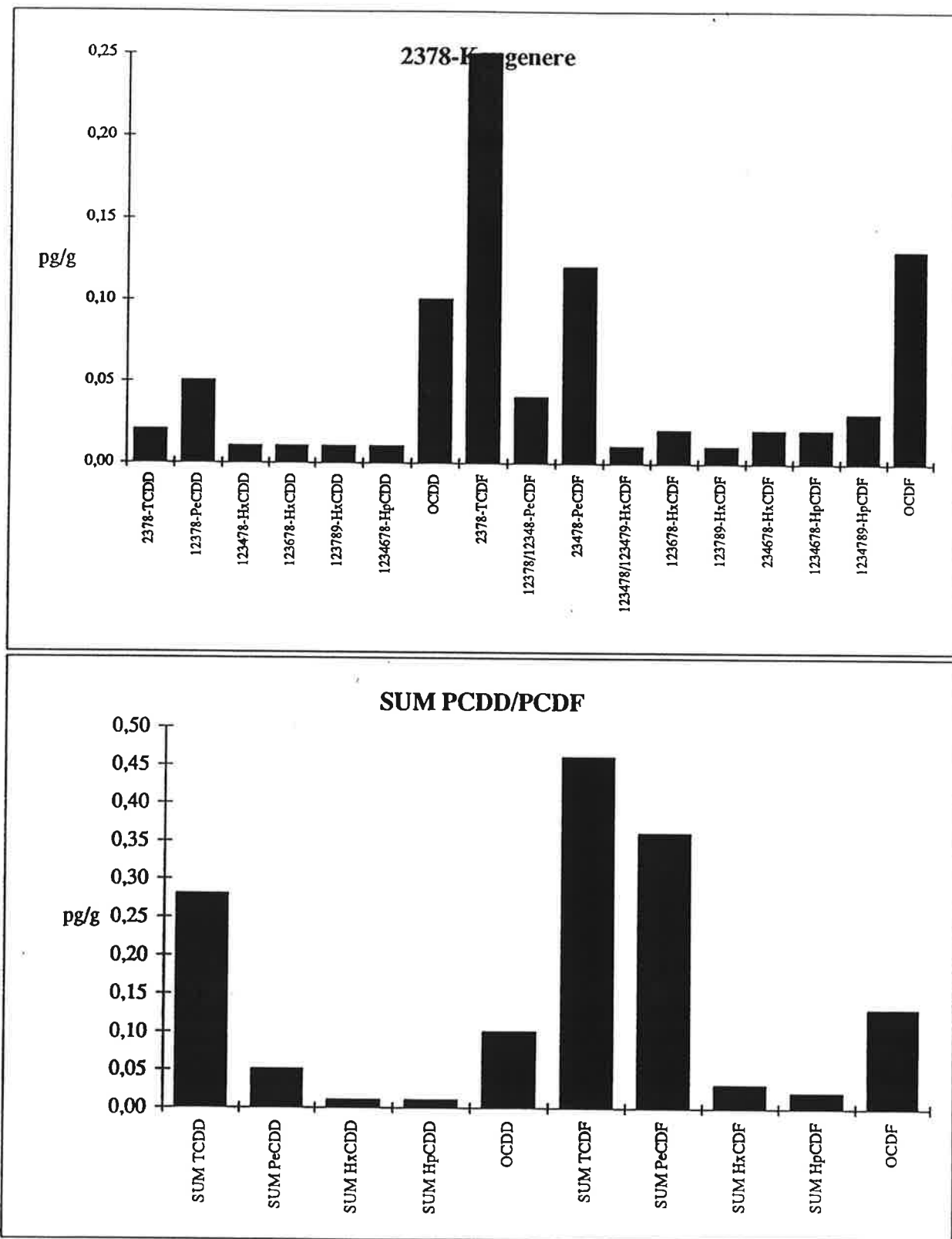
PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/621

Kjeller, 19.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



47

Vedlegg til målerapport nr: O-140

NILU-Prøvenummer: 95/622

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvemerking: Innlandsfisk (5 fisk).

: F1.(2 glass).Førstevatn.

Prøvetype: Røye

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD516041

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	1,08	47	1,08	
SUM TCDD	1,22			
12378-PeCDD	1,57	50	0,79	
SUM PeCDD	1,66			
123478-HxCDD	0,14		0,01	
123678-HxCDD	0,18 (i)	50	0,02	
123789-HxCDD	< 0,02		0,00	
SUM HxCDD	0,14			
1234678-HpCDD	< 0,02	49	0,00	
SUM HpCDD	< 0,02			
OCDD	< 0,10	48	0,00	
SUM PCDD	3,14		1,90	
2378-TCDF	14,5	48	1,45	
SUM TCDF	16,4			
12378/12348-PeCDF	3,40		0,03	0,17
23478-PeCDF	9,17	50	4,59	
SUM PeCDF	15,7			
123478/123479-HxCDF	0,67	50	0,07	
123678-HxCDF	0,61		0,06	
123789-HxCDF	0,05 (i)		0,01	
234678-HxCDF	0,50		0,05	
SUM HxCDF	2,14			
1234678-HpCDF	0,06 (i)	48	0,00	
1234789-HpCDF	< 0,04		0,00	
SUM HpCDF	0,06 (i)			
OCDF	0,13	44	0,00	
SUM PCDF	34,4		6,25	6,39
SUM PCDD/PCDF	37,6		8,15	8,29

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

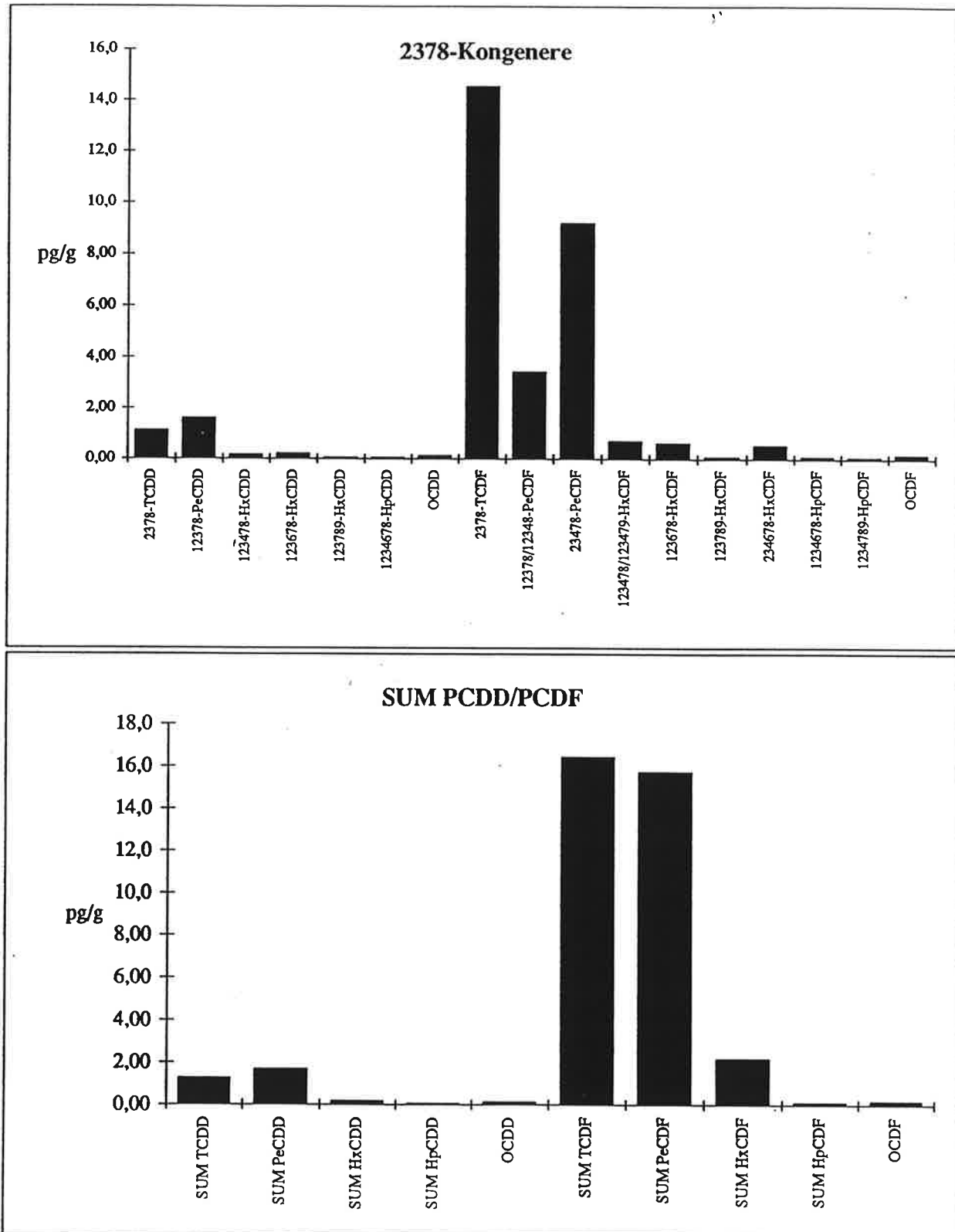
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-140
NILU-Prøvenummer: 95/622

Kjeller, 19.09.95



Målerapport nr. O-141

Oppdragsgiver: AS Sydvaranger
Prosjekt nr.: O-94120
Prøvetaking:
Sted: Sørvaranger
Ansvar: Akvaplan niva v/Trond Skotvold
Kommentar: Prøvetakingen er ikke akkreditert.

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
95/625	Russeviknesset St.6	Oskjell	14.07.95	21.07.-16.08.95
95/626	Heikenesset St.8	"	"	"
95/628	Jakobsnes St.3	"	"	"
95/629	Sabelholmen St.1	"	"	"
95/630	Revnes St.2	"	"	"
95/631	Hauksjøen 0-1cm	Sediment	14.07.95	01.08.-19.09.95
95/632	Førstevatn 0-1cm	"	"	"
95/633	Førstevatn 1-2cm	"	"	"
95/634	Førstevatn 2-3cm	"	"	"
95/635	Førstevatn 3-4cm	"	"	"
95/636	Innsjø nr.3 0-1cm	"	"	"
95/637	Innsjø nr.5 0-1cm	"	"	"
95/638	Sabelholmen St.1	"	"	"
95/639	Revnes St.2	"	"	"
95/640	Jakobsnes St.3	"	"	"
95/641	Reinøya St.5	"	"	"
95/642	Russeviknesset	"	"	"
95/643	Heikenesset	"	"	"

Analyser:

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

Målemetode: NILU-O-1 ("Bestemmelse av polyklorete dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner")

Måleusikkerhet: ±25%

Kommentarer: Ved prøven 95/640 er gjenvinning av OCDF lavere enn 40% og oppfyller ikke NILUs kvalitetskrav.

Godkjenning: Kjeller, 29. september 1995

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
Leder, Organisk analyse

Vedlegg: 18 analyseprøver à 2 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 38 sider

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

PCDF/PCDD-Analyseresultater



51

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/625

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 29.09.95

Kundens prøvemerking: St.6.Russeviknesset.Ref.område (som F2).

: O-skjell (5 skjell),3 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD423011-DD433011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	37,0	73	37,0	
SUM TCDD	424			
12378-PeCDD	69,0	98	34,5	
SUM PeCDD	69,0			
123478-HxCDD	38,0 (i)		3,80	
123678-HxCDD	56,0	79	5,60	
123789-HxCDD	50,0 (i)		5,00	
SUM HxCDD	145			
1234678-HpCDD	91,0	95	0,91	
SUM HpCDD	91,0			
OCDD	212	64	0,21	
SUM PCDD	941		87,0	
2378-TCDF	244	71	24,4	
SUM TCDF	2 200			
12378/12348-PeCDF	159		1,59	7,95
23478-PeCDF	174	77	87,0	
SUM PeCDF	1 010			
123478/123479-HxCDF	141	85	14,1	
123678-HxCDF	79,0		7,90	
123789-HxCDF	47,0 (i)		4,70	
234678-HxCDF	46,0		4,60	
SUM HxCDF	424			
1234678-HpCDF	319	93	3,19	
1234789-HpCDF	176 (i)		1,76	
SUM HpCDF	357			
OCDF	2 150 (i)	83	2,15	
SUM PCDF	6 141		151	158
SUM PCDD/PCDF	7 082		238	245

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

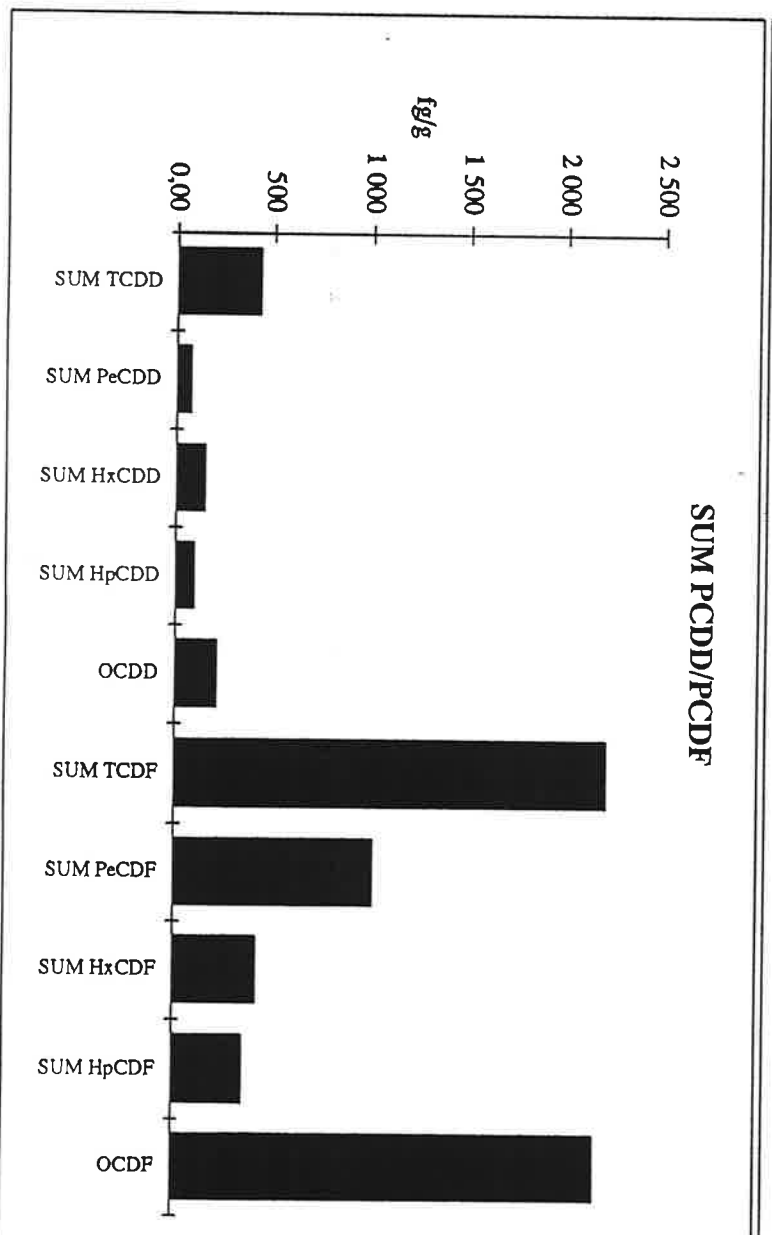
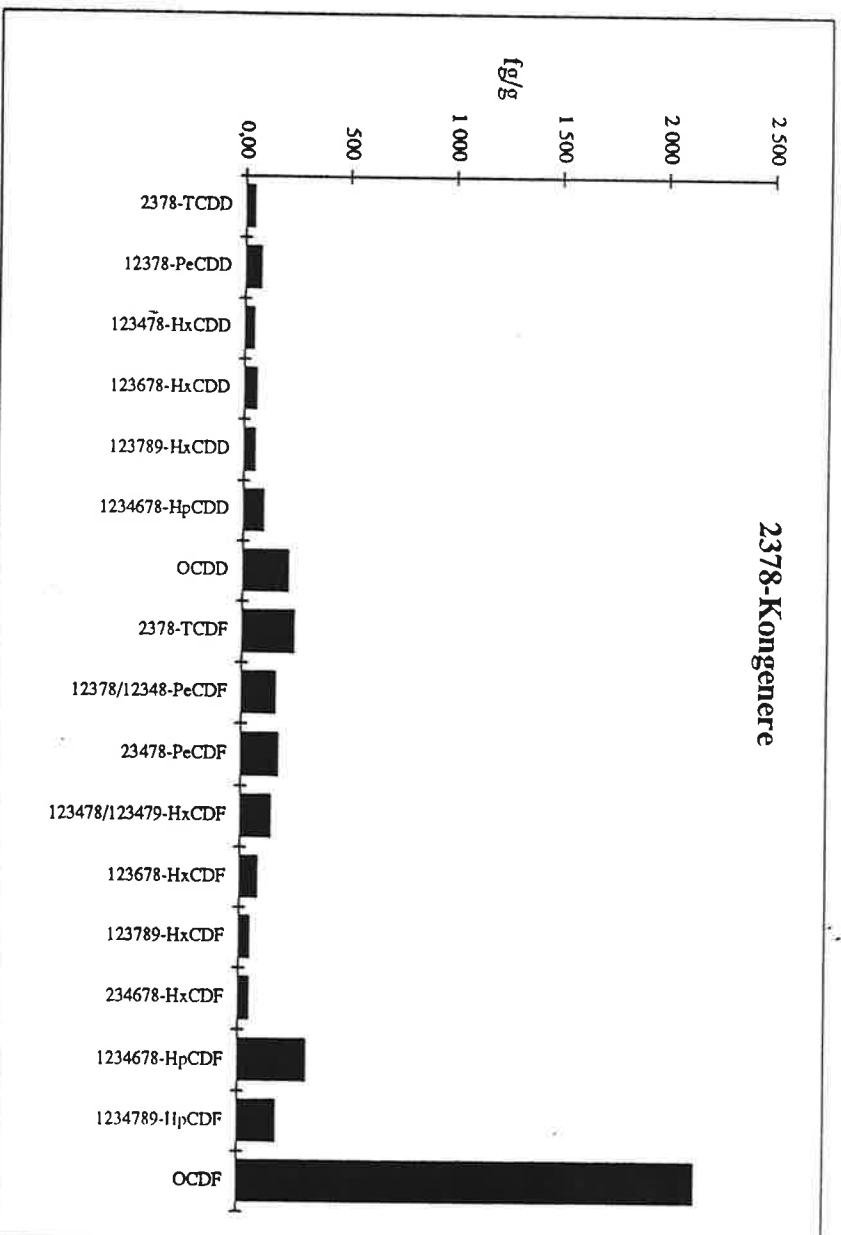
PCDF/PCDD-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/625



Kjeller, 29.09.95





PCDF/PCDD-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/626

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 29.09.95

Kundens prøvemerking: St 8.Heikenesset, ved russergrensen.

: O-skjell (5 skjell), 3 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD424011-DD434011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	33,0 (i)	74	33,0	
SUM TCDD	436			
12378-PeCDD	31,0	96	15,5	
SUM PeCDD	108			
123478-HxCDD	< 40,0		4,00	
123678-HxCDD	< 40,0	83	4,00	
123789-HxCDD	< 40,0		4,00	
SUM HxCDD	< 120			
1234678-HpCDD	53,0	84	0,53	
SUM HpCDD	55,0			
OCDD	195	64	0,20	
SUM PCDD	914		61,2	
2378-TCDF	268	72	26,8	
SUM TCDF	2 000			
12378/12348-PeCDF	90,0		0,90	4,50
23478-PeCDF	185 (i)	74	92,5	
SUM PeCDF	1 210			
123478/123479-HxCDF	55,0	81	5,50	
123678-HxCDF	28,0 (i)		2,80	
123789-HxCDF	< 16,0		1,60	
234678-HxCDF	35,0 (i)		3,50	
SUM HxCDF	118			
1234678-HpCDF	102 (i)	73	1,02	
1234789-HpCDF	102 (i)		1,02	
SUM HpCDF	212			
OCDF	498	119	0,50	
SUM PCDF	4 038		136	140
SUM PCDD/PCDF	4 952		197	201

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

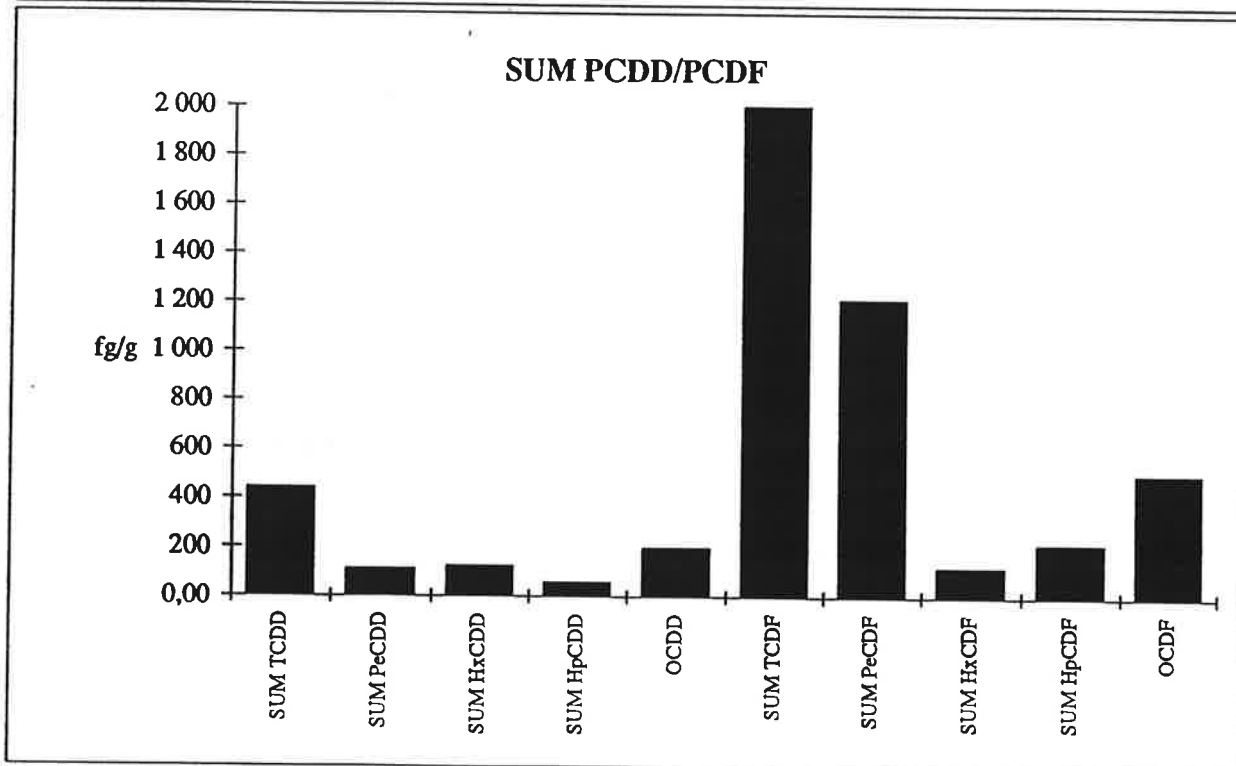
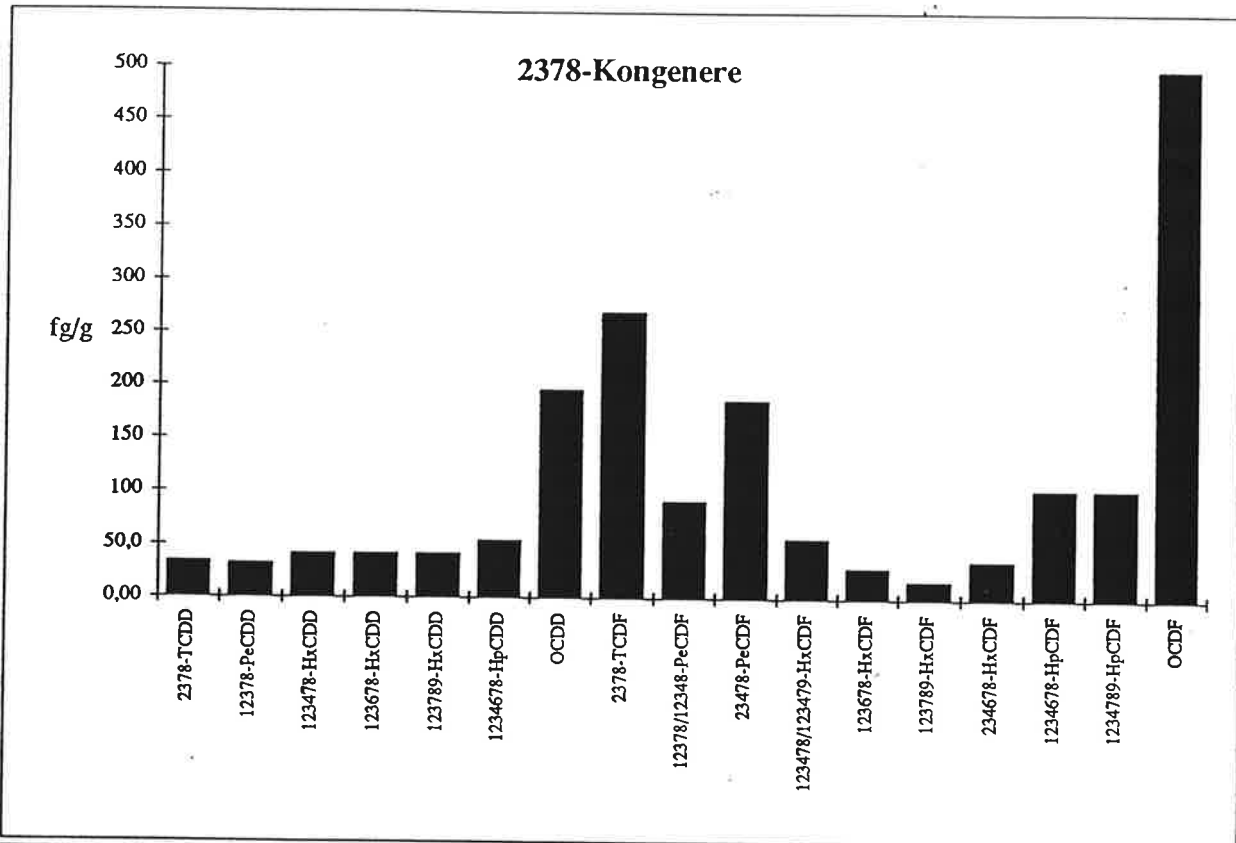
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/626

Kjeller, 29.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



55

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/628

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 29.09.95

Kundens prøvermerking: St.3.Jakobsnes, øst for byen (tilsv.F1).

: O-skjell (5 skjell), 3 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD428011-DD438011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	126	74	126	
SUM TCDD	675			
12378-PeCDD	183	79	91,5	
SUM PeCDD	315			
123478-HxCDD	179		17,9	
123678-HxCDD	161	80	16,1	
123789-HxCDD	224		22,4	
SUM HxCDD	557			
1234678-HpCDD	261	80	2,61	
SUM HpCDD	423			
OCDD	848	72	0,85	
SUM PCDD	2 818		277	
2378-TCDF	373	62	37,3	
SUM TCDF	4 000			
12378/12348-PeCDF	308		3,08	15,4
23478-PeCDF	358	68	179	
SUM PeCDF	2 740			
123478/123479-HxCDF	360	84	36,0	
123678-HxCDF	180		18,0	
123789-HxCDF	219		21,9	
234678-HxCDF	145		14,5	
SUM HxCDF	1 580			
1234678-HpCDF	312	70	3,12	
1234789-HpCDF	292		2,92	
SUM HpCDF	685			
OCDF	1 140	70	1,14	
SUM PCDF	10 145		317	329
SUM PCDD/PCDF	12 963		594	607

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

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

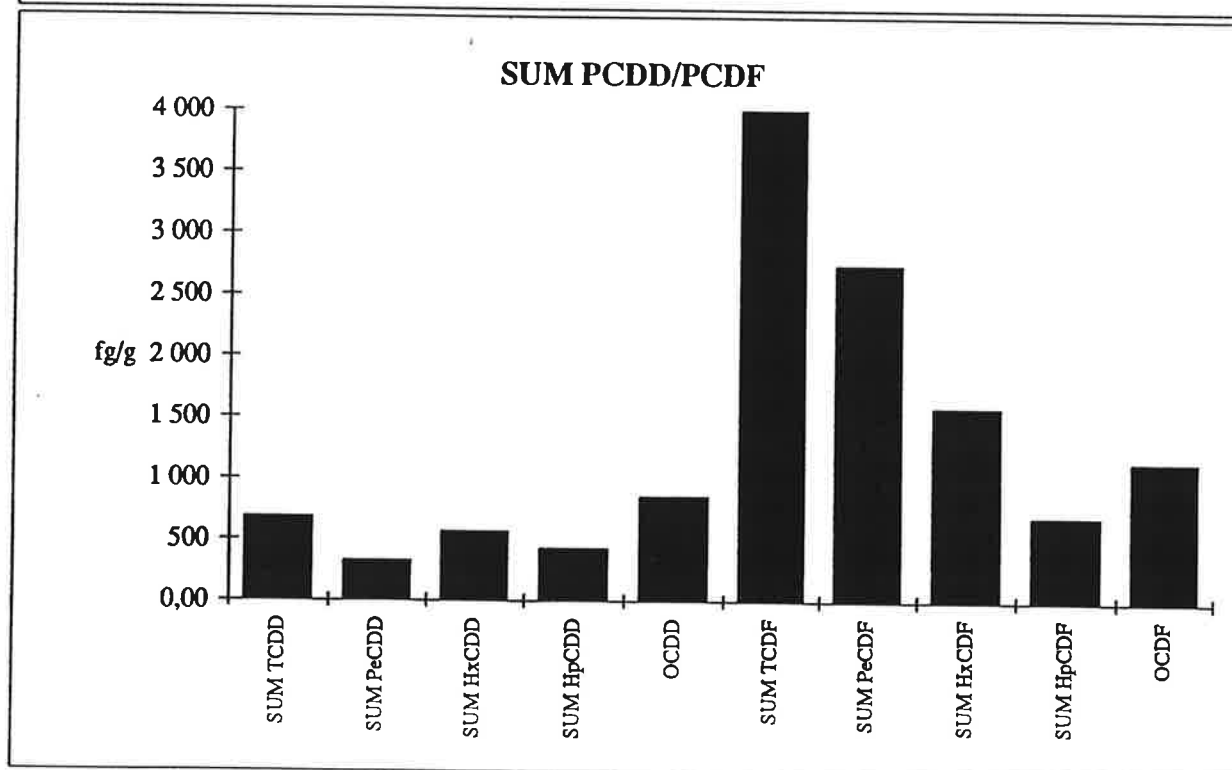
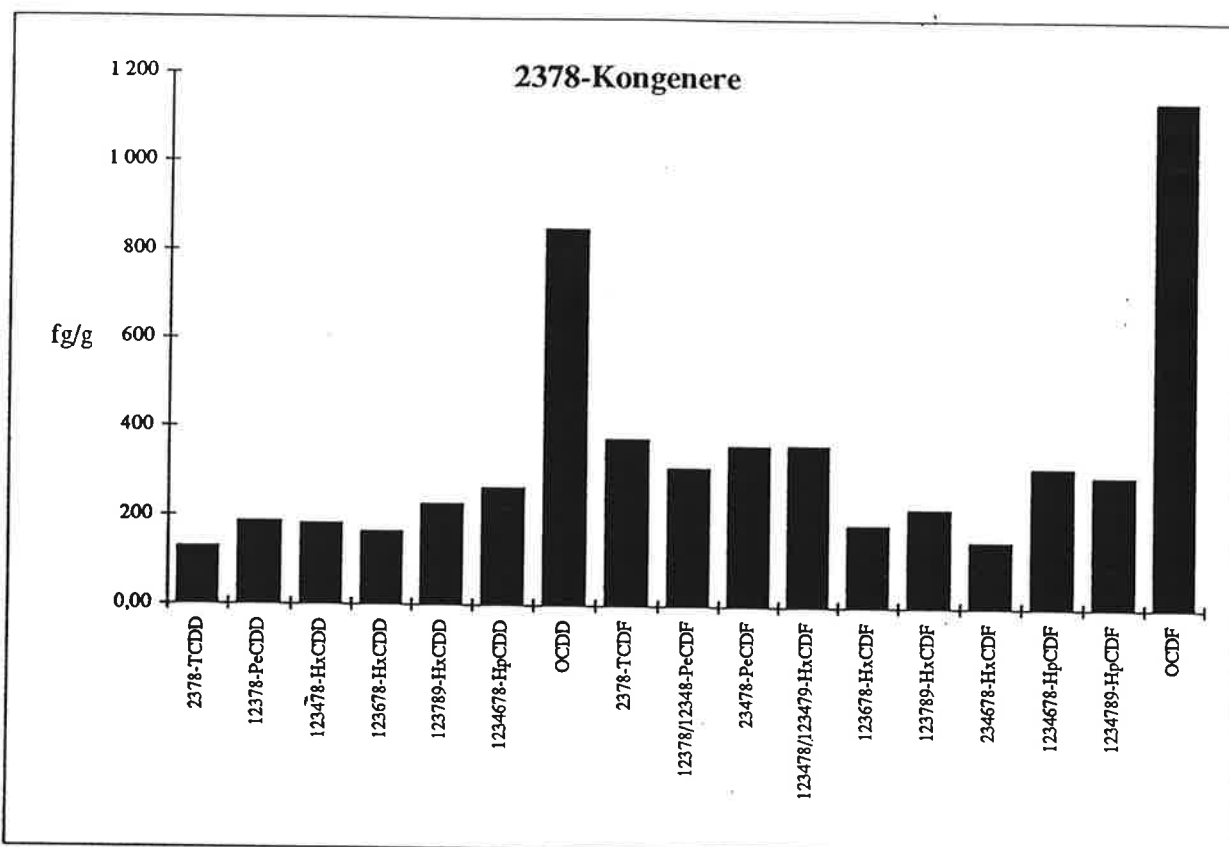
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/628

Kjeller, 29.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



57

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/629

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 29.09.95

Kundens prøvemerking: St.1.Sabelholmen

: O-skjell (5 skjell),3 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD429011-DD439011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	30,0	88	30,0	
SUM TCDD	314			
12378-PeCDD	54,0	111	27,0	
SUM PeCDD	85,0			
123478-HxCDD	60,0		6,00	
123678-HxCDD	53,0 (i)	105	5,30	
123789-HxCDD	62,0 (i)		6,20	
SUM HxCDD	90,0			
1234678-HpCDD	96,0	111	0,96	
SUM HpCDD	96,0			
OCDD	221	76	0,22	
SUM PCDD	806		75,7	
2378-TCDF	190	81	19,0	
SUM TCDF	2 580			
12378/12348-PeCDF	108		1,08	5,40
23478-PeCDF	210	99	105	
SUM PeCDF	1 190			
123478/123479-HxCDF	189	107	18,9	
123678-HxCDF	83,0		8,30	
123789-HxCDF	< 21,0		2,10	
234678-HxCDF	97,0		9,70	
SUM HxCDF	630			
1234678-HpCDF	187	102	1,87	
1234789-HpCDF	38,0		0,38	
SUM HpCDF	235			
OCDF	722	117	0,72	
SUM PCDF	5 357		167	171
SUM PCDD/PCDF	6 163		243	247

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

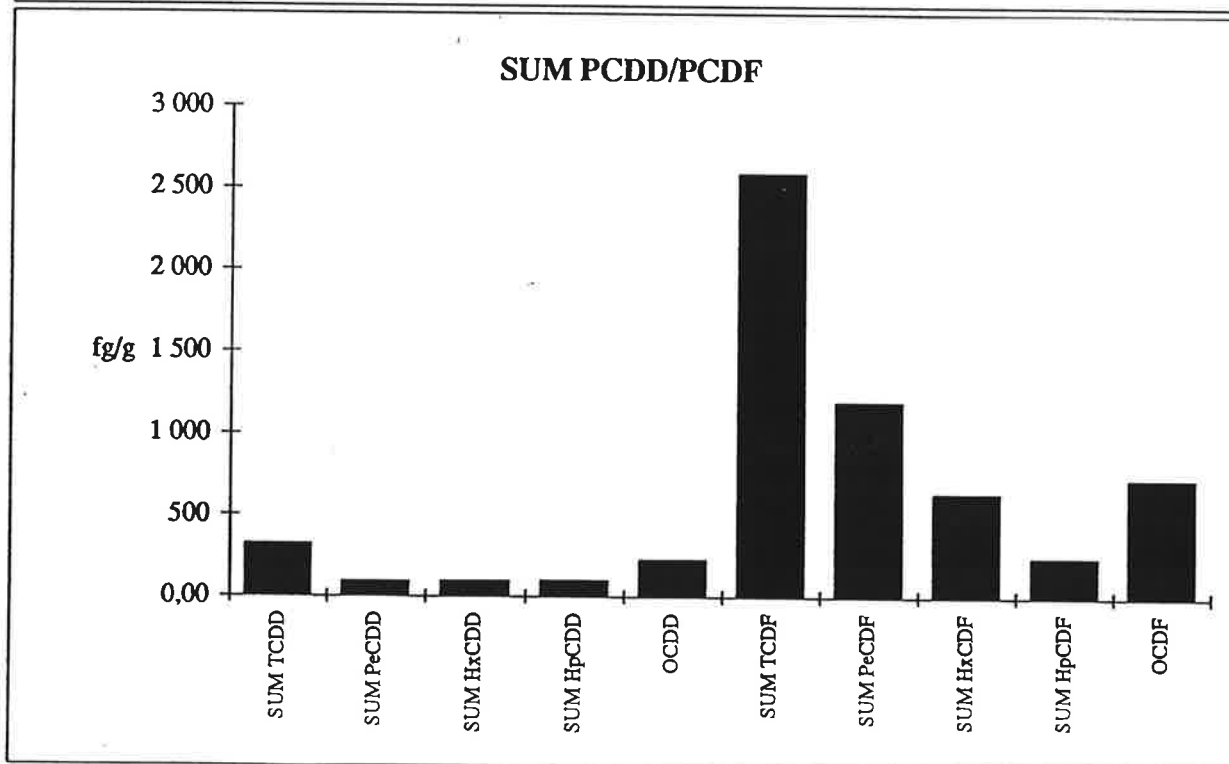
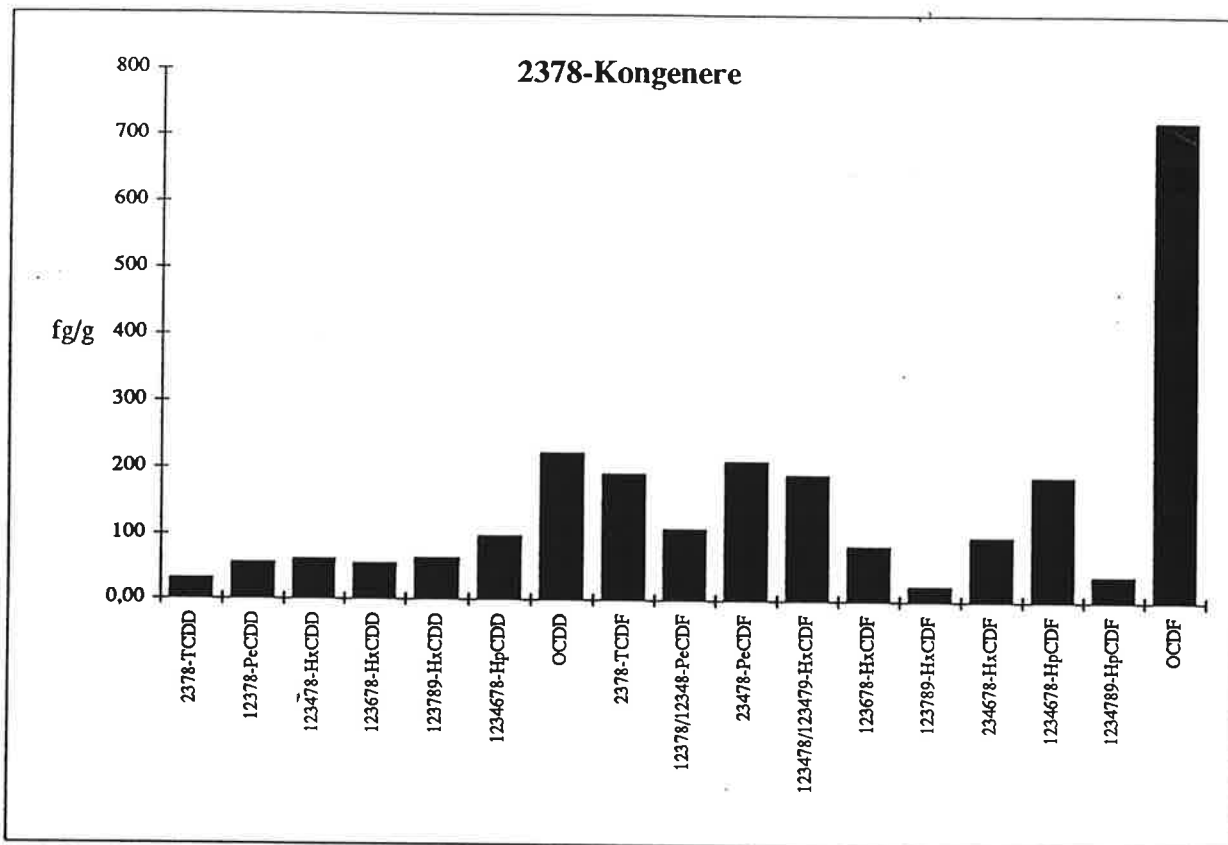
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/629

Kjeller, 29.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



59

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/630

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 29.09.95

Kundens prøvemerking: St.2.Revnes.

: O-skjell (5 skjell),5 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD430011-DD440011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	70,0	43	70,0	
SUM TCDD	343			
12378-PeCDD	70,0	61	35,0	
SUM PeCDD	70,0			
123478-HxCDD	77,0 (i)	60	7,70	
123678-HxCDD	63,0 (i)		6,30	
123789-HxCDD	72,0 (i)		7,20	
SUM HxCDD	190			
1234678-HpCDD	163	67	1,63	
SUM HpCDD	307			
OCDD	436	55	0,44	
SUM PCDD	1 346		128	
2378-TCDF	320	40	32,0	
SUM TCDF	4 210			
12378/12348-PeCDF	213	57	2,13	10,7
23478-PeCDF	396		198	
SUM PeCDF	2 510			
123478/123479-HxCDF	296	60	29,6	
123678-HxCDF	143 (i)		14,3	
123789-HxCDF	72,0 (i)		7,20	
234678-HxCDF	131 (i)		13,1	
SUM HxCDF	1 000			
1234678-HpCDF	285	65	2,85	
1234789-HpCDF	147 (i)		1,47	
SUM HpCDF	323			
OCDF	779	49	0,78	
SUM PCDF	8 822		301	310
SUM PCDD/PCDF	10 168		430	438

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

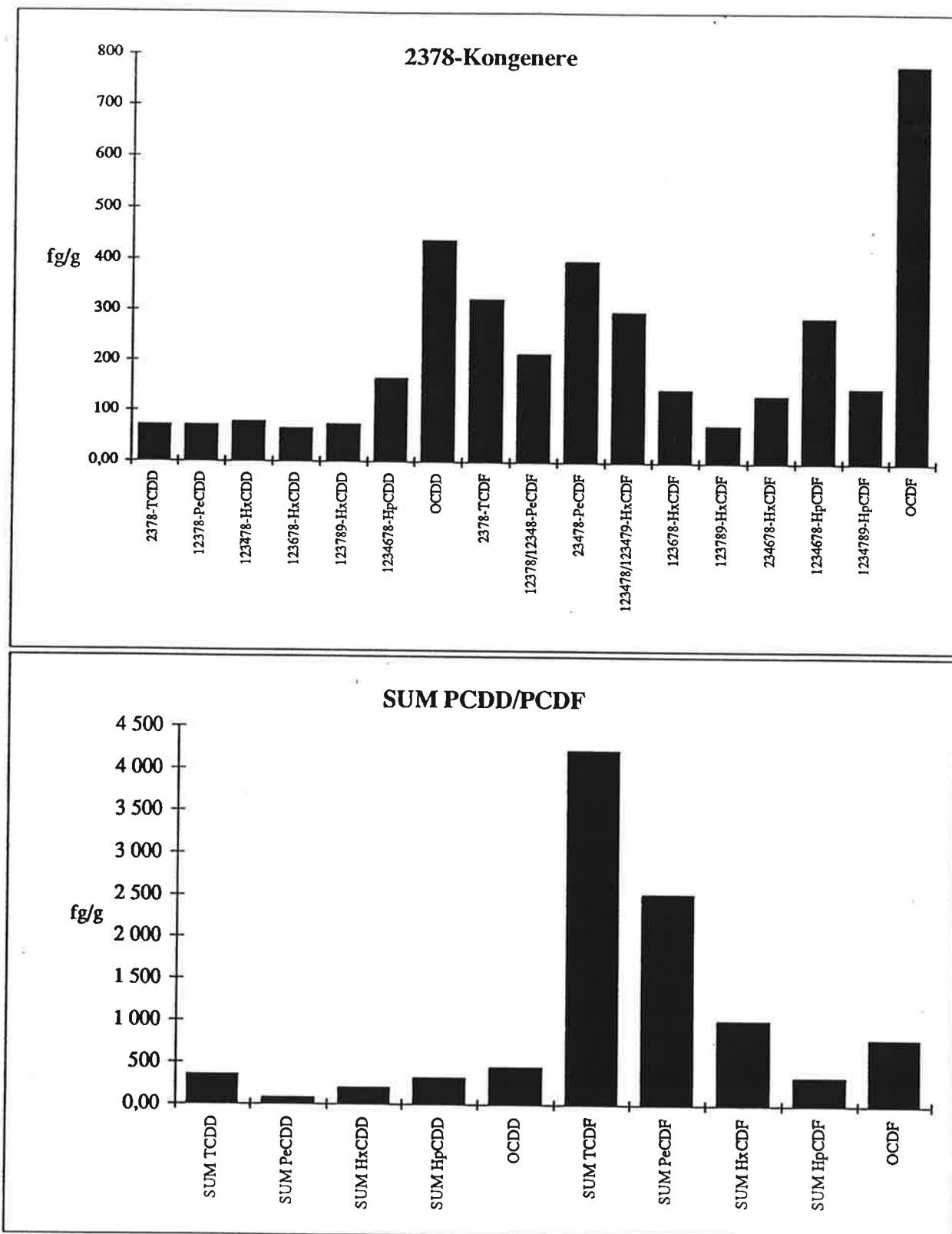
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/630

Kjeller, 29.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



61

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/631

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 14.09.95

Kundens prøvemerking: Kjerneprøver innsjø.

: Hauksjøen.0-1 cm.

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 0,96 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD521011-DD530011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,50	81	0,50	
SUM TCDD	52,3			
12378-PeCDD	< 0,50	80	0,25	
SUM PeCDD	38,9			
123478-HxCDD	4,04		0,40	
123678-HxCDD	2,16	91	0,22	
123789-HxCDD	3,99 (i)		0,40	
SUM HxCDD	119			
1234678-HpCDD	63,9	87	0,64	
SUM HpCDD	226			
OCDD	1 006	87	1,01	
SUM PCDD	1 442		3,41	
2378-TCDF	2,18	80	0,22	
SUM TCDF	56,0			
12378/12348-PeCDF	1,65		0,02	0,08
23478-PeCDF	0,78 (i)	84	0,39	
SUM PeCDF	81,8			
123478/123479-HxCDF	2,35	89	0,24	
123678-HxCDF	1,25		0,13	
123789-HxCDF	< 0,20		0,02	
234678-HxCDF	0,89 (i)		0,09	
SUM HxCDF	11,6			
1234678-HpCDF	3,74	91	0,04	
1234789-HpCDF	1,05 (i)		0,01	
SUM HpCDF	34,5			
OCDF	13,4	81	0,01	
SUM PCDF	197		1,15	1,22
SUM PCDD/PCDF	1 640		4,57	4,63

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

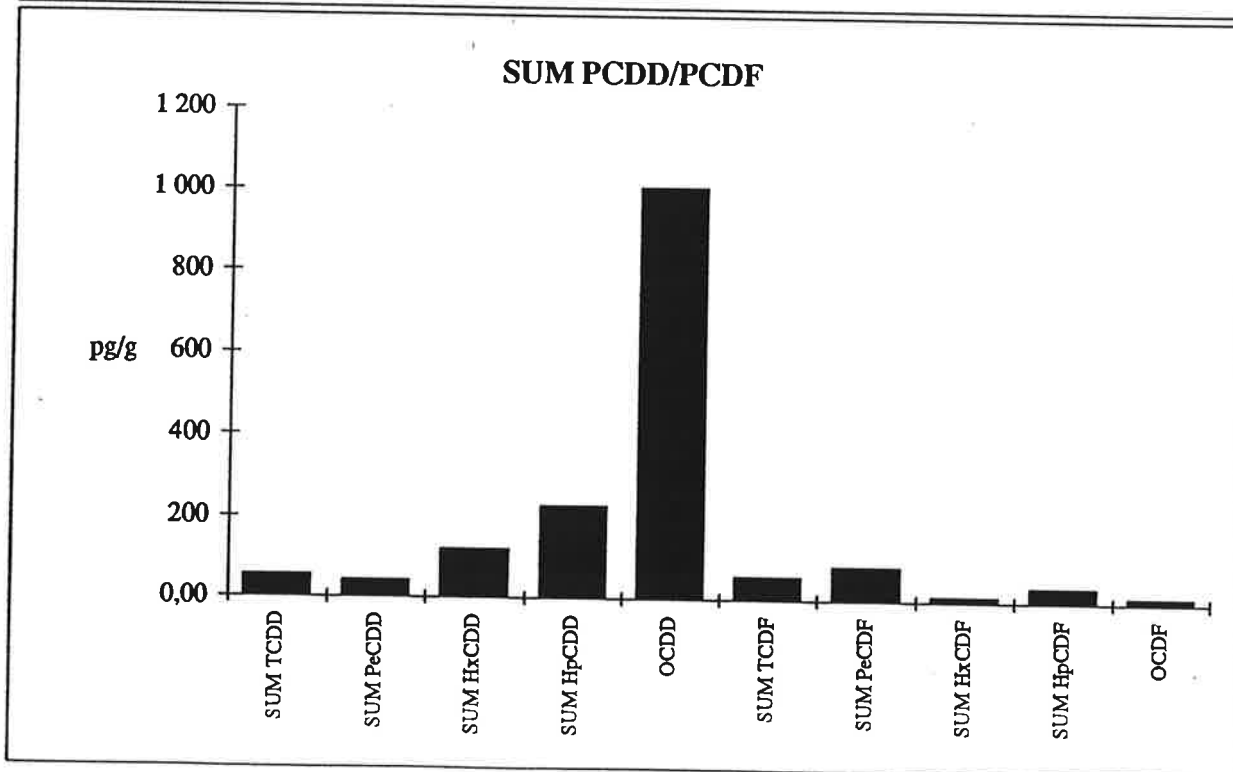
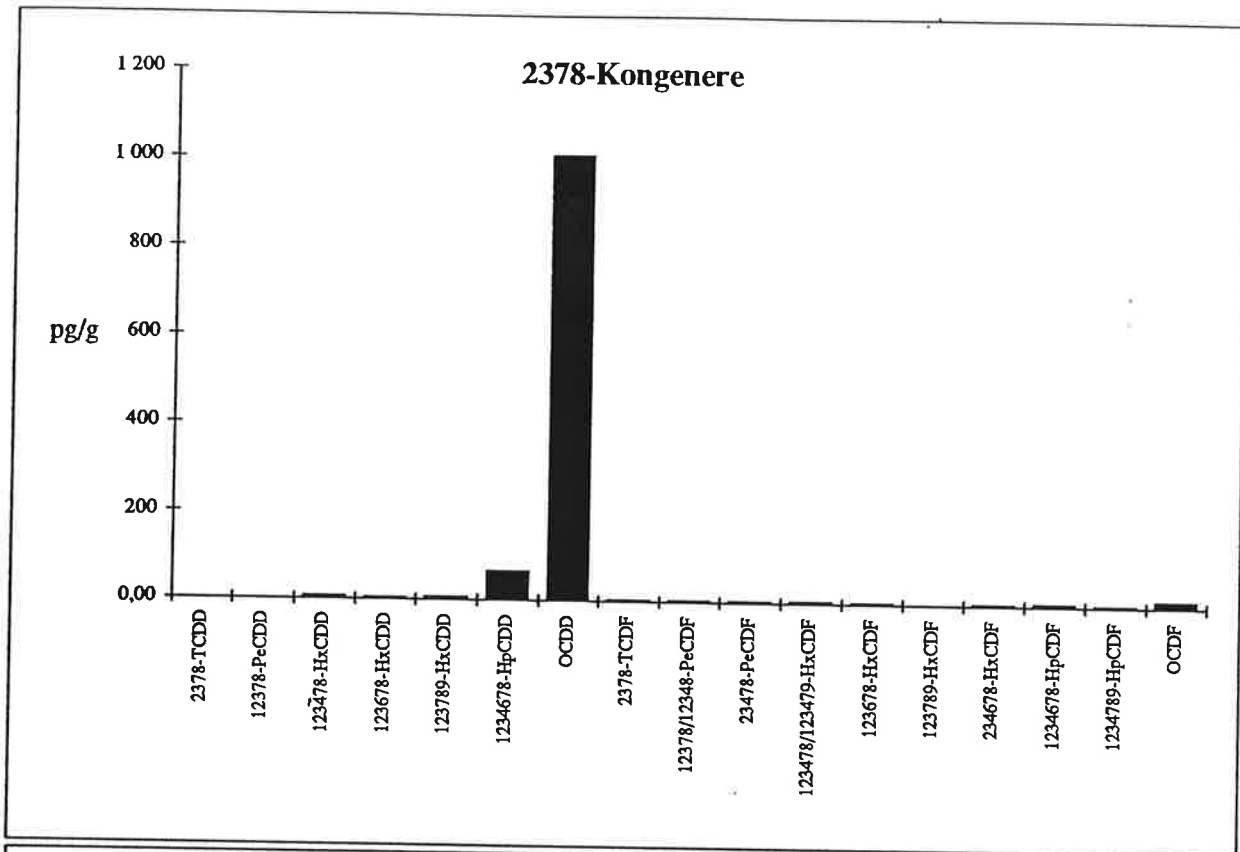
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/631

Kjeller, 14.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/632

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvemerkning: Kjerneprøve innsjø.

: Førstevann, 0-1 cm.

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 5,10 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD540011-DD547031

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	1,75	76	1,75	
SUM TCDD	41,1			
12378-PeCDD	10,1	81	5,05	
SUM PeCDD	87,8			
123478-HxCDD	11,5		1,15	
123678-HxCDD	10,8	82	1,08	
123789-HxCDD	13,6		1,36	
SUM HxCDD	153			
1234678-HpCDD	66,0	76	0,66	
SUM HpCDD	134			
OCDD	158	70	0,16	
SUM PCDD	574		11,2	
2378-TCDF	18,0	79	1,80	
SUM TCDF	370			
12378/12348-PeCDF	66,5		0,67	3,33
23478-PeCDF	48,8	76	24,4	
SUM PeCDF	665			
123478/123479-HxCDF	114	86	11,4	
123678-HxCDF	76,0		7,60	
123789-HxCDF	12,6 (i)		1,26	
234678-HxCDF	49,7		4,97	
SUM HxCDF	709			
1234678-HpCDF	169	72	1,69	
1234789-HpCDF	58,1		0,58	
SUM HpCDF	249			
OCDF	215	71	0,22	
SUM PCDF	2 208		54,6	57,2
SUM PCDD/PCDF	2 782		65,8	68,4

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

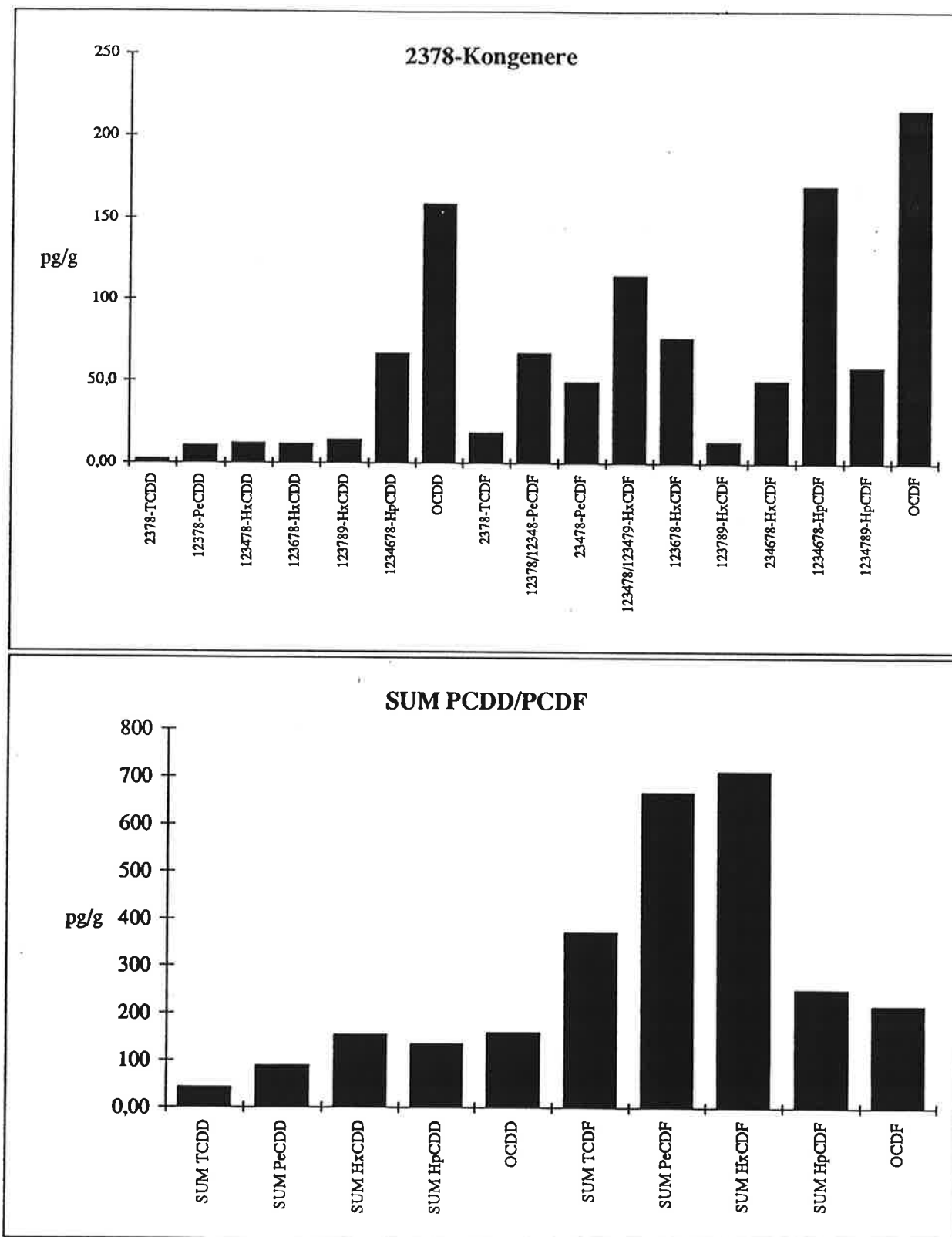
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/632

Kjeller, 19.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



65

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/633

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvemerking: Kjerneprøve innsjø.

: Førstevann, 1-2 cm.

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 6,35 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD541011-DD547041

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,71	54	0,71	
SUM TCDD	20,7			
12378-PeCDD	2,68	59	1,34	
SUM PeCDD	34,4			
123478-HxCDD	3,49		0,35	
123678-HxCDD	4,48	60	0,45	
123789-HxCDD	4,12		0,41	
SUM HxCDD	69,6			
1234678-HpCDD	31,5	51	0,32	
SUM HpCDD	68,7			
OCDD	128	49	0,13	
SUM PCDD	321		3,70	
2378-TCDF	9,27 (i)	64	0,93	
SUM TCDF	149			
12378/12348-PeCDF	19,6		0,20	0,98
23478-PeCDF	12,9	50	6,45	
SUM PeCDF	187			
123478/123479-HxCDF	30,0	66	3,00	
123678-HxCDF	17,8		1,78	
123789-HxCDF	2,99 (i)		0,30	
234678-HxCDF	12,7		1,27	
SUM HxCDF	184			
1234678-HpCDF	59,3	49	0,59	
1234789-HpCDF	14,5		0,15	
SUM HpCDF	85,0			
OCDF	163	48	0,16	
SUM PCDF	768		14,8	15,6
SUM PCDD/PCDF	1 089		18,5	19,3

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

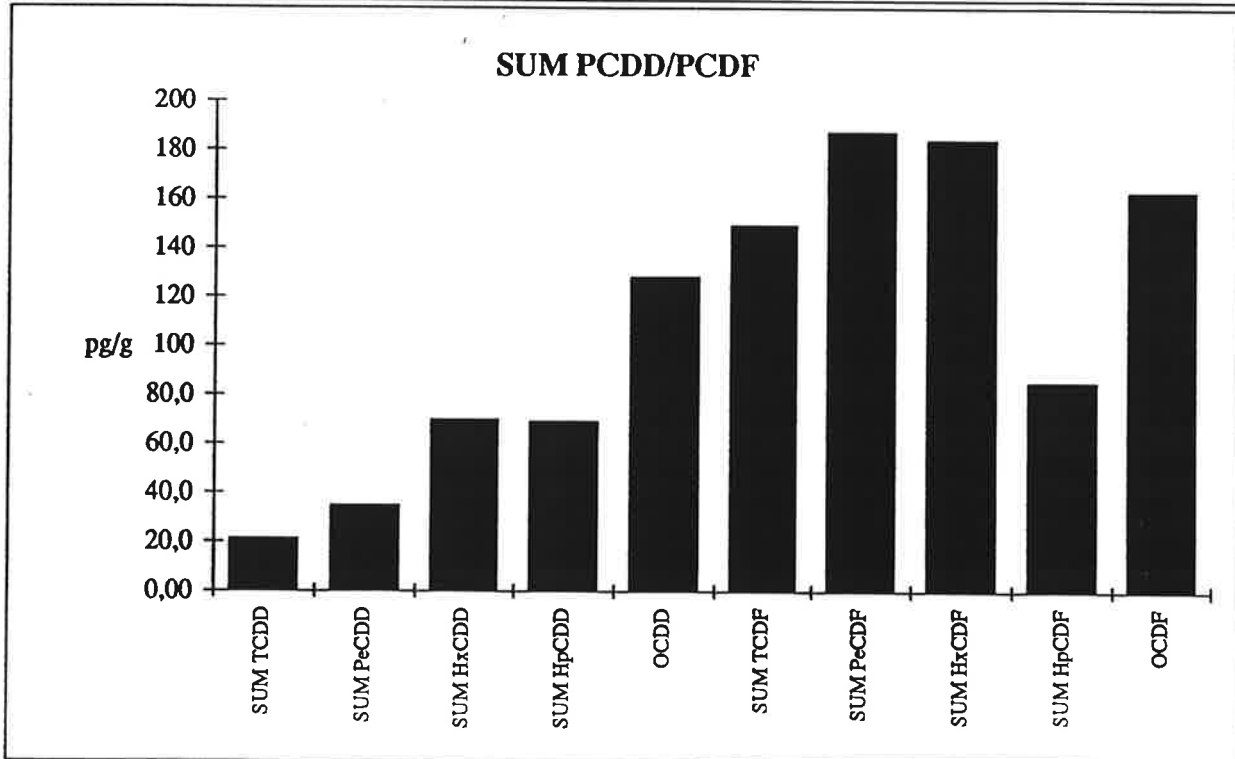
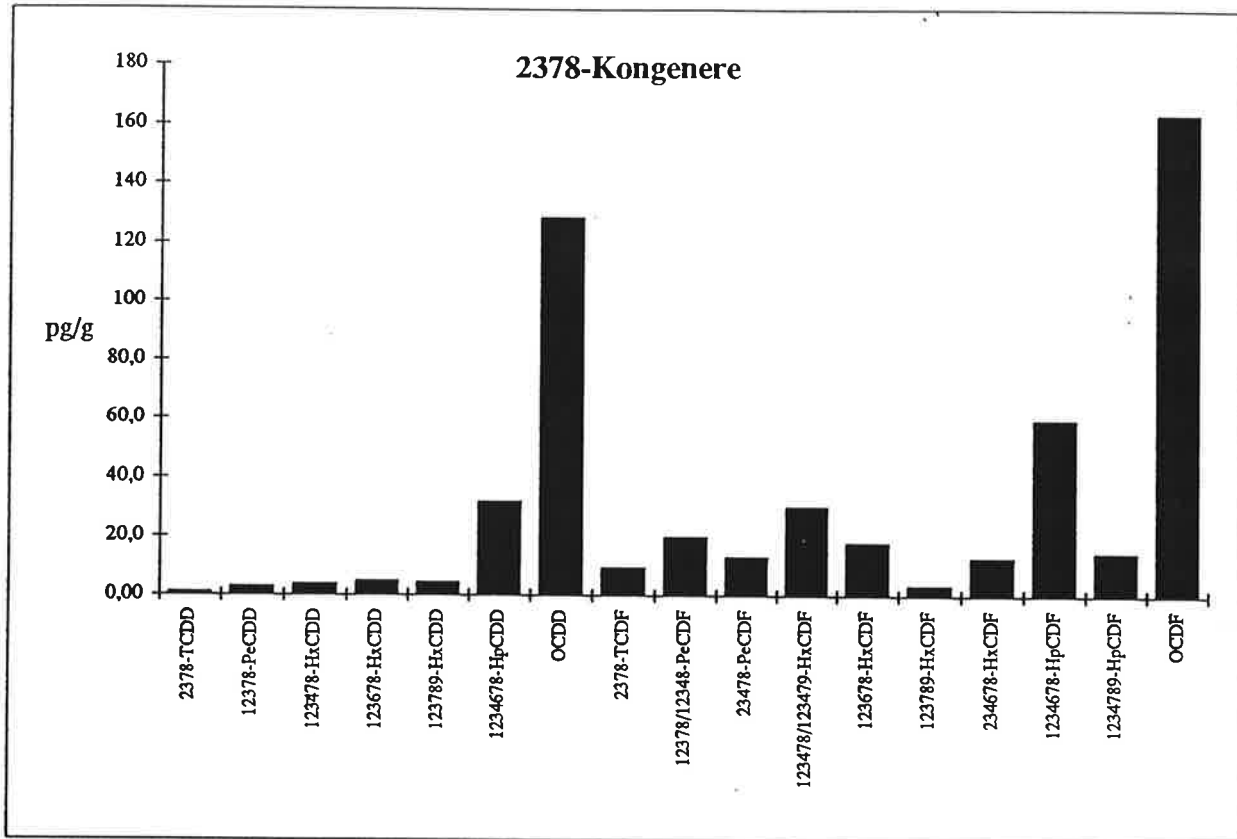
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/633

Kjeller, 19.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



67

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/634

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

 Kundens prøvemerking: Kjemprøve innsjø.
: Førstevann, 2-3 cm.

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 4,04 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD542011-DD547051

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,86	79	0,86	
SUM TCDD	29,7			
12378-PeCDD	3,05	90	1,53	
SUM PeCDD	39,5			
123478-HxCDD	3,87		0,39	
123678-HxCDD	4,36	89	0,44	
123789-HxCDD	4,64		0,46	
SUM HxCDD	73,1			
1234678-HpCDD	30,0	81	0,30	
SUM HpCDD	64,9			
OCDD	118	69	0,12	
SUM PCDD	325		4,09	
2378-TCDF	11,4	86	1,14	
SUM TCDF	227			
12378/12348-PeCDF	23,1		0,23	1,16
23478-PeCDF	16,4	82	8,20	
SUM PeCDF	213			
123478/123479-HxCDF	36,9	98	3,69	
123678-HxCDF	23,4		2,34	
123789-HxCDF	3,22 (i)		0,32	
234678-HxCDF	16,3		1,63	
SUM HxCDF	226			
1234678-HpCDF	72,6	80	0,73	
1234789-HpCDF	18,5		0,19	
SUM HpCDF	101			
OCDF	198	62	0,20	
SUM PCDF	965		18,7	19,6
SUM PCDD/PCDF	1 290		22,8	23,7

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

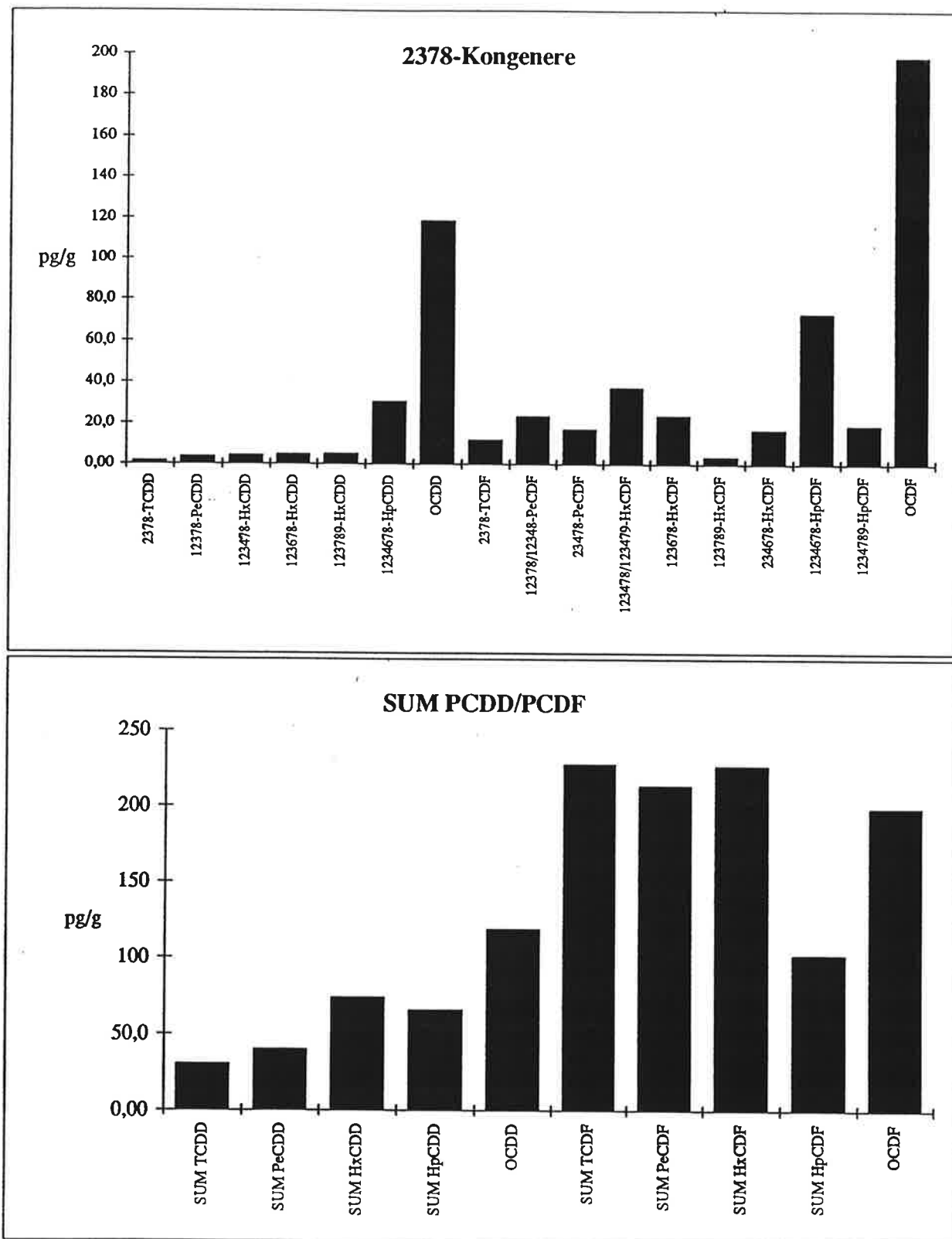
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/634

Kjeller, 19.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



69

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/635

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 13.09.95

Kundens prøvemerking: Kjerneprøver innsjø.

: Førstevann.3-4 cm

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 2,54 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD522011-DD531011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,60	80	0,60	
SUM TCDD	2,19			
12378-PeCDD	0,68 (i)	75	0,34	
SUM PeCDD	6,90			
123478-HxCDD	1,41		0,14	
123678-HxCDD	0,66	85	0,07	
123789-HxCDD	0,72		0,07	
SUM HxCDD	19,4			
1234678-HpCDD	7,05	79	0,07	
SUM HpCDD	19,6			
OCDD	99,7	79	0,10	
SUM PCDD	148		1,39	
2378-TCDF	2,01	74	0,20	
SUM TCDF	36,2			
12378/12348-PeCDF	3,85 (i)		0,04	0,19
23478-PeCDF	2,48	79	1,24	
SUM PeCDF	28,5			
123478/123479-HxCDF	6,53	82	0,65	
123678-HxCDF	4,08		0,41	
123789-HxCDF	0,89 (i)		0,09	
234678-HxCDF	2,71		0,27	
SUM HxCDF	35,6			
1234678-HpCDF	9,15	74	0,09	
1234789-HpCDF	2,91		0,03	
SUM HpCDF	13,2			
OCDF	15,7	68	0,02	
SUM PCDF	129		3,04	3,19
SUM PCDD/PCDF	277		4,43	4,58

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

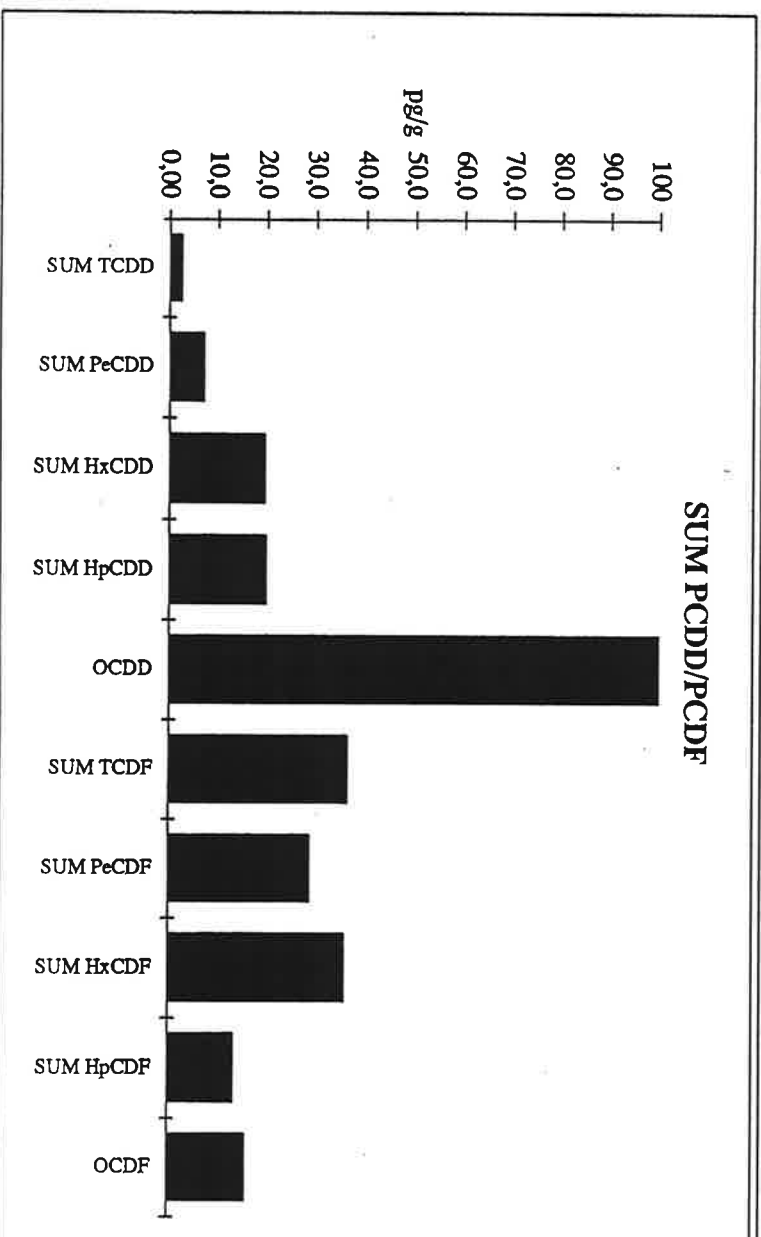
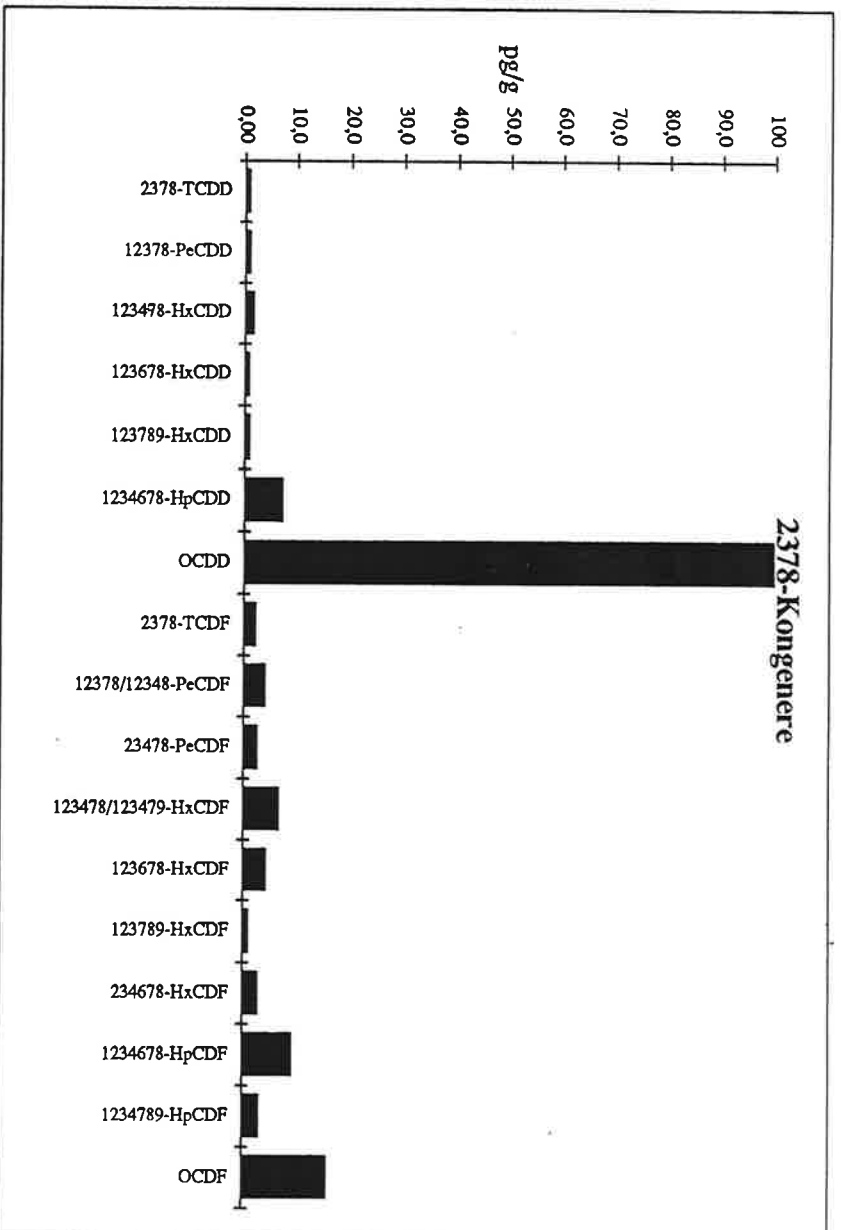
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDD/F/PCDD-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/635



Kjeller, 14.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



71

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/636

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 14.09.95

Kundens prøvemerking: Kjerneprøver innsjø.

: Innsjø nr.3.0-1 cm

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 1,90 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD523011-DD532011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,90	68	0,90	
SUM TCDD	8,10			
12378-PeCDD	< 0,42	66	0,21	
SUM PeCDD	12,7			
123478-HxCDD	2,15	79	0,22	
123678-HxCDD	0,60		0,06	
123789-HxCDD	0,47		0,05	
SUM HxCDD	25,7			
1234678-HpCDD	7,82	76	0,08	
SUM HpCDD	21,9			
OCDD	86,5	73	0,09	
SUM PCDD	155		1,60	
2378-TCDF	1,12	66	0,11	
SUM TCDF	20,2			
12378/12348-PeCDF	0,78 (i)	73	0,01	0,04
23478-PeCDF	0,74 (i)		0,37	
SUM PeCDF	17,5			
123478/123479-HxCDF	1,91	78	0,19	
123678-HxCDF	1,10 (i)		0,11	
123789-HxCDF	0,36 (i)		0,04	
234678-HxCDF	0,60		0,06	
SUM HxCDF	3,84			
1234678-HpCDF	3,43	73	0,03	
1234789-HpCDF	0,71 (i)		0,01	
SUM HpCDF	3,84			
OCDF	7,28	59	0,01	
SUM PCDF	52,7		0,94	0,97
SUM PCDD/PCDF	208		2,53	2,56

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

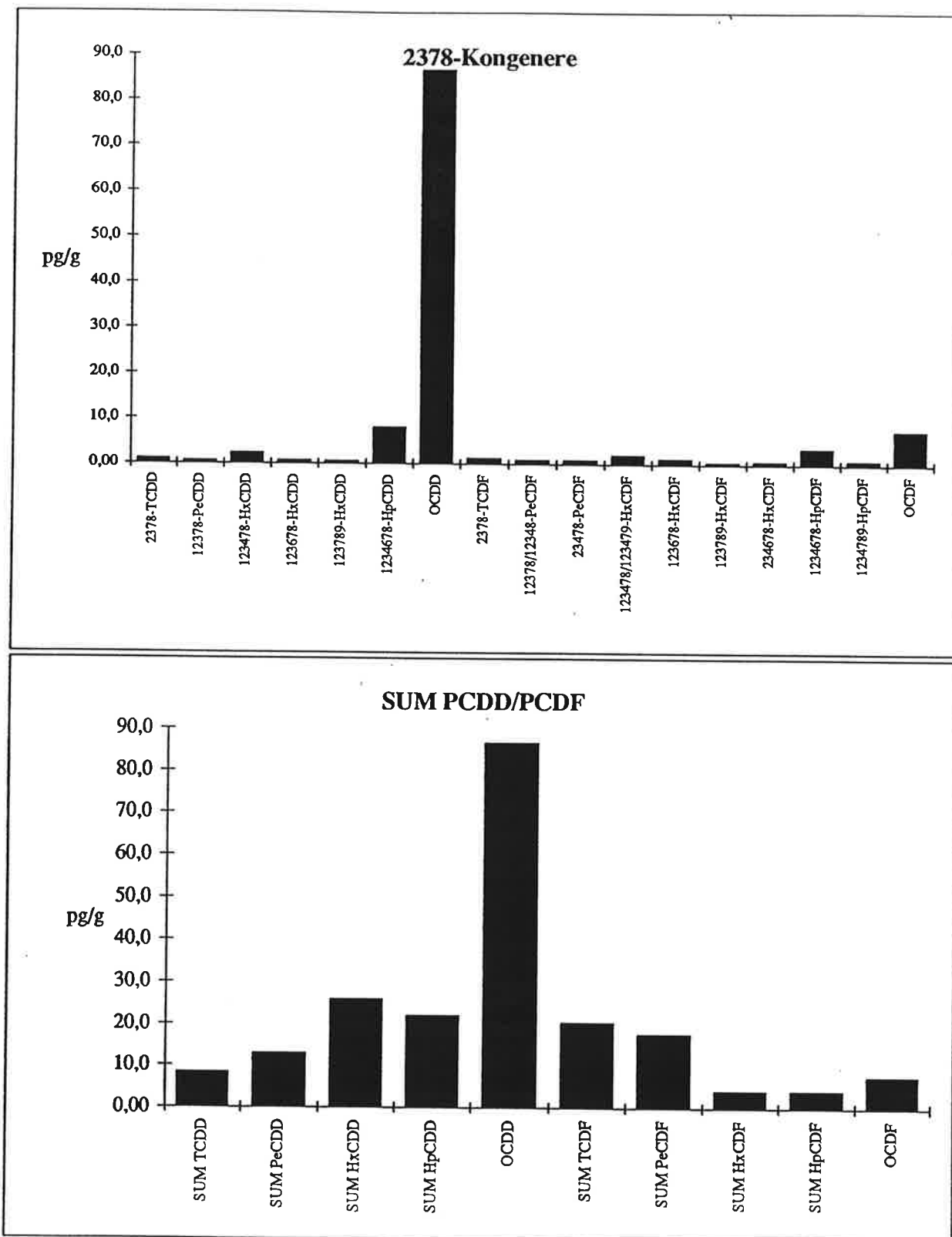
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/636

Kjeller, 14.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



73

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/637

Kunde: Sør-Varanger

Kundens prøvemerking: Kjerneprøver innsjø.

: Innsjø nr.5.0-1 cm

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 1,0 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD524011-DD533011

Kjeller, 14.09.95

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,80	70	0,80	
SUM TCDD	13,3			
12378-PeCDD	< 0,80	67	0,40	
SUM PeCDD	24,1			
123478-HxCDD	4,08		0,41	
123678-HxCDD	1,66	85	0,17	
123789-HxCDD	1,95		0,20	
SUM HxCDD	62,9			
1234678-HpCDD	23,3	82	0,23	
SUM HpCDD	66,9			
OCDD	482	79	0,48	
SUM PCDD	649		2,68	
2378-TCDF	4,02	69	0,40	
SUM TCDF	49,6			
12378/12348-PeCDF	4,08 (i)		0,04	0,20
23478-PeCDF	2,77	83	1,39	
SUM PeCDF	26,4			
123478/123479-HxCDF	7,19	85	0,72	
123678-HxCDF	3,77		0,38	
123789-HxCDF	0,83 (i)		0,08	
234678-HxCDF	3,24		0,32	
SUM HxCDF	41,6			
1234678-HpCDF	13,5	77	0,14	
1234789-HpCDF	2,59		0,03	
SUM HpCDF	18,2			
OCDF	45,1	61	0,05	
SUM PCDF	181		3,54	3,70
SUM PCDD/PCDF	830		6,22	6,38

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

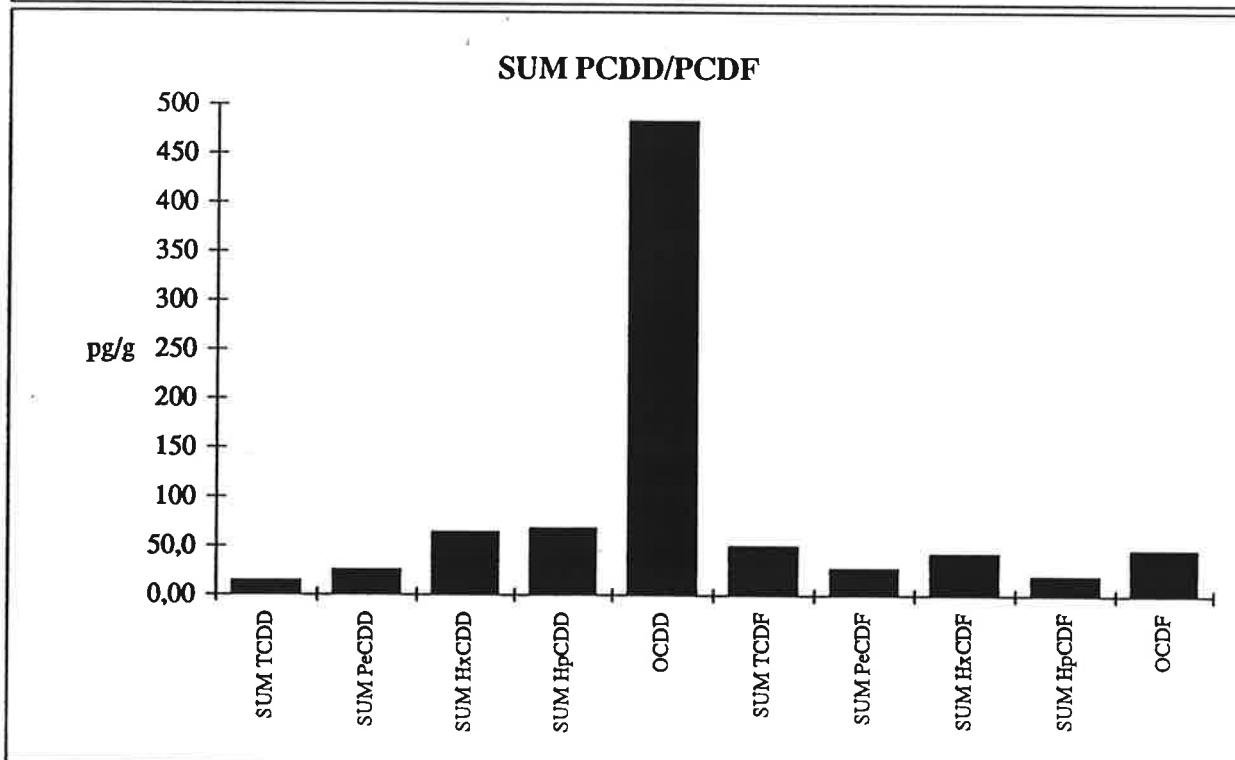
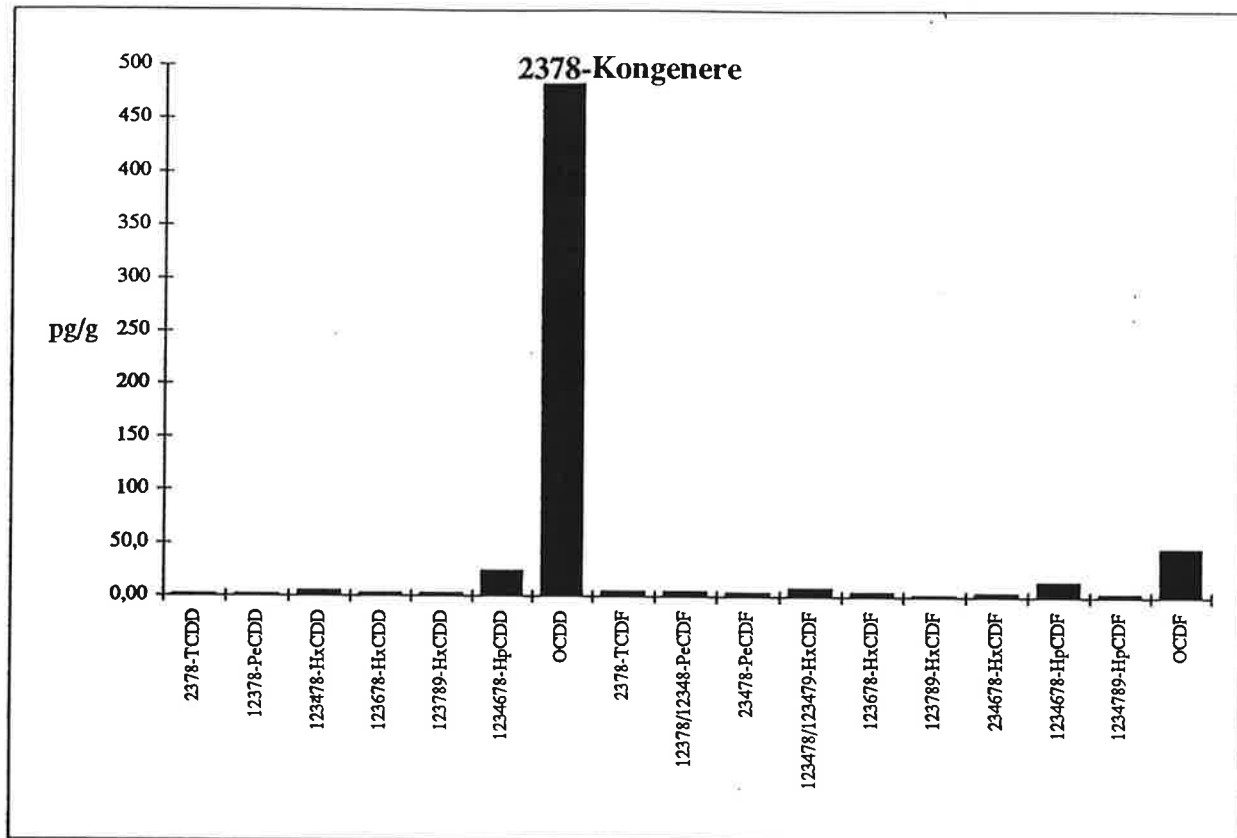
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/637

Kjeller, 14.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



75

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/638

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 21.09.95

Kundens prøvemerking: St.1.Bunn

: Sabelholmen

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 12,5 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD544011-DD547071

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,10	66	0,10	
SUM TCDD	0,35			
12378-PeCDD	0,07 (i)	83	0,04	
SUM PeCDD	0,35			
123478-HxCDD	0,08 (i)		0,01	
123678-HxCDD	0,10	94	0,01	
123789-HxCDD	0,10		0,01	
SUM HxCDD	0,74			
1234678-HpCDD	0,53	91	0,01	
SUM HpCDD	0,96			
OCDD	1,86	84	0,00	
SUM PCDD	4,26		0,17	
2378-TCDF	0,21 (i)	77	0,02	
SUM TCDF	3,00			
12378/12348-PeCDF	0,58		0,01	0,03
23478-PeCDF	0,46	83	0,23	
SUM PeCDF	4,72			
123478/123479-HxCDF	1,11	105	0,11	
123678-HxCDF	0,74		0,07	
123789-HxCDF	0,14 (i)		0,01	
234678-HxCDF	0,55		0,06	
SUM HxCDF	6,66			
1234678-HpCDF	1,61	92	0,02	
1234789-HpCDF	0,52		0,01	
SUM HpCDF	2,31			
OCDF	2,44	62	0,00	
SUM PCDF	19,1		0,53	0,56
SUM PCDD/PCDF	23,4		0,70	0,73

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

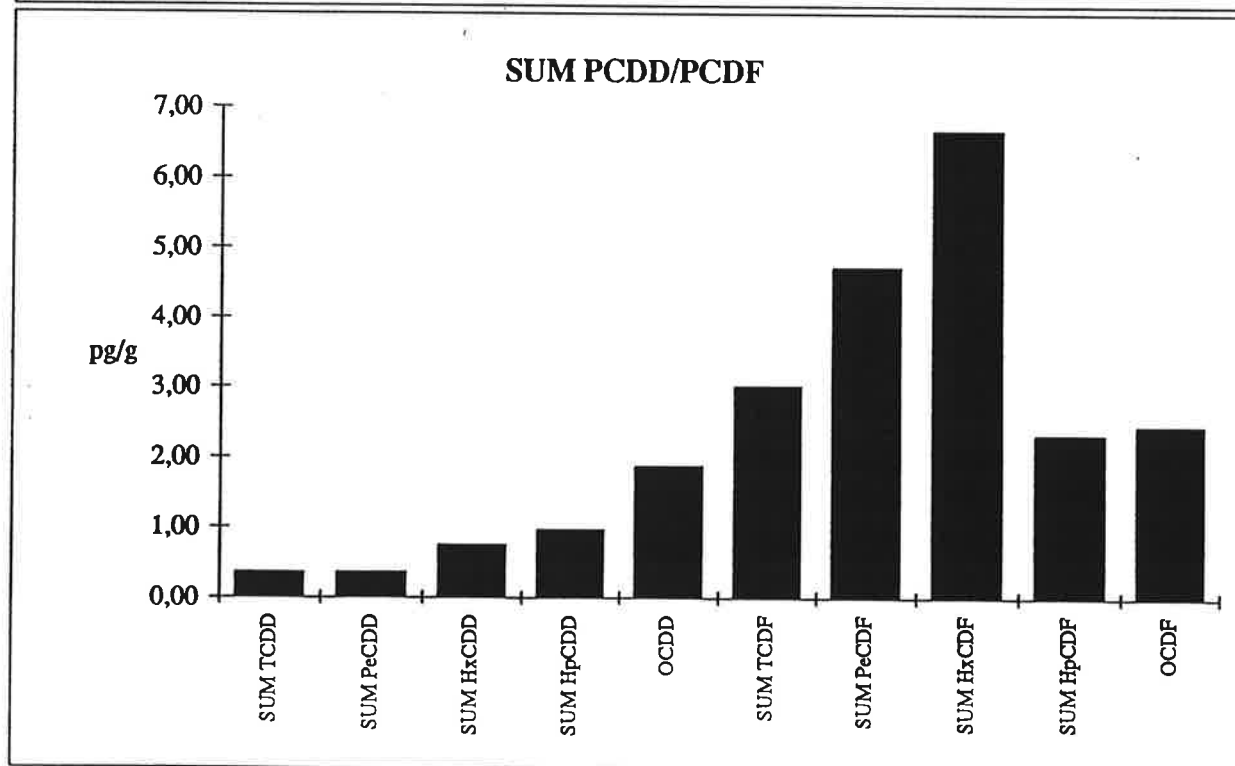
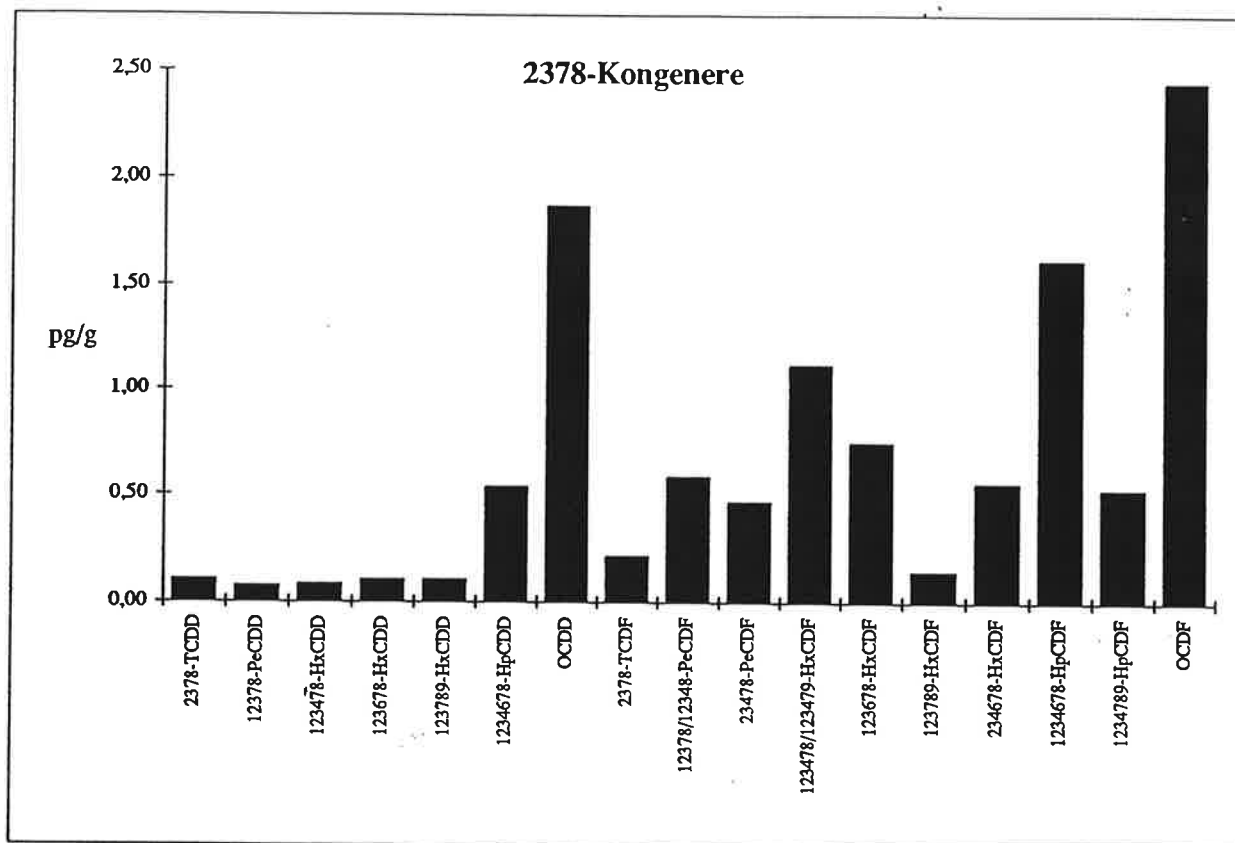
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/638

Kjeller, 21.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



77

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/639

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 21.09.95

Kundens prøvemerking: St.2.Bunn

: Revnes

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 12,5 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD545011-DD547081

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,10	74	0,10	
SUM TCDD	0,63			
12378-PeCDD	0,26	86	0,13	
SUM PeCDD	1,57			
123478-HxCDD	0,34		0,03	
123678-HxCDD	0,40	107	0,04	
123789-HxCDD	0,48		0,05	
SUM HxCDD	4,98			
1234678-HpCDD	2,28	93	0,02	
SUM HpCDD	4,30			
OCDD	4,86	85	0,00	
SUM PCDD	16,3		0,38	
2378-TCDF	0,44	85	0,04	
SUM TCDF	8,50			
12378/12348-PeCDF	1,82		0,02	0,09
23478-PeCDF	1,64	84	0,82	
SUM PeCDF	16,3			
123478/123479-HxCDF	4,40	115	0,44	
123678-HxCDF	3,13		0,31	
123789-HxCDF	0,53 (i)		0,05	
234678-HxCDF	2,25		0,23	
SUM HxCDF	27,7			
1234678-HpCDF	6,07	105	0,06	
1234789-HpCDF	1,72		0,02	
SUM HpCDF	8,50			
OCDF	8,10	51	0,01	
SUM PCDF	69,1		2,00	2,07
SUM PCDD/PCDF	85,4		2,38	2,45

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

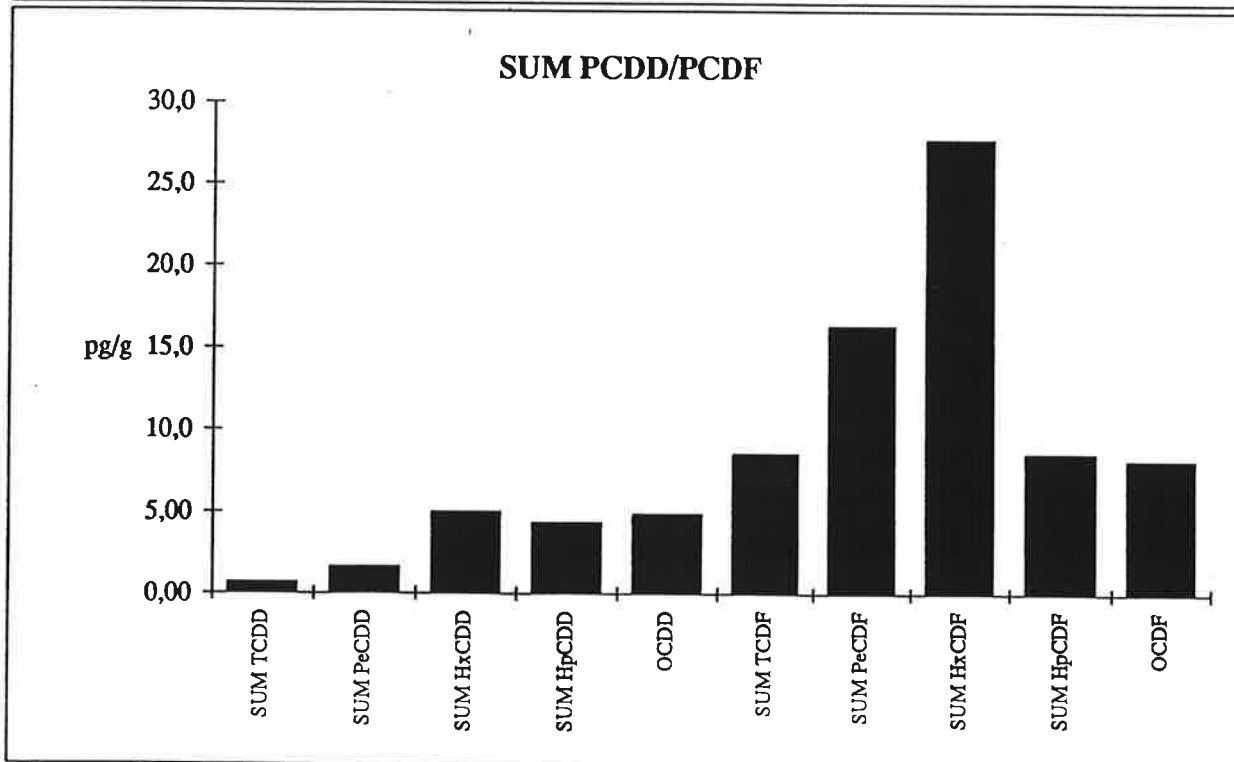
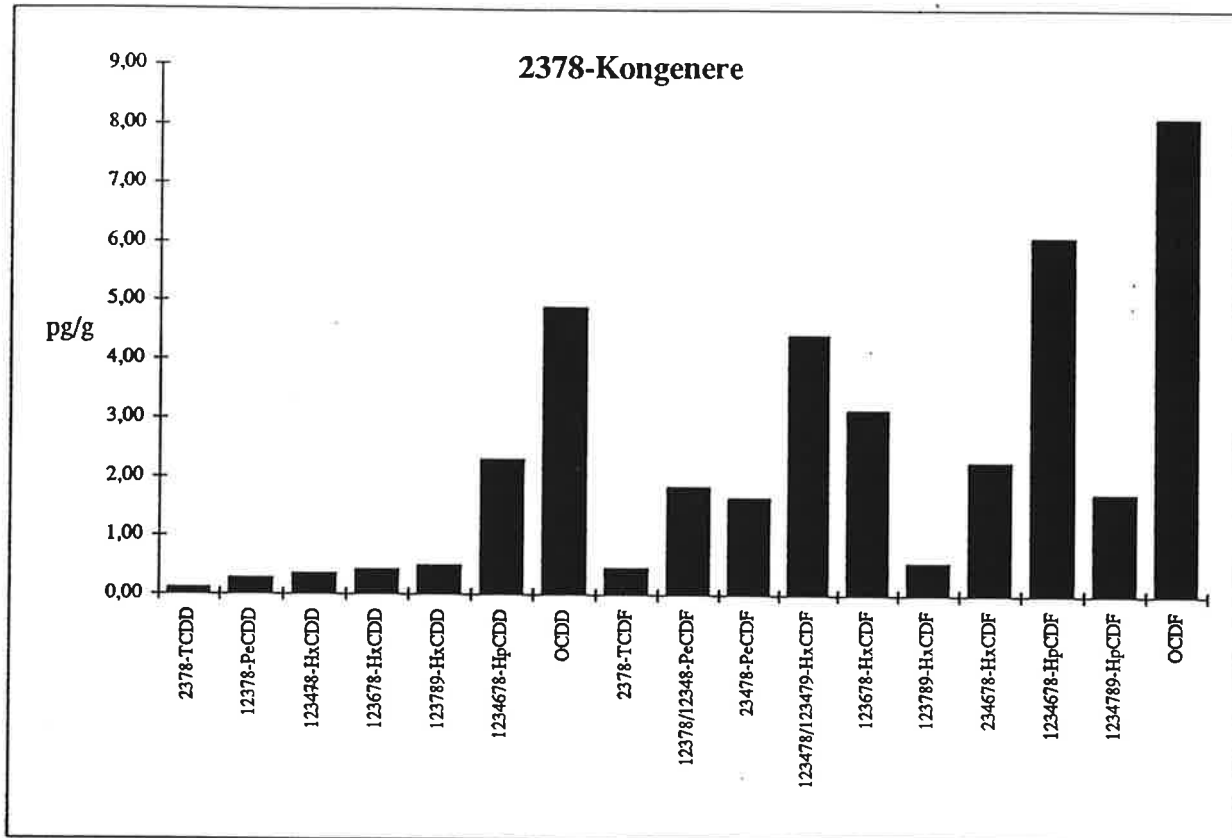
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/639

Kjeller, 21.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



79

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/640

Kunde: Sør-Varanger

Kundens prøvemerking: St.3.Bunn.

: Jakobsnes

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 12,5 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD525011-DD534011

Kjeller, 13.09.95

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,18	69	0,18	
SUM TCDD	1,74			
12378-PeCDD	0,34	59	0,17	
SUM PeCDD	2,47			
123478-HxCDD	0,49		0,05	
123678-HxCDD	0,46	65	0,05	
123789-HxCDD	0,49		0,05	
SUM HxCDD	6,30			
1234678-HpCDD	3,83	60	0,04	
SUM HpCDD	7,90			
OCDD	15,1	53	0,02	
SUM PCDD	33,5		0,55	
2378-TCDF	0,60 (i)	67	0,06	
SUM TCDF	9,07			
12378/12348-PeCDF	2,19		0,02	0,11
23478-PeCDF	1,76	68	0,88	
SUM PeCDF	20,0			
123478/123479-HxCDF	5,46	67	0,55	
123678-HxCDF	2,47		0,25	
123789-HxCDF	0,58 (i)		0,06	
234678-HxCDF	2,36		0,24	
SUM HxCDF	27,5			
1234678-HpCDF	9,00	54	0,09	
1234789-HpCDF	2,88		0,03	
SUM HpCDF	13,9			
OCDF	14,7	*	0,01	
SUM PCDF	85,2		2,18	2,27
SUM PCDD/PCDF	119		2,73	2,82

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

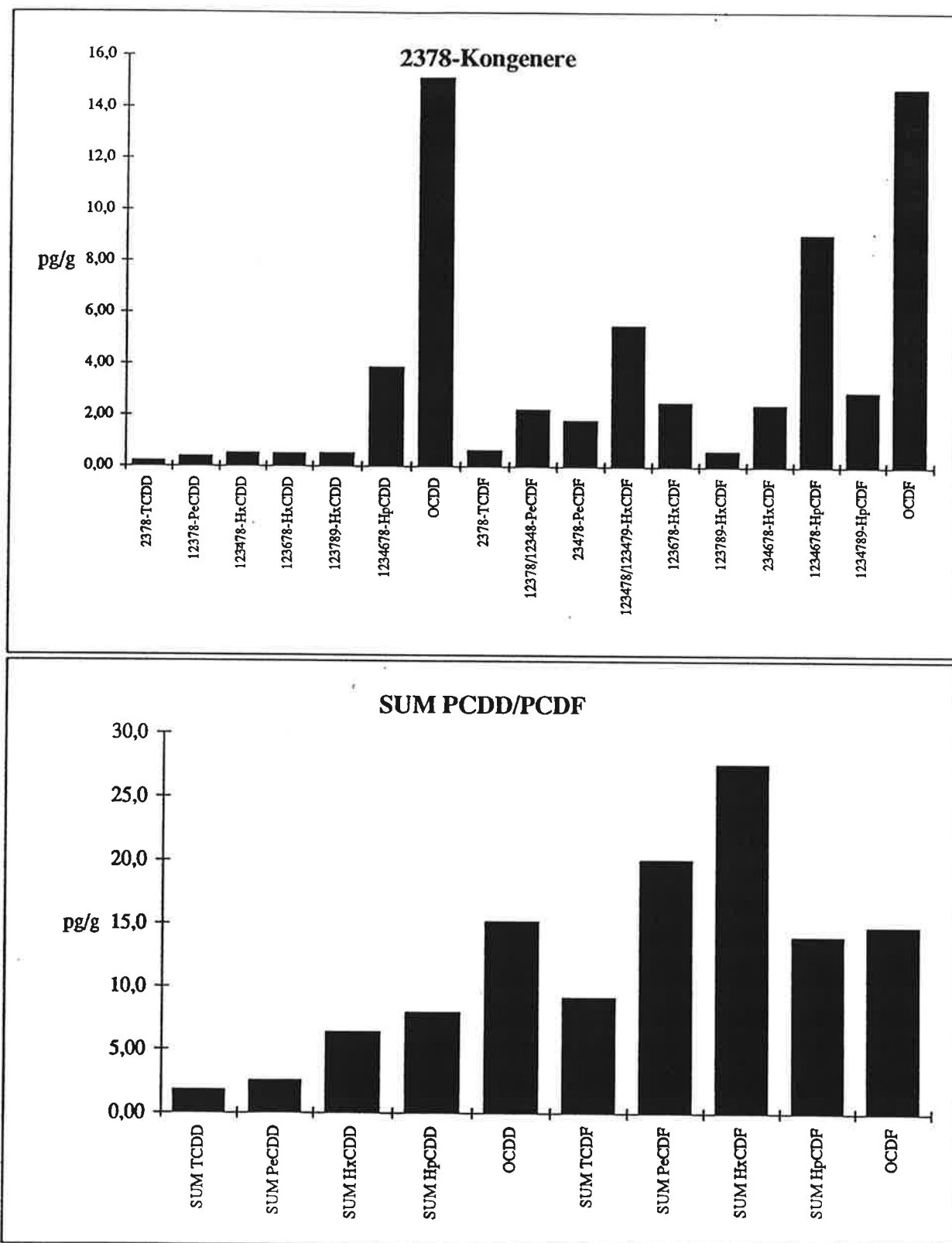
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/640

Kjeller, 13.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



81

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/641

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 13.09.95

Kundens prøvemerking: St.5.Bunn.

: Ved Reinøya

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 12,5 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD526011-DD535011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,13	82	0,13	
SUM TCDD	1,51			
12378-PeCDD	0,27	77	0,14	
SUM PeCDD	2,46			
123478-HxCDD	0,42		0,04	
123678-HxCDD	0,41	85	0,04	
123789-HxCDD	0,49		0,05	
SUM HxCDD	6,59			
1234678-HpCDD	3,38	83	0,03	
SUM HpCDD	7,71			
OCDD	14,3	77	0,01	
SUM PCDD	32,6		0,45	
2378-TCDF	0,50 (i)	80	0,05	
SUM TCDF	9,76			
12378/12348-PeCDF	1,77		0,02	0,09
23478-PeCDF	1,28	78	0,64	
SUM PeCDF	16,3			
123478/123479-HxCDF	4,07	86	0,41	
123678-HxCDF	2,59		0,26	
123789-HxCDF	0,47 (i)		0,05	
234678-HxCDF	1,96		0,20	
SUM HxCDF	23,5			
1234678-HpCDF	6,75	82	0,07	
1234789-HpCDF	2,05		0,02	
SUM HpCDF	10,1			
OCDF	10,0	53	0,01	
SUM PCDF	69,7		1,71	1,79
SUM PCDD/PCDF	102		2,16	2,23

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

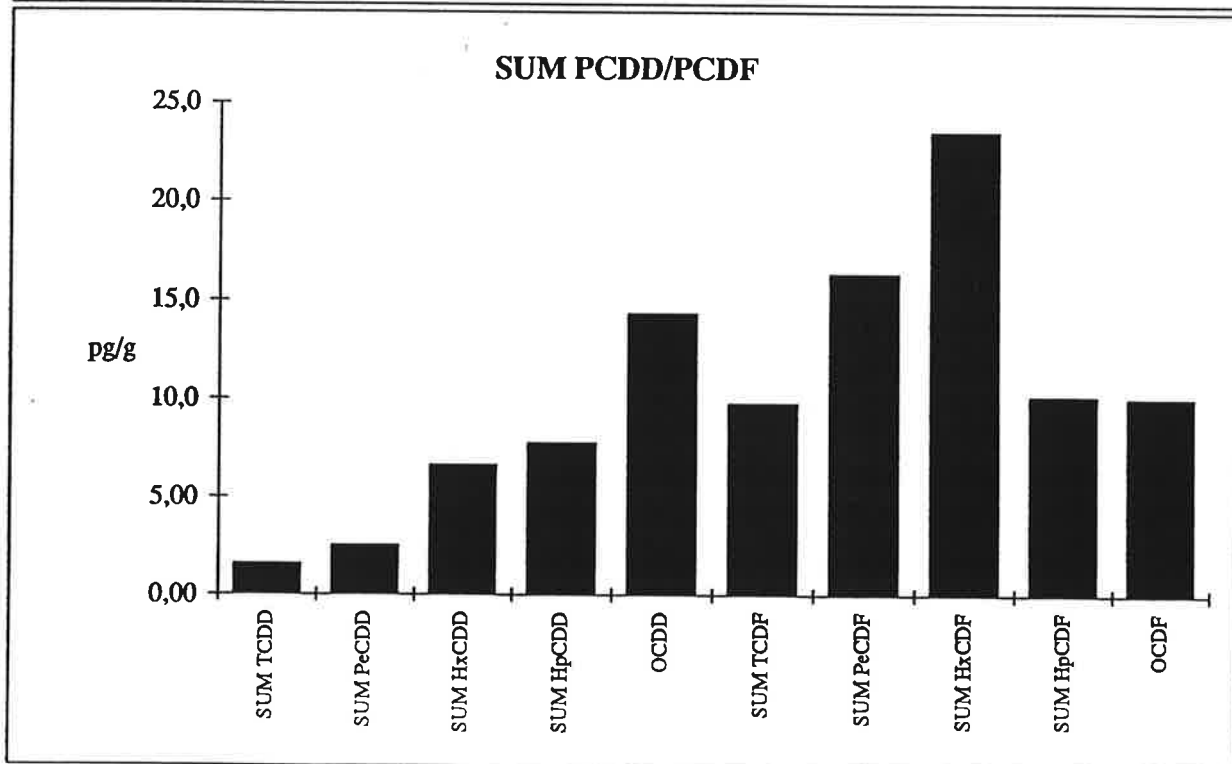
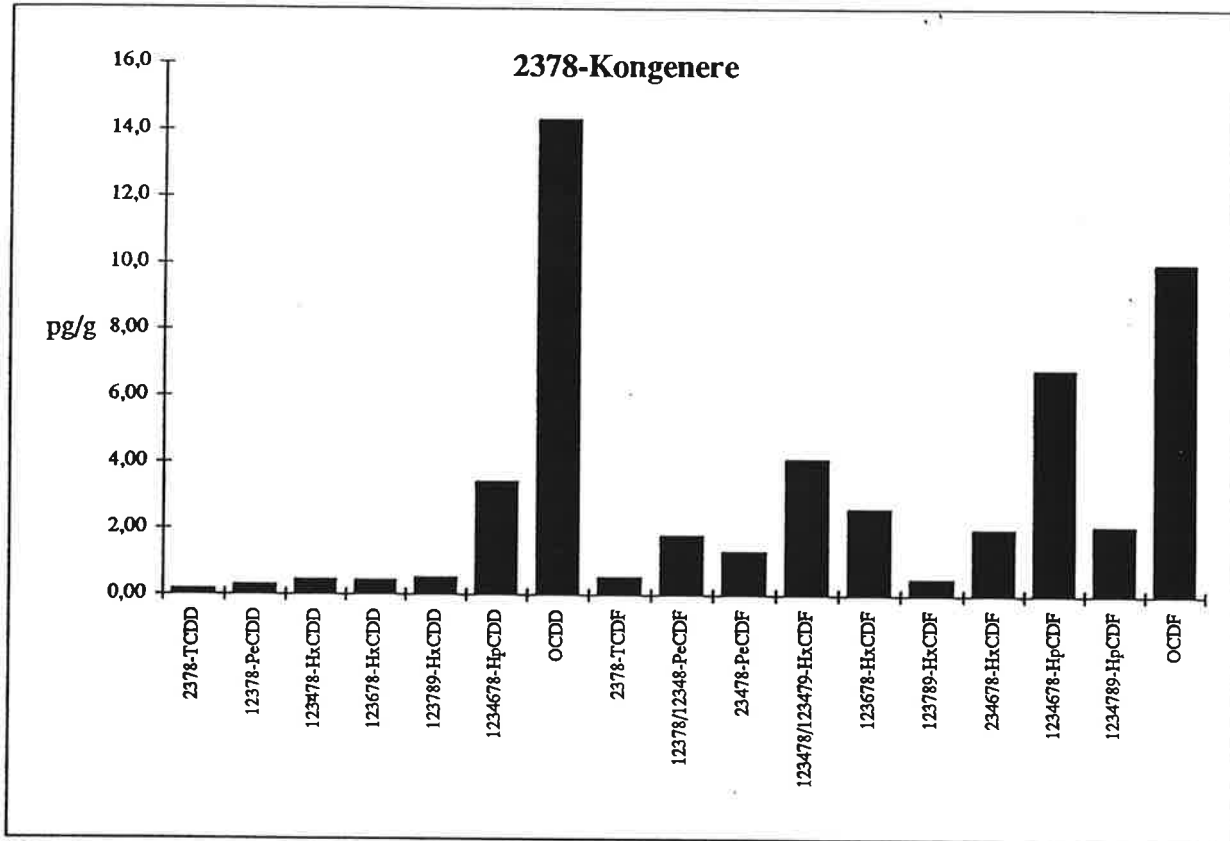
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/641

Kjeller, 13.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



83

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/642

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 19.09.95

Kundens prøvemerking: St.6.Bunn

: Russeviknesset

Prøvetype: Sediment

Prøvemengde: 12,5 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD546021-DD547091

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,06	70	0,06	
SUM TCDD	2,12			
12378-PeCDD	0,20	83	0,10	
SUM PeCDD	2,60			
123478-HxCDD	0,25	81	0,03	
123678-HxCDD	0,30		0,03	
123789-HxCDD	0,33		0,03	
SUM HxCDD	5,31			
1234678-HpCDD	2,46	82	0,02	
SUM HpCDD	5,93			
OCDD	12,6	70	0,01	
SUM PCDD	28,6		0,29	
2378-TCDF	0,66	77	0,07	
SUM TCDF	10,7			
12378/12348-PeCDF	1,01	78	0,01	0,05
23478-PeCDF	0,89		0,45	
SUM PeCDF	10,6			
123478/123479-HxCDF	1,91	83	0,19	
123678-HxCDF	1,12		0,11	
123789-HxCDF	0,23		0,02	
234678-HxCDF	1,02		0,10	
SUM HxCDF	12,8			
1234678-HpCDF	3,41	81	0,03	
1234789-HpCDF	0,87		0,01	
SUM HpCDF	4,80			
OCDF	5,60	54	0,01	
SUM PCDF	44,5		1,00	1,04
SUM PCDD/PCDF	73,1		1,28	1,32

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

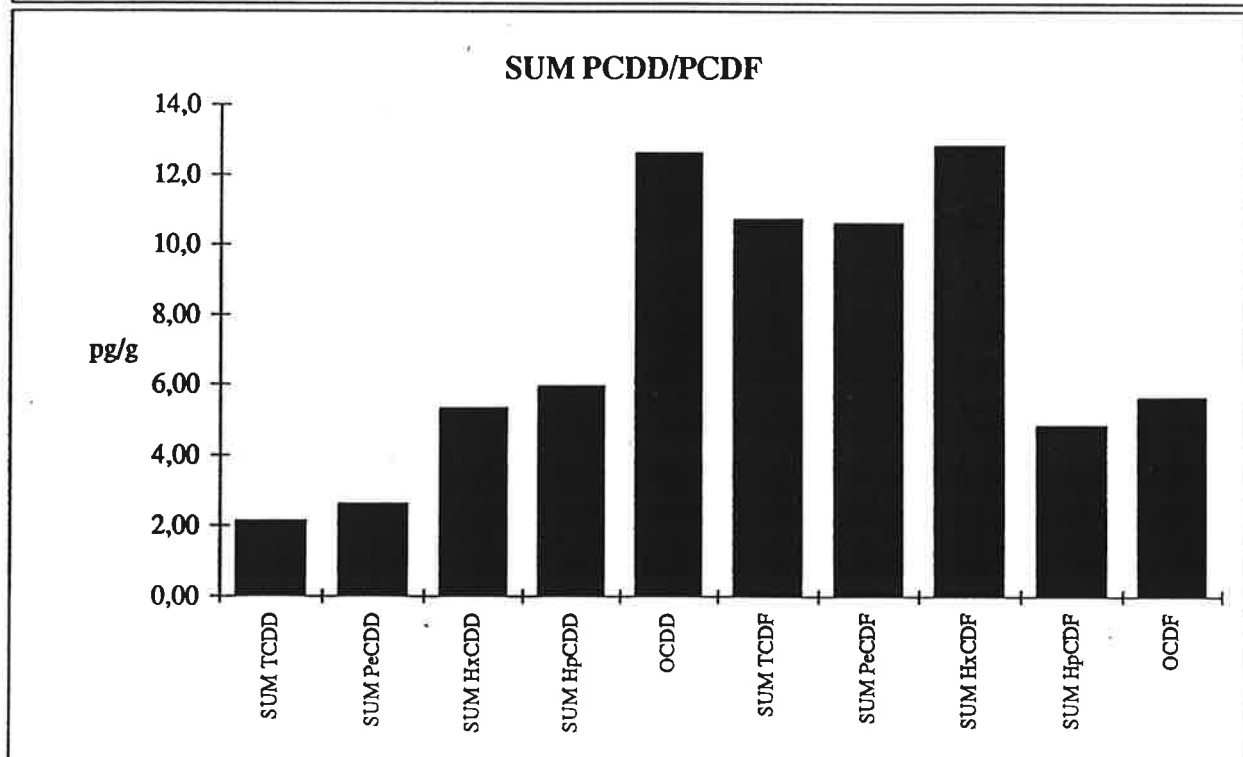
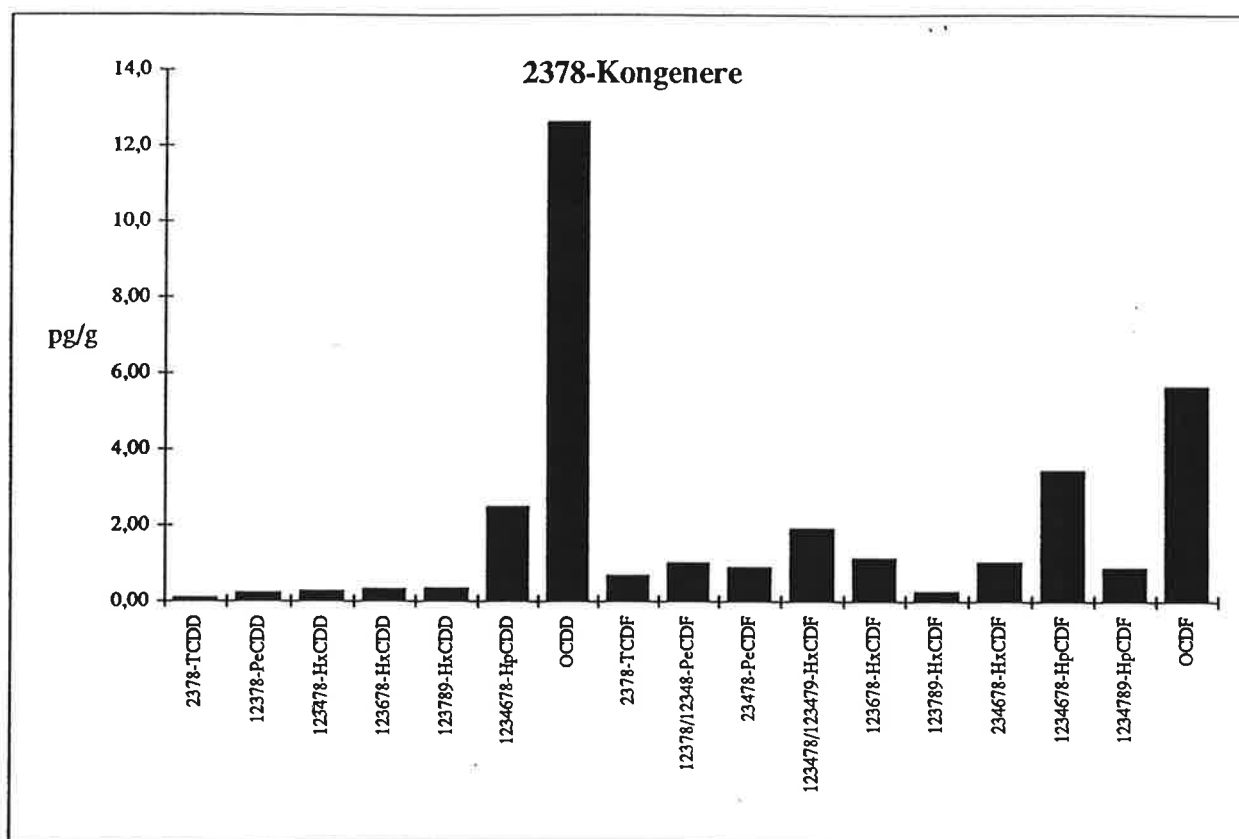
(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-141
NILU-Prøvenummer: 95/642

Kjeller, 19.09.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



85

Vedlegg til målerapport nr: O-141

NILU-Prøvenummer: 95/643

Kunde: Sør-Varanger

Kundens prøvemerking: St.8.Bunn

: Heikeneset

Prøvetype: Sediment (sand)

Prøvemengde: 25 g tørt materiale

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD546031-DD547101

Kjeller, 20.10.95

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	< 0,01	78	0,01	
SUM TCDD	0,17			
12378-PeCDD	0,02 (i)	87	0,01	
SUM PeCDD	0,11			
123478-HxCDD	< 0,01		0,00	
123678-HxCDD	< 0,02	82	0,00	
123789-HxCDD	< 0,02		0,00	
SUM HxCDD	0,25			
1234678-HpCDD'	0,15	92	0,00	
SUM HpCDD	0,35			
OCDD	0,73	70	0,00	
SUM PCDD	1,61		0,03	
2378-TCDF	0,08 (i)	83	0,01	
SUM TCDF	0,85			
12378/12348-PeCDF	0,07		0,00	0,00
23478-PeCDF	0,08	85	0,04	
SUM PeCDF	0,84			
123478/123479-HxCDF	0,13	86	0,01	
123678-HxCDF	0,06		0,01	
123789-HxCDF	0,02 (i)		0,00	
234678-HxCDF	0,07		0,01	
SUM HxCDF	0,75			
1234678-HpCDF	0,22	94	0,00	
1234789-HpCDF	0,03		0,00	
SUM HpCDF	0,29			
OCDF	0,16	51	0,00	
SUM PCDF	2,89		0,08	0,08
SUM PCDD/PCDF	4,50		0,11	0,11

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

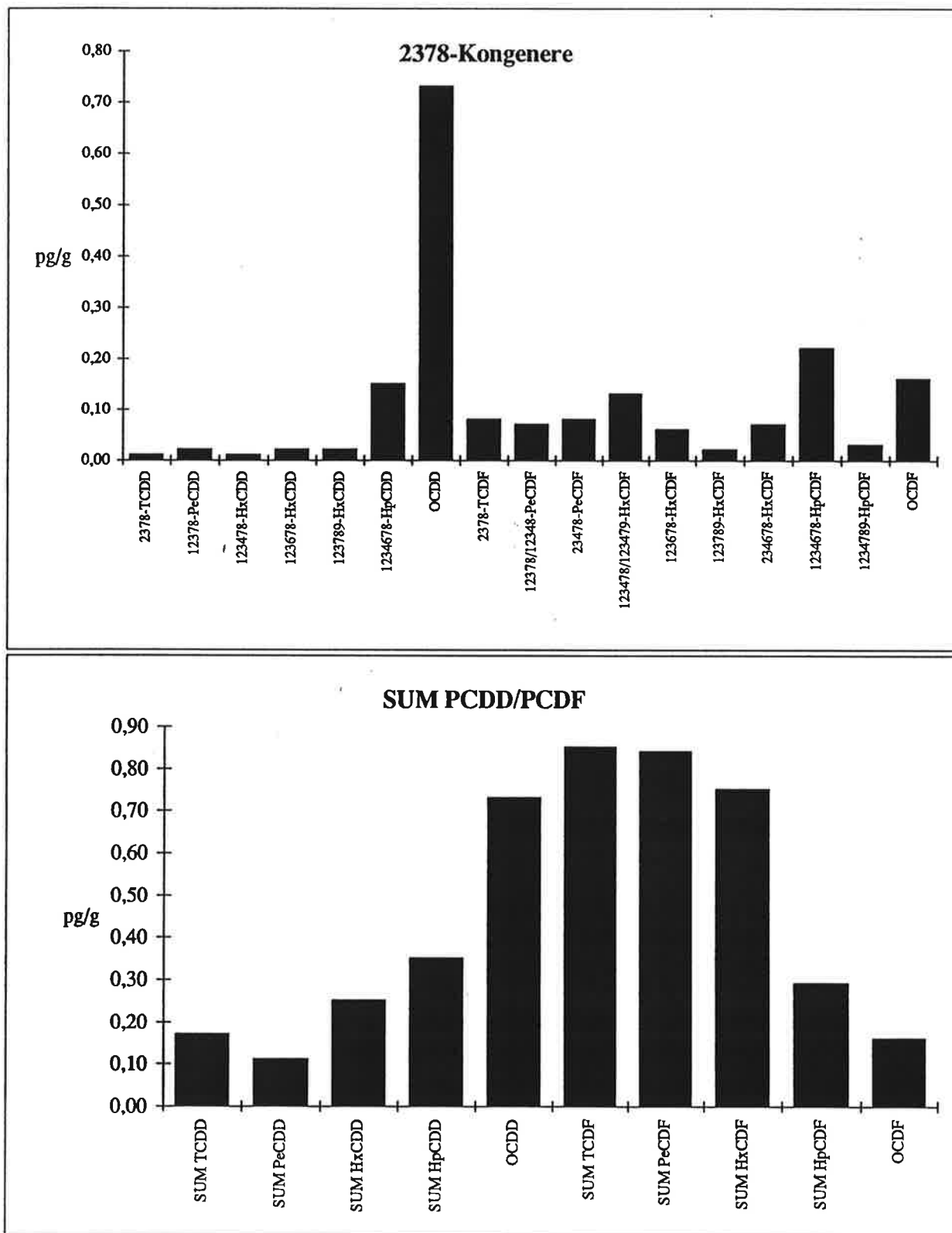
<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

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

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

Vedlegg til målerapport nr: O-141
 NILU-Prøvenummer: 95/643

Kjeller, 20.10.95



Målerapport nr. O-150

Oppdragsgiver: AS Sydvaranger

Prosjekt nr.: O-94120

Prøvetaking:

Sted: Sørvaranger
Ansvar: Akvaplan niva v/Trond Skotvold
Kommentar: Prøvetakingen er ikke akkreditert.

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
95/623	Fjordtorsk, St. F1	Fjordtorsk	14.07.95	14.09.-12.10.95
95/624	Fjordtorsk, St. F2	"	"	"
95/627	Reinøya, St. 5	Oskjell	"	21.07.-16.08.95

Analyser:

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

Målemetode: NILU-O-1 ("Bestemmelse av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner")

Måleusikkerhet: $\pm 25\%$

Kommentarer: Ved prøve 95/627 er gjenvinning av flere kongenerer lavere enn 40% og oppfyller ikke NILUs kvalitetskrav.

Godkjenning: Kjeller, 13. oktober 1995

Ole-Anders Braathen
Ole-Anders Braathen
Leder, Organisk analyse

Vedlegg: 3 analyseresultater à 2 sider
 Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 8 sider

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

PCDF/PCDD-Analyseresultater



89

Vedlegg til målerapport nr: O-150

NILU-Prøvenummer: 95/623

Kunde: Sør Varanger

Kjeller, 12.10.95

Kundens prøvemerking: St.F.1.(3 glass)

: Fjordtorsk. (5 fisk)

Prøvetype: Fjordtorsk

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD638011-DD645011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) fg/g	i-TE fg/g
	fg/g	%		
2378-TCDD	11,1 (i)	86	11,1	
SUM TCDD	31,5			
12378-PeCDD	< 7,87	100	3,94	
SUM PeCDD	7,87			
123478-HxCDD	< 8,58		0,86	
123678-HxCDD	6,59 (i)	107	0,66	
123789-HxCDD	< 6,44		0,64	
SUM HxCDD	21,1			
1234678-HpCDD	20,5	88	0,21	
SUM HpCDD	20,5			
OCDD	90,8	92	0,09	
SUM PCDD	172		17,5	
2378-TCDF	43,1	78	4,31	
SUM TCDF	62,0			
12378/12348-PeCDF	42,6		0,43	2,13
23478-PeCDF	17,6	83	8,79	
SUM PeCDF	60,2			
123478/123479-HxCDF	22,0	100	2,20	
123678-HxCDF	19,6		1,96	
123789-HxCDF	< 11,4		1,14	
234678-HxCDF	12,8		1,28	
SUM HxCDF	37,0			
1234678-HpCDF	57,1 (i)	86	0,57	
1234789-HpCDF	< 20,9		0,21	
SUM HpCDF	57,1			
OCDF	268 (i)	107	0,27	
SUM PCDF	485		21,2	22,9
SUM PCDD/PCDF	656		38,7	40,4

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

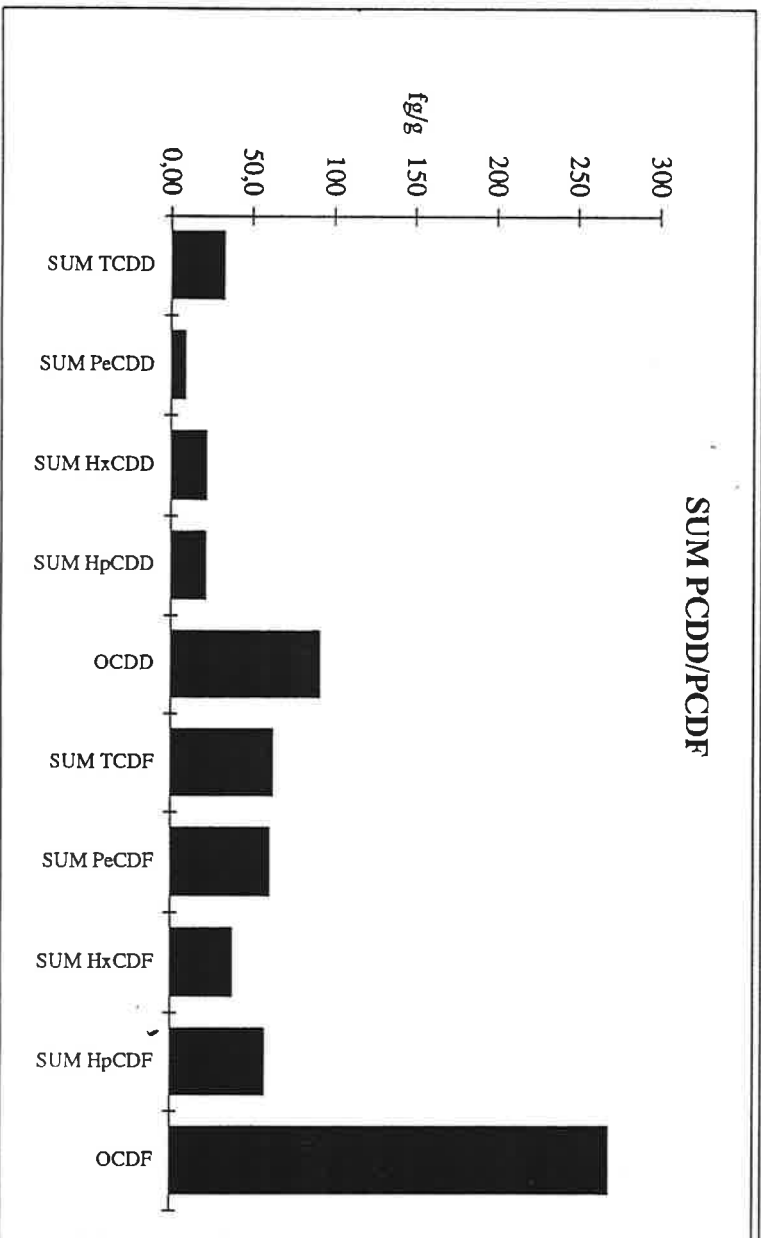
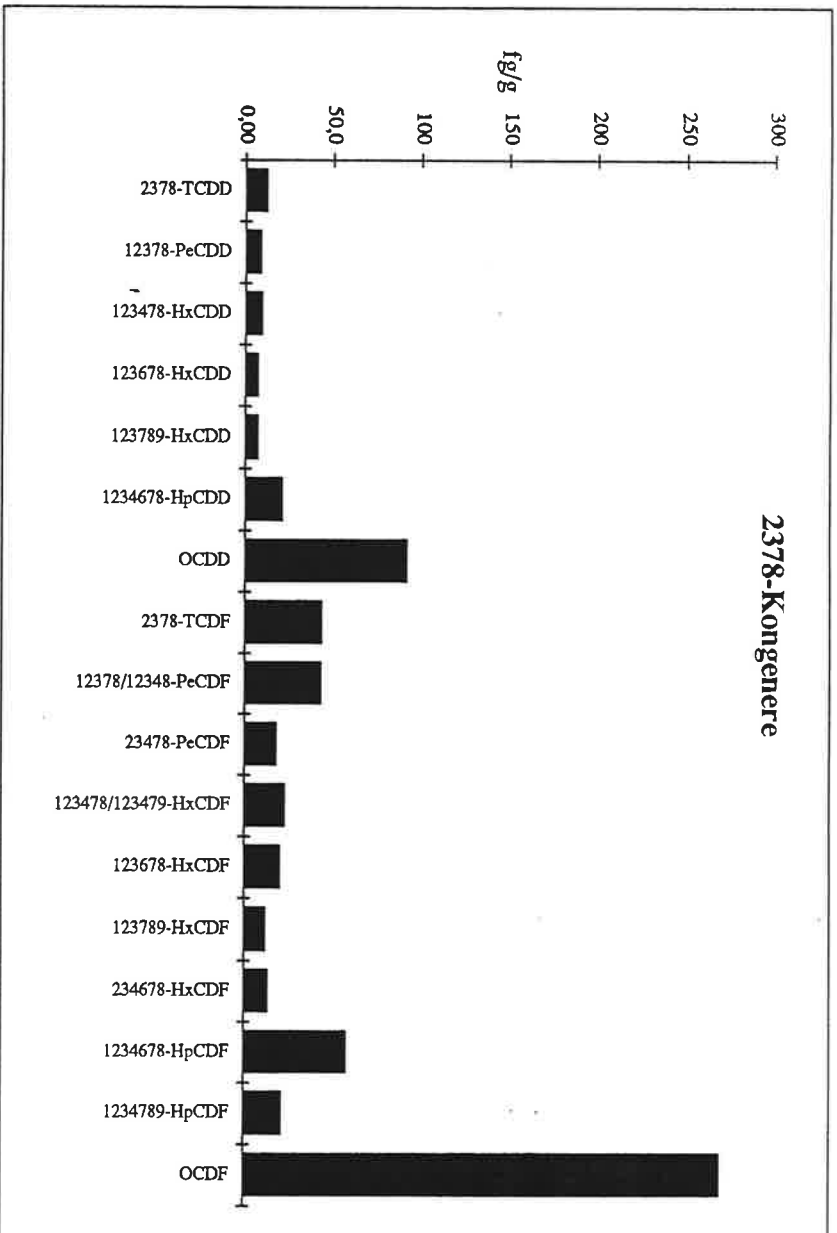
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

Vedlegg til målerapport nr: O-150

NILU-Prøvenummer: 95/623



Kjeller, 12.10.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



91

Vedlegg til målerapport nr: O-150

NILU-Prøvenummer: 95/624

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 12.10.95

Kundens prøvemerkning: St.F 2 (3glass).

: Fjordtorsk (5 fisk)

Prøvetype: Fjordtorsk

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD639011-DD646011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	fg/g	%	fg/g	fg/g
2378-TCDD	8,82	93	8,82	
SUM TCDD	8,82			
12378-PeCDD	< 6,08	106	3,04	
SUM PeCDD	6,08			
123478-HxCDD	< 0,99		0,10	
123678-HxCDD	5,99 (i)	110	0,60	
123789-HxCDD	< 0,74		0,07	
SUM HxCDD	5,99			
1234678-HpCDD	15,0	94	0,15	
SUM HpCDD	15,0			
OCDD	72,0	101	0,07	
SUM PCDD	108		12,9	
2378-TCDF	34,4	87	3,44	
SUM TCDF	34,4			
12378/12348-PeCDF	22,7 (i)		0,23	1,14
23478-PeCDF	< 4,05	91	2,03	
SUM PeCDF	22,7			
123478/123479-HxCDF	12,5	105	1,25	
123678-HxCDF	10,5		1,05	
123789-HxCDF	< 8,67		0,87	
234678-HxCDF	8,35 (i)		0,84	
SUM HxCDF	33,0			
1234678-HpCDF	38,8 (i)	92	0,39	
1234789-HpCDF	< 21,8		0,22	
SUM HpCDF	38,8			
OCDF	216 (i)	112	0,22	
SUM PCDF	345		10,5	11,4
SUM PCDD/PCDF	453		23,4	24,3

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

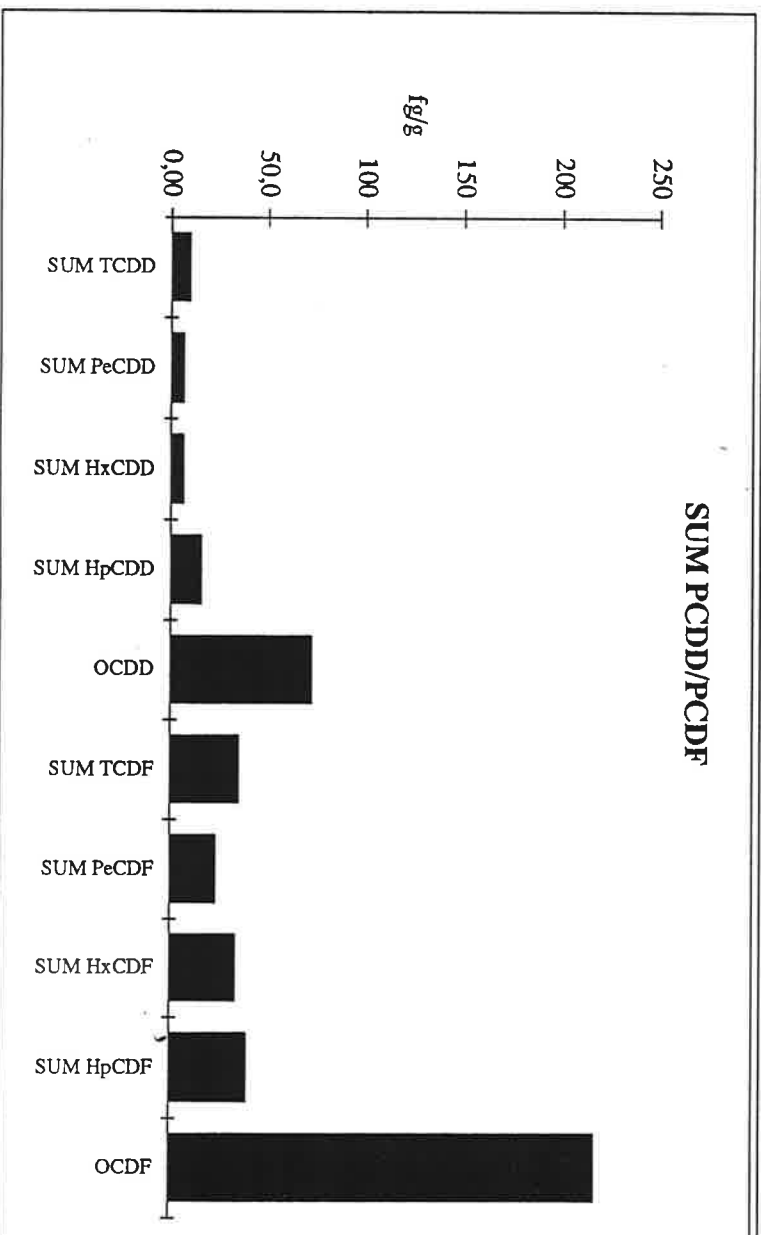
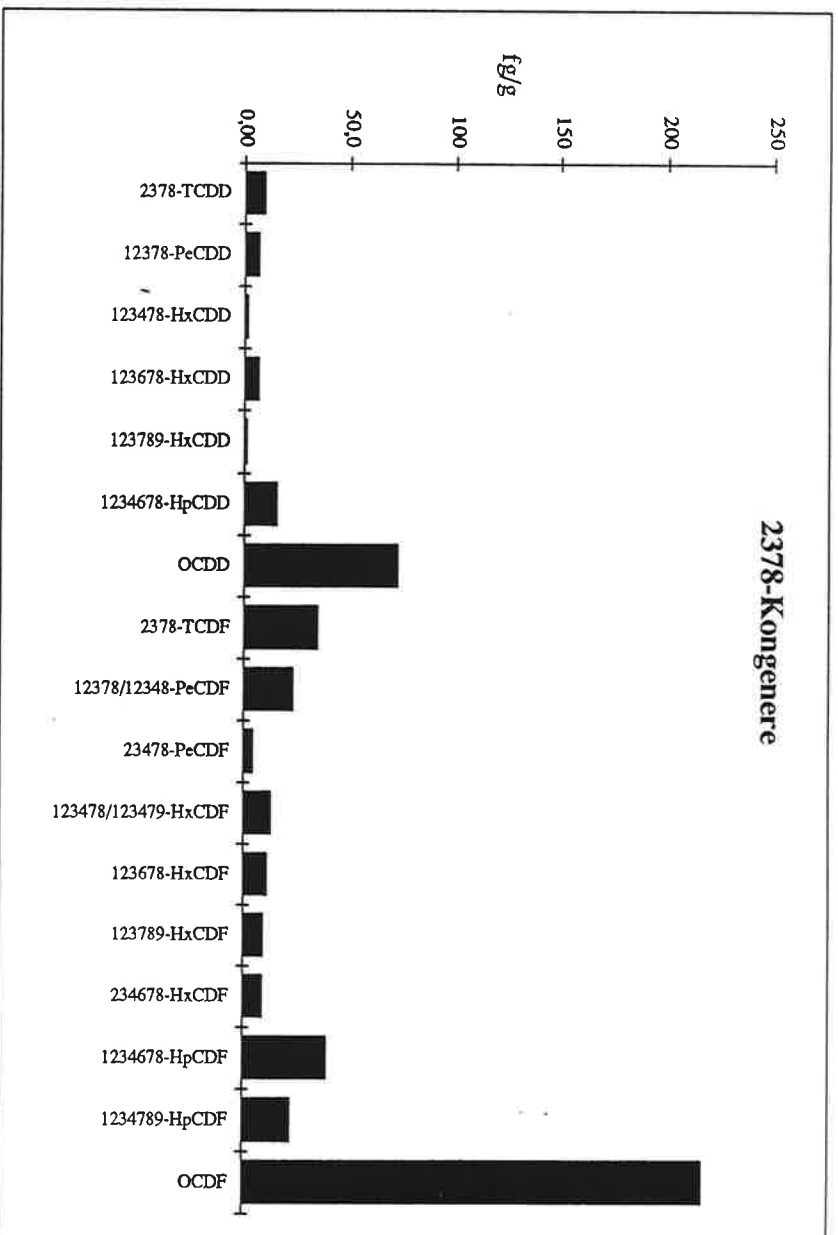
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PcDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-150
NILU-Prøvenummer: 95/624

Kjeller, 12.10.95



PCDF/PCDD-Analyseresultater



93

Vedlegg til målerapport nr: O-150

NILU-Prøvenummer: 95/627

Kunde: Sør-Varanger

Kjeller, 11.10.95

Kundens prøvemerkning: St.5, ved Reinøya (ytre sone av nedslagsfelt).

: O-skjell (5 skjell), 3 glass.

Prøvetype: O-skjell

Prøvemengde: 40 g

Måleenhet: fg/g

Datafiler: DD425011-DD435011

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	
	fg/g	%	fg/g	i-TE fg/g
2378-TCDD	41,0 (i)	*	41,0	
SUM TCDD	320			
12378-PeCDD	< 11,0	46	5,50	
SUM PeCDD	< 11,0			
123478-HxCDD	< 50,00		5,00	
123678-HxCDD	< 50,0	*	5,00	
123789-HxCDD	< 50,00		5,00	
SUM HxCDD	< 150			
1234678-HpCDD	67,0	41	0,67	
SUM HpCDD	70,0			
OCDD	252 (i)	*	0,25	
SUM PCDD	803		62,4	
2378-TCDF	242	*	24,2	
SUM TCDF	2 900			
12378/12348-PeCDF	93,0		0,93	4,65
23478-PeCDF	178	*	89,0	
SUM PeCDF	811			
123478/123479-HxCDF	80,0 (i)	*	8,00	
123678-HxCDF	52,0 (i)		5,20	
123789-HxCDF	< 17,0		1,70	
234678-HxCDF	64,0 (i)		6,40	
SUM HxCDF	220			
1234678-HpCDF	114 (i)	42	1,14	
1234789-HpCDF	< 80,0		0,80	
SUM HpCDF	212			
OCDF	< 150	53	0,15	
SUM PCDF	4 293		138	141
SUM PCDD/PCDF	5 096		200	204

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekivalent etter internasjonal modell

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

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

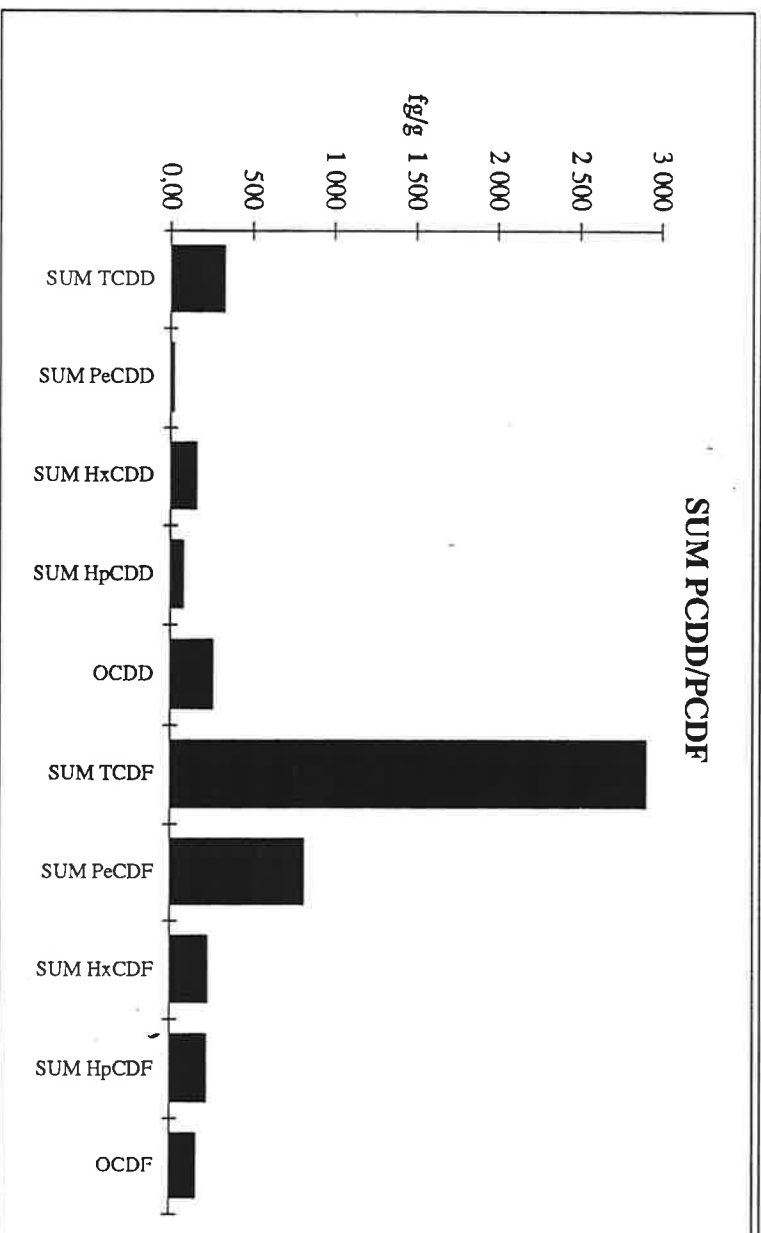
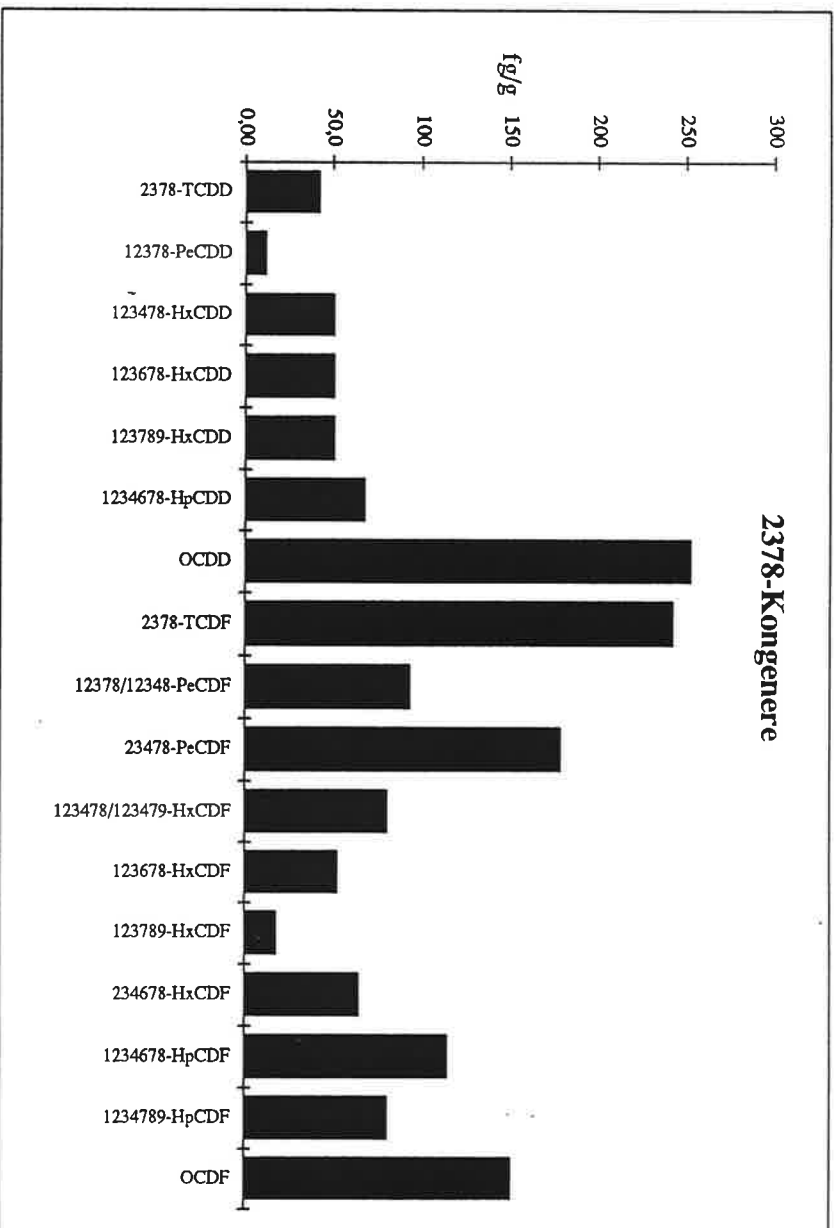
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

Vedlegg til målerapport nr: O-150

NILU-Prøvenummer: 95/627



Kjeller, 11.10.95



Målerapport nr. O-177

Oppdragsgiver: Aktieselskabet Sydvaranger

Prosjekt nr.: O-94120

Prøvetaking:

Sted: Sørvaranger

Ansvar: NILU

Kommentar:

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvenr.	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
95/556	Prøve 4	Jord	03.07.95	29.9.95-15.01.96
95/567	Prøve 15	"	"	"
95/559	Prøve 7	"	"	"

Analyser:

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

Målemetode: NILU-O-1 ("Bestemmelse av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner")

Måleusikkerhet: ±25%

Kommentarer:

Godkjenning: Kjeller, 19. februar 1996

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
Leder, Organisk analyse

Vedlegg: 3 analyseresultater à 2 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 8 sider

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

PCDF/PCDD-Analyseresultater



97

Vedlegg til målerapport nr: O-177

NILU-Prøvenummer: 95/556

Kunde: Sør-Varanger A/S

Kjeller, 19.02.96

Kundens prøvemerking: Prøve nr.4. lekeplass

Prøvetype: Jord

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD785101-DD786131

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,42	62	0,42	
SUM TCDD	38,7			
12378-PeCDD	3,46	67	1,73	
SUM PeCDD	54,6			
123478-HxCDD	3,51		0,35	
123678-HxCDD	4,74	59	0,47	
123789-HxCDD	4,39		0,44	
SUM HxCDD	70,1			
1234678-HpCDD	48,7	67	0,49	
SUM HpCDD	118			
OCDD	273	73	0,27	
SUM PCDD	554		4,17	
2378-TCDF	3,44	63	0,34	
SUM TCDF	65,1			
12378/12348-PeCDF	12,4		0,12	0,62
23478-PeCDF	10,4	67	5,20	
SUM PeCDF	128			
123478/123479-HxCDF	23,6	60	2,36	
123678-HxCDF	17,9		1,79	
123789-HxCDF	1,10 (i)		0,11	
234678-HxCDF	11,6		1,16	
SUM HxCDF	143			
1234678-HpCDF	41,2	63	0,41	
1234789-HpCDF	13,7		0,14	
SUM HpCDF	60,7			
OCDF	61,7	84	0,06	
SUM PCDF	459		11,7	12,2
SUM PCDD/PCDF	1 013		15,9	16,4

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

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

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

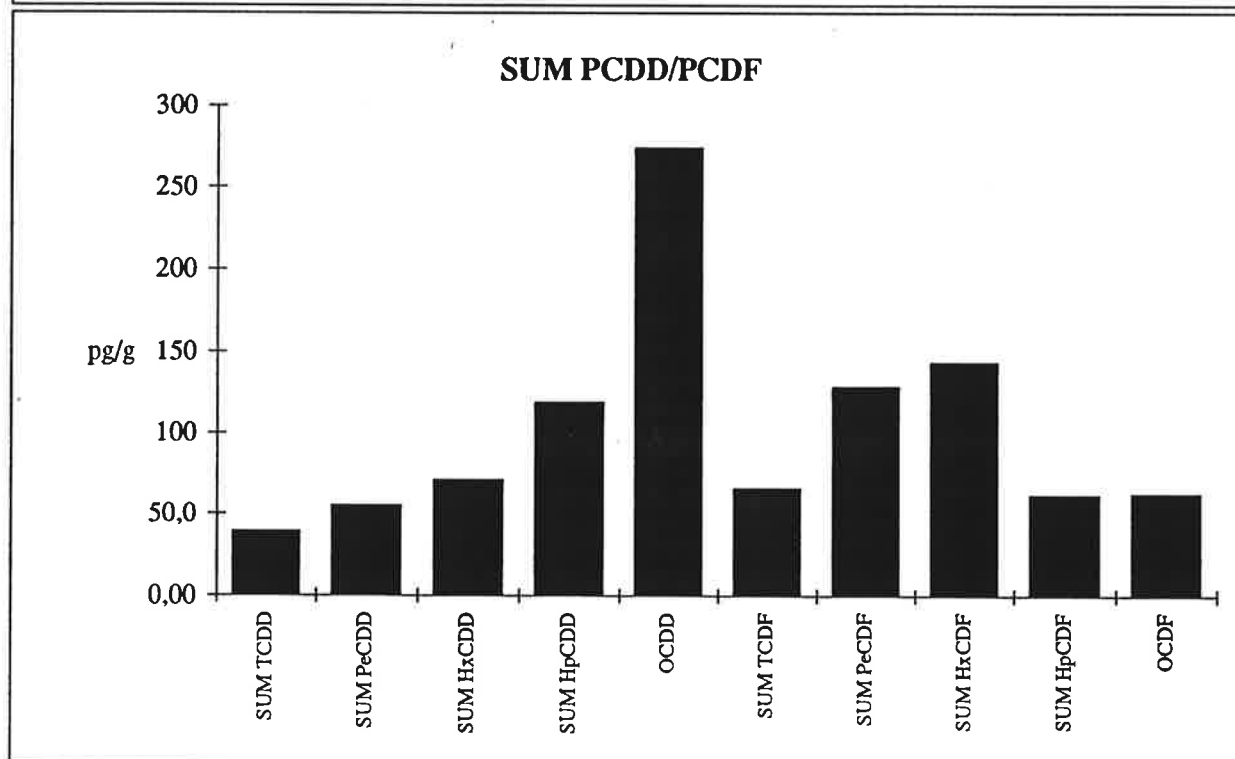
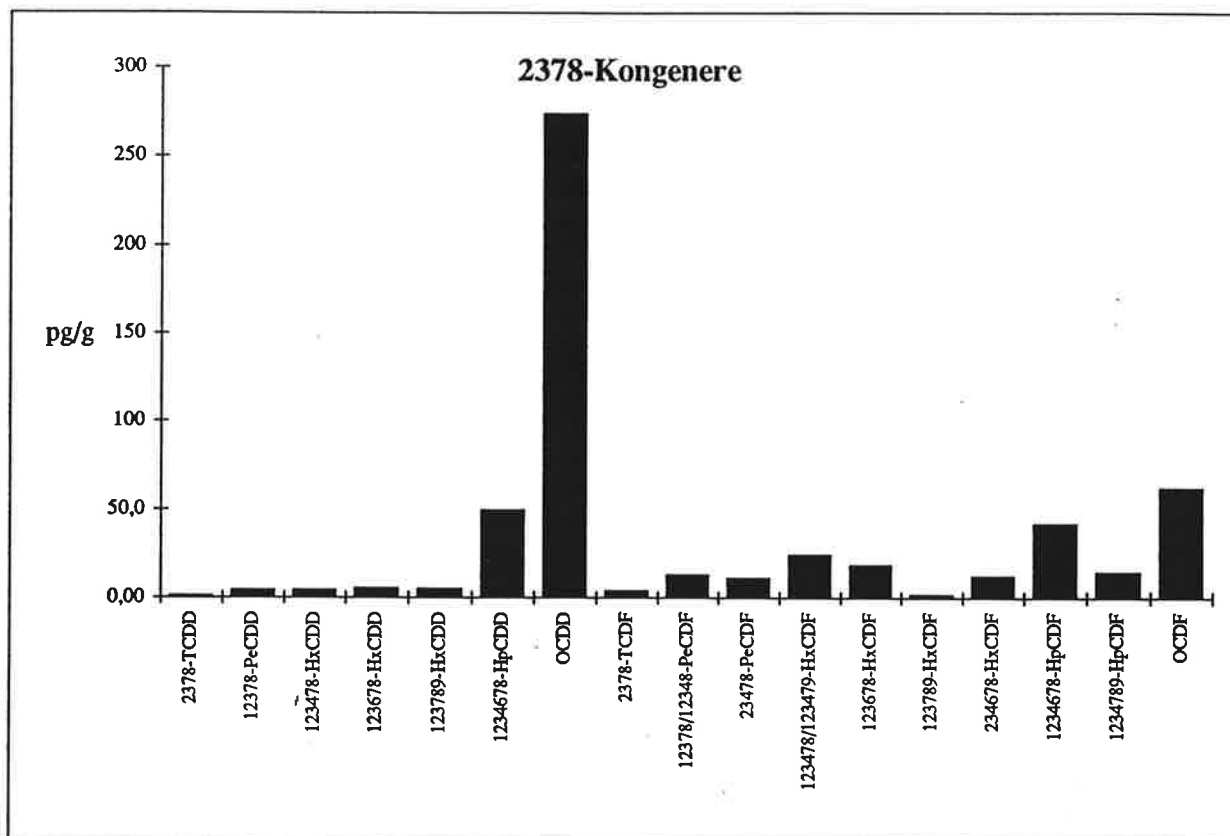
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.



Vedlegg til målerapport nr: O-177

NILU-Prøvenummer: 95/556

Kjeller, 19.02.96



PCDF/PCDD-Analyseresultater



99

Vedlegg til målerapport nr: O-177

NILU-Prøvenummer: 95/559

Kunde: Sør-Varanger A/S

Kjeller, 19.02.96

Kundens prøvemerking: Prøve nr.7. Jakobsnes,ytre Li.

Prøvetype: Jord

Prøvemengde: 50 g

Måleenhet: pg/g

Datafiler: DD785081-DD786111

Komponent	Konsentrasjon Gjenvinning		TE (nordisk) i-TE	
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,10	57	0,10	
SUM TCDD	3,20			
12378-PeCDD	0,23	65	0,12	
SUM PeCDD	2,91			
123478-HxCDD	0,27		0,03	
123678-HxCDD	0,29	71	0,03	
123789-HxCDD	0,34		0,03	
SUM HxCDD	5,06			
1234678-HpCDD	2,26	69	0,02	
SUM HpCDD	4,49			
OCDD	12,0	78	0,01	
SUM PCDD	27,7		0,34	
2378-TCDF	0,27	61	0,03	
SUM TCDF	13,9			
12378/12348-PeCDF	1,23		0,01	0,06
23478-PeCDF	1,03	64	0,52	
SUM PeCDF	11,2			
123478/123479-HxCDF	2,23	67	0,22	
123678-HxCDF	1,64		0,16	
123789-HxCDF	0,17		0,02	
234678-HxCDF	1,24		0,12	
SUM HxCDF	13,7			
1234678-HpCDF	5,51	64	0,06	
1234789-HpCDF	1,09		0,01	
SUM HpCDF	7,03			
OCDF	6,24	79	0,01	
SUM PCDF	52,1		1,15	1,20
SUM PCDD/PCDF	79,7		1,49	1,54

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetsekvivalent etter internasjonal modell

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

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

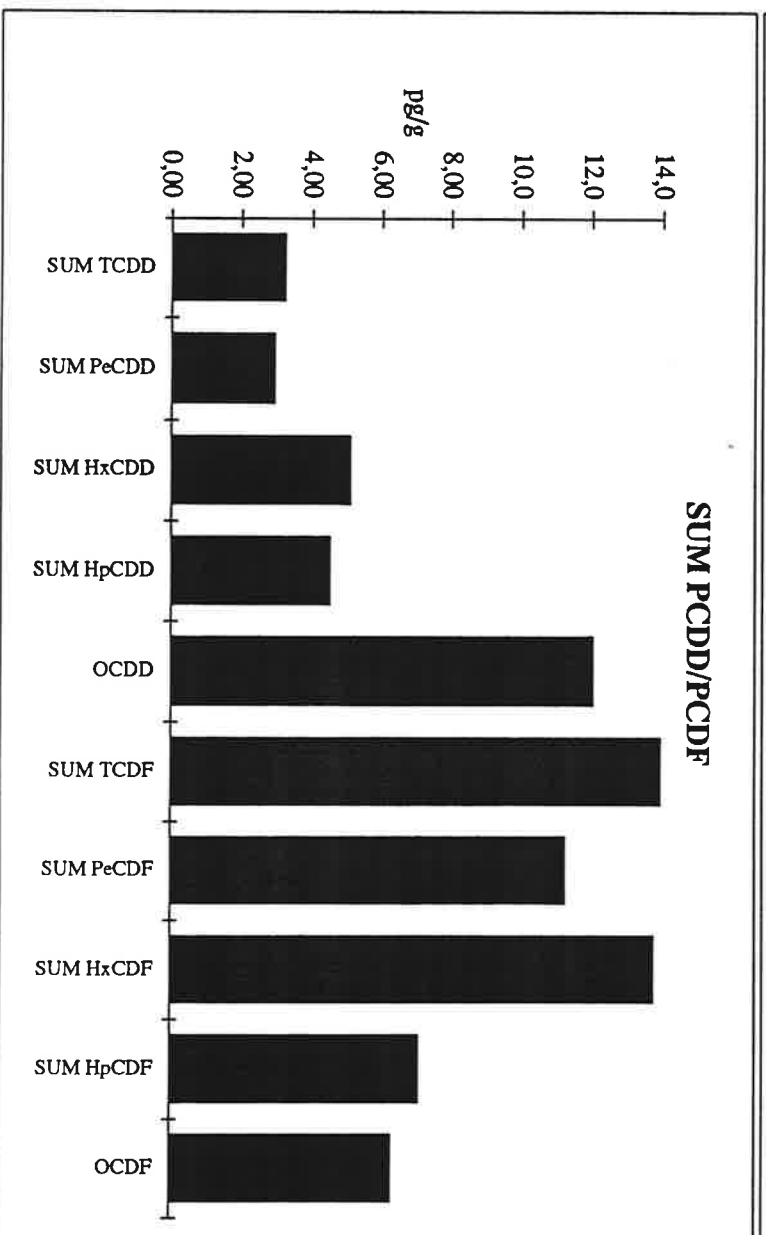
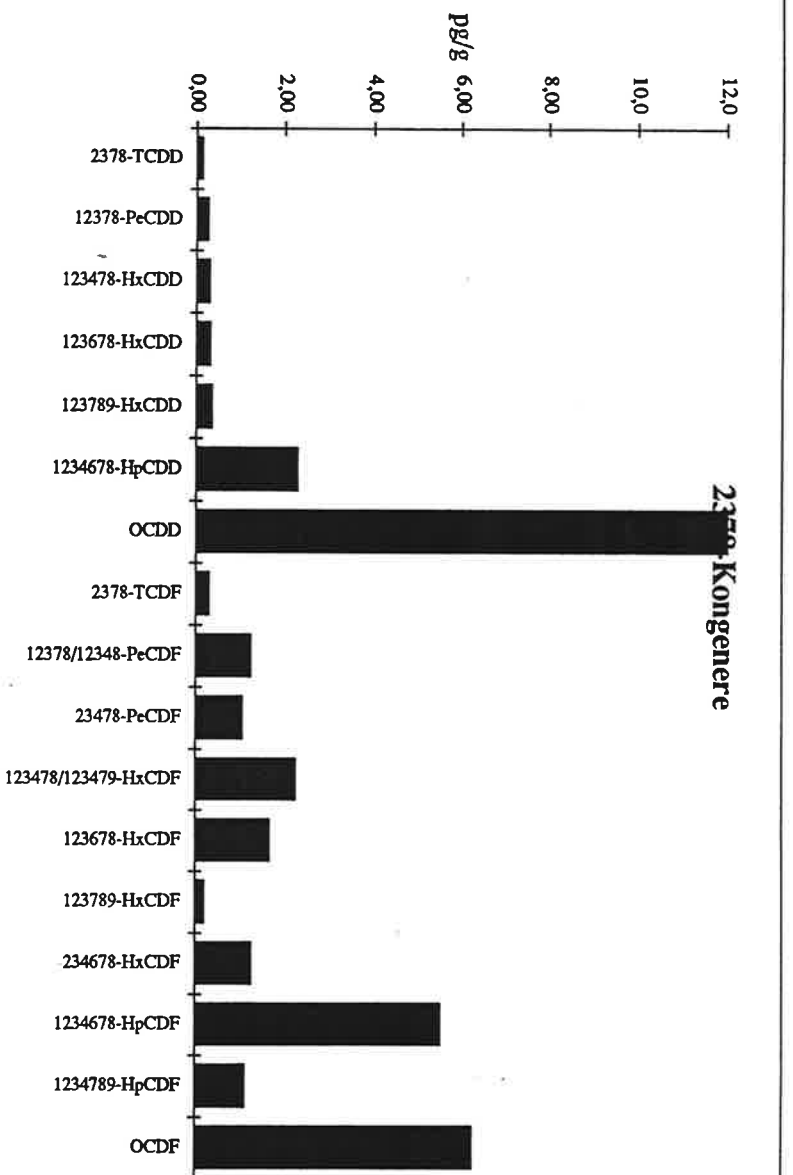
Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrument støy.

PCDF/PCDD-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-177
NILU-Prøvenummer: 95/559

Kjeller, 19.02.96



PCDD/PCDF-Analyseresultater



101

Vedlegg til målerapport nr: O-177
 NILU-Prøvenummer: 95/567
 Kunde: Sydvaranger a/s
 Kundernes prøvemerking: Prøve 15
 : Vest for Neiden.
 Prøvetype: Jord
 Prøvemengde: 50 g tørt materiale
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DD882011-DD891011

Kjeller, 26.01.96

Komponent	Konsentrasjon	Gjenvinning	TE (nordisk)	i-TE
	pg/g	%	pg/g	pg/g
2378-TCDD	0,02	65		0,02
SUM TCDD	1,58			
12378-PeCDD	0,04	67		0,02
SUM PeCDD	0,55			
123478-HxCDD	0,05			0,01
123678-HxCDD	0,06	70		0,01
123789-HxCDD	0,07 (i)			0,01
SUM HxCDD	1,09			
1234678-HpCDD	0,61	69		0,01
SUM HpCDD	1,48			
OCDD	5,16	66		0,01
SUM PCDD	9,86			0,07
2378-TCDF	0,36	65		0,04
SUM TCDF	6,28			
12378/12348-PeCDF	0,20		0,00	0,01
23478-PeCDF	0,19	67		0,10
SUM PeCDF	2,16			
123478/123479-HxCDF	0,17	73		0,02
123678-HxCDF	0,13			0,01
123789-HxCDF	< 0,02			0,00
234678-HxCDF	0,16			0,02
SUM HxCDF	1,43			
1234678-HpCDF	1,14	64		0,01
1234789-HpCDF	0,10 (i)			0,00
SUM HpCDF	1,25			
OCDF	3,33	58		0,00
SUM PCDF	14,5		0,20	0,20
SUM PCDD/PCDF	24,3		0,27	0,27

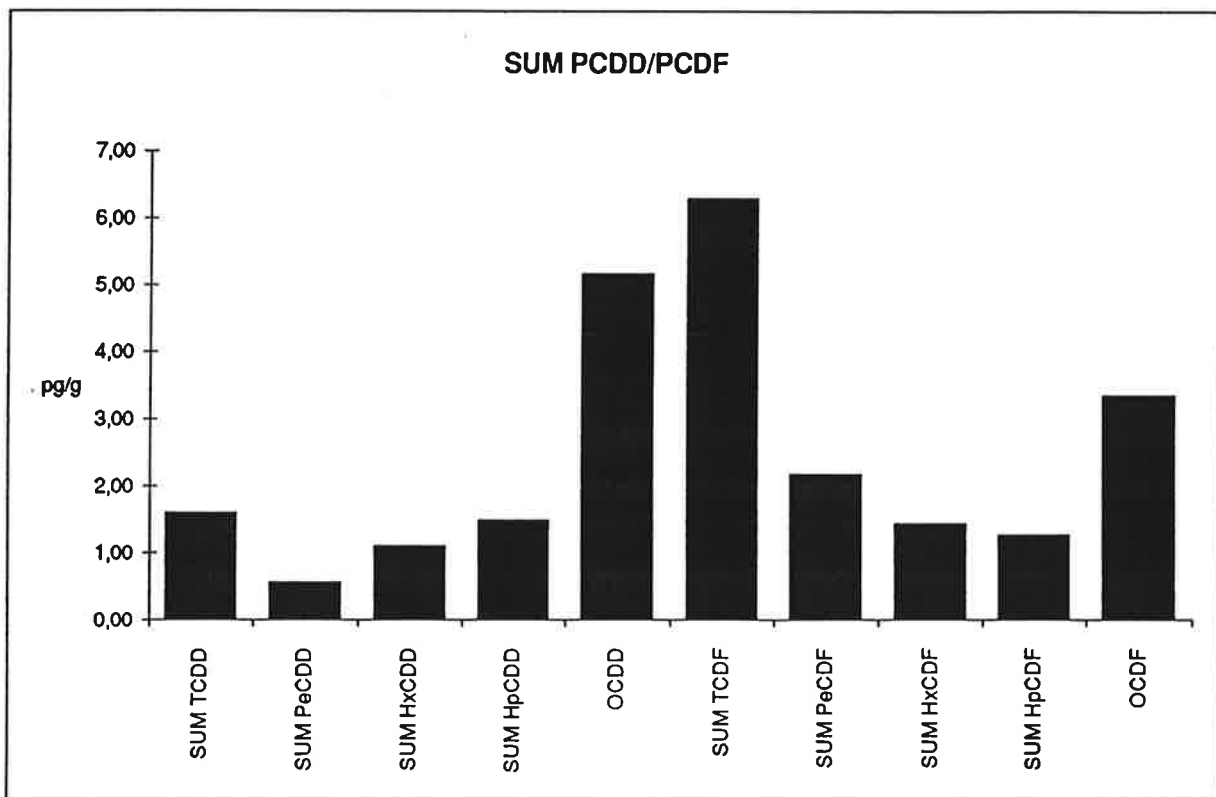
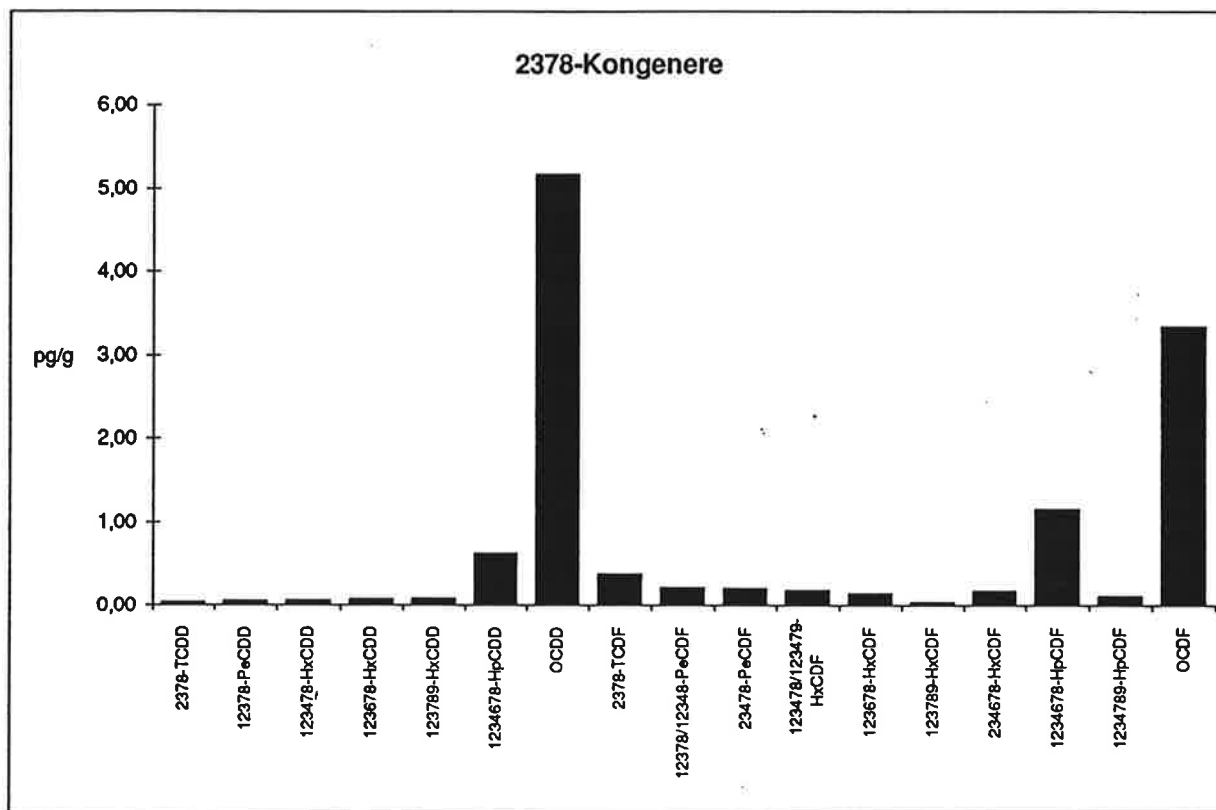
TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-177
NILU-Prøvenummer: 95/567

Kjeller, 26.01.96



Vedlegg C

Bestemmelse av glødetap i jord og sedimenter og fettbestemmelse i biologiske prøver

NOTAT

Dato: : 15. september 1995
Deres ref.: : MSc/Sørvaranger
Vår ref.: : AaB/MAa/O-94128

SAK: Bestemmelse av glødetap i sedimenter

NILU nr.:	Materiale	Kundens merking	Innveiting i gram	Prosent glødetap
95/638	Sediment	St. 1 - Bunn	2,0 g	1,5%
95/639	"	St. 2 - "	2,02 g	1,0%
95/640	"	St. 3 - "	2,04 g	4,9%
95/641	"	St. 5 - "	2,07 g	6,3%
95/642	"	St. 6 - "	2,09 g	5,7%
95/643	"	St. 8 - "	2,12 g	1,4%

Prøvene ble glødet ved 550 °C i fire timer.

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 KJELLER, Norway
Telephone : +47 63 89 80 00
Telefax : +47 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

NILU-Tromsø
P.O. Box 1245
Strandtorget 2B
N-9001 TROMSØ, Norway
Telephone : +47 77 65 69 55
Telefax : +47 77 65 61 99

Bank: 5102.05.19030
Postgiro: 0813 3308327
Foretaksnr./Enterprise No. 941705561



NOTAT

Dato : Kjeller, 13. oktober 1995
Ref. : AaB/MAa/O-94120

Bestemmelse av glødetap for ni sedimenter fra Syd-Varanger

Metode: Gløding i fire timer ved 550 °C.
Prøvemengde: 0,5-2,7 g

NILU nr.	Materiale	Kundens merking	% glødetap
95/678B	Sediment	Førstevann ref. (16-18 cm)	20,5
95/715	"	Innsjø 1, 0-0,5 cm	7,8
95/716	"	Innsjø 1, 0,5-1,0 cm	8,5
95/717	"	Innsjø 1, 1,0-1,5 cm	10,2
95/718	"	Innsjø 1, 1,5-2,0 cm	11,4
95/719	"	Innsjø 1, 2,0-2,5 cm	18,2
95/728	"	Innsjø 1, 2,5-3,0 cm	12,0
95/721	"	Innsjø 1, 3,0-3,5 cm	18,6
95/722	"	Innsjø 1, 3,5-4,0 cm	18,5

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 KJELLER, Norway
Telephone: +47 63 89 80 00
Telefax : +47 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

NILU-Tromsø
P.O. Box 1245
Strandtorget 2B
N-9001 TROMSØ, Norway
Telephone: +47 77 60 69 70
Telefax : +47 77 60 69 71

Bank: 5102.05.19030
Postgiro: 0813 3308327
Foretaksnr./Enterprise No. 941705561

Dato: 20. november 1995
Vår ref.: AaB/MAa/O-94120
Prosjektnr. O-94120

Bestemmelse av glødetap i jord

NILU nr.	Materiale	Kundens merking	Innveiting i gram	% glødetap
95/553	Sand	Nr. 1, Barnehage, Kronprinsgt. 14	10 gram	0,03
95/554	Jord	Nr. 2 " "	"	7,4
95/556	"	Nr. 4	"	9,8
95/559	"	Nr. 7	"	13,7
95/562	"	Nr. 10, Bjørnevatn	"	19,0
95/565	"	Nr. 13, Karpfjellet	"	11,6
95/567	"	Nr. 15	"	9,7

Prøvene ble glødet ved 550 °C i fire timer.



NOTAT

Dato: : 15. september 1995
Deres ref.: : MSc/Sørvaranger
Vår ref.: : AaB/MAa/O-94120

SAK: Fettbestemmelse i biologiske prøver

NILU nr.:	Materiale	Kundens merking	Prosent ekstraherbart fett
95/621	Røye	C	1,52%
95/622	"	F.1	1,74%
95/623	Fjordtorsk	St. F.1	0,29%
95/624	"	St. F.2	0,31%
95/625	"O-skjell	St. 6	1,52%
95/626	"	St. 8	1,32%
95/627		St. 5	1,64%
95/628		St. 3	2,02%
95/629		St. 1	0,99%
95/630		St. 2	1,36%

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 KJELLER, Norway
Telephone : +47 63 89 80 00
Telefax : +47 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

NILU-Tromsø
P.O. Box 1245
Strandtorget 2B
N-9001 TROMSØ, Norway
Telephone : +47 77 65 69 55
Telefax : +47 77 65 61 99

Bank: 5102.05.19030
Postgiro: 0813 3308327
Foretaksnr./Enterprise No. 941705561

Vedlegg D

Analyse av ^{210}Po i ferskvannssedimenter fra Førstevatn

NILU

Mottatt:		Jnr. nr.:	
6/10-95		299/120	
Postmøtet:		Saksbehandler:	
AG		MSC	
Til			
info			



111

NILU
Postboks 100
2007 KJELLER

Attn. Martin Schlabach

Institutt for energiteknikk
Institute for Energy Technology

Instituttveien 18
P.O. Box 40, N-2007 Kjeller
Tel.: +47 63 80 60 00
Fax: +47 63 81 55 53
Telex: 76 361 isotp n
Foretaksnr./
Enterprise No.: 959432538

Vår/Our ref. : VM/EBJ
Dir. Line : +47 63 806126

Deres/Your ref.:
Prosjektnr. O-94120

Dato/Date: 1995-09-28

ANALYSERAPPORT

Herved oppgis resultatene av analyse på ^{210}Po i ferskvannsedimenter. Dato for radioaktiviteten er separasjonsdato, dvs. 14. - 20.9.95. Målegrensen er ca. 2 mBq.

Lab.nr.	Prøve mrk.	Sep.dato (ref. for aktiviteten)	^{210}Po mBq/g	Usikkerhet mBq/g (3σ)
KJ950218	95/678 Første vann 16-18 cm	14.09.95	22	± 7
		20.09.95	21	± 4
KJ950219	95/715 Lake 1 0-0.5 cm	14.09.95	130	± 29
		20.09.95	131	± 9
KJ950220	95/716 Lake 1 0.5-1.0 cm	14.09.95	69	± 11
KJ950221	95/717 Lake 1 1.0-1.5 cm	14.09.95	67	± 10
KJ950222	95/718 Lake 1 1.5-2.0 cm	15.09.95	62	± 9
KJ950223	95/719 Lake 1 2.0-2.5 cm	15.09.95	49	± 7
KJ950224	95/720 Lake 1 2.5-3.0 cm	15.09.95	39	± 16
		20.09.95	42	± 8
KJ950225	95/721 Lake 1 3.0-3.5 cm	15.09.95	27	± 7
KJ950226	95/722 Lake 1 3.5-4.0 cm	19.09.95	29	± 5

Med vennlig hilsen

Derk E. Stijfhoorn
Laboratoriesjef

Viggo Martini
Kjemiingeniør

Vedlegg



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORT NR. OR 11/96	ISBN-82-425-0745-7	
DATO 4-5-96	ANSV. SIGN. [Signature]	ANT. SIDER 111	PRIS NOK 165,-
TITTEL Undersøkelse av PCDD/PCDF i omgivelsene rundt Pelletsverket ved Aktieselskabet Sydvaranger		PROSJEKTLEDER Martin Schlabach	
		NILU PROSJEKT NR. O-94120	
FORFATTER(E) Martin Schlabach Trond Skotvold		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Aktieselskabet Sydvaranger v/J. Muurmanns Postboks 405 9001 KIRKENES			
STIKKORD PCDD/PCDF	Jord/sediment/oskjell	Vurdering	
REFERAT Formålet med utredningen var å kartlegge PCDD/PCDF-konsentrasjonen i omgivelsene rundt pelletsverket i Kirkenes. Kartleggingen baserer seg på målinger i prøver av jord, ferskvanns- og marine sedimenter samt oskjell. Det ble påvist en tydelig gradient fra prøvene tatt nær utslippskilden til bakgrunnsprøvene. Sammenligning av dioksinmønsteret ved hjelp av av prinsial komponent analyse (PCA) kunne bekrefte at dioksinkontaminering i de undersøkte prøver kom fra pelletsverket. Av innsjøsedimentene må overflatesedimentet i Førstevann klassifiseres som å være kraftig kontaminert. Sedimentkonsentrasjonene i de øvrige innsjøene samt nederste sjikt i Førstevann, kan klassifiseres som bakgrunnsverdier. Alle konsentrasjonene av marine sedimenter i denne undersøkelsen ligger under både NIVAs grenseområde for "high diffuse background levels" og innenfor SFT's grenseverdi for god miljøkvalitet. Oskjell fra Bøkfjorden hadde konsentrasjoner som ligger høyere enn NIVAs liste over "high diffuse background levels". Verdiene fra referanstasjonene faller innenfor SFTs definisjon av ikke forurensete bakgrunnsverdier. Konsentrasjonen i jordprøvene fra barnehage og lekeplass i Kirkenes kan karakteriseres som noe høy og etter tyske retningslinjer bør utslippet reduseres, men det vil ikke være nødvendig med ytterligere tiltak som for eksempel forsegling, dekontaminering eller utskifting av jorden.			
TITLE Measurement of PCDD/PCDF around the pellet's factory of Aktieselskabet Sydvaranger.			
ABSTRACT			

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