

Undersøkelser av organiske miljøgifter i sedimenter fra MAREANO-området 2011

Stepan Boitsov og Jarle Klungsøyr



PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, www.imr.no

Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre
9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL
Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00
Fax 77 60 97 01	Fax 37 05 90 01	Fax 56 18 22 22	Fax 56 36 75 85

Distribusjon:

Åpen

HI-prosjektnr.:

10944-03

Oppdragsgiver(e):

MAREANO

Oppdragsgivers referanse:

Rapport fra Havforskningen
Nr. 1 2013

Dato:

21.12.2012

Program:

MAREANO

Forskningsgruppe:

429 Marin Miljøkvalitet

Antall sider totalt: 42

Rapport:

Årlig statusrapport

Tittel:

Undersøkelser av organiske miljøgifter i sedimenter fra
MAREANO-området 2011

Forfatter(e):

S. Boitsov
J. Klungsøyr

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet har gjennomført målinger av hydrokarboner (PAH og THC) i sedimentkjerner fra 6 lokaliteter i MAREANO-området, innsamlet i 2011 i Nordland VI og nord for kysten av Finnmark. Det er funnet lave nivåer hydrokarboner i overflatesedimenter alle steder, tilsvarende KLIF klasser I for PAH16, med økning i nivåene av forbrenningsrelaterte PAH i moderne sedimentlag enkelte steder.

Sedimentologiske undersøkelser og radiodatering i et utvalg av disse sedimentkjernene blir først gjort og rapportert i 2013. Det ble også gjort målinger av bromerte flammehemmere (BFH) av type PBDE i overflateprøver fra 76 stasjoner fra hele MAREANO-området, innsamlet mellom 2006 og 2011. Nivåene av BFH i alle prøver er meget lave og tilsvarer bakgrunnsnivåene for disse forbindelser.

Summary (English):

Institute of Marine Research has analysed hydrocarbons (PAH and THC) in sediment cores from 6 locations in MAREANO area, sampled in Nordland VI and off the northern coast of Finnmark in 2011. Low levels of hydrocarbons are found in surface sediments at all the locations, corresponding to KLIF classes I for PAH16, with an increase in combustion-related PAH in modern sediment layers at some locations. Sedimentological data and radiodating results from a selection of these sediment cores will be further obtained and reported in 2013. Measurements of brominated flame retardants (BFR) of PBDE type were also done in surface sediment samples from 76 locations from the whole MAREANO area, collected between 2006 and 2011. The levels of BFR in all samples were low and corresponded to background levels for these compounds.

Emneord (norsk):

1. organiske miljøgifter
2. sedimenter
3. MAREANO

Subject heading (English):

1. organic contaminants
2. sediments
3. MAREANO

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Studier av miljøgifter gjennomført under MAREANO.....	6
1.2	Bakgrunn for målinger av organiske miljøgifter.....	8
1.2.1	<i>Sedimentstudier</i>	8
1.2.2	<i>Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og andre hydrokarboner</i>	8
1.2.3	<i>Bromerte flammehemmere</i>	10
2	Metoder	12
2.1	Prøvetaking.....	12
2.2	Analysemetoder.....	16
2.2.1	<i>PAH og THC i sedimenter</i>	16
2.2.2	<i>PBDE i sedimenter</i>	16
3	Resultater	18
3.1	Nivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter.....	18
3.2	Nivåer av hydrokarboner i sedimentkjerner.....	20
3.3	Nivåer av polybromerte difenyletere (PBDE) i overflatesedimenter.....	22
4	Planlagt arbeid	24
5	Konklusjoner	24
6	Referanser	25
	Vedlegg A. Resultater av PAH-målinger i sedimentkjerner fra 6 lokaliteter i MAREANO-område	26
	Vedlegg B. Resultater av THC-målinger i overflatesedimenter fra 6 lokaliteter i MAREANO-området.	38
	Vedlegg C. Resultater av PBDE-målinger i overflatesedimenter fra 76 lokaliteter i MAREANO-området	39

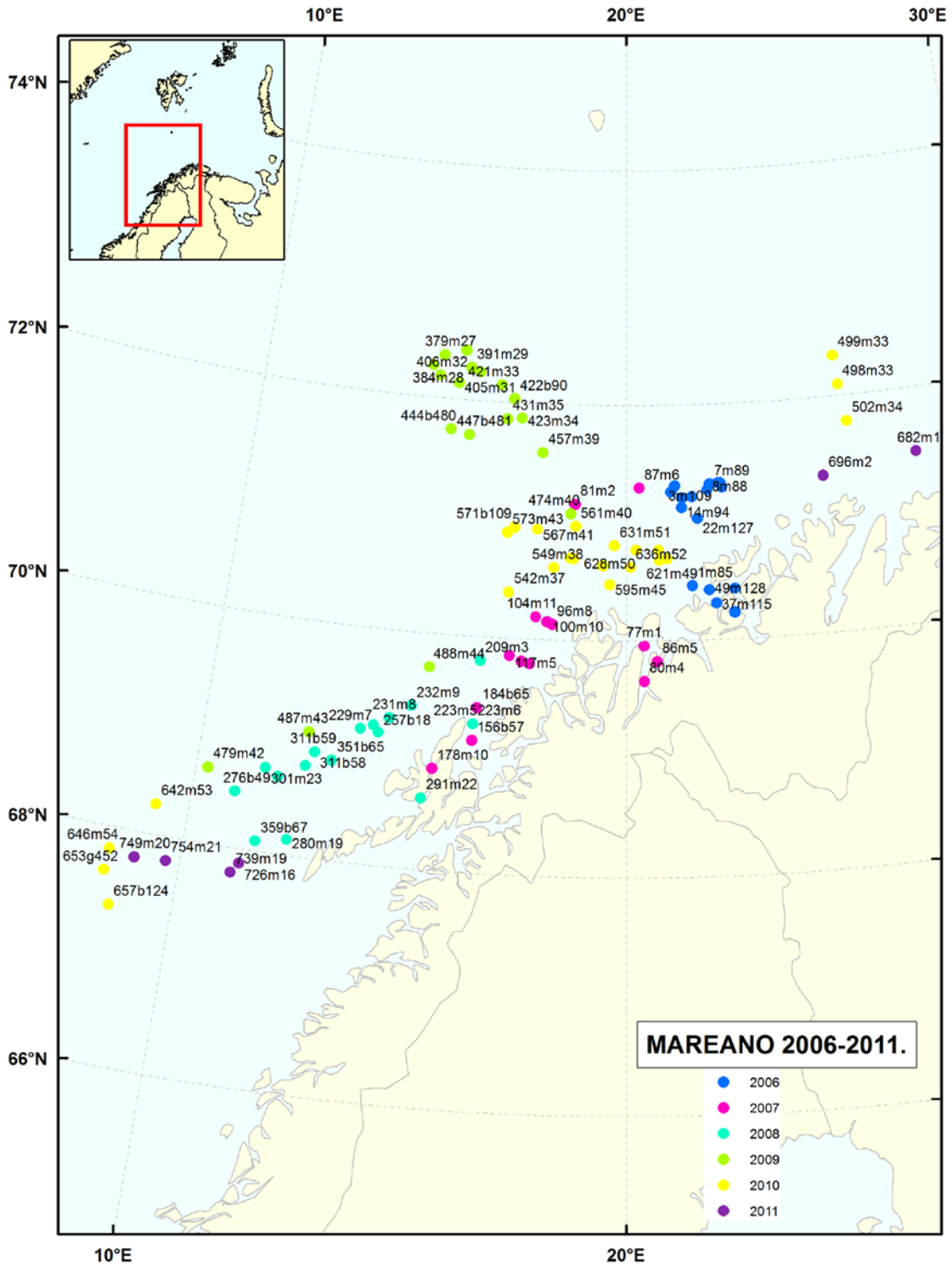
1 Innledning

1.1 Studier av miljøgifter gjennomført under MAREANO

Denne rapporten inneholder resultater av målinger av organiske miljøgifter i sedimentprøver samlet under MAREANO-toktene i Barentshavet og Norskehavet. MAREANO, et nasjonalt kartleggingsprogram av havbunnen på norsk sokkel ble påbegynt i 2005, og de første sedimentprøvene ble samlet inn i 2006. Resultater av hydrokarbonmålinger fra 2006-2010 er rapportert tidligere (se rapporter på www.mareano.no). Resultatene er også tilgjengelig i form av kart på www.mareano.no, og en del av resultatene er tidligere presentert på konferanser eller publisert i nasjonale og internasjonale tidsskrifter (se publikasjonsliste). I denne rapporten presenteres det to sett av resultater:

1. Hydrokarbonmålinger i sedimentkjerner fra 6 stasjoner samlet inn på tre tokt i april, juli og september 2011. Toktene ble gjennomført med forskningsfartøyet "G.O. Sars" i områdene Nordland VII vest for Lofoten, og nord for Finnmarkskysten (Figur 1).
2. Målinger av bromerte flammehemmere av type PBDE (polybromerte difenyletere) i overflatesedimenter fra 17 stasjoner samlet inn på MAREANO-toktene i perioden 2006-2011. Disse stasjonene dekker hele MAREANO-området som ble kartlagt til og med 2011 (Figur 1).

Innsamling av sedimentprøver ble utført av geologer og geokjemikere fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) og kjemikere fra Havforskningsinstituttet i fellesskap. Havforskningsinstituttet analyserte prøvene for innhold av organiske miljøgifter (diskutert nedenfor), mens NGU analyserte prøvene for innhold av totalt organisk karbon innhold (TOC), kornstørrelsesfordeling samt tungmetaller og tributyltinn (TBT) (se årlige rapporter fra NGU for videre informasjon, også tilgjengelig på mareano.no). Datering av et utvalg av prøvene samlet inn i 2011 med hjelp av ²¹⁰Pb-målinger er planlagt for 2013. Analysene av organiske miljøgifter ble utført i 2011-2012, og resultatene for overflatesedimenter ble presentert i form av kart på www.mareano.no.



Figur 1: Sedimentprøvetakingslokaliteter i MAREANO-området, per 2011.

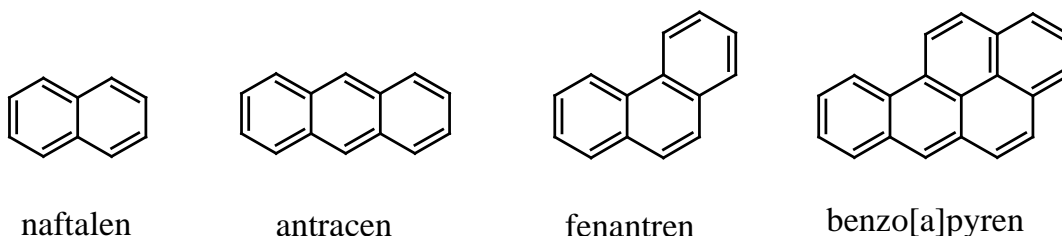
1.2 Bakgrunn for målinger av organiske miljøgifter

1.2.1 Sedimentstudier

Sedimenter kan utgjøre et betydelig lager for miljøgifter. Organiske forbindelser føres som regel til sedimentene bundet til organiske partikler, og vil først og fremst avsettes der det er mye finkornet materiale som leire og silt. Grovere sedimenter som sand osv. inneholder vanligvis lite organisk materiale og egner seg dårligere for analyse av organiske miljøgifter. Sedimentprøvene blir derfor i hovedsak bare innsamlet fra lokaliteter der man kan forvente bløtbunn med stor andel finkornet sediment (<63 µm kornstørrelse, dvs. silt og leire). Ved videre analyse bestemmes nøyaktig mengde organisk materiale som finnes i sedimentene, uttrykt som totalt organisk karbon (engelsk: total organic carbon, TOC), samt kornstørrelsesfordeling i prøvene (leire, silt, sand, grus). Når man senere bestemmer nivåer av organiske miljøgifter i en sedimentkjerne, og bygger ”dybdeprofiler” av disse nivåene i kjernen, kan man korrigere mot mengde TOC for å se om nivåene forklares kun av TOC-tilførsel, eller om det er andre faktorer som spiller inn. Fortolkning av dybdeprofiler kan tidfestes hvis man utfører en datering av sedimentlagene for å bestemme sedimentasjonsrater i området. Dette gjøres med hjelp av 210Pb-datering, dvs. bestemmelse av radioaktiv bly-210 i sedimentene. Denne teknikken fungerer godt i de områdene hvor sedimentasjonshastighetene har vært konstante (selv om usikkerheten øker i eldre og dypere sedimentlag), mens i andre områder påvirket av bioturbasjon eller resuspensjon blir 210Pb-dateringene mer usikre (Jensen m.fl. 2009). Sedimentasjonshastighet varierer fra sted til sted, og ligger i åpent Barentshav rundt 2 mm/år eller mindre (se for eksempel Heldal m.fl. 2002; Zaborska m.fl. 2008), mens i fjord- og kystnære områder kan det være noe høyere sedimentasjonshastighet.

1.2.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og andre hydrokarboner

I MAREANO-programmet utgjør polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) den viktigste typen organiske miljøgifter som analyseres. PAH består av to eller flere aromatiske ringer (se Figur 2) og har lav vannløselighet. Derfor finnes PAH som oftest ikke løst i vannmassene, men knyttet til partikler som for eksempel organiske kolloider, plankton eller leirpartikler. Alle PAH er lipofile (løses lett i fett) og kan bioakkumuleres i marine organismer. Eksponering til PAH kan føre til forskjellige skader, siden mange PAH er giftige og kreftfremkallende, som for eksempel benzo[a]pyren. I marine sedimenter kan PAH bli bevart i lang tid, og man kan studere trendene i tilførsel av PAH ved å analysere sedimentkjerner. Egenskapene til PAH er beskrevet mer detaljert av Neff (2002).



Figur 2: Eksempler på PAH.

PAH kan stamme fra mange forskjellige kilder, både naturlige og menneskeskapte, se Tabell 1. Siden det kan være vanskelig å skille mellom ulike kilder i miljøprøver, studerer man karakteristiske PAH i prøven. Høye nivåer av enkelte indikatorforbindelser eller grupper av forbindelser kan tyde på en eller annen bestemt kilde, som beskrevet i Tabell 1. Man kan også studere forholdet mellom nivåene av enkelte PAH (såkalte PAH forholdstall), som kan bekrefte visse typer kilder for PAH.

Tabell 1: Kilder for PAH i havmiljø og typer PAH som er karakteristiske for hver kilde.

PAH opprinnelse	Petrogen	Pyrogen	Biogen
Kilder	Fossile stoffer	Produkter av ufullstendig forbrenning	Biologiske prosesser
Eksempel på naturlig kilde	Naturlig forekomst av f.eks. kull, olje	Skogbrann, vulkan	Mikrobiell aktivitet
Eksempel på menneskeskapt kilde	Oljeutslipp fra båt eller oljeplattform	Kull- og vedfyring, bil- og båteksos	-
Typer PAH	Lette og alkylerte	Tunge, ikke alkylerte	Enkelte tunge PAH
Eksempler på representative PAH	Naftalen, fenantren, alkylnaftalener, alkylfenantrener	Fenantren, fluoranten, pyren, benzo[a]pyren, dibenz[a,h]antracen	Perylen
Indikator	NPD*	PAH16**	Perylen
PAH forholdstall	(Sum AlkylNAF)/NAF > 1	FEN/ANT < 10	-

* NPD – summerte nivåer av naftalen, fenantren, dibenzotiofen og deres alkylerte homologer

**PAH16 – summerte nivåer av naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo[a]antracen, krysene, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenz[a,h]antracen, benzo[ghi]perylene. NAF: Naftalen, FEN: Fenantren, ANT: Antracen.

Det er først og fremst petrogene og pyrogene PAH som skaper forurensningsproblemer. Det er generelt lave nivåer av PAH i sedimenter på norsk sokkel i nord, men det finnes både naturlige forekomster av PAH og lokale punktkilder for utslipp fra menneskelig aktivitet. Over hele havet finner man også bakgrunnsnivåer som kan forklares av langtransport fra fjerne områder.

Klif har utarbeidet et eget klassifiseringssystem for nivåene av PAH16 (både summert nivå og nivåer av enkelte komponenter) i marine sedimenter. En av komponentene som inngår i PAH16, benzo[a]pyren, er spesielt viktig, siden den er sterkt kreftfremkallende, og den måles både i forbindelse med miljøtilstand og i vurderinger av sjømattrygghet. Man må imidlertid være oppmerksom på at Klifs klassifisering er utviklet for fjord- og havneområder, og ikke uten videre kan brukes direkte i åpent hav hvor naturlige nivåer kan variere sterkt av årsakene forklart ovenfor. Klifs tilstandsklasser for PAH16 og benzo[a]pyren i sedimenter er angitt i Tabell 2.

Totale hydrokarbonnivåer (engelsk: total hydrocarbon contents, THC) i sedimentene analyseres også i miljøstudier. Dette gir et generelt bilde av det totale hydrokarboninnholdet i det studerte området, og inkluderer både PAH, monoaromatiske hydrokarboner, alkaner og sykloalkaner. Forhøyete THC-nivåer kan peke på et oljeutslipp i området. Det er ikke etablert tilstandsklasser for THC i sediment, men en grense på 50 mg/kg tørrvekt brukes ofte som terskelnivå for mulige effekter på bunnlevende marine organismer.

Tabell 2: Klif's tilstandsklasser på PAH-forurensning i marine sedimenter (SFT 2007)*.

Tilstandsklasse	Klasse I Bakgrunn	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
PAH16, µg/kg t.v.	<300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
Benzo[a]pyren, µg/kg t.v.	<6	6-420	420-830	830-4200	> 4200

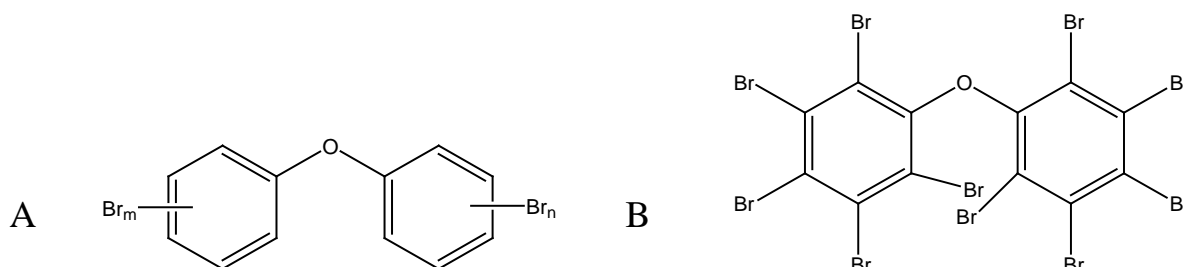
* - for flere detaljer om hvordan tilstandsklassene ble utarbeidet, se Bakgrunnsdokumentet for Klif's veileder for klassifisering av miljøgiftet i vann og sediment (Klif 2011).

1.2.3 Bromerte flammehemmere

Bromerte flammehemmere (BFH) er masseproduserte kjemikalier som har vært brukt av industrien siden 1970-tallet, for det meste som flammehemmere og branddempere i forskjellige typer plast, tekstiler, møbler, byggmaterialer i elektronisk utstyr, osv. BFH består av flere typer kjemiske forbindelser med felles evne til å dempe brann, men med forskjellig grad av giftighet og litt forskjellige kjemiske egenskaper. Det som er felles for BFH i miljø er at dette er persistente (lite nedbrytbare) forbindelser som kan transporteres med luft- og havstrømmer over store avstander og finnes derfor i små mengder selv i uberørte (pristine) områder uten noe betydelig menneskelig aktivitet lokalt, som for eksempel i arktiske strøk. De er lite løselige i vann men er fettløselige og kan samles opp i fettholdige organer som fiskelever på samme måte som PAH.

Mens produksjon og bruk av noen av disse stoffgruppene nå er forbudt over hele verden på grunn av deres skadelighet, som for eksempel bromerte bifenylter, er flere andre grupper fortsatt i bruk, også i Europa. Den mest utbredte gruppen BFH fortsatt i bruk er polybromerte difenyletere (PBDE). PBDE er kun produsert av mennesker og finnes ikke naturlig i miljøet. Likevel finner man spor av disse forbindelser i miljøprøver fra verden rundt, på grunn av langtransport fra fjerne områder. Det finnes 209 teoretisk mulige varianter (kongener) for PBDE, se eksempler på strukturen i Figur 3¹. Titalls av disse finnes i miljø, og det er først og fremst den fullbromerte kongener, BDE-209 (vist i figur 3B) som ofte finnes i størst mengde i marine sedimenter.

Klif har kun utarbeidet grenseverdier for tilstandsklasser av BDE-99 i sedimenter, og det kun fra klasse II ("god tilstand") og oppover, se Tabell 3. Dette gjelder kun for forurenset sediment i kyst- og havneområder, mens bakgrunnsnivåer som man typisk finner i åpent hav som regel ligger mye lavere, uten at det finnes noen fastsatte grenser for disse.



Figur 3: Kjemisk struktur for PBDE: den generelle formelen (A) og den fullbromerte kongenen BDE-209 (B)

¹ Det brukes betegnelsen "PBDE" når man snakker om de totale summerte nivåene eller om PBDE-forurensning generelt, og "BDE" (med spesifikt nummer) når man snakker om enkeltforbindelser, slik som for eksempel BDE-209.

Tabell 3: Klifs tilstandsklasser på PBDE-forurensing i marine sedimenter (SFT 2007)*.

Tilstandsklasse	Klasse I Bakgrunn	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
BDE-99, µg/kg t.v.	-	>62	62 - 7800	7800 - 16000	> 16000

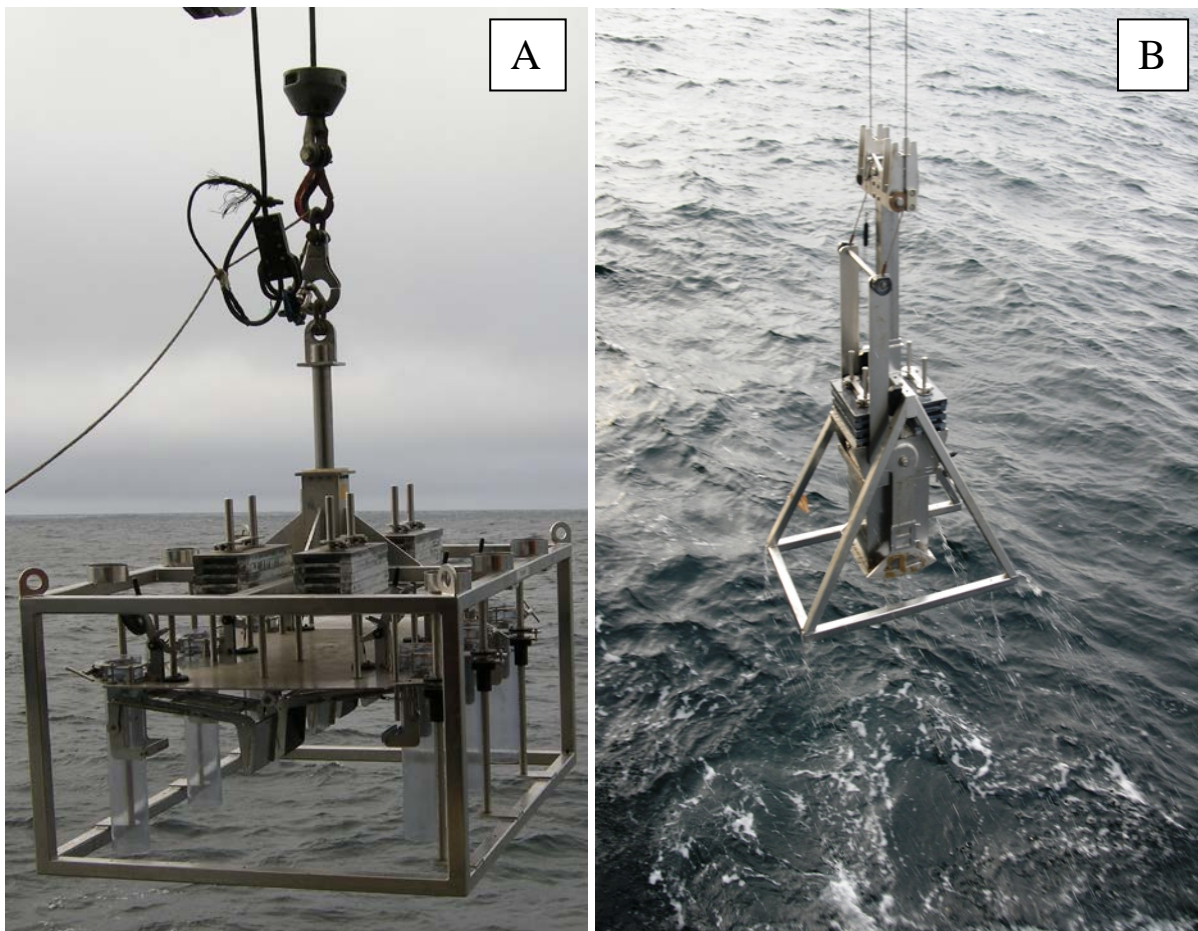
* - for flere detaljer om hvordan tilstandsklassene ble utarbeidet, se Bakgrunnsdokumentet for Klifs veileder for klassifisering av miljøgiftet i vann og sediment (Klif 2011).

BDE-99 er en markør for en av de kommersielle PBDE-blandingene som brukes mest i industri, ”penta-blandingen”. En annen slik blanding er ”okta-blandingen”, med BDE-183 som markør. Det er ikke etablert tilstandsklasser for BDE-183.

2 Metoder

2.1 Prøvetaking

Detaljerte multistråle-bunnskart laget av Statens Kartverk Sjø ble benyttet for å finne egnete lokaliteter for prøvetaking av sedimenter. På lokaliteten studeres havbunnen først visuelt med hjelp av video (CAMPOD) for å bekrefte at bunnen består av ønsket type sediment. Deretter samler man prøver med en multicorer (KC-Danmark, MODEL 73.000), som har 6 pleksiglassrør med 106 mm indre diameter og 60 cm lengde (Figur 4A). I noen tilfeller ble man nødt til å benytte boxcorer (Figur 4B). Dette har skjedd når det enten har vært teknisk feil på multicoreren, eller når det ble observert stein på bunnen som kunne forårsake skade på multicoreren. Med boxcorer kan man få inntil 4 sedimentkjerner av samme diameter som i multicoreren (multicorer-rør benyttes for prøveuttak fra boxcorer).



Figur 4: Multicorer (A) og boxcorer (B) brukt til prøvetaking av sedimentkjerner.

Sedimentkjerner for analyser av organiske miljøgifter ble kuttet i 1-cm tykke skiver, pakket i aluminiumsfolie og frosset umiddelbart etter prøvetaking. Kun redskap av rustfritt stål ble brukt for å håndtere prøvene. Prøvene ble oppbevart ved $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ om bord, under transport til laboratoriet, og videre fram til analyse.

Detaljert beskrivelse av prøvetakingslokaliteter er gitt i tabell 3, mens geografisk plassering er vist i figur 1. Betegnelsen på prøvetakingsstasjon består av to nummer, hvor det første med "R"-bokstav står for MAREANO-programmets prøvetakingsstasjonsnummer som er gjennomgående og unikt for alle MAREANO-toktene gjennom alle år, mens det andre med "MC"-bokstavene står for multicorer-

prøvetakingsnummer i det året da prøven ble tatt. Der det ble brukt boxcorer i stedet for multicorer, står koden "BX" i stedet for "MC". Lengdene til sedimentkjernene innsamlet er også vist i Tabell 4 og varierer mellom 28 og 41 cm. Kjernelengdene er oppgitt for de kjernene som ble analysert for PAH, mens THC og PBDE ble analysert kun i overflateprøvene. Analyser av totalt organisk karbon (TOC) og radiodatering av prøvene innsamlet i 2011 er ikke utført ennå og forventes levert i 2013.

Siden analyser av PBDE ble utført også på 70 prøver innsamlet i tidligere år, som allerede er rapportert når det gjelder nivåer av hydrokarboner (PAH, THC), er prøvetakingslokaliteter for disse prøvene vist i egen tabell (Tabell 5), med geografisk plassering og referanse til tidligere rapporter som omtalte PAH/THC analyser i disse prøver.

Tabell 4: *Prøvetakingslokaliteter under MAREANO-toktene i 2011, og analysene utført i tillegg til PAH-analyser.*

Stasjon	Dato	Breddegrader N	Lengdegrader Ø	Vann- dybde m	Kjerne- lengde cm	Tilleggs- analysene	
						THC	PBDE
R682 MC001	20.04.2011	71°27,11'	27°45,34'	403	36	X	X
R696 MC002	22.04.2011	71°20,02'	25°13,82'	296	30	X	X
R726 MC016	26.07.2011	67°52,78'	11°19,08'	209	28	X	X
R739 MC019	15.09.2011	67°47,74'	11°09,53'	264	33	X	X
R749 MC020	22.09.2011	67°47,09'	08°59,56'	1863	32	X	X
R754 MC021	22.09.2011	67°48,04'	09°41,48'	797	41	X	X

Tabell 5: Prøvetakingslokaliteter i MAREANO-området 2006-2010, hvor overflatesediment ble analysert for PBDE. Referanse til tidligere rapporter som omtaler andre typer analyser av disse prøvene er også angitt.

Stasjon	Dato	Bredde- grader, N	Lengde- grader, Ø	Vann- dybde, m	Referanse til tidligere rapport med PAH/THC resultater
R10 MC96	02.06.2006	71°12,62'	21°27,22'	322	Boitsov et al., 2011
R17 MC102	03.06.2006	71°15,72'	21°10,33'	280	Boitsov et al., 2011
R3 MC109	06.06.2006	71°19,84'	22°25,06'	433	Boitsov et al., 2011
R5 MC112	06.06.2006	71°17,74'	22°31,58'	422	Boitsov et al., 2011
R22 MC127	13.06.2006	71°01,96'	21°50,88'	249	Boitsov et al., 2011
R49 MC128	13.06.2006	70°25,39'	22°05,77'	396	Boitsov et al., 2011
R37 MC115	08.06.2006	70°18,76'	22°15,84'	414	Boitsov et al., 2011
R68 MC153	19.06.2006	71°19,13'	22°29,57'	435	Boitsov et al., 2011
R77 MC1	01.04.2007	69°57,66'	20°26,11'	287	Boitsov et al., 2011
R81 MC2	03.04.2007	71°09,48'	18°39,11'	163	Boitsov et al., 2011
R80 MC4	05.04.2007	69°39,72'	20°26,00'	267	Boitsov et al., 2011
R86 MC5	06.04.2007	69°49,77'	20°45,28'	92	Boitsov et al., 2011
R87 MC6	08.04.2007	71°18,00'	20°20,20'	240	Boitsov et al., 2011
R100 MC10	11.04.2007	70°09,32'	18°01,27'	323	Boitsov et al., 2011
R111 MC4	02.10.2007	69°47,72'	17°38,01'	365	Boitsov et al., 2011
R112 MC7	02.10.2007	69°49,10'	17°25,81'	415	Boitsov et al., 2011
R117 MC5	03.10.2007	69°51,26'	17°07,78'	309	Boitsov et al., 2011
R156 BX57	10.10.2007	69°07,34'	16°20,26'	498	Boitsov et al., 2011
R178 MC10	18.10.2007	68°51,81'	15°26,57'	124	Boitsov et al., 2011
R184 BX65	21.10.2007	69°24,13'	16°24,13'	463	Boitsov et al., 2011
R209 MC3	05.06.2008	69°48,00'	16°25,18'	1592	Boitsov et al., 2011
R223 MC6	09.06.2008	69°15,74'	16°19,72'	482	Boitsov et al., 2011
R229 MC7	11.06.2008	69°08,48'	13°40,99'	1108	Boitsov et al., 2011
R231 MC8	12.06.2008	69°15,42'	14°20,01'	1238	Boitsov et al., 2011
R232 MC9	14.06.2008	69°22,62'	14°50,16'	1408	Boitsov et al., 2011
R248 MC10	19.06.2008	68°46,35'	12°30,25'	1254	Boitsov et al., 2011
R259 MC11	22.06.2008	69°11,03'	13°58,58'	1877	Boitsov et al., 2011
R257 BX18	23.06.2008	69°07,56'	14°06,45'	1045	Boitsov et al., 2011
R276 BX49	07.10.2008	68°28,55'	10°57,96'	1315	Boitsov et al., 2011
R280B MC18	09.10.2008	68°08,22'	12°18,31'	229	Boitsov et al., 2011
R291 MC22	11.10.2008	68°36,49'	15°14,55'	140	Boitsov et al., 2011
R297 BX56	14.10.2008	68°39,17'	11°54,47'	808	Boitsov et al., 2011
R301 MC23	16.10.2008	68°42,66'	11°35,51'	1936	Boitsov et al., 2011
R311 BX58	17.10.2008	68°53,98'	12°40,45'	1336	Boitsov et al., 2011

Tabell 5 forts.

Stasjon	Dato	Bredde- grader, N	Lengde- grader, Ø	Vann- dybde, m	Referanse til tidligere rapport med PAH/THC resultater
R311 BX59	17.10.2008	68°53,98'	12°40,45'	1336	Boitsov et al., 2011
R351 BX65	28.10.2008	68°50,81'	13°06,02'	852	Boitsov et al., 2011
R359 BX67	30.10.2008	68°05,18'	11°35,99'	181	Boitsov et al., 2011
R367 MC25	07.04.2009	72°25,41'	15°29,74'	611	Boitsov et al., 2011
R379 MC27	09.04.2009	72°22,00'	14°53,69'	760	Boitsov et al., 2011
R384 MC28	10.04.2009	72°16,49'	14°36,25'	1037	Boitsov et al., 2011
R391 MC29	12.04.2009	72°16,66'	15°40,08'	728	Boitsov et al., 2011
R405 MC31	16.04.2009	72°08,46'	15°21,22	901	Boitsov et al., 2011
R406 MC32	16.04.2009	72°11,38'	14°49,61'	1035	Boitsov et al., 2011
R421 MC33	24.04.2009	72°08,77'	16°32,81'	385	Boitsov et al., 2011
R422 BX90	25.04.2009	72°02,11'	16°54,74'	342	Boitsov et al., 2011
R423 MC34	25.04.2009	71°52,39'	17°09,16'	356	Boitsov et al., 2011
R431 MC35	26.04.2009	71°51,73'	16°45,12'	357	Boitsov et al., 2011
R447 BX481	22.09.2009	71°42,36'	15°45,07'	778	Boitsov et al., 2011
R457 MC39	23.09.2009	71°35,27'	17°45,31'	293	Boitsov et al., 2011
R474 MC40	29.09.2009	71°04,68'	18°32,64'	258	Boitsov et al., 2011
R479 MC42	04.10.2009	68°38,39'	10°16,35'	2713	Boitsov et al., 2011
R488 MC44	10.10.2009	69°42,89'	15°11,94'	2220	Boitsov et al., 2011
R494MC030	25.07.2010	72°20,66'	25°47,24'	249	Boitsov&Klungsøy, 2012
R498MC033	26.07.2010	72°05,77'	25°50,59'	236	Boitsov&Klungsøy, 2012
R502MC034	27.07.2010	71°46,69'	25°59,69'	323	Boitsov&Klungsøy, 2012
R531MC035	31.07.2010	70°42,01'	18°33,37'	371	Boitsov&Klungsøy, 2012
R534MC036	31.07.2010	70°41,61'	18°38,58'	318	Boitsov&Klungsøy, 2012
R542MC037	02.08.2010	70°23,64'	17°01,54'	1072	Boitsov&Klungsøy, 2012
R549MC038	03.08.2010	70°36,95'	18°08,66'	337	Boitsov&Klungsøy, 2012
R556MC039	04.08.2010	70°38,14'	19°23,80'	281	Boitsov&Klungsøy, 2012
R567MC041	07.08.2010	70°56,24'	17°41,58'	242	Boitsov&Klungsøy, 2012
R573MC043	08.08.2010	70°53,86'	16°54,41'	984	Boitsov&Klungsøy, 2012
R618 MC48	20.09.2010	70°41,74'	21°02,74'	259	Boitsov&Klungsøy, 2012
R621MC049	21.09.2010	70°41,03'	20°50,63'	203	Boitsov&Klungsøy, 2012
R631MC051	22.09.2010	70°48,64'	19°41,45'	193	Boitsov&Klungsøy, 2012
R636MC052	23.09.2010	70°37,57'	20°06,01'	294	Boitsov&Klungsøy, 2012
R642MC053	25.09.2010	68°15,39'	9°15,12'	2352	Boitsov&Klungsøy, 2012
R646MC054	27.09.2010	67°49,12'	8°25,35'	2085	Boitsov&Klungsøy, 2012
R653GR452	02.10.2010	67°37,76'	8°23,24'	1802	Boitsov&Klungsøy, 2012
R657BX124	04.10.2010	67°21,13'	8°38,42'	859	Boitsov&Klungsøy, 2012

2.2 Analysemetoder

2.2.1. PAH og THC i sedimenter

Havforskningsinstituttet bruker akkrediterte metoder for analyse av PAH og THC i sedimenter. Sedimentprøvene lufttørkes ved romtemperatur før opparbeiding. Overflateprøver og hvert 2. snitt (hver 2. cm) fra sedimentkjernene ble analysert for PAH, kun overflateprøvene ble analysert for THC.

Opparbeiding av prøve for PAH/THC-analyse begynner med ekstraksjon av tørket sediment (rundt 10 g tørrvekt) ved automatisert sediment-ekstraksjon på ASE (Accelerated Solvent Extraction, Dionex ASE 300). Betingelser for ekstraksjon: 2 sykluser, temperatur 150 °C, trykk 1500 psi, flush volume 60 %, løsemiddel – 1:1 heksan:diklormetan-blanding. ASE-celler av 34 ml volum brukes til ekstraksjon og fylles med en blanding av sediment og ”Diatomaceous Earth”. Ekstraktet dampes ned til 0,5 ml volum og behandles med kobber over natten (minst 12 timer) for å fjerne rester av svovel. Etterpå renses prøven på ”Bond-elute” SPE-kolonne. Prøvene løses så i 300 µl heksan, og analyseres for PAH og THC som beskrevet nedenfor. Syv deutererte PAH-forbindelser brukes som interne standarder for kvantifisering av PAH, mens baseolje-HDF 200 brukes som ekstern standard for kvantifisering av THC. Man analyserer for 48 PAH-forbindelser, som så rapporteres både enkeltvis og som summerte nivåer. Kvantifiseringsgrensene er 0,5 µg/kg tørrvekt for PAH, og 1,5 mg/kg tørrvekt for THC i sedimenter.

Prøver analyseres for PAH på gass-kromatograf HP-6890 koblet til Agilent N-5973 massepektrometer med electron-impact (EI) ionekilde i ”selected ion monitoring” (SIM) modus. En DB-17ms analytisk GC-kolonne (Agilent J&W Scientific, Folsom, USA) benyttes, lengde: L = 50 m, indre diameter: I.D. = 0,25 mm, filmtykkelse: df = 0,25 µm. Helium (99,9 %) brukes som bæregass ved 49 cm/s strømningshastighet gjennom kolonnen. Prøver (1 µl heksan-løsning) injiseres i et ”splitless” modus (injektor-temperatur, 300°C) og split-ventilen åpnes etter 2 min. GC-ovn-programmet er som følger: 500°C ved injeksjon; etter 2 min økes temperaturen til 1100°C med en programmert økning på 100°C/min; heretter økes den videre til 2900°C med 60°C/min, og holdes på 2900°C i 20 min. Analyseprogrammets varighet er totalt 58,00 min. Spektrumet er delt i 6 SIM-vinduer og er skannet for molekylarmassene til de 48 valgte forbindelsene og internstandardene.

Prøvene analyseres for THC på gass-kromatograf HP-6890 koblet til flamme-ionisasjonsdetektor (FID). En Varian GC kolonne med select mineral oil, fused silica som stasjonær fase, 15 m lengde x 0,32 indre diameter og 0,10 µm filmtykkelse brukes. Helium (99,9 %) brukes som bæregass med 1,4 ml/min strømningshastighet. Prøver (1 µl heksan løsning) injiseres i et splitless modus (injektor temperatur satt til 2900°C) og split-ventilen åpnes etter 1 minutt. GC-ovn-programmet er som følger: 600°C ved injeksjon; etter 1 minutt økes temperaturen til 2900°C med en programmert temperaturøkning på 200°C/min. Analyseprogrammets varighet er 24,00 minutter. Kromatogrammet integreres i tidsvinduet tilsvarende alkan C12-C35.

2.2.2. PBDE i sedimenter

Sedimentprøvene lufttørkes ved romtemperatur før opparbeiding. Overflateprøver fra et utvalg av stasjoner angitt i Tabell 5 ble analysert for PBDE.

Opparbeiding av prøve for PBDE-analyse begynner med ekstraksjon av tørket sediment (rundt 10 g tørrvekt) ved automatisert sediment-ekstraksjon på ASE (Accelerated Solvent Extraction, Dionex ASE 300). Betingelser for ekstraksjon: 2 sykluser, temperatur 100 °C, trykk 1500 psi, flush volume 60 %,

løsemiddel – 1:1 heksan:diklormetan-blanding. ASE-celler av 34 ml volum brukes til ekstraksjon og fylles med en blanding av sediment og 5 %-deaktivert alumina, dødvolum etterfylles med ”Diatomaceous Earth”. Ekstraktet dampes ned til 0,5 ml volum og behandles med kobber over natten (minst 12 timer) for å fjerne rester av svovel. Prøvene løses så i 500 µl heksan, og analyseres for PBDE som beskrevet nedenfor. BDE-139 brukes som intern standarder for kvantifisering av alle PBDE unntatt BDE-209, mens 13C-merket BDE-209 brukes som intern standard for kvantifisering av BDE-209. Man analyserer for 26 PBDE-forbindelser, som så rapporteres både enkeltvis og som summerte nivåer. Kvantifiseringsgrensene er 0,3 µg/kg tørrvekt for de fleste PBDE, og 1,5 µg/kg tørrvekt for BDE-209.

Prøver analyseres for PBDE på gasskromatograf HP-6890 koblet til Agilent N-5975 massepektrometer med negativ kjemisk ionisering (NCI) ionekilde i ”selected ion monitoring” (SIM) modus. En DB-5ms analytisk GC-kolonne (Agilent J&W Scientific, Folsom, USA) benyttes, lengde: L = 15 m, indre diameter: I.D. = 0,25 mm, filmtykkelse: df = 0,10 µm. Helium (99,9 %) brukes som bæregass ved 32 cm/s strømningshastighet gjennom kolonnen. Prøver (2 µl heksan-løsning) injiseres i et ”pulsed splitless” modus (injektor temperatur, 3100C) og split-ventilen åpnes etter 2 min. GC-ovn-programmet er som følger: 900C ved injeksjon; etter 2 min økes temperaturen til 2000C med en programmert økning på 300C/min; heretter økes den videre til 3050C ved 40C/min, og så til 3200C ved 100C/min, og holdes på 3200C i 10 min. Analyseprogrammets varighet er dermed 43,4 min. Hele spektrumet er skannet for massene til brom (78,9 og 80,9) og relevante fragmenter av BDE-209 og 13C-merket BDE-209 (486,5 og 494,7).

3 Resultater

3.1 Nivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter

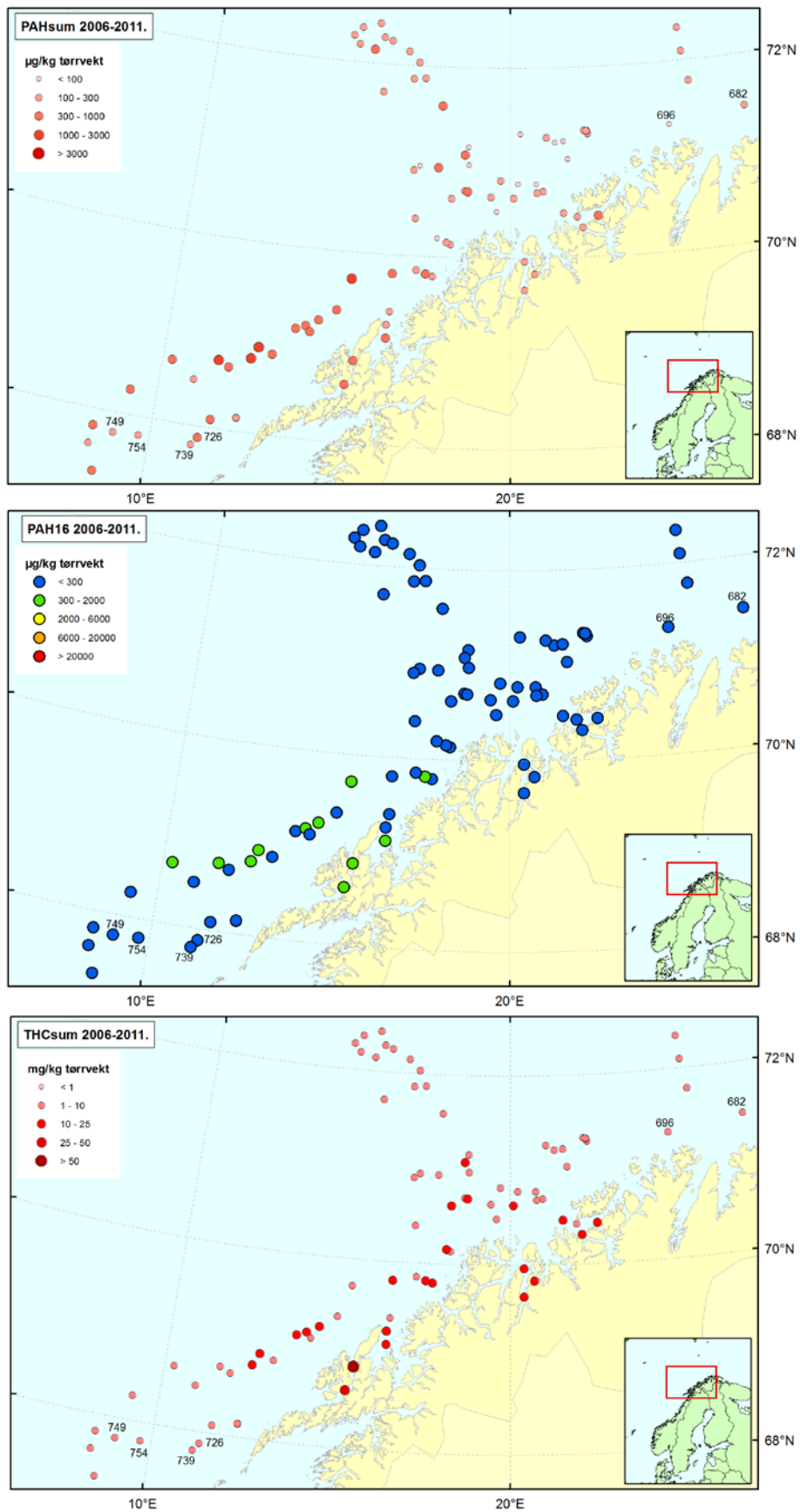
Det er fram til nå kun funnet lave nivåer PAH i overflatesedimenter fra Mareano-området. Dette er også tilfellet for prøvene samlet inn i 2011, både nord for Finnmark og sørvest for Lofoten og Vesterålen. Oppsummering av hydrokarbon-nivåene funnet i 2011 er gitt i Tabell 7 og vist på kartene i figur 5 på neste side, mens alle resultater for 48 PAH i sedimentkjerner er gitt i Vedlegg A og for THC i Vedlegg B. Gjennomsnittnivåene for summen av 48 PAH-forbindelser målt på 6 lokaliteter i 2010 ligger på 216 µg/kg tørrvekt, som er lavere enn mange andre steder i MAREANO-området (Boitsov m.fl. 2011) og er sammenlignbart med havområdene nord for Finnmarkskysten og i Nordland VI (Boitsov & Klungsøyr 2012). Dette er meget lavt sammenlignet med sedimenter fra andre områder, både i Barentshavet og andre steder (for eksempel, Boitsov m.fl. 2009a, Longva & Thorsnes 1997).

Tabell 7: Gjennomsnitt-, min.- og maks-nivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter fra 6 lokaliteter besøkt i 2011. Klifs tilstandsklasser er vist med farge.

Nivå	THC	Sum 48 PAH	NPD	PAH16	Benzo[a]pyren
	mg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.
Min	2,2	34	11	17	1,1
Maks	7,4	486	93	279	14
Gjennomsnitt	5,5	216	56	123	6,0

Nivåene av miljøindikatoren PAH16 er også lave på alle undersøkte steder, og ligger overalt i Klif tilstandsklasse I ("Bakgrunn"). Nivåene av benzo[a]pyren ligger i klasse I eller II ("God tilstand") i prøvene fra alle stasjonene. THC-nivåene er meget lave på alle stasjonene og gir ikke tegn på betydelig forurensning.

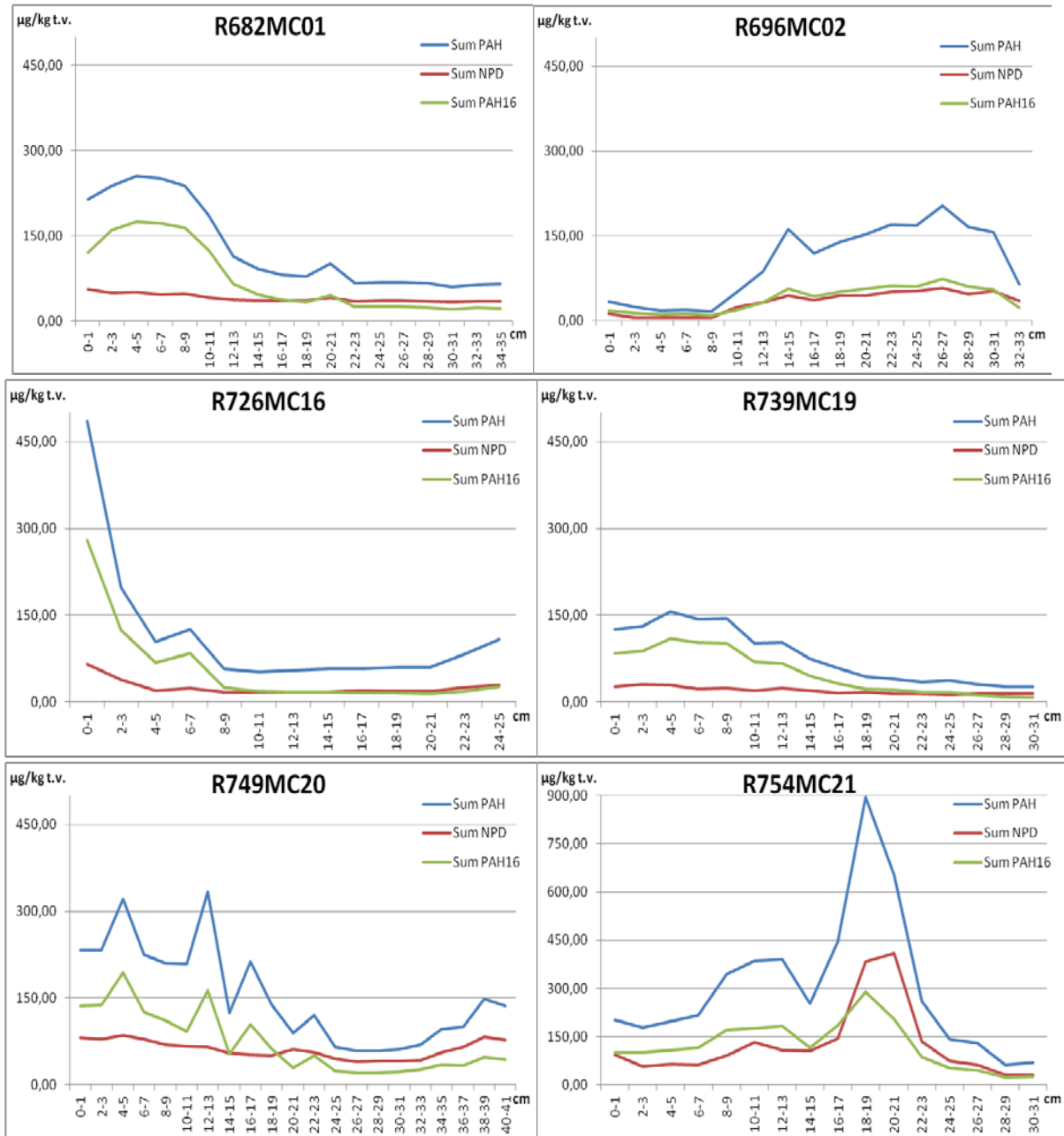
Kornsstørrelseanalyser er ikke fullført ennå. Når disse foreligger, blir det mulig å vurdere om kornsstørrelsen er en av årsakene til så lave nivåer. Uansett tyder de lave nivåene på langtransport som den eneste vesentlige kilden til hydrokarbontilførsel til de undersøkte stedene.



Figur 5: Summerte nivåer av 48 PAH (A), 16 PAH (B) og THC (C) i overflatesedimenter (0-1 cm). Prøvetakingslokalitetene fra 2011 er merket med stasjonsnummer.

3.2 Nivåer av hydrokarboner i sedimentkjerner

For å kunne si noe om tidstrender og mulige kilder for PAH i sedimenter, må nivåene i dypere lag i sedimentkjerner studeres. Dybdeprofiler for PAH16, NPD og summerte nivåer av 48 PAH er vist i Figur 6 for de 6 sedimentkjernene innsamlet i 2011. Alle resultatene for PAH målinger i sedimentkjernene er gitt i Vedlegg A.



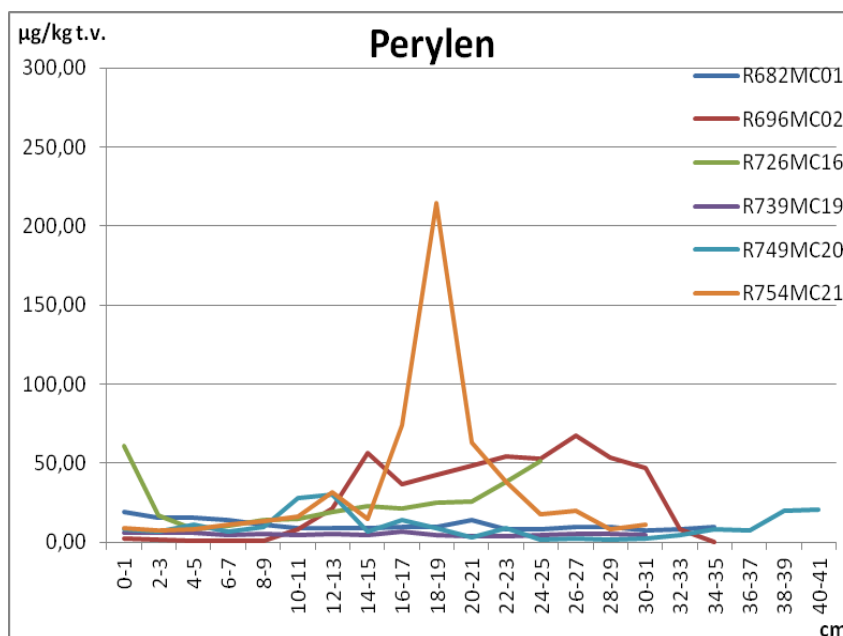
Figur 6: Dybdeprofiler av PAH16, NPD og Sum PAH i sedimentkjerner. X-aksen viser snittdypet i cm, og Y-aksen angir konsentrasjon i $\mu\text{g/kg}$ tørrvekt.

De summerte nivåene av 48 PAH viser det totale bildet, som gjenspeiler bidrag fra forskjellige kilder. Ser man derimot på profilene til kilde-spesifikke PAH-indikatorer, som PAH16, NPD eller perylen, kan man ofte forklare trender i dybdeprofilene. Siden datering av kjernene og målinger av totalt organisk karbon (TOC) ikke er utført ennå, er det ikke mulig å si noe om verken tidsrammen for de observerte

trendene eller om i hvor stor grad trendene forklares av total tilførsel av organisk stoff. Man ser likevel at PAH-nivåene i sedimentkjernene fra 4 stasjoner øker mot overflaten: R682, R726, og i mindre grad R739 og R749. Den totale økningen skjer på grunn av økning i PAH16, mens NPD-profil viser ingen endring gjennom kjernene, noe som tyder på ubetydelig bidrag fra petrogene kilder. PAH16-nivåer er knyttet til forbrenningskilder for PAH, som oftest menneskerelaterte. Derfor ligger de alltid lavt i de dypeste sedimentlagene, som er mer enn 100 år gamle, siden det var lavere menneskelig aktivitet på den tiden. PAH16-nivåer øker ofte i nyere sedimentlag, nærmere overflaten, som tilsvarer nyere tid med økende industrielle og andre aktiviteter i den industrialiserte verden. Dette har man også sett flere andre steder i MAREANO området (se MAREANO-rapporter fra tidligere år).

Stasjon R696 viser ingen økning i PAH-16 i de nyeste lagene. Derimot ligger de totale nivåene der nær eller under målegrensen, og kommer opp til vanlige bakgrunnsnivåer kun i dypere lag. Dette kan sannsynligvis forklares av grovere sediment med lite innhold organisk materiale i øverste sedimentlag i denne kjernen, og mer finkornet materiale dypere i kjernen. Målinger av kornstørrelse og TOC vil klargjøre dette. En ujevn profil for PAH i kjernen fra stasjon R754, med forhøyete nivåer av både PAH16 og NPD midt i kjernen, kan være forårsaket av bioturbasjon eller annen fysisk forstyrrelse av sedimentet på dette stedet.

Den tredje mulige kilden for PAH som kan gi bidrag til summerte PAH-nivåer er såkalte biogene kilder. Kun én av de typiske representantene for denne typen PAH, perylen, er blitt analysert og tatt med i sum PAH-verdiene. Man observerer ofte en økning i nivåene av perylen i dype sedimentlag, som et resultat av diagenetiske eller mikrobiologiske prosesser. Man ser dette enkelte steder i MAREANO-området (se rapporter fra tidligere år). Figur 7 viser perylen-nivåene i de seks kjernene. Perylen-nivåene ligger lavt i alle kjernene utenom R754 hvor den viser samme type økning midt i kjernen som for andre PAH.



Figur 7: Perylen dybdeprofiler i sedimentkjerner. X-aksen viser snittdypet i cm, og Y-aksen angir konsentrasjon i µg/kg tørrvekt.

PAH-forholdstall kan hjelpe å bestemme kilde for PAH i sedimentene, selv om dette er problematisk når det kommer PAH fra flere forskjellige kilder i samme prøve, uten at noen av kildene dominerer sterkt. Det PAH-forholdstallet som fungerer best er PHE/ANT (fenantren/antracen). Dette forholdstallet bekrefter pyrogen opprinnelse for PAH når PHE/ANT er mindre enn 10. I 2011-prøvene var det

umulig å bestemme PAH/ANT for overflateprøver fra Finnmark-stasjonene R682 og R696 på grunn av for lave nivåer antracen i prøvene. For de øvrige 4 stasjonene fra Nordland VI-området var PAH/ANT <10 på alle stasjonene unntatt R754 hvor PAH/ANT=18. Dette er i samsvar med forhøyete nivåer av PAH16 funnet i overflatesediment på de tre andre stasjonene.

3.3 Nivåer av polybromerte difenyletere (PBDE) i overflatesedimenter

Oppsummering av PBDE-nivåene funnet i overflatesediment fra 76 lokaliteter i MAREANO området er gitt i Tabell 8 og vist på kart i Figur 8, mens alle resultater for 26 PBDE i overflatesedimenter er gitt i Vedlegg C.

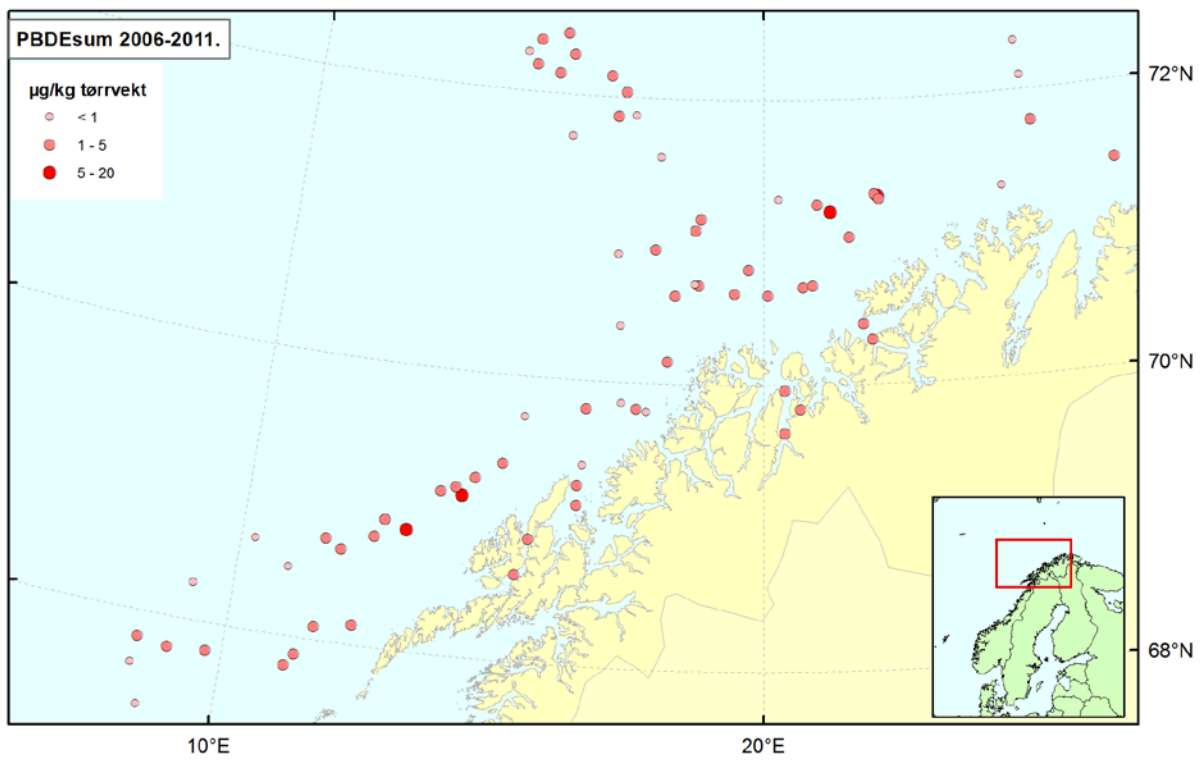
Tabell 8: Gjennomsnitt-, min.- og maks-nivåer av PBDE i overflatesedimenter fra 76 lokaliteter i MAREANO området. Klifs tilstandsklasser er vist med farge der de er etablert.

Nivå	Sum 26 PBDE	BDE-99	BDE-183	BDE-209
	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.
Min	0,52	<0,03	<0,03	<0,15
Maks	9,7	0,16	2,1	3,4
Gjennomsnitt	1,8	<0,03	0,12	0,28

Nivåene av PBDE i alle undersøkte prøver ligger meget lavt, under deteksjonsgrensen for mange målte komponenter, også i kystnære strøk. Konsentrasjon av summen av 26 PBDE-forbindelser ligger for hele MAREANO-området i gjennomsnitt på 1,8 µg/kg tørrvekt, og overskrider ikke 10 µg/kg tørrvekt noen steder. Nivåene av BDE-99, som det finnes Klif tilstandsklasser for, ligger i Klasse I (bakgrunn) overalt, og under deteksjonsgrensen (<0,3 µg/kg tørrvekt) de fleste steder. BDE-183 er funnet over deteksjonsgrensen i flere av prøvene enn BDE-99, selv om den ligger også meget lavt, på 0,12 µg/kg tørrvekt i gjennomsnitt. Dette kan tyde på at det er ”okta-blandingen” og ikke ”penta-blandingen” som gir bidrag til PBDE-nivåer i sedimenter i MAREANO-området. Den fullbromerte forbindelsen, BDE-209, er den som det gjerne finnes mest av i sedimenter. Nivåene for denne forbindelsen er også lave, på 0,28 µg/kg tørrvekt i gjennomsnitt.

Siden PBDE ikke finnes naturlig i havmiljøet og tilføres av mennesker, betyr disse resultatene at for hele MAREANO-området (Barentshavet og Norskehavet) så er det kun funnet spormengder av PBDE, og ingen vesentlig forurensning kan påvises i sedimentene. Geografisk sett er det ingen forskjell mellom Barentshavet og Norskehavet, med noenlunde jevn fordeling av nivåene over hele det undersøkte området. De høyeste nivåene er funnet på Tromsøflaket og vest for Lofoten, men variasjon er ikke stor og kan sannsynligvis forklares først og fremst av variasjoner i kornstørrelse og totalt organisk karboninnhold. De mengdene som man finner antas derfor å være langtransportert fra fjerne områder hvor utslippene skjer, og utgjør en naturlig bakgrunn for de undersøkte områdene. Dette er i seg selv et nyttig funn, siden det finnes ytterst få målinger av disse forbindelser i sedimenter fra uberørte områder (for eksempel Law et al. 2008; for norske data, se også Klif 2008). Arbeidet utført under MAREANO bidrar dermed til å detaljere de globale bakgrunnsnivåene av PBDE i marine sedimenter.

Basert på dette, kan man også trekke konklusjon om at det ikke er nødvendig å måle PBDE i sedimenter fra like mange lokaliteter i åpent hav som det gjøres for en del andre miljøgifter under MAREANO. Det bør være nok å velge noen få representative stasjoner for hvert område for å bekrefte god tilstand i miljøet.



Figur 8: *Summerte nivåer av 26 PBDE i overflatesedimenter (0-1 cm) fra MAREANO-området.*

4 Planlagt arbeid

Prøvetaking i nye deler av MAREANO-området pågår videre, og det er tatt sedimentkjerner på 21 nye lokaliteter i 2012, i Nordland VI, på Mørebankene og i fjordene utenfor Ålesund. Disse blir analysert for hydrokarboner (PAH, THC), og et utvalg av overflateprøver blir analysert for PBDE i løpet av våren 2013. I tillegg til dette blir et utvalg av sedimentkjerner fra MAREANO-området samlet inn i 2011 og 2012 analysert for Cs-137 og Pb-210, for datering av kjernene og for å undersøke radioaktiv forurensning i området. I løpet av 2013 blir overflatesedimenter fra et utvalg av lokaliteter fra hele MAREANO-området også analysert for andre typer organiske miljøgifter, som klorerte pestisider og PCB. Tre nye prøvetakingstokt er planlagt for 2013, og vil dekke et nytt stort område. Analyseresultatene er planlagt for rapportering mot slutten av 2014.

5 Konklusjoner

Generelt lave nivåer hydrokarboner (PAH og THC) i overflatesedimentene ble funnet ved alle lokalitetene i MAREANO-området i 2011, og verdiene ligger i KLIF klasse I ("bakgrunn") for PAH16. Sedimentkjernene viser likevel en moderat økning i nivåene i nyere sedimentlag på noen få av de undersøkte lokalitetene. Dette kan tyde på bidrag fra menneskerelaterte kilder knyttet til forbrenning av for eksempel kull og lignende. Konklusjonen bekreftes også av PAH-forholdstallene i disse sedimentkjernene. Datering av sedimentkjerner og analyser av kornstørrelse og totalt organisk karboninnhold er foreløpig ikke utført. Ytterligere fortolkning av resultatene blir mulig når disse resultatene foreligger.

Analyser av bromerte flammehemmere av type PBDE ble utført for første gang i overflatesedimenter fra MAREANO-området (prøver innsamlet mellom 2006 og 2011). Kun spormengder av PBDE ble påvist i prøvene, og dette antas å tilsvare en naturlig bakgrunn for åpne, pristine havområder. Resultatene er viktige siden de bidrar til å øke kunnskapen om hva som er globale bakgrunnsnivåer av PBDE i marine sedimenter.

6 Referanser

- Boitsov, S., Jensen, H.K.B., Klungøy, J. 2009a. Geographical variations in hydrocarbon levels in sediments from the Western Barents Sea. *Norw. J. Geol.* 89, 91-100.
- Boitsov, S., Jensen, H.K.B., Klungøy, J. 2009b. Natural background and anthropogenic inputs of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in sediments of South-Western Barents Sea. *Mar. Env. Res.* 68, 236-245.
- Boitsov, S., Jensen, H.K.B., Klungøy, J. 2011. Undersøkelser av hydrokarboner i sedimenter fra MAREANO-området 2006-2009. *Fisken og havet 4-2011*, 82 s. Også tilgjengelig på <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>
- Boitsov, S., Klungøy, J. 2012. Undersøkelser av hydrokarboner i sedimenter fra MAREANO-området 2010. Årlig MAREANO statusrapport, Havforskningsinstituttet. 50 s. Også tilgjengelig på <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>
- Heldal, H.E., Varskog, P., Føyn, L. 2002. Distribution of selected anthropogenic radionuclides (^{137}Cs , ^{238}Pu , 239 , ^{240}Pu and ^{241}Am) in marine sediments with emphasis on the Spitsbergen-Bear Island area. *Sci. Tot. Environ.* 293, 233–245.
- Jensen, H.K.B., Boitsov, S., Finne, T.E., Klungøy, J., Knies, J. 2009. Physical and chemical traces of anthropogenic influence at the seabed and in the sediments in Ingøydjupet, Southern Barents Sea. *Norw. J. Geol.* 89, 101-108.
- Jensen, H.K.B., Finne, T.E., Thorsnes, T. 2012. MAREANO 2010 – miljøgeokjemiske resultater av overflatesedimenter fra områder utenfor Finnmark, Troms III og Nordland VI. NGU rapport nr. 2011.052. 22 s. Også tilgjengelig på <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>
- Klif. 2008. Polybrominated diphenyl ethers and perfluorinated compounds in the Norwegian environment. TA2450. 45 s.
- Klif. 2011. Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering av forurenset sediment og for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2803. 140 s.
- Law, R.J., Herzke, D., Harrad, S., Morris, S., Bersuder, P., Allchin, C.R. 2008. Levels and trends of HBCD and BDEs in the European and Asian environments, with some information for other BFRs. *Chemosphere* 73, 223-241.
- Longva, O., Thorsnes, T. (eds.) 1997. Skagerrak in the past and at the present. An integrated study of geology, chemistry, hydrography and microfossil ecology. NGU special publication no. 8, NGU, 98 s.
- Neff, J.M. 2002. Bioaccumulation in marine organisms. Elsevier, Oxford. 452 s.
- SFT. 2007. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2229/2007. 12 s.
- Zaborska, A., Carroll, J., Papucci, C., Torricelli, L., Carroll, M.L., Walkusz-Miotk, J., Pempkowiak, J. 2008. Recent sediment accumulation rates for the Western margin of the Barents Sea. *Deep-Sea Res. II* 55, 2352–2360.

Vedlegg A. Resultater av PAH-målinger i sedimentkjerner fra 6 lokaliteter i MAREANO-området

Forkortelser: NAP – naftalen, ACY – acenaftylen, ACE – acenaften, FLU – fluoren, PHE – fenantren, ANT – antracen, DBT – dibenzotiofen, FLT – fluoranten, PYR – pyren, BAA – benz[a]antracen, CHR – krysen, BBF – benzo[b]fluoranten, BKF – benzo[k]fluoranten, BJF - benzo[j]fluoranten, BEP - benzo[e]pyren, BAP – benzo[a]pyren, PER – perylen, IND – indeno[1,2,3-cd]pyren, DBA – dibenz[a,h]antracen, BGP – benzo[ghi]perylen, Me – metyl, Et – etyl, Pr – propyl, DiMe – dimetyl, TMe – trimetyl, TeMe – tetrametyl.

Nivåer under kvantifiseringsgrensen på 0,5 µg/kg tørrvekt angis som ”<0,5”.

R682 MC01 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33	34-35
NAP	3,71	3,98	3,73	3,87	3,72	3,03	2,39	2,31	2,03	2,04	2,36	1,97	2,14	2,12	2,10	2,01	2,10	2,03
2-MeNAP	5,65	5,46	5,31	5,24	5,39	4,52	4,51	3,72	4,13	4,17	4,87	4,15	4,27	4,37	4,19	4,09	4,40	4,31
1-MeNAP	4,30	4,10	4,07	3,89	3,90	3,45	3,48	2,79	3,12	3,22	3,62	3,17	3,17	3,41	3,26	3,17	3,23	3,34
2,6-DiMeNAP	6,19	3,28	3,91	3,38	4,77	3,66	3,07	2,98	2,93	3,48	3,85	3,46	3,24	2,49	2,52	2,19	1,84	2,33
1,3-DiMeNAP	6,96	6,91	6,78	6,48	6,33	5,39	5,18	5,53	5,29	5,21	5,94	5,22	5,65	5,41	5,39	5,09	5,55	5,28
1,4-DiMeNAP	1,20	1,16	1,12	1,01	1,01	0,86	0,85	0,89	0,87	0,83	0,91	0,83	0,88	0,85	0,86	0,80	0,88	0,83
ACY	0,60	0,64	0,75	0,69	0,76	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	0,61	<0,5	0,53	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	2,97	1,96	1,53	1,50	1,75	1,50	1,20	1,47	1,30	1,34	1,29	1,12	1,29	1,37	1,32	1,22	1,44	1,33
2,3,5-TMeNAP	1,23	1,29	1,23	1,18	1,10	0,98	0,89	0,99	0,89	0,92	0,96	0,88	0,96	0,90	0,92	0,86	0,98	0,91
1,2,3-TMeNAP	<0,5	0,72	0,65	0,62	0,57	<0,5	<0,5	0,53	0,53	0,52	0,53	0,53	0,53	<0,5	0,53	<0,5	0,65	<0,5
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	1,92	1,73	1,52	1,49	1,37	1,14	1,05	1,26	1,16	1,18	1,26	1,13	1,26	1,15	1,17	1,08	1,19	1,12
FLU	1,37	2,49	2,56	2,39	2,45	1,85	1,58	1,75	1,65	1,45	2,16	1,51	1,58	1,51	1,53	1,46	1,96	1,51
DBT	0,83	0,78	0,85	0,77	0,73	0,62	0,56	0,54	<0,5	<0,5	0,62	<0,5	<0,5	0,50	0,52	<0,5	0,52	<0,5
PHE	5,12	4,95	5,40	4,88	4,82	4,04	3,30	3,18	2,97	2,91	3,63	2,82	2,84	2,95	2,88	2,77	2,91	2,92
ANT	<0,5	0,52	0,59	0,60	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,59	0,58	0,61	0,54	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,55	1,45	1,56	1,39	1,39	1,22	1,07	1,10	1,06	1,02	1,28	1,02	1,04	1,09	1,04	1,01	1,07	1,06
2-MePHE	2,80	2,52	2,75	2,47	2,47	2,10	1,85	1,93	1,82	1,80	2,24	1,76	1,78	1,86	1,76	1,72	1,88	1,82
9-MePHE	2,76	2,40	2,60	2,28	2,27	2,05	1,89	1,91	1,88	1,88	2,56	2,07	2,05	1,94	1,82	1,79	1,86	2,13
1-MePHE	1,90	1,75	1,92	1,63	1,70	1,48	1,36	1,32	1,33	1,27	1,58	1,27	1,26	1,32	1,31	1,26	1,30	1,30
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,38	2,44	2,64	2,28	2,30	1,94	1,61	1,70	1,60	1,54	1,90	1,51	1,56	1,62	1,55	1,44	1,60	1,57
1,2-DiMePHE	0,55	0,57	0,60	0,53	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

R682 MC01 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33	34-35
1,2,5+1,2,7-TMePHE	1,42	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	6,27	8,97	10,46	10,53	9,85	8,31	5,68	4,48	3,37	3,06	3,34	2,14	1,93	1,77	1,65	1,53	1,64	1,61
PYR	3,59	4,71	5,38	5,14	4,94	3,94	2,65	1,97	1,53	1,59	1,79	1,24	1,26	1,28	1,22	1,17	1,21	1,19
BAA	3,05	4,90	5,45	5,53	5,62	3,54	1,84	1,51	1,18	1,07	1,26	0,79	0,85	0,79	0,78	0,69	0,81	0,71
CHR	8,57	29,67	29,20	22,12	19,77	11,27	5,83	5,64	4,91	3,24	4,45	2,57	3,61	2,53	3,47	2,95	2,97	2,44
1-MeCHR	0,74	0,64	0,75	0,75	0,88	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	43,83	29,28	34,12	37,33	36,17	25,45	10,17	7,06	4,72	4,46	6,75	2,52	2,40	2,76	2,48	1,89	2,12	2,25
BKF	12,87	8,47	9,21	10,37	10,12	7,24	2,90	1,95	1,42	1,35	1,93	0,88	0,90	0,80	0,84	0,64	0,65	0,70
BJF	9,43	10,14	11,85	12,52	11,29	9,82	5,18	3,77	2,75	2,65	4,06	1,50	1,40	1,58	1,51	1,16	0,79	1,37
BEP	13,63	11,57	13,71	14,34	12,80	10,83	5,62	4,12	3,19	3,33	4,97	2,21	2,10	2,52	2,28	1,89	1,96	2,30
BAP	5,59	5,98	6,40	6,78	5,99	4,48	2,55	2,12	1,87	1,82	2,77	1,33	1,37	1,52	1,43	1,04	1,27	1,44
PER	19,33	15,89	15,69	14,43	11,19	8,89	8,87	9,07	9,41	9,57	13,89	7,99	8,54	9,73	9,54	7,75	8,50	9,92
IND	17,00	29,79	33,31	34,36	33,04	27,08	11,99	6,11	4,10	3,88	5,72	2,25	2,10	1,82	1,78	1,64	1,63	1,64
DBA	<0,5	2,96	2,31	2,81	2,85	2,18	1,21	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	10,78	20,68	22,77	22,96	21,31	18,11	9,82	5,18	4,40	4,12	5,53	3,22	2,79	3,00	2,71	2,74	2,77	3,04

R696 MC02 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33
NAP	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,88	1,34	1,55	1,30	1,53	1,46	1,75	1,66	1,90	1,62	1,93	2,10
2-MeNAP	1,04	0,53	0,55	0,60	0,56	2,35	3,40	4,09	3,38	3,51	3,77	4,54	4,50	5,06	3,27	4,50	4,40
1-MeNAP	0,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,86	2,83	3,58	2,99	3,23	3,40	4,11	4,18	4,71	3,10	3,98	3,23
2,6-DiMeNAP	1,48	0,61	0,67	0,77	<0,5	1,77	2,25	2,23	2,19	2,43	2,24	2,36	2,93	3,03	2,27	2,00	1,84
1,3-DiMeNAP	1,52	0,79	0,71	0,77	0,75	3,33	5,28	6,61	5,61	6,83	6,56	7,72	7,99	8,88	7,35	8,33	5,55
1,4-DiMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,95	1,32	1,11	1,46	1,39	1,69	1,75	1,94	1,61	1,77	0,88
ACY	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,60	<0,5	0,65	0,76	0,82	0,83	0,82	0,66	0,71	<0,5
1,3,7-TMeNAP	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,86	1,19	1,58	1,53	1,73	1,65	2,06	1,96	2,23	1,93	2,24	1,44
2,3,5-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,58	0,96	1,33	1,11	1,48	1,39	1,70	1,71	1,88	1,64	1,93	0,98
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,61	0,85	0,77	1,05	0,98	1,18	1,24	1,36	1,17	2,02	0,65
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	0,58	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	0,83	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,05	2,06	2,95	2,56	3,31	3,11	3,77	3,80	4,22	3,79	4,15	1,19
FLU	<0,5	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	1,33	2,04	3,28	2,50	3,00	3,12	3,40	3,46	3,85	3,23	4,44	1,96
DBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,73	0,57	0,66	0,71	0,73	0,77	0,87	0,75	0,79	0,52
PHE	1,08	0,72	0,94	0,54	0,51	1,78	2,45	3,75	2,88	3,37	3,65	3,81	3,86	4,45	3,70	3,79	2,91
ANT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	0,51	0,54	0,55	0,61	0,53	0,55	<0,5
3-MePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,82	0,96	1,44	1,10	1,27	1,35	1,44	1,47	1,67	1,42	1,42	1,07

R696 MC02 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33
2-MePHE	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,54	1,62	2,45	1,84	2,13	2,29	2,40	2,44	2,76	2,36	2,36	1,88
9-MePHE	0,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,47	1,89	3,03	2,35	2,88	3,08	3,29	3,48	3,92	3,28	3,29	1,86
1-MePHE	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,96	1,26	1,93	1,54	1,79	1,93	2,08	2,13	2,43	2,05	2,09	1,30
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,49	1,30	2,12	1,55	1,92	2,05	2,24	2,31	2,54	2,15	2,19	1,60
1,2-DiMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,76	0,59	0,74	0,81	0,87	0,91	0,99	0,82	0,84	<0,5
2,6,9-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,58	0,58	0,57	0,55	0,53	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5+1,2,7-TMePHE	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,52	0,58	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	1,12	0,85	0,90	0,91	0,77	1,17	1,80	2,75	2,39	2,99	3,20	3,43	3,54	3,87	3,13	3,22	1,64
PYR	0,73	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	1,90	2,24	2,69	2,35	2,70	2,98	3,36	3,37	3,65	2,91	3,12	1,21
BAA	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,66	1,23	1,69	1,47	1,84	1,99	2,35	2,25	2,32	1,97	1,92	0,81
CHR	1,17	1,80	1,51	1,73	1,29	2,32	3,75	5,61	4,63	5,63	6,49	7,43	7,13	7,71	5,99	6,87	2,97
1-MeCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	4,94	3,26	1,50	2,05	1,57	1,82	2,90	7,01	4,35	5,07	5,83	5,91	5,77	6,73	7,08	5,16	2,12
BKF	1,80	1,06	0,58	0,65	<0,5	0,63	1,04	2,55	1,58	1,84	2,16	2,34	2,22	2,55	2,62	2,04	0,65
BJF	1,77	1,29	0,64	0,87	0,70	0,74	1,78	4,21	2,79	3,07	3,58	3,43	3,51	4,39	4,38	3,39	0,79
BEP	2,67	2,27	1,14	1,29	1,08	2,06	3,25	7,24	4,68	5,16	6,07	5,81	5,85	7,36	7,26	5,49	1,96
BAP	1,05	0,80	<0,5	<0,5	<0,5	1,45	3,48	8,03	5,11	6,09	7,20	8,73	7,44	8,71	9,15	5,89	1,27
PER	2,60	1,84	0,85	1,01	0,94	7,92	21,28	56,61	36,86	42,26	48,57	54,54	52,87	67,49	53,91	46,99	8,50
IND	2,31	1,38	1,18	1,46	1,05	1,43	2,56	4,73	4,04	4,54	4,66	5,33	5,05	7,68	5,07	4,62	1,63
DBA	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,68	0,53	0,55	0,57	0,64	0,72	0,92	0,62	0,53	<0,5
BGP	1,61	1,76	1,65	1,61	1,38	2,84	5,38	9,27	7,89	9,20	9,53	10,94	10,73	15,40	9,44	9,15	2,77

R726 MC16 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25
NAP	4,56	3,26	1,67	1,80	1,14	0,94	1,00	0,81	0,98	0,84	0,84	0,99	1,21
2-MeNAP	4,81	3,06	1,79	2,20	1,68	1,43	1,40	1,28	1,44	1,31	1,18	1,41	1,69
1-MeNAP	3,32	2,50	1,42	1,68	1,45	1,33	1,35	1,28	1,49	1,42	1,38	1,64	2,05
2,6-DiMeNAP	1,60	1,10	1,24	1,62	0,96	1,27	1,03	0,77	0,93	0,89	0,64	0,91	0,63
1,3-DiMeNAP	5,76	4,05	2,36	2,68	2,24	2,27	2,30	1,98	2,44	2,37	2,39	2,99	3,34
1,4-DiMeNAP	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	1,26	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	1,19	0,84	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	0,57	0,54	0,51	0,90	0,70
2,3,5-TMeNAP	1,94	1,22	0,57	0,58	0,51	0,52	0,54	<0,5	0,60	0,59	0,61	0,83	0,84
1,2,3-TMeNAP	0,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,57
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	6,02	4,54	2,28	2,22	2,50	2,51	3,21	3,04	4,35	4,41	5,50	7,01	9,19
FLU	2,04	0,88	<0,5	0,59	<0,5	<0,5	0,52	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,59
DBT	1,10	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	11,86	6,34	2,51	4,16	1,77	1,60	1,54	1,65	1,49	1,43	1,14	1,44	1,62
ANT	1,93	1,10	0,72	1,21	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,89	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	3,37	1,72	0,76	1,01	0,60	0,63	0,62	0,65	0,71	0,64	0,53	1,05	0,84
2-MePHE	4,24	2,15	0,92	1,23	0,74	0,78	0,77	0,78	0,85	0,75	0,63	1,14	0,99
9-MePHE	2,67	1,40	0,61	0,70	0,55	0,60	0,61	0,69	0,69	0,69	0,59	0,85	0,91
1-MePHE	2,87	1,45	0,62	0,75	0,54	0,58	0,60	0,64	0,65	0,67	0,57	0,80	0,88
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,99	1,52	0,61	0,71	0,50	0,55	0,57	0,58	0,68	0,69	0,58	0,91	0,99
1,2-DiMePHE	0,86	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	1,02	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	0,68	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5+1,2,7-TMePHE	0,84	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	7,57	7,47	4,04	8,30	1,65	1,21	1,19	0,93	0,99	0,90	0,92	1,12	1,71
PYR	5,82	6,24	3,60	6,67	1,64	1,37	1,55	1,33	1,61	1,51	1,63	1,97	3,10
BAA	5,40	5,23	3,02	6,00	1,23	0,90	0,84	0,80	0,83	0,83	0,89	1,03	1,53
CHR	6,66	5,02	2,22	4,99	0,68	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,71
1-MeCHR	1,40	1,28	0,80	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

R726 MC16 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	139,38	36,60	16,34	16,58	5,62	4,58	3,56	4,40	2,99	3,33	2,45	3,28	4,65
BKF	38,74	10,28	4,84	5,09	1,55	1,09	0,83	0,97	0,67	0,74	0,58	0,82	1,21
BJF	33,46	9,67	4,71	4,89	1,59	1,25	0,99	1,16	0,84	0,93	0,76	1,06	1,53
BEP	56,83	15,19	7,01	7,52	2,59	2,15	1,78	2,26	1,61	1,90	1,45	1,91	2,67
BAP	14,16	4,21	2,32	4,08	0,89	0,80	0,73	0,95	0,81	0,97	0,97	1,27	1,93
PER	60,61	17,14	8,60	10,35	13,77	14,72	19,01	22,80	21,49	25,16	25,58	37,99	51,31
IND	26,91	20,82	14,07	13,00	4,01	2,31	1,92	1,59	1,39	1,34	1,35	1,59	2,80
DBA	<0,5	3,12	1,95	1,97	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	17,77	13,58	9,65	8,90	3,32	2,35	2,23	2,08	2,19	2,24	2,41	2,93	4,48

R739 MC19 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31
NAP	2,78	3,20	3,35	2,50	2,37	1,81	2,29	1,62	1,08	1,19	1,12	1,13	1,01	1,09	0,91	0,90
2-MeNAP	2,52	3,35	2,78	2,49	2,63	2,09	1,21	2,26	1,57	1,68	1,81	1,73	1,53	1,82	1,51	1,20
1-MeNAP	1,67	2,15	1,89	1,66	1,71	1,39	0,94	1,51	1,21	1,20	1,21	1,15	1,05	1,22	1,06	0,91
2,6-DiMeNAP	1,15	2,63	1,38	0,84	1,43	1,39	1,93	1,35	0,88	1,03	0,96	0,66	0,91	1,08	1,02	1,06
1,3-DiMeNAP	3,23	3,43	3,31	2,71	2,84	2,39	3,70	2,74	2,15	2,46	2,00	1,92	1,87	1,99	1,87	2,31
1,4-DiMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	0,86	0,75	0,86	0,64	0,64	0,52	1,04	0,58	0,50	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,65
2,3,5-TMeNAP	0,97	0,93	1,00	0,72	0,74	0,62	1,31	0,73	0,62	0,80	0,54	<0,5	0,51	0,56	0,53	0,74
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	1,72	1,34	1,19	0,89	1,02	0,94	1,80	1,05	0,92	1,27	0,88	0,82	0,88	0,85	0,91	1,13
FLU	0,64	0,65	0,59	0,54	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
DBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	4,17	4,76	4,91	3,83	3,96	2,94	3,01	2,70	2,26	1,86	1,66	1,65	1,66	1,69	1,58	1,49
ANT	0,84	0,94	1,07	0,98	0,93	0,62	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,13	1,28	1,32	1,05	1,07	0,85	0,96	0,88	0,79	0,66	0,58	0,58	0,58	0,63	0,63	0,59
2-MePHE	1,36	1,63	1,63	1,27	1,28	1,03	1,14	1,06	0,94	0,77	0,69	0,69	0,71	0,74	0,71	0,69
9-MePHE	0,86	0,98	1,02	0,77	0,80	0,69	0,81	0,78	0,70	0,58	<0,5	0,52	0,53	0,62	0,59	0,58
1-MePHE	0,87	0,96	1,00	0,79	0,79	0,67	0,73	0,70	0,64	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	0,50	<0,5
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

R739 MC19 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31
3,6-DMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	0,86	1,00	0,91	0,71	0,73	0,58	0,65	0,68	0,55	<0,5	<0,5	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-DiMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5+1,2,7-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	4,50	5,26	6,29	5,63	4,97	3,31	3,15	2,30	1,58	1,23	1,13	0,99	0,83	0,63	0,52	<0,5
PYR	3,44	4,01	4,54	4,18	4,08	2,93	2,83	2,12	1,46	1,19	1,11	0,95	0,83	0,71	0,61	0,55
BAA	3,45	4,02	4,56	4,19	4,15	2,91	2,75	1,97	1,22	0,99	0,93	0,78	0,77	0,52	<0,5	<0,5
CHR	3,32	4,16	5,37	3,94	3,60	2,22	2,10	1,51	0,90	0,74	0,70	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1-MeCHR	0,85	0,95	1,12	1,11	1,11	0,82	0,80	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	21,23	20,73	26,37	24,14	24,87	15,91	15,16	9,99	8,32	4,62	4,31	3,57	3,82	2,09	1,56	1,34
BKF	6,17	6,01	7,44	7,03	7,34	4,75	4,51	2,93	2,23	1,25	1,16	0,92	1,01	<0,5	<0,5	<0,5
BJF	5,30	5,05	6,90	6,76	7,13	4,63	4,46	2,96	2,36	1,32	1,24	0,97	1,13	0,54	<0,5	<0,5
BEP	8,70	7,86	10,82	10,30	10,72	6,87	6,69	4,53	3,75	2,07	1,95	1,62	1,77	1,06	0,79	0,82
BAP	2,78	3,05	3,69	3,37	3,40	2,25	2,20	1,51	1,19	0,70	0,64	0,54	0,61	<0,5	<0,5	<0,5
PER	6,04	5,91	5,93	4,38	5,67	4,54	5,25	4,59	7,05	4,22	4,17	3,87	4,95	5,65	5,17	4,88
IND	18,57	18,44	24,20	24,21	22,82	16,06	15,04	10,12	5,93	4,24	3,95	2,89	3,26	1,27	0,86	0,77
DBA	<0,5	2,72	3,34	3,30	3,21	2,23	2,04	1,24	0,77	0,53	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	11,69	10,16	14,40	15,22	14,41	10,49	9,78	6,79	4,13	2,98	2,78	2,07	2,41	1,15	0,86	0,87

R749 MC20 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33	34-35	36-37	38-39	40-41
NAP	6,53	7,27	7,19	6,43	5,53	5,18	4,78	4,51	4,53	4,31	3,69	3,72	3,34	3,18	3,55	3,25	2,72	3,06	3,99	4,59	4,48
2-MeNAP	9,16	9,66	9,89	9,89	8,80	8,90	8,40	7,29	7,04	7,07	6,08	6,01	5,51	4,87	1,89	5,29	4,49	5,61	4,89	6,35	8,73
1-MeNAP	6,48	6,50	6,77	6,84	6,06	6,20	5,82	4,90	4,61	4,71	4,12	4,11	3,82	3,39	1,45	3,64	3,32	4,35	4,18	5,33	6,64
2,6-DiMeNAP	3,01	2,35	2,33	2,74	2,50	2,50	1,93	1,69	1,64	1,61	1,72	1,34	1,30	1,30	1,73	1,55	1,19	2,14	2,00	2,58	2,02
1,3-DiMeNAP	9,89	9,93	10,15	9,91	8,88	8,84	8,35	7,12	6,58	6,63	7,39	5,67	5,21	5,04	6,37	4,92	4,96	6,44	9,47	11,43	10,61
1,4-DiMeNAP	0,92	0,90	0,89	0,88	0,77	0,77	0,73	0,60	0,58	0,58	0,71	0,52	<0,5	<0,5	0,61	<0,5	0,52	0,65	1,02	1,23	1,10
ACY	0,78	0,83	0,77	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	2,62	2,77	2,84	2,50	2,45	2,19	2,13	1,83	1,70	1,80	2,52	1,38	1,38	1,45	2,60	1,35	1,57	1,87	3,44	3,71	2,83
2,3,5-TMeNAP	2,38	2,35	2,34	2,19	2,00	1,91	1,79	1,50	1,39	1,39	2,22	1,29	1,20	1,21	2,35	1,15	1,32	1,63	2,99	3,66	2,70
1,2,3-TMeNAP	0,75	0,82	0,69	0,72	0,60	0,66	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	<0,5	<0,5	<0,5	0,84	<0,5	<0,5	0,58	1,13	1,31	0,97
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,72	0,72	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	2,42	2,26	2,01	1,94	1,90	1,86	1,65	1,34	1,21	1,23	1,52	1,20	1,04	1,07	2,14	0,91	1,30	1,49	3,02	4,01	2,89
FLU	1,60	1,54	1,62	1,45	1,13	0,97	0,97	1,08	1,17	1,07	0,55	0,77	0,69	0,79	<0,5	0,91	0,86	1,11	1,48	1,85	2,00
DBT	1,05	0,97	1,16	0,97	0,82	0,75	0,81	0,72	0,66	0,65	0,73	0,88	0,62	0,51	0,53	0,59	0,64	0,81	0,85	1,16	1,05
PHE	12,67	11,78	14,32	11,71	9,81	8,77	9,60	8,13	7,46	7,34	8,04	9,90	6,97	5,46	5,59	5,93	6,34	7,89	8,06	10,07	9,11
ANT	1,36	1,30	1,40	0,92	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,61	0,58
4-MeDBT	1,06	0,97	1,07	0,96	0,81	0,77	0,84	0,70	0,66	0,62	1,24	0,91	0,65	0,54	0,57	0,59	0,68	0,88	0,92	1,32	1,15
3-MePHE	4,16	3,79	4,62	4,04	3,45	3,23	3,53	2,76	2,48	2,45	3,34	3,44	2,38	1,97	1,99	2,07	2,42	3,26	3,33	4,70	4,20
2-MePHE	5,13	4,73	5,71	5,00	4,22	3,96	4,35	3,37	3,10	3,03	4,02	4,27	3,01	2,43	2,45	2,57	2,98	3,94	4,04	5,55	4,98
9-MePHE	3,64	3,24	3,94	3,59	3,14	2,97	3,45	2,64	2,33	2,32	4,06	3,40	2,28	1,91	1,92	1,99	2,49	3,21	3,33	4,62	4,01
1-MePHE	3,14	2,75	3,23	2,99	2,47	2,44	2,68	2,05	1,86	1,90	2,99	2,74	1,92	1,58	1,57	1,64	1,90	2,64	2,61	3,69	3,23
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	0,51	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,51
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,74	2,62	2,96	2,70	2,19	2,15	2,27	1,77	1,61	1,59	2,94	2,36	1,63	1,38	1,26	1,39	1,73	2,36	2,33	3,38	2,92
1,2-DiMePHE	0,70	0,58	0,66	0,60	0,50	<0,5	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	0,69	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,59	0,62	0,96	0,87
2,6,9-TMePHE	0,93	0,70	0,75	0,73	0,52	0,56	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	1,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	0,66	0,99	0,94
1,2,6-TMePHE	0,57	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,69	0,62
1,2,5+1,2,7-TMePHE	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,52
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	6,71	6,67	6,49	4,18	2,65	2,06	1,42	1,00	0,95	0,97	0,98	1,17	0,88	0,84	0,82	0,88	1,01	1,33	1,68	2,48	2,51

R749 MC20 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33	34-35	36-37	38-39	40-41
PYR	5,61	5,15	5,21	3,54	2,45	2,03	1,56	1,15	1,05	1,25	1,46	2,10	2,19	2,20	2,09	2,03	2,45	2,26	2,59	3,75	3,56
BAA	4,65	4,75	4,73	3,02	1,88	1,49	0,93	0,63	0,57	0,62	0,64	0,89	0,66	0,65	0,64	0,72	0,92	1,26	1,53	2,20	2,23
CHR	7,81	7,94	8,01	6,30	3,82	2,71	1,98	1,45	1,29	1,34	1,69	2,04	1,30	1,12	1,17	1,21	1,27	1,65	2,14	2,84	2,89
1-MeCHR	1,22	1,26	1,37	1,06	0,78	0,69	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,72	0,84	1,09	1,20
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	33,69	40,31	76,41	48,29	52,50	47,16	110,66	27,46	71,55	36,66	8,69	23,10	5,21	3,84	3,88	4,40	6,11	9,17	5,89	9,51	6,84
BKF	9,30	10,56	20,34	12,02	12,13	9,49	14,97	3,15	7,46	3,63	0,95	2,47	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	0,69	1,15	0,73	1,25	0,93
BJF	8,84	10,63	20,02	11,84	12,09	9,56	15,77	3,28	8,33	4,26	1,06	2,83	0,65	0,54	0,52	0,59	0,86	1,30	0,88	1,56	1,12
BEP	15,39	15,63	28,68	18,76	22,69	24,49	72,26	18,41	47,26	23,80	5,76	15,34	3,45	2,49	2,59	3,02	4,33	6,89	4,67	7,60	5,47
BAP	6,51	5,82	10,52	5,15	5,11	5,14	12,08	2,66	5,82	2,81	0,79	2,09	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	1,19	0,89	2,04	1,50
PER	8,50	6,49	11,39	7,14	9,42	28,28	29,89	6,59	13,86	8,86	2,93	8,71	1,86	2,42	1,97	2,47	4,37	7,92	7,24	20,09	20,71
IND	22,99	20,87	23,30	13,39	8,12	3,85	1,22	0,54	<0,5	<0,5	0,52	0,69	0,56	0,60	0,58	0,69	0,78	1,10	1,25	1,92	1,93
DBA	<0,5	3,03	3,57	2,19	1,29	0,72	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	<0,5
BGP	15,76	10,40	10,87	6,10	4,06	2,49	1,49	0,86	0,73	0,79	0,94	1,31	1,03	1,16	1,17	1,26	1,54	2,25	2,62	4,22	4,38

R754 MC21 /cm	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31
NAP	8,08	5,64	4,42	4,68	4,80	5,34	5,41	3,99	5,84	12,51	24,10	7,50	4,74	3,48	2,19	2,17
2-MeNAP	14,42	7,51	3,18	6,36	7,08	10,73	8,23	4,55	10,61	33,99	49,16	6,03	8,49	6,31	3,30	3,43
1-MeNAP	9,69	5,19	2,30	4,50	5,36	9,61	7,01	3,67	8,90	32,71	43,30	6,05	7,24	5,03	2,61	2,78
2,6-DiMeNAP	2,27	2,13	1,52	1,67	1,76	2,40	2,54	1,49	2,69	11,84	13,52	4,87	1,82	2,43	1,04	0,87
1,3-DiMeNAP	11,22	6,71	6,47	6,32	7,99	15,82	13,00	8,16	14,20	55,85	61,11	19,36	9,76	7,66	3,80	4,13
1,4-DiMeNAP	0,85	0,57	0,62	0,59	0,88	1,86	1,59	1,01	1,74	7,67	4,83	1,78	0,87	0,80	<0,5	<0,5
ACY	<0,5	0,56	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,70	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,54	<0,5	<0,5	0,54	2,25	0,75	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	2,00	1,41	2,02	1,39	1,99	3,58	3,77	2,48	4,37	17,06	10,63	5,97	1,96	2,15	1,04	1,07
2,3,5-TMeNAP	1,93	1,45	2,19	1,45	2,03	5,93	3,76	2,73	4,70	17,12	11,63	6,21	2,15	2,23	1,08	1,13
1,2,3-TMeNAP	0,84	0,71	1,11	0,70	0,92	1,75	1,64	1,18	2,00	8,55	4,73	2,56	0,86	0,95	<0,5	<0,5
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,97	0,87	0,63	1,09	4,73	1,75	1,16	<0,5	0,67	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	2,79	2,33	4,00	2,72	4,39	10,43	8,24	6,83	9,93	37,96	28,53	15,42	4,54	3,66	1,84	2,12
FLU	1,37	1,84	2,42	1,75	2,07	1,51	1,17	1,83	2,31	6,59	8,09	2,53	1,72	1,21	0,55	0,58
DBT	1,11	0,83	1,22	0,96	1,42	2,09	1,18	1,83	1,84	2,90	3,94	1,56	0,93	0,77	<0,5	<0,5
PHE	14,77	9,48	13,44	11,15	16,81	18,76	14,56	21,23	21,58	33,92	49,30	16,84	9,68	7,65	3,69	3,84
ANT	0,83	0,83	0,86	0,67	0,61	1,66	0,77	0,96	1,48	3,42	1,31	0,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,84	0,63	0,98	0,83	1,48	2,47	1,39	1,82	2,05	3,59	2,88	1,44	0,84	0,79	<0,5	<0,5
3-MePHE	4,27	2,60	4,01	3,50	5,82	5,85	5,40	7,23	8,26	14,85	18,35	6,83	3,74	3,25	1,51	1,47
2-MePHE	5,15	3,22	4,83	4,19	6,79	7,29	6,37	8,77	9,68	16,88	20,38	7,79	4,27	3,70	1,77	1,71
9-MePHE	4,03	2,42	3,76	3,51	6,88	8,37	7,23	8,55	10,57	22,40	19,94	7,21	3,91	3,50	1,65	1,61
1-MePHE	3,70	2,20	3,27	3,01	5,44	6,19	5,49	7,19	8,68	16,34	17,20	6,17	3,24	2,85	1,31	1,32
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,67	0,75	0,70	0,84	1,01	1,98	1,52	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,63	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,47	1,73	2,84	2,61	4,45	5,12	4,50	5,65	6,83	12,17	12,15	4,78	2,45	2,38	1,09	1,08
1,2-DiMePHE	0,71	<0,5	0,75	0,70	1,34	1,59	1,49	1,86	2,75	5,21	4,00	1,57	0,80	0,81	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,57	<0,5	0,70	0,59	1,05	1,31	1,32	1,29	1,69	4,90	2,33	1,23	0,63	0,82	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,82	0,99	0,92	1,02	1,41	3,34	2,10	0,90	<0,5	0,58	<0,5	<0,5
1,2,5+1,2,7-TMePHE	<0,5	<0,5	0,54	<0,5	0,94	1,20	0,99	1,36	1,61	3,46	2,63	1,00	0,54	0,58	<0,5	<0,5
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	4,57	4,01	2,70	2,70	3,12	3,58	4,12	4,16	6,26	18,29	9,75	3,41	2,29	2,27	1,08	1,10
PYR	4,47	3,62	2,57	2,68	3,87	4,95	6,62	7,57	15,68	45,56	17,69	6,02	3,96	3,69	2,01	1,92
BAA	3,15	2,79	1,98	1,96	2,21	2,99	3,85	3,34	6,11	17,52	8,56	3,40	2,19	2,11	1,15	1,23
CHR	4,18	4,23	3,21	3,17	3,19	3,60	4,16	4,11	4,50	13,09	7,03	2,85	2,02	2,28	1,15	1,31
1-MeCHR	0,86	0,76	0,69	0,69	1,08	1,16	1,46	1,29	1,88	5,25	3,56	1,45	0,91	0,89	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,80	0,55	1,09	5,36	1,56	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

R754 MC21 /cm forts.	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	26,02	37,04	47,83	56,94	103,59	99,41	97,86	45,53	69,71	42,89	33,50	20,88	10,54	10,09	5,27	6,04
BKF	7,15	9,58	12,31	13,95	16,87	17,08	19,19	7,81	13,08	9,37	5,61	3,70	1,94	1,94	1,01	1,15
BJF	6,03	8,74	10,88	12,67	16,52	17,44	17,65	8,12	14,39	9,78	6,29	4,18	2,17	2,11	1,12	1,36
BEP	14,54	15,80	21,86	28,75	70,01	67,77	67,08	32,20	51,72	32,84	37,07	17,39	8,25	7,79	3,35	3,87
BAP	5,67	4,04	4,70	5,65	6,43	7,28	10,18	4,24	14,83	26,70	10,56	5,25	2,35	3,08	1,05	1,34
PER	9,20	7,73	8,30	11,06	13,63	16,14	31,85	15,18	74,28	214,17	63,25	38,05	17,84	19,81	8,51	11,17
IND	11,65	9,98	6,53	6,14	3,18	3,85	5,61	3,47	7,05	15,32	7,29	3,99	3,06	2,46	1,75	1,96
DBA	<0,5	1,73	1,27	1,21	0,95	1,09	1,55	1,11	1,84	3,53	2,16	1,01	0,70	0,53	<0,5	<0,5
BGP	9,25	5,23	3,40	3,63	3,52	4,30	8,05	4,86	13,24	37,81	18,70	7,88	5,56	4,66	2,51	2,79

Vedlegg B. Resultater av THC-målinger i overflatesedimenter fra 6 lokaliteter i MAREANO-området.

Nivåer under kvantifiseringsgrensen på 1,5 mg/kg tørrvekt angis som "<1,5".

Stasjon	THC, mg/kg t.v.
R682 MC001	7,4
R696 MC002	5,1
R726 MC016	6,3
R739 MC019	4,6
R749 MC020	7,1
R754 MC021	2,2

Vedlegg C. Resultater av PBDE-målinger i overflatesedimenter fra 76 lokaliteter i MAREANO-området.

Nivåer under kvantifiseringsgrensen på 0,15 µg/kg tørrvekt for BDE-209 og på 0,03 µg/kg tørrvekt for de øvrige komponentene angis som henholdsvis ”<0,15” og ”<0,03”.

Stasjon	BDE 28	BDE 35	BDE 75	BDE 49	BDE 71	BDE 47	BDE 66	BDE 77	BDE 100	BDE 119	BDE 99	BDE 118	BDE 85	BDE 154	BDE 153	BDE 138	BDE 183	BDE 181	BDE 190	BDE 207	BDE 203	BDE 196	BDE 205	BDE 195	BDE 206	BDE 209	
R10 MC96	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,35	0,09	0,03	1,53	1,27	<0,03	0,13	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,16	0,18	2,93
R17 MC102	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,07	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	0,20	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,30	
R3 MC109	<0,03	0,04	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,45	0,10	0,19	<0,03	<0,03	0,26	0,15	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,15
R5 MC112	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,40	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	0,22	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R22 MC127	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,05	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,27	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	1,58
R49 MC128	<0,03	<0,03	0,17	0,10	0,11	0,70	0,41	0,15	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,20	<0,03	<0,03	0,10	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R37 MC115	0,07	<0,03	0,04	0,27	0,07	0,31	0,34	0,18	0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,20	<0,03	<0,03	0,04	0,09	<0,03	<0,03	0,04	0,03	0,05	<0,03	0,24	0,05	<0,15	
R68 MC153	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,43	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	0,30	0,14	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,14	0,12	3,35
R77 MC1	0,03	0,07	<0,03	0,04	<0,03	0,05	<0,03	0,19	0,04	0,09	0,16	0,06	0,28	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,04	<0,03	0,06	0,09	0,04	0,09	<0,15	
R81 MC2	0,11	<0,03	<0,03	0,10	0,03	0,12	<0,03	<0,03	0,04	0,05	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	0,15	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15	
R80 MC4	0,09	0,06	<0,03	0,04	<0,03	0,13	<0,03	0,41	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,19	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,06	0,06	<0,03	0,06	<0,15	
R86 MC5	0,05	0,15	0,08	0,05	<0,03	0,09	0,08	0,20	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,20	<0,03	0,06	0,08	<0,03	<0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	<0,03	0,08	<0,15	
R87 MC6	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,04	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R100 MC10	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	0,47	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,24	0,03	<0,03	0,05	0,07	<0,03	<0,03	0,12	<0,03	0,46	
R111 MC4	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R112 MC7	0,08	0,06	<0,03	0,07	<0,03	0,05	<0,03	0,22	0,05	<0,03	0,10	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,12	<0,03	0,23
R117 MC5	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,19
R156 BX57	0,08	0,05	<0,03	0,07	0,07	0,24	<0,03	0,27	0,05	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,04	<0,03	0,07	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	0,18	
R178 MC10	0,22	0,48	0,06	0,15	0,10	0,22	0,04	0,38	0,06	<0,03	0,14	0,05	0,68	<0,03	<0,03	<0,03	0,20	<0,03	0,14	0,13	0,11	0,04	0,30	0,06	0,07	0,34	
R184 BX65	0,04	0,04	<0,03	0,03	<0,03	0,10	<0,03	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,16

Stasjon	BDE 28	BDE 35	BDE 75	BDE 49	BDE 71	BDE 47	BDE 66	BDE 77	BDE 100	BDE 119	BDE 99	BDE 118	BDE 85	BDE 154	BDE 153	BDE 138	BDE 183	BDE 181	BDE 190	BDE 207	BDE 203	BDE 196	BDE 205	BDE 195	BDE 206	BDE 209
R209 MC3	0,07	0,13	<0,03	<0,03	0,03	0,04	<0,03	0,14	0,04	0,09	0,06	0,50	<0,03	0,03	<0,03	0,06	0,12	0,04	0,05	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,27
R223 MC6	0,06	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,12	<0,03	<0,03	0,03	0,87	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R229 MC7	0,06	0,56	<0,03	<0,03	0,04	0,03	<0,03	0,12	0,05	0,04	0,05	0,33	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	0,27	0,06	0,05	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,05	0,03	0,20
R231 MC8	0,07	0,05	0,10	0,11	0,05	0,26	<0,03	0,12	0,39	0,09	0,13	<0,03	<0,03	0,46	0,53	0,06	<0,03	0,03	0,13	0,09	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R232 MC9	0,03	0,11	0,04	0,20	<0,03	0,03	<0,03	0,22	0,04	0,03	0,04	0,30	0,04	0,04	<0,03	0,05	0,12	0,04	0,06	<0,03	0,10	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,16
R248 MC10	0,07	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	0,06	0,10	0,08	0,06	0,10	0,35	<0,03	0,06	<0,03	0,06	0,08	0,04	0,07	0,08	0,04	0,18	0,03	<0,03	0,04	0,33
R257 BX18	<0,03	7,84	<0,03	0,05	0,04	0,12	<0,03	0,27	0,03	0,04	0,04	0,61	0,04	<0,03	<0,03	0,05	0,06	0,08	0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	0,17
R259 MC11	0,03	0,11	<0,03	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	0,12	0,05	0,04	0,06	0,33	<0,03	0,04	<0,03	0,06	0,86	0,08	0,09	0,07	0,06	0,16	<0,03	0,04	0,08	0,23
R276 BX49	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	0,08	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R280B MC18	0,04	0,07	<0,03	0,06	<0,03	0,03	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	0,59	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R291 MC22	0,06	0,12	<0,03	0,04	0,03	0,06	0,05	0,16	<0,03	0,05	0,06	0,51	0,14	<0,03	<0,03	0,03	0,14	<0,03	<0,03	0,05	0,14	<0,03	<0,03	0,06	0,04	<0,15
R297 BX56	0,12	1,49	<0,03	0,05	0,05	0,15	<0,03	0,32	<0,03	<0,03	0,03	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R301 MC23	0,04	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,05	0,23	0,04	<0,03	<0,03	0,22	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,04	<0,03	0,07	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,15
R311 BX58	0,04	0,12	0,04	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	0,16	0,07	0,05	0,06	0,34	<0,03	0,05	<0,03	0,05	0,18	0,11	0,08	0,06	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	0,27
R311 BX59	0,06	0,15	0,04	<0,03	<0,03	0,08	0,09	0,15	0,07	0,06	0,07	0,37	0,06	<0,03	<0,03	0,05	0,11	0,71	1,52	<0,03	0,09	<0,03	0,04	<0,03	0,04	0,32
R351 BX65	0,11	3,36	<0,03	0,07	0,07	0,12	0,15	0,29	<0,03	<0,03	0,04	0,48	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,06	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R359 BX67	0,04	0,15	0,04	0,11	<0,03	0,05	0,08	0,09	0,04	0,04	<0,03	0,49	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,10	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R367 MC25	0,06	0,55	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,09	0,17	0,04	<0,03	<0,03	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,21
R379 MC27	0,11	0,92	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	0,10	0,22	<0,03	<0,03	<0,03	0,15	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R384 MC28	0,04	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,16	<0,03	<0,03	<0,03	0,14	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R391 MC29	0,05	0,57	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,05	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R405 MC31	0,07	0,16	<0,03	0,03	<0,03	0,07	0,06	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	0,24	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,28
R406 MC32	0,05	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,05	0,18	<0,03	<0,03	<0,03	0,24	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15

Stasjon	BDE 28	BDE 35	BDE 75	BDE 49	BDE 71	BDE 47	BDE 66	BDE 77	BDE 100	BDE 119	BDE 99	BDE 118	BDE 85	BDE 154	BDE 153	BDE 138	BDE 183	BDE 181	BDE 190	BDE 207	BDE 203	BDE 196	BDE 205	BDE 195	BDE 206	BDE 209	
R421 MC33	<0,03	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	0,17	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	1,18
R422 BX90	0,05	0,08	<0,03	0,05	<0,03	0,04	0,14	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	0,36	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,10	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R423 MC34	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,05	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	0,20	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R431 MC35	<0,03	0,25	<0,03	0,05	<0,03	0,04	0,08	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	0,29	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,18
R447 BX481	<0,03	0,20	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R457 MC39	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,21	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,17
R474 MC40	0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,04	0,04	<0,03	<0,03	0,52	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,32
R479 MC42	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,09	0,05	<0,03	<0,03	0,20	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R488 MC44	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,18	0,04	<0,03	<0,03	0,26	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R494MC0 30	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,23	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R498MC0 33	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,25	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R502MC0 34	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,10	<0,03	<0,03	<0,03	0,53	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R531MC0 35	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,04	0,05	0,03	<0,03	0,39	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R534MC0 36	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,43	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,22	<0,03	<0,03	0,05	0,04	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,68	
R542MC0 37	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,10	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,21	<0,03	<0,03	0,04	0,04	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,15	
R549MC0 38	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,03	0,05	0,03	<0,03	0,50	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,24	<0,03	<0,03	0,05	0,05	<0,03	<0,03	0,05	0,05	0,72	
R556MC0 39	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,34	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,24	<0,03	<0,03	0,05	0,05	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,17	
R567MC0 41	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,04	0,05	<0,03	<0,03	0,38	<0,03	0,04	0,05	<0,03	0,27	<0,03	0,04	0,05	0,05	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,31	
R573MC0 43	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,21	<0,03	<0,03	0,04	0,04	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,15	
R618 MC48	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	0,18	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,25	<0,03	<0,03	0,04	0,04	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,15	
R621MC0 49	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,27	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,24	<0,03	<0,03	0,05	0,05	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,15	
R631MC0 51	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	<0,03	0,32	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,26	<0,03	<0,03	0,05	0,05	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,21	
R636MC0 52	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,03	0,04	0,04	<0,03	0,63	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	1,16	

Stasjon	BDE 28	BDE 35	BDE 75	BDE 49	BDE 71	BDE 47	BDE 66	BDE 77	BDE 100	BDE 119	BDE 99	BDE 118	BDE 85	BDE 154	BDE 153	BDE 138	BDE 183	BDE 181	BDE 190	BDE 207	BDE 203	BDE 196	BDE 205	BDE 195	BDE 206	BDE 209
R642MC053	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,07	0,08	<0,03	<0,03	0,27	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R646MC054	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	0,15	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	0,48
R653GR452	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,04	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R657BX124	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,12	0,09	<0,03	<0,03	0,20	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R682MC01	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	0,56	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R696MC02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,15
R726MC16	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	0,05	<0,03	0,05	0,04	0,04	<0,03	0,46	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,17
R739MC19	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,11	0,04	0,09	<0,03	<0,03	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,07	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	0,04	<0,15
R749MC20	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,10	0,07	0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	2,10	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,05	0,07	<0,03	0,30
R754MC21	<0,03	0,38	0,04	<0,03	<0,03	0,04	0,07	<0,03	0,04	0,09	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,03	<0,15