

## Undersøkelser av organiske miljøgifter i sedimenter fra MAREANO-området i 2012

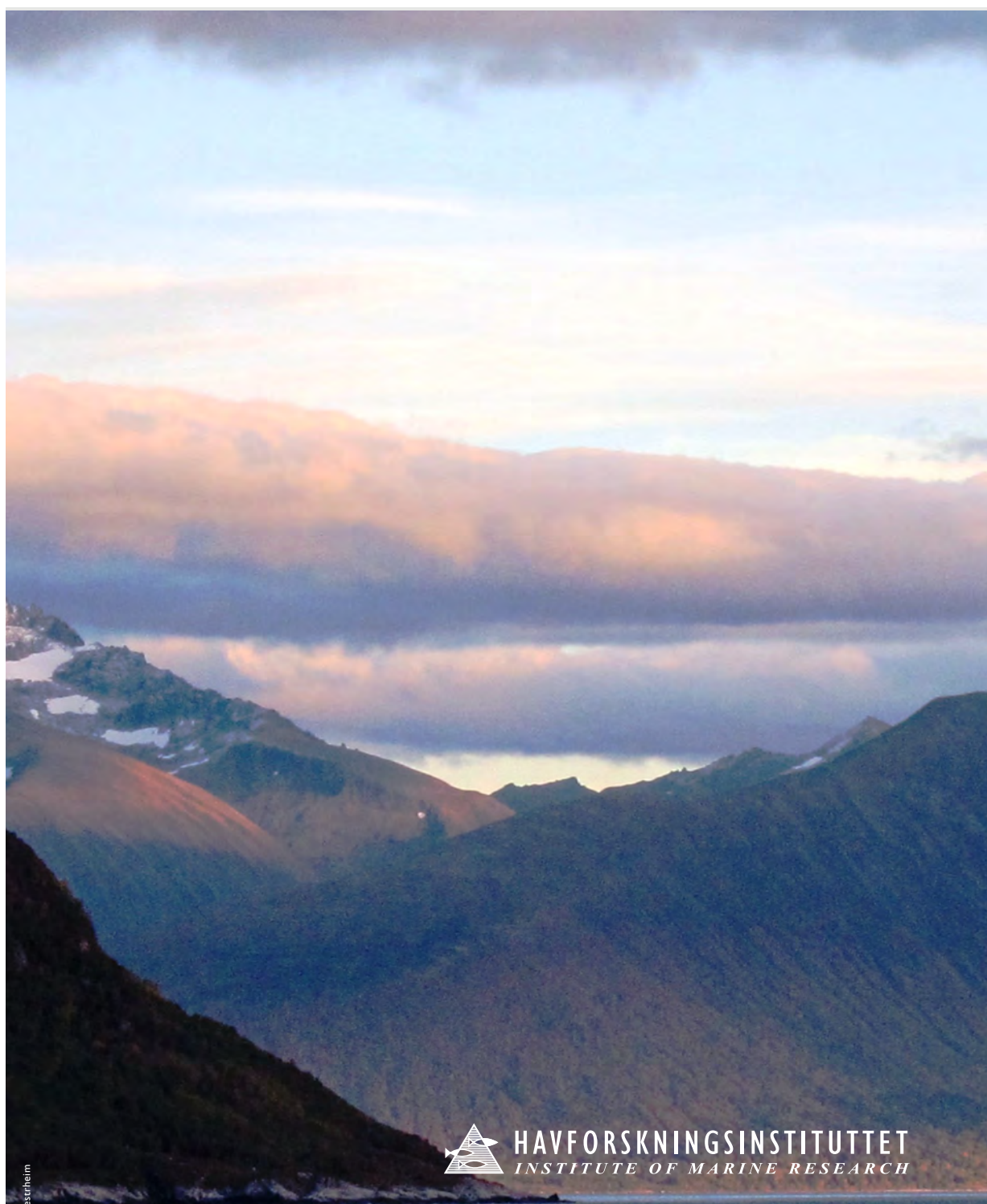


Foto: Kjell Westheim



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



# PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN  
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, [www.imr.no](http://www.imr.no)

<b>Tromsø</b>	<b>Flødevigen</b>	<b>Austevoll</b>	<b>Matre</b>
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

**Rapport:**  
Årlig statusrapport

**Tittel:**  
Undersøkelser av organiske miljøgifter i sedimenter fra MAREANO-området i 2012

**Forfatter(e):**  
S. Boitsov  
J. Klungsøyr  
I. Sværen

**Distribusjon:**

Åpen

**HI-prosjektnr.:**

10944-03

**Oppdragsgiver(e):**

MAREANO

**Oppdragsgivers referanse:**

**Dato:**

09.2013

**Program:**

MAREANO

**Forskningsgruppe:**

429 Marin Miljøkvalitet

**Antall sider totalt:**

## Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet har gjennomført målinger av hydrokarboner (PAH og THC) og bromerte flammehemmere av type PBDE i sedimentkjerner fra 20 lokaliteter i MAREANO-området, innsamlet i 2012 i Nordland VI og på Mørebankene. Det er funnet lave nivåer hydrokarboner i overflatesedimentene på alle lokalitetene, tilsvarende Miljødirektoratets klasse I eller II for PAH16, med økning i nivåene av forbrenningsrelaterte PAH enkelte steder i nyere sedimentlag. Nivåene av PBDE i alle prøver fra åpent hav er meget lave og tilsvarer bakgrunnsnivåer for forbindelsene. Ved kysten av Møre er det funnet forhøyet nivå PBDE ved én stasjon hvor PBDE-forurensning også har vært påvist tidligere. Radiodatering med Pb-210 analyse og målinger av radioaktivt element Cs-137 ble utført på Havforskningsinstituttet i et utvalg av sedimentkjernene, og benyttes til fortolkning av de observerte nivåene av organiske miljøgifter.

## Summary (English):

Institute of Marine Research has analysed hydrocarbons (PAH and THC) and brominated flame retardants of PBDE type in sediment cores from 20 locations in the MAREANO area, sampled in 2012 in Nordland VI and off the coast of Møre and Romsdal. Low levels of hydrocarbons are found in surface sediments at all the locations, corresponding to the Norwegian Environmental Agency's class I or II for PAH16, with an increase in combustion-related PAH in modern sediment layers at some locations. The levels of PBDE in all samples from open sea areas were low and corresponded to background levels for these compounds. At one fjord station near the coast of Møre, increased levels of PBDE were found. PBDE contamination has previously been documented at the same station. Radiodating by Pb-210 analysis and measurements of the radioactive element Cs-137 were carried out at IMR in a selection of sediment cores, and the results were used to interpret the results for the observed levels of organic contaminants.

## Emneord (norsk):

1. Organiske miljøgifter, radioaktive elementer
2. Sedimenter
3. MAREANO

## Subject heading (English):

1. Organic contaminants, radioactive elements
2. sediments
3. MAREANO



# Innhold

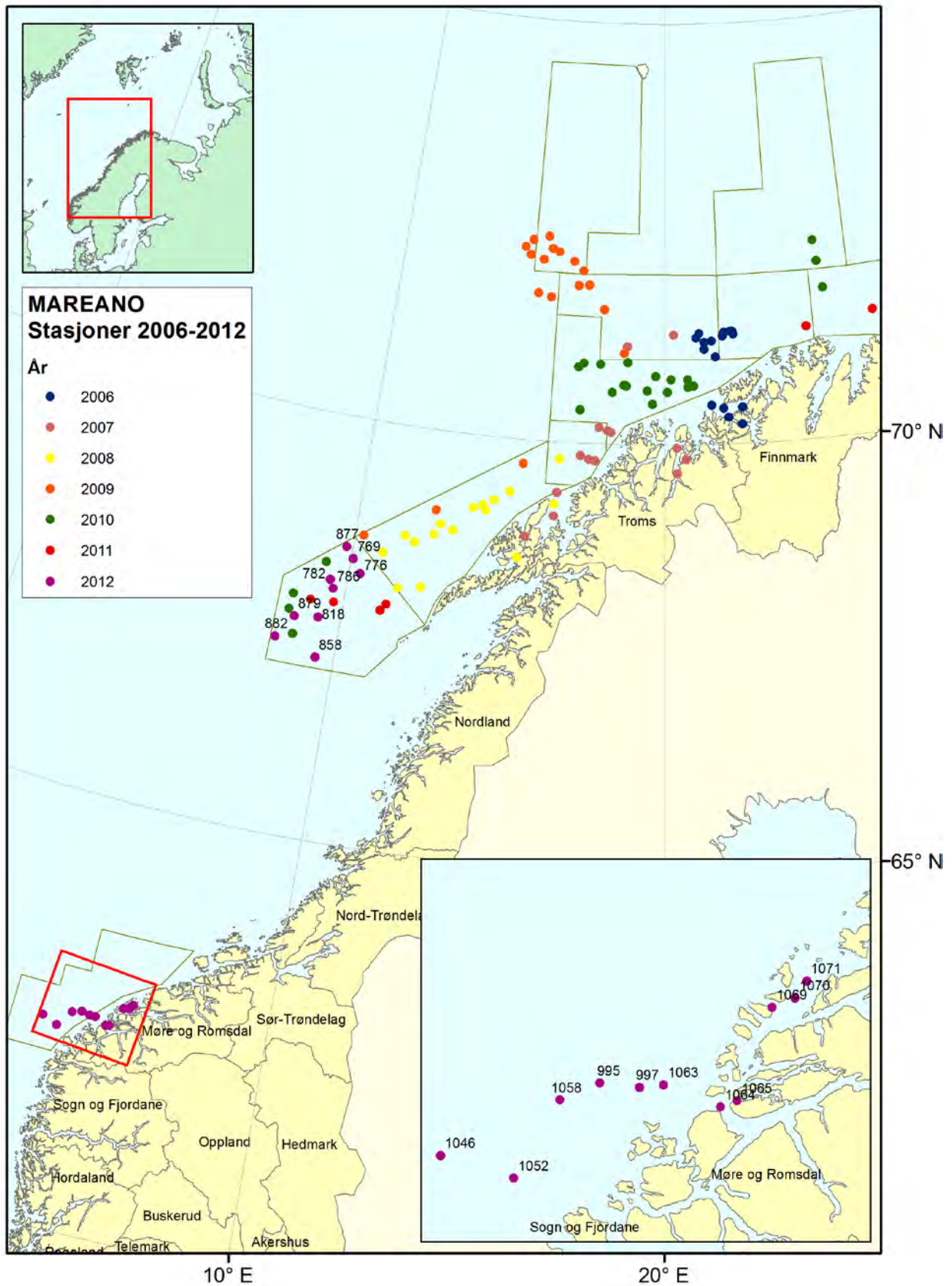
<b>I. Innledning</b> .....	4
1. Studier av miljøgifter gjennomført under MAREANO.....	4
2. Bakgrunn for målinger av organiske miljøgifter .....	6
2.1 Sedimentstudier .....	6
2.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og andre hydrokarboner.....	6
2.3 Bromerte flammehemmere .....	8
<b>II. Metoder</b> .....	9
1. Prøvetaking .....	9
2. Analysemetoder.....	13
2.1 PAH og THC i sedimenter .....	13
2.2 PBDE i sedimenter.....	13
2.3 <sup>210</sup> Pb- og <sup>137</sup> Cs-analyser .....	14
<b>III Resultater</b> .....	15
1. Nivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter .....	15
2. Nivåer av hydrokarboner i sedimentkjerner .....	19
3. Nivåer av polybromerte difenyletere (PBDE) i overflatesedimenter .....	22
4. Målinger av radioaktive elementer <sup>137</sup> Cs og <sup>210</sup> Pb i utvalgte sedimentkjerner .....	25
<b>IV. Planlagt arbeid</b> .....	25
<b>V. Konklusjoner</b> .....	25
<b>VI. Referanser</b> .....	26
<b>Vedlegg A.</b> Resultater av PAH-målinger i sedimentkjerner fra 20 lokaliteter i MAREANO-området.....	31
<b>Vedlegg B.</b> Resultater av THC-målinger i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter i MAREANO-området.....	52
<b>Vedlegg C.</b> Resultater av PBDE-målinger i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter i MAREANO-området.....	53
<b>Vedlegg D.</b> Dybdeprofiler av PAH-nivåer i sedimentkjerner fra 20 lokaliteter i MAREANO-område.....	54
<b>Vedlegg E.</b> Dybdeprofiler av PAH-nivåer korrigert for totalt organisk karbon innhold (TOC) i sedimentkjerner hvor TOC ble målt. Dateringen er angitt der den er tilgjengelig. ....	60
<b>Vedlegg F.</b> Miljødirektoratets resultater fra analysene av sedimentprøver fra utvalgte stasjoner langs Mørkysten – høsten 2012.....	63

# I. Innledning

## 1. Studier av miljøgifter gjennomført under MAREANO

Denne rapporten inneholder resultater av målinger av organiske miljøgifter og radioaktive elementer i sedimentprøver samlet under MAREANO-toktene i Norskehavet i 2012. MAREANO er et nasjonalt kartleggingsprogram av havbunnen på norsk sokkel som ble påbegynt i 2005, og de første sedimentprøvene ble samlet inn i 2006. Resultater av målinger av organiske miljøgifter fra 2006–2011 er rapportert tidligere (se referanser i Kap. VI; rapportene er tilgjengelige på [www.mareano.no](http://www.mareano.no)). Resultatene er også tilgjengelig i form av kart på [www.mareano.no](http://www.mareano.no), og en del av resultatene er tidligere presentert på konferanser eller publisert i nasjonale og internasjonale tidsskrifter (se referanser i Kap. VI). I denne rapporten presenteres det resultater fra to tokt utført med forskningsfartøyet "G.O. Sars" i april–mai og september–oktober 2012 i to områder, Nordland VII sør for Lofoten, og på Mørebankene vest for kysten av Møre og Romsdal, med prøver innsamlet ved 20 lokaliteter i disse områdene (figur 1). Radioaktivitetsanalyser inkluderte også tre kjerner innsamlet i 2011.

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 og radioaktive stoffer (diskutert i denne rapporten), mens NGU analyserte prøvene for innhold av totalt organisk karboninnhold (TOC), kornstørrelsesfordeling, tungmetaller og tributyltinn (TBT) (se årlige rapporter fra NGU for videre informasjon, også tilgjengelig på [www.mareano.no](http://www.mareano.no)). Datering av et utvalg av prøvene samlet inn i 2012 med hjelp av  $^{210}\text{Pb}$ -målinger ble utført på Havforskningsinstituttet i 2013 sammen med noen prøver fra 2011, siden disse ikke ble datert tidligere. Analysene av organiske miljøgifter ble utført i 2012–2013 og resultatene for overflatesedimenter ble presentert i form av kart på [www.mareano.no](http://www.mareano.no).



**Figur 1:** Sedimentprøvetakingslokaliteter i MAREANO-området per 2012. De angitte stasjonsnumrene er for 2012-stasjoner omtalt i denne rapporten.

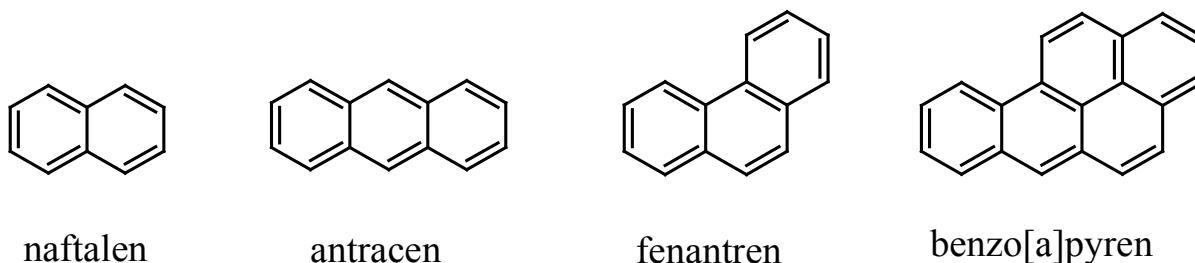
## 2. Bakgrunn for målinger av organiske miljøgifter

### 2.1 Sedimentstudier

Sedimenter kan utgjøre et betydelig lager av 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 eger seg derfor dårligere for analyse av organiske miljøgifter. Sedimentprøvene blir av denne grunn i hovedsak 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 endringer i nivåene forklares kun av TOC-tilførsel, eller om det også 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 <sup>210</sup>Pb-datering, dvs. bestemmelse av radioaktiv bly-210 i sedimentene. Denne teknikken fungerer godt i de områdene hvor sedimentasjonshastighetene har vært konstante over tid (selv om usikkerheten øker i eldre og dypere sedimentlag). I andre områder mer påvirket av bioturbasjon og/eller resuspesjon blir <sup>210</sup>Pb-dateringene mer usikre (Jensen m.fl., 2009). Sedimentasjonshastighet varierer fra sted til sted, og ligger i åpne deler av Barentshavet rundt 2 mm/år eller mindre (se for eksempel, Heldal m.fl., 2002; Zaborska m.fl., 2008). I fjord- og kystnære områder kan det noen steder være noe høyere sedimentasjonshastigheter. Flere detaljer om radiodateringsanalysene er gitt i Vedlegg G.

### 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. PAH er derfor i liten grad løst i vannmassene, men knyttet til ulike typer partikler som for eksempel organiske kolloider, plankton eller mineralpartikler. 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, et eksempel er 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 flere forskjellige kilder, både naturlige og menneskeskapt, se tabell 1. Siden det kan være vanskelig å skille mellom de ulike kildene i miljøprøver, studerer man karakteristiske PAH i prøvene. Høye nivåer av enkelte PAH indikator-forbindelser eller grupper av forbindelser kan tyde på en eller flere bestemte kilder, som beskrevet i tabell 1. Man kan også studere forholdet mellom nivåene av enkelte PAH (såkalte PAH-forholdstall), som bidrar til å kunne bekrefte 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 båt eksos	-
Typer PAH	Lette og alkylerte	Tunge, ikke alkylerte	Enkelte tunge PAH
Eksempler på representative PAH	Naftalen, fenantren, alkylnaftalener, alkylfenantrener	Fenantren, fluoranten, pyren, benzo[ <i>a</i> ]pyren, dibenz[ <i>a,h</i> ]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, acenaftalen, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo[*a*]antracen, krysen, 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 fjerntliggende områder.

Miljødirektoratet har utarbeidet et eget klassifiseringssystem for nivåene av PAH16 (både summert nivå og nivåer av enkeltkomponenter) i marine sedimenter. En av komponentene som inngår i PAH16, benzo[*a*]pyren, vurderes som spesielt viktig siden den er sterkt kreftfremkallende. Denne komponenten måles både i forbindelse med vurderinger av miljøtilstand og sjømattrygghet. Man bør imidlertid være oppmerksom på at Miljødirektoratets 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. Miljødirektoratets tilstandsklasser for PAH16 og benzo[*a*]pyren i sedimenter er angitt i tabell 2.

**Tabell 2:** Miljødirektoratets 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 Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgiftet i vann og sediment (Klif, 2011).

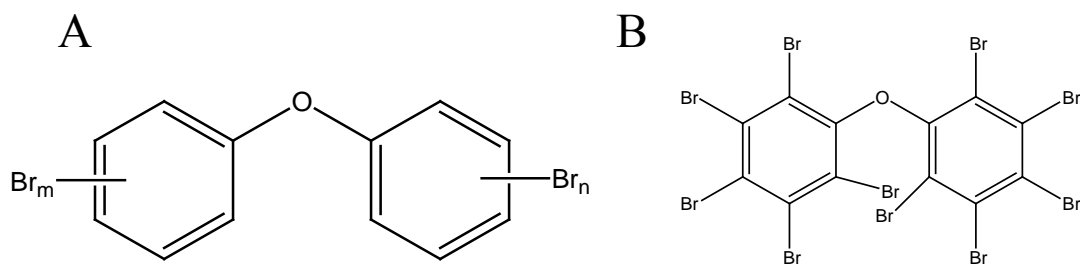
Totale hydrokarbonnivåer (engelsk *total hydrocarbon content*, THC) i sedimentene analyseres også i miljøstudier. Dette gir et generelt bilde av det totale hydrokarboninnhold i det studerte området, og inkluderer både PAH, monoaromatiske hydrokarboner, alkaner og sykloalkaner. Forhøyete THC-nivåer kan 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.

### 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 branndempere 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 ulike kjemiske egenskaper. Det som er felles for BFH i miljøet er at dette er lite nedbrytbare (persistente) forbindelser som kan transporteres med luft- og havstrømmer over store avstander, og derfor finnes i små mengder selv i uberørte områder uten noe betydelig menneskelig aktivitet, som for eksempel i arktiske strøk. De er lite løselige i vann, fettløselige og kan samles opp i fettholdige organer som fiskelever.

Mens produksjon og bruk av noen av disse stoffgruppene nå er forbudt over store deler av verden på grunn av deres skadelige miljøvirkninger, som for eksempel bromerte bifenyler, er flere andre grupper fortsatt i bruk, også i Europa. Den mest utbredte gruppen BFH som fortsatt er i bruk er polybromerte difenyletere (PBDE). PBDE er produsert av mennesker og finnes ikke naturlig i miljøet. Likevel kan man finne spor av disse forbindelser i miljøprøver fra hele verden, på grunn av langtransport fra fjerne kildeområder. Det finnes 209 teoretisk mulige varianter (kongener) for PBDE, se eksempler på strukturen i figur 3.<sup>1</sup> Titalls av disse finnes i miljøet, og det er først og fremst den fullbromerte kongener, BDE-209 (vist i figur 3B) som ofte finnes i størst mengde i marine sedimenter.

<sup>1</sup> 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.



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

Miljødirektoratet har kun utarbeidet grenseverdier for tilstandsklasser av BDE-99 i sedimenter, og kun fra klasse II ("god tilstand") og oppover, se tabell 3. Dette gjelder kun for forurensete 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 grenseverdier.

**Tabell 3:** Miljødirektoratets 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

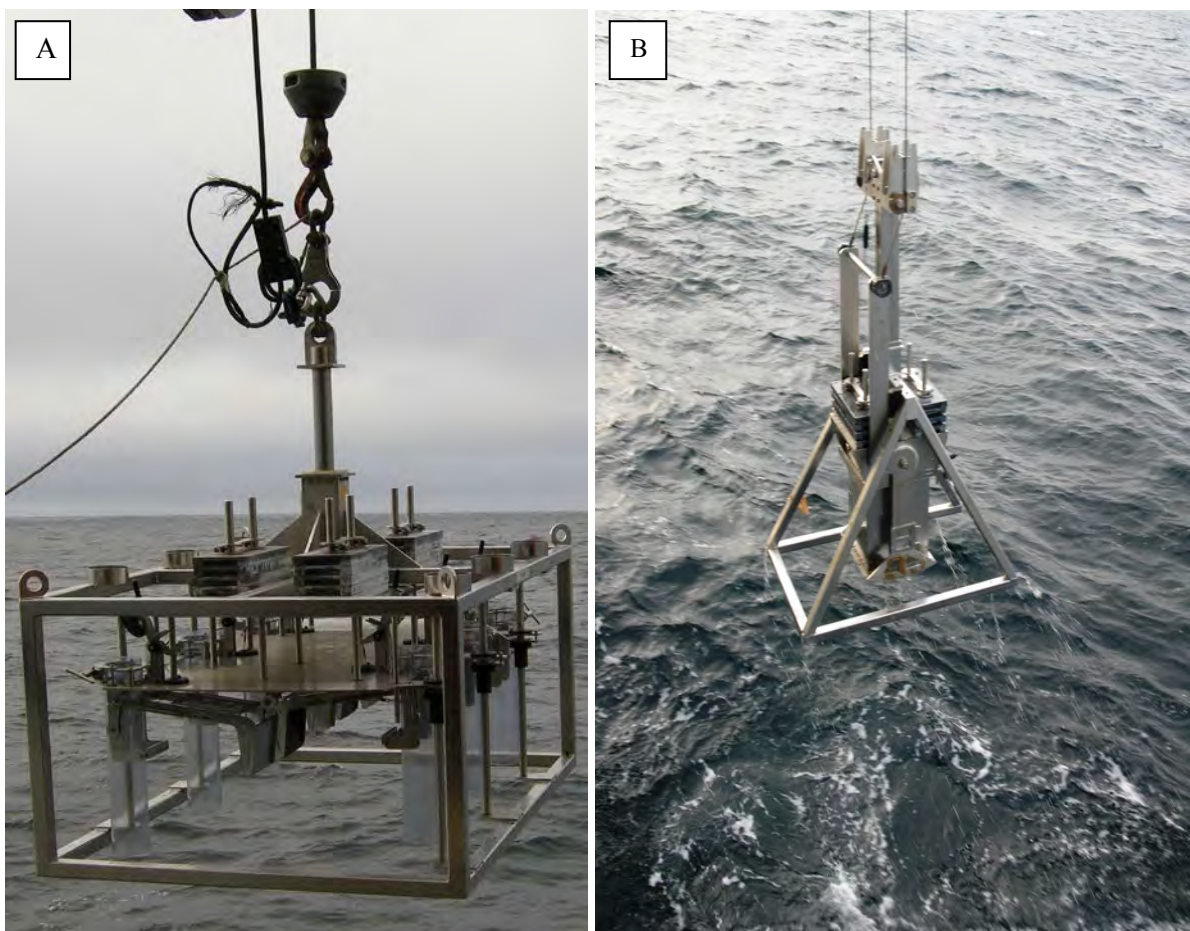
\* - for flere detaljer om hvordan tilstandsklassene ble utarbeidet, se bakgrunnsdokumentet for Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgiftet i vann og sediment (Klif, 2011).

BDE-99 er en markør for en av de kommersielle PBDE-blandingene som var brukt mye i industri, "penta-blandingen". Det finnes også to andre slike blandinger, "okta-blandingen", med BDE-183 som markør, og "deka-blandingen", med BDE-209 som markør. Det er ikke etablert tilstandsklasser for verken BDE-183 eller BDE-209.

## II. Metoder

### 1. Prøvetaking

Detaljerte multistråle-bunnkart 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 seks PVC-rør 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 fire sedimentkjerner av samme diameter som i multicoreren (multicorer-rør benyttes for prøveuttak fra boxcorer).



**Figur 4:** Multicorerer (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 bokstaven "R" står for MAREANO-programmets prøvetakingsstasjonsnummer. Dette er gjennomgående og unikt for alle MAREANO-toktene gjennom alle år, mens det andre med "MC"-bokstavene står for multicorer-prøvetakingsnummer i det året prøven ble tatt. Der det ble brukt boxcorer i stedet for multicorerer, 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/Cs-137 ble kun utført på et utvalg av kjernene.

Siden analyser av radiodatering/Cs-137 ble utført også på tre prøver innsamlet i 2011, prøver som allerede tidligere er rapportert når det gjelder nivåer av organiske miljøgifter (PAH, THC, PBDE), er prøvetakingslokaliteter for disse prøvene vist i egen tabell (tabell 5), med geografisk plassering og referanse til tidligere rapporter som omtalte PAH/THC- og PBDE-analyser i disse prøvene.

**Tabell 4:** Prøvetakingslokaliteter under MAREANO-toktene i 2012, og analysene utført i tillegg til PAH- og PBDE-analyser.

Stasjon	Dato	Breddegrad, N	Lengdegrad, Ø	Vanndybde, m	Kjernelengde, cm	Tilleggsanalysene			
						THC	TOC	<sup>210</sup> Pb	<sup>137</sup> Cs
R769MC01	29.04.2012	68°20,84'	10°04,29'	1964	41	X	X	X	X
R776MC04	03.05.2012	68°11,32'	10°21,71'	873	14	X			
R782MC07	06.05.2012	68°03,51'	9°28,23'	1699	48	X			
R786MC06	06.05.2012	67°57,56'	9°36,83'	1278	48	X	X		
R818MC05	05.05.2012	67°35,72'	9°18,46'	912	40	X	X	X	X
R858MC09	09.05.2012	67°07,65'	9°26,45'	477	35	X	X	X	X
R877MC02	01.05.2012	68°28,44'	9°48,21'	2451	12	X			
R879BX10	07.05.2012	67°33,58'	8°35,07'	1580	40	X	X		
R882BX11	08.05.2012	67°17,13'	8°08,24'	1117	39	X	X	X	X
R995MC12	30.09.2012	62°31,61'	5°21,88'	260	11	X	X		
R997MC15	02.10.2012	62°30,83'	5°34,83'	283	22	X	X	X	X
R1046MC17	03.10.2012	62°22,42'	4°27,26'	194	24	X	X	X	X
R1052MC16	03.10.2012	62°18,17'	4°50,59'	189	28	X			
R1058BX25	02.10.2012	62°29,54'	5°08,04'	168	26	X	X		
R1063MC20	04.10.2012	62°30,38'	5°43,00'	251	24	X			
R1064MC21	05.10.2012	62°26,07'	6°01,11'	432	30	X			
R1065BX35	05.10.2012	62°26,80'	6°06,83'	205	23	X			
R1069BX44	05.10.2012	62°40,53'	6°21,87'	119	20	X			
R1070BX45	05.10.2012	62°41,55'	6°29,80'	102	40	X			
R1071BX46	06.10.2012	62°43,95'	6°34,31'	253	30	X			

**Tabell 5:** Prøvetakingslokaliteter i MAREANO-området i 2011, hvor radioaktivitetsanalyse ble utført i 2013. Referanse til tidligere rapporter som omtaler andre typer analyser av disse prøvene er også angitt.

Stasjon	Dato	Breddegrad, N	Lengdegrad, Ø	Vanndybde, m	Referanse til tidligere rapport med PAH-, THC-, PBDE-resultater
R682 MC001	20.04.2011	71°27,11'	27°45,34'	403	Boitsov&Klungsoyr, 2013
R739 MC019	15.09.2011	67°47,74'	11°09,53'	264	Boitsov&Klungsoyr, 2013
R749 MC020	22.09.2011	67°47,09'	08°59,56'	1863	Boitsov&Klungsoyr, 2013

## 2. Analysemetoder

### 2.1 PAH og THC i sedimenter

Havforskningsinstituttet benytter akkrediterte metoder for analyse av PAH og THC i sedimenter. Sedimentprøvene lufttørkes ved romtemperatur før videre 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 – blanding heksan:diklormetan (1:1). 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 natt (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. Analysene inkluderer 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 massespektrometer 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 splitventilen åpnes etter 2 minutter. Programmet til GC-ovn er som følger: 50 °C ved injeksjon; etter 2 minutter økes temperaturen til 110 °C med en programmert økning på 10 °C/min; heretter økes den videre til 290 °C med 6 °C/min, og holdes på 290 °C i 20 min. Analyseprogrammets varighet er totalt 58 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 gasskromatograf 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 290 °C) og splitventilen åpnes etter 1 minutt. Programmet til GC-ovn er som følger: 60 °C ved injeksjon; etter 1 minutt økes temperaturen til 290 °C med en programmert temperaturøkning på 20 °C/min. Analyseprogrammets varighet er 24 minutter. Kromatogrammet integreres i tidsvinduet tilsvarende n-alkan C<sub>12</sub>-C<sub>35</sub>.

### 2.2 PBDE i sedimenter

Sedimentprøvene lufttørkes ved romtemperatur før opparbeiding. Kun overflateprøvene fra alle stasjonene ble tatt til analyse.

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 – blanding heksan:diklormetan (1:1). ASE-celler av 34 ml volum brukes til ekstraksjon og fylles med en blanding av sediment og 5 %-deaktivert alumina, død volum etterfylles med "Diatomaceous Earth". Ekstraktet dampes ned til 0,5 ml volum og behandles med kobber over natt (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 standard for kvantifisering av alle PBDE unntatt BDE-209, mens <sup>13</sup>C-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. Kvantifiseringsgrensen er 0,15 µg/kg tørrvekt.

Prøver analyseres for PBDE på gasskromatograf HP-6890 koblet til Agilent N-5975 massespektrometer 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, 310 °C) og splitventilen åpnes etter 2 minutter. Programmet til GC-ovn er som følger: 90 °C ved injeksjon; etter 2 minutter økes temperaturen til 200 °C med en programmert økning på 30 °C/min; heretter økes den videre til 305 °C ved 4 °C/min, og så til 320 °C ved 10 °C/min, og holdes på 320 °C i 10 min. Analyseprogrammets varighet er dermed 43,4 minutter. Hele spektrumet er skannet for massene til brom (78,9 og 80,9) og relevante fragmenter av BDE-209 og <sup>13</sup>C-merket BDE-209 (486,5 og 494,7).

### 2.3 <sup>210</sup>Pb- og <sup>137</sup>Cs-analyser

For detaljert beskrivelse av metode for målinger av radioaktive elementer, se Vedlegg G.



### III Resultater

#### 1. Nivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter

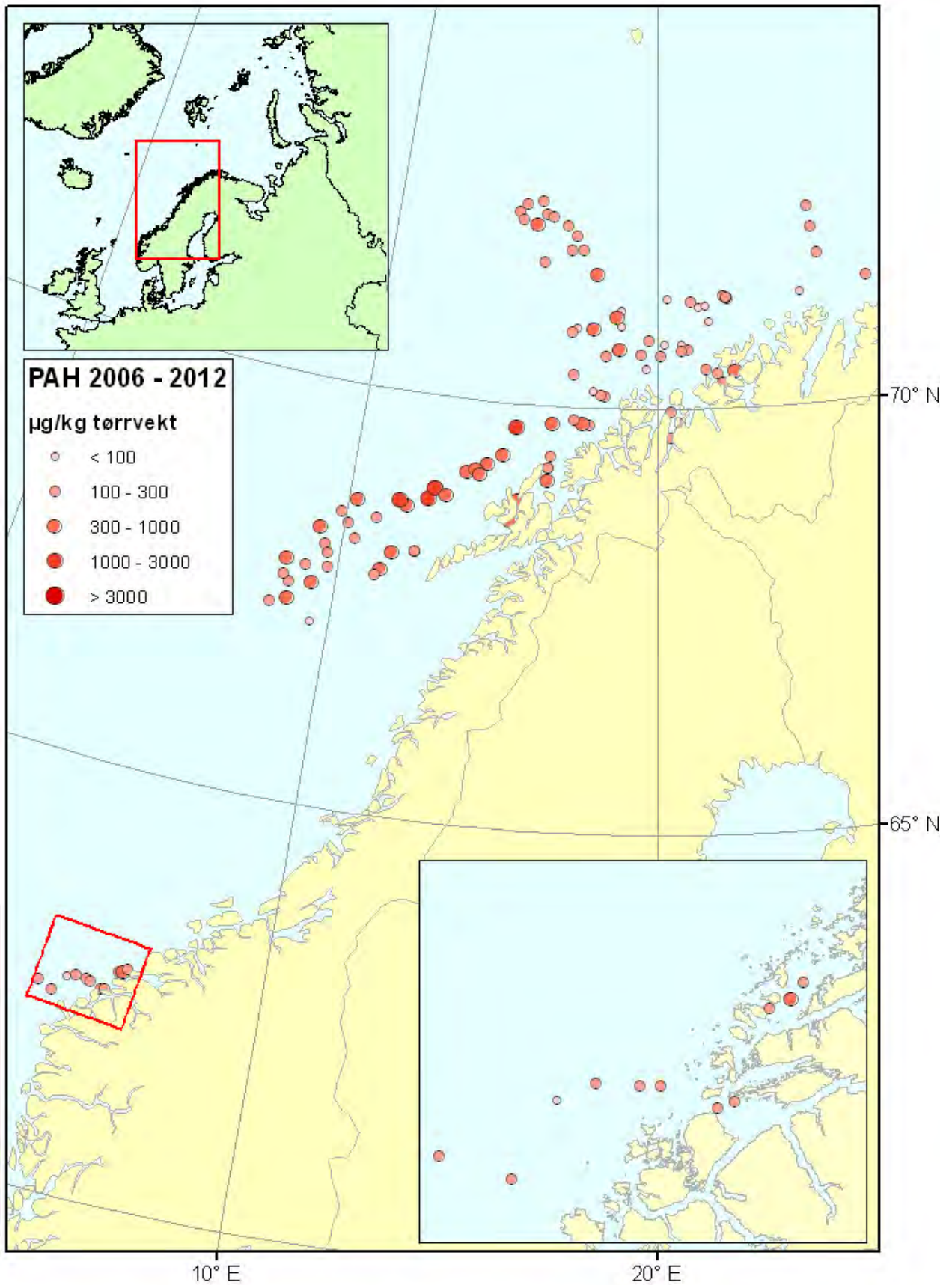
Det er fram til nå kun funnet lave nivåer PAH i overflatesedimenter fra Mareano-området. Dette er også tilfellet for prøvene samlet inn i de to 2012-områdene, både ved kysten av Møre og sørvest for Lofoten og Vesterålen. Oppsummering av hydrokarbonnivåene funnet i 2012 er gitt i tabell 6 og vist på kartene i figurene 5-7, mens alle resultater for 48 PAH i sedimentkjerner er gitt i Vedlegg A og for THC i Vedlegg B. Gjennomsnittsnivåene for summen av 48 PAH-forbindelser målt på 20 lokaliteter i 2012 ligger på 210 µg/kg tørrvekt (figur 5). Dette er sammenlignbart med nivåene funnet tidligere enkelte steder i MAREANO-området, som Nordland VI (Boitsov&Klungsoyr, 2012; Boitsov&Klungsoyr, 2013) og er lavere enn mange andre steder i MAREANO-området (Boitsov m.fl., 2011). Dette er også mye lavere enn i sedimenter fra andre norske havområder, både i Barentshavet og andre steder (for eksempel, Boitsov m.fl. 2009a, Boitsov m.fl., 2013).

**Tabell 6:** Gjennomsnitt-, minimums- og maksimumsnivåer av hydrokarboner i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter undersøkt i 2012. Miljødirektoratets tilstandsklasser er vist med farge.

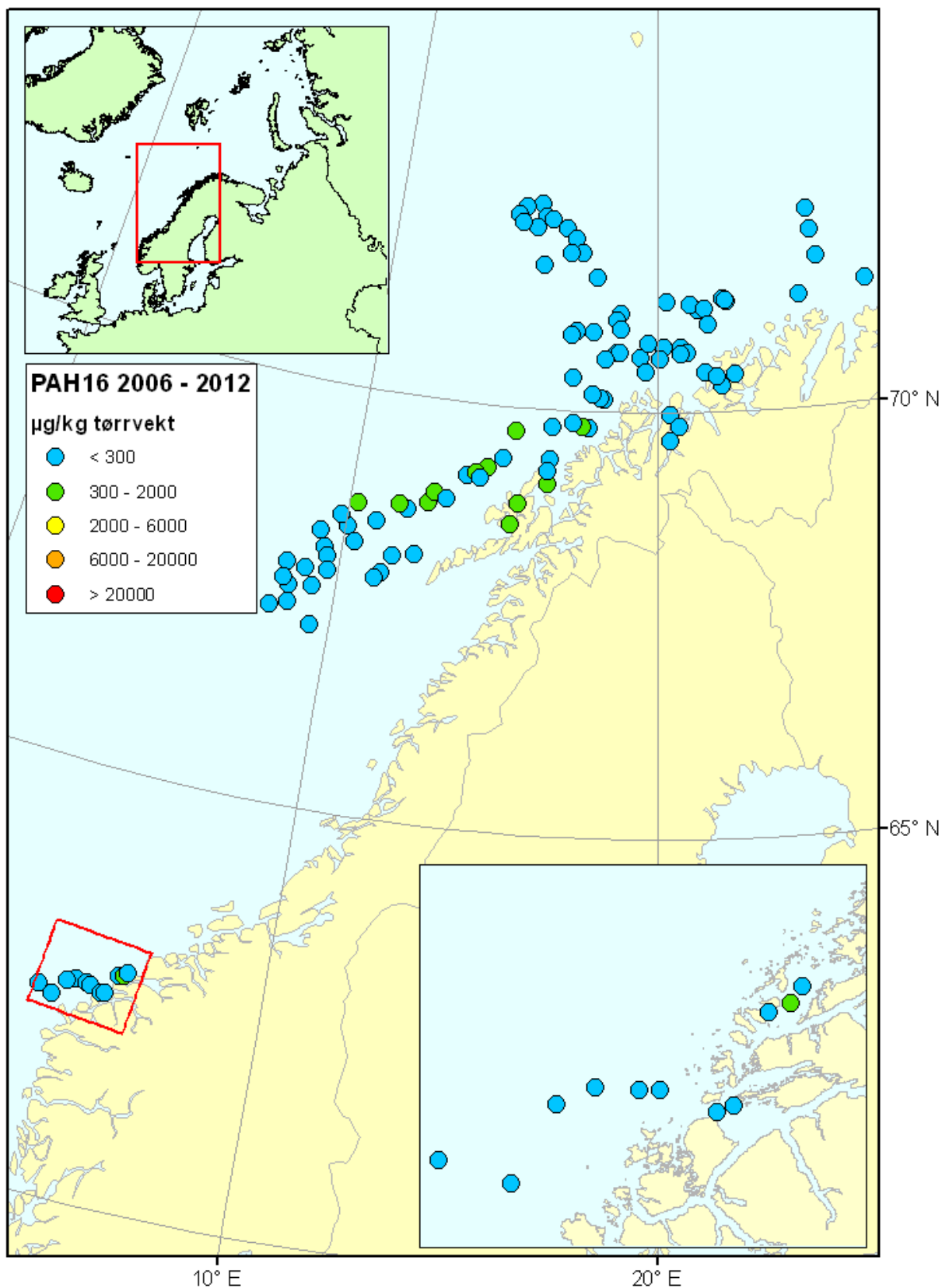
Nivå	THC mg/kg t.v.	Sum 48 PAH µg/kg t.v.	NPD µg/kg t.v.	PAH16 µg/kg t.v.	Benzo[a]pyren µg/kg t.v.
Min	5,9	83	24	44	2,0
Maks	37	443	131	318	20
Gjennomsnitt	16	210	64	137	7,4

Nivåene av miljøindikatoren PAH16 er også lave på alle undersøkte steder (figur 6), og ligger i Miljødirektoratets tilstandsklasser I ("Bakgrunn") eller II ("God tilstand"). Nivåene av benzo[a]pyren ligger også i klasse I eller II i prøvene fra alle stasjonene. THC-nivåene er lave på de fleste stasjonene i åpent hav og ligger litt høyere i kystnære områder og fjordene i Møre (figur 7), noe som er vanlig og kan forklares med avrenning fra kysten.

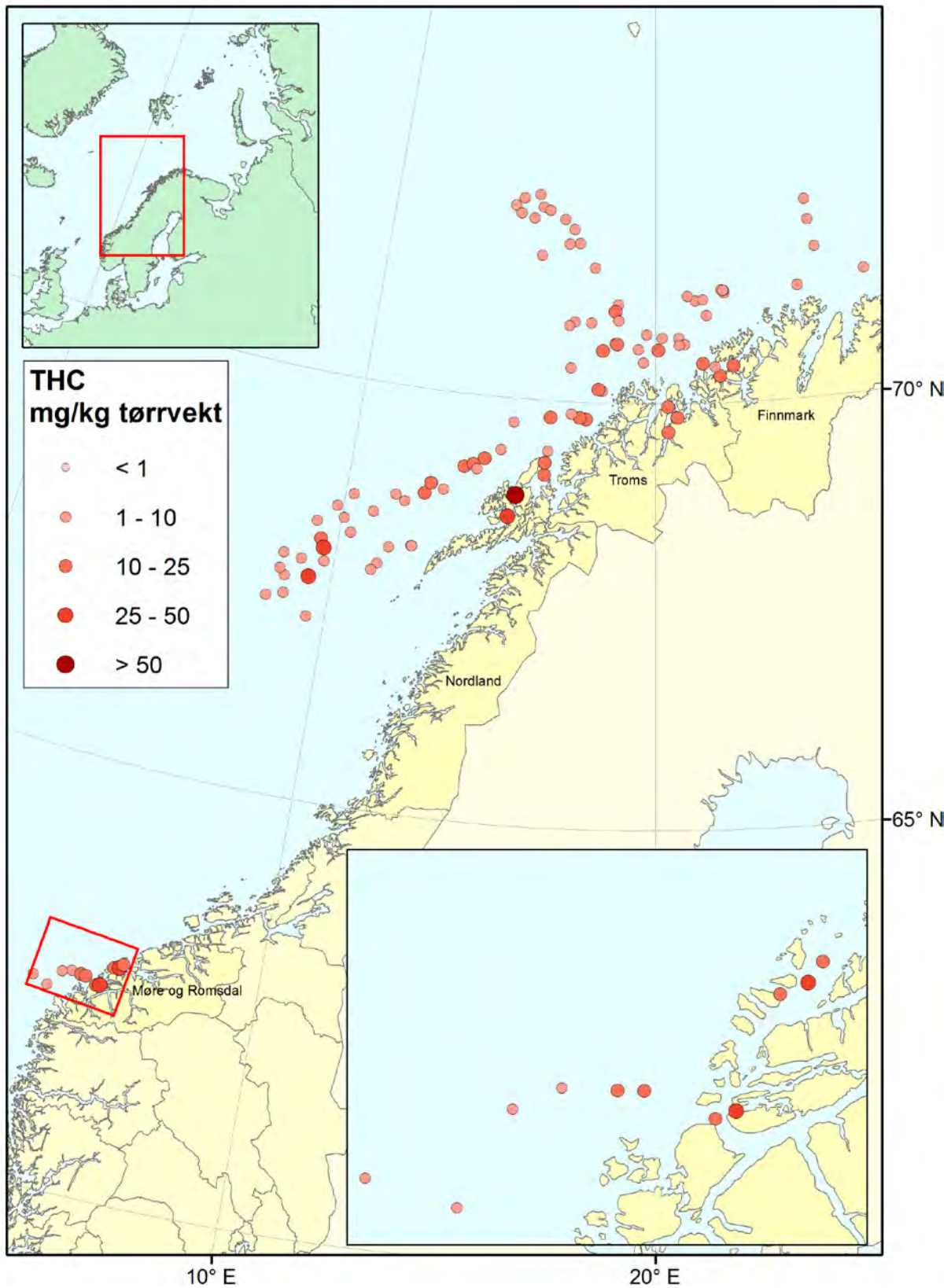
Lave nivåer tyder på langtransport som den vesentligste kilde til hydrokarbontilførsel på de undersøkte stedene. Variasjon i observerte nivåer forklares av varierende kornstørrelse og variert tilførsel av organisk karbon. For eksempel, de høyeste nivåene (443 µg/kg t.v. for summen av alle målte PAH) er funnet i prøve fra fjordstasjonen R1070BX45 ved kysten av Møre. Der ble det også funnet høyest nivå totalt organisk karbon (2,47 %) og høy mengde finkornet fraksjon (>80 % leir+silt), mens stasjonene med lavt innhold av finkornete sedimenter og høyst innhold sand (>80 %) har noen av de laveste PAH-nivåer (stasjonene R1058BX25 og R1046MX17 på Mørebankene).



**Figur 5:** *Summerte nivåer av 48 PAH i overflatesedimenter (0-1 cm). Stasjonsnumrene for prøvetakingslokalitetene fra 2012 er vist på kart i figur 1.*



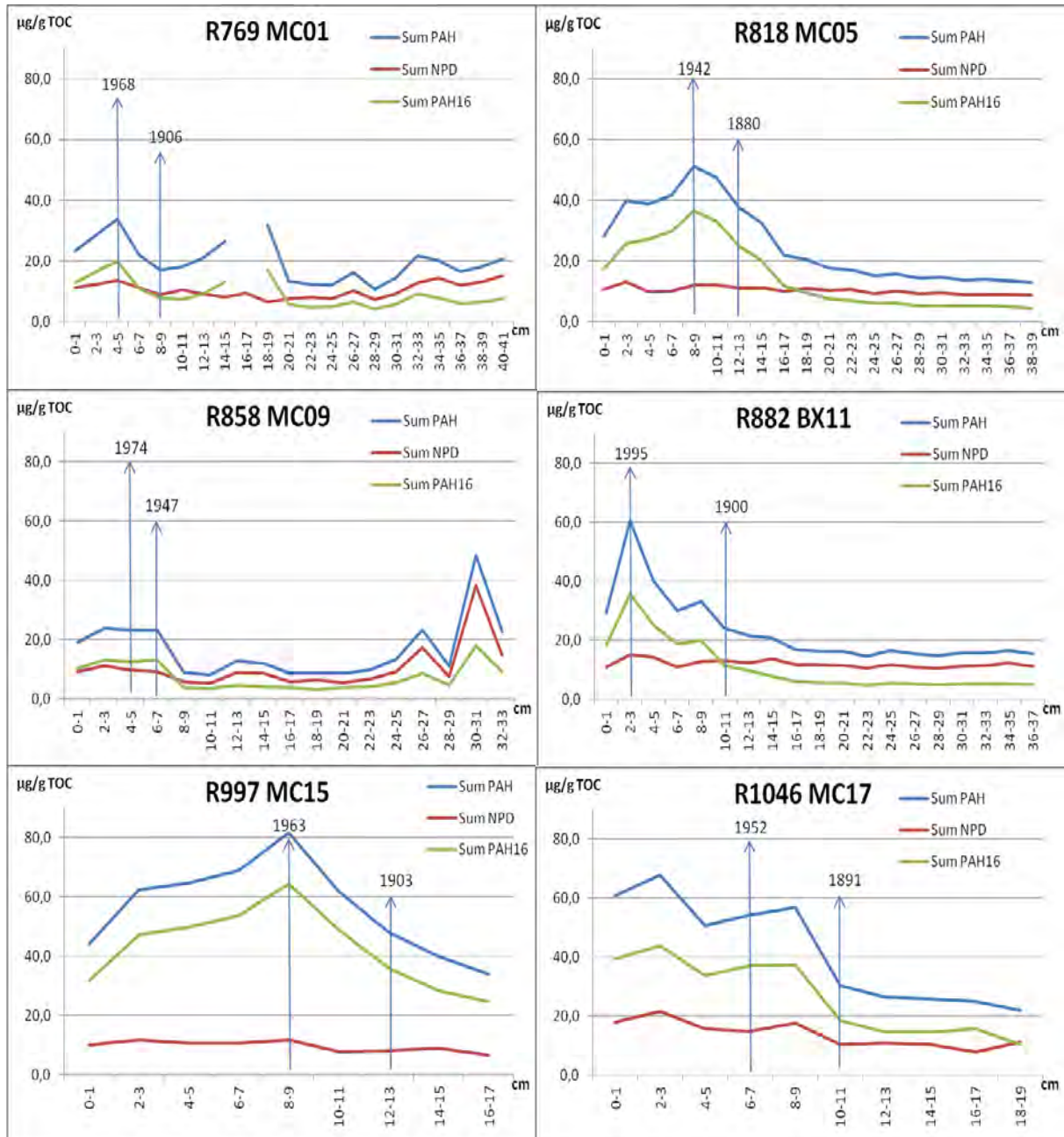
**Figur 6:** PAH-16 nivåer i overflatesedimenter (0-1 cm). Stasjonsnumrene for prøvetakingslokalitetene fra 2012 er vist på kart i figur 1. Fargekodene er i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser.



**Figur 7:** THC-nivåer i overflatesedimenter (0-1 cm). Stasjonsnumrene for prøvetakingslokalitetene fra 2012 er vist på kart i figur 1.

## 2. Nivåer av hydrokarboner i sedimentkjerner

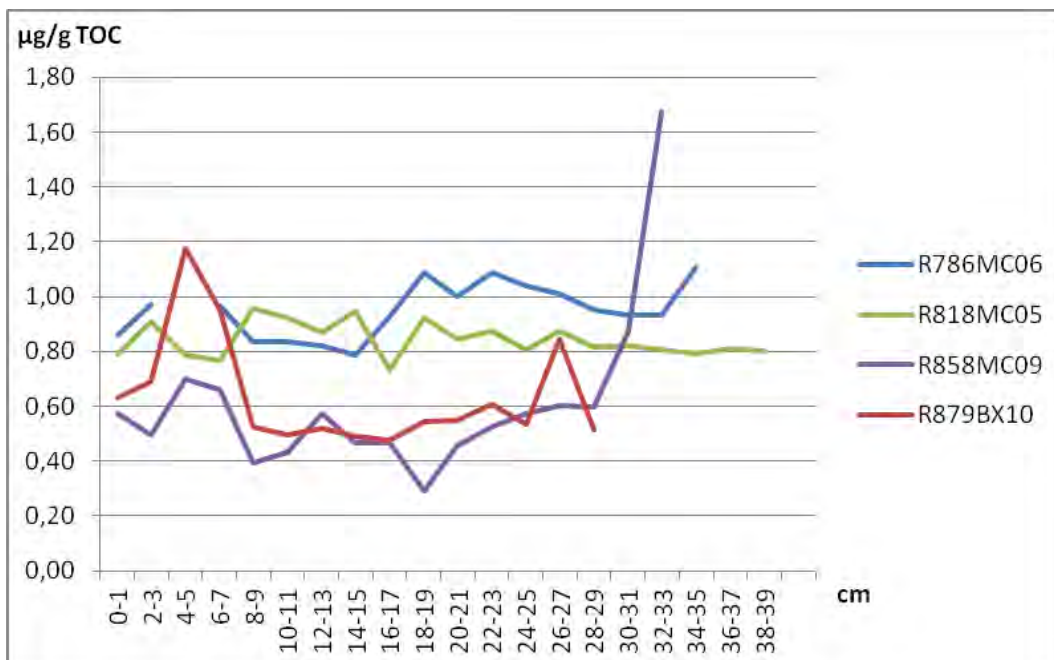
For å kunne si noe om tidstrender og mulige kilder for PAH i sedimenter, må nivåene i dypere lag i sedimentkjernene studeres. Dybdeprofiler for PAH16, NPD og summerte nivåer av 48 PAH, alt normalisert til TOC, er vist i figur 8 for de sedimentkjernene som ble datert. Dybdeprofilene for alle stasjoner er vist i Vedlegg D, dybdeprofilene for alle kjernene som ble analysert for TOC er gitt i Vedlegg E og alle dateringsresultater er gitt i vedlegg G. Alle resultater for PAH-målinger i sedimentkjernene er gitt i Vedlegg A.



**Figur 8:** Dybdeprofiler av PAH16, NPD og Sum PAH i sedimentkjerner i forhold til totalt organisk karboninnhold, med ca. årstall vist for daterte deler av kjernen. X-aksen viser snittdypet i cm, og Y-aksen angir mengde PAH per gram TOC.

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. Man ser at PAH-nivåene i sedimentkjernene fra flere steder i begge områdene prøvetatt i 2012 øker mot overflaten, se for eksempel dybdeprofiler for stasjonene R818, R882, R997 og R1046 vist i figur 8. 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. Økningen i PAH16 skjer uavhengig av mengde organisk materiale tilført sedimentene, siden dybdeprofilene er korrigert for TOC, og den skjer fra ca. slutten av 19. århundre ifølge radiodatering (figur 8). Dette er et ganske typisk bilde ofte sett tidligere flere andre steder i MAREANO-området (se MAREANO-rapporter fra tidligere år). Forklaringen er at 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.

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-verdier. 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 9 viser perylennivåene i et utvalg av sedimentkjerner. Perylennivåene ligger lavt i de fleste kjernene, men viser den karakteristiske økningen i de dypeste, eldste sedimentlag i noen kjerner, som vist her for R858MC09. Andre PAH enn perylen ligger lavt i de dypeste lagene i denne kjernen.



**Figur 9:** Perylen dybdeprofiler i sedimentkjerner i forhold til TOC. X-aksen viser snittdypet i cm, og Y-aksen angir mengde perylen per gram TOC.

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 pyrogenopprinnelse for PAH når PHE/ANT er mindre enn 10.

PHE/ANT for overflateprøver fra områdene undersøkt i 2012 er gitt i tabell 7. Det er funnet at PAH/ANT <10 på alle stasjonene unntatt R877MC02 hvor PAH/ANT=11. Dette er i samsvar med forhøyete nivåer av PAH16 funnet i overflatesediment på de fleste stasjonene. Her er det overveiende pyrogene tilførsler av PAH. På stasjon R877MC02 er det ingen tydelig forskjell mellom pyrogene og petrogene tilførsler, som alle ligger meget lavt, med Sum 48PAH=145 µg/kg tørrvekt (se dybdeprofil i Vedlegg D).

**Tabell 7:** PHE/ANT forholdstall i overflateprøvene (0-1 cm).

Stasjon	PHE/ANT
R769MC01	9,5
R776MC04	8,0
R782MC07	9,0
R786MC06	7,4
R818MC05	7,1
R858MC09	9,2
R877MC02	11,1
R879BX10	9,7
R882BX11	9,6
R995MC12	3,8
R997MC15	3,9
R1046MC17	5,3
R1052MC16	3,5
R1058BX25	4,6
R1063MC20	3,4
R1064MC21	3,2
R1065BX35	2,8
R1069BX44	2,7
R1070BX45	2,9
R1071BX46	2,8

### 3. Nivåer av polybromerte difenyletere (PBDE) i overflatesedimenter

Oppsummering av PBDE-nivåene funnet i overflatesediment fra 20 lokaliteter i MAREANO-området er gitt i tabell 8 og vist på kart i figurene 10 og 11, mens alle resultater for 26 PBDE-forbindelser i overflatesedimenter er gitt i Vedlegg C.

**Tabell 8:** Gjennomsnitt-, minimums- og maksimumsnivåer av PBDE i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter i MAREANO-området. Miljødirektoratets tilstandsklasser er vist med farge der de er etablert.

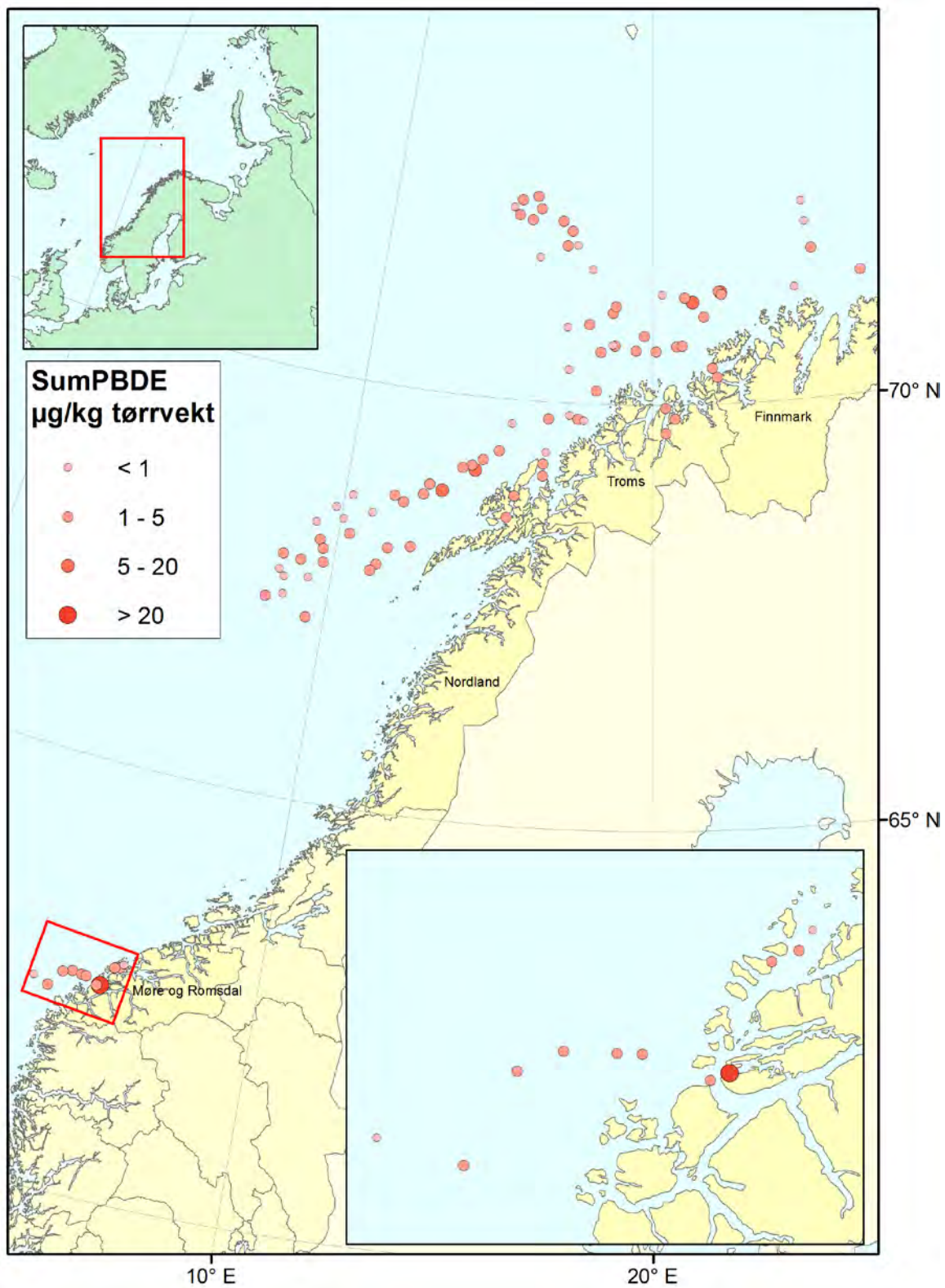
Nivå	Sum 26 PBDE	BDE-99	BDE-183	BDE-209
	$\mu\text{g/kg t.v.}$	$\mu\text{g/kg t.v.}$	$\mu\text{g/kg t.v.}$	$\mu\text{g/kg t.v.}$
Min	0,5	<0,15	<0,15	<0,15
Maks	36	0,25	<0,15	32
Gjennomsnitt	3,5	<0,15	<0,15	2,4

Nivåene av PBDE i de aller fleste undersøkte prøvene ligger meget lavt, under deteksjonsgrensen for mange komponenter, også i kystnære strøk. Konsentrasjon av summen av 26 PBDE-forbindelser ligger i gjennomsnitt for de undersøkte områdene på 3,5  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt, som er nært gjennomsnittet funnet tidligere for hele MAREANO-området (1,8  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt, Boitsov&Klungsoyr, 2013). Det er kun én stasjon som skiller seg ut, der det ble funnet forhøyete nivåer dekaBDE (BDE-209), stasjon R1065. Her ble det funnet 31,8  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt BDE-209, dvs. mer enn 10 ganger høyere enn noen andre steder (se figur 11). Denne stasjonen ligger i Åsefjorden utenfor Ålesund, og her ble det også funnet forhøyete nivåer PBDE tidligere (SFT, 2008). I 2012 har Miljødirektoratet bestilt analyser av en rekke organiske miljøgifter, inkludert PBDE, i overflatesedimentprøver fra både denne stasjonen og noen av de andre stasjonene på Møre (se Miljødirektoratets rapport i Vedlegg F). Resultatene fra Miljødirektoratets undersøkelse påviste ca. 30  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt BDE-209 ved samme stasjon R1065 og mindre enn 5  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt på de andre stasjonene omtalt i denne rapporten. Dette er i god overensstemmelse med resultatene vist i denne rapporten. Miljødirektoratet konkluderte at det ikke har skjedd betydelig spredning av miljøgiftene ut i fjordene og åpent hav, og at forurensningen holder seg omtrent på samme sted. Havforskningsinstituttets undersøkelser bekrefter disse resultatene. Det er imidlertid verdt å merke at de nest høyeste nivåer av BDE-209, mellom 2,0 og 2,7  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt, er funnet på stasjonene R1064, R1069 og R1070 i nærheten av R1065 (figur 11), mens alle de andre stasjonene har mye lavere nivåer. Miljødirektoratets undersøkelse kunne ikke påvise dette siden deteksjonsgrensen for analysemetoden benyttet var mye høyere enn den Havforskningsinstituttet opererer med, 5  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt mot 0,15  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt.

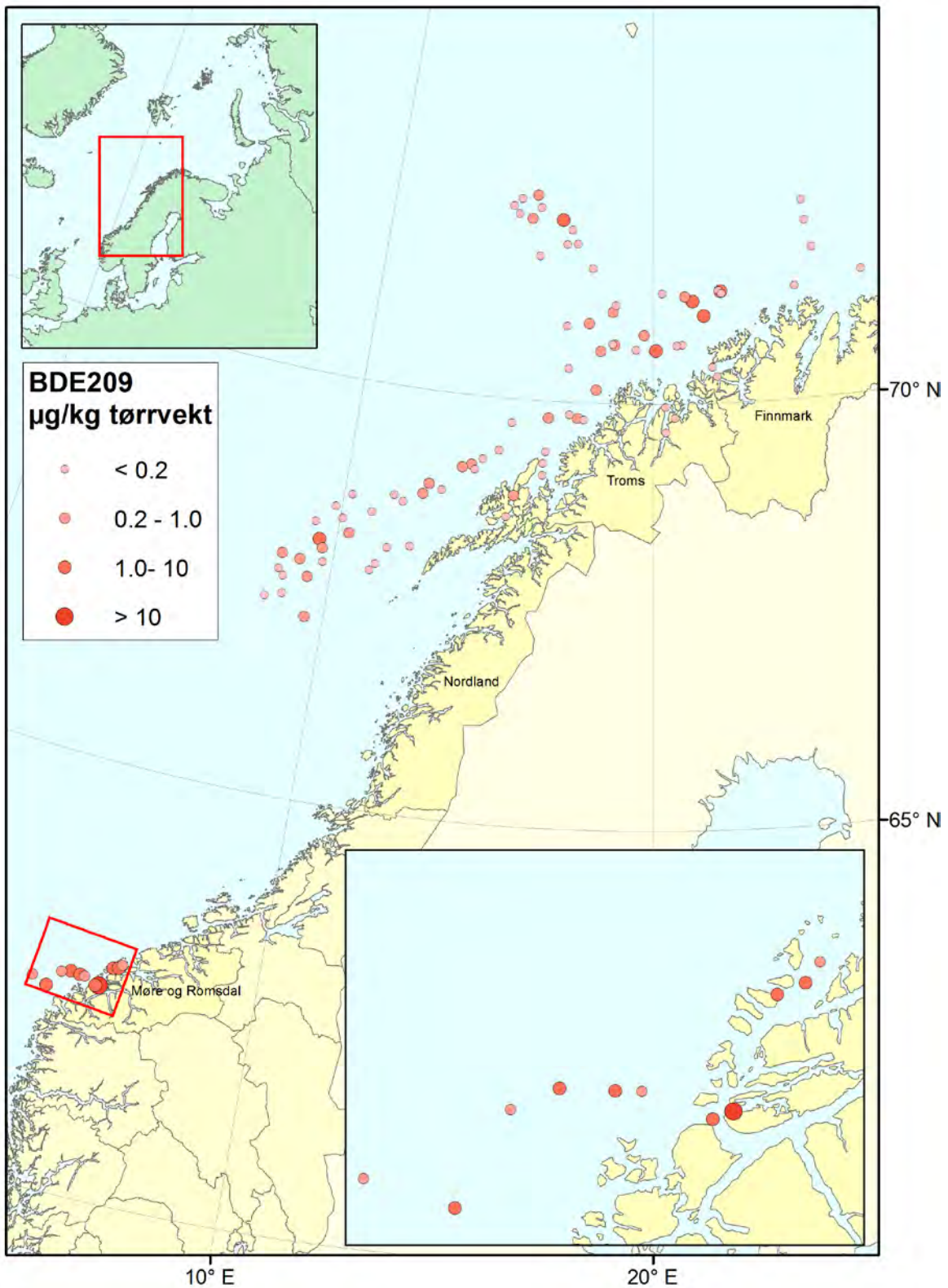
Når det gjelder andre PBDE-forbindelser, så ligger nivåene av BDE-99 i Miljødirektoratets Klasse II (god tilstand) overalt, og under deteksjonsgrensen (<0,15  $\mu\text{g/kg}$  tørrvekt) alle steder, bortsett fra stasjon R1065 hvor PBDE forurensning også er funnet tidligere. I motsetning til andre steder i MAREANO-området undersøkt tidligere (Boitsov&Klungsoyr, 2013), er det ikke funnet BDE-183 i noen prøver fra det undersøkte området. Dette kan tyde på at ”okta-blandingen” ikke gir bidrag til PBDE-nivåer i sedimenter i dette området.

Resultatene viser at PBDE i prøvene fra åpent hav i 2012 er på samme lave nivå som for hele MAREANO-området undersøkt tidligere (Barentshavet og Norskehavet), og kun spormengder av PBDE er påvist i sedimentene. I fjordene på Møre er litt høyere nivåer av PBDE påvist i sedimentene.





**Figur 10:** Summerte nivåer av 26 PBDE i overflatesedimenter (0-1 cm) fra MAREANO-området. Stasjonsnumrene for prøvetakingslokalitetene fra 2012 er vist på kart i figur 1.



**Figur 11:** Nivåer av dekaBDE (BDE-209) i overflatesedimenter (0-1 cm) fra MAREANO-området. Stasjonsnumrene for prøvetakingslokalitetene fra 2012 er vist på kart i figur 1.

#### **4. Målinger av radioaktive elementer $^{137}\text{Cs}$ og $^{210}\text{Pb}$ i utvalgte sedimentkjerner**

Det ble utført målinger av radioaktive elementer  $^{137}\text{Cs}$  og  $^{210}\text{Pb}$  i seks sedimentkjerner samlet inn i 2012 og tre sedimentkjerner samlet inn i 2011 (se tabell 4 og tabell 5), og datering av disse kjernene ble utført basert på disse målingene. For resultater og diskusjon, se Vedlegg G.

#### **IV. Planlagt arbeid**

Prøvetaking i nye deler av MAREANO-området pågår videre, og det er tatt sedimentkjerner på flere nye lokaliteter i 2013, på Mørebankene og i tidligere omstridt område langs grensen med Russland i Barentshavet, samt langs Finnmarkskysten. Disse blir analysert for hydrokarboner (PAH, THC) og for PBDE i løpet av 2014. I tillegg til dette blir et utvalg av sedimentkjerner fra MAREANO-området samlet inn i 2013 analysert for Cs-137 og Pb-210, for datering og for å undersøke radioaktiv forurensning i området. Analyseresultatene er planlagt for rapportering mot slutten av 2014.

#### **V. Konklusjoner**

Generelt lave nivåer av hydrokarboner (PAH og THC) i overflatesedimentene ble funnet ved alle lokaliteter i MAREANO-området i 2012, og verdiene ligger i Miljødirektoratets klasse I ("bakgrunn") eller II ("god tilstand") for PAH16. Sedimentkjernene viser de fleste steder en moderat økning i nivåene i nyere sedimentlag. 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 bekrefter at økningen i nivåene skjer stort sett i løpet av det siste århundre, og dette skyldes ikke en økning i tilførsel av organisk materiale.

Når det gjelder bromerte flammehemmere av type PBDE, er det påvist kun spormengder i prøvene fra åpent hav, som antas å tilsvare en naturlig bakgrunn for åpne, relativt uberørte havområder. Det er funnet forhøyete nivåer PBDE (først og fremst den fullbromerte dekaBDE, BDE-209) ved én stasjon i Ålesundsområdet, der det også er påvist PBDE-forurensning tidligere.

## VI. Referanser

- Boitsov, S., Jensen, H.K.B., Klungsøyr, 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., Klungsøyr, 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., Klungsøyr, 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>.
- Boitsov, S., Klungsøyr, J. 2013. Undersøkelser av organiske miljøgifter i sedimenter fra MAREANO-området 2011. Rapport fra Havforskningen 1-2013. 42 s. Også tilgjengelig på <http://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>.
- Boitsov, S., Petrova, V., Jensen, H.K.B., Kusheva, A., Litvinenko, I., Klungsøyr, J. 2013. Sources of polycyclic hydrocarbons in marine sediments from southern and northern areas of the Norwegian continental shelf. *Mar. Env. Res.* 87-88: 73-84.
- Heldal, H.E., Varskog, P., Føyn, L. 2002. Distribution of selected anthropogenic radionuclides ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  and  $^{241}\text{Am}$ ) 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., Klungsøyr, 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.
- Klif. 2011. Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering av forurenset sediment og for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2803. 140 s.
- Neff, J.M. 2002. *Bioaccumulation in marine organisms*. Elsevier, Oxford. 452 s.
- SFT. 2008. Kildesporing av bromerte flammehemmere i Ålesundsområdet. TA-2441/2008 . 94 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 20 lokaliteter i MAREANO-området

Forkortelser: NAP – naftalen, ACY – acenaftalen, 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*]perylene, 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”.

*(Fortsetter på neste side)*

<b>R769 MC01 /cm</b>	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	7,44	8,32	7,27	6,53	5,39	5,01	4,47	4,23	4,35	3,50	3,64	3,78	3,75	5,32	3,60	3,86	4,53	4,42	3,52	3,80	4,38
2-MeNAP	10,11	10,87	10,99	7,31	8,36	8,03	6,83	5,99	4,26	4,47	5,13	5,44	5,13	7,22	5,01	5,36	6,39	6,29	5,47	6,15	6,81
1-MeNAP	7,16	7,57	7,94	5,53	5,83	5,50	4,57	4,13	3,20	2,91	3,39	3,52	3,29	4,69	3,30	3,52	4,08	3,93	3,61	3,86	4,52
2,6-DiMeNAP	3,43	2,91	3,76	3,25	2,71	2,39	1,65	1,31	1,49	1,26	1,63	1,37	0,94	1,49	1,70	1,07	1,53	1,24	1,17	1,16	1,52
1,3-DiMeNAP	10,02	11,45	11,10	10,45	8,67	7,42	6,58	5,37	6,32	4,58	5,04	5,06	4,85	6,92	5,03	4,98	5,77	6,14	5,06	5,43	6,46
1,4-DiMeNAP	0,94	0,93	0,98	0,90	0,72	0,61	0,52	<0,5	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,58
ACY	0,70	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	2,29	2,92	3,10	3,05	2,21	1,98	1,61	1,52	1,97	1,28	1,36	1,43	1,31	1,75	1,36	1,41	1,41	1,80	1,37	1,43	1,76
2,3,5-TMeNAP	2,16	2,79	2,69	2,66	2,00	1,64	1,48	1,21	1,64	1,11	1,18	1,20	1,14	1,59	1,22	1,20	1,33	1,75	1,16	1,29	1,55
1,2,3-TMeNAP	0,63	0,81	0,79	0,83	0,60	0,52	<0,5	<0,5	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,86	<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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	1,78	2,51	2,11	2,54	1,92	1,44	1,39	0,97	1,45	1,04	1,09	1,26	1,17	1,84	1,23	1,02	1,20	1,70	0,85	0,97	1,21
FLU	2,04	1,59	1,53	1,28	1,09	0,77	0,95	0,85	0,75	<0,5	0,84	0,57	0,68	0,63	0,54	<0,5	0,91	1,07	<0,5	0,63	0,93
DBT	1,29	1,22	1,29	0,91	0,85	0,72	0,76	0,63	0,70	0,54	0,65	0,53	0,60	0,71	0,54	0,52	0,69	0,72	0,53	0,62	0,75
PHE	13,60	13,56	14,23	10,02	9,05	8,02	7,87	6,69	7,43	5,95	6,33	5,58	6,16	7,66	5,85	5,59	6,97	7,26	5,49	6,33	7,12
ANT	1,44	1,38	1,30	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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,93	1,02	1,10	0,79	0,73	0,67	0,64	0,52	0,60	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	0,60	<0,5	<0,5	0,55	0,59	<0,5	0,55	0,63
3-MePHE	3,63	4,33	4,55	3,29	3,00	2,71	2,48	1,97	2,24	1,80	1,80	1,73	1,70	2,30	1,78	1,74	2,02	2,22	1,85	2,02	2,32
2-MePHE	4,67	5,09	5,36	3,96	3,56	3,29	2,98	2,39	2,80	2,27	2,23	2,12	2,10	2,85	2,25	2,16	2,50	2,75	2,24	2,47	2,80
9-MePHE	3,30	3,71	3,90	2,86	2,63	2,46	2,23	1,76	2,04	1,63	1,61	1,57	1,54	2,05	1,64	1,59	1,82	1,96	1,64	1,79	2,08
1-MePHE	2,89	3,08	3,35	2,41	2,22	2,06	1,81	1,47	1,68	1,38	1,36	1,32	1,31	1,76	1,40	1,34	1,56	1,63	1,38	1,51	1,74
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	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,39	2,90	3,01	2,18	1,83	1,71	1,54	1,21	1,35	1,13	1,11	1,11	1,09	1,51	1,16	1,10	1,32	1,35	1,16	1,22	1,45
1,2-DiMePHE	0,55	0,66	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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,72	0,91	0,90	0,62	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
1,2,6-TMePHE	<0,5	0,58	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	<0,5	<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	<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	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	7,00	6,48	6,33	2,94	1,93	1,25	1,00	0,80	0,88	0,77	0,78	0,74	0,80	0,80	0,66	0,66	0,78	0,87	0,68	0,80	0,94
PYR	6,00	5,60	5,58	2,67	1,83	1,32	1,13	0,91	1,00	1,11	1,55	1,81	1,69	1,93	1,99	2,14	2,55	2,83	2,04	1,72	2,38
BAA	4,12	5,57	5,67	2,52	1,57	0,86	0,65	0,51	0,54	0,50	0,55	0,55	0,51	0,60	0,53	0,51	0,58	0,68	0,57	0,69	0,79
CHR	6,77	9,54	9,56	4,85	2,81	1,83	1,53	1,19	1,41	1,39	1,48	1,35	1,28	1,40	1,19	1,12	1,24	1,43	1,11	1,27	1,36
1-MeCHR	1,12	1,68	1,71	0,99	0,71	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	<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	15,53	23,67	29,77	18,47	18,54	14,08	24,98	44,82	<0,5	68,41	10,85	5,89	8,00	12,29	5,83	7,36	10,80	4,67	3,32	3,39	3,58
BKF	4,92	6,46	7,81	4,52	4,33	2,44	3,31	6,07	<0,5	9,45	1,53	0,90	1,10	1,69	0,84	1,04	1,59	0,68	<0,5	0,53	0,52
BJF	4,68	5,38	6,84	3,77	3,45	1,99	2,53	4,50	<0,5	6,81	1,15	0,64	0,84	1,28	0,66	0,93	1,22	0,63	<0,5	0,53	0,50
BEP	7,09	8,95	11,13	6,92	7,91	7,49	15,42	26,22	<0,5	35,50	5,95	3,26	4,33	6,59	3,24	4,22	6,37	2,73	1,93	2,07	2,24
BAP	3,04	4,08	4,63	2,18	2,01	1,63	3,16	4,25	<0,5	5,27	0,85	0,55	0,63	0,69	0,52	0,58	0,99	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PER	3,66	4,73	5,32	3,95	4,88	5,34	9,11	10,55	<0,5	15,14	3,35	2,79	2,84	1,58	1,69	1,90	3,12	1,46	1,70	1,88	1,97
IND	13,23	20,73	25,22	8,93	4,28	1,28	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,66	0,66
DBA	1,95	3,12	3,38	1,33	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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	7,21	10,56	12,01	4,20	2,35	1,12	0,71	<0,5	0,56	<0,5	0,58	0,58	0,54	0,51	0,62	0,58	0,66	0,81	0,90	1,04	1,16

<b>R776 MC04 /cm</b>	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13
NAP	6,30	6,29	5,69	4,63	3,57	3,41	6,25
2-MeNAP	7,82	8,11	7,84	6,51	5,98	5,86	9,06
1-MeNAP	5,55	5,64	5,33	4,66	4,06	4,28	5,72
2,6-DiMeNAP	2,41	2,06	2,37	2,09	1,16	2,06	2,50
1,3-DiMeNAP	7,99	8,27	7,35	6,66	5,70	5,92	8,05
1,4-DiMeNAP	0,77	0,71	0,62	0,60	<0,5	0,51	0,64
ACY	0,73	0,59	<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
1,3,7-TMeNAP	1,98	2,26	1,84	1,69	1,52	1,46	2,13
2,3,5-TMeNAP	1,93	2,21	1,85	1,59	1,49	1,43	2,33
1,2,3-TMeNAP	0,77	0,76	0,64	0,56	0,52	0,50	0,74
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	1,93	2,94	2,62	1,85	1,90	1,83	2,81
FLU	1,95	1,49	1,13	1,31	0,94	0,84	0,99
DBT	1,14	1,04	0,70	0,78	0,66	0,57	0,93
PHE	11,87	11,07	7,72	8,15	6,27	5,81	9,53
ANT	1,48	1,32	0,80	0,83	<0,5	<0,5	0,57
4-MeDBT	0,81	0,79	0,59	0,58	0,54	<0,5	0,77
3-MePHE	3,00	3,09	2,32	2,31	2,05	1,97	3,05
2-MePHE	3,87	3,74	2,75	2,70	2,45	2,31	3,72
9-MePHE	2,78	2,81	2,03	1,99	1,90	1,77	2,80
1-MePHE	2,51	2,49	1,86	1,79	1,67	1,55	2,35
4-EtDBT	<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
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,04	2,14	1,56	1,49	1,34	1,17	2,02
1,2-DiMePHE	0,51	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53
2,6,9-TMePHE	0,63	0,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,60
1,2,6-TMePHE	<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
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	7,75	5,86	3,17	3,42	1,22	1,05	1,72
PYR	6,58	5,21	3,14	3,81	3,06	3,14	3,91
BAA	4,61	5,15	2,86	3,28	1,14	1,08	1,92
CHR	6,79	6,68	3,84	4,10	1,42	1,25	2,29
1-MeCHR	1,15	1,20	0,83	0,92	<0,5	<0,5	0,65
6-EtCHR	<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
BBF	16,19	19,05	11,55	10,14	3,33	3,15	5,49
BKF	5,46	6,10	3,35	2,93	0,59	0,56	0,83
BJF	4,83	4,35	2,74	2,60	0,56	0,58	0,87
BEP	7,46	7,67	5,24	4,85	2,18	2,11	3,69
BAP	3,64	3,97	2,16	2,36	0,57	0,65	0,96
PER	4,83	5,06	3,66	3,52	5,13	3,69	3,52
IND	13,48	14,11	8,10	9,44	1,17	1,01	1,21
DBA	2,15	2,07	1,15	1,32	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	8,08	7,95	5,12	6,56	1,69	1,46	2,36

<b>R782 MC07 /cm</b>	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	42-43	44-45	46-47
NAP	7,47	8,82	7,46	6,15	5,23	5,16	6,35	5,15	4,94	4,15	4,26	5,03	3,86	3,66	3,73	3,80	3,90	4,70	4,77	5,23	6,26	7,29	6,22	6,55
2-MeNAP	8,48	12,73	11,02	10,16	8,74	8,78	10,16	8,55	7,48	6,46	6,21	7,09	5,87	5,54	6,59	6,74	7,25	8,93	9,49	10,32	12,69	14,24	12,76	13,10
1-MeNAP	6,70	8,58	7,45	6,95	6,02	6,03	6,94	6,17	5,37	4,15	4,19	4,82	3,71	3,58	4,33	4,40	4,83	6,18	6,56	7,17	8,74	10,03	9,10	9,28
2,6-DiMeNAP	3,03	3,81	3,44	2,97	2,45	2,48	3,54	2,66	2,31	2,01	2,01	1,76	1,72	1,16	1,50	1,73	2,19	3,50	2,28	3,40	4,42	4,57	4,48	4,82
1,3-DiMeNAP	10,17	12,21	10,63	9,74	8,76	8,68	9,46	8,43	7,30	6,25	5,56	6,42	5,43	5,33	6,58	6,64	7,62	9,06	10,09	11,22	13,30	16,34	14,30	14,84
1,4-DiMeNAP	1,04	1,06	0,84	0,76	0,68	0,66	0,80	0,70	0,62	<0,5	<0,5	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	0,56	0,74	0,81	0,92	1,14	1,41	1,26	1,30
ACY	0,74	0,66	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	2,86	3,30	2,62	2,44	2,30	2,21	2,71	2,29	1,91	1,56	1,47	1,66	1,45	1,42	1,69	1,76	2,03	2,38	2,91	3,07	3,63	4,50	3,94	4,25
2,3,5-TMeNAP	2,49	2,87	2,51	2,21	2,03	1,94	2,23	1,91	1,61	1,42	1,24	1,44	1,31	1,29	1,48	1,61	1,89	2,22	2,64	2,83	3,44	4,72	3,82	4,14
1,2,3-TMeNAP	0,77	0,85	0,73	0,72	0,61	0,64	0,71	0,54	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	<0,5	<0,5	0,56	0,55	0,71	1,25	0,95	1,15	1,72	1,43	1,55
1,4,6,7-TeMeNAP	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	0,60	0,69	0,82	1,30	1,08	1,20	
1,2,5,6-TeMeNAP	2,50	2,70	2,49	2,09	2,04	1,91	2,37	1,91	1,66	1,47	1,23	1,47	1,26	1,13	1,24	1,37	1,57	2,07	2,41	3,00	3,80	6,34	4,96	5,75
FLU	1,58	2,23	1,55	1,19	1,13	1,25	1,00	0,86	0,61	1,03	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,79	0,83	1,10	1,27	1,93	1,81	2,07	2,52	2,41	2,68
DBT	1,20	1,47	1,12	0,88	0,84	0,85	0,78	0,68	0,61	0,73	<0,5	0,58	0,51	<0,5	0,65	0,69	0,80	0,92	1,07	1,15	1,33	1,58	1,43	1,54
PHE	12,72	14,56	12,34	10,05	8,94	9,02	8,75	7,56	6,95	7,28	5,77	6,52	5,92	5,56	6,28	6,53	7,33	8,20	9,33	9,85	11,24	13,23	11,82	12,57
ANT	1,42	1,46	1,11	0,72	<0,5	<0,5	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	0,59	0,59	0,71	1,03	0,92	0,97	0,97
4-MeDBT	0,91	1,06	0,94	0,80	0,73	0,71	0,75	0,67	0,62	0,58	0,51	0,60	0,53	0,51	0,57	0,64	0,74	0,88	1,03	1,08	1,29	1,58	1,48	1,56
3-MePHE	3,66	4,27	4,01	3,39	3,03	2,97	3,07	2,70	2,41	2,15	1,93	2,28	2,00	1,96	2,08	2,34	2,70	3,18	3,75	4,02	4,73	5,77	5,26	5,49
2-MePHE	4,48	5,14	4,77	3,99	3,55	3,46	3,63	3,15	2,88	2,58	2,34	2,75	2,45	2,36	2,48	2,72	3,13	3,67	4,25	4,57	5,35	6,43	5,85	6,13
9-MePHE	3,45	3,43	3,33	2,88	2,61	2,58	2,68	2,35	2,12	1,83	1,67	1,99	1,76	1,74	1,87	2,10	2,51	2,94	3,47	3,67	4,31	5,49	5,08	5,07
1-MePHE	2,93	2,98	2,82	2,44	2,18	2,15	2,25	1,98	1,77	1,57	1,42	1,68	1,46	1,48	1,48	1,65	1,90	2,24	2,60	2,80	3,29	4,34	3,91	4,06
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	<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	<0,5	<0,5	0,58	0,75	0,69	0,74
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	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,50	2,60	2,47	2,05	1,82	1,75	1,90	1,57	1,46	1,25	1,23	1,43	1,23	1,24	1,29	1,46	1,71	2,16	2,56	2,62	3,05	4,20	3,77	4,08
1,2-DiMePHE	0,58	0,62	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	0,52	0,64	0,71	0,88	1,27	1,18	1,24
2,6,9-TMePHE	0,80	0,82	0,76	0,64	0,54	0,53	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,60	0,71	0,85	0,93	1,19	1,64	1,59	1,69
1,2,6-TMePHE	<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	0,51	0,57	0,69	1,00	0,94	1,00	
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	0,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,04	1,32	1,61	1,81	2,27	3,60	3,35	3,58
1,2,6,9-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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	0,51	0,61
FLT	5,47	6,07	4,36	2,83	1,92	1,78	2,20	1,28	0,99	0,89	0,73	0,88	0,75	0,74	0,83	0,91	1,09	1,40	1,67	1,88	2,33	3,22	3,01	3,07
PYR	5,30	5,01	3,73	2,63	1,94	1,83	2,32	2,18	2,03	2,04	1,96	2,48	2,28	2,21	2,42	2,59	2,82	2,56	3,20	3,20	3,40	4,82	4,46	4,54
BAA	3,84	5,50	3,97	2,54	1,61	1,37	1,91	1,06	0,80	0,68	0,65	0,76	0,65	0,66	0,69	0,87	1,14	1,58	1,90	2,37	3,03	4,05	3,60	3,55
CHR	7,57	9,18	6,46	4,91	3,07	2,54	3,27	2,13	1,51	1,62	1,60	1,74	1,49	1,19	1,38	1,37	1,86	1,87	2,37	2,68	3,35	4,22	4,04	3,94
1-MeCHR	1,06	1,60	1,38	0,98	0,72	0,62	0,77	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,66	0,86	0,97	1,16	1,45	2,01	1,95	1,98
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	0,72	0,71	0,70
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	<0,5	0,50	<0,5
BBF	16,31	34,75	42,27	18,94	15,51	17,54	15,87	5,00	6,45	7,40	7,02	6,65	6,37	3,55	3,42	3,64	4,38	5,19	5,89	6,09	7,21	8,99	7,99	7,87
BKF	5,82	9,66	10,98	4,82	3,53	3,90	3,90	0,89	1,06	1,16	1,17	1,09	0,92	0,51	<0,5	0,55	0,68	0,75	0,77	0,92	0,97	1,46	1,31	1,29
BJF	5,08	8,01	9,16	3,95	2,96	3,39	3,24	0,83	0,94	0,93	0,80	0,93	0,83	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	0,62	0,72	0,73	0,98	1,37	1,22	1,15
BEP	8,11	12,40	14,87	7,12	6,88	8,91	7,92	3,03	4,08	4,57	4,26	4,25	3,95	2,28	2,02	2,20	2,70	3,24	3,84	4,01	4,76	6,20	5,55	5,55
BAP	3,41	4,97	4,61	2,27	2,05	2,47	2,41	0,74	0,96	0,79	0,68	0,76	0,67	<0,5	<0,5	0,53	0,69	0,90	1,18	1,31	1,74	3,05	2,79	2,53
PER	4,12	5,79	6,95	4,07	5,04	5,81	5,54	3,13	3,68	3,79	2,87	2,84	3,17	2,03	1,82	2,73	4,42	7,35	11,08	10,65	16,06	40,27	41,49	40,89
IND	13,98	20,35	15,54	9,17	4,39	3,22	5,30	1,59	0,69	0,58	0,53	0,61	<0,5	<0,5	0,64	0,74	0,94	1,17	1,39	1,54	1,86	2,82	2,76	2,43
DBA	1,93	3,15	2,35	1,14	0,65	0,53	0,80	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,63	0,52	0,54
BGP	7,69	8,97	6,57	4,18	2,48	2,14	3,44	1,68	0,98	0,83	0,81	0,96	0,77	0,87	1,07	1,37	1,78	2,36	2,80	3,19	4,16	6,94	6,15	5,73

<b>R786 MC06 /cm</b>	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	42-43	44-45
NAP	10,87	9,94	8,11	7,50	7,45	6,73	6,46	5,38	5,60	5,86	5,84	6,41	6,22	6,22	5,82	5,25	6,32	5,00	4,64	5,28	5,38	5,24	5,47



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

<b>R818 MC05 /cm</b>	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	13,65	15,19	10,40	10,45	11,59	12,84	9,36	8,47	7,46	6,65	6,67	6,14	5,84	5,92	5,48	6,09	5,69	5,85	5,88	5,92	7,00
2-MeNAP	12,31	17,15	11,48	10,98	12,32	14,45	12,59	11,69	10,34	10,45	11,35	10,24	9,93	10,06	9,45	10,45	9,82	10,23	10,43	9,52	11,80
1-MeNAP	9,74	11,29	7,25	8,52	8,14	9,85	8,58	7,96	7,66	7,43	8,11	7,18	7,08	7,08	6,70	7,52	6,87	7,16	7,42	6,81	8,23

2,6-DiMeNAP	4,50	5,18	2,64	3,52	3,32	4,58	3,81	3,86	7,27	5,52	6,24	3,63	2,68	3,22	3,21	3,32	3,38	2,52	4,00	4,36	5,63
1,3-DiMeNAP	16,29	16,59	11,75	12,17	12,96	14,58	12,24	12,35	12,29	11,65	11,51	11,13	10,76	10,58	10,04	10,67	10,26	10,42	10,68	11,14	11,62
1,4-DiMeNAP	1,89	1,70	1,07	1,96	1,22	1,54	1,30	1,15	1,32	1,11	1,24	1,07	1,04	1,02	0,96	1,13	0,98	0,99	1,04	1,07	1,13
ACY	1,64	1,74	1,40	1,42	1,70	1,56	1,27	0,88	0,70	<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	1,54	1,17	0,56	0,79	0,57	0,89	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	<0,5
1,3,7-TMeNAP	4,72	4,50	2,81	2,96	3,10	4,08	3,15	2,77	2,98	2,82	2,71	2,76	2,64	2,53	2,35	2,64	2,38	2,39	2,41	2,63	2,67
2,3,5-TMeNAP	4,49	4,19	2,96	2,94	3,34	3,86	2,99	2,99	3,10	2,85	2,77	2,87	2,73	2,64	2,45	2,47	2,45	2,48	2,49	2,70	2,72
1,2,3-TMeNAP	1,59	1,41	0,93	0,90	1,06	1,23	0,96	0,99	0,98	0,97	0,94	1,28	1,09	1,13	0,90	0,83	0,90	0,87	0,86	0,95	0,94
1,4,6,7-TeMeNAP	1,02	0,88	0,64	0,61	0,75	0,84	0,65	0,69	0,67	0,63	0,60	0,62	0,60	0,60	0,55	0,56	0,55	0,55	0,56	0,61	0,59
1,2,5,6-TeMeNAP	4,73	4,10	3,08	2,67	3,34	3,67	3,11	3,28	3,22	3,11	2,98	2,98	2,87	2,86	2,73	2,80	2,68	2,72	2,72	3,01	3,00
FLU	2,69	2,90	2,57	3,19	2,90	2,58	2,47	2,09	1,86	1,85	1,90	2,46	1,89	1,90	1,63	1,46	1,76	1,94	1,63	1,68	1,87
DBT	1,87	2,07	1,75	1,69	1,97	2,11	1,62	1,53	1,37	1,28	1,20	1,28	1,13	1,17	1,13	1,11	1,14	1,22	1,11	1,12	1,20
PHE	20,54	22,82	19,54	18,87	21,64	21,43	16,47	15,22	12,87	12,18	11,54	12,18	11,05	10,72	10,09	10,10	10,58	11,17	10,52	10,65	11,48
ANT	2,89	3,37	3,39	3,81	4,39	4,30	3,00	2,43	1,48	1,07	0,91	0,87	0,78	0,73	0,67	0,68	0,69	0,73	0,67	0,68	0,80
4-MeDBT	1,50	1,80	1,38	1,29	1,40	1,52	1,18	1,23	1,13	1,14	1,07	1,09	1,01	1,04	0,97	1,01	1,02	1,03	1,02	1,03	1,10
3-MePHE	5,84	7,06	5,59	5,39	6,21	6,64	5,12	5,25	4,75	4,78	4,48	4,43	4,19	4,23	3,96	4,11	4,11	4,14	4,12	4,17	4,49
2-MePHE	7,26	8,09	6,42	6,10	7,00	7,41	5,72	5,82	5,23	5,25	4,91	4,80	4,62	4,62	4,40	4,56	4,58	4,66	4,55	4,61	5,00
9-MePHE	5,29	5,41	4,13	3,82	4,53	5,13	3,99	4,25	3,88	3,94	3,74	3,80	3,60	3,70	3,46	3,61	3,60	3,65	3,58	3,61	3,84
1-MePHE	4,71	4,47	3,56	3,44	4,08	4,28	3,34	3,52	3,26	3,27	3,03	2,96	2,84	2,83	2,66	2,78	2,77	2,81	2,86	2,87	3,09
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	0,70	0,82	0,65	0,65	0,72	0,77	0,57	0,60	0,52	0,53	<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	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	4,32	5,19	4,15	3,63	4,51	4,29	3,41	3,53	3,37	3,38	3,15	2,88	2,74	2,71	2,56	2,71	2,65	2,66	2,86	2,89	3,10
1,2-DiMePHE	1,07	1,23	1,02	0,99	1,16	1,21	1,01	1,04	0,91	0,90	0,84	0,82	0,79	0,79	0,74	0,78	0,76	0,76	0,77	0,77	0,84
2,6,9-TMePHE	1,31	1,63	1,32	1,33	1,39	1,58	1,20	1,17	1,00	0,98	0,94	0,88	0,86	0,87	0,79	0,87	0,85	0,82	0,84	0,84	0,91
1,2,6-TMePHE	0,87	1,13	0,90	0,89	1,04	1,08	0,85	0,85	0,71	0,69	0,65	0,61	0,60	0,59	0,55	0,59	0,58	0,57	0,58	0,58	0,61
1,2,5+1,2,7-TMePHE	0,73	3,01	2,51	2,53	2,72	2,91	2,49	2,49	0,61	0,58	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,89	<0,5	<0,5	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	14,44	14,95	15,02	16,39	17,80	16,64	10,37	8,04	5,29	3,71	3,10	2,78	2,63	2,44	2,24	2,28	2,26	2,38	2,28	2,20	2,61
PYR	13,50	13,10	12,98	14,21	15,76	14,92	9,33	7,38	5,10	3,80	3,30	3,03	2,96	2,85	2,66	2,71	2,71	2,80	2,83	2,77	3,19
BAA	10,15	19,00	19,00	20,74	22,81	21,83	14,31	10,84	6,63	4,25	3,42	2,91	2,89	2,63	2,42	2,52	2,48	2,52	2,40	2,37	2,83
CHR	15,82	22,72	20,96	18,98	18,28	18,52	10,59	8,23	4,97	4,48	2,74	2,37	3,60	2,83	2,20	2,94	2,80	2,93	2,13	2,23	2,49
1-MeCHR	2,25	4,46	4,36	4,90	5,47	5,72	4,33	3,76	2,53	2,00	1,71	1,53	1,49	1,39	1,32	1,36	1,33	1,30	1,28	1,21	1,37
6-EtCHR	0,74	1,21	1,04	1,29	1,48	1,53	1,13	0,98	0,68	0,52	<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	0,82	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,69	0,62	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
BBF	31,73	50,35	54,16	57,13	63,88	63,16	39,79	30,25	17,64	12,64	9,94	8,13	7,67	6,79	6,18	6,20	6,00	6,21	5,91	5,53	6,95
BKF	12,88	13,62	15,10	16,28	17,76	17,53	11,29	8,26	4,53	2,89	2,06	1,54	1,53	1,20	1,06	1,06	1,02	1,06	0,98	0,88	1,22
BJF	10,44	12,38	14,00	15,67	17,51	18,60	11,34	8,66	4,85	3,22	2,40	1,82	1,71	1,43	1,25	1,25	1,19	1,26	1,13	1,02	1,38
BEP	17,29	20,39	22,57	24,31	27,08	27,30	17,29	13,53	8,57	6,51	5,29	4,47	4,22	3,94	3,49	3,55	3,51	3,64	3,58	3,55	4,30
BAP	8,61	10,30	11,67	13,21	13,66	14,29	8,81	6,13	3,64	2,21	1,60	1,27	1,30	1,18	1,06	1,07	1,06	1,12	1,05	1,06	1,39
PER	9,95	10,44	8,91	8,67	9,74	10,43	8,44	8,80	7,27	7,94	7,52	7,25	7,25	7,26	6,86	7,15	7,24	7,28	7,53	7,87	8,50
IND	37,43	61,05	68,56	78,19	89,80	91,36	58,57	43,64	24,12	13,62	9,75	6,67	6,67	5,24	4,49	4,47	4,19	4,46	3,86	3,48	5,54
DBA	5,55	9,65	10,29	11,11	11,87	12,01	7,34	5,39	3,22	1,76	1,13	0,95	0,91	0,81	0,73	0,66	0,72	0,63	0,66	0,61	0,83
BGP	24,93	37,10	43,54	51,99	58,80	61,83	39,45	29,62	17,21	10,14	7,53	5,66	5,55	5,12	4,34	4,59	4,47	4,53	4,70	4,46	5,86
<b>R858 MC09 /cm</b>	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	3,77	3,63	2,57	3,15	1,73	1,67	1,57	1,52	1,41	1,50	1,32	1,80	1,94	2,46	1,57	9,17	2,74	2,66			
2-MeNAP	3,37	4,38	3,70	4,77	1,90	1,08	2,57	2,65	0,90	1,00	0,76	1,25	1,40	1,19	1,14	5,68	2,06	1,72			
1-MeNAP	2,43	2,80	2,66	3,17	1,55	1,00	1,78	1,83	0,88	1,14	0,77	1,17	1,80	1,58	1,03	7,34	1,86	1,90			
2,6-DiMeNAP	1,34	1,44	1,58	1,23	0,57	0,56	0,62	0,77	<0,5	0,94	<0,5	0,57	1,02	1,88	0,56	3,65	0,99	1,18			
1,3-DiMeNAP	4,76	4,09	3,35	3,86	2,78	1,98	2,73	2,79	1,69	2,96	1,86	2,44	3,93	4,94	2,21	15,99	4,21	4,88			

1,4-DiMeNAP	<0,5	<0,5	1,44	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,71	<0,5	0,51	<0,5	0,80	<0,5	1,42	<0,5	0,63
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	<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
1,3,7-TMeNAP	1,09	0,92	0,79	0,89	0,71	0,58	0,60	0,65	<0,5	0,77	0,56	0,67	1,08	3,11	0,60	2,93	1,21	1,50
2,3,5-TMeNAP	1,33	1,03	0,79	0,89	0,73	0,62	0,70	0,71	<0,5	0,82	0,69	0,75	0,92	2,81	0,75	2,82	1,46	1,31
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,99	<0,5	0,72	<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	0,60	<0,5	<0,5	0,56	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	2,10	1,60	1,13	1,11	0,95	0,76	0,79	0,73	0,57	0,64	0,82	0,86	0,75	2,67	0,76	2,03	1,94	1,12
FLU	1,27	1,02	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,63	<0,5	<0,5	0,78	0,74	<0,5	1,61	0,55	0,73
DBT	0,73	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,61	<0,5	1,29	0,68	0,54
PHE	7,00	6,52	4,30	4,35	3,18	3,54	2,89	3,02	3,66	2,67	3,38	4,11	4,45	8,61	3,68	17,70	6,77	5,27
ANT	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	<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	0,72	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,68	1,71	1,33	1,31	0,85	0,73	1,03	1,09	0,75	0,53	0,76	0,87	0,82	1,97	0,90	3,54	1,69	1,16
2-MePHE	2,10	1,99	1,56	1,55	0,98	0,86	1,17	1,23	0,90	0,62	0,90	1,03	0,97	2,20	1,10	4,03	1,97	1,37
9-MePHE	1,55	1,37	1,09	1,08	0,89	0,84	0,94	0,98	0,81	0,58	0,82	0,95	1,01	2,44	1,01	4,36	2,04	1,38
1-MePHE	1,37	1,17	0,88	0,87	0,77	0,68	0,71	0,76	0,66	<0,5	0,67	0,77	0,80	2,06	0,82	3,88	1,59	1,09
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	1,34	1,37	0,98	1,00	0,51	<0,5	0,70	0,81	<0,5	<0,5	<0,5	0,57	<0,5	0,98	0,58	1,81	1,05	0,71
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	0,55	<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	<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
1,2,5+1,2,7-TMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	0,61	<0,5	<0,5	0,51	0,55	<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	2,75	1,81	1,31	1,65	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,78	<0,5	1,22	0,79	0,77	0,77
PYR	2,79	1,73	1,42	1,72	1,21	0,74	0,77	0,65	0,63	<0,5	0,71	0,81	1,01	2,02	0,72	2,69	2,11	1,55
BAA	1,78	2,11	1,68	2,19	<0,5	<0,5	0,59	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,63	<0,5	0,70	0,82	0,68	0,68
CHR	3,10	2,34	2,05	2,71	0,50	<0,5	0,69	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,54	1,09	0,52	1,01	1,04	1,05
1-MeCHR	<0,5	0,62	<0,5	0,65	<0,5	<0,5	<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-EiCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	<0,5	<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	7,26	10,77	12,28	13,16	1,48	1,27	1,49	1,43	1,11	0,87	1,10	1,19	1,28	1,60	1,17	3,12	2,46	2,93
BKF	2,64	2,62	2,85	3,27	1,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	0,57	0,78
BJF	2,09	2,09	2,38	2,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,57	0,55	0,65
BEP	3,94	4,17	4,72	4,96	1,09	0,90	0,96	1,00	0,92	0,74	1,01	1,09	1,25	1,52	1,12	4,64	2,26	2,25
BAP	1,96	1,33	1,51	1,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,89	<0,5	1,09	0,79	0,70
PER	2,46	1,68	2,17	2,37	1,37	1,30	1,37	1,21	1,21	0,79	1,19	1,47	1,44	1,50	1,37	2,10	4,02	3,19
IND	5,07	6,29	4,96	7,38	0,92	0,56	0,62	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	0,58	<0,5	0,75	0,77	1,42
DBA	0,92	0,99	0,78	1,21	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	3,19	2,89	2,43	3,74	0,78	0,82	0,86	0,87	0,79	0,54	0,91	0,93	0,99	1,17	0,89	2,77	1,79	1,75

**R877 MC02 /cm**

NAP	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11
2-MeNAP	5,97	5,91	6,39	4,81	5,21	2,08
1-MeNAP	6,08	7,48	8,76	5,12	7,68	2,54
2,6-DiMeNAP	4,76	5,28	6,09	3,90	5,32	1,70
1,3-DiMeNAP	2,28	3,22	3,16	1,96	2,19	0,74
1,4-DiMeNAP	8,26	9,56	10,45	7,11	8,70	2,50
ACY	0,81	1,05	1,10	0,66	0,86	<0,5
ACY	0,58	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	2,46	2,63	2,79	2,10	2,26	0,57
2,3,5-TMeNAP	2,23	2,67	2,93	1,65	2,13	0,54
1,2,3-TMeNAP	0,74	0,68	0,82	<0,5	0,55	<0,5
1,4,6,7-TeMeNAP	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	2,47	4,31	3,88	1,61	2,60	1,30
FLU	1,67	2,00	1,81	1,21	1,52	1,14
DBT	1,15	1,21	1,11	0,92	1,09	0,83
PHE	12,33	11,67	11,12	9,15	11,06	7,42
ANT	1,11	0,69	0,63	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	1,08	0,79	0,83	0,65	0,86	0,51
3-MePHE	4,11	3,19	3,54	2,53	3,72	1,70
2-MePHE	5,06	4,09	4,43	3,15	4,68	2,25
9-MePHE	4,27	2,99	3,37	2,61	3,66	1,55
1-MePHE	3,40	2,47	2,77	2,10	3,00	1,40
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3,6-DMePHE	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	3,38	2,29	2,50	1,48	2,49	1,11
1,2-DiMePHE	0,86	<0,5	0,51	<0,5	0,50	<0,5
2,6,9-TMePHE	1,43	0,67	0,76	<0,5	0,80	<0,5
1,2,6-TMePHE	0,71	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5+1,2,7-TMePHE	0,55	1,12	1,17	<0,5	1,19	0,60
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	4,19	2,85	2,37	1,21	1,08	<0,5
PYR	4,23	2,73	2,42	1,47	1,47	<0,5
BAA	2,46	1,68	1,43	0,61	0,59	<0,5
CHR	7,08	4,19	3,62	1,70	1,79	0,64
1-MeCHR	0,95	0,55	0,54	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<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
BBF	11,49	14,26	11,25	7,27	15,26	149,90
BKF	3,85	4,87	3,86	2,31	15,69	46,64
BJF	3,47	4,07	3,06	1,57	2,70	35,17
BEP	6,91	9,42	8,31	5,59	15,98	121,45
BAP	2,17	1,92	1,81	1,07	1,81	12,41
PER	2,49	2,55	2,59	2,42	4,55	13,75
IND	9,23	6,09	4,68	1,71	0,86	<0,5
DBA	1,33	0,81	0,61	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	5,81	3,54	3,01	1,19	1,05	<0,5

<b>R879 BX10 /cm</b>	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
NAP	9,77	10,10	8,41	7,88	8,29	7,58	6,21	7,36	6,33	6,87	6,11	7,22	5,89	5,59	6,46
2-MeNAP	6,64	11,11	9,65	6,75	9,01	9,30	7,86	9,43	7,54	8,29	7,49	10,56	9,23	8,71	6,51
1-MeNAP	5,13	8,53	7,57	5,89	6,72	7,42	6,07	7,44	5,82	6,71	5,75	7,99	6,51	6,53	5,64
2,6-DiMeNAP	1,95	3,70	3,47	4,31	2,53	3,63	2,95	3,62	2,84	2,77	2,83	3,64	3,00	3,01	3,57
1,3-DiMeNAP	8,45	14,27	12,39	13,53	12,98	12,65	10,70	12,12	10,59	11,85	10,29	12,61	10,94	10,66	9,49
1,4-DiMeNAP	0,74	1,55	1,32	1,55	1,25	1,42	1,02	1,34	1,03	1,30	0,97	1,43	1,02	1,17	1,25
ACY	0,76	0,95	0,69	0,88	0,57	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	0,58	<0,5	0,80	<0,5	0,64	0,83
ACE	<0,5	0,64	0,61	0,79	<0,5	0,84	<0,5	0,70	<0,5	0,99	<0,5	0,96	<0,5	0,67	1,19
1,3,7-TMeNAP	2,36	4,32	3,71	4,50	3,69	3,89	3,27	3,52	2,90	3,65	3,05	3,50	2,78	3,06	2,91

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

<b>R882 BX11 /cm</b>	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
NAP	9,46	9,92	9,23	7,23	6,88	7,14	5,50	5,65	4,76	4,67	4,55	4,51	5,09	4,69	4,71	4,60	4,41	4,37	4,34	4,68
2-MeNAP	5,47	10,63	9,67	8,46	8,41	9,74	7,69	8,16	6,97	6,94	7,07	6,94	7,59	6,54	7,00	6,84	6,82	6,34	6,47	6,72
1-MeNAP	4,21	7,61	7,22	6,07	6,02	6,77	5,73	5,83	5,08	4,86	5,48	5,13	5,83	5,09	5,37	5,22	5,42	5,03	5,19	5,34
2,6-DiMeNAP	1,49	3,52	3,45	2,23	2,36	3,74	2,63	1,97	2,25	2,05	2,58	3,49	2,59	2,75	2,93	2,72	2,13	2,83	2,53	2,04
1,3-DiMeNAP	7,33	11,72	10,88	9,81	9,75	11,48	9,88	10,33	8,52	8,26	8,46	8,45	9,64	9,30	9,11	8,83	8,43	8,29	8,21	8,64
1,4-DiMeNAP	0,61	1,17	1,27	0,98	0,98	1,11	1,00	1,01	0,84	0,78	0,92	0,84	0,97	0,93	0,93	0,89	0,93	0,89	0,89	0,98
ACY	0,87	1,17	1,22	0,96	0,86	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	<0,5	<0,5
ACE	<0,5	<0,5	0,91	0,50	<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	<0,5	0,51	<0,5
1,3,7-TMeNAP	1,87	3,14	3,29	2,66	2,66	2,91	2,78	2,71	2,24	2,08	2,27	2,34	2,62	2,61	2,49	2,41	2,26	2,34	2,42	2,39
2,3,5-TMeNAP	2,29	3,15	2,85	2,65	2,59	3,06	2,69	2,88	2,24	2,10	2,17	2,20	2,57	2,60	2,45	2,33	2,17	2,21	2,09	2,26
1,2,3-TMeNAP	0,89	0,86	0,85	0,79	0,77	0,97	0,85	0,89	0,70	0,66	0,66	0,81	0,86	0,81	0,84	0,81	0,67	0,68	0,64	0,70

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

**R995 MC12 /cm**

NAP	4,43	5,25	5,37	5,08	4,63	3,17
2-MeNAP	3,86	1,79	2,07	1,63	1,49	1,02
1-MeNAP	2,54	1,25	1,39	1,15	1,13	0,73
2,6-DiMeNAP	1,87	1,14	1,07	1,04	0,81	0,77
1,3-DiMeNAP	4,07	2,76	3,06	2,40	2,53	1,71
1,4-DiMeNAP	<0,5	0,52	0,56	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	1,05	0,90	1,19	1,01	1,05	0,53
ACE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	1,09	0,88	0,84	0,67	0,63	0,74
2,3,5-TMeNAP	1,10	0,91	0,92	0,76	0,74	0,53
1,2,3-TMeNAP	<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
1,2,5,6-TeMeNAP	0,98	1,23	1,00	0,99	0,92	<0,5

FLU	1,24	0,70	0,77	0,64	0,69	0,50
DBT	0,76	0,62	0,61	0,55	0,54	<0,5
PHE	7,91	9,41	8,34	8,56	7,56	3,91
ANT	2,07	2,01	1,78	1,90	1,72	0,81
4-MeDBT	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,92	1,55	1,47	1,41	1,29	0,68
2-MePHE	2,47	1,89	1,83	1,73	1,54	0,79
9-MePHE	1,46	1,31	1,30	1,19	1,09	0,57
1-MePHE	1,51	1,32	1,31	1,24	1,18	0,56
4-EtDBT	<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
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	1,44	1,28	1,26	1,18	1,07	<0,5
1,2-DiMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	<0,5	0,51	0,53	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<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
1,2,6,9-TeMePHE	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	8,91	9,45	8,47	9,80	8,48	2,80
PYR	6,89	9,04	8,55	10,20	8,98	3,85
BAA	6,46	8,52	8,10	9,42	8,00	2,89
CHR	6,21	6,96	7,11	8,18	4,94	1,79
1-MeCHR	1,11	1,18	1,30	1,44	1,43	0,66
6-EtCHR	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	28,93	19,51	21,43	24,00	25,56	13,19
BKF	10,59	8,57	9,29	10,50	11,02	5,48
BJF	9,19	7,39	8,08	9,33	9,71	4,68
BEP	15,79	12,66	13,89	16,03	16,87	8,06
BAP	8,92	7,18	7,68	9,72	9,10	3,67
PER	4,09	2,64	2,74	3,06	2,52	1,39
IND	21,20	32,31	35,65	42,55	47,35	20,07
DBA	3,27	3,58	4,11	4,80	4,74	2,41
BGP	17,01	26,58	30,19	37,47	41,44	17,21

<b>R997 MC15 /cm</b>	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19
NAP	4,46	5,97	5,46	5,52	5,53	4,18	3,87	4,37	2,95	2,24
2-MeNAP	3,52	1,46	1,88	1,72	2,12	1,45	3,28	4,28	2,66	1,94
1-MeNAP	2,31	1,11	1,27	1,41	1,25	0,95	1,89	2,62	1,55	1,31
2,6-DiMeNAP	2,35	1,31	1,02	1,27	1,14	0,79	1,29	1,26	1,31	1,38
1,3-DiMeNAP	3,73	3,55	2,51	3,10	2,62	1,95	2,86	3,49	2,50	2,15
1,4-DiMeNAP	<0,5	0,72	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	0,83	0,96	1,11	0,98	1,03	0,83	0,67	<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
1,3,7-TMeNAP	0,95	1,18	0,67	0,86	0,75	0,58	0,62	0,72	0,55	0,50
2,3,5-TMeNAP	1,01	1,28	0,74	0,72	0,79	0,61	0,66	0,83	0,58	<0,5
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<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
1,2,5,6-TeMeNAP	0,93	1,79	1,12	0,77	0,98	0,84	0,66	0,80	0,58	<0,5
FLU	1,12	0,62	0,68	0,83	0,80	0,60	0,91	0,82	0,75	0,67
DBT	0,63	0,61	0,58	0,59	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

PHE	7,55	8,08	7,81	8,01	8,21	6,43	4,09	3,67	3,32	2,09
ANT	1,91	1,83	1,96	2,00	2,12	1,51	1,26	1,06	0,97	<0,5
4-MeDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,72	1,71	1,59	1,61	1,53	1,11	0,93	0,89	0,80	<0,5
2-MePHE	2,17	2,00	1,91	1,94	1,82	1,29	1,13	1,09	0,96	0,54
9-MePHE	1,26	1,47	1,34	1,34	1,25	0,96	0,67	0,68	0,61	<0,5
1-MePHE	1,30	1,49	1,37	1,39	1,32	0,96	0,73	0,73	0,62	<0,5
4-EtDBT	<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
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	1,25	1,53	1,36	1,36	1,25	0,90	0,71	0,65	0,54	<0,5
1,2-DiMePHE	<0,5	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	<0,5	0,62	0,53	0,58	0,52	<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
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
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
FLT	8,83	8,39	8,86	9,54	9,57	6,85	6,61	4,18	4,06	1,26
PYR	6,86	7,98	8,66	9,51	10,21	7,91	7,03	4,73	4,27	1,41
BAA	6,38	8,81	9,54	9,54	9,61	7,47	5,90	4,10	3,66	0,92
CHR	5,90	7,34	7,66	7,42	8,04	5,13	3,33	2,26	2,21	0,63
1-MeCHR	1,06	1,47	1,47	1,60	1,62	1,49	1,21	1,03	0,86	<0,5
6-EtCHR	<0,5	0,53	<0,5	0,57	0,59	<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
BBF	20,90	21,52	23,54	24,90	25,69	22,96	18,87	15,19	13,26	3,84
BKF	7,64	8,84	10,04	10,45	10,98	9,79	7,41	5,90	5,15	1,73
BJF	6,64	8,12	9,02	9,46	9,92	8,84	6,83	5,50	4,78	1,81
BEP	11,21	14,05	15,46	16,29	17,19	15,20	10,96	8,85	7,63	2,73
BAP	6,53	7,78	9,86	9,16	10,22	8,37	7,09	5,20	4,60	1,32
PER	2,89	2,92	3,61	3,18	3,06	2,54	2,34	1,86	1,84	1,09
IND	22,83	36,68	36,87	41,94	48,05	42,09	25,50	20,34	17,56	5,31
DBA	3,32	3,94	4,26	4,65	5,37	4,50	3,63	2,90	2,35	0,50
BGP	18,70	31,86	32,44	37,48	43,72	37,34	22,77	18,23	15,56	4,39

<b>R1046 MC17 /cm</b>	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21
NAP	3,84	5,98	4,15	3,66	3,43	1,60	1,44	1,25	1,40	1,62	1,36
2-MeNAP	4,16	5,68	3,69	3,32	3,58	1,89	2,09	1,51	0,81	2,42	2,23
1-MeNAP	2,84	3,57	2,29	1,99	2,31	1,26	1,41	1,19	0,75	1,78	1,61
2,6-DiMeNAP	1,37	1,57	1,16	1,05	0,90	0,83	0,96	0,69	<0,5	1,04	0,96
1,3-DiMeNAP	4,42	5,41	4,03	3,46	3,87	2,30	2,48	1,98	0,94	3,22	2,71
1,4-DiMeNAP	<0,5	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	0,62	0,67	0,64	0,54	<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
1,3,7-TMeNAP	1,04	1,26	1,00	0,85	1,06	0,59	0,54	<0,5	<0,5	0,81	0,61
2,3,5-TMeNAP	1,15	1,42	1,10	0,90	0,98	0,59	0,63	0,56	<0,5	0,95	0,75
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<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
1,2,5,6-TeMeNAP	1,49	1,36	1,04	0,83	0,85	0,69	0,75	0,68	<0,5	1,02	0,92
FLU	0,81	1,08	1,14	0,82	0,85	<0,5	0,57	<0,5	<0,5	0,51	<0,5
DBT	0,54	0,63	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	5,56	6,85	6,06	4,65	4,70	2,43	2,44	2,55	2,95	2,56	1,95
ANT	1,05	1,27	1,12	0,99	0,88	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5



4-MeDBT	<0,5	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	1,53	1,89	1,54	1,17	1,18	0,74	0,79	0,76	0,85	0,90	0,70	0,84	0,84
2-MePHE	1,97	2,41	1,94	1,42	1,47	0,87	0,95	0,91	1,02	1,09	0,84	0,84	0,84
9-MePHE	1,26	1,56	1,29	0,94	1,09	0,68	0,71	0,72	0,81	0,89	0,72	0,72	0,72
1-MePHE	1,18	1,53	1,24	0,93	1,01	0,61	0,64	0,65	0,79	0,78	0,62	0,62	0,62
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	1,22	1,46	1,14	0,84	0,85	0,51	0,52	0,51	0,60	0,70	<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
2,6,9-TMePHE	<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
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
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
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	5,14	5,92	5,21	4,66	3,61	1,62	1,22	1,15	1,34	1,06	0,62	0,62	0,62
PYR	4,29	4,96	4,66	4,49	4,11	1,92	1,22	1,22	1,41	1,12	0,65	0,65	0,65
BAA	3,80	4,41	3,41	3,19	2,67	1,25	1,01	0,87	0,98	0,92	0,55	0,55	0,55
CHR	4,09	5,02	3,71	3,08	2,16	1,03	0,99	0,86	0,92	0,84	<0,5	<0,5	<0,5
1-MeCHR	0,79	0,92	0,58	0,56	0,57	<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
BBF	17,89	19,75	12,94	12,18	10,94	5,46	3,97	4,08	5,31	3,07	1,59	1,59	1,59
BKF	6,53	7,13	4,74	4,51	4,22	2,09	1,49	1,54	2,08	1,07	<0,5	<0,5	<0,5
BJF	5,26	5,72	4,60	4,43	3,93	1,84	1,32	1,52	2,00	0,97	<0,5	<0,5	<0,5
BEP	8,65	9,30	7,17	6,89	6,26	3,26	2,30	2,58	3,39	1,93	1,09	1,09	1,09
BAP	3,82	4,50	3,30	3,29	3,13	1,54	1,13	1,07	1,32	0,97	0,54	0,54	0,54
PER	2,42	2,98	1,68	1,48	1,52	1,40	1,38	1,41	1,27	1,87	1,90	1,90	1,90
IND	13,61	15,51	13,86	14,96	13,51	5,95	4,36	4,05	5,31	2,94	1,23	1,23	1,23
DBA	2,21	2,68	1,84	1,95	1,71	0,74	0,65	0,52	0,63	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	9,09	10,29	10,39	11,32	10,65	4,79	3,68	3,13	3,93	2,67	1,32	1,32	1,32

<b>R1052 MC16 /cm</b>	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
NAP	5,27	5,66	5,21	5,03	4,11	3,11	3,12	1,93	<0,5	1,55	1,32	1,86	2,77	3,21
2-MeNAP	4,72	0,95	4,87	0,56	0,52	3,15	<0,5	<0,5	<0,5	2,32	1,95	2,52	3,15	3,08
1-MeNAP	3,20	0,68	3,12	<0,5	<0,5	2,05	<0,5	<0,5	<0,5	1,80	1,39	1,73	2,06	2,10
2,6-DiMeNAP	1,56	<0,5	1,49	<0,5	<0,5	1,34	<0,5	<0,5	<0,5	1,16	0,82	0,82	1,02	1,15
1,3-DiMeNAP	4,97	0,90	4,82	0,66	<0,5	3,35	0,54	<0,5	<0,5	2,74	2,45	2,89	3,15	3,33
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
ACY	0,73	0,86	0,87	0,81	0,70	0,60	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,61
ACE	1,71	<0,5	<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	1,32	<0,5	1,22	<0,5	<0,5	0,83	<0,5	<0,5	<0,5	0,71	0,52	0,69	0,75	0,84
2,3,5-TMeNAP	1,33	<0,5	1,29	<0,5	<0,5	0,89	<0,5	<0,5	<0,5	0,68	0,64	0,75	0,80	0,86
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-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
1,2,5,6-TeMeNAP	1,24	1,18	1,16	0,57	0,59	0,88	<0,5	<0,5	<0,5	0,64	0,78	0,85	0,78	0,80
FLU	1,94	1,06	1,16	1,03	0,98	0,76	1,23	0,69	1,00	0,57	<0,5	0,61	0,78	0,89
DBT	1,13	0,89	0,71	0,68	0,65	<0,5	0,84	<0,5	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	14,86	9,25	7,54	7,65	7,65	4,58	9,22	4,73	6,41	2,16	1,84	2,56	4,11	4,73
ANT	4,31	1,97	2,19	1,83	1,65	1,34	0,91	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,97	1,22
4-MeDBT	0,57	0,68	0,54	0,51	<0,5	<0,5	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	2,39	2,35	1,93	1,81	1,78	1,22	2,03	1,16	1,46	0,78	0,62	0,87	1,07	1,24

2-MePHE	3,12	2,91	2,43	2,22	2,23	1,49	2,61	1,46	2,02	0,92	0,73	1,04	1,36	1,51
9-MePHE	1,70	1,95	1,53	1,48	1,58	0,91	1,76	1,08	1,31	0,70	0,62	0,78	0,89	1,00
1-MePHE	1,76	1,91	1,51	1,46	1,52	0,95	1,75	1,00	1,33	0,61	0,54	0,69	0,85	0,94
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
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
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
1,7-DiMePHE	1,58	1,70	1,45	1,26	1,25	0,89	1,42	0,70	0,88	0,54	0,63	0,59	0,77	0,83
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
2,6,9-TMePHE	0,51	<0,5	0,53	<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
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
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
FLT	16,72	7,89	8,41	7,87	6,96	4,99	4,15	1,72	1,38	0,92	0,65	1,21	3,86	4,64
PYR	13,76	6,40	6,81	6,68	6,62	5,18	4,15	1,71	1,13	0,84	0,56	1,07	3,49	4,69
BAA	12,00	5,64	6,24	5,60	5,25	4,28	3,35	1,40	1,03	0,82	<0,5	0,89	2,82	3,73
CHR	11,07	5,49	5,83	5,05	4,14	3,49	2,47	1,25	0,69	0,68	<0,5	0,83	2,55	2,75
1-MeCHR	1,19	0,99	1,19	1,01	1,04	1,02	0,70	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,59	0,84
6-EiCHR	<0,5	<0,5	<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
BBF	29,62	21,05	20,69	22,85	23,01	16,46	18,60	9,32	7,30	3,08	1,60	2,96	10,19	14,49
BKF	11,75	7,63	7,64	8,47	8,62	6,28	6,83	3,48	2,58	1,22	0,56	1,00	3,79	5,55
BJF	9,59	6,44	6,48	7,22	7,46	5,44	6,01	3,19	2,54	1,06	0,52	0,90	3,30	4,79
BEP	14,84	11,11	10,58	12,21	12,53	9,04	10,07	5,24	4,36	1,92	1,06	1,75	5,63	8,07
BAP	13,55	5,01	5,27	5,43	5,83	4,72	3,82	1,91	1,48	0,96	0,51	0,82	2,80	3,95
PER	5,43	2,32	2,41	2,15	2,17	1,82	1,56	1,24	1,47	1,06	0,98	1,23	1,53	1,65
IND	20,48	22,91	24,02	25,39	26,52	21,08	16,70	7,77	5,05	3,50	1,45	2,92	12,35	17,78
DBA	3,76	2,93	3,62	3,29	3,33	3,28	1,82	0,87	0,57	0,53	<0,5	<0,5	1,72	2,47
BGP	14,62	16,63	17,75	18,96	20,72	17,22	12,57	6,11	4,22	3,16	1,40	2,50	9,80	14,55

<b>R1058 BX25 /cm</b>	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	2,36	3,68	3,40	2,78	1,88	1,12	0,70	0,78	0,85	0,75	0,85	0,77	1,01
2-MeNAP	3,08	2,95	3,20	2,39	1,69	1,64	1,08	1,48	1,36	1,20	1,32	1,53	1,90
1-MeNAP	1,78	1,76	2,03	1,35	0,93	1,09	0,67	0,96	0,78	0,79	0,78	0,79	1,12
2,6-DiMeNAP	0,87	1,24	1,29	1,03	0,68	0,86	0,60	0,64	0,56	0,71	0,60	0,69	0,67
1,3-DiMeNAP	2,53	2,90	3,30	2,37	1,77	1,73	1,23	1,42	1,52	1,50	1,38	1,51	1,51
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
ACY	<0,5	0,72	0,69	0,60	<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	0,86	0,82	0,87	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,3,5-TMeNAP	0,95	0,84	1,35	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-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	0,97	0,78	1,01	0,56	0,63	<0,5	<0,5	<0,5	0,61	0,65	0,53	0,70	0,70
FLU	0,59	0,95	0,81	0,77	0,61	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
DBT	<0,5	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	3,77	4,97	4,36	3,58	2,27	1,31	0,58	0,77	0,64	1,65	0,64	0,87	0,96
ANT	0,83	1,37	1,23	1,00	0,57	<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
3-MePHE	0,98	1,25	1,09	0,87	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2-MePHE	1,23	1,51	1,33	1,05	0,67	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
9-MePHE	0,71	0,92	0,78	0,62	<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	<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	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	0,92	1,16	1,60	1,96	1,48	1,44	1,33	1,16	0,87	0,66	0,68	0,56	1,09	1,51	1,16	1,10	1,32	1,35	1,16	1,22	1,45
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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	<0,5	<0,5	0,57	0,61	0,55	0,56	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
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	<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	<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	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	8,13	9,28	15,79	27,11	15,38	15,99	16,89	13,89	10,37	6,10	5,55	3,11	0,80	0,80	0,66	0,66	0,78	0,87	0,68	0,80	0,94
PYR	6,39	7,23	12,69	22,03	11,86	12,72	13,64	11,19	9,26	6,29	5,82	3,40	1,69	1,93	1,99	2,14	2,55	2,83	2,04	1,72	2,38
BAA	5,82	6,41	11,00	17,37	10,44	11,61	11,88	10,07	8,28	5,52	4,74	2,94	0,51	0,60	0,53	0,51	0,58	0,68	0,57	0,69	0,79
CHR	4,88	5,05	9,41	12,61	7,71	9,06	9,50	6,39	4,89	3,64	2,87	1,72	1,28	1,40	1,19	1,12	1,24	1,43	1,11	1,27	1,36
1-MeCHR	0,96	0,99	1,49	1,84	1,61	1,66	1,74	1,73	1,52	1,23	1,06	0,80	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	<0,5	<0,5	0,58	0,76	0,64	0,64	0,69	0,73	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
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	17,43	18,32	27,89	35,23	30,40	30,87	31,85	31,69	26,01	19,97	17,63	12,07	8,00	12,29	5,83	7,36	10,80	4,67	3,32	3,39	3,58
BKF	6,62	6,73	10,41	13,15	11,26	11,65	11,95	11,95	9,86	7,65	6,83	4,49	1,10	1,69	0,84	1,04	1,59	0,68	<0,5	0,53	0,52
BJF	5,86	6,14	9,87	12,11	10,21	11,04	10,92	11,05	9,25	7,34	6,43	4,42	0,84	1,28	0,66	0,93	1,22	0,63	<0,5	0,53	0,50
BEP	9,67	10,52	15,88	20,51	17,33	17,68	18,31	18,39	15,22	11,67	10,31	6,87	4,33	6,59	3,24	4,22	6,37	2,73	1,93	2,07	2,24
BAP	6,24	6,36	10,92	17,18	10,68	11,92	12,34	11,68	9,46	7,18	6,07	3,79	0,63	0,69	0,52	0,58	0,99	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PER	2,64	2,73	4,33	6,06	3,82	4,24	4,04	3,46	2,77	2,38	2,44	2,07	2,84	1,58	1,69	1,90	3,12	1,46	1,70	1,88	1,97
IND	21,41	24,96	35,78	42,43	40,73	41,30	44,43	45,77	37,58	27,90	24,18	15,92	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,66	0,66
DBA	3,11	3,01	4,62	5,54	5,05	5,87	6,21	5,70	4,95	3,60	3,13	2,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	18,72	22,40	31,87	38,08	36,28	36,48	39,47	41,16	33,90	25,10	21,54	14,05	0,54	0,51	0,62	0,58	0,66	0,81	0,90	1,04	1,16

<b>R1064 MC21 /cm</b>	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
NAP	6,30	6,50	7,33	7,04	6,23	6,47	5,84	5,52	715,46	10,10	2,52	3,68	1,84	1,45	1,47
2-MeNAP	5,05	9,33	6,33	5,41	4,78	4,93	4,34	4,07	769,33	10,81	2,82	3,68	2,37	1,94	2,62
1-MeNAP	3,53	5,18	4,23	3,58	3,18	3,37	2,89	2,65	351,05	6,25	2,02	2,64	1,73	1,48	2,05
2,6-DiMeNAP	3,65	4,38	4,14	3,95	2,18	2,40	2,39	2,76	95,59	2,99	1,78	2,02	1,51	1,75	1,73
1,3-DiMeNAP	5,62	6,28	6,50	5,81	5,02	5,25	4,84	4,40	295,86	7,29	3,19	3,94	2,76	2,43	3,20
1,4-DiMeNAP	0,66	0,70	0,77	0,59	0,51	0,56	<0,5	<0,5	25,01	0,71	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACY	1,31	1,38	1,51	1,46	1,26	1,37	1,29	1,33	1,92	0,79	<0,5	0,73	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	0,63	0,66	0,69	0,86	0,67	0,80	0,55	0,52	3,48	<0,5	<0,5	0,57	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	1,45	1,63	1,33	1,39	1,37	1,31	1,17	1,13	39,71	1,42	0,64	0,94	0,61	<0,5	0,73
2,3,5-TMeNAP	1,56	1,67	1,20	1,71	1,44	1,54	1,45	1,24	46,57	1,60	0,76	0,98	0,63	0,55	0,71
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	12,90	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-TeMeNAP	<0,5	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	1,52	2,41	1,96	1,55	1,30	1,45	1,35	1,33	30,01	1,54	0,91	1,07	0,78	0,71	0,81
FLU	1,70	1,11	1,34	2,09	1,68	1,69	1,65	1,54	32,30	1,58	0,89	1,24	0,73	0,70	0,69
DBT	0,90	0,91	1,14	1,08	0,90	0,92	0,86	0,81	7,43	0,65	<0,5	0,59	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	11,46	11,14	14,05	14,57	11,16	12,27	11,03	10,41	155,73	8,80	4,06	7,85	2,93	2,35	2,71
ANT	3,59	3,36	4,16	4,59	3,70	4,23	3,52	3,53	5,63	2,07	0,88	3,52	0,60	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,63	0,66	0,77	0,77	0,66	0,65	0,60	0,56	3,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	2,57	2,66	3,13	3,14	2,57	2,68	2,43	2,34	50,30	2,43	1,17	1,77	0,88	0,73	1,00
2-MePHE	3,21	3,28	3,87	3,91	3,15	3,35	2,97	2,83	57,49	2,74	1,35	2,08	1,03	0,85	1,15
9-MePHE	1,96	2,06	2,47	2,24	1,88	1,93	1,77	1,75	45,01	1,99	0,97	1,31	0,80	0,66	1,00
1-MePHE	2,04	2,14	2,63	2,47	2,01	2,16	1,88	1,82	43,35	1,97	0,92	1,33	0,70	0,59	0,82
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,68	<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	2,79	<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

1,7-DiMePHE	1,82	1,97	2,37	2,13	1,88	1,97	1,74	1,71	20,94	1,41	0,72	1,04	0,54	<0,5	0,60
1,2-DiMePHE	0,51	0,55	0,63	0,62	0,54	0,56	0,52	0,50	6,33	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,67	0,72	0,91	0,83	0,76	0,74	0,67	0,69	3,93	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	<0,5	0,61	0,56	0,51	0,50	<0,5	<0,5	3,97	<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	3,34	<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	1,07	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLT	17,55	15,78	19,11	22,61	18,39	22,14	17,84	16,65	30,47	8,90	3,63	11,12	2,52	0,89	1,08
PYR	14,53	12,87	15,66	18,46	15,03	18,64	14,83	14,46	34,29	8,76	3,77	9,69	2,37	0,82	1,04
BAA	12,77	11,73	14,11	15,78	13,47	16,16	12,56	13,10	26,79	7,54	3,21	7,72	1,86	0,64	0,74
CHR	10,82	9,29	11,28	13,14	10,05	12,20	8,89	9,31	30,06	5,19	1,85	5,56	1,17	0,54	0,69
1-MeCHR	1,77	1,89	2,13	2,19	2,14	2,20	2,03	2,11	6,05	1,42	0,72	1,08	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	0,74	0,79	0,90	0,94	0,93	0,91	0,85	0,92	4,39	0,67	<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	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	33,67	30,78	34,47	37,47	36,11	38,25	36,19	35,64	52,36	22,44	10,92	17,74	5,89	2,48	2,78
BKF	12,77	11,58	13,05	14,20	13,18	14,12	13,50	13,31	15,07	8,16	3,82	6,52	1,95	0,70	0,80
BJF	11,37	10,31	11,69	12,84	12,13	13,13	12,26	12,09	14,70	7,60	3,70	6,12	1,94	0,77	0,84
BEP	19,69	18,05	20,14	21,90	21,03	22,44	21,43	20,93	66,17	14,19	6,38	10,49	3,36	1,36	1,66
BAP	13,04	11,18	13,20	14,97	13,09	15,56	13,22	13,15	25,71	8,07	3,47	7,50	1,86	0,64	0,77
PER	5,51	5,08	5,74	6,34	5,56	6,38	5,49	5,63	7,93	4,51	4,19	5,08	3,00	2,67	2,75
IND	38,54	39,88	44,32	46,79	45,46	46,42	45,86	44,71	53,91	26,23	12,95	20,15	6,46	2,45	2,57
DBA	5,35	5,57	6,14	7,04	6,40	6,86	6,34	6,13	9,83	3,30	1,68	2,72	0,82	<0,5	<0,5
BGP	33,65	34,92	38,87	40,74	39,86	41,01	40,42	39,42	89,31	24,37	11,53	17,88	5,82	2,27	2,47

**R1065 BX23 /cm**

NAP	4,80	5,41	4,49	6-7	5,97	6,02	5,63	12-13	5,39	14-15	3,40	16-17	1,98	18-19	1,09	20-21	0,74
2-MeNAP	2,96	5,14	2,71	3,38	3,29	2,98	2,86	1,74	1,16	0,76	0,78						
1-MeNAP	1,80	3,53	1,80	2,22	2,03	1,79	1,81	1,05	0,74	0,50	0,58						
2,6-DiMeNAP	8,95	4,41	3,82	3,80	3,62	2,85	2,90	2,23	1,94	1,78	1,57						
1,3-DiMeNAP	3,16	5,55	3,02	3,59	3,49	3,19	3,19	2,04	1,50	1,10	1,19						
1,4-DiMeNAP	<0,5	0,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						
ACY	1,47	1,13	1,25	1,64	1,63	1,72	1,51	1,08	0,62	<0,5	<0,5						
ACE	0,79	0,67	0,96	0,97	0,90	0,71	0,95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						
1,3,7-TMeNAP	0,91	1,44	0,94	1,04	1,02	0,96	1,03	0,58	<0,5	<0,5	<0,5						
2,3,5-TMeNAP	1,11	1,74	1,18	1,31	1,32	1,16	1,17	0,67	<0,5	<0,5	<0,5						
1,2,3-TMeNAP	<0,5	0,51	<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						
1,2,5,6-TeMeNAP	1,25	1,36	1,19	1,31	1,26	1,13	1,20	0,79	0,54	<0,5	<0,5						
FLU	1,57	1,34	1,55	1,92	1,82	1,75	1,54	1,10	0,79	0,58	<0,5						
DBT	0,80	0,71	0,78	0,92	0,98	0,88	0,80	0,51	<0,5	<0,5	<0,5						
PHE	12,28	9,25	11,81	14,77	15,18	12,92	11,35	7,18	3,41	1,68	1,17						
ANT	4,35	3,37	4,84	6,16	5,61	6,38	4,79	2,97	1,56	0,77	<0,5						
4-MeDBT	<0,5	0,53	0,51	0,58	0,64	0,57	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						
3-MePHE	2,06	1,98	2,19	2,53	2,62	2,36	2,18	1,32	0,74	<0,5	<0,5						
2-MePHE	2,59	2,50	2,61	3,12	3,22	2,86	2,63	1,53	0,85	<0,5	<0,5						
9-MePHE	1,41	1,47	1,57	1,71	1,79	1,58	1,57	0,93	0,52	<0,5	<0,5						
1-MePHE	1,75	1,71	1,88	2,10	2,08	1,95	1,84	1,11	0,63	<0,5	<0,5						
4-EtDBT	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						
3,6-DiMePHE	<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						
1,7-DiMePHE	1,61	1,71	1,89	2,03	2,11	2,07	1,93	1,18	0,70	<0,5	<0,5						
1,2-DiMePHE	<0,5	0,53	0,54	0,61	0,60	0,64	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						

2,6,9-TMePHE	0,62	0,75	0,80	0,88	0,90	0,93	0,91	0,58	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	<0,5	0,52	0,54	0,55	0,60	0,60	0,58	<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
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
FLT	23,22	16,81	22,61	27,37	29,48	25,17	22,45	13,31	6,59	2,89	1,74
PYR	20,79	16,06	21,36	25,97	27,80	26,26	25,13	17,88	11,04	6,28	4,26
BAA	14,75	11,67	16,28	19,68	19,71	19,14	18,15	11,28	6,20	2,89	1,85
CHR	11,71	8,51	12,38	13,94	12,22	12,81	10,41	6,56	3,48	1,02	0,83
1-MeCHR	1,30	1,27	1,55	1,76	1,81	1,87	1,87	1,39	0,91	0,58	<0,5
6-EtCHR	0,64	0,73	0,84	0,96	0,93	1,05	1,03	0,78	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	<0,5	0,55	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	20,03	15,87	19,62	25,45	26,70	27,96	27,07	21,69	13,79	8,05	5,25
BKF	8,53	6,62	8,18	10,66	11,15	11,59	11,20	8,65	5,56	3,14	2,05
BJF	7,64	5,97	7,48	9,75	10,17	10,63	10,28	8,10	5,21	3,03	1,98
BEP	14,05	11,23	13,82	17,97	18,79	19,73	19,08	14,97	9,23	5,31	3,39
BAP	15,37	11,53	14,67	18,61	19,54	19,62	18,66	12,68	7,07	3,51	2,20
PER	5,25	4,15	5,19	6,62	6,81	6,41	5,94	4,05	2,67	1,80	1,37
IND	21,12	17,37	21,28	27,71	29,14	31,68	29,68	23,53	14,57	8,43	5,36
DBA	3,35	2,63	3,21	4,18	4,33	4,51	4,33	3,14	1,85	1,08	0,71
BGP	23,67	19,56	24,00	31,21	32,82	35,45	32,51	25,22	15,07	8,49	5,38

<b>R1069 BX44 /cm</b>	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19
NAP	6,08	4,88	3,67	4,50	5,77	5,07	2,35	2,83	2,01	2,40
2-MeNAP	4,76	2,99	2,77	2,65	3,93	3,25	1,64	1,56	1,56	1,24
1-MeNAP	2,49	2,17	1,93	1,68	2,90	2,32	1,21	1,08	1,11	0,77
2,6-DiMeNAP	13,71	6,34	5,63	4,91	5,77	4,01	3,03	3,19	3,50	2,50
1,3-DiMeNAP	4,21	3,69	3,19	2,84	4,44	3,33	1,85	1,76	1,82	1,51
1,4-DiMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,88	<0,5	0,53
ACY	0,94	1,07	0,73	0,94	1,11	1,26	0,58	0,60	0,70	0,66
ACE	0,62	0,95	0,74	<0,5	3,56	0,82	<0,5	0,56	<0,5	<0,5
1,3,7-TMeNAP	1,10	0,96	0,90	0,76	1,15	0,93	<0,5	<0,5	0,55	<0,5
2,3,5-TMeNAP	1,49	1,45	1,60	1,06	1,45	1,02	0,69	0,59	0,90	0,62
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<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
1,2,5,6-TeMeNAP	1,72	1,53	1,52	1,19	1,38	1,04	0,83	0,86	1,08	0,75
FLU	1,57	1,57	1,33	1,28	4,90	1,75	0,79	1,01	0,75	0,94
DBT	0,70	0,71	0,64	0,62	1,21	0,80	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	9,93	10,37	7,64	7,40	22,06	13,06	4,01	5,45	5,36	5,82
ANT	3,71	4,69	3,29	3,67	8,92	7,42	1,78	2,52	1,88	8,06
4-MeDBT	0,63	<0,5	<0,5	<0,5	0,62	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3-MePHE	3,01	1,94	1,67	1,66	2,90	2,15	0,85	1,05	1,17	0,99
2-MePHE	3,69	2,33	1,98	2,01	3,56	2,66	1,02	1,24	1,42	1,25
9-MePHE	2,14	1,41	1,39	1,35	1,82	1,52	0,71	0,79	0,91	0,71
1-MePHE	2,23	1,78	1,41	1,40	2,24	1,81	0,75	0,82	0,98	0,84
4-EtDBT	<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
4-PrDBT	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,7-DiMePHE	2,23	1,54	1,38	1,42	1,81	1,58	0,79	0,78	1,02	0,75
1,2-DiMePHE	0,57	0,54	<0,5	<0,5	0,64	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,86	0,60	0,64	0,68	0,77	0,66	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,6-TMePHE	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	0,51	<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	<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	<0,5
FLT	24,75	20,58	17,69	19,77	30,34	30,50	10,96	13,48	16,86	13,96									
PYR	18,35	16,61	12,72	15,43	24,19	25,08	9,71	12,47	15,84	13,02									
BAA	16,53	12,61	10,93	13,23	17,82	17,53	7,11	9,38	9,74	8,31									
CHR	11,48	9,98	7,98	8,99	12,75	10,66	2,86	5,07	5,65	6,68									
1-MeCHR	1,67	1,59	1,71	1,85	2,11	2,01	1,46	1,68	1,39	1,16									
6-EtCHR	0,78	0,69	0,82	0,77	0,86	0,80	0,58	0,73	0,59	<0,5									
6-PrCHR	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5									
BBF	26,82	25,99	26,95	30,78	35,27	34,52	24,27	27,06	21,95	17,46									
BKF	10,29	9,52	9,49	10,95	12,73	12,57	8,77	9,77	8,05	6,69									
BJF	9,60	8,94	9,27	10,69	12,59	12,36	8,56	9,80	8,08	6,44									
BEP	16,61	16,42	16,83	19,34	22,28	21,79	15,17	16,37	13,44	10,96									
BAP	13,82	12,58	11,00	13,53	16,70	16,92	9,05	11,03	9,87	8,26									
PER	4,82	4,66	4,02	4,83	5,70	5,95	3,18	3,68	3,49	2,90									
IND	26,35	27,88	28,92	32,96	35,29	35,26	25,81	27,95	21,58	17,67									
DBA	3,90	3,80	3,77	4,02	4,68	4,82	3,40	3,76	2,72	2,42									
BGP	26,57	28,70	29,90	33,30	36,27	36,08	25,72	27,43	21,62	17,57									

<b>R1070 BX45 /cm</b>	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
NAP	9,45	9,01	8,09	7,66	7,25	7,06	5,24	3,49	3,71	3,64	3,96	3,22	1,71	1,47	1,59	1,24	1,25	1,21	1,22
2-MeNAP	7,48	5,44	5,28	4,73	4,64	4,45	3,42	2,39	2,48	2,69	2,68	2,22	2,09	1,83	2,12	1,36	1,71	1,46	1,55
1-MeNAP	3,98	3,46	3,32	3,00	3,13	2,91	2,43	1,60	1,66	1,82	1,81	1,45	1,52	1,37	1,55	0,92	1,28	0,97	1,19
2,6-DiMeNAP	20,01	15,39	12,32	9,62	8,79	7,55	5,92	5,27	5,37	5,33	5,44	5,29	4,24	4,31	3,69	3,46	3,89	3,78	3,82
1,3-DiMeNAP	6,36	5,49	5,26	5,02	4,85	4,42	3,94	2,83	2,97	2,92	3,09	2,75	2,29	2,14	2,21	1,83	2,05	1,84	1,93
1,4-DiMeNAP	0,65	0,59	0,57	<0,5	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,97	1,05	1,06	0,67	0,96	0,73	1,03
ACY	1,47	1,57	1,56	1,43	1,58	1,49	1,11	0,71	0,80	0,70	0,97	0,67	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	1,01	1,81	0,95	1,10	1,00	0,80	0,71	<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	1,57	1,42	1,34	1,32	1,23	1,09	0,94	0,61	0,65	0,65	0,67	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,3,5-TMeNAP	1,80	1,80	1,53	1,65	1,41	1,35	1,22	0,77	0,77	0,80	0,79	0,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-TMeNAP	0,52	<0,5	<0,5	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-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	<0,5
1,2,5,6-TeMeNAP	2,14	2,04	1,86	1,71	1,70	1,52	1,39	1,05	1,07	1,10	1,12	1,05	0,73	0,73	0,69	0,64	0,64	0,64	0,65
FLU	2,76	3,36	2,75	3,10	2,43	2,31	1,94	1,55	1,57	1,42	1,61	1,47	0,97	0,88	0,90	0,87	0,99	0,98	0,90
DBT	1,26	1,54	1,37	1,33	1,19	1,12	0,84	0,60	0,61	0,59	0,66	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	15,60	20,64	16,48	15,97	15,17	13,91	10,97	6,90	7,20	6,96	7,60	6,87	2,83	2,44	2,35	1,89	2,13	2,18	2,17
ANT	5,36	7,53	6,16	5,58	5,49	5,53	3,74	2,13	2,40	2,70	2,77	2,30	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-MeDBT	0,82	0,91	0,89	0,84	0,77	0,75	0,51	<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	3,22	3,71	3,42	3,14	3,09	2,92	2,21	1,49	1,61	1,56	1,72	1,52	0,79	0,68	0,66	0,54	0,55	0,55	0,55
2-MePHE	3,67	4,41	3,99	3,60	3,61	3,39	2,49	1,66	1,82	1,68	1,87	1,67	0,88	0,77	0,74	0,61	0,65	0,64	0,64
9-MePHE	2,50	2,90	2,83	2,58	2,54	2,51	2,01	1,52	1,57	1,62	1,69	1,40	0,73	<0,5	0,75	0,54	<0,5	<0,5	<0,5
1-MePHE	2,47	3,03	2,80	2,62	2,64	2,48	1,90	1,29	1,39	1,33	1,49	1,30	0,72	0,62	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4-EtDBT	<0,5	0,60	0,64	0,60	0,56	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
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	<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	<0,5
1,7-DiMePHE	2,31	2,60	2,56	2,21	2,36	2,17	1,68	1,12	1,25	1,12	1,30	1,09	0,52	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-DiMePHE	0,73	0,86	0,82	0,77	0,82	0,76	0,64	<0,5	0,52	<0,5	0,56	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,6,9-TMePHE	0,86	0,92	0,93	0,85	0,78	0,86	0,61	<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	0,57	0,64	0,64	0,58	0,57	0,59	<0,5	<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	<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	<0,5

FLT	24,56	32,07	28,26	26,83	27,23	27,89	20,89	12,21	13,12	12,99	14,06	11,92	2,31	1,56	1,44	0,94	0,88	0,83	0,87
PYR	18,70	24,59	21,17	20,19	21,29	21,59	16,88	10,86	11,46	11,41	11,93	9,78	2,32	1,62	1,39	0,79	0,71	0,67	0,64
BAA	17,30	20,06	18,36	17,12	17,24	18,03	13,53	8,16	8,69	8,46	9,43	7,41	1,14	0,78	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
CHR	13,42	16,73	15,56	14,46	13,90	12,61	8,90	4,85	4,44	5,33	6,17	4,62	0,68	0,51	0,64	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1-MeCHR	2,78	2,96	3,04	2,97	3,26	3,41	3,03	2,13	2,19	2,01	2,30	1,72	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-EtCHR	1,11	1,26	1,22	1,24	1,31	1,38	1,23	0,82	0,92	0,87	0,99	0,70	<0,5	0,70	0,72	0,55	0,51	0,51	0,57
6-PrCHR	<0,5	0,67	0,69	0,66	0,74	0,77	<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
BBF	47,65	61,13	63,53	63,03	64,63	63,97	55,47	37,19	38,79	36,33	42,04	31,45	6,25	4,83	4,39	2,51	1,95	1,80	1,90
BKF	17,98	24,28	24,79	23,86	24,95	25,58	21,61	14,74	15,34	14,22	16,50	12,12	2,12	1,59	1,41	0,73	0,53	<0,5	0,52
BJF	16,44	23,27	23,87	23,40	24,52	24,54	21,63	15,06	15,29	14,48	16,53	12,29	2,47	1,92	1,72	0,91	0,66	0,61	0,66
BEP	29,87	41,92	42,66	42,26	43,35	43,07	36,03	23,61	24,99	23,53	27,55	20,23	3,38	2,47	2,27	1,23	0,94	0,87	0,90
BAP	20,14	26,61	25,34	23,82	24,94	25,38	20,70	13,11	13,86	13,33	16,70	11,65	1,68	1,18	1,09	0,61	<0,5	<0,5	<0,5
PER	8,71	11,47	11,31	11,09	11,58	11,68	9,67	7,57	7,77	7,77	8,67	7,56	5,21	4,85	4,90	3,41	2,97	2,76	2,86
IND	59,45	87,46	87,82	86,42	88,58	87,89	72,49	46,89	50,47	47,29	54,23	40,27	7,32	5,70	5,15	2,88	2,18	1,99	2,19
DBA	8,06	12,47	12,99	11,18	12,95	12,99	10,74	6,67	6,92	7,20	8,42	5,75	1,01	0,75	0,71	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	56,75	87,16	86,64	84,38	86,58	85,78	69,51	44,31	48,10	45,21	51,84	38,51	6,87	5,32	4,84	2,85	2,30	2,14	2,28

<b>R1071 BX46 /cm</b>	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	3,97	3,27	4,06	3,13	1,63	1,12	0,91	1,01	0,89	0,96	0,68	0,90	0,95
2-MeNAP	3,16	2,19	3,01	2,30	1,56	1,02	0,92	0,95	0,94	1,04	0,91	1,02	1,20
1-MeNAP	1,86	1,30	2,13	1,46	1,05	0,68	0,66	0,66	0,67	0,72	0,65	0,73	0,95
2,6-DiMeNAP	5,39	4,18	4,34	3,81	2,17	1,67	1,97	1,68	1,71	1,93	1,72	1,53	1,68
1,3-DiMeNAP	2,89	2,27	3,59	2,40	1,63	1,27	1,40	1,27	1,33	1,46	1,26	1,37	1,49
1,4-DiMeNAP	<0,5	0,71	<0,5	<0,5	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	<0,5	<0,5	0,68
ACY	0,61	0,61	0,68	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACE	0,51	<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	0,72	<0,5	0,85	0,59	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2,3,5-TMeNAP	0,75	0,58	1,07	0,72	<0,5	0,70	<0,5	0,71	0,69	0,86	0,68	<0,5	<0,5
1,2,3-TMeNAP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,4,6,7-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	0,79	0,64	1,04	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
FLU	1,25	1,24	1,37	1,22	0,93	0,64	0,69	0,62	0,66	<0,5	0,62	0,78	0,71
DBT	<0,5	0,50	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PHE	5,61	5,93	5,85	5,39	3,21	1,53	1,48	1,43	1,34	1,36	1,32	1,93	1,85
ANT	2,04	2,17	2,05	2,21	0,89	<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
3-MePHE	1,13	1,18	1,35	1,16	0,68	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
2-MePHE	1,36	1,49	1,66	1,44	0,81	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52	0,51
9-MePHE	0,89	1,05	1,21	1,05	0,60	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	0,60	0,57
1-MePHE	0,92	1,01	1,20	1,04	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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
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	0,79	0,85	1,08	0,92	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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
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
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
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
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	7,96	8,27	7,87	8,35	3,51	0,91	0,79	0,80	0,56	<0,5	<0,5	0,71	0,73
PYR	5,95	6,18	5,67	6,31	2,90	0,74	0,62	0,64	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	0,59



BAA	5,67	5,56	5,32	5,67	2,47	0,70	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
CHR	4,04	4,65	4,23	4,35	1,64	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,52
1-MeCHR	1,05	0,98	1,10	1,15	0,56	<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	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6-PrCHR	<0,5	0,54	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BBF	18,91	22,23	25,72	26,44	11,40	3,70	2,89	2,41	1,53	1,20	1,02	1,76	1,47
BKF	6,87	8,37	9,39	9,79	4,24	1,32	1,00	0,79	<0,5	<0,5	<0,5	0,54	<0,5
BJF	6,26	7,88	8,94	9,37	4,16	1,39	1,09	0,90	0,52	<0,5	<0,5	0,57	<0,5
BEP	11,58	14,71	16,96	17,45	7,43	2,31	1,71	1,40	0,86	0,64	0,59	1,11	0,92
BAP	6,69	7,72	7,99	8,39	3,68	1,02	0,74	0,67	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	<0,5
PER	2,94	3,66	3,64	3,76	2,71	2,01	1,86	1,78	1,81	1,78	1,59	1,93	1,95
IND	22,64	30,54	35,41	36,25	14,83	4,35	3,33	2,82	1,71	1,28	1,12	2,17	1,66
DBA	3,19	3,97	4,34	4,71	1,90	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGP	21,93	30,06	34,57	35,45	14,43	4,31	3,29	2,80	1,83	1,43	1,29	2,39	1,88

## Vedlegg B. Resultater av THC-målinger i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter i MAREANO-området

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

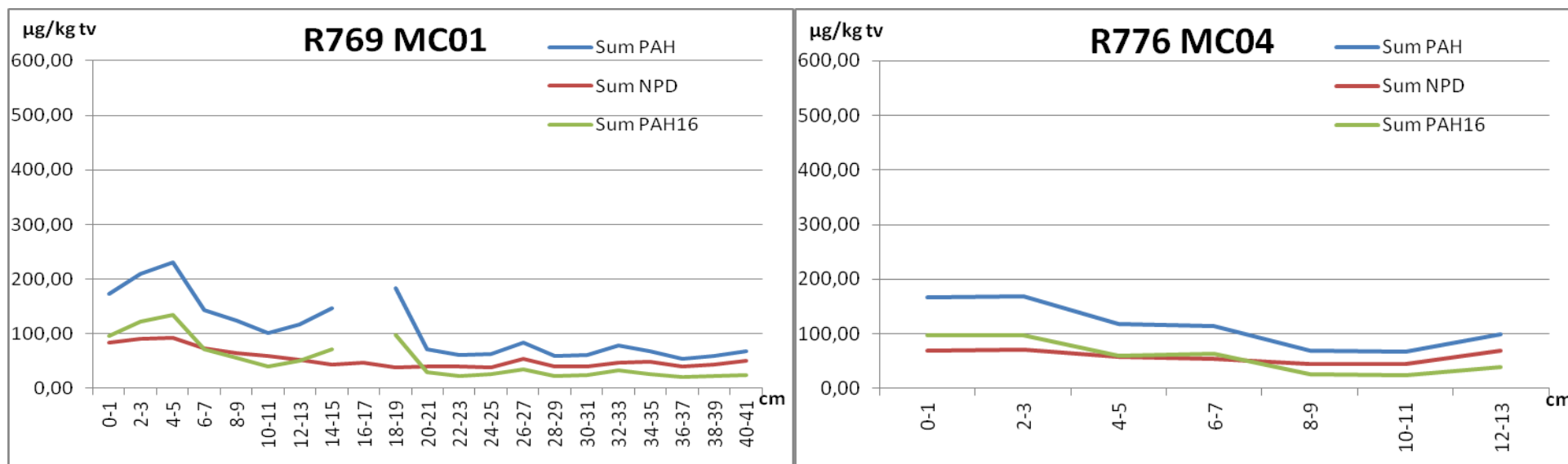
<i>Stasjon</i>	<i>THC, mg/kg t.v.</i>
R769MC01	6,8
R776MC04	8,0
R782MC07	18
R786MC06	35
R818MC05	37
R858MC09	6,1
R877MC02	9,0
R879BX10	7,1
R882BX11	8,0
R995MC12	8,4
R997MC15	11
R1046MC17	8,5
R1052MC16	6,1
R1058BX25	5,9
R1063MC20	10
R1064MC21	20
R1065BX35	31
R1069BX44	19
R1070BX45	37
R1071BX46	15

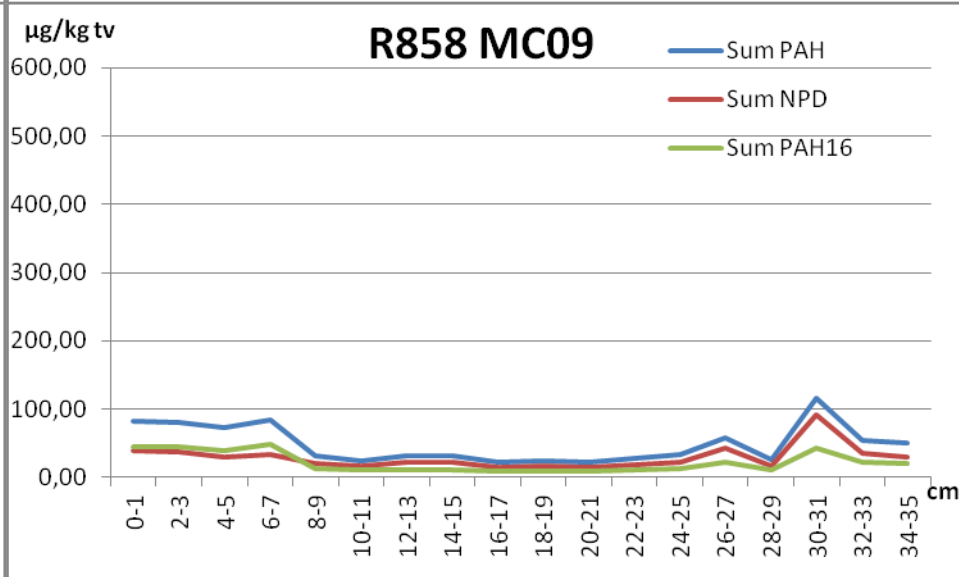
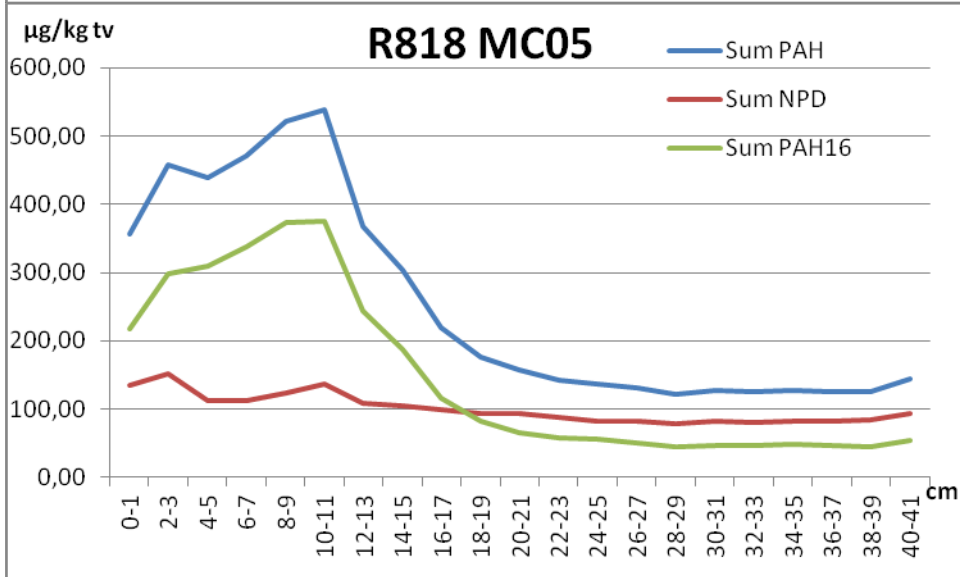
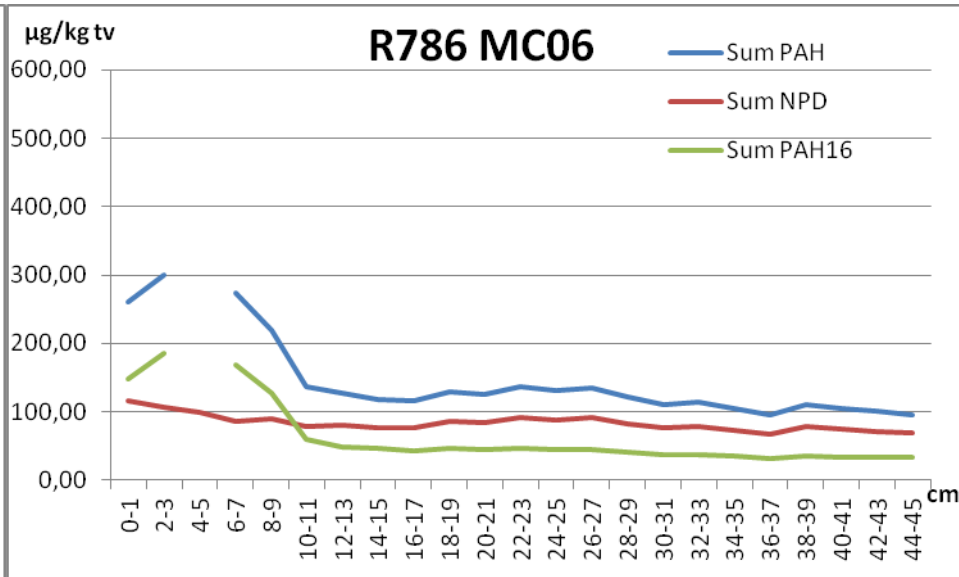
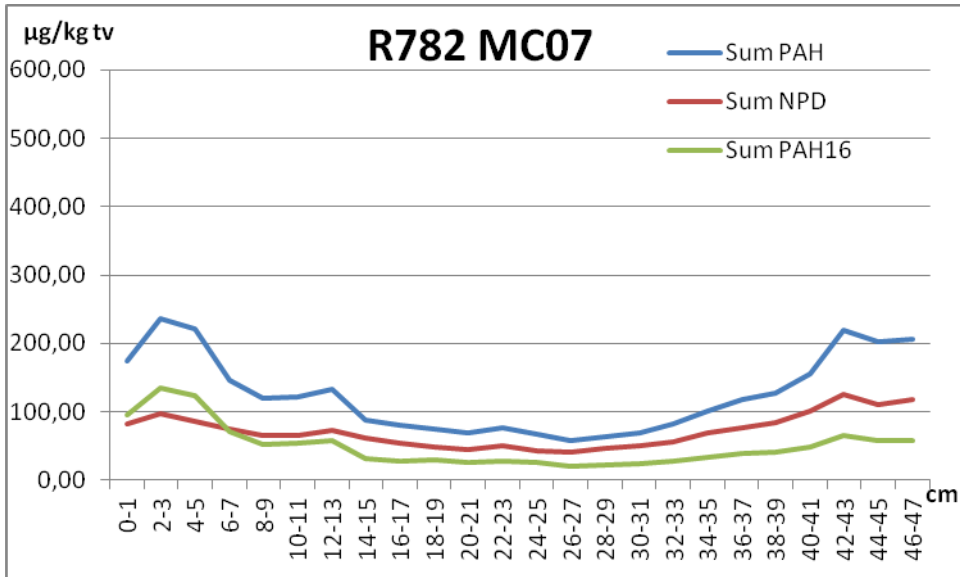
## Vedlegg C. Resultater av PBDE-målinger i overflatesedimenter fra 20 lokaliteter i MAREANO-området

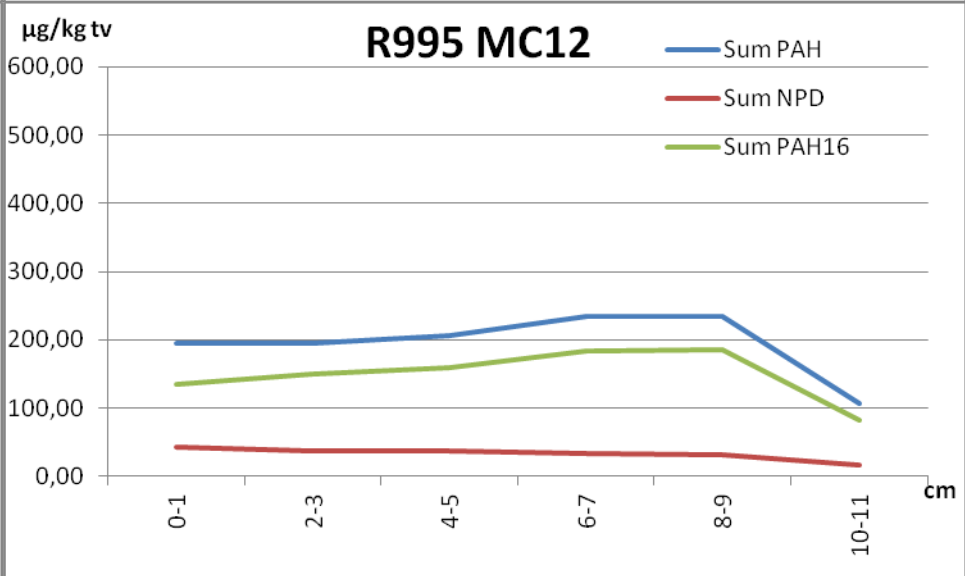
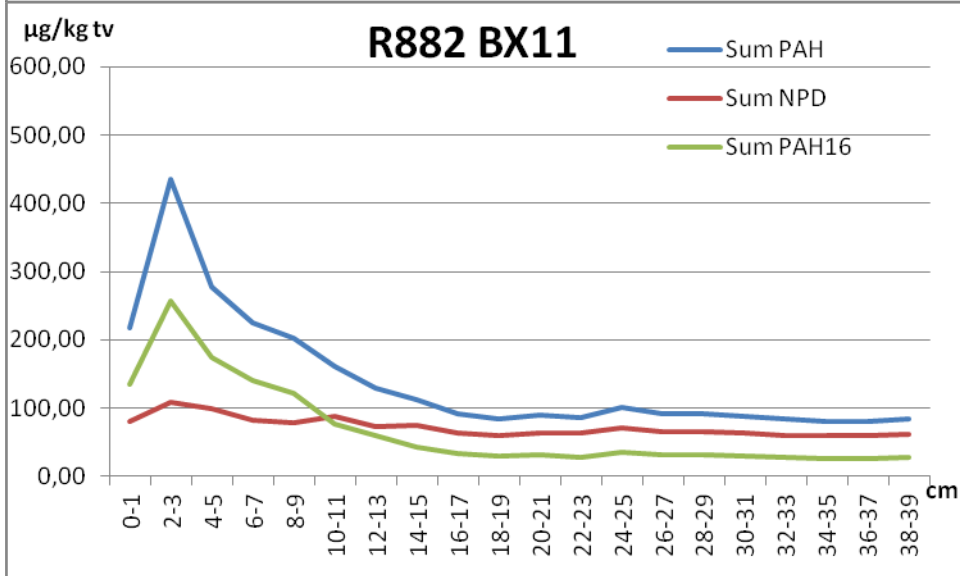
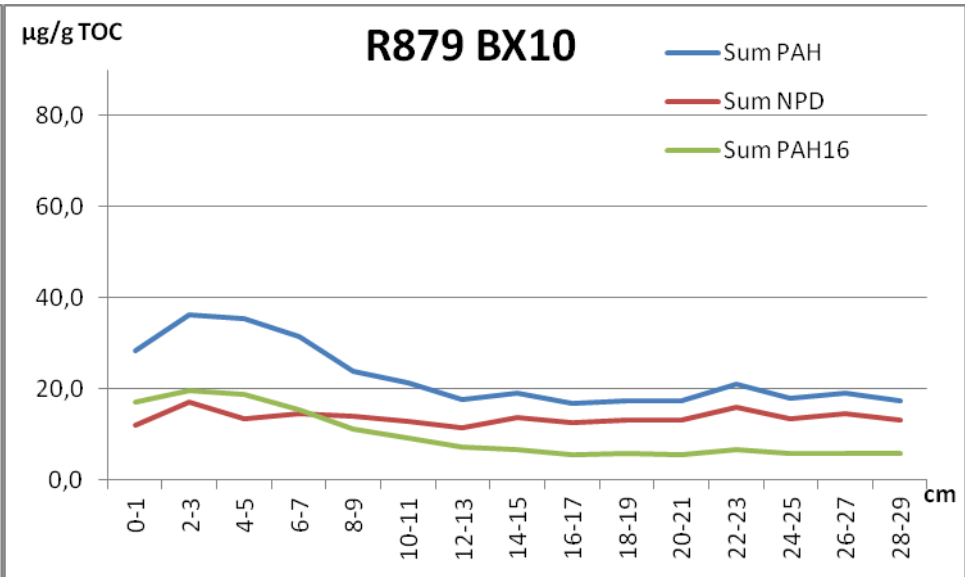
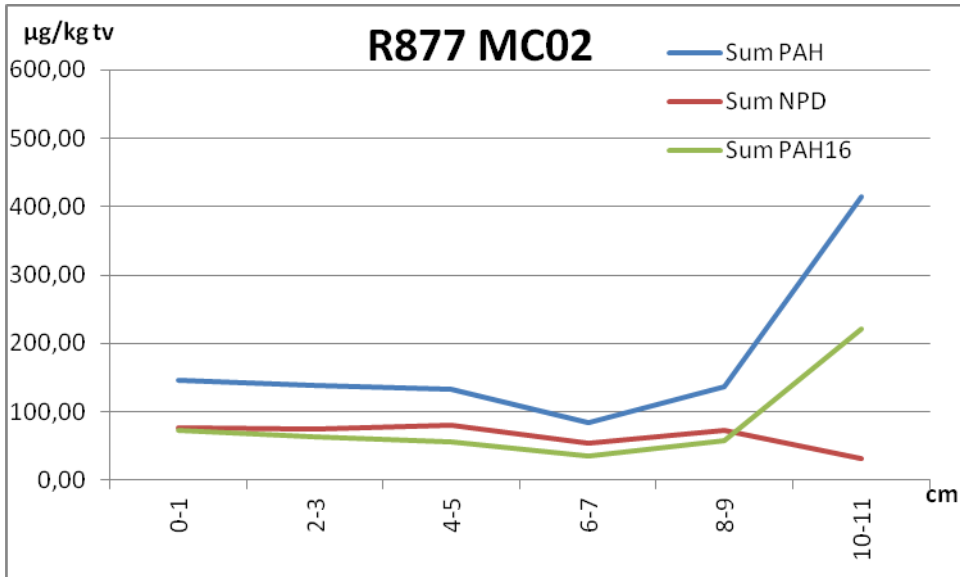
Nivåer under kvantifiseringsgrensen på 0,15 µg/kg tørrvekt angis som ”<0,15”.

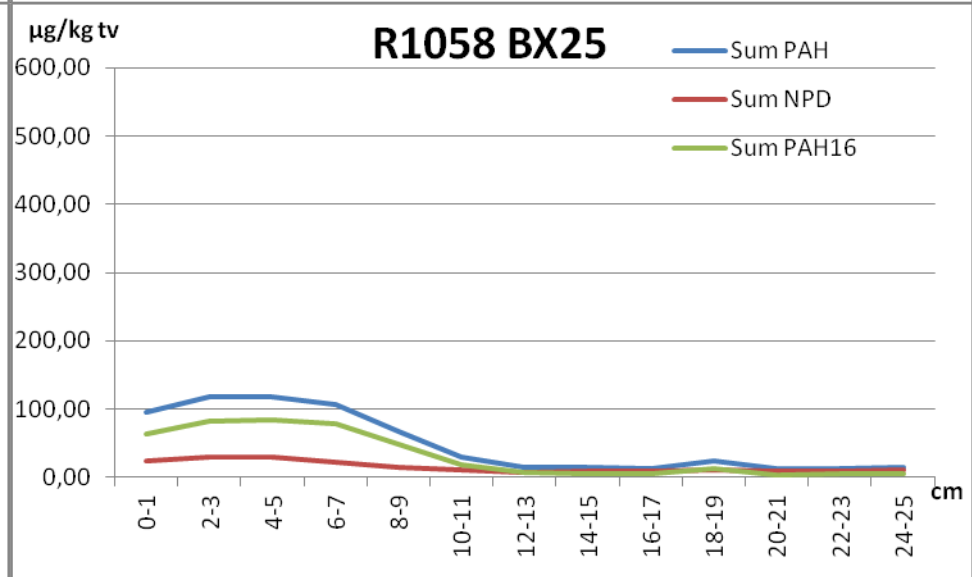
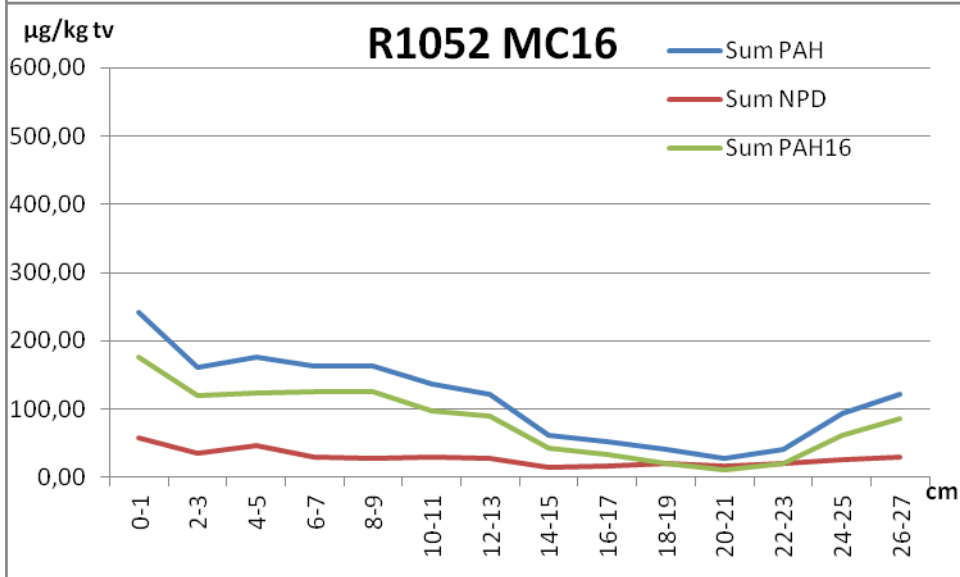
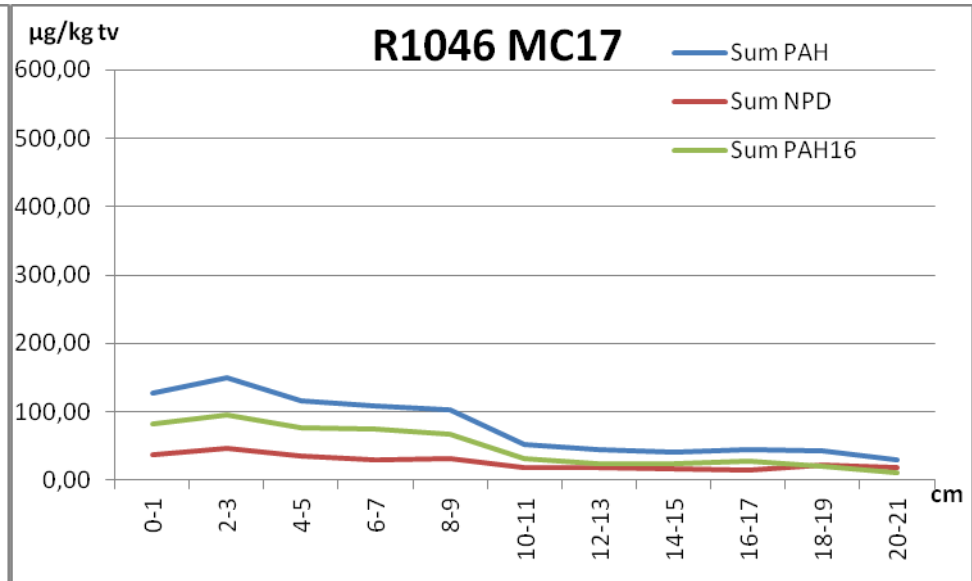
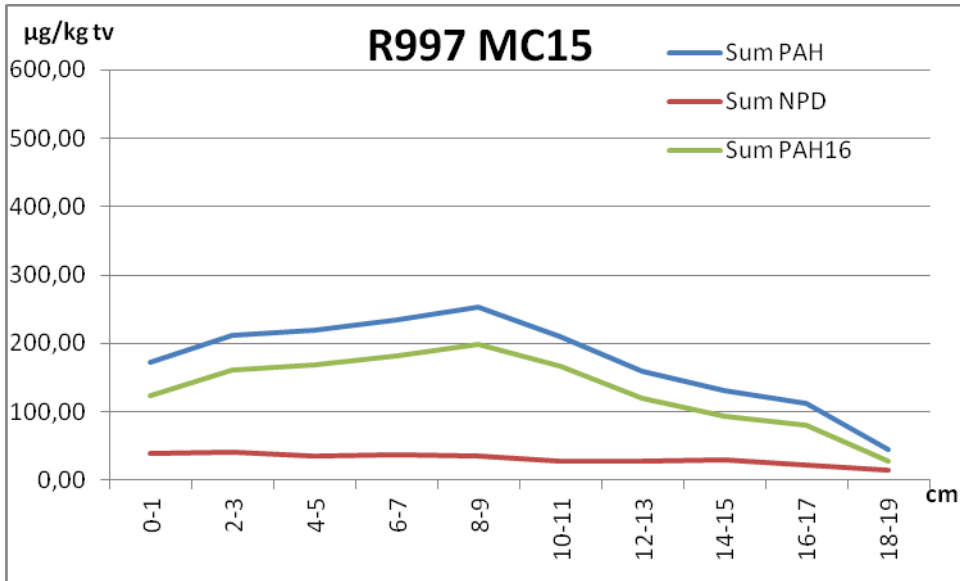
Stasjon	BDE 28	BDE 35	BDE 75	BDE 49	BDE 71	BDE 47	BDE 66	BDE 77	BDE 100	BDE 119	BDE 99	BDE 118	BDE 85	BDE 154	BDE 153	BDE 138	BDE 183	BDE 181	BDE 190	BDE 207	BDE 203	BDE 196	BDE 205	BDE 195	BDE 206	BDE 209	
R769MC01	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,21	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,20
R776MC04	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,31	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,56
R782MC07	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,17	<0,15	<0,15	<0,15	0,26	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	1,98
R786MC06	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,26	<0,15	<0,15	<0,15	0,52	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,32
R818MC05	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,19	<0,15	0,31	<0,15	<0,15	<0,15	0,62	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,44
R858MC09	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,24
R877MC02	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
R879BX10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,16	<0,15	<0,15	<0,15	0,21	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,15
R882BX11	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,34	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,19
R995MC12	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,34	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	1,47
R997MC15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,21	<0,15	<0,15	<0,15	0,40	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	1,04
R1046MC17	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,31	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,27
R1052MC16	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,18	<0,15	<0,15	<0,15	0,55	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	1,07
R1058BX25	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,26	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,52
R1063MC20	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,24	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,71
R1064MC21	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,28	<0,15	<0,15	<0,15	0,53	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,16	2,26
R1065BX35	<0,15	<0,15	<0,15	0,19	<0,15	0,26	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,25	0,39	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,78	1,50	31,8
R1069BX44	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,24	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,40	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	2,67
R1070BX45	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,54	<0,15	0,16	<0,15	<0,15	<0,15	0,70	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	2,00
R1071BX46	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,19	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,46

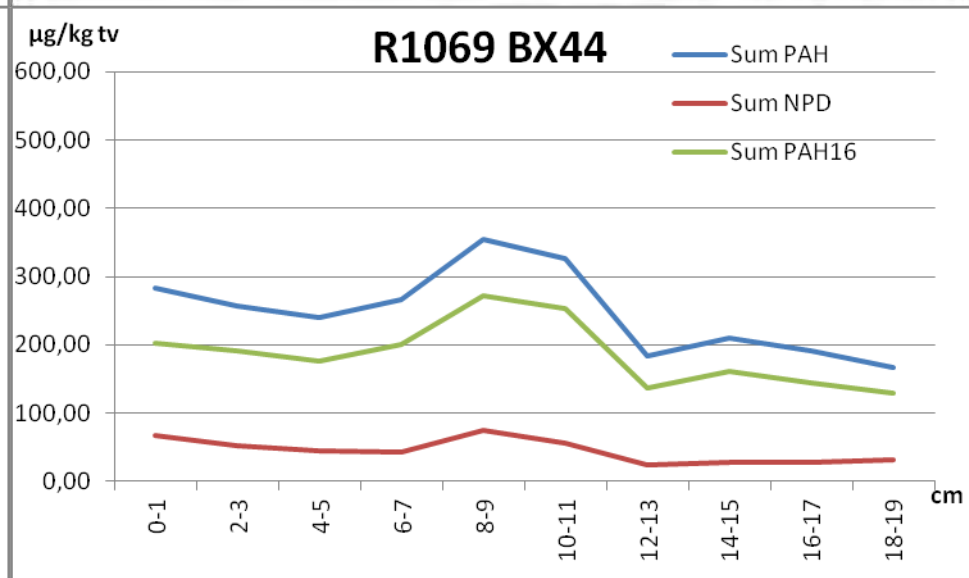
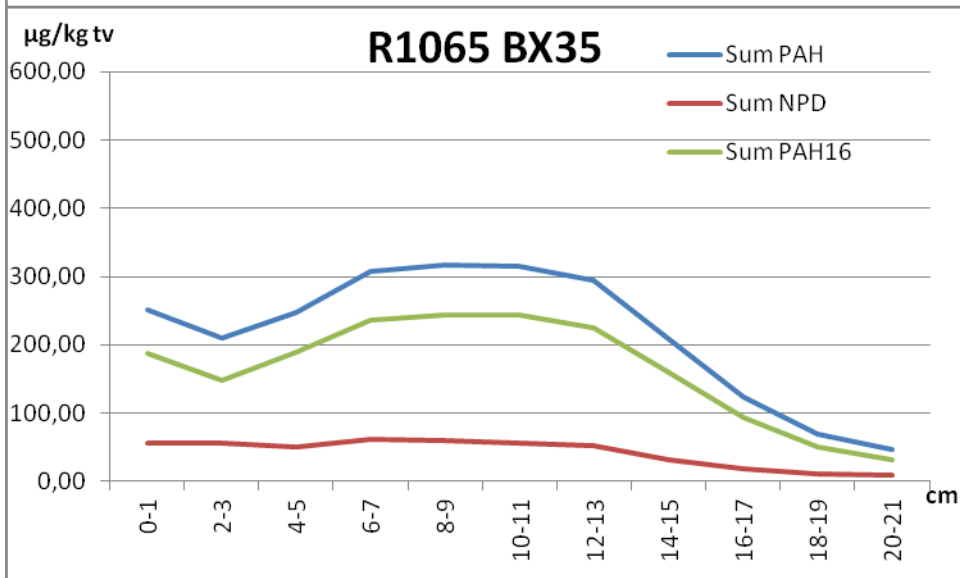
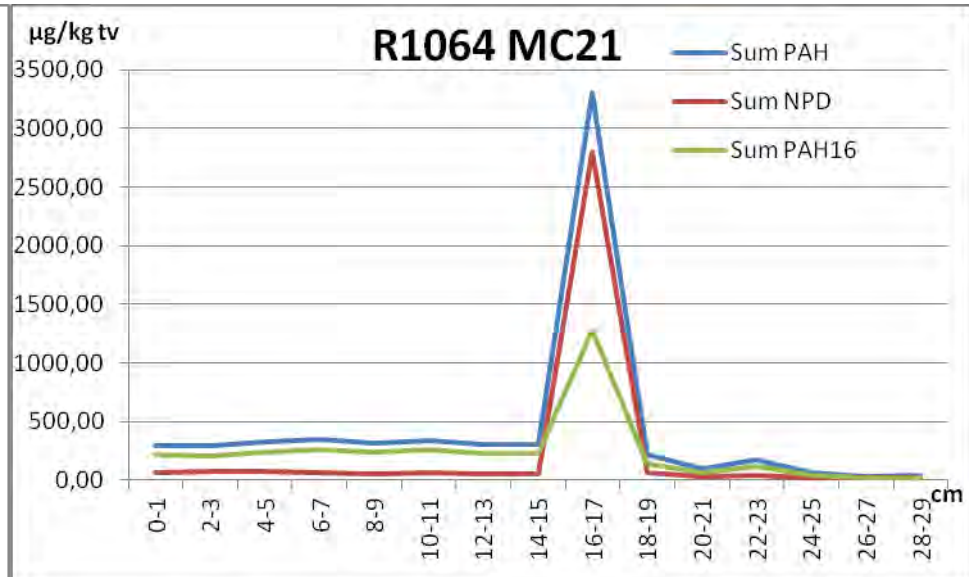
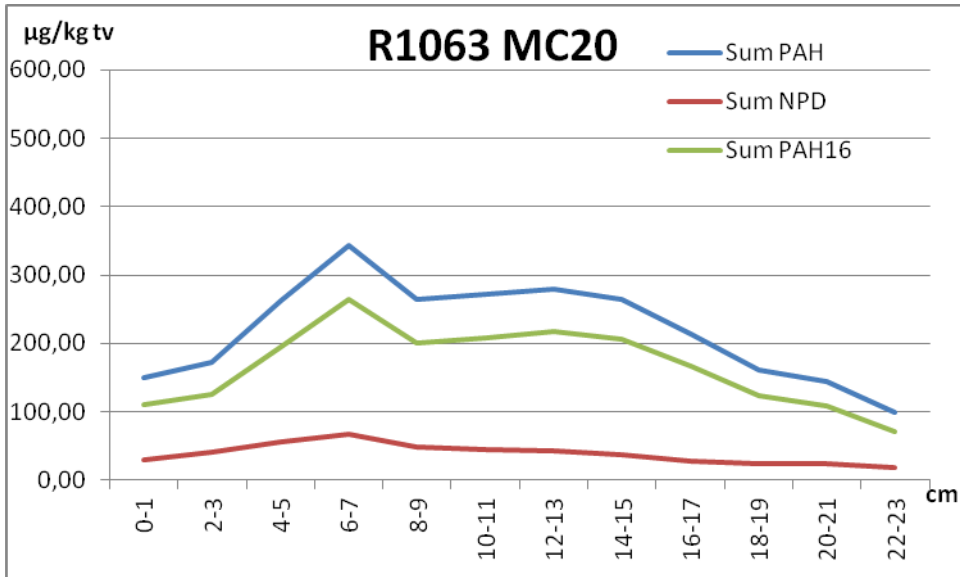
## Vedlegg D. Dybdeprofiler av PAH-nivåer i sedimentkjerner fra 20 lokaliteter i MAREANO-området



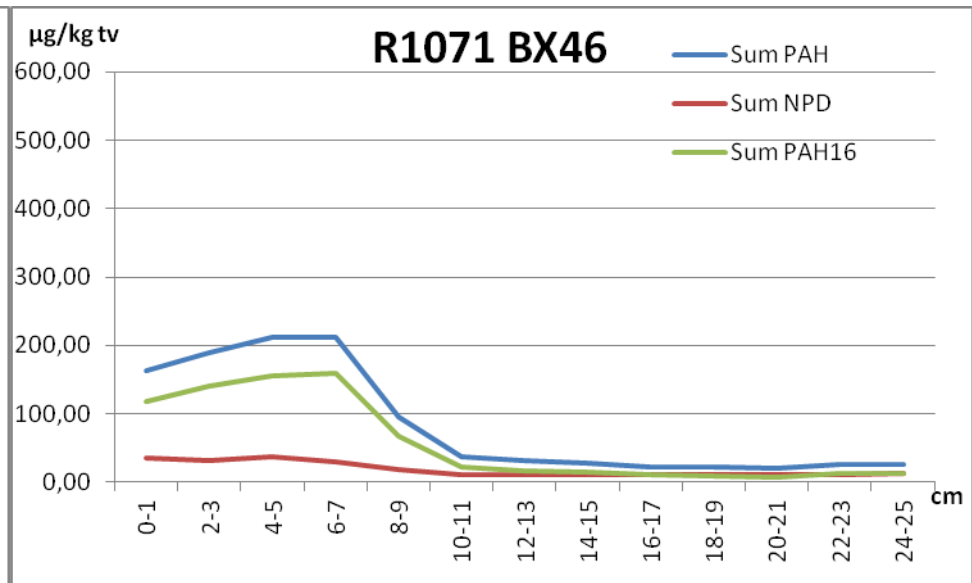
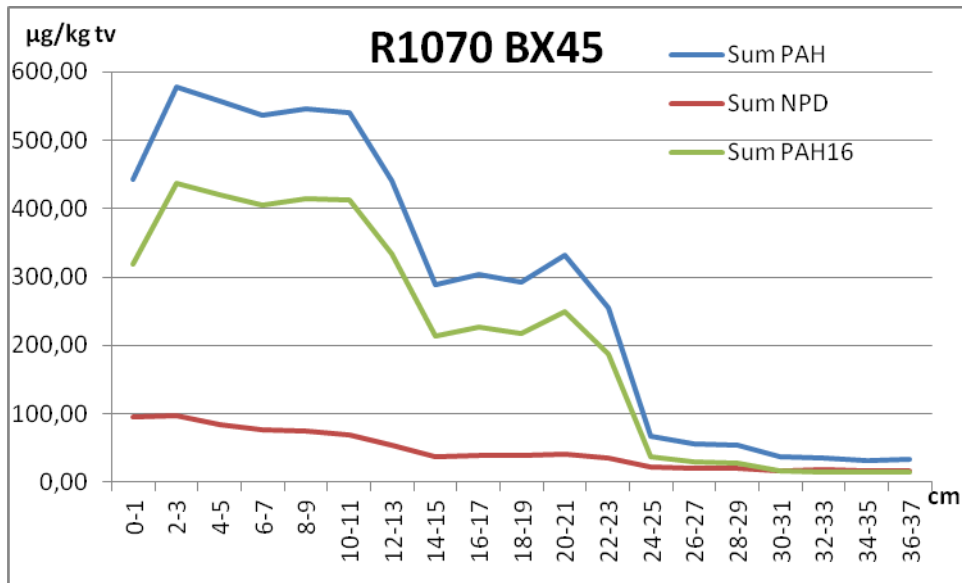




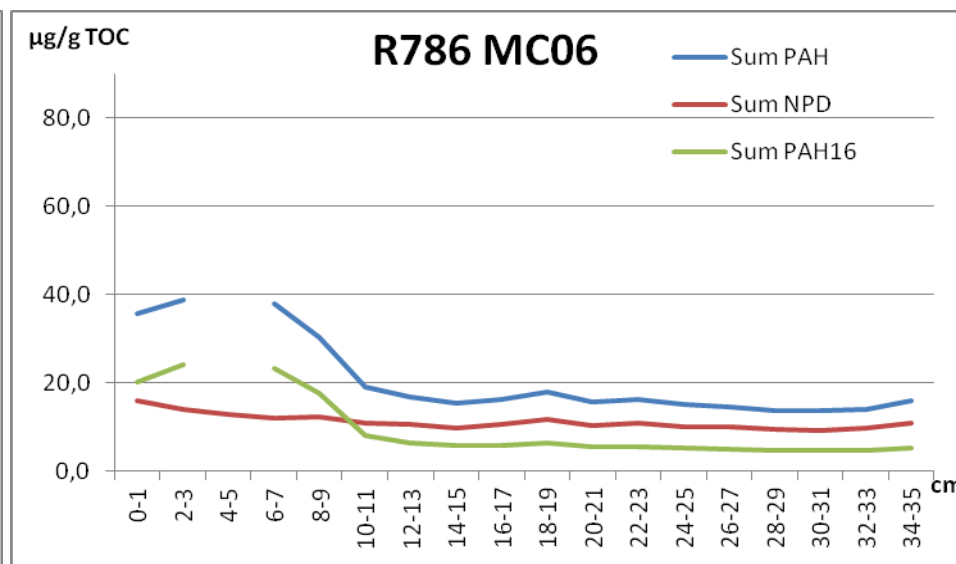
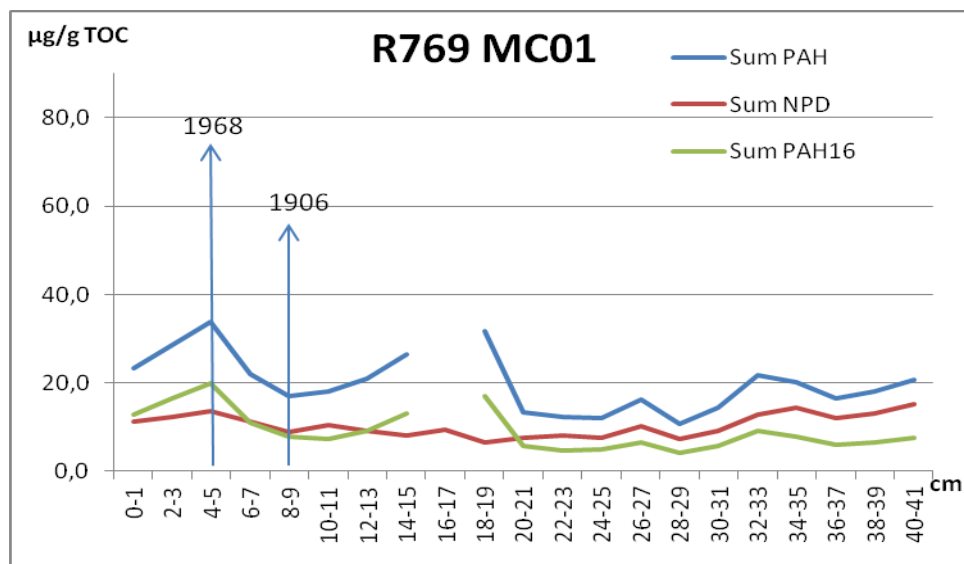


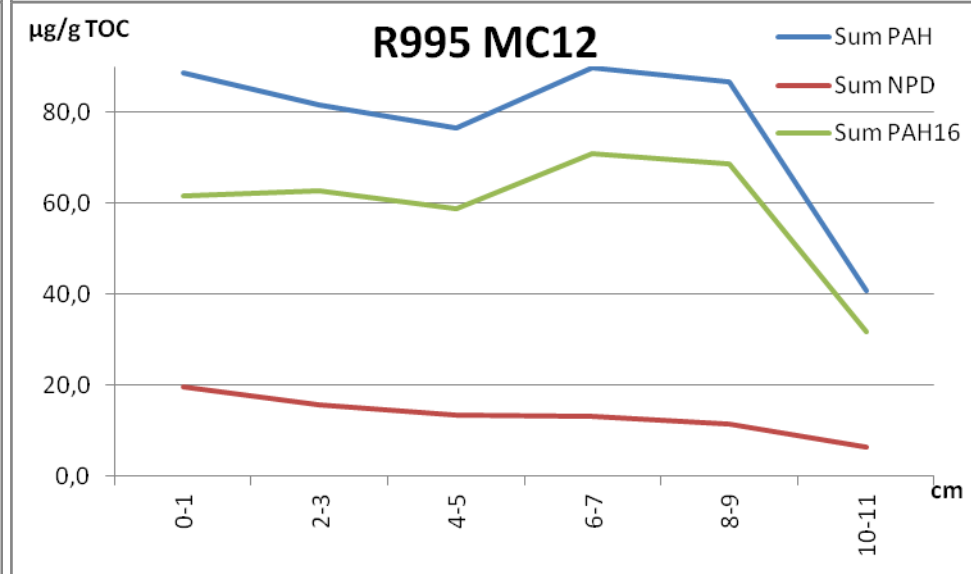
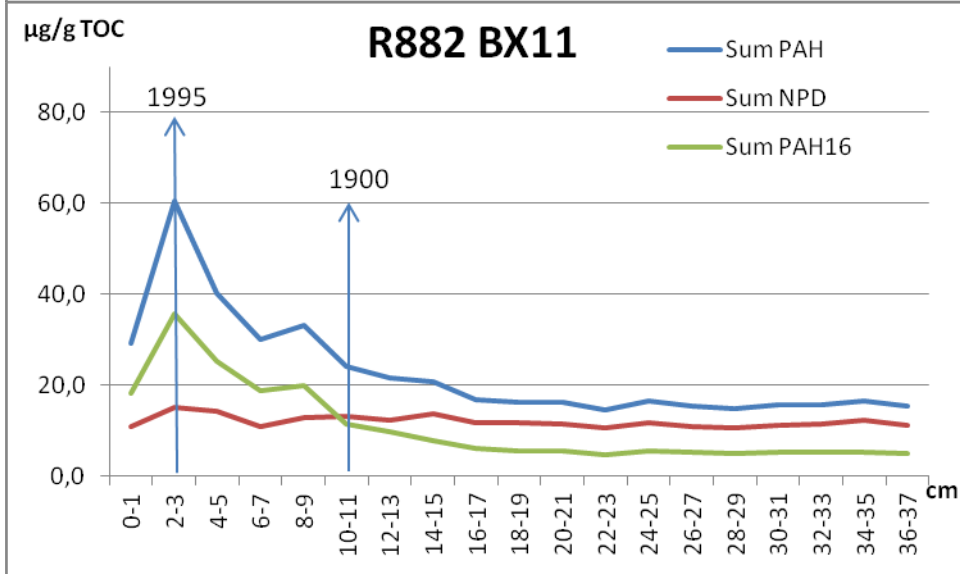
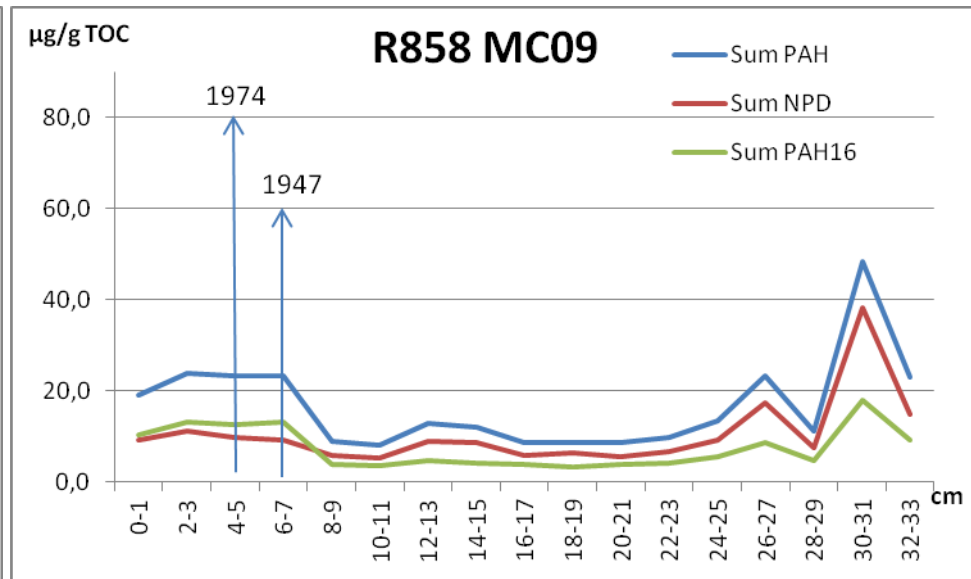
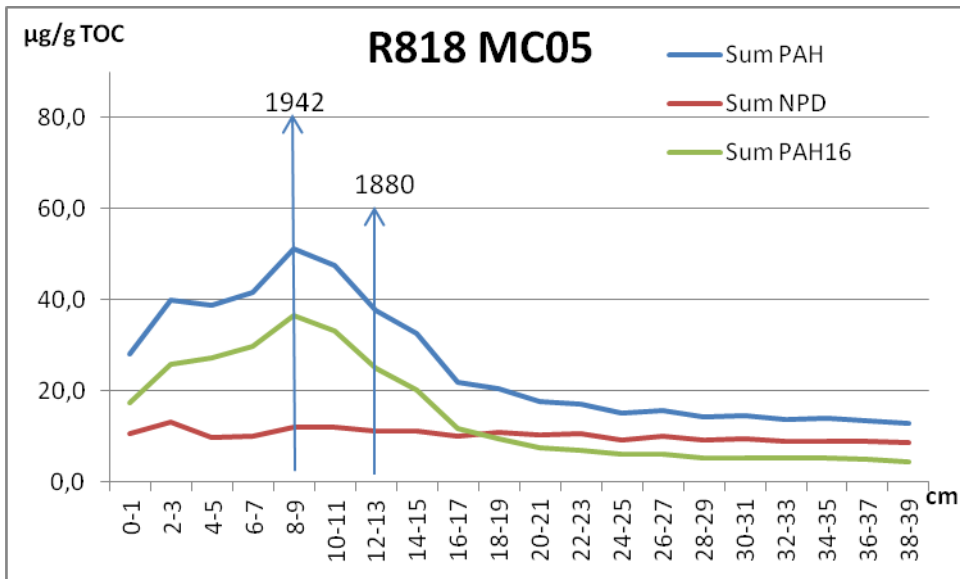


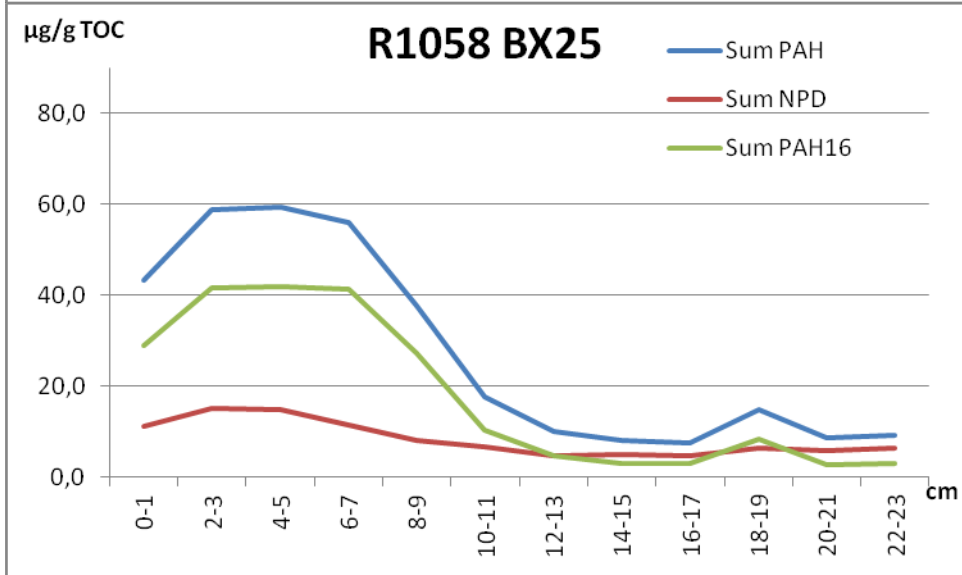
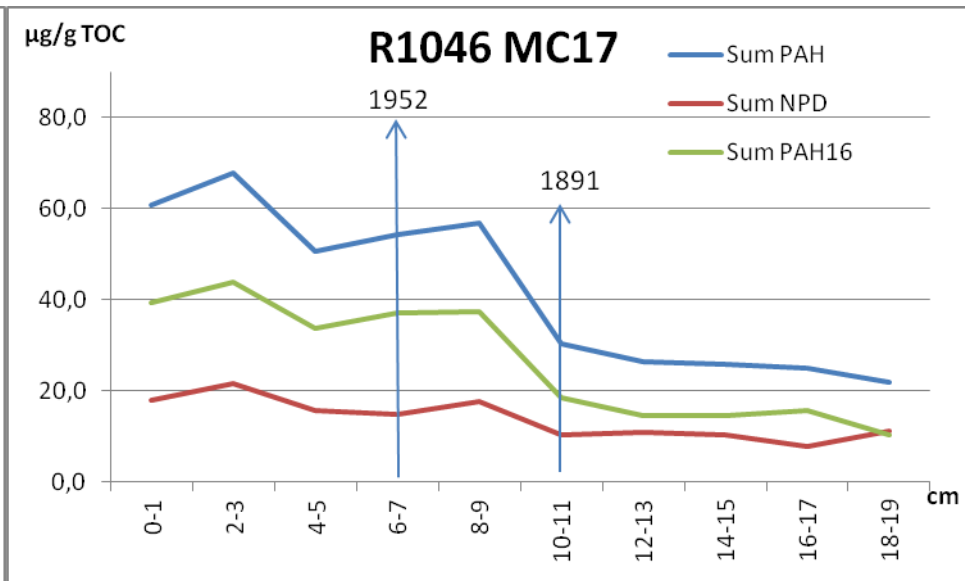
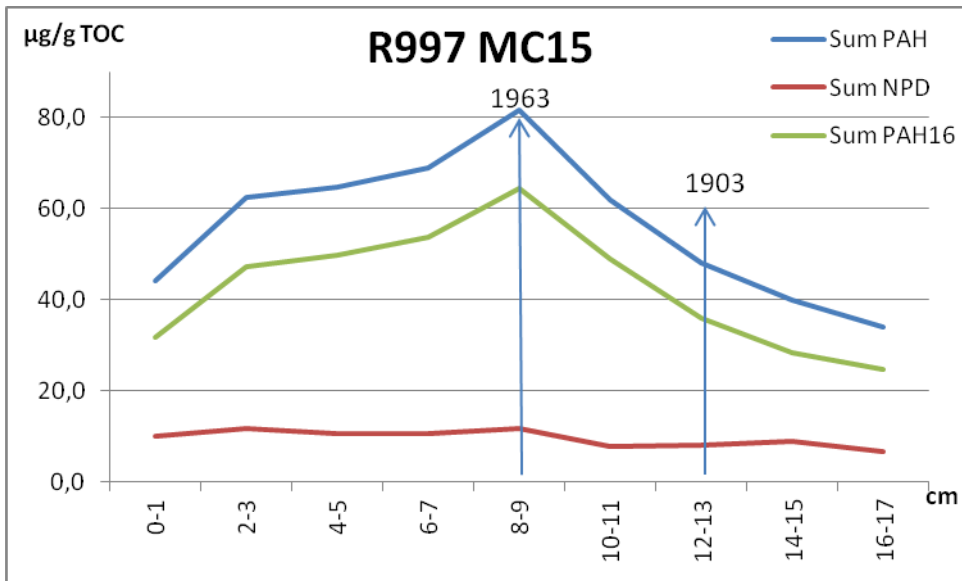




**Vedlegg E. Dybdeprofiler av PAH-nivåer korrigert for totalt organisk karbon innhold (TOC) i sedimentkjerner hvor TOC ble målt. Dateringen er angitt der den er tilgjengelig.**







## **Vedlegg F. Miljødirektoratets resultater fra analysene av sedimentprøver fra utvalgte stasjoner langs Mørkysten – høsten 2012**

### **Resultater fra analysene av sedimentprøver fra utvalgte stasjoner langs Mørkysten – høsten 2012**

Klif har mottatt analyseresultatene fra ALS Global på et utvalg nyere miljøgifter på 6 stasjoner langs Mørkysten. Prøvetakingen ble gjennomført i september/oktober 2012. Oversikt over alle stoffene som ble analysert finnes i tabell 1.

***Tabell 1:** Stoffe som ble analysert av ALS global på oppdrag fra Klif høsten 2012 på 5 utvalgte stasjoner langs Mørkysten. Uthevede stoffer ble funnet over deteksjonsgrensen på to stasjoner. Stasjon R1071 ble analysert i desember og kun for stoffene DekapBDE og HBCDD.*

#### **Oversikt over stoffer som ble analysert høsten**

##### **2012:**

TetraBDE

PBDE-47

PentaBDE

PBDE-99

PBDE-100

HeksaBDE

HeptaBDE

OktaBDE

NonaBDE

##### **DekaBDE (PBDE-209)**

Tetrabrombisfenol A (TBBPA)

Dekabrombifenyl (DeBB)

##### **Heksabromsyklododekan (HBCDD)**

PBDE 49

PBDE-66

PBDE-71

PBDE-77

PBDE-119

PBDE-126

FTS-6:2  
PFBS  
PFHxS  
PFOS  
PFDS  
PFBA  
PFPeA  
PFHxA  
PFHpA  
PFOA  
PFNA  
PFDA  
PFUnA  
PFDoA  
PFOSA

## Stasjoner



Figur 1. Kartet viser kysten utenfor Ålesundsområdet. Stasjon R1065 ligger i munningen av Spjelkavika. Stasjoner som er analysert for Klif er markert med sort sirkel: R0995, R1063, R1064, R1065, R1067 og R1071 (lengst nord). Øvrige stasjoner er ikke blitt analysert av Klif.

Hver stasjon har tre paralleller. Stasjon R1071 ble analysert i desember, som følge av at det ble detektert nivåer av PBDE 209 og HBCDD på stasjon R1067. Det var derfor interessant å finne ut om det fantes detekterte nivåer av stoffene på den nordligste stasjonen også.

### Bakgrunn for analysene:

I samarbeid med MAREANO, HI og NGU har Klif foretatt en kartlegging av utvalgte miljøgifter i sediment fra seks stasjoner i områder utenfor Ålesund i Norskehavet. De øvre 2 cm av sedimentkjerner ble analysert for bromerte flammehemmere (HBCDD og BDE). Bakgrunnen for undersøkelsen var å se på spredning av bromerte flammehemmere fra fra Åsefjorden/Spjelkavika. Det var usikkert om stoffene spres til åpent farvann/kystnære farvann.

## Resultatene

Vi har sammenlignet HBCDD nivåene med klassifiseringssystemet i "Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" (Klif rapport – TA 2229/2007). Det er ikke utviklet en klassifisering for PBDE-209 kun for penta, slik at nivåene her er ikke vurdert opp mot klassifiseringen.

Det har blitt gjort følgende funn (se figur 1 for lokalisering av stasjonene):

- Ingen av stoffene er detektert på stasjonene R0995/R1063/R1064. Deteksjonsgrense <5 ug/kg.
- Stasjon R1065 har høyeste verdier av PBDE 209/HBCDD – men dette er som forventet i forhold til tidligere undersøkelser. Her lå nivåene av PBDE-209 mellom 26-30 ug/kg. Nivåene av HBCDD lå på mellom 12-50 ug/kg (tilsvarende kategorien "god" i klassifiseringssystemet).
- På stasjon R1067 er det målt hhv 5.2-6.2 ug/kg PBDE og 11-29 ug/kg HBCDD (tilsvarende kategorien "god" i klassifiseringssystemet).
- På stasjon R1071 er det ikke målt nivåer av PBDE 209 (deteksjonsgrense <5 ug/kg) og HBCDD (deteksjonsgrense <10ug/kg).

## Konklusjon

Det må tas hensyn til at undersøkelsen har et relativt lite omfang, noe som gjør det upresist å trekke slutninger utover det som prøvene faktisk gir svar på. Vi kan konkludere at miljøgiftene som ble undersøkt ikke har spredd seg ut til stasjonene R0995/R1063. Undersøkelsen indikerer også at HBCDD/PBDE 209 ikke har spredd seg til stasjon R1064, stasjonen nærmest stasjonen med høyeste nivåer. Det ser ut til at HBCDD/PBDE 209 tilbakeholdes i Åsefjorden/Spjelkavika, men i og med at disse stoffene ble funnet på stasjon R1067, kan dette antyde at stoffene spres noe nordover. På den nordligste stasjonen R1071 ble det ikke detektert nivåer av HBCDD/PBDE 209. Dette kan bety at spredningen av HBCDD/PBDE 209 er relativt lokal og at det ikke er fare for spredning ut i åpne havområder eller spredning med særlig stort omfang nordover.



## Vedlegg G

Ingrid Sværen; senioringeniør Havforskningsinstituttet

---

### Cs-137 aktivitet i sediment og datering av kjerner i Mareano-prosjektet

#### Introduksjon

Alderen (innanfor dei siste 120 år) på eit sedimentlag i ein kjerne kan målast basert på innhaldet av dei naturlege radioaktive nuklidane Pb-210 og Ra-226. Fersk Pb-210 ( $t_{1/2} = 22$  år) vert avsett på sedimentoverflata saman med anna sedimenterande materiale. Dette vert kontinuerlig dekkja av nytt sedimenterande materiale. Innhaldet av Pb-210 nedover i sedimenta vil minke tilsvarende den radioaktive nedbrytinga alt etter kor lang tid det er sidan dette var overflatesediment.

Viss ein kuttar marine sedimentkjerner i 1 cm tjukke lag vil kvart lag representere sediment avsett i ein viss tidsperiode. Viss sedimentasjonen har vore uforstyrra kan ein måle alderen på sedimentlaga og dermed også sedimentasjonshastigheita.

Daterte sedimentkjerner muliggjer undersøkingar av sediment avsett i ein spesiell periode i nær fortid. Kjelder til Cs-137 kan identifiserast ved å samanlikne innhaldet av Cs-137 i den daterte profilen med kjende utslipp av denne radionukliden. Ein topp knytt til ein spesiell tidsperiode vil kunne peike på ei spesiell kjelde.

#### Material og metode

Innhaldet av Cs-137 i 9 sedimentkjerner frå Mareanoprojektet er målt. Kjernane er også daterte etter Pb-210 dateringsmetode (Goldberg, 1963).

Alderen på kvart enkelt sedimentlag er bestemt med CRS-modellen (Appleby og Oldfield, 1977). Denne modellen føreset konstant tilførselshastigheit av sedimenterande Pb-210 per tid.

Variable som skal inn i denne modellen er innhaldet av Pb-210 og Ra-226 i kvart enkelt lag, tørrvekt på kvart enkelt lag og lengde på den delen av kjernen som inneheld meir Pb-210 enn Ra-226.

Innhaldet av Cs-137, Pb-210 og Ra-226 er målte med ORTEC gammadetektor: GMX Series GAMMA-X HPGE (High Purity Germanium) koaksial foton detektor system med PopTop cryostat konfigurasjon. Oppløysing (FWHM) ved 1.33 MeV (Co-60) er 1.95 keV. Relativ effektivitet ved 1.33 MeV er 38%. Krystall diameter er 59.0 mm og krystallengde er 78.3 mm. Detektoren er elektrisk kjølt med Ortec X-Cooler; mekanisk kjølar for HPGe-detektorar.

Detektoren er skjerma med Mdl Fabcast 04B1, 10 cm bly.

Pb-210 ( $t_{1/2} \sim 22$  år) vert målt ved 46,5 keV. Cs-137 ( $t_{1/2} \sim 30$  år), vert målt ved 662 keV (Schötzig and Schraeder, 1993).

Innhaldet av Pb-210 i kvar enkelt prøve er korrigert for sjølvabsorpsjon med ein prøvespesifikk sjølvabsorpsjonsfaktor (Cutshall et. al.1983).

I U-238-serien vert Ra-226 nedbrote via radon og polonium til Pb-214 og vidare til Bi-214, sjå figur 1.

URANIUM-238 DECAY CHAIN	
Nuclide	Half-life
• ↓ Uranium-238	4.5 10 <sup>9</sup> years
• ↓ Thorium-234	24.5 days
• ↓ Protactinium-234	1.14 minutes
• ↓ Uranium-234	2.33 10 <sup>5</sup> years
• ↓ Thorium-230	8.3 10 <sup>4</sup> years
• ↓ Radium-226	1601 years
• ↓ Radon-222	3.825 days
• ↓ Polonium-218	3.05 minutes
• ↓ Lead-214	26.8 minutes
• ↓ Bismuth-214	19.7 minutes
• ↓ Polonium-214	1.5 10 <sup>-4</sup> seconds
• ↓ Lead-210	22 years
• ↓ Bismuth-210	5 days
• ↓ Polonium-210	140 days
• ↓ Lead-206	stable

*Figur 1: Uran-238 nedbrytningsserie.*

Viss radon vert hindra frå å leka ut frå boksen, vil det etter 4 veker innstille seg ei likevekt mellom Ra-226, Pb-214 og Bi-214; sjå halveringstidene i figur 1. Ra-226 vert då målt på gammastrålinga frå Pb-214 ved 295 keV og 352 keV og på gammastrålinga frå Bi-214 ved 609 keV (Schötzig and Schraeder, 1993). Gjennomsnittet av desse er vert rekna som innhaldet av Ra-226. Metodane er tilpassa bruk på Havforskningsinstituttet (Sværen, 2010).

Konsentrasjonen av ekstra Pb-210 (unsupported) i kvart lag vert rekna ut:

$$C_{\text{Pb-210 unsupported}} = C_{\text{Pb-210 total}} - C_{\text{Ra-226}}, \quad \text{Bq/kg} \quad (1)$$

Innhaldet av ekstra Pb-210 (unsupported) i kvart lag vert rekna ut:

$$C_{\text{Pb-210 unsupported}} = C_{\text{Pb-210 unsupported}} \cdot LW, \text{Bq} \quad (2)$$

LW= vekt lag, kg

Innhaldet av ekstra Pb-210,  $A_0$ , i heile kjernen vert rekna ut:

$$A_0 = \int_0^L C \quad , \quad \text{Bq} \quad (3)$$

L= lengde på kjerne

Innhaldet av ekstra Pb-210 i alle lag under laget med djup X vert rekna ut:

$$A_x = \int_x^L C \quad , \quad \text{Bq} \quad (4)$$

Alderen (CRS-modell) på lag med djup X vert rekna ut:

$$\text{Alder på lag:} \quad X = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{A_0}{A_x} \quad , \quad \text{år} \quad (5)$$

$\lambda$  = decay konstant for Pb-210 =  $\ln 2 / t_{1/2}$  = 0,0315 år<sup>-1</sup>

Usikkerheit:

Usikkerheit (95% konfidensintervall) i datering kan estimerast til frå 1-2 år ved 10 år (10-20 %), 10-20 (10-20 %) år ved 100 år og 8-90 (5-60 %) ved 150 år (Binford, 1989).

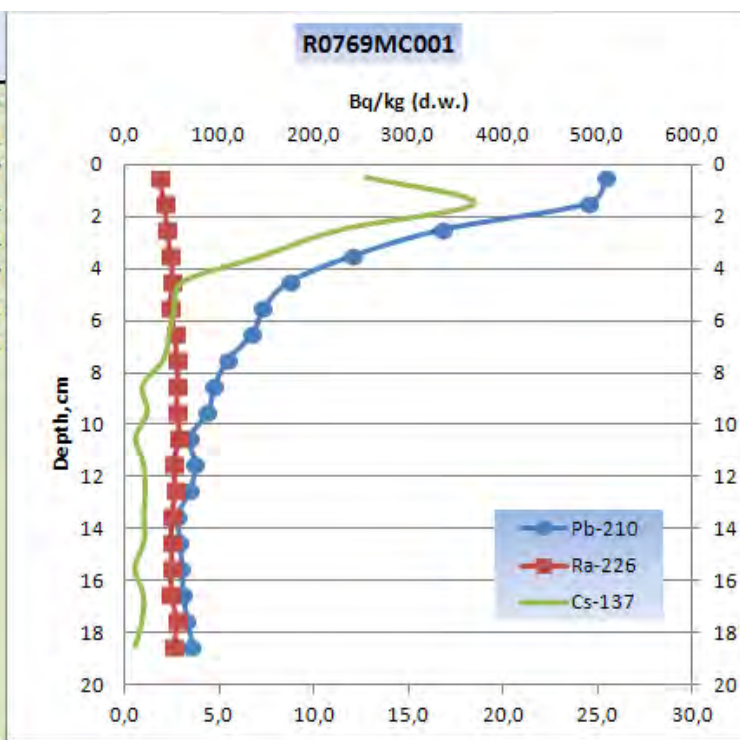
## Resultat

Nedanfor følger resultatene. Kurvene viser Pb-210, Ra-226 og Cs-137 profilene. Øvste horisontale akse gir verdier for Pb-210 og Ra-226. Nedste horisontale akse gir verdier for Cs-137. Alder på enkelt-lag er oppgitt som korrigerte og ikke korrigerte. I diskusjonsavsnittet vert denne korreksjonen forklart.

Alderen på sedimentoverflatelaga er i nokre tilfelle rekna ut til året etter prøvetaking. Årsaka til det er at utrekningane er gjort med år som desimaltal; dvs. oktober 2012 er i utrekningane 2012,75.

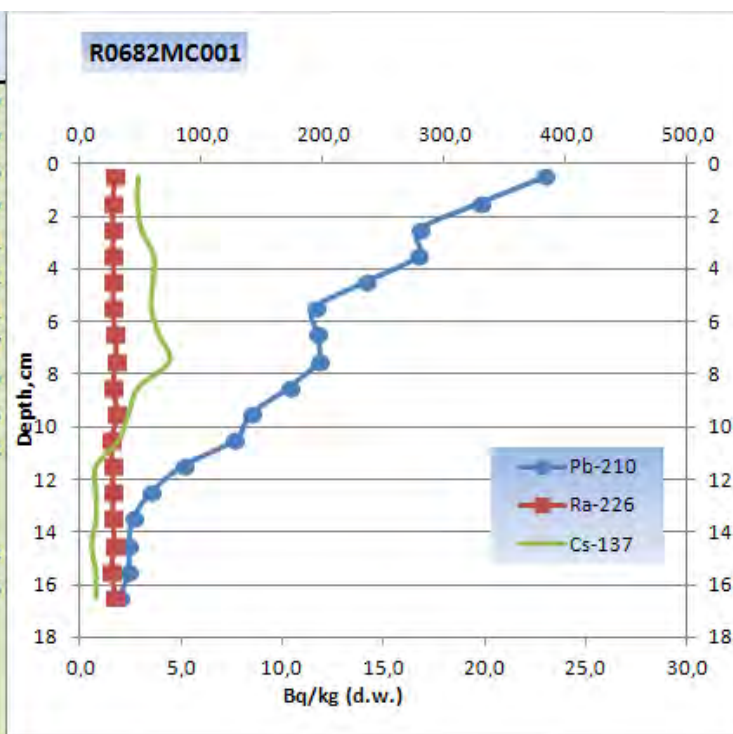
### R0769MC001

R0769MC001	Middeldjup, cm	Årstall lag; korrigert	Årstall lag; ikkje korrigert	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
98051	0,5	2012	2012	12,7	1,5
98052	1,5	2005	2006	18,5	1,1
98053	2,5	1993	1996	11,5	1,7
98054	3,5	1980	1987	7,3	1,4
98055	4,5	1968	1978	3,1	1,4
98056	5,5	1957	1970	2,6	0,7
98057	6,5	1942	1962	2,3	1,3
98058	7,5	1926	1955	2,0	1,3
98059	8,5	1906	1947	<0,9	
98060	9,5	1881	1940	<1,2	
98061	10,5			<0,6	
98062	11,5			<1,0	
98063	12,5			<1,1	
98064	13,5			<1,0	
98065	14,5			<1,0	
98066	15,5			<0,5	
98067	16,5			<1,0	
98068	17,5			<0,9	
98069	18,5			<0,5	



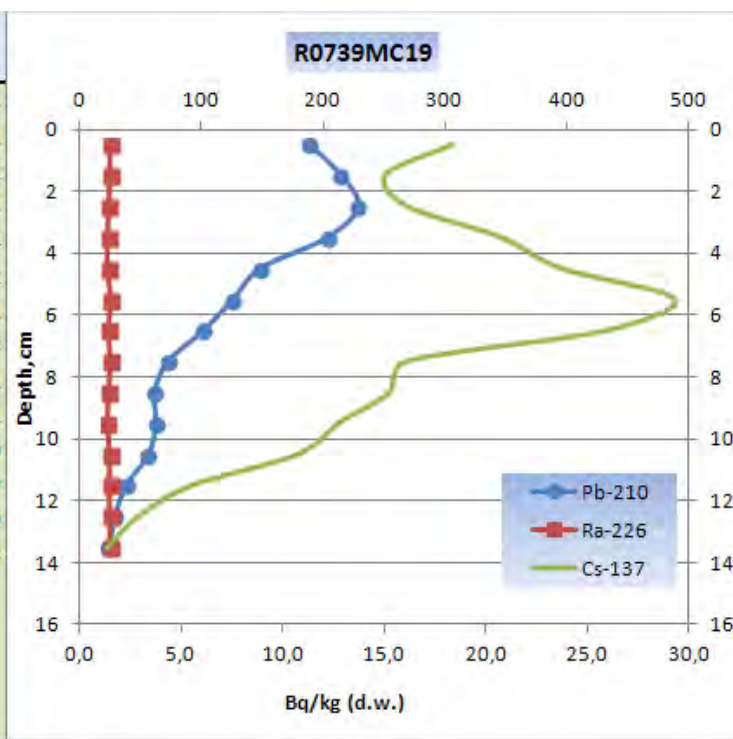
R0682MC001

R0682MC001	Middeldjup, cm	Årstall lag; korrigert	Årstall lag; ikkje korrigert	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
098090	0,5	2011	2011	2,9	0,9
098091	1,5	2008	2008	2,8	0,9
098092	2,5	2004	2005	3,0	0,6
71417	3,5	2000	2001	3,6	0,9
71418	4,5	1994	1995	3,6	1,1
71419	5,5	1988	1990	3,5	1,2
71420	6,5	1982	1984	3,9	1,1
71421	7,5	1974	1977	4,4	0,7
71422	8,5	1963	1968	2,9	0,9
71423	9,5	1949	1956	2,4	0,6
71424	10,5	1933	1943	1,9	0,8
71425	11,5	1903	1923	<0,8	
71426	12,5	1862	1905	<0,8	
71427	13,5			0,8	0,8
71428	14,5			0,6	0,6
71429	15,5			<0,8	
71430	16,5			<0,8	
	17,5				
	18,5				



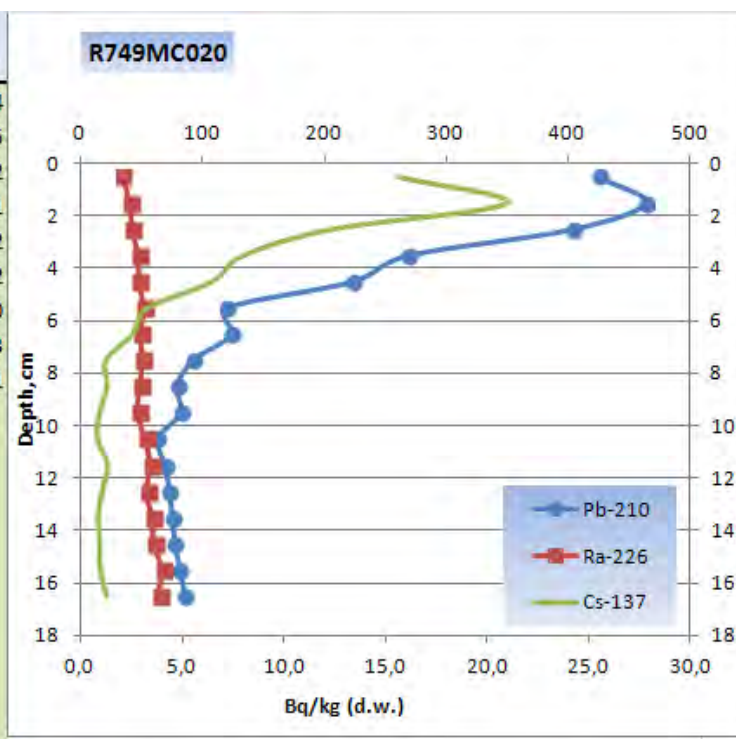
R0739MC019

R739MC019	Middeldjup, cm	Årstall lag	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
98093	0,5	2012	18,4	1,3
71553	1,5	2008	15,0	1,1
71554	2,5	2002	16,1	1,2
71555	3,5	1995	20,7	1,3
71556	4,5	1986	23,7	1,4
71557	5,5	1976	29,3	1,2
71558	6,5	1966	26,0	1,1
71559	7,5	1953	16,1	0,8
71560	8,5	1942	15,3	1,1
71561	9,5	1931	12,7	1,1
71562	10,5	1911	10,7	1,0
71563	11,5	1872	5,5	0,9
71564	12,5		2,9	1,0
71565	13,5		1,3	0,8
	14,5			
	15,5			
	16,5			
	17,5			
	18,5			



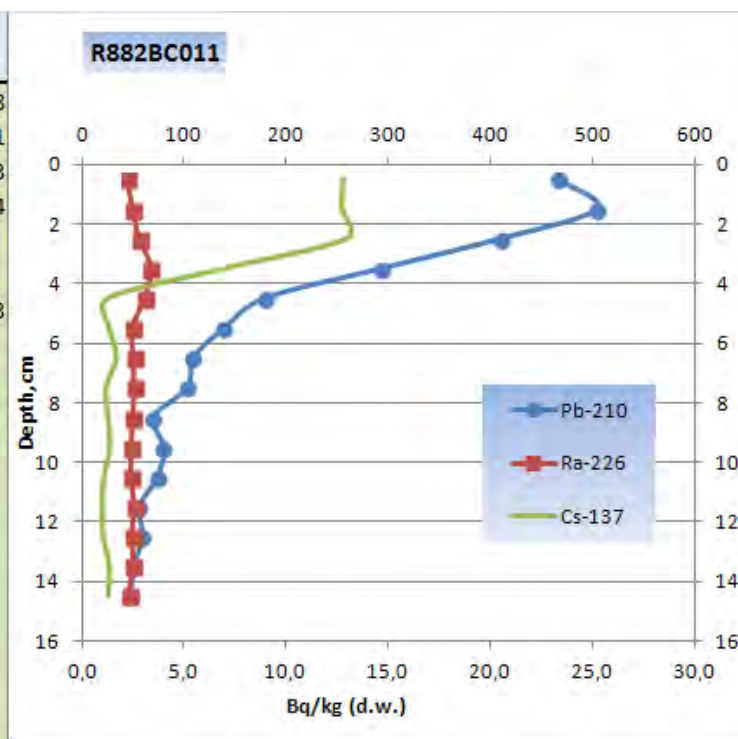
R0749MC020

R749MC020	Middeldjup, cm	Årstall lag; korrigert	Årstall lag; ikkje korrigert	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
98094	0,5	2012	2012	15,6	1,4
98095	1,5	2008	2008	20,9	1,5
98096	2,5	1999	2000	12,3	1,2
93629	3,5	1985	1988	8,0	1,1
93630	4,5	1971	1976	6,5	1,2
93631	5,5	1951	1960	3,3	1,2
93632	6,5	1939	1950	2,6	1,0
93633	7,5	1919	1934	1,2	1,3
93634	8,5	1903	1920	1,3	1,1
93635	9,5	1885	1901	<0,9	
93636	10,5			<0,8	
93637	11,5			<1,3	
93638	12,5			<1,1	
93639	13,5			<0,9	
93640	14,5			<0,9	
93641	15,5			<1,0	
93642	16,5			<1,3	
	17,5				
	18,5				



**R882 BC011**

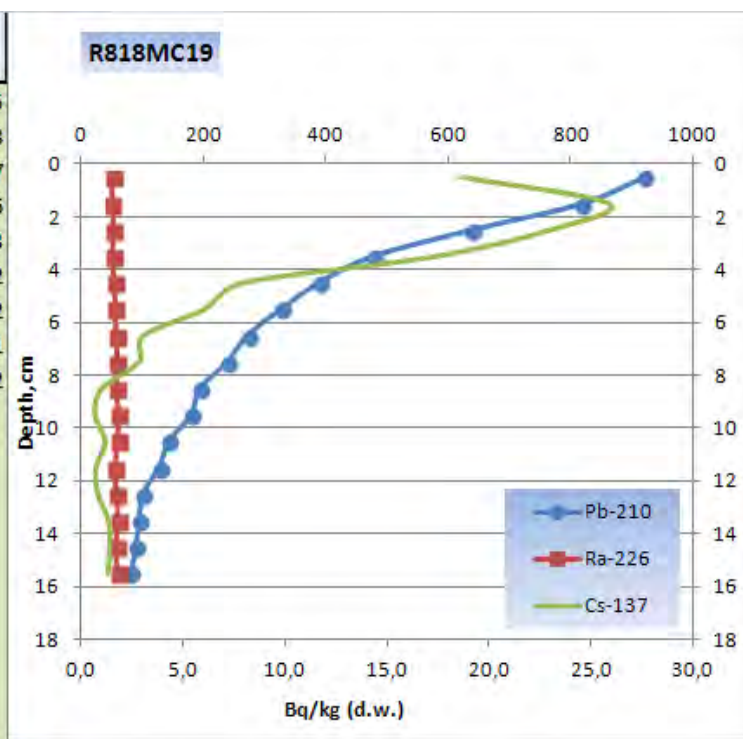
R882BC011	Middeldjup, cm	Årstall lag	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerhet, Bq/kg tørrvekt
65931	0,5	2012	12,8	1,8
65932	1,5	2004	12,7	2,1
65933	2,5	1995	13,0	1,3
65934	3,5	1981	7,0	1,4
65935	4,5	1968	<1,3	
65936	5,5	1959	<1,3	
65937	6,5	1948	1,7	1,3
65938	7,5	1939	<1,2	
65939	8,5	1923	<1,3	
65940	9,5	1916	<1,3	
65941	10,5	1900	<1,1	
65942	11,5	1873	<1,0	
65943	12,5		<1,0	
65944	13,5		<1,3	
65945	14,5		<1,3	
	15,5			
	16,5			
	17,5			
	18,5			





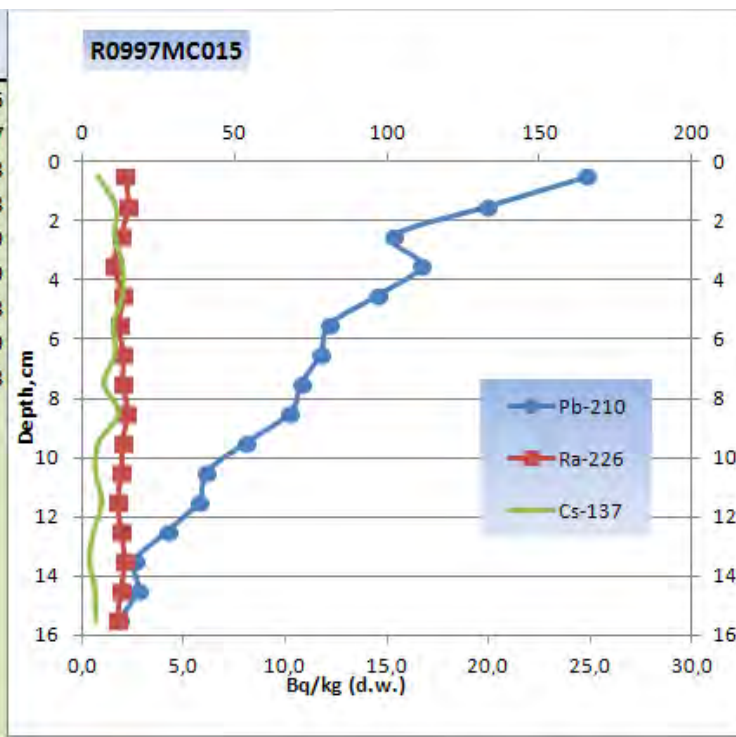
**R818MC5**

R818MC5	Middeldjup, cm	Årstall lag; korrigert	Årstall lag; ikkje korrigert	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
65635	0,5	2012	2012	18,7	1,5
65636	1,5	2006	2006	25,9	1,8
65637	2,5	1998	1999	23,0	1,7
65638	3,5	1989	1991	17,4	1,6
65639	4,5	1981	1984	8,0	1,3
65640	5,5	1972	1977	6,1	1,2
65641	6,5	1963	1969	3,1	1,2
65642	7,5	1954	1961	2,9	1,1
65643	8,5	1942	1953	1,1	1,2
65644	9,5	1932	1945	<0,7	
65645	10,5	1918	1935	<1,2	
65646	11,5	1902	1924	<0,8	
65647	12,5	1880	1912	<0,9	
65648	13,5			<1,4	
65649	14,5			<1,5	
65650	15,5			<1,4	
	16,5				
	17,5				
	18,5				



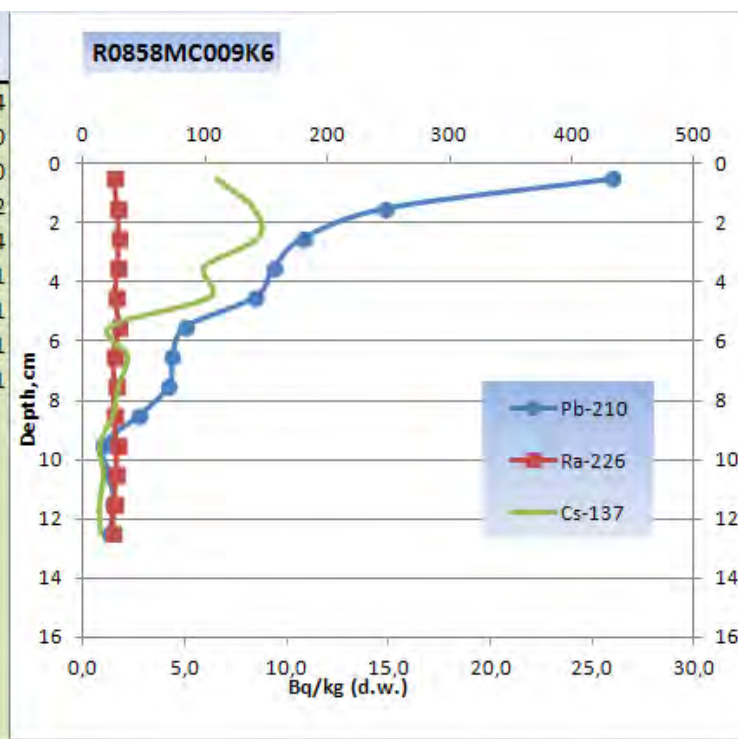
R0997MC015

R0997MC015	Middeldjup, cm	Årstall lag	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
93821	0,5	2013	0,8	0,6
93822	1,5	2008	1,7	0,7
93823	2,5	2003	1,6	0,8
93824	3,5	1999	2,0	0,8
93825	4,5	1993	2,0	0,9
93826	5,5	1987	1,6	0,9
93827	6,5	1980	1,7	0,8
93828	7,5	1972	1,1	0,9
93829	8,5	1963	1,8	0,8
93830	9,5	1952 <0,8		
93831	10,5	1939 <0,7		
93832	11,5	1925 <1,0		
93833	12,5	1903 <0,6		
93834	13,5	<0,4		
93835	14,5	<0,7		
93836	15,5	<0,7		
	16,5			
	17,5			
	18,5			



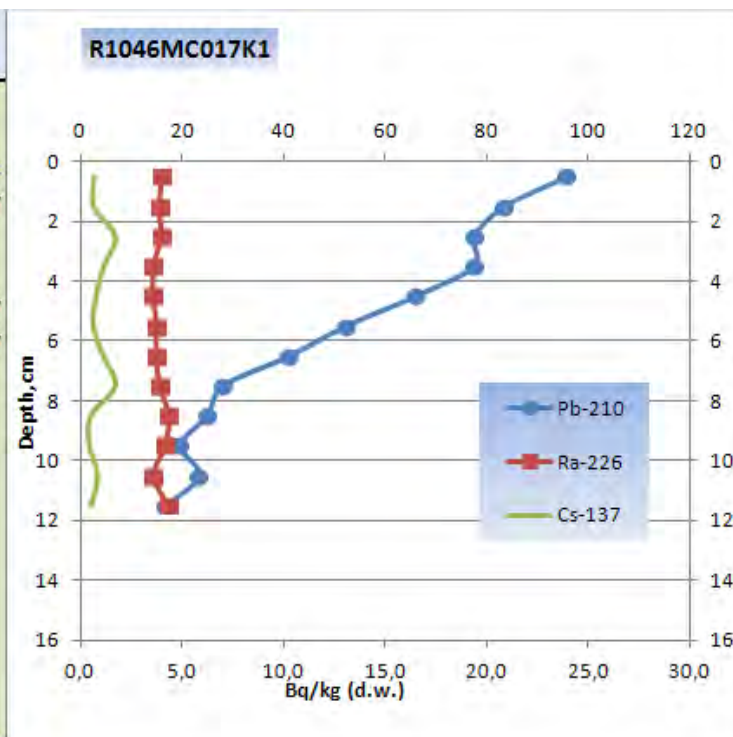
R0858MC009K6

R0858MC009K6	Middeldjup, cm	Årstall lag; korrigert	Årstall lag; ikkje korrigert	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
65970	0,5	2012	2012	6,6	1,4
65971	1,5	2002	2001	8,4	1,0
65972	2,5	1993	1992	8,6	1,0
65973	3,5	1984	1983	6,0	1,2
65974	4,5	1974	1971	6,3	1,4
65975	5,5	1959	1954	1,4	1,1
65976	6,5	1947	1939	2,2	1,1
65977	7,5	1930	1917	1,8	1,1
65978	8,5			1,5	1,1
65979	9,5			<0,8	
65980	10,5			<1,0	
65981	11,5			<0,8	
65982	12,5			<0,9	
	13,5				
	14,5				
	15,5				
	16,5				
	17,5				
	18,5				



R1046MC017K1

R1046MC017K1	Middeldjup, cm	Årstall lag	Cs-137, Bq/kg (tørrvekt)	usikkerheit, Bq/kg tørrvekt
93889	0,5	2013	<0,6	
93890	1,5	2006	<0,6	
93891	2,5	1999	1,7	0,8
93892	3,5	1991	1,1	0,7
93893	4,5	1980	<0,7	
93894	5,5	1967	<0,6	
93895	6,5	1952	1,1	0,7
93896	7,5	1931	1,7	0,7
93897	8,5	1917	<0,5	
93898	9,5	1901	<0,4	
93899	10,5	1891	<0,8	
93900	11,5		<0,5	
	12,5			
	13,5			
	14,5			
	15,5			
	16,5			
	17,5			
	18,5			



## Diskusjon

Resultata er ikkje vurderte i forhold til prøvetakingsposisjon.

Sidan CRS-datering baserar seg på det totale innhaldet av Pb-210 i ein kjerne; vert det innført ein feil viss ein blandar lag frå ulike kjernar. I vidare undersøkingar må ein prøve å unngå dette. Viss det er nødvendig ut frå prøvemengde, må ein blande heile kjernar og syrgje for at laga er godt homogeniserte. Andre undersøkingar (Sværen, 2010) gjort på kjernar teke rett ved sidan av kvarandre (<30cm) viser til dels stor forskjell i innhaldet av Pb-210 viss ein samanliknar lag for lag; men nedover fylgjer dei same mønsteret. Måler ein på same kjerne vil ein unngå å samanlikne lag som kan ha forskyving i forhold til kvarandre.

I mange tilfeller ser ein at nedgangen av Pb-210 ikkje fylgjer den eksponensielle nedgangen som fylgje av radioaktiv decay. Årsaka kan være endring i sedimentasjonshastigheit i perioden; alternativt kan det skuldast at sedimenta er forstyrta; under avsetning, etter avsetning (eks. bioturbasjon) eller ved prøvetaking og kutting. Vidare kan blanding av prøvemateriale frå fleire kjernar ha stor innverknad her. Blanding av prøvemateriale i denne undersøkinga er kjent og vert kommentert for kvar kjerne.

I alle kjernane ser ein minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Dette stemmer godt overeins med at Pb-210 har ein radioaktiv decay med  $t_{1/2} = 22,3$  år. Det er stor forskjell i Pb-210-nivået frå prøve til prøve; i overflatelaget frå 96 Bq/kg i R1046 til 921 Bq/kg i R818. I alle kjernane ser ein også at nivået av Ra-226 er stabilt nedover i heile kjernen.

I fleire av kjernane (eksempelvis R749) ser ein at mengda der sedimentert Pb-210 er utdøydd ligg noko over mengda av Ra-226. Teoretisk skal desse mengdene vere identiske sidan Pb-210 og Ra-226 her er i likevekt med kvarandre. Det er undersøkt og utelukka at bakgrunn er årsaka. Tap av radon frå boksen er ikkje årsaka; det vil ha motsett effekt. Grad av kverning av sedimenta kan tenkjast å vere årsaka, men det er ikkje undersøkt.

For dei kjernane der dette er tilfelle, er det gjort datering både på Pb-210 og Ra-226 dataa slik dei er, men også etter korrigering for avstanden mellom dei. Denne siste dateringa kan ein anta er den beste.

I mange tilfelle ser ein Cs-137 i lag som er sedimenterte lenge før den kjernefysiske industrien starta. Det er vist fleire gonger at Cs-137 kan bevege seg nedover via porevatn (pers. komm. Dr. Per Roos, DTU, Danmark; Grøttheim, 1998; Holby and Evans, 1996; Ritchie and McHenry, 1990). Nivået av Cs-137 i sedimentoverflata og øvre lag varierar frå 0,8 Bq/kg i R997 (0-1cm) til 25,9 Bq/kg i R818 (1-2cm).

I nokre av kjernane er det svært lite Cs-137; dette har vore slik over tid.

I fleire av kjernane ser ein ei klar auke i innhaldet av Cs-137 i sediment som er lagt for nokre få år sidan. Ein ser ikkje puls-tilførsel; tilførselen ser ut å vera kontinuerlig. At ein ikkje finn Cs-137 klart knytt til 1986 (Tsjernobyl) er ikkje uventa sidan nedfall på sjø vil bli blanda og fortynna. Vidare vil avrenning frå land både langs Norskekysten og frå Austersjø-området føre til eit kontinuerleg påfyll.

Prøvetaking og kutting vil vere kjelder til usikkerheit. Avhengig av botnforhold kan kjernen vere teken i ein vinkel som avvik frå 90 grader på overflata. Dette vil resultere i lag som ikkje er parallelle med overflata. Også avhengig av botnforhold kan ein ha komprimert sedimentet ved prøvetaking. Kompresjon kan vere ulik i kjernar frå same "corer-skudd". Kutting av kjernar vil også vere kjelder til usikkerheit. Måling og kutting av 1cm lag i våte sedimentkjernar kan vere vanskeleg. Tap av prøvemateriale i kutteprosessen vil også påverke resultatet. Viss tapet er like stort frå alle lag vil det

ikkje bety noko, men viss ein taper meir av topplaga enn botnlaga vil dateringa føra til at laga nede vil bli vurderte for unge. Viss ein misser meir av botnlaga vil dei bli vurderte som for gamle.

**R769** er gjennomsnitt av to kjernar, dette kan innføra auka usikkerheit viss homogeniseringa er dårleg. Kjernen viser minkande innhald av Pb-210 nedover. Men dei øvste laga fylgjer ikkje den normale decay.

Nivået av Pb-210 når ikkje heilt ned til nivået av Ra-226. Mengde Pb-210 er i likevekt med mengde Ra-226; dvs sedimentert Pb-210 er utdøydd; ved ca. 10,5 cm. I dateringa er det derfor korrigerert for avstanden mellom dei. I kolonna til høgre er alderen viss ein ikkje korrigerar for avstanden mellom Pb-210 og Ra-226.

Ikkje korrigererte årstal stemmer godt overeins med utvikling av kjernefysiske våpen og industri. Det er først i 1955 ein her ser målbare mengder Cs-137. Korrigererte årstal viser Cs-137 i sedimentlag frå før denne industrien var starta. Mengda Cs-137 er høgst i 1-2cm laget. Dette kan stamme frå ein forholdsvis høg utstrøyming av Tsjernobyl-Cs-137 frå Austersjøen.

**R682** har i dei tre øvste laga blanding av det laget det er merka som og laget under. Gjennomsnittsdjupet vert derfor forskyvd 0,5 cm nedover. Dette er årsaka til knekken ved 3-4 cm i Pb-210-kurva. Det er ikkje korrigerert for dette her.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Nedgangen er likevel ikkje jamn som ein kan forvente når det er knytt til radioaktiv decay.

Nivået av Pb-210 når ikkje heilt ned til nivået av Ra-226. Mengde Pb-210 er i likevekt med mengde Ra-226 (sedimentert Pb-210 er utdøydd) ved ca. 13,5 cm. I dateringa er det derfor korrigerert for avstanden mellom dei. I kolonna til høgre er alderen viss ein ikkje korrigerar for avstanden mellom Pb-210 og Ra-226.

Tilførselen av Cs-137 er kontinuerlig: men ein ser litt forhøga tilførsel av Cs-137 midt på 70-talet. Dette kan gjerne skuldast utslepp frå Sellafield som hadde topp i den perioden. Denne kjernen ser ut til å ha lite Cs-137 frå Tsjernobyl.

**R739** har i det øvste laget materiale frå to kjernar; dvs innhaldet i det øvste laget heng ikkje saman med innhaldet nedover i kjernen.

Kjernen viser minkande innhald av Pb-210 nedover. Men dei øvste laga har ikkje høgast innhald av Pb-210 som forventa. Blanding av materiale frå to kjernar kan være ei av årsakene til dette.

Innhaldet av Pb-210 i denne kjernen når ned til innhaldet av Ra-226 som forventa; det er derfor ikkje gjort korrigeringar her.

Ser Cs-137 i alle lag: men ser ein forhøga tilførsel av Cs-137 midt på 70-talet. Dette kan gjerne skuldast utslepp frå Sellafield som hadde topp i den perioden.

Ei øving med å stokke om på dei øvste laga for å tilpasse det ein jamn nedgang på Pb-210 resulterte i ein litt meir markert Cs-137-topp på 70-talet.

**R749** har i dei tre øvste laga materiale frå to kjernar; dvs innhaldet i dei tre øvste laga heng ikkje saman med innhaldet nedover i kjernen.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Nedgangen er likevel ikkje jamn som ein kan forvente når det er knytt til radioaktiv decay. At dei tre øvste laga er blanding frå to kjernar er sannsynlegvis årsak når det gjeld desse tre laga. Nivået av Pb-210 når ikkje heilt ned til nivået av Ra-226. Mengde Pb-210 er i likevekt med mengde Ra-226 ved ca. 10,5 cm. I dateringa er det derfor korrigerert for avstanden mellom dei; i kolonna til høgre er alderen viss ein ikkje korrigerar for avstanden mellom Pb-210 og Ra-226.

Innhaldet av Cs-137 er høgast øvst i kjernen. Cs-137 profilen fylgjer Pb-210 profilen.  $T_{1/2}$  for Cs-137 er ~40 % høgare enn  $t_{1/2}$  for Pb-210. Dvs. Cs-137 skal døy ut litt seinare enn Pb-210. Tilførselen av Cs-137 kan seiast å vere kontinuerleg, men mest dei siste åra. Ein kan då anta at dette er Cs-137 frå Tsjernobyl.

**R882** har materiale berre frå ein kjerne.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Nedgangen er likevel ikkje jamn. I denne kjernen er det ikkje teke inn materiale frå andre kjernar.

Mengda av Pb-210 i denne kjernen når ned til mengda av Ra-226 som forventa; det er derfor ikkje gjort korrigeringar her.

Tilførselen av Cs-137 har vore høgast dei siste åra. Profilen viser ein markert tilførsel av Cs-137 i perioden mellom 1981 og 1995. Dette kan då skuldast Tsjernobyl-utsleppet som starta i 1986. Viss ein korrigerar for decay (Cs-137 har  $t_{1/2} = 30,2$  år) i forhold til alderen på sedimentet, vil det framkomme ein tydelegare topp i profilen ved 2-3 cm – laget som er lagt etter 1981 og datert til 1995.

**R818** har i dei ni øvste laga materiale frå to kjernar; dvs. innhaldet i dei ni øvste laga heng ikkje saman med innhaldet elles nedover i kjernen.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Men det når ikkje heilt ned til Ra-226. Antek at sedimentert Pb-210 er utdøydd ved ca. 16 cm og korrigerar for det. Dei øvste åtte laga i denne kjernen vart ikkje pakka tidleg nok før måling for å sikre likevekt mellom Ra-226 og Pb-210. Dette kan ha medført tap via Rn-222 og dermed for låg verdi på Pb-210. Resultatet er at dateringa vert meir usikker.

Ser også her ei markert auke i innhaldet av Cs-137 i tidsperioden 1981 til 1991. Dette stemmer med utslepp frå Tsjernobyl i 1986. Cs-137 profilen fylgjer ikkje Pb-210 profilen; det har vore ein vesentleg høgare tilførsel av Cs-137 i ein periode som no er forbi. Viss ein korrigerar for decay (Cs-137 har  $t_{1/2} = 30,2$  år) i forhold til alderen på sedimentet vil det framkomme ein topp i profilen ved 2-3 cm – laget som er lagt etter 1989 og datert til 1998. Dette er den kjernen som saman med R739 har høgast innhald av Cs-137. Men ein kan anta at i R739 er kjelda Sellafield og her er den Tsjernobyl.

**R997** har materiale berre frå ein kjerne.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Sedimentert Pb-210 er utdøydd ved ca. 15 cm. Denne kjernen vart ikkje pakka tidleg nok før måling for å sikre likevekt mellom Ra-226 og Pb-210. Dette kan ha medført tap via Rn-222 og dermed for låg verdi på Pb-210. Resultatet er at dateringa vert meir usikker.

Innhaldet av Cs-137 i denne kjernen er svært låg og til dels under deteksjonsgrensa. Her har det vore lite tilførsel og denne er minkande sidan det øvste laget har mindre enn laga under.

**R858** har materiale berre frå ein kjerne.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Sedimentert Pb-210 er utdøydd ved ca. 10 cm. Nivået av Pb-210 minkar til under nivået av Ra-226. Årsaka kan vere tap via Rn-222. I dateringa er det derfor korrigert for avstanden mellom dei; i kolonna til høgre er alderen viss ein ikkje korrigerar for avstanden mellom Pb-210 og Ra-226.

Det kan sjå ut som Cs-137 er tilført i to omgangar; i periodane 1959 til 1974 og 1984 til 1993. Den første kan ein anta skuldast Sellafield, den andre kan ein anta skuldast Tsjernobyl. Også i denne kjernen er tilførselen av Cs-137 minkande dei seinaste åra.

**R1046** har materiale berre frå ein kjerne.

Profilen viser minkande innhald av Pb-210 nedover i kjernen. Sedimentert Pb-210 er utdøydd ved ca. 10 cm.

Innhaldet av Cs-137 i denne kjernen er svært lågt, og i dei fleste tilfeller under deteksjonsgrensa. Dette har også vore stabilt over tid.

## Vidare arbeid

Utrekning av sedimentasjonshastigheiter, vurdering i forhold til prøvetakingsposisjon og datering etter CIC-modell bør også gjerast på desse kjernane.

## Referansar

Goldberg, E.D., 1963. Geochronology with Pb-210 in radioactive dating. International Atomic Energy Agency. Symposium Proceedings, Vienna 1962: 121-131.

Appleby, P.G., Oldfield, F., 1978. The Calculation of lead-210 dates assuming a constant rate of supply of unsupported  $^{210}\text{Pb}$  to the sediment. *Catena* Vol.5: 1-8.

Schötzig, U., Schraeder, H., 1993. Halbwertszeiten und Photonen-Emissionswahrscheinlichkeiten von häufig verwendeten Radionukliden. Physikalisch- Technische Bundesanstalt, Braunschweig. ISBN 3-89429-349-7.

Cutshall, N.H., Larsen, I.L., Olsen, C.R., 1983. Direct analysis of  $^{210}\text{Pb}$  in sediment samples: Self-absorption corrections. *Nuclear Instruments and Methods* 206: 309-312.

Sværen, I., 2010. Caesium-137 in sediments from two Norwegian fjords - Including dating sediment cores. Master of Science Thesis in Environmental Chemistry. Department of Chemistry. University of Bergen.

Binford, M.W., 1990. Calculation and uncertainty analysis of  $^{210}\text{Pb}$  dates for PIRLA project lake sediment cores. *Journal of Paleolimnology*, 3: 253-267.

Grøttheim, S., 1998. A preliminary report on radioactive contamination in the northern marine environment. Studies on distribution of radiocaesium, plutonium and americium in sea water and sediments. Norwegian Radiation Protection Authority.

Holby, O., Evans, S., 1996. The Vertical Distribution of Chernobyl-Derived Radionuclides in a Baltic Sea Sediment. *Journal of Environmental Radioactivity*, 33: 129-145.

Richie, J.C., McHenry, J.R., 1990 Application of radioactive fallout cesium-137 for measuring soil erosion and sediment accumulation rates and patterns: a review. *Journal of Environmental Quality*, 19: 215-233.