



RAPPORT LNR 4833-2004

Undersøkelse av
miljøgifter i blåskjell fra
indre Ranfjord 2003

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

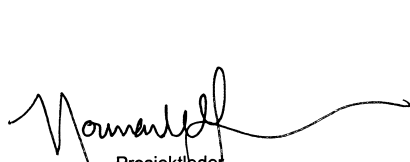
9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Undersøkelse av miljøgifter i blåskjell fra indre Ranfjord 2003.	Løpenr. (for bestilling) 4833-2004	Dato 13-05-2004
	Prosjektnr. Undernr. O-23205-3	Sider Pris 17
Forfatter(e) Norman W. Green Mats Walday	Fagområde Marin økologi	Distribusjon
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA


Oppdragsgiver(e) Rana Kommune v. Elisabeth Skei	Oppdragsreferanse
--	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>En undersøkelse av innhold av kadmium, kvikksølv, bly og PAH i blåskjell fra fem stasjoner i indre Ranfjord ble gjennomført i 2003. Resultatene for bly (moderat forurenset, klasse II) og PAH (meget sterkt forurenset, klasse V) bekreftet bekymringene i forbindelse med utnyttelse av sjømat fra dette området. Forhøyde konsentrasjoner ble også funnet på stasjoner utenfor området hvor Mattilsynet har gitt kostholdsrad. PAH-konsentrasjonene i blåskjell har økt sammenlignet med 2002. Blykonsentrasjonene har også gått opp, mens kadmium og kvikksølv har gått ned sammenlignet med 2002. Årsaken til endringene er uklar, men mudring og blottlegging av forurensete masser kan tilføre miljøgifter til vannmassene, og disse miljøgiftene kan da bli akkumulert i blåskjell.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miljøgifter 2. Blåskjell 3. Overvåking 4. Klassifisering 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminants 2. Blue mussel 3. Monitoring 4. Classification
---	--

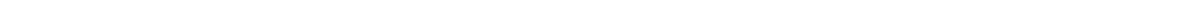

Prosjektleder
Norman W. Green


Forskningsleder
Kari Nygaard
ISBN 82-577-4515-4


Forskningsdirektør
Jens Skei

23205-3

**UNDERSØKELSE AV MILJØGIFTER I BLÅSKJELL FRA INDRE
RANFJORD 2003**



Forord

På oppdrag fra Rana Kommune har NIVA i 2003 utført undersøkelser av miljøgiftinnhold i blåskjell fra indre Ranfjord. Det er et ønske om oppdatert kunnskap rundt forurensningstilstand, og eventuell utvikling av denne, som ligger bak oppdraget. Arbeidet inngår som en del av et større oppdrag som NIVA utfører for kommunen 2003-2004 (Walday et al. 2004). Feltarbeidet ble utført i august 2003 og var koordinert med annet arbeide NIVA utfører i fjorden (Helland et al. 2003; Green 2003). Den foreliggende rapporten viser resultater og gir hovedkonklusjonene fra undersøkelsene. Feltarbeid, kjemiske analyser og rapportering ble gjennomført av NIVA. Olav Kåre Thorseth, Mo i Rana, assisterte under blåskjellinnsamlingen.

Oslo, 13. mai 2004.

*Norman W. Green
Del-prosjektleder*

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	3
2. Bakgrunn og metoder	4
3. Resultater	6
3.1 Diskusjon	7
4. Referanser	8

1. Sammendrag

En undersøkelse av innhold av kadmium, kvikksølv, bly og PAH i blåskjell fra fem stasjoner i indre Ranfjord ble gjennomført i 2003. Innsamling av blåskjell foregikk 20.-24. august 2003. Tre parallelle bland-prøver av 20 stk 3-5 cm lange blåskjell ble innsamlet fra hver stasjon. Prøvene ble fryst ned omgående og transportert i frossen tilstand til NIVA for videre opparbeidelse og analyse.

Resultatene for bly (moderat forurenset, klasse II) og PAH (meget sterkt forurenset, klasse V) bekreftet bekymringene i forbindelse med utnyttelse av sjømat fra dette området. Forhøyde konsentrasjoner ble også funnet på stasjoner utenfor området hvor Mattilsynet (tidligere SNT) har gitt kostholdsråd. PAH-konsentrasjonene i blåskjell har økt sammenlignet med 2002. Blykonsentrasjonene har gått opp, mens kadmium og kvikksølv har gått ned sammenlignet med 2002. Bjørnbærvika ligger utenfor området hvor Mattilsynets kostholdsrestriksjoner gjelder. At blåskjell fra denne stasjonen er forurenset med PAH (klasse III-IV) signaliserer at det geografiske omfanget av Mattilsynets råd bør revurderes.

Mangelfull informasjon om tilførsler av miljøgifter til fjorden gjør det vanskelig å påvise en direkte kobling mellom endringene i miljøgifter i blåskjellene og endringer i tilførsler til fjorden.

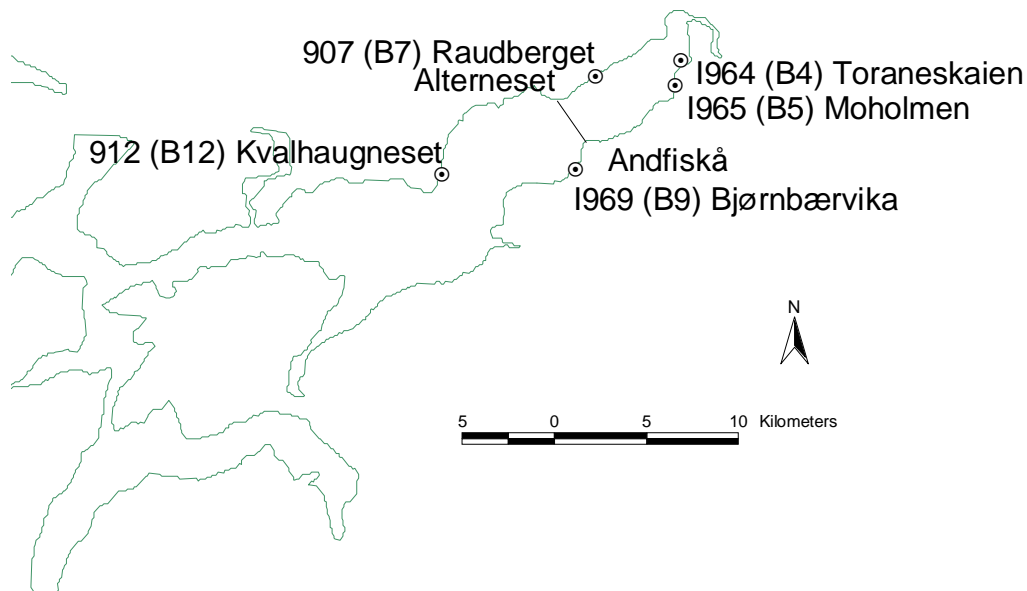
Forurensningsbegrensende tiltak er gjennomført på land og dette kan i kortere perioder medføre avrenning av forurensende stoffer til sjøen, og derfor være årsak til økte nivåer i organismer slik som vi har observert i blåskjell. Tilsvarende kan arbeid i sjøen, som for eksempel mudring, medføre frigjøring av miljøgifter som var akkumulert i sedimentene. Med hensyn til de økte nivåene av PAH i skjell fra Bjørnbærvika kan en ikke se bort fra at det har forekommet en lokal påvirkning fra den oljeterminal som ligger i nærheten av blåskjellstasjonen.

2. Bakgrunn og metoder

Miljøvernforvaltning fra Rana Kommune og Staten forurensningstilsyn (SFT) har ønske om å få vite tilstand (evt. utvikling) av forurensning fra miljøgifter i blåskjell fra indre Ranfjorden 2003. Formålet er å gi Mattilsynet (tidligere Statens næringsmiddeltilsyn, SNT) et godt beslutningsgrunnlag til å revurdere de gjeldende kostholdsradene for fjorden (se også <http://www.snt.no/nytt/tema-/kosthold/ranfjorden.htm>).

Mattilsynet har ansvaret for å vurdere helserisikoen ved konsum av sjømat i Norge og de har frarådet konsum av blåskjell i indre Ranfjord i området innenfor en linje mellom Alterneset og Andfiskå, et området på ca. 15 km² (Figur 1). Rådet er fra 1997 og det er basert på høye konsentrasjoner av kvikksølv, bly og PAH i blåskjell.

I 2003 ble kvikksølv, bly, PAH og kadmium undersøkt i blåskjell på fem stasjoner i og nær området med kostholdsrestriksjoner (Tabell 1, Figur 1). Toraneskaaien, Moholmen og Bjørnbærvika er undersøkt hvert år i forbindelse med SFTs forurensningsovervåking, administrert under Norges del av det internasjonale *Joint Monitoring and Assessment Programme* (JAMP). For å styrke Mattilsynets beslutningsgrunnlag ønsket Rana kommune og supplere med to ekstra stasjoner. De tre JAMP-stasjonene ligger på den sørlige siden av indre Ranfjord, mens de to supplerende stasjonene (Raudberget og Kvalhaugneset) ligger på nordsiden. Undersøkelsen i 2003 er derfor koordinert med og delvis inngående i SFTs *Joint Monitoring and Assessment Programme* (JAMP).



Figur 1. Stasjoner for innsamling av blåskjell høsten 2003. Innenfor den heltrukne streken er det kostholdsrestriksjoner

Innsamling av blåskjell foregikk 20.-24. august 2003. Tre parallelle bland-prøver av 20 stk 3-5 cm lange blåskjell ble innsamlet fra hver stasjon i henhold til OSPARs metoder (1997). Prøvene ble fryst ned omgående og transportert i frossen tilstand til NIVA for videre opparbeidelse og analyse.

Analysemetodene for kvikksølv og PAH er beskrevet av Green *et al.* (2001). Bly og kadmium er undersøkt med *Inductive Coupled Plasma – Mass Spectrometry* (ICP-MS), som kan sammenlignes med atomabsorpsjons-spektroskopi i grafittovn (GFAAS) (kfr. Green *et al.* (2004). Innsamlede data er lagret i en Microsoft Access database på NIVAs filserver.

Tabell 1. Stasjonsbetegnelser for miljøgiftundersøkelser 2002-2003. Avstand (avrundet km) gjelder fra Gullsmedvika ved Mo. Posisjoner målt vha. GPS. JAMP-stasjoner er I964, I965 og I969.

St.nr. (tidligere undersøkelse)	Navn	km	Posisjon	Kommentarer
I964 (B4)	Toraneskaaien	1	66°19.30' N 14°07.97' Ø	Ytterst på svabergodden og ca. 50m fra et gammelt naust
I965 (B5)	Moholmen	2	66°18.72' N 14°07.62' Ø	Ytterst på holmen ved fjære og ved bunnen utenfor staken
907 (B7)	Raudberget	4	66°18.98' N 14°03.18' Ø	Fjellstrand mellom to gress-strender, flere hus, veifylling
I969 (B9)	Bjørnbærvika	8	66°16.79' N 14°02.13' Ø	Fjellstrand ned for tankanlegg på østsiden og ytterst i liten bukt (1989)
912 (B12)	Kalvhaugneset	12	66°16.64' N 13°54.68' Ø	Liten bukt ved et rødt og to brune naust, ca. 300m innenfor gård ytterst på Bustnesodden (1989)

3. Resultater

Mediankonsentrasjoner for kadmium, bly, kvikksølv og PAH er vist i Tabell 2 og 3 og i Figur 2 - Figur 7 i Vedlegget. JAMP-resultatene for stasjonene I964, I965 og I969 er publisert etter samtykke fra SFT. JAMP-data for 2002 vil i nær fremtid bli publisert av Green *et al.* (2004).

Resultatene for bly og PAH i 2003 bekreftet bekymringene i forbindelse med utnyttelsen av sjømat fra dette området (Tabell 2 og 3, Vedlegg Figur 2 - Figur 7). Meget sterkt forhøyede konsentrasjoner av summen av kreftfremkallende-PAH-er (sum-KPAH) ble funnet ved Toraneskaaien (st. I964). Dette tilsvarer klasse V, meget sterkt forurenset, i SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet (Molvær *et al.* 1997). Denne stasjonen var også meget sterkt forurenset av den kreftfremkallende PAH forbindelsen benzo[a]pyren. Blåskjell fra Bjørnbærvika var sterkt forurenset med denne forbindelsen (klasse IV). Sum-PAH på alle tre stasjoner på sørsiden av fjorden (dvs. Toraneskaaien, Moholmen, og Bjørnbærvika) var markert forurenset (klasse III). Sum PAH og sum kreftfremkallende PAH var moderate høye (klasse II) på Kvalhaugneset, som er den ytterste av de undersøkte stasjonene. Konsentrasjonen av bly var høyest i blåskjell på st. I695, Moholmen, og mediankonsentrasjonen tilsvarer moderat forurenset (klasse II).

Vedlegget viser også resultatene fra JAMP 2002 for stasjonene Toraneskaaien (I964), Moholmen (I965) og Bjørnbærvika (I969). Konsentrasjonene av kadmium, kvikksølv og bly har gått ned, mens PAH-konsentrasjonene har økt.

Tabell 2. Konsentrasjon av kadmium (Cd), kvikksølv (Hg), bly (Pb), Benzo[a]pyren (BaP), Sum PAH (PAH), Sum kreftfremkallende-PAH (KPAH) og tørrstoff i blåskjell, 2002 og 2003. Median (M), median + 1 standard avvik (M+1s.a.), ppm = mg/kg, ppb = mg/kg, t.v. = tørrvekt, v.v. = våtvekt.

	TS %	Cd ppm t.v.		Hg ppm t.v.		Pb ppm t.v.		BaP ppb v.v.		PAH ppb v.v.		KPAH ppb v.v.	
	M	M	M+1s.a.	M	M+1s.a.	M	M+1s.a.	M	M+1s.a.	M	M+1s.a.	M	M+1s.a.
2002													
I964	11	1.573	1.720	0.136	0.148	8.75	9.98	4.1	4.2	85.6	87.0	42.2	44.3
I965	13	2.154	2.300	0.200	0.209	12.69	13.23	4.0	4.6	112.3	134.9	56.5	73.1
I969	19	0.800	0.808	0.063	0.066	2.58	3.01	0.7	0.8	32.2	34.9	7.8	8.5
907													
912													
2003													
I964	15.2	0.652	0.726	0.059	0.060	3.49	3.77	44.0	46.1	1069.9	1142.6	375.0	386.7
I965	16.5	0.813	0.861	0.090	0.097	6.45	6.83	7.2	10.9	250.4	308.8	79.8	93.5
I969	15.7	0.557	0.784	0.042	0.090	1.85	2.78	7.8	11.0	404.7	593.1	101.1	143.0
907	14.2	0.930	1.216	0.127	0.173	3.10	3.73	1.4	5.1	78.7	347.3	27.1	83.8
912	16.1	0.421	0.431	0.068	0.073	1.54	1.66	0.7	0.7	52.0	52.9	16.3	16.7

Tabell 3. Klassifisering av to stasjoner i indre Ranfjord mht. kadmium, kvikksølv, bly, Benzo[a]pyrene (BaP), Sum PAH (PAH), Sum kreftfremkallende-PAH (KPAH), 1995-2003.**1965 Moholmen (B5)**

Parameter	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kadmium							II	II	I
Kvikksølv								I	I
Bly							III	II	II
BaP							IV	III	III
PAH							III	II	III
KPAH							IV	III	III

1969 Bjørnbærviken (B9)

Parameter	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kadmium	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Kvikksølv								I	I
Bly	I	I	I	I	II	I	I	I	I
Sink	I	I	I						
BaP	II	II	III	II	II	II	III	I	III
PAH	III	II	II	II	II	II	II	I	III
KPAH	II	II	III	II	III	III	III	I	IV

SFTs tilstandsklasser	
Klasse 1	Ubetydelig – lite forurenset
Klasse 2	Moderat forurenset
Klasse 3	Markert forurenset
Klasse 4	Sterkt forurenset
Klasse 5	Meget sterkt forurenset

3.1 Diskusjon

For de fleste stoffene har det vært en bedring i tilstanden siden 2002. Unntaket er PAH som i 2003 gir markert til meget sterkt forurensete skjell (klasse III-V). Bjørnbærvika ligger utenfor området hvor Mattilsynets kostholdsrestriksjoner gjelder. At blåskjell fra denne stasjonen er forurenset med PAH (Klasse III-IV) signaliserer at det geografiske omfanget av Mattilsynets råd bør revurderes.

Prosjektet "Fylkesvise tiltaksplaner: Nordland" (Olsson et al. 2003) har vist at kunnskapen om utviklingen i tilførsler til Ranfjord er utilstrekkelig. Av denne grunn er det vanskelig å påvise en direkte kobling mellom endringene i miljøgifter i blåskjellene og endringer i tilførsler til fjorden.

Det kan imidlertid spekuleres rundt tenkelige årsaker til endringer i konsentrasjoner av miljøgifter i blåskjell. Det er gjennomført omfattende tiltak med forurensete masser på land i industriområdene i indre Ranfjord. Dette vil på sikt begrense tilførselen av miljøgifter og andre forurensende stoffer til fjordvannet. I selve opprydningsprosessen kan arbeidet imidlertid for kortere perioder medføre avrenning av forurensende stoffer til sjøen, og derfor være årsak til økte nivåer i organismer slik som vi har observert i blåskjell. Blåskjell er vannfiltrerende dyr og vil derfor gi et relativt raskt signal når det forekommer miljøgifter i vannmassene. Tilsvarende kan arbeid i sjøen, som for eksempel mudring, medføre frigjøring av miljøgifter som var akkumulert i sedimentene; forurensete partikler resuspenderer, og blir biotilgjengelige i langt større grad enn de var nede i bunnsedimentene. Med hensyn til de økte nivåene av PAH i skjell fra Bjørnbærvika kan en ikke se bort fra at det har forekommet en lokal påvirkning fra den oljeterminal som ligger i nærheten av blåskjellstasjonen.

4. Referanser

- Green, N.W., 2003** *Joint Assessment and Monitoring Programme in Norway 2003 Contaminants - Oslofjord area, Lista, Sjøfjorden, Hardangerfjorden, Bømlo, Lofoten area and Varangerfjord. Programme proposal for 2003.* NIVA prosjekt 80106, 15.5.2003. 55 sider.
- Green, N.W., Følsvik, N., Oredalen, T.J., Prestbakmo, G., 2001.** *Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP). Overview of analytical methods 1981-2000.* SFT Statlig overvåkingsprogram rapport nr. 822/01, TA nr. 1800/2001. NIVA, rapport nr. 4353-2001, 68 s. ISBN nr. 82-577-3989-8.
- Green, N.W., Hylland, K., Ruus, A., Walday, M., 2004.** *Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP). National Comments regarding the Norwegian Data for 2002.* SFT Statlig overvåkingsprogram rapport nr. 894/2003 TA no. 2003/2003. Norsk institutt for vannforskning prosjekt 80106, rapport nr. 4778-2004, 223 s.. ISBN nr. 82-577-4454-9.
- Helland, A., Rygg, B., Sundfjord, A., Walday, M., 2003.** Resipientundersøkelse i Ranfjorden 2003/04. Arbeidsplan. Norsk Institutt for Vannforskning. 29.jan.2003. 16 sider.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei J., Sørensen, J., 1997.** Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. *Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. A guide.* SFT. TA no. TA-1467/1997. 36 sider.
- Olsson, K., Andersen, A., Jenssen, C.B., Rasmussen, H., Torsvik, M. 2003.** Fylkesvise tiltaksplaner Fase I: Ranfjorden og Vefsenfjordssystemet i Nordland fylke. Fylkesmannen i Nordland, 70s
- OSPAR, 1997.** *JAMP [Joint Assessment and Monitoring Programme] Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota (version 9.6.97)* Oslo og Paris Kommisjoner 40 s.
- Walday M., Helland A., Magnusson J., Moy F., Rygg B. 2004.** Environmental assessment of Ranfjorden, northern Norway, 2003. NIVA report 4839-2004. ISBN 82-577-4521-9. Extended abstract in Norwegian. 132pp.

Vedlegg

Stedsfordeling av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus edulis*), i Ranfjorden 2002 og 2003

Miljøgiftene sortert:

Kadmium (Cd)

Kvikksølv (Hg)

Bly (Pb)

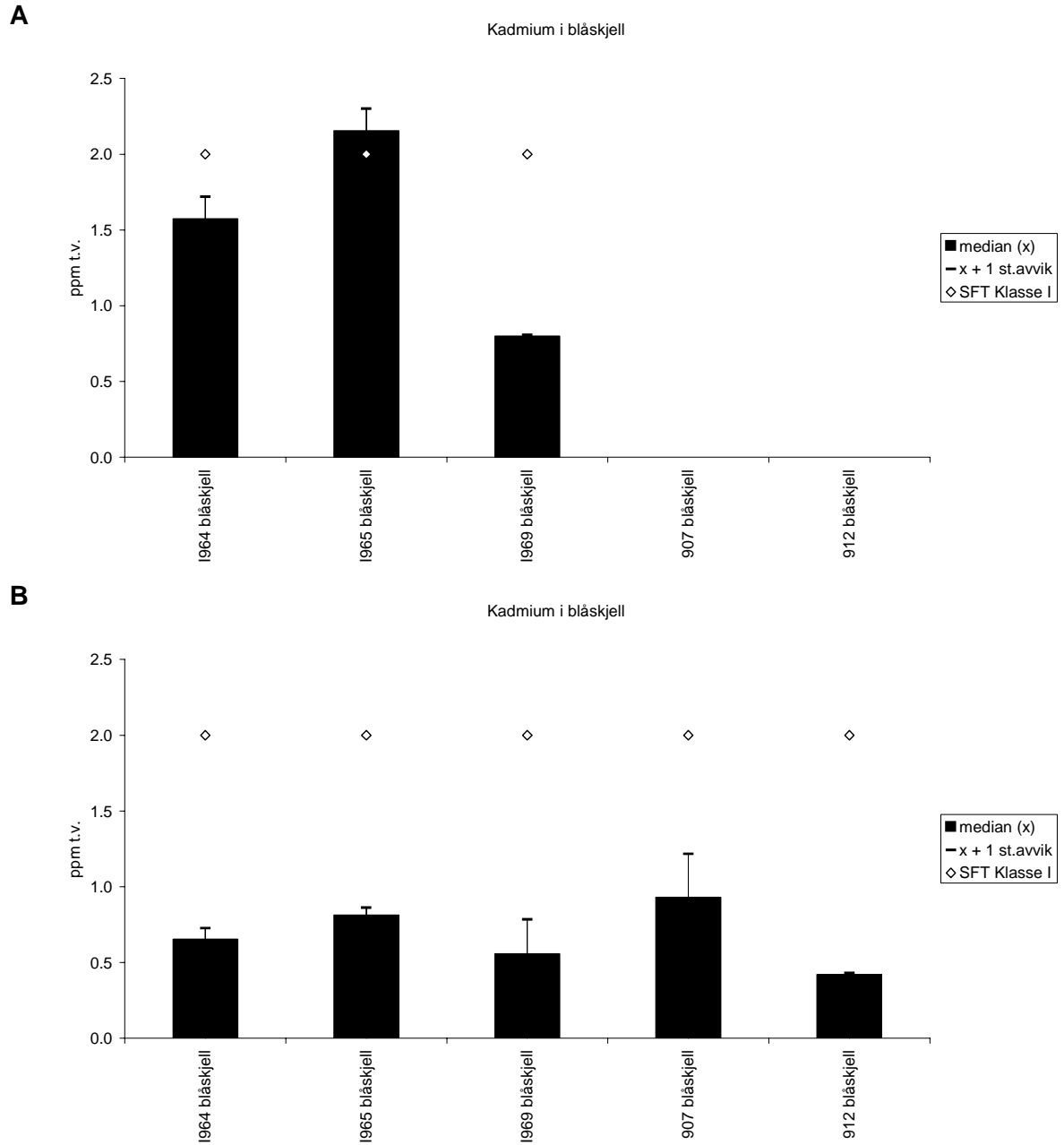
Sum PAH (Sum-PAH)

Sum kreftfremkallende PAH (Sum-KPAH)

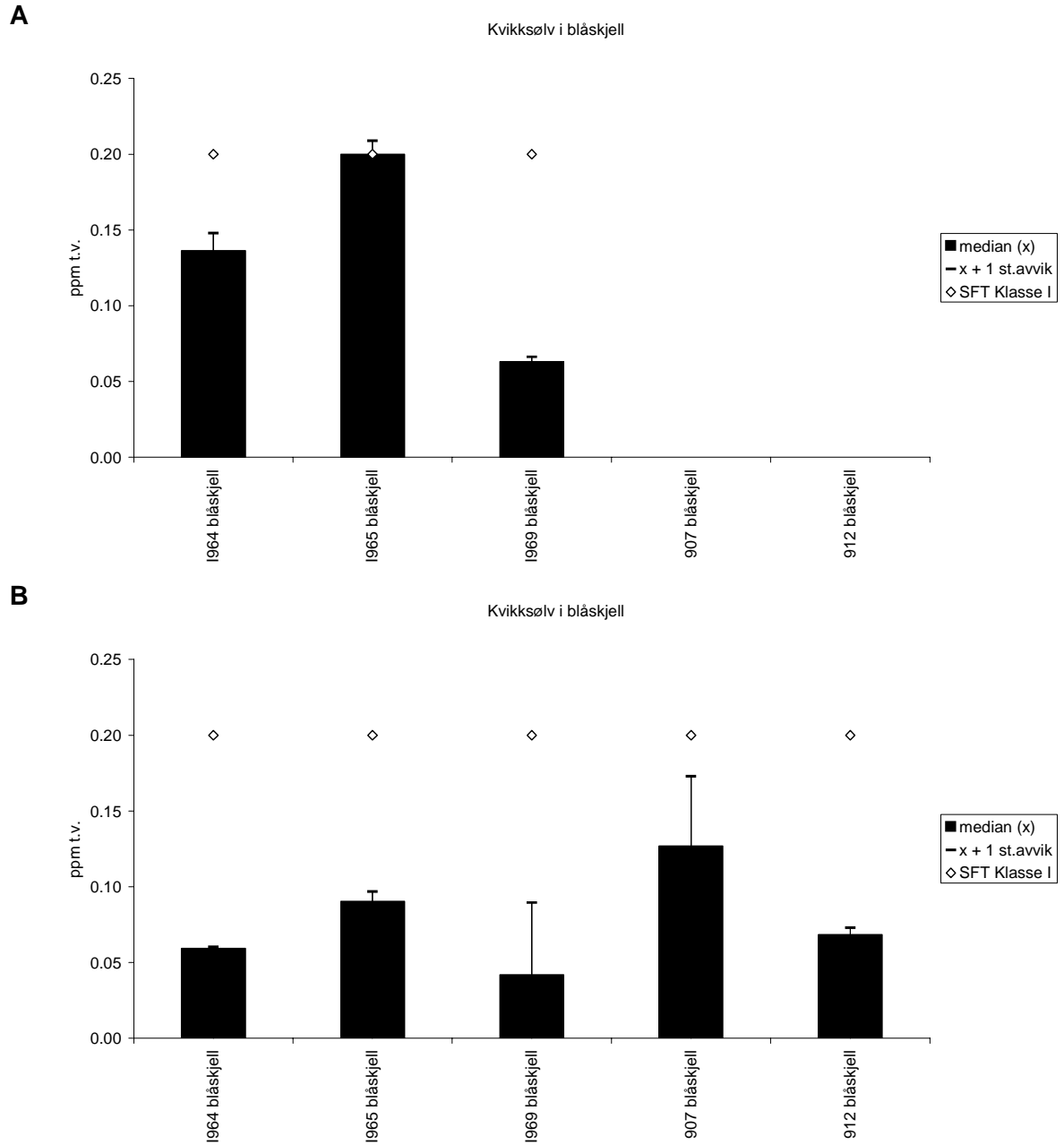
Benzo[a]pyrene (BAP)

Stasjonene er vist i Figur 1

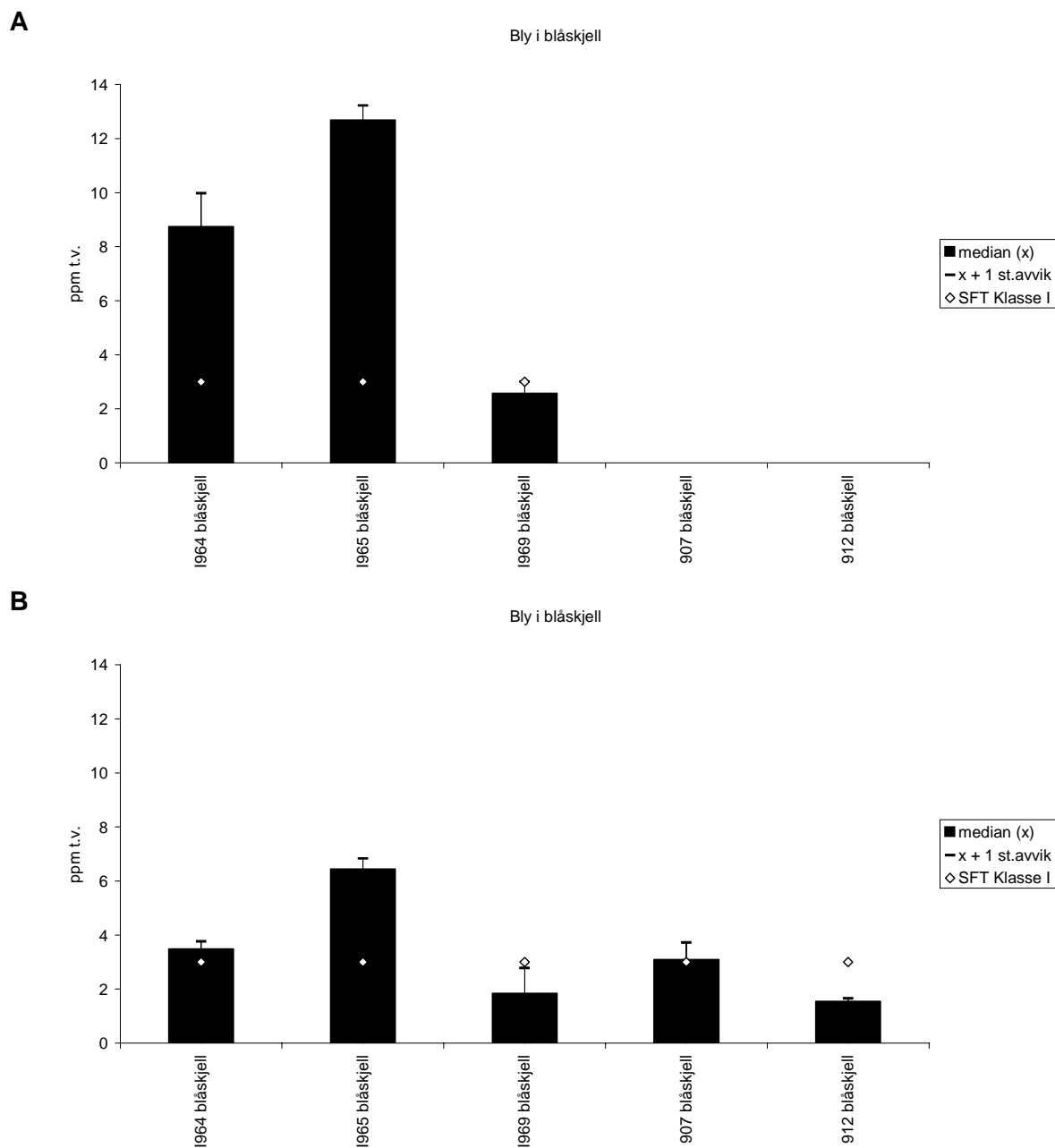
Resultatene for 2002 er fra Green *et al.* (2004)



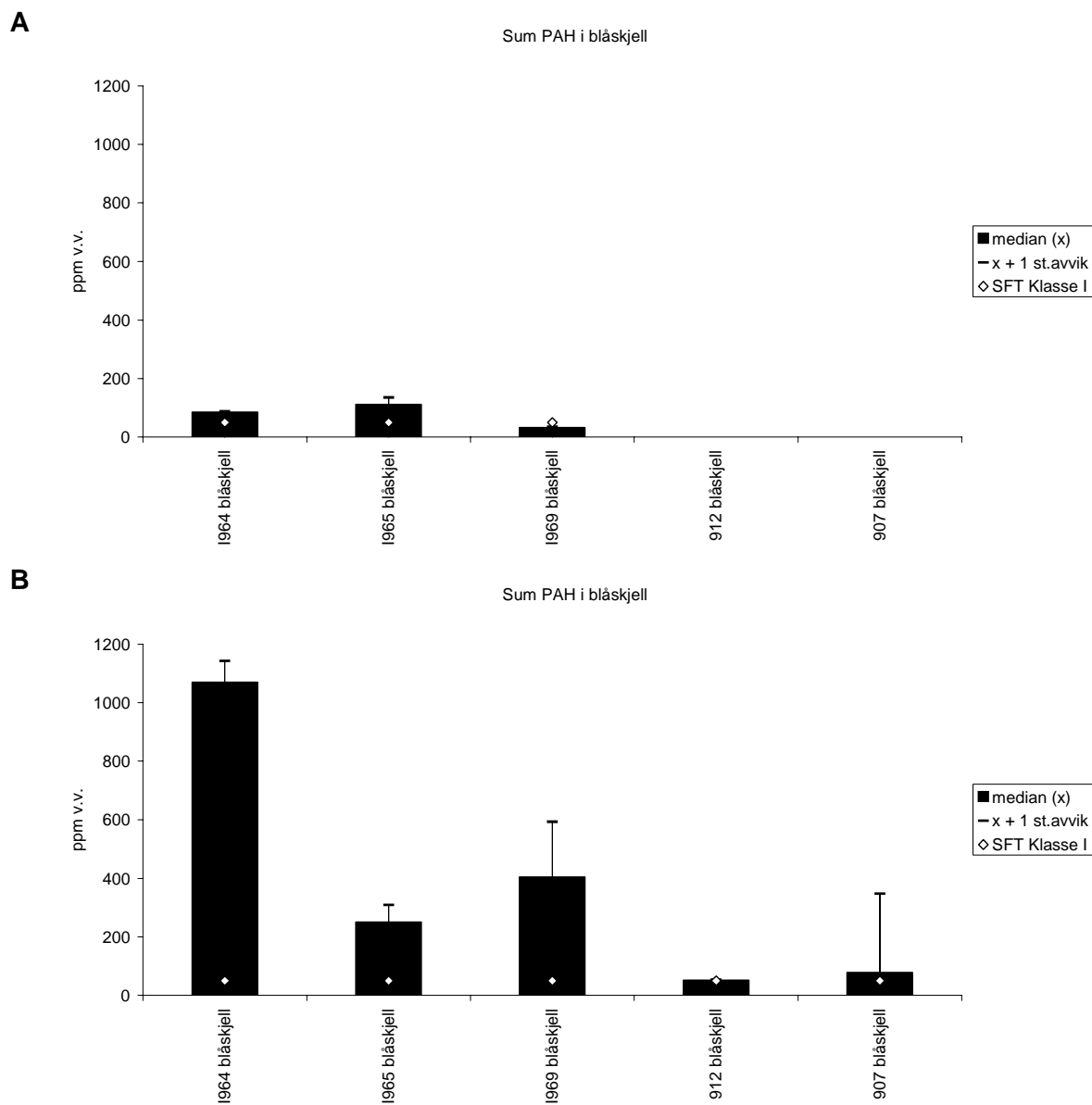
Figur 2. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for kadmium (Cd) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppm tørrvekt.



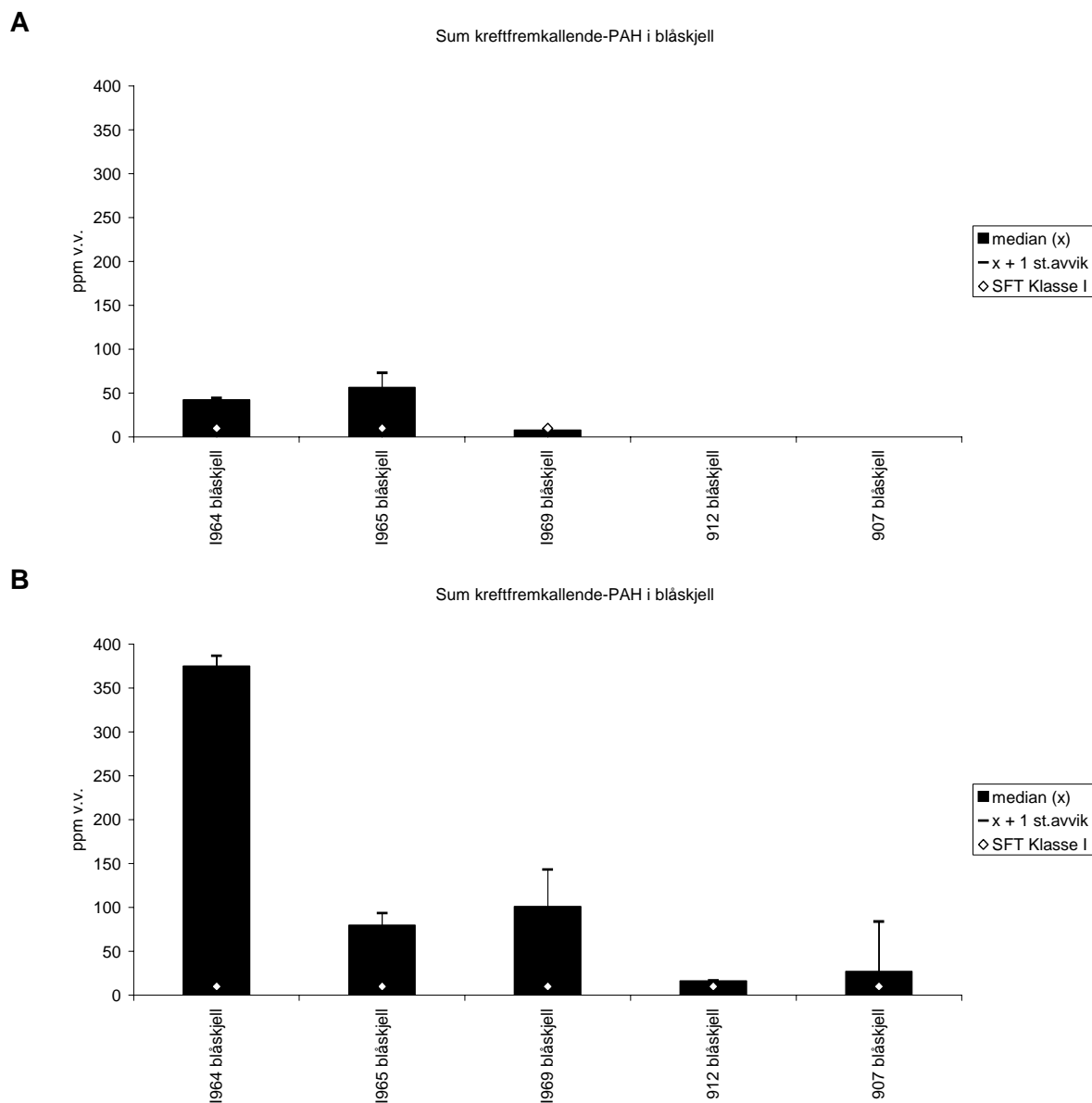
Figur 3. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for kvikksølv (Hg) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppm tørrvekt.



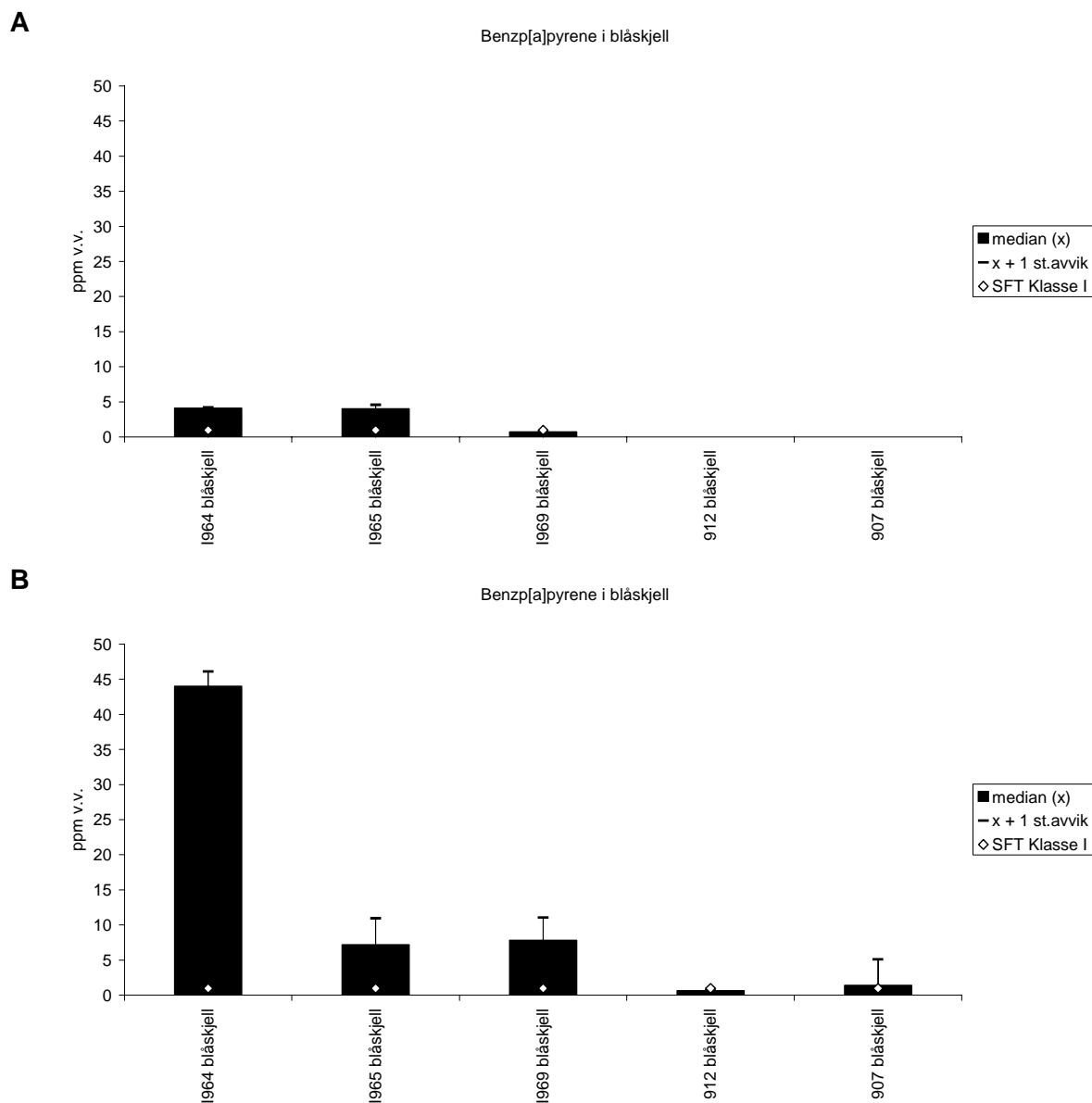
Figur 4. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for bly (Pb) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppm tørrvekt.



Figur 5. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH, uten de disykliske forbindelser) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppb våtvekt.



Figur 6. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for kreftfremkallende PAH (Sum-KPAH) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppb våtvekt.



Figur 7. Median, standardavvik og antatt "høy bakgrunn" konsentrasjon (SFT klasse I) for Benzo[a]pyren (BAP) i blåskjell (*Mytilus edulis*) 2002 (**A**) og 2003 (**B**), ppb våtvekt.