



FYLKESMANNEN  
**TROMS**

# Fylkesmannen i Troms



Miljøundersøkelse og risikovurderinger av  
forurensede sedimenter  
i  
Harstad havneområde  
Rapport

RAPPORT

Rapport nr.: 128440-1	Oppdrag nr.: 128440	Dato: 01.12.2005	
Oppdragsnavn: Harstad Havn - Miljøundersøkelse og risikovurdering av forurensede sedimenter			
Kunde: Fylkesmannen i Troms - Miljøvernavdelingen			
<p><b>Harstad havn - Miljøundersøkelser og risikovurdering av forurensede sedimenter og tiltaksutredning</b></p>			
Emneord: Forurensede sedimenter, miljøgifter, tiltak			
<p><b>Sammendrag:</b> Det er gjennomført en utvidet miljøundersøkelse og risikovurdering av forurensede sedimenter i Harstad havn. Risikovurderingen har omfattet all tidligere undersøkelser som er gjort tilbake fra 1997.</p> <p>Undersøkelsen viser at Harstad havn er meget forurenset og enkelte steder må kunne betegnes som meget sterkt forurenset. Det er de organiske miljøgiftene PCB, TBT og PAH som er dominerende, mens området generelt sett kun er moderat forurenset av tungmetaller. Det er også påvist bromerte flammehemmere i to sedimentprøver. Sett i forhold til hva som er påvist i andre lokaliteter i Statlig program for forurensingsovervåking, er ikke nivåene svært høye.</p> <p>Risikovurderingen viser at det er konsum av fisk og skaldyr er utslagsgivende i forhold til human helse. De gjennomførte økotoksikologiske undersøkelsene viser at sedimentene i alle delområdene er giftig for bunnlevende organismer med unntak av en prøve fra Gangsås nord. Porevannet i sedimentet fra Seljestadfjæra ble funnet å være meget toksisk, noe som betyr at denne prøven sannsynligvis inneholdt et meget giftig vannløselig stoff.</p> <p>Det er avdekket at det er behov for å gjennomføre miljøbeskyttende tiltak på de forurensede sedimentene i Harstad havn. Tiltakene er kostnadsestimert til størrelsesorden 263 millioner kroner.</p>			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Torgeir Mørch Mona Weideborg (Aquateam)		01.12.2005	
Kontrollert av: Amund Gaut		01.12.2005	
Oppdragsansvarlig:  Per Stenhamar	Oppdragsleder / avd.:  Torgeir Mørch, Geo/fjell		

INNHold

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BELIGGENHET OG GEOGRAFI</b> .....	<b>3</b>
2.1	NÆRING OG INDUSTRI .....	3
<b>3</b>	<b>UTFØRT ARBEID</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>FORURENSINGSSITUASJONEN</b> .....	<b>5</b>
4.1	NORMVERDIER.....	5
4.2	DELOMRÅDER .....	6
4.2.1	<i>Delområde 1 Indre havn/Russevika</i> .....	6
4.2.2	<i>Delområde 2 Seljestadfjæra</i> .....	7
4.2.3	<i>Delområde 3 Harstad sentrum</i> .....	7
4.2.4	<i>Delområde 4 Samasjøen/HAMEK</i> .....	7
4.2.5	<i>Delområde 5 Gangsås nord</i> .....	7
4.3	RESULTAT FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	7
4.3.1	<i>Vurdering av kilder</i> .....	7
4.3.2	<i>Tungmetaller</i> .....	8
4.3.3	<i>Organiske parametere</i> .....	8
4.4	RESULTAT FRA ÅRETS UNDERSØKELSE .....	9
4.4.1	<i>Tungmetaller</i> .....	9
4.4.2	<i>Organiske parametere</i> .....	10
4.4.3	<i>Sammenheng mellom miljøgifter og sedimenttype</i> .....	18
4.4.4	<i>Økotoksikologiske tester</i> .....	19
4.5	RESULTATER SAMMENSTILT .....	25
<b>5</b>	<b>RISIKOVURDERING</b> .....	<b>26</b>
5.1	METODE.....	26
5.1.1	<i>Trinn 1</i> .....	26
5.1.2	<i>Trinn 2</i> .....	27
5.2	RISIKOVURDERING TRINN 1 .....	28
5.3	RISIKOVURDERING TRINN 2 .....	29
5.3.1	<i>Grunnlagsdata</i> .....	29
5.3.2	<i>Risikovurdering i forhold til human helse</i> .....	30
5.3.3	<i>Spredning fra propellvirksomhet</i> .....	31
5.3.4	<i>Risiko for spredning av forurensinger fra sediment til sjø</i> .....	32
<b>6</b>	<b>TILTAK</b> .....	<b>32</b>
6.1	MÅL FOR TILTAK.....	32
6.2	TILDEKKING .....	32
6.3	MUDRING .....	33
6.3.1	<i>Deponering</i> .....	34
6.4	RENSING .....	35
6.5	LEVERING TIL MOTTAKSANLEGG .....	35
6.6	AKTUELLE TILTAK HARSTAD HAVN.....	35
6.6.1	<i>Delområde 1</i> .....	35
6.6.2	<i>Delområde 2</i> .....	36
6.6.3	<i>Delområde 3</i> .....	36
6.6.4	<i>Delområde 4</i> .....	36
6.6.5	<i>Delområde 5</i> .....	36
6.6.6	<i>Delområde 6</i> .....	37
<b>7</b>	<b>KOSTNADER</b> .....	<b>37</b>
7.1	KOSTNADSBEREGNING HARSTAD HAVN.....	38
7.1.1	<i>Delområde 1</i> .....	38

7.1.2	Delområde 2 .....	38
7.1.3	Delområde 3 .....	38
7.1.4	Delområde 4 .....	39
7.1.5	Delområde 5 .....	39
7.1.6	Delområde 6 .....	39
7.2	SAMLET KOSTNAD .....	40
<b>8</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>REFERANSER .....</b>	<b>41</b>
<b>Vedleggsliste</b>		
Vedlegg 1	Feltrapport med beskrivelse av sediment	
Vedlegg 2	Kart med prøvepunkter og delområder og forurensingsgrad	
Vedlegg 3	Analyseresultater (2005)	
Vedlegg 4	Resultater fra alle undersøkelser samlet.	
Vedlegg 5	Risikovurdering Trinn 1	
Vedlegg 6	Risikovurdering Trinn 2	
<b>Figurliste</b>		
Figur 1	PCB fordeling delområde 1 .....	12
Figur 2	PCB fordeling delområde 2 .....	12
Figur 3	PCB fordeling delområde 3 .....	12
Figur 4	PCB fordeling delområde 4 .....	13
Figur 5	PCB fordeling delområde 5 .....	13
Figur 6	PCB fordeling i enkeltprøve Gangsås .....	14
Figur 7	PAH fordeling i Sediment 2005.....	15
Figur 8	PAH fordeling sediment 1997.....	16
Figur 9	Korrelasjoner mellom konsentrasjon av Hg og glødetap (organisk stoff) .....	19
Figur 10	Korrelasjoner mellom konsentrasjon av TBT og glødetap (organisk stoff) .....	19
Figur 11	Resultater fra hel-sedimenttest med <i>Corophium volutator</i> på sedimenter fra Harstad havn. ....	21
Figur 12	Resultater fra algetest på organisk ekstrakt fra sedimenter fra Harstad havn. ....	23
Figur 13	Tidevann i Harstad havn.....	29
Figur 14	Spredning knyttet til oppvirvling .....	32
<b>Tabelliste</b>		
Tabell 1	SFTs klassifisering av miljøtilstand i sedimenter .....	6
Tabell 2	Resultater av tungmetallanalyser i sediment (1997).....	8
Tabell 3	Resultater av organiske parametere i sediment (1997) .....	8
Tabell 4	Resultater av tungmetallanalyser i sediment (2005).....	9
Tabell 5	Resultater av organiske parametere i sediment (2005) .....	10
Tabell 6	Fysikalske data for PCB 7.....	11
Tabell 7	Resultater fra algetest på porevann fra sedimenter fra Harstad havn.....	22
Tabell 8	BCF- og log K <sub>ow</sub> -verdier for miljøgifter. ....	24
Tabell 9	Grenseverdier for ubetydelig risiko i Trinn 1 .....	27
Tabell 10	Overskridelser trinn 1 vurdering for tungmetaller.....	28
Tabell 11	Antall båtanløp pr år i Harstad havn.....	29
Tabell 13	Antall ganger MTR er overskredet .....	31
Tabell 14	Erfaringstall for kostnader for ulike teknologityper .....	37
Tabell 15	Kostnadsberegning delområde 1 .....	38
Tabell 16	Kostnadsberegning delområde 2 .....	38
Tabell 17	Kostnadsberegning delområde 3 .....	38
Tabell 18	Kostnadsberegning delområde 4 .....	39
Tabell 19	Kostnadsberegning delområde 5 .....	39
Tabell 20	Kostnadsberegning delområde 6 .....	39
Tabell 21	Samlet kostnadsestimat .....	40

## 1 BAKGRUNN

SWECO Grøner har på oppdrag fra Fylkesmannen i Troms gjennomført oppfølgende miljøundersøkelse av forurensede sedimenter i Harstad Havn. Oppdraget har gått ut på supplerende prøvetaking, risikovurdering og utredning av tiltak. Arbeidet er gjort i samarbeid med Aquateam, som har vært ansvarlig for de økotoxikologiske vurderingene.

## 2 BELIGGENHET OG GEOGRAFI

Harstad kommune har et areal på 364 km<sup>2</sup>, med hovedtyngden på Hinnøya og Grytøya. Harstad er en ren øykommune, og omfatter i tillegg en lang rekke mindre øyer og holmer - de viktigste er Rogla, Arnøya, Kjøya, Kjøtta, Kjøttakalven og Åkerøya.

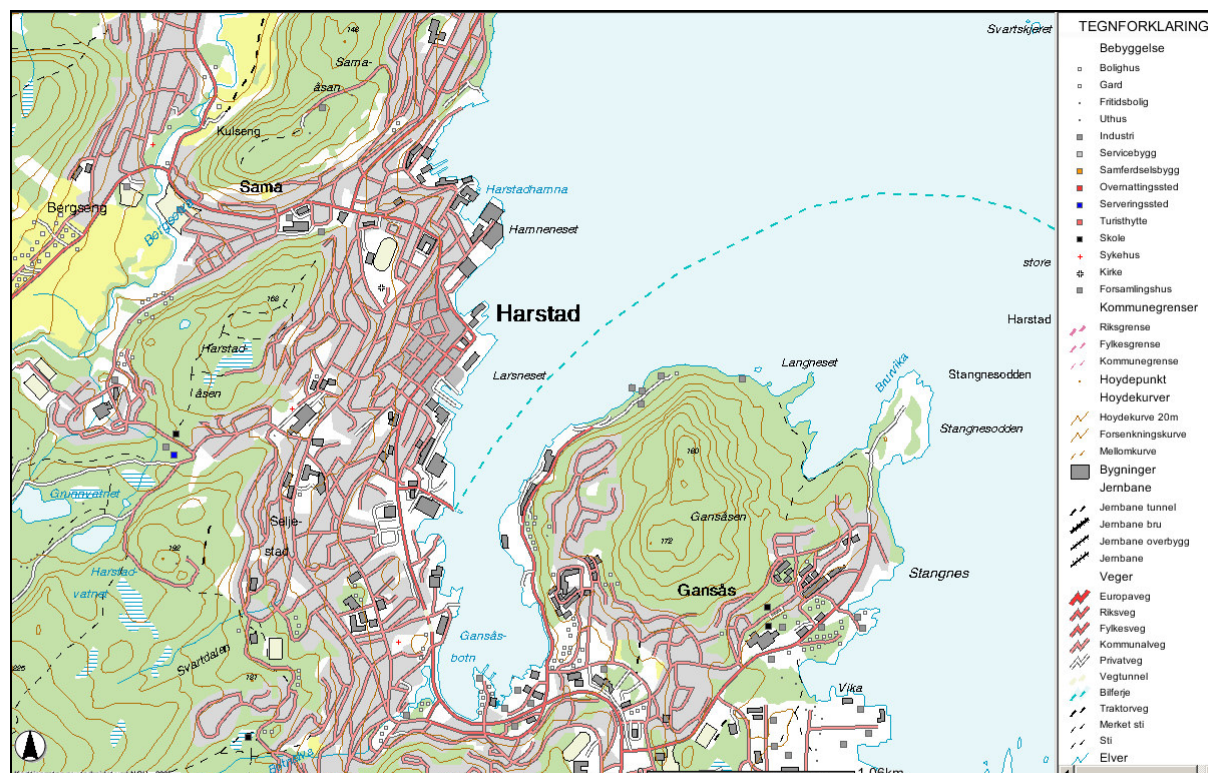
Området rundt Harstad havn er karakterisert ved tett bebyggelse og mye industriell aktivitet. Aktiviteten i og rundt havnen må kunne betegnes som betydelig. Mye av aktivitetene har også stort potensial for forurensing av havnen.

Bunnforholdene i havnen er betegnet med større sedimentmektighet innerst i Gangsåsbukta, hvor sedimentet hovedsakelig består av fint slam. Lenger ut er det noe mer hard bunn med ujevn sedimentmektighet.

Det er relativt grunt innerst i havnen og langs land. Ytterst i havnen er det et dypområde på opptil 105 m.

### 2.1 Næring og industri

Harstad har tradisjonelt hatt mye industri, spesielt rettet mot skipstrafikk. Det har gjennom tidene vært flere skipsverft i området hvor det har vært tatt prøver. På kartet nedenfor kommer det frem at det har vært/er mange industribygg som ligger nær sjøen (markert mørk grå).



### 3 UTFØRT ARBEID

Feltarbeid ble gjennomført 14-15 juni 2005 med supplerende prøvetaking i september 2005. For prøvetakingen ble båten "Astrid" med førere lånt av Harstad Havn KF. Alle punkter ble posisjonert med en Garmin GPS.

Det ble tatt prøver for:

- Kjemisk analyse av arsen og tungmetallene bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), organiske miljøgifter (PAH, PCB, TBT, HCB, DDT) og olje.
- Undersøkelse av partikkelstørrelsesfordeling.
- Økotoksikologiske tester (hel-sedimenttest for sedimentlevende organisme, algetest med porevann og organisk ekstrakt, samt Dr Calux (for ett prøvepunkt))

For prøvetaking av bløtere sedimenter ble det brukt en Ekman grab prøvetaker. Det ble også tatt to corer prøver henholdsvis i Gangsåbotn og utenfor Larsneset. Utenfor Larsneset fikk man tatt en 30 cm søyle, som ble delt inn i 3 prøver. I Gangsåbukta var det ikke mulig å få opp en kjerne på mer enn 15 cm, denne ble derfor delt inn i 2 prøver. I enkelte av områdene var sedimentene så harde/kompakte at det ikke var mulig å få tilfredstillende og representative prøver. Prøver i disse områder ble derfor tatt av dykker Stig Johnsen fra SJ Dykkertjenester.

Alle prøver ble umiddelbart overført til brunt prøveglass og forseglet. Prøvene ble oppbevart kjølig. For å få rask transport til laboratorium ble prøvene sendt med Norbase transportselskap.

Prøver til økotoksikologiske tester ble overført til rilsanposer eller spesielle plastbeholdere for slike tester.

Under den supplerende prøvetaking i september 2005 ble det tatt 4 nye sedimentprøver. To nye stasjoner ble etablert henholdsvis utenfor gamle Esso raffineringsanlegg ved Samasjøen

og utenfor Kulturhuskaia. To av prøvene var supplementprøver på steder hvor det var påvist spesielt høye PCB verdier, henholdsvis utenfor Gangsås tankanlegg og kai mellom Nord-Norsk gjenvinning og Hålogaland grus og betong.

Det ble i juni tatt ut 5 prøvestasjoner for økotoksikologiske analyser. Dette var blandprøver fra flere stasjoner i ett geografisk avgrenset område. Siden en fikk noe lite sediment i punktet Økotoks 1, og at dette viste seg å være meget toksisk etter de første undersøkelsene, ble det bestemt å ta en ny økotoksanalyse av dette området. Det ble derfor tatt økotoksprøve i området mellom Samasjøen og Holstneset i september 2005.

Følgende områder er prøvetatt for økotoksanalyser:

Økotoks 1: Mellom Larsneset og Hamneset (bl prøve av Har-SG 6 og 7)

Økotoks 2: Utenfor Hjelholmen (bl prøve av Har-SG 8 og 9)

Økotoks 3: Harstadbotn (Har-SG 10)

Økotoks 4: Gangsåbotn (bl prøve av Har-SG 11 og 12)

Økotoks 5: Gangsås nord, utenfor NNG oljeanlegg (Har-SG 22)

Økotoks 6: Larsneset, 5 rilsan poser ble fylt opp fra 5 forskjellige steder fra punktet Har-SG 27 og innover mot indre kai (hurtigbåt kaia).

Økotoks 7: Området mellom Samasjøen og Holstneset. 5 rilsan poser ble fylt opp fra 5 forskjellige steder fra punktet Har-SG 28 (gamle ESSO rafineringsanlegg) og innover mot HAMEK AS. 3 av posene er utenfor HAMEK.

Prøvetakingspunktene var på forhånd plassert i samråd med oppdragsgiver. Disse var ment å supplere tidligere undersøkelse utført av Akvaplan Niva. Det ble stort sett tatt prøver i planlagte punkter med noen justeringer.

## 4 FORURENSINGSSITUASJONEN

### 4.1 Normverdier

Statens forurensingstilsyn (SFT) har gitt ut en veiledning for *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (TA-1467/1997)*. Videre er det gitt ut en *Veileder for håndtering av forurensede sedimenter (TA-1979/2004)*. I disse veilederne er nivåer av organiske og uorganiske miljøgifter i sedimenter og biota delt inn i 5 ulike tilstandsklasser. Nivåene av miljøgifter i sedimentene i Harstad er gitt fargekode basert på denne klassifiseringen. I tabell 3 er de aktuelle parametrene i denne undersøkelsen listet.

**Tabell 1 SFTs klassifisering av miljøtilstand i sedimenter**

	Parametere	Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
Metaller i Sedimenter mg/kg (tørrvekt)	As	<20	20-80	80-400	400-1000	>1000
	Pb	<30	30-120	120-600	600-1500	>1500
	Cd	<0,25	0,25-1	1-5	5-10	>10
	Cu	<35	35-150	150-700	700-1500	>1500
	Cr	<70	70-300	300-1500	1500-5000	>5000
	Hg	<0,15	0,15-0,6	0,6-3	3-5	>5
	Ni	<30	30-130	130-600	600-1500	>1500
Zn	<150	150-700	700-3000	3000-10000	>10000	
Organiske i Sedimenter µg/kg (tørrvekt)	TBT	<1	1-5	5-20	20-100	>100
	Bens(a)pyren	<10	10-50	50-200	200-500	>500
	ΣPAH	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
	ΣPCB	<5	5-25	25-100	100-300	>300
	PCB	<4	4-15	15-40	40-100	>100

De ulike tilstandsklassene er inndelt som følger:

Tilstandsklasse I: Ubetydelig - Lite forurenset

Tilstandsklasse II: Moderat forurenset

Tilstandsklasse III: Markert forurenset

Tilstandsklasse IV: Sterkt forurenset

Tilstandsklasse V: Meget sterkt forurenset

Det gjøres for ordens skyld oppmerksom på at det når det gjelder PCB er det en uoverensstemmelse mellom de to ovennevnte veiledningene. I den opprinnelige veiledningen for klassifisering (TA-1467/1997) er det oppgitt at verdien for PCB skal relateres til  $\Sigma PCB_7$  = sum av de 7 enkeltforbindelsene nr 28, 52 101 118 138 og 180. I Veileder for håndtering av forurensete sedimenter (TA-1979/2004) er det gitt at nivåene av  $PCB_7$  minimum skal multipliseres med 2 for å få riktige verdier for  $\Sigma PCB$  som grunnlag for klassifiseringen. SFT har nå bekreftet at det er beregningen i den sistnevnte, Veilederen for håndtering av forurensete sedimenter, som er riktig.

Klassifiseringssystemet forholder seg ikke til risiko, og det er bakgrunnen for at man i Veileder for risikovurdering av forurenset sediment (TA-2085/2005) har valgt å fokusere på  $PCB_7$  og ikke på  $\Sigma PCB$ . Det fremgår av bakgrunnsdokumentasjonen til veiledningen at man tilrår å vurdere de enkelte kongenerer av PCB når mer data foreligger.

## 4.2 Delområder

For å kunne gjennomføre en stedsspesifikk risikovurdering er havnen delt inn i 5 delområder. Disse er basert på studier av topografi (som er den viktigste faktoren), trafikkbelastningen i de enkelte områder, mulig spredning fra kilder på land (der det er mulig) samt erfaringer fra andre lignende jobber, bla. Haakonsvern. For å kunne gjøre en risikovurdering av de enkelte delområdene og se på bidraget av miljøgifter er fra de enkelte områdene, er det lagt vekt på å ha et tilstrekkelig antall prøver i hvert av områdene. Det kan også være aktuelt å vurdere ulike typer tiltak på de enkelte delområdene.

### 4.2.1 Delområde 1 Indre havn/Russevika

Russevika utgjør den indre delen av Harstad havn. Dette største delområdet er avgrenset av en linje mellom Seljestadfjæra og Gangsås syd. Rundt denne delen av havnebassenget er det flere forurensingskilder, som deler av fyllinga på Seljestadfjæra, fyllinga og verftet på



Hjellolmen, småbåthavna ved Russevika, fyllinga i Russevika og industriell aktivitet på Gangsås. Området er relativt grunt her, og hovedsakelig er dypet mindre enn 10 m. Dette medfører trolig at skipstrafikk forårsaker stor spredning i dette området. Det vil derfor være fornuftig å behandle dette under ett. Dette betyr at det ikke er mulig å se et entydig bilde av forholdet mellom kilder på land og spredning i sedimentene.

#### 4.2.2 Delområde 2 Seljestadjæra

Dette er området nord på Seljestadjæra og opp mot Larsneset. De viktigste forurensningskildene på land er deler av fyllinga i Seljestad og Kaarbøverkstedet.

#### 4.2.3 Delområde 3 Harstad sentrum

Området ligger utenfor Harstad sentrum, mellom Larsneset og Hamneset. Det munner en del avløp ut i dette området. Det er imidlertid ingen kjente fyllinger eller annen industriell aktivitet med avrenning her.

#### 4.2.4 Delområde 4 Samasjøen/HAMEK

Dette er området mellom Hamneset og Samasjøen. Her ligger Harstad mekaniske verksted A/S og det nedlagte raffineringanlegget til Esso.

#### 4.2.5 Delområde 5 Gangsås nord

Området består av Gangsås nordre del. Her er det en del industriell aktivitet som kan medføre forurensende utslipp, blant annet Hålogaland grus og betong, Nord Norsk gjenvinning og Gangsås tankanlegg.

### 4.3 Resultat fra tidligere undersøkelser

I følge rapport fra Akvaplan niva er det 13 potensielle kilder og grupper av kilder til miljøbelastning (oppgitt i tilfeldig rekkefølge):

1. Nedbør og deponering av snø.
2. Overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tak, plasser og tunneler).
3. Tilførsler med havvannet.
4. Tilførsler fra bekker og elver.
5. Kommunal kloakk.
6. Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slipp og annen industri.
7. Individuelle punktavløp (bensinstasjoner, bilverksteder, biloppsamlingsplasser, sykehus, tannleger, krematorium, fotografer, gartnerier, analyselaboratorier).
8. Lekkasje fra forurenset grunn, inkl. sigevann fra søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi.
9. Sigevann fra nåværende og avsluttete søppeldeponi.
10. Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.
11. Utslipp fra skip og båter (slitasje av bunnmaling, utlekking).
12. Uhellbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp).
13. Ulovlige utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering.

#### 4.3.1 Vurdering av kilder

Resultatene fra årets undersøkelser og tidligere undersøkelser viser at det er svært vanskelig å avdekke én kilde som mer betydningsfulle enn andre. Det er imidlertid bekreftet at avrenning fra deponier, utslipp fra skipsverft, utslipp fra kommunal kloakk og spredning og utslipp fra skipstrafikk er av de viktigste kildene.

#### 4.3.2 Tungmetaller

Tidligere undersøkelser er analysert på Cd, Cu, Hg, Pb og Zn. Resultatene er gjengitt i tabell 2.

**Tabell 2 Resultater av tungmetallanalyser i sediment (1997)**

Parameter		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Prøvepunkt	Dybde	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Har 1		-	0,25	-	101	1,30	-	111	188
Har 2		-	0,17	-	67	0,71	-	69	134
Har 3		-	0,40	-	154	2,32	-	98	273
Har 4		-	0,90	-	112	1,57	-	106	275
Har 5		-	0,21	-	44	0,55	-	29	103
Har 6		-	0,48	-	195	0,89	-	119	304
Har 7		-	0,50	-	141	0,60	-	69	327
Har 8		-	0,40	-	418	2,03	-	265	693
Har 9		-	0,60	-	1319	3,18	-	319	2535
Har 10		-	0,60	-	127	2,11	-	166	430
Har 11		-	2,70	-	255	1,52	-	273	938
Har 12	0-2 cm	-	1,00	-	239	2,84	-	208	419
Har 12	4-6 cm	-	1,60	-	238	3,00	-	235	465
Har 12	8-10 cm	-	1,80	-	160	2,62	-	186	377
Har 12	16-18 cm	-	1,70	-	106	2,07	-	286	287
Har 12	20-22 cm	-	1,70	-	97	2,08	-	116	227
Har 13		-	0,11	-	90	0,86	-	297	162
Har 14		-	0,11	-	11	0,01	-	11	46

#### 4.3.3 Organiske parametere

**Tabell 3 Resultater av organiske parametere i sediment (1997)**

Parameter		ΣPCB	PAH	BaP	TBT	HCB	ΣDDT
Prøvepunkt	Dybde	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Har 1		179	11299	834	1415	0,2	6,4
Har 2		124	7048	519	261	0,4	2,5
Har 3		398	6978	445	605	6,7	7,3
Har 4		188	13254	769	1481	1,3	5,4
Har 5		72	4445	268	285	0,4	1,9
Har 6		177	13694	936	6403	0,5	4,6
Har 7		148	10704	568	4770	0,5	3,5
Har 8		145	21774	1329	34804	1,3	3,8
Har 9		182	18858	1147	16370	0,5	6,9
Har 10		376	15690	794	493	0,3	66,5
Har 11		1077	25755	1405	817	1,0	25,2
Har 12	0-2 cm	271	28079	1434	2974	5,0	14,8
Har 12	4-6 cm	240	20629	732	2713	0,2	16,6
Har 12	8-10 cm	267	20234	916	905	0,5	11,3
Har 12	16-18 cm	133	18870	769	60	0,2	4,8
Har 12	20-22 cm	96	22162	935	71	0,5	4,8
Har 13		294	29288	1782	1391	3,5	25,5
Har 14		6	159	8	1	0,1	0,2

## 4.4 Resultat fra årets undersøkelse

### 4.4.1 Tungmetaller

Tabell 4 Resultater av tungmetallanalyser i sediment (2005)

Parameter		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Prøvepunkt	Dybde	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<b>Området Samasjøen og Holstneset</b>									
Har-SG 1	17 m		<0,10	13	<3,0	0,21	5,7	5,9	21
Har-SG 2	14 m		0,44	33	170	0,69	17	140	350
Har-SG 3	20 m		0,21	43	270	1,5	16	170	390
Har-SG 4	18 m		0,73	270	150	0,77	19	120	370
Har-SG 28	11,5 m	9,2	<0,08	11	37	0,07	5,2	34	240
<b>Hamneset</b>									
Har-SG 5	11 m		<0,10	8	17	0,14	2,9	26	72
<b>Larsneset og Harstad sentrum</b>									
Har-SG 6	11 m		1,5	46	150	5,2	26	170	500
Har-SG 7	8 m		<0,10	4,7	35	0,41	2,4	32	49
Har-SG 25-1	14 m		0,23	13	19	0,26	8,2	22	44
Har-SG 25-2	14 m		0,6	18	6,3	0,088	12	6,2	29
Har-SG 25-3	14 m		0,49	17	4,9	0,054	9,9	3,8	23
Har-SG 27	18 m	16	0,58	44	100	1,9	15	110	240
<b>Kaarbøverkstedet</b>									
Har-SG 13	15 m		1,7	50	270	3,8	25	640	1100
Har-SG 14	22 m		0,32	33	220	2,8	21	220	390
Har-SG 15	11,5 m		0,26	18	73	0,67	12	31	100
Har-SG 16	6,5 m	3	<0,3	15	34	0,38	6	24	56
<b>Seljestadbukta</b>									
Har-SG 17	8 m		<0,10	28	120	0,79	15	58	170
<b>Hjellholmen/Mathiasen mek.</b>									
Har-SG 8	4 m		0,39	39	170	1,5	20	93	250
Har-SG 9	6 m	14	0,5	38	150	2	17	91	210
<b>Harstadbotn</b>									
Har-SG 10	6 m		0,26	37	83	1,2	17	58	170
<b>Gangsåsbotn</b>									
Har-SG 11	6 m	18	1,1	42	160	1,4	19	190	350
Har-SG 12	13 m		0,33	29	78	0,99	13	53	170
Har-SG 26-1	14 m		0,21	31	91	1,3	14	73	160
Har-SG 26-2	14 m		0,37	18	54	0,86	9,4	54	120
<b>Gangsås</b>									
Har-SG 18	9 m		0,16	39	150	1,4	19	100	240
Har-SG 19	13 m		0,13	23	120	0,77	12	62	170
Har-SG 20	10 m		0,17	20	56	0,4	11	37	120
Har-SG 30	8 m	0,69	<0,08	9,9	40	<0,004	14	<5,9	25
<b>Nord Norsk Gjenvinning (Gangsås)</b>									
Har-SG 21	16 m		0,59	34	400	2,3	24	100	370
Har-SG 22	11 m		<0,10	11	29	0,13	6,7	23	64
<b>Gangsås Oljetankanlegg</b>									
Har-SG 23	14 m		0,46	16	41	0,82	10	49	130
Har-SG 24	10 m		<0,10	12	17	0,4	6,3	22	49
Har-SG 29	10,5 m	5,2	0,15	18	39	0,26	9,4	20	66

For kvikksølv er nivåene relativt høye, spesielt i et punkt utenfor Larsneset. Flere avløp munnet tidligere ut i dette området. Disse avløpene er i dag sanert. Ut over dette så er tungmetallnivåene på nivå med det en vil forvente å finne i en byfjord, med tett befolkning og mye industri.

#### 4.4.2 Organiske parametere

Tabell 5 Resultater av organiske parametere i sediment (2005)

Parameter		ΣPCB	PAH	BaP	TBT	THC
Prøvepunkt	Dybde	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg
<b>Området Samasjøen og Holstneset</b>						
Har-SG 1	17 m	70	1200	83	5,7	
Har-SG 2	14 m	308	5400	500	1640	
Har-SG 3	20 m	340	9400	810		430
Har-SG 4	18 m	420				
Har-SG 28	11,5 m	#	1800	91		49
<b>Hammeneset</b>						
Har-SG 5	11 m	#				
<b>Larsneset og Harstad sentrum</b>						
Har-SG 6	11 m	945	18000	1500		
Har-SG 7	8 m	56				
Har-SG 25-1	14 m	175	3100	200	95	
Har-SG 25-2	14 m	#	#	<5		
Har-SG 25-3	14 m	#	#	<5		
Har-SG 27	18 m	1365	5400	390		350
<b>Kaarbøverkstedet</b>						
Har-SG 13	15 m	242	5800	490	7150	
Har-SG 14	22 m	340				
Har-SG 15	11,5 m	53	1500	120	1970	
Har-SG 16	6,5 m	#	#			220
<b>Seljestadbukta</b>						
Har-SG 17	8 m	126	5000	410		
<b>Hjellholmen/Mathiasen mek.</b>						
Har-SG 8	4 m	116	6800	590	2380	
Har-SG 9	6 m	123	4500			330
<b>Harstadbotn</b>						
Har-SG 10	6 m	39	2300	190	533	
<b>Gangsåbotn</b>						
Har-SG 11	6 m	42	3000			450
Har-SG 12	13 m	91	2600	230	439	
Har-SG 26-1	14 m	88	7300	650	572	
Har-SG 26-2	14 m	77	2900	260		
<b>Gangsås</b>						
Har-SG 18	9 m	179	9200	760	1580	
Har-SG 19	13 m	144				
Har-SG 20	10 m	70000	22000	230	676	
Har-SG 30	8 m	#	5000	340		<25
<b>Nord Norsk Gjenvinning (Gangsås)</b>						
Har-SG 21	16 m	98	5000	360		
Har-SG 22	11 m	67	970	79	282	330
<b>Gangsås Oljetankanlegg</b>						
Har-SG 23	14 m	385				330
Har-SG 24	10 m	14				190
Har-SG 29	10,5 m	63	480	37		230

#: parametrene er ikke påvist over deteksjonsgrensen

##### 4.4.2.1 PCB

PCB (polyklorete bifenyler) er en samlebetegnelse for en gruppe stoffer med bifenyli som basis. I bifenylet erstattes flere eller færre av bifenyleres hydrogenatomer med klor og forbindelsen kunne derfor skreddersys til ulike formål. Teoretisk sett finnes det 209

forskjellige PCB-kongenerer (varianter), men kommersielt er det produsert ca 130 slike kongenerer. Produsentene satte sammen ulike blandinger av PCB kongenerer, og disse var dominert av 7 stykker, de såkalte Seven Dutch:

PCB nr 28: 2,4,4' - triklorbifenyl  
 PCB nr 52: 2,5,2',5' - tetraklorbifenyl  
 PCB nr 101: 2,4,5,2',5' - pentaklorbifenyl  
 PCB nr 118: 2,4,5,3',4' - pentaklorbifenyl  
 PCB nr 138: 2,3,4,2',4',5' - heksaklorbifenyl  
 PCB nr 153: 2,4,5,2',4',5' - heksaklorbifenyl  
 PCB nr 180: 2,3,4,5,2',4',5', - heptaklorbifenyl

**Tabell 6 Fysiske data for PCB 7**

PCB kongener	Molekylvekt	Antall klor	Log $K_{ow}$	Smeltepunkt °C	Vannløselighet, µg/l
<b>PCB-28</b>	257,54	3	5,62	56	155
<b>PCB-52</b>	291,99	4	6,26	88	29
<b>PCB-101</b>	326,43	5	6,85	96	7
<b>PCB-118</b>	326,43	5	7,12	112	15
<b>PCB-138</b>	360,88	6	7,45	81	2
<b>PCB-153</b>	360,88	6	7,44	104	1
<b>PCB-180</b>	395,32	7	8,16	115	0,3

Log  $K_{ow}$  er oktanol-vann fordelingskoeffisienten. Dette gir et uttrykk for vannløselighet. Lavere tall gir høyere vannløselighet. Dette er en logaritmisk verdi, slik at små endringer i log  $K_{ow}$  får stor innvirkning på vannløseligheten.

PCB ble brukt i et antall ulike produkter, noen eksempler er: Isolatorer i kondensatorer og transformatorer, maling, blekk, trykksverte, kjølevæsker, skjæreoljer, hydrauliske systemer, asfalt, mykner i plast og som smøremiddel. PCB produsentene hadde ulike merkenavn som Aroclor (USA/Storbritannia), Clophen (Tyskland), Fenchlor (Italia), Kanechlor (Japan), Pyralen (Frankrike), Pyranol (USA), Sovol (USSR), Santotherm (Japan). Disse produktene er enten brukt som rene produkter eller som en komponent i andre produkter.

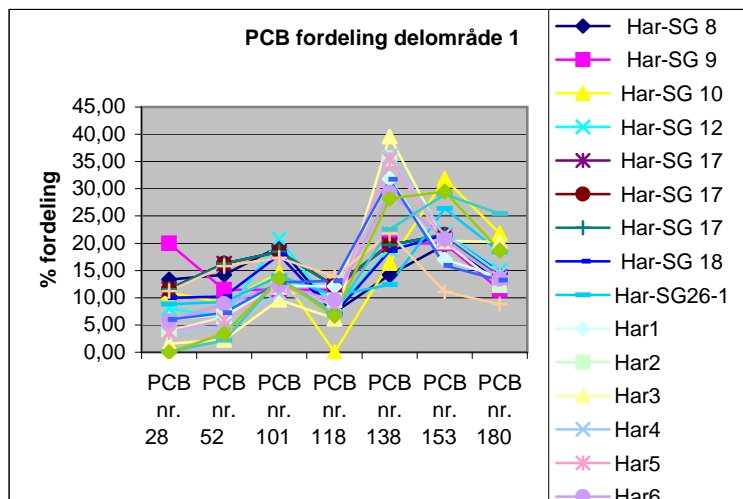
De ulike produsentene hadde sine sammensetninger av PCB kongenerer, som ofte var helt unike for den ene produsenten, såkalte "fingerprints" av PCB. I stabile miljøer (uten mekanisk påvirkninger og sollys) er PCB svært stabile. Dette gjør at det er mulig å spore de ulike blandingene i prøver. Når det gjelder sedimentprøver, kan disse ha vært utsatt for sterk mekanisk påvirkning og direkte sollys som gjør at de høyest klorerte kongenerene deklorerer til lavere klorerte PCB.

For sammenligning med forurensningsklassene i veilederen for håndtering av forurensede sedimenter er det som nevnt angitt at analyseresultatene for PCB<sub>7</sub> minimum skal multipliseres med 2. Nivåene av PCB er gjennomgående av høyklorerte PCB. I tidligere undersøkelser er PCB<sub>7</sub> multiplisert med 3,5. For å kunne få sammenlignbare tall blant annet i kartfremstillingen er alle angivelser av Σ PCB i denne rapporten oppgitt som PCB<sub>7</sub> multiplisert med 3,5.

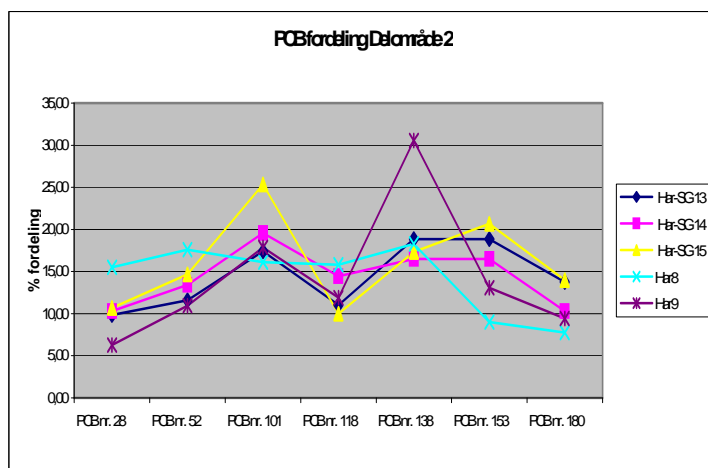
PCB nivåene er gjennomgående høye. Spesielt å bemerke er stasjon Har-SG 20, som er tatt utenfor Gangsås ved Hålogaland Grus og Betong.

Det foreligger svært mange analyser fra delområde 1, og kildene til forurensing er mange. Det som uansett er entydig, er at PCB forurensingen er dominert av de tyngre PCB. En del av profilene har stor likhet med de 60 % klorerte PCB Aroclor 1260 eller Clophen A60. På grunn av at dette delområdet er svært grunt, med en gjennomsnittlig dybde på kun 6,2 meter, er det grunn til å anta at spredningen av sedimenter i dette området er meget stor. Selv om antall

skipsanløp av større skip er relativt lite (140 anløp/år), er aktiviteten i delområdet meget stort med mange privatbåter. Harstad marina som er en av de største småbåthavnene i Harstad, er etablert innerst i Russevika.

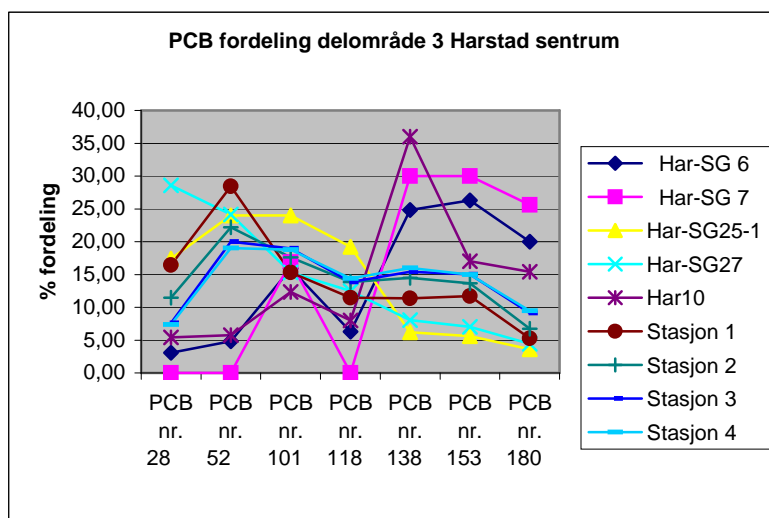


Figur 1 PCB fordeling delområde 1



PCB-profilene fra sedimentprøvene tatt utenfor Kaarbøverkstedet i delområde 2 har ingen ensartet profil. PCB i dette området er en kombinasjon av lavklorerte og høyklorerte kongenerer. Dette kan skyldes at sedimentene har vært utsatt for stor mekanisk påvirkning og at direkte sollys har endret kloreringsgraden.

Figur 2 PCB fordeling delområde 2



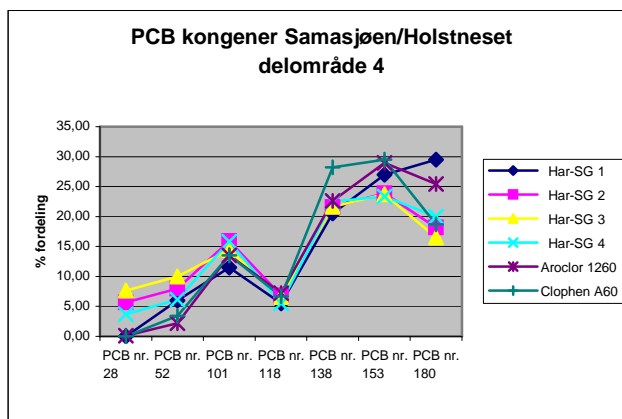
PCB funnene som er gjort i Harstad sentrum viser ingen ensartet type. I stasjonene Har-SG 6 og 7 er det en 60 % klorert PCB, ikke ulik Aroclor 1260 eller Clophen A60. De andre PCB har en profil som kan ligne mer på en 50 % klorerte PCB. Profilen i Har SG-25 er ikke ulik Aroclor 1254, som er mye benyttet som tilsats i skipsmaling for antibegroning. Aroclor 1260 er mest benyttet som isolasjonsvæske i elektriske komponenter.

Figur 3 PCB fordeling delområde 3

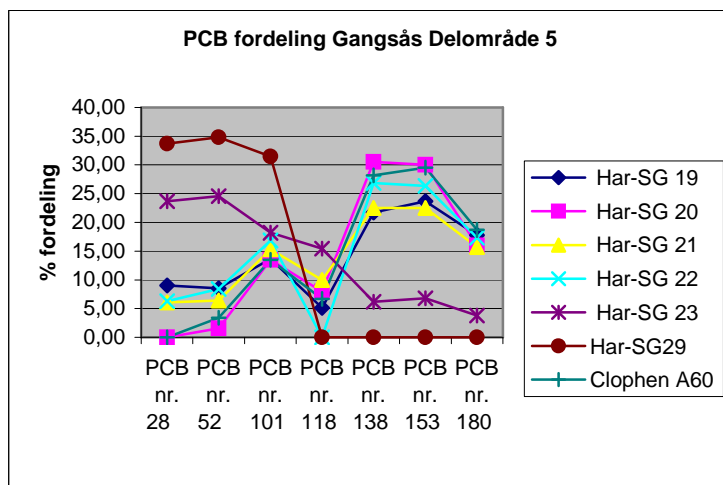
Aroclor 1260 er også blitt benyttet i fugemasse i bygninger av betongelementer og som betongtilsats.

Årsaken til at en finner så ulik fordeling av PCB kongenerer i dette området, kan være at det er flere kommunale utløp her. Om utslipp har skjedd via offentlig kloakk, ligger kildene ikke nødvendigvis i sjøkanten tilknyttet området. Videre er dette et svært trafikkert område, og det er meget sannsynlig at fartøyer som tidligere har ligget til kai har vært behandlet med bunnstoff som inneholdt PCB, og som har forurenset området.

Delområde 4, Samasjøen/Holstneset, er dominert av en 60 % klorert PCB. Dersom en sammenligner med kommersielle blandinger, er de funn som er gjort meget like Clophen A60, som var mye brukt som isolasjonsvæske i transformatorer. Har-SG1 har som forventet en annen profil da denne ligger et godt stykke fra de andre punktene. Denne profilen har en viss likhet med Aroclor 1262.



Figur 4 PCB fordeling delområde 4

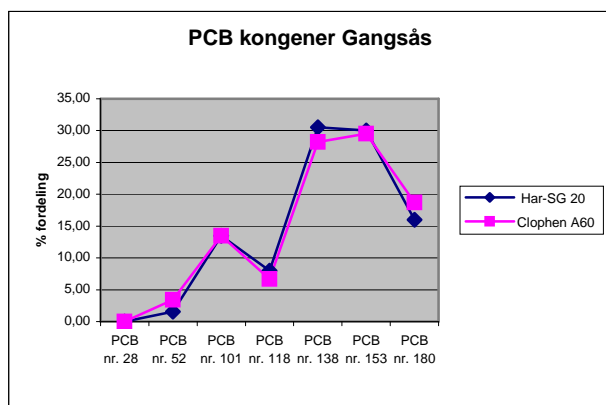


Figur 5 PCB fordeling delområde 5

de lavere klorerte PCBene. Det har ikke vært mulig å finne en kommersiell blanding som matcher, men kloreringsgraden er beregnet til å ligge på rundt 40 %. Det tyder uansett på at det er flere kilder til PCB forurensing til dette delområdet.

I de prøvene hvor det er påvist PCB i delområde 5, er denne dominert av en 60 % klorert PCB. Profilene har en meget stor likhet med den kommersielle blandingen Clophen A60. PCB nivået i Har-SG29 er meget lavt. Dette betyr at fordelingen her er meget usikker. Den er for øvrig tatt i samme område som Har-SG 23, som har en helt annen profil enn de andre påvisningene. Dette er ikke unaturlig da denne prøven ligger geografisk lenger nord enn de andre prøvene i delområdet. Den har en profil som er dominert av

For flere av PCB analysene er nivåene noe lave for enkelte kongenerer, slik at analyseusikkerhet gjør at en beregning av kongenerfordeling av disse blir noe usikre. Det er derfor vanskelig å finne likheter med kommersielle blandinger for flere av stasjonene.



Den stasjonen i delområde 5 som har det desidert høyeste nivået av PCB, har en PCB-blanding som er så å si identisk med den kommersielle blandingen Clophen A60. Det er ikke kjent at denne er blitt brukt i betongpuss i større grad, slik at det trolig ikke skyldes avskalning fra kaipilarer. Med de nivåer det her er tale om må det trolig skyldes direkte utslipp fra land muligens kondensator- eller trafoolje.

Figur 6 PCB fordeling i enkeltprøve Gangsås

Gjennomgående er PCB-nivåene høye, og ligger med noen få unntak i tilstandsklasse 3 "markert forurenset" og oppover. Spesielt bemerkes det at punkt Har-SG 20 er svært høy konsentrasjon. Det ble derfor tatt ny prøve i september 2005 for å kontrollere om denne gjenspeiler nivået i området eller at en har påtruffet et mindre område med svært forurenset sediment. Resultater fra prøven tatt i september (Har-SG 30) er tatt ca 20 m lenger inn mot kaia, men på samme breddegrad. Analyser viser at det ikke er PCB i denne prøven. Dette kan skyldes at dette området var dekket av et lag med grus og betongrester, som trolig er tippet fra land. Dette viser uansett at det er store variasjoner av miljøgifter innenfor relativt små geografiske arealer. Miljøgifter vil normalt være bundet til de fineste partikkelene, og til sediment med høyt innhold av organisk karbon. Det ble imidlertid ikke funnet noe samsvar mellom konsentrasjon av PCB og partikkelstørrelse for sedimentene i Harstad havn.

#### 4.4.2.2 PAH

PAH er en fellesbetegnelse for stoffgruppen polysykliske aromatiske hydrokarboner. Noen av disse stoffene er giftige, arvestoffskadelige og kreftfremkallende. Stoffgruppen består av mange forskjellige forbindelser som er bygget opp av flere benzenringer. Generelt har PAH-forbindelser med mange benzenringer lav vannløselighet. Disse finnes i miljøet hovedsakelig bundet til partikler.

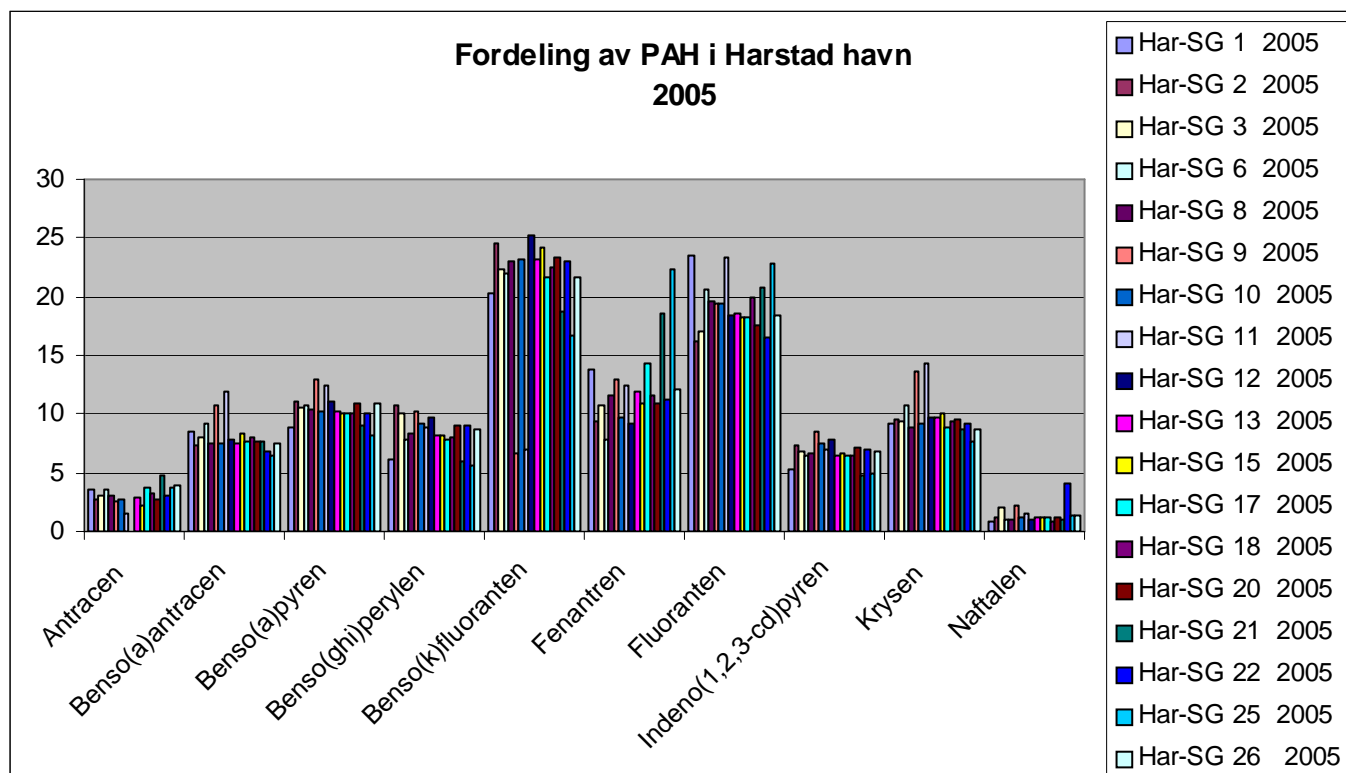
Den antatt mest skadelige PAH-forbindelse er benzo[a]pyren. Den har kommet spesielt i fokus i forbindelse med forurensete sedimenter og har fått egen tilstandsklasse i TA-1979/2003. PAH er en viktig komponent i steinkulltjære og kreosot, og dannes blant annet ved ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Vanlige kilder til utslipp av PAH er også fyringsanlegg, bileksos, visse industriprosesser og vedfyring. Ulike tiltak har redusert utslippene av PAH betydelig i senere år.

Miljømyndigheten har plukket ut de 10 nedenstående PAHene for de har høyt potensial for bioakkumulering kombinert med meget høy akutt og/eller kronisk giftighet og/eller har kreftfremkallende egenskaper:

- Antracen
- Benso(a)antracen
- Benso(a)pyren
- Benso(ghi)perylene
- Benso(k)fluoranten
- Fenantren
- Fluoranten
- Indeno(1,2,3-cd)pyren
- Krysen
- Naftalen

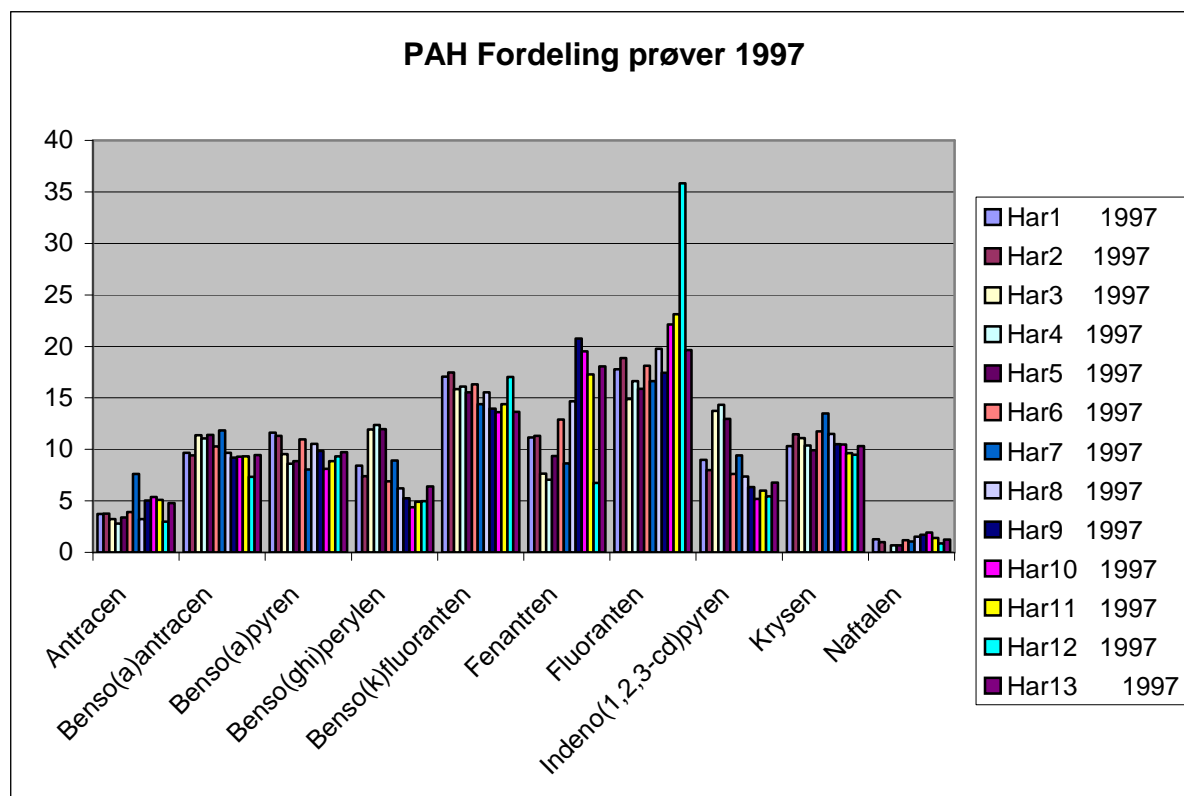


Dersom en ser på hvordan de ulike PAH fordeler seg i sedimentene, ser en at det med noen få unntak er det samme mønstret av PAH som går igjen. I figuren nedenfor er de ti PAHenes fordeling i sedimentet gitt i % fordeling. Det er benso(k)fluoranten og fluoranten som dominerer, men også den meget giftige benso(a)pyren er forholdsvis høy, og utgjør ca 10 % av PAH<sub>10</sub>.



**Figur 7 PAH fordeling i Sediment 2005**

For å kunne sammenligne med tidligere resultater er det utarbeidet en lignende profil fordeling for resultatene fra 1997 (figur 8).



**Figur 8 PAH fordeling sediment 1997**

Denne profilen er noe forskjellig fra profilen fra 2005. Dette kan skyldes at analysene er utført av ulike laboratorier eller at sammensetningen kan ha endret seg siden 1997. Uansett så er det heller ikke i 1997 store forskjeller mellom de ulike stasjonene.

Ettersom fordelingen av PAH er nokså lik på alle stasjoner, er det ikke mulig å angi entydige kilder på land. Dette tyder på at kildene til PAH også kan være nedfall via nedbør og forbrenning.

Som for PCB er PAH-nivåene gjennomgående høye, og ligger med noen få unntak i tilstandsklasse 3 "markert forurensert" og oppover. Konsentrasjonene av benso(a)pyren i sediment må betegnes som generelt meget høye i samtlige punkt hvor PAH er påvist.

#### 4.4.2.3 Bromerte flammehemmere

To av prøvene ble analysert med hensyn på mulig innhold av bromerte flammehemmere. Prøvepunktene ble valgt ut fra hvor det var mest sannsynlig å påvise disse stoffene, utenfor gamle avfallsfyllinger. Det foreligger ingen normverdier for bromerte flammehemmere i Norge.

Bromerte flammehemmere er betegnelsen på en gruppe på 70 ulike organiske stoffer. Alle stoffene inneholder brom som virker hemmende på utvikling av brann, og de har vært tilsatt i en rekke produkter, spesielt i elektriske produkter. En del bromerte flammehemmere har i de senere årene kommet i søkelyset fordi de er lite nedbrytbare i miljøet, kan oppkonsentreres i næringskjeden og er påvist i levende organismer og i morsmelk. Noen av stoffene har vist helse- og miljøskadelige effekter. Spesielt har det vært fokus på stoffgruppene polybromerte difenyletere (PBDE) og polybromerte bifenyler (PBB). Andre bromerte flammehemmere som det fokuseres på er tetrabrombisfenol A (TBBPA) og heksabromsyklododekan (HBCDD). Den globale produksjonen av PBB opphørte høsten 2000.

Stoffene er lite akutt giftige for mennesker, men enkelte bromerte flammehemmere er akutt giftige for akvatiske organismer. Ved langvarig eksponering er det påvist at de kan føre til leverskade. Det er mistanke om at enkelte bromerte flammehemmere kan gi hormoneffekter og at de kan gi skader på nervesystemet.

I prøvene er det ikke påvist PBB som overskrider deteksjonsgrensen. For PBDE er det påvist 2,2',4,4'-tetraBDE (BDE-47) med henholdsvis 0,09 µg/kg (Har SG 12) og 0,20 µg/kg (Har SG 16). Videre er det påvist 2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99) med henholdsvis 0,10 µg/kg (Har SG 12) og 0,25 µg/kg (Har SG 16).

Pentabromdifenyleter (pentaBDE) er ansett som meget giftig for vannlevende organismer, er persistente og bioakkumuleres. PentaBDE er klassifisert som miljøskadelig og som helseskadelig ved kronisk påvirkning. Oktabromdifenyleter (oktaBDE) og dekabromdifenyleter (dekaBDE) er lite nedbrytbare og er til dels også påvist høyt oppe i næringskjeden. OktaBDE er foreslått klassifisert som reproduksjonsskadelig (fruktbarhetsreducerende og fosterskadelig). Det antas også at deka- og oktaBDE kan omdannes til pentaBDE og andre homologer med tilsvarende egenskaper i naturen (de Wit, 2002).

Både TBBPA og HBCDD er meget giftig for vannlevende organismer, stoffene er ikke lett nedbrytbare, og de kan forårsake langtidsvirkninger i vannmiljøet. TBBPA er påvist i blod hos befolkningen i Norge. HBCDD kan gi leverskader hos pattedyr. Det er svært bioakkumulerende og kan derfor oppkonsentreres i miljøet og i organismer på forskjellige nivåer i næringskjeden (de Wit, 2002).

Selv om nivåene av PBDE i Harstads havnesedimenter ikke er svært høye sett i forhold til hva som er påvist i Statelig program for forurensingsovervåking "Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter 2004" er det påvist BDE som sannsynligvis har et kildeopphav på land. En mulig kilde er fyllingen i Seljestadfjæra. Det er kjent at det i fyllingen kan være deponert ulike typer av avfall. Det kan derfor være deponert for eksempel elektrisk avfall som inneholder Bromdifenyleterene (BDE) i fyllingen. Fyllingen blir undersøkt av Harstad kommune og rapporteres av SWECO Grøner i egen rapport.

BDE kom på markedet rundt midten av 70-årene. Det vil si at fyllingene i Russevika og Seljestadfjæra var avsluttet før produktet kom på markedet. Det kan derfor nærmest utelukkes at kilden til de bromerte flammehemmerene i havnesedimentene skyldes disse fyllingene.

Samlet analyserapport med resultater er gitt i vedlegg 3.

#### 4.4.2.4 Tinnorganiske forbindelser

Tributyltinn (TBT) er et kunstig framstilt tinnorganisk forbindelse. Stoffet er tungt nedbrytbart og kan oppkonsentreres i organismer. Nedbrytningsproduktene av TBT er dibutyltinn (DBT) og monobutyltinn (MBT) som begge er meget giftige for mange marine organismer. De tinnorganiske forbindelsene er klassifisert som miljøskadelige og giftige for mennesker. Stoffene har tidligere i hovedsak blitt benyttet i bunnstoff til båter. Dette er nå forbudt. Forbindelsene opptrer i forhøyede konsentrasjoner i sedimenter nær skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier. Det er mange steder konstatert forhøyede nivåer av TBT i blåskjell og purpursnegl. Det er observert skader på forplantningsorganer hos snegler i belastede lokaliteter, men det er også observert skader langt fra punktkilder, i områder med høy skipsaktivitet. TBT har ikke blitt produsert i Norge, men produkter basert på tinnorganiske forbindelser produseres her i landet. Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff, i treimpregneringsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og rengjøringsmidler.

Resultatene fra Harstad havn viser ikke uventet svært høye nivåer av tinnorganiske forbindelser. Sammenlignet med SFTs normverdier ligger samtlige TBT-konsentrasjoner enten i tilstandsklasse 4 "sterkt forurenset" eller tilstandsklasse 5 "meget sterkt forurenset". Konsentrasjonene av DBT og MBT er også gjennomgående meget høye. Dette tyder på at det foregår en viss nedbrytning av TBT. Det finnes ingen normverdier for disse to stoffene. Også for det meget giftige stoffet trifenylytinn (TFT) er nivået gjennomgående høyt. Det finnes heller ikke for dette stoffet noen gjeldende normverdi. Samlet analyserapport med resultater er gitt i vedlegg 3.

Det finnes lite tilgjengelig litteratur om tinnorganiske forbindelsers frigjørings- og bindings egenskaper (sorpsjonsegenskaper) til jord- og sedimenter, og deres effekter på akvatiske økosystemer. Generelt er virkninger av TBT og dets nedbrytningsprodukter på terrestrisk miljø lite kjent. En lav  $\log K_{ow}$  tilsier at det kan forventes at en del løses i vann.

Harstad havn har meget stor marin virksomhet med to stor skipsverft (Kaarbø og HAMEK) samt flere mindre skipsreparasjonsanlegg. Videre er det meget stor båtaktivitet i havnen med inntill 5000 større skipsanløp i året. I tillegg til dette er det flere småbåthavner i området. Det må forventes at det gjennom tiden er blitt brukt mye tinnorganisk skipsmalning ved vedlikehold av både større fartøyer og private småbåter.

#### 4.4.2.5 Olje

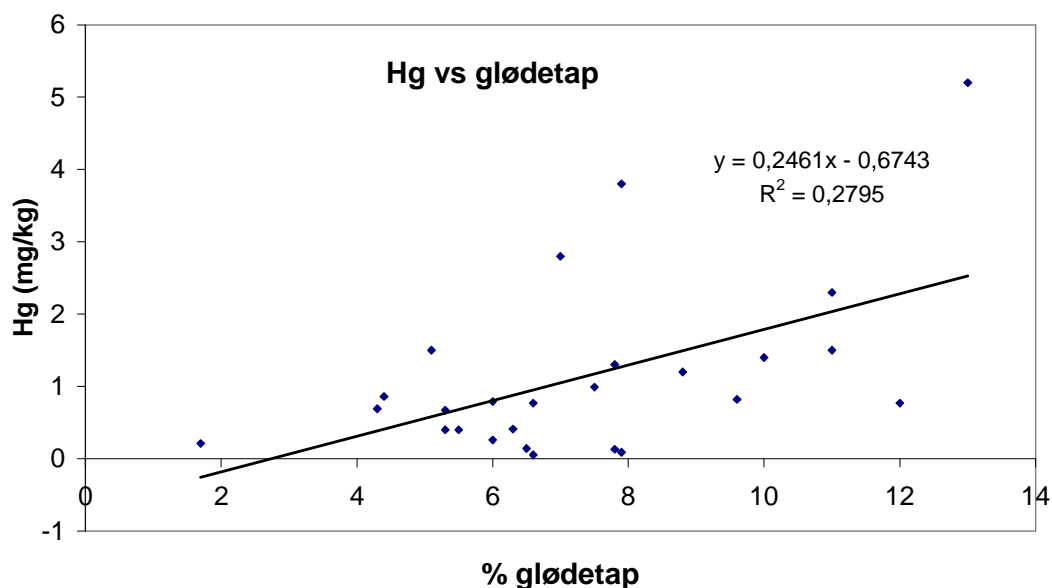
Resultatene av analyse av olje (totale hydrokarboner, THC) i sedimentene viser at alle disse ligger over grenseverdi for ubetydelig risiko i en Trinn 1 risikovurdering. Mineralolje er en kompleks blanding av mange ulike hydrokarbonforbindelser. Løselighet og toksisitet vil derfor være avhengig av oljetype. Basert på empiriske data, i hovedsak fra offshore sedimentundersøkelser, er grenseverdien for Trinn 1 satt til 50 mg/kg. Tilsvarende kan man på empirisk grunnlag anslå en HC5-grense på 50 µg/l for oljehydrokarboner i sjøvann.

Nivåene av oljeinnhold i sediment i Harstad varierer mellom 191 mg/kg og 450 mg/kg, dominert av de tyngre hydrokarbonene C16-C35.

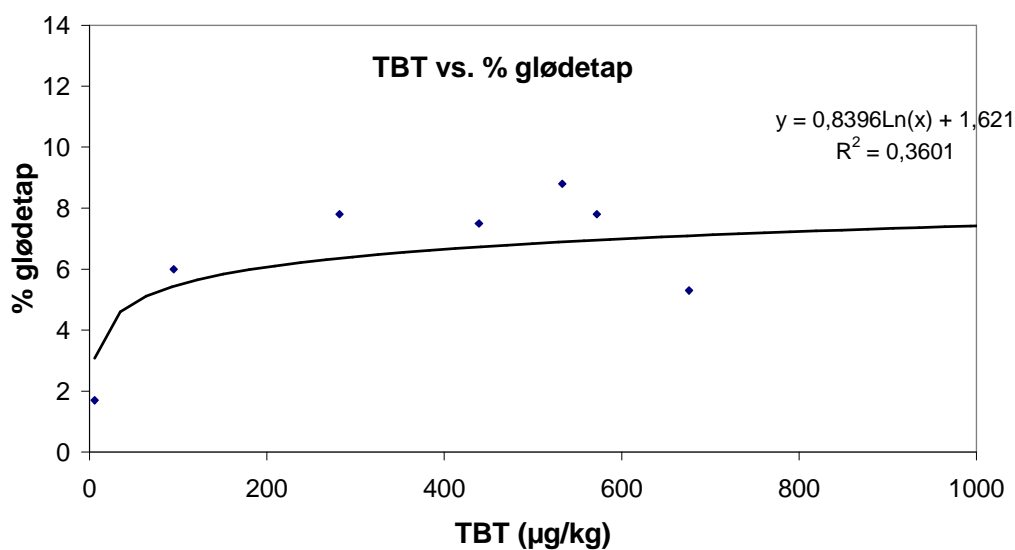
#### 4.4.3 Sammenheng mellom miljøgifter og sedimenttype

Miljøgifter vil normalt være bundet til de fineste partiklene, og til sediment med høyt innhold av organisk karbon. Man kunne forvente at de store forskjellene som ble funnet i prøver innenfor samme delområde kunne skyldes ulik partikkelstørrelse og ulikt innhold av organisk materiale i prøvene. Det ble imidlertid ikke funnet noen holdepunkter for dette her. Det ble gjort korrelasjonsanalyser mellom konsentrasjon av tungmetaller og organiske parametere i sedimentene og partikkelstørrelser og glødetap (organisk stoff). Figurene 9 og 10 viser eksempler på korrelasjonsanalyser for Hg og TBT versus glødetap. Det ble ikke funnet noe samsvar mellom konsentrasjon av noen av stoffene og glødetap for sedimentene i Harstad havn. Tilsvarende gjelder for konsentrasjon av miljøgifter versus partikkelstørrelse, men det ble her gjort relativt få analyser av partikkelstørrelsesfordeling, slik at konklusjonene er usikre.

Det foreligger heller ikke data fra de dypere delene av området hvor det forventes finere partikler.



Figur 9 Korrelasjoner mellom konsentrasjon av Hg og glødetap (organisk stoff)



Figur 10 Korrelasjoner mellom konsentrasjon av TBT og glødetap (organisk stoff)

#### 4.4.4 Økotoksikologiske tester

Økotoksikologiske tester er standard laboratorietester med vann- eller sedimentlevende organismer. Slike tester gjøres for å vurdere risikoeffekter på økosystemet. Sedimentene kan inneholde giftige stoffer som det ikke gjøres kjemiske analyser på. Enkelte stoffer kan ha en samvirkende effekt og forsterke effekten på miljøet. Resultatet fra giftighetstester viser summen av giftigheten på sedimentet. Sedimentprøver fra Harstad havn er testet med følgende organismer:

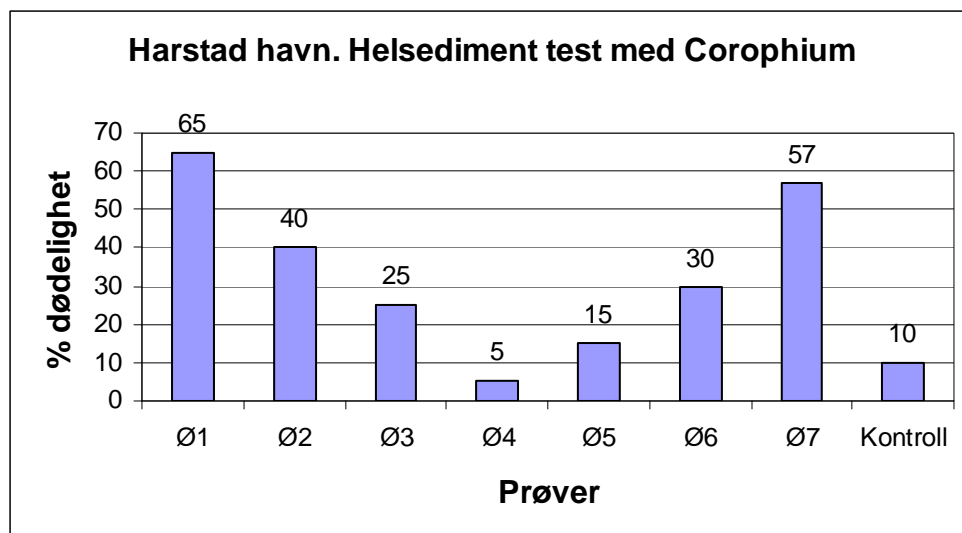
- Sedimentspiseren *Corophium volutator* (amfipode): hel-sedimenttest
- Marin alge *Skeletonema costatum*: akutt giftighetstest med porevann og organisk ekstrakt fra sedimentprøvene.

I tillegg er biotilgjengeligheten av de ulike stoffene vurdert. Det var i utgangspunktet planlagt biotilgjengelighetstester med *Corophium volutator* på et utvalg av sedimentet. Ved en slik test måler man opptak av bioakkumulerbare stoffer i dyrene og sammenlikner med konsentrasjonen i sedimentet. En rekke forhold som tidsaspekt, mengde av sediment det var mulig å få opp, usikkerheten i denne typen tester, samt resultatene fra hel-sedimenttestene gjorde at man vurderte å utelate slike tester, og heller basere vurderingene av biotilgjengelighet på eksisterende data for de ulike miljøgiftene. For de fleste av de aktuelle stoffene foreligger det anerkjente data for bioakkumulering i fisk (BCF-verdier, bioconcentration factor).

Resultatet fra hel-sedimenttestene viste at sedimentet var giftig, og dermed absolutt biotilgjengelig for organismer i området. Biotilgjengelighetstesting av akutt giftig sediment kan være vanskelig. Det er dertil generelt stor usikkerhet i resultatene fra biotilgjengelighets/-bioakkumuleringstester. Dette gjelder både for tester med fisk og med andre organismer. For Harstad havn ville man analysere på kjente miljøgifter, som har vært grundig undersøkt mhp biakkumulering (godt dokumenterte BCF-verdier). Det ble derfor valgt å gjøre en teoretisk vurdering basert på kjente BCF-verdier.

#### 4.4.4.1 *Corophium* helsediment test

I denne testen måles dødelighet blant de dyrene som tilsettes vannet over det aktuelle sedimentet. Testen ble gjennomført med sediment fra 7 stasjoner Ø1-Ø7, samt kontrollprøve med rent sediment (sediment brukt som referanse til GLP *Corophium* tester). På grunn av at det var vanskelig å få opp nok sediment fra stasjonene Ø1-Ø5 ble disse testene kjørt med to replikater i stedet for tre som omtalt i SFTs sedimentveileder TA-2085/2005. Forskjellen mellom de to replikatene var liten, slik at det anses å være liten usikkerhet i resultatene. Testen ble kjørt i 10 døgn. Testen ble gjennomført ved at et begerglass ble tilført 300 ml homogenisert sediment. Ca. 800 ml rent sjøvann ble tilsatt til et totalvolum på 800 ml. Testbegerne ble tilsatt oksygen ved svak luftbobling. Det påfølgende døgn ble 10 *Corophium* tilsatt hvert beger. Dyrene ble observert hver dag og antall nedgravde, levende på overflaten, og som aktivt svømmende i vannfasen ble registrert. Etter testens avslutning (dag 10) ble antall levende og døde dyr registrert. Testen anses for å være gyldig da det var kun 10% dødelighet i kontrollen (20% dødelighet aksepteres). Figur 11 viser en oversikt over resultatene fra de 7 stasjonene. Rådata følger i vedlegg 3.



**Figur 11 Resultater fra hel-sedimenttest med *Corophium volutator* på sedimenter fra Harstad havn.**

To paralleller (til sammen 20 dyr pr. test, 10 dyr i hvert testbeger) for Ø1-Ø5, tre paralleller (til sammen 30 dyr pr. test, 10 dyr i hvert testbeger) for Ø6 og Ø7. Eksponeringstid 10 dager.

Prøve Ø1 er tatt mellom Larsneset og Hamneset (blandprøve av stasjonene Har-SG 6 og 7). Prøvene ble tatt på 8 og 11 m dyp, og er karakterisert som grove lyse sedimenter uten lukt. Dette sedimentet ble funnet å være meget akutt toksisk da 65% av dyrene var døde etter 10 dagers eksponering. Dette var forventet da sedimentene fra dette området hadde meget høye konsentrasjoner av tungmetaller (5,2 mg Hg/kg) og organiske miljøgifter (18 mg PAH/l, 1,5 mg BaP/l og 0,9 mg PCB/l).

Prøve Ø2 er tatt utenfor Hjellholmen (blandprøve av stasjonene Har-SG 8 og 9). Prøvene ble tatt på 4 og 6 m dyp. Sedimentet er karakterisert som svart sediment med svak lukt. Dette sedimentet ble funnet å være akutt toksisk da 40% av dyrene var døde etter 10 dagers eksponering. Det var også her forventet høy giftighet da sedimentene fra dette området hadde meget høye konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter (se tabell 4 og 5).

Prøve Ø3 er tatt i Harstadbotn i småbåthavna (stasjon Har-SG 10). Sedimentet er karakterisert som svart sediment med noe lukt. Dette sedimentet er funnet å være svakt akutt giftig, da 25% av dyrene var døde etter 10 dagers eksponering. 20 % dødelighet er grenseverdi i denne testen for når et sediment anses for å være giftig. Det var forventet lavere giftighet enn for Ø2 da sedimentene fra dette området hadde lavere konsentrasjoner av miljøgifter (se tabell 4 og 5).

Prøve Ø4 er tatt i Gangsåbotn (blandprøve av Har-SG 11 og 12). Prøvene ble tatt på 6 og 13 m dyp. Sedimentet er karakterisert som svart sediment med lite lukt. Dette sedimentet ble ikke funnet å være akutt giftig. Dødeligheten var på 5% og lavere enn i kontrollen. Sedimentet hadde omlag samme konsentrasjon av miljøgifter som Ø3 (se tabell 4 og 5).

Prøve Ø5 er tatt utenfor NNG oljeanlegg, Gangsås nord (stasjon Har-SG 22). Prøvene ble tatt som dykkerprøve. Sedimentet er karakterisert som stein og sand uten lukt. Dette sedimentet ble ikke funnet å være akutt giftig. Dødeligheten var på 15%. Sedimentet hadde lavere konsentrasjon av miljøgifter enn Ø4 (se tabell 4 og 5).

Prøve Ø6 er tatt utenfor Larsneset (fra Har-SG 27 mot indre kai). Dette sedimentet er funnet å være svakt akutt giftig, da 30% av dyrene var døde etter 10 dagers eksponering.

Sedimentprøve SG-27 hadde meget høy konsentrasjon av miljøgifter, spesielt av PCB (se tabell 4 og 5). Giftigheten av denne prøven synes å være lavere enn for Ø1 tatt i samme område.

Prøve Ø7 er tatt i området mellom Samasjøen og Holstneset (fra Har-SG 28 og innover mot HAMEK). Dette sedimentet er funnet å være meget akutt giftig, da 57% av dyrene var døde etter 10 dagers eksponering. Prøver i området hadde meget høy konsentrasjon av miljøgifter (se tabell 4 og 5).

#### 4.4.4.2 Giftighetstest med alge

I denne testen måles veksthemming av algen *Skeletonema costatum*. Testen gjøres både med porevann fra sedimentprøvene og med organisk ekstrakt fra sedimentet. Testen ble gjort med sediment fra 6 stasjoner; Ø2-7. Det var opprinnelig planlagt også å gjennomføre testen med sediment fra Ø1, men ettersom det viste seg å være vanskelig å få opp nok sediment, ble dette sedimentet i stedet testet med DR Calux (se 4.4.4.3)

Test med porevann:

Test med porevann viser om det foreligger giftige stoffer som løses ut i porevannet. Testen gjennomføres i henhold til *ISO 10253 Water quality – Marine algal growth inhibition test with Skeletonema costatum and Phaeodactylum tricornutum*. Porevannet ekstraheres fra sedimentene ved sentrifugering av homogenisert sedimentprøve (1000 omdr. i 45 minutter). Porevannet tilsettes konsentrerte stamløsninger av næringssalter og fortynnes i rent sjøvann med samme næringssaltkonsentrasjoner i området 1-100 %. Porevannet tilsettes alger og inkuberes i konstant lys ved 20 °C i 3 døgn, og veksthastigheten beregnes. Reduksjon av veksthastigheten i forhold til kontrollkultur beregnes ut fra dose-responskurve, og 50 % reduksjon i veksthastigheten angis som EC<sub>50</sub>.

Test med ekstrakt:

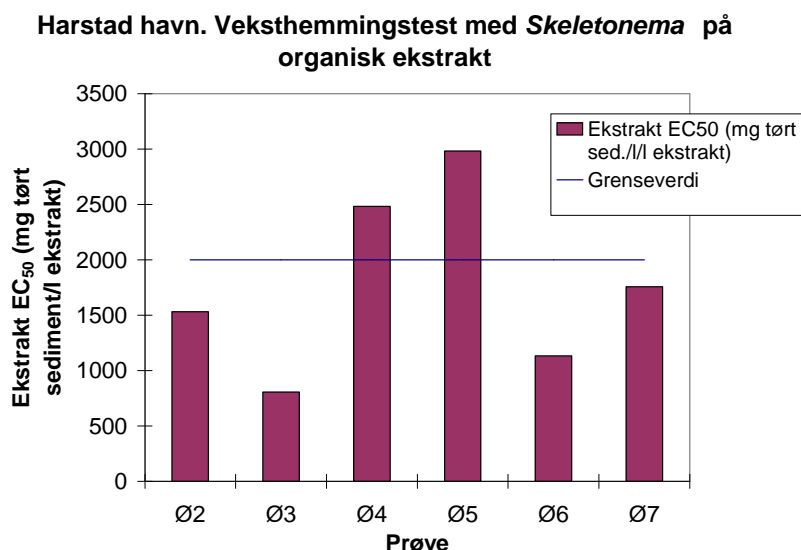
Test med organisk ekstrakt viser om det foreligger giftige stoffer som foreligger i sedimentene og som løses ut fra sedimentene ved hjelp av løsemiddel. Dette er stoffer som ikke nødvendigvis er biotilgjengelige for organismene som lever i sedimentene. Dersom man finner høyere giftighet i porevannet enn i ekstraktet er det forventet at sedimentet inneholder giftige vannløselige stoffer. Prinsippet for denne testen er den samme som for porevannet. Sedimentprøver ekstraheres med løsningsmiddel. Organisk ekstrakt lages ved ekstraksjon av sedimentet ved 1:1 forhold sykloheksan og diklormetan i 3 statiske sykler og ekstraksjon med 1:1 forhold aceton og diklormetan i 1 statisk syklus. Ekstraksjonstiden pr. syklus er 5 min. Ekstraktet tørkes og dampes inn. Løsningsmiddelet er fordampet før algene tilsettes. Dosene angis som µl ekstrakt/ml og omregnes til mg sediment/l ved hjelp av forholdet sediment/ekstrakt i ekstraksjonsprosedyren. EC<sub>50</sub> beregnes fra dose responskurven.

Tabell 7 viser en oversikt over resultatene fra porevannstesten, og figur 12 viser en oversikt over resultatene fra test av organisk ekstrakt.

**Tabell 7 Resultater fra algetest på porevann fra sedimenter fra Harstad havn.**

Prøvested	EC <sub>50</sub> (% porevann)
Ø2	<1
Ø3	32 -100
Ø4	32 - 100
Ø5	32 - 100
Ø6	63
Ø7	64





**Figur 12 Resultater fra algetest på organisk ekstrakt fra sedimenter fra Harstad havn.**

Grenseverdi for ubetydelig risiko er EC<sub>50</sub> 2000 mg tørt sediment/ekstrakt. EC<sub>50</sub>-verdier høyere enn 2000 mg tørt sediment/ekstrakt indikerer at sedimentene ikke er toksiske.

Porevannet fra prøve Ø2 (utenfor Hjellholmen) ble funnet å være meget toksisk (EC<sub>50</sub> < 1%). Dette betyr at denne prøven sannsynligvis inneholdt et meget giftig vannløselig stoff. Ekstraktet var ikke tilsvarende toksisk. Grenseverdi for ubetydelig risiko i trinn 1 er EC<sub>50</sub> porevann: 50%. Porevannet fra de øvrige prøvene ble funnet å være mindre toksisk. Vi anslår EC<sub>50</sub>-verdien for å ligge over 50% for alle disse prøvene. Det er imidlertid knyttet en viss usikkerhet til prøvene Ø3, Ø4 og Ø5 hvor EC<sub>50</sub> er rapportert til å ligge mellom 32-100%.

Ekstrakt fra sedimentene fra Ø4 og Ø5 var ikke toksiske (Fig. 12). Grenseverdi for ubetydelig risiko i Trinn 1 er EC<sub>50</sub> 2000 mg tørt sediment/ekstrakt. Dette var tilsvarende resultat som *Corophium*-testene viste, hvor sedimentene fra Ø4 og Ø5 var minst giftige.

#### 4.4.4.3 Dioxin receptor CALUX test

Dette er en test som indikerer plane PCBer og dioksiner. Testen er en rapport-gentest som indikerer aktivering av hydrokarbon-reseptoren (AhR) i cytoplasma som følge av en dioksinliknende forbindelse og overføring av det dannede komplekset til cellekjernen. Det skjer da en proporsjonal produksjon av enzymet luciferase som kan måles i et luminometer. Resultatet angis i TCCD-ekvivalenter. Mengden TCCD-ekvivalenter beregnes som ng/kg tørt sediment ved hjelp av ekstraksjonsprosedyren. Det benyttes tilsvarende ekstrakt som for *Skeletonema* test av organisk ekstrakt, men ekstraktet bearbeides videre ved inndampning.

Test av sediment fra stasjon Ø1 (Larsneset – Hamneset) viste 17 ng/kg. Grenseverdi for ubetydelig risiko i trinn 1 er < 25 ng/kg, dvs. at sedimentet fra stasjon Ø1 ikke var særlig toksisk ifølge denne testen. Dette er imidlertid en test som indikerer dioksiner og dioksinliknende PCBer og ikke tungmetaller. Den høye dødeligheten i *Corophium*-testen med sediment fra stasjon Ø1 kan f.eks skyldes den høye konsentrasjonen av kvikksølv (5,2 mg/kg).

#### 4.4.4.4 Biotilgjengelighet

For å vurdere stoffers biotilgjengelighet eller potensiale for akkumulering i vannlevende organismer benyttes forholdet mellom konsentrasjonen i fisk og i vann fra

bioakkumuleringstester (standardiserte laboratorietester). Dette kalles en biokonsentrasjonsfaktor (BCF). Dersom man ikke har data fra slike tester kan man for organiske stoffer benytte fordelingskoeffisienten oktanol-vann ( $\log K_{ow}$ ). Denne gir et mål på hvor mye av et stoff som går i en organisme (fettløselig) og hvor mye som går i vannfasen.

Stoffer med  $BCF_{risk}$  verdi  $>100$  eller  $\log K_{ow} >3$  forventes å akkumulere i vannlevende organismer. Dette gjelder de fleste av de opplistede stoffene (tabell 8). Noen av disse stoffene vil også akkumuleres videre i næringskjeden (biomagnifisere), men det gjelder ikke alle bioakkumulerbare stoffer.

**Tabell 8 BCF- og  $\log K_{ow}$ -verdier for miljøgifter.**

Stoff	BCF	Log $K_{ow}$
Arsen	5,0 <sup>1)</sup> – 50 <sup>2)</sup>	
Bly	300 <sup>2)</sup> -500,0 <sup>1)</sup>	
Kadmium	10,0 <sup>1)</sup> - 200 <sup>2)</sup>	
Kobber	100 <sup>1)</sup> -200 <sup>2)</sup>	
Krom totalt (III + VI)	20 <sup>1)</sup> - 200 <sup>2)</sup>	
Kvikksølv	100 <sup>1)</sup> -1000 <sup>2)</sup>	
Nikkel	20 <sup>1)</sup> -100 <sup>2)</sup>	
Sink	1000 <sup>1) 2)</sup>	
Antracen	1409 <sup>1)</sup>	4,45 <sup>1)</sup>
Benso(a)antracen	17337 <sup>1)</sup>	5,54 <sup>1)</sup>
Benso(a)pyren	30 000 – 50000 <sup>1)</sup>	6,13 <sup>1)</sup>
Benso(ghi)perylen	50000 <sup>1)</sup>	6,22 <sup>1)</sup>
Benso(k)fluoranten	50000 <sup>1)</sup>	6,11 <sup>1)</sup>
Fenantren	1476 <sup>1)</sup>	4,47 <sup>1)</sup>
Fluoranten	7227 <sup>1)</sup>	5,16 <sup>1)</sup>
Indeno(1,2,3-cd)pyren	50000 <sup>1)</sup>	6,87 <sup>1)</sup>
Krysen	32283 <sup>1)</sup>	5,81 <sup>1)</sup>
Naftalen	100 <sup>1)</sup>	3,30 <sup>1)</sup>
PCB 28	20843 <sup>1)</sup>	5,62 <sup>1)</sup>
PCB 52	50000 <sup>1)</sup>	6,26 <sup>1)</sup>
PCB 101	50000 <sup>1)</sup>	6,85 <sup>1)</sup>
PCB 118	50000 <sup>1)</sup>	7,12 <sup>1)</sup>
PCB 138	50000 <sup>1)</sup>	7,45 <sup>1)</sup>
PCB 153	50000 <sup>1)</sup>	7,44 <sup>1)</sup>
PCB 180	50000 <sup>1)</sup>	8,16 <sup>1)</sup>
Tributyltinnoksid	218 <sup>1)</sup>	3,64 <sup>1)</sup>
DDT	50000 <sup>1)</sup>	6,91 <sup>1)</sup>
2,3,7,8-TCDD	50000 <sup>1)</sup>	6,80 <sup>1)</sup>

1) Data benyttet i SFTs sedimentveileder (TA 1979/2004)

2) Data fra Statens Naturvårdsverk (2005)

Alle de aktuelle stoffene utenom arsen, nikkel og PAH-forbindelsen naftalen kan forventes å akkumulere i vannlevende organismer. For noen av metallene (kadmium, krom og nikkel) synes  $BCF$ -verdiene som benyttes i SFTs veileder å være lave sammenliknet med andre kilder. I tabellen er der derfor også listet opp verdier som benyttes av Statens

Naturvårdsverk i Sverige (2005). Ettersom de fleste sedimentprøvene fra Harstad havn er akutt giftige for bunnlevende organismer (*Corophium*) og/eller alger (*Skeletonema*) er det klart at stoffene i sedimentene i Harstad havn er biotilgjengelig for organismer som lever i området.

De kjente BCF-verdier er forventet å være representative for sedimentene i deler av området i Harstad havn. Det ble funnet både fine og grove sedimenter med forskjellig innhold av organisk materiale (også innenfor de ulike delområdene). Det ble også funnet høye og lave konsentrasjoner med miljøgifter i områder som lå nær hverandre. Man måtte gjennomføre et meget høyt antall biotilgjengelighetstester med sediment fra Harstad havn for å få et tilstrekkelig grunnlag for å si noe om biotilgjengeligheten for de ulike stoffene i de ulike delområdene. De teoretiske BCF-verdiene gir derfor et mer representativt mål på biotilgjengelighet enn hva biotilgjengelighetstesting av sedimentprøvene sannsynligvis ville gi.

#### 4.5 Resultater sammenstilt

På tabellene gitt i vedlegg 4 er samtlige resultater fra alle undersøkelser sammenstilt og gruppert i områder ut fra mulig kilder på land. Tallmaterialet er også her gitt fargekoder i henhold til klassifisering av miljøtilstand.

Som en ser av tabellen, er de helt dominerende forurensningsparameterne de organiske miljøgiftene, dominert av PCB, PAH og TBT. Dette er ikke uventet å finne med den relativt tunge industrielle aktiviteten som har vært gjennom tiden i Harstad havn og de relativt mange skipsanløp.

De økotoksikologiske resultatene viser følgende:

**Harstad sentrum:** Økotoksikologiske tester på sediment fra prøvene Ø1 og Ø6 (Larsneset) viste at sedimentet var giftig for sedimentlevende organismer (*Corophium*). Resultater fra algetest med porevann og organisk ekstrakt fra Ø6 viste at disse stoffene neppe er vannløselige. DR Calux test (som indikerer dioksiner og dioksinliknende PCBer) på sedimentet fra stasjon Ø1 viste at dette sedimentet ikke var særlig toksisk ifølge denne testen. Den høye dødeligheten i *Corophium*-testen med sediment fra stasjon Ø1 kan muligens skyldes den høye konsentrasjonen av kvikksølv (5,2 mg/kg).

**Indre havn:** Økotoksikologiske tester på sedimentprøve Ø3 (småbåthavna) viste at sedimentet var giftig for sedimentlevende organismer. Ekstraktet fra dette sedimentet var det som var mest giftig for algene. Sedimentprøve Ø4 (Gangsåsbøtn) ble ikke funnet å være giftig for sedimentlevende organismer eller for alger.

Økotoksikologiske tester på sediment fra prøve Ø2 (utenfor Hjøllholmen) viste at sedimentet var giftig for sedimentlevende organismer og meget giftig for alger. Porevannet ble funnet å være meget toksisk, noe som betyr at denne prøven sannsynligvis inneholdt et meget giftig vannløselig stoff, uten at de kjemiske analysen gir noe svar på hvilket stoff dette kan være. Ekstraktet var ikke tilsvarende toksisk.

**Gangsås nord:** Sedimentprøve Ø5 ble ikke funnet å være giftig for sedimentlevende organismer eller for alger.

**Samasjøen/Hamek:** Sedimentprøve Ø7 ble funnet å være meget giftig for sedimentlevende organismer. Ekstraktet ble funnet å være giftig for alger.

## 5 RISIKOVURDERING

### 5.1 Metode

#### 5.1.1 Trinn 1

SFT har utviklet en *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment (TA 2085/2005)*, til bruk i forbindelse med beslutning om miljøtiltak i forurensete sedimenter. Systemet skal kunne anvendes for å vurdere hvilken risiko de forurensete sedimentene utgjør slik de ligger i dag, og for å vurdere hvilken betydning sedimentene har for forurenings-situasjonen i forhold til andre kilder i det aktuelle fjordområdet.

Risikovurdering er kun en del av de vurderingene det er nødvendig å gjøre når det skal tas beslutninger om opprydning i forurensete sedimenter. I SFTs *Veileder for håndtering av forurensete sedimenter (TA 1979/2004)* beskrives hele saksgangen nærmere.

Trinn 1 i risikovurderingen har som siktemål å raskt kunne skille ut områder med ubetydelig risiko for forurenings-effekter fra de som bør vurderes videre. Dette gjøres ved å anslå potensiell miljørisiko ut fra konsentrasjoner og giftighet av forbindelsene som er påvist i sedimentet og konservative antagelser om eksponeringsveier, biotilgjengelighet og sannsynligheten for spredning til andre deler av økosystemet. Disse antagelser ligger til grunn for grenseverdiene som brukes i Trinn 1.

Tabell 9 Grenseverdier for ubetydelig risiko i Trinn 1

Parameter	Grenseverdi	
<b>Metaller</b>		
Arsen	60 mg/kg	
Bly	175 mg/kg	
Kadmium	30 mg/kg	
Kopper	70 mg/kg	
Krom	500 mg/kg	
Kvikksølv	1 mg/kg	
Nikkel	40 mg/kg	
Sink	700 mg/kg	
<b>PAH</b>		
Naftaleen	20 µg/kg	
Fenantreen	400 µg/kg	
Antraceen	7 µg/kg	
Fluorantheen	180 µg/kg	
benzo(a)antraceen	60 µg/kg	
Chryseen	820 µg/kg	
benzo(k)fluorantheen	60 µg/kg	
benzo(a)pyreen	7 µg/kg	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	6 µg/kg	
benzo(ghi)perylene	80 µg/kg	
<b>PCB</b>		
PCB 28	10 µg sum PCB <sub>7</sub> /kg	
PCB 52		
PCB 101		
PCB 118		
PCB 138		
PCB 153		
PCB 180		
<b>2,3,7,8,TCDD</b>		
<b>Annet organisk</b>		
Mineralolje (THC C12-C35)	50 mg/kg	
Tributyltinn (TBT)	35 µg/kg	
<b>Toksisitetstester</b>		
Porevann	Skeletonema	50 % veksthemming
	Skeletonema	EC <sub>50</sub> >2000 mg/l*
Org. Ekstrakt	DRCalux/EROD	TEQ<25 ng/kg

\* EC50-verdier lavere enn grenseverdier betyr en overskridelse av grenseverdien for giftighet.

### 5.1.2 Trinn 2

I risikovurderingens trinn 2 gjennomføres beregninger av antatt risiko. Det er utarbeidet et eget databasert regneprogram for å lette arbeidet. Prinsippet er at man i tillegg til analysedata legger inn i bergningene en rekke såkalte stedsspesifikke kriterier for forhold som kan påvirke forurensingsgraden (sjødyp, vannutskifting, skipstrafikk osv.) og helsemessige påvirkninger (friluftsliv, bading, konsum av sjømat osv). I utgangspunktet er det lagt inn "sjablongverdier" med stor sikkerhetsmargin i regnearket, men disse justeres der

man har opplysninger om lokale forhold. Både sjablongverdiene og eventuelle lokale verdier fremgår av arket "Stedsspesifikk" i dataverktøyet, slik det er presentert i vedlegg 6. For de parametere hvor sjablongverdiene er erstattet med lokale verdier, er det påpekt i teksten i regnearket. Vi henviser til disse arkene for de enkelte områder som er vurdert.

Vurderingen omfatter 3 uavhengige bergninger:

- Risiko for spredning fra sediment til vannmassene
- Risiko for human helse
- Risiko for økosystemet

For beregning av økologisk risiko bør man både vurdere den påviste kjemiske forurensing opp mot grenseverdier og utføre toksisitets- og bioakkumuleringstester.

Det er viktig å være klar over at det ligger usikkerheter i en del av de konstanter og variable som inngår i beregningene. Et lett forståelig eksempel er den usikkerhet som knytter seg til utskiftingshastigheten for vannmassen i bassengene, men usikkerheten ved bruken av en del kjemiske konstanter kan være like stor.

## 5.2 Risikovurdering Trinn 1

Tabeller for risikovurdering i henhold til en trinn 1 vurdering er lagt ved i vedlegg 5. Risikovurderingen viser at konsentrasjonen av  $\Sigma$  PCB<sub>7</sub> overskrider normen for ubetydelig risiko i alle prøver fra alle delområder. Det samme gjelder for konsentrasjonen av TBT, bortsett fra én prøve i delområde 4, Samasjøen Hamek.

Nesten alle de 10 PAH-komponenter som inngår i SFTs system for risikovurdering, har konsentrasjoner høyere enn grenseverdien for ubetydelig risiko ved alle stasjoner bortsett fra i én stasjon i delområde 2, Seljestadfjæra.

I de fleste prøvene som er analysert for olje (THC C12-C35), er også denne grensen for ubetydelig risiko overskredet. Unntaket er den eneste prøven som er analysert for THC fra delområde 4 og én av 5 prøver fra delområde 5, Gangsås nord.

Når det gjelder tungmetaller fremkommer antall overskridelser av grenseverdien for ubetydelig risiko av nedenstående tabell:

**Tabell 10 Overskridelser trinn 1 vurdering for tungmetaller**

	Antall stasjoner	Antall stasjoner hvor grenseverdien for ubetydelig risiko er overskredet			
		Cu	Hg	Pb	Zn
1 Indre havn/Russevika	16	13	9	2	0
2 Seljestadfjæra	6	5	4	4	2
3 Harstad sentrum	5	3	3	0	0
4 Samasjøen/Hamek	7	5	2	2	1
5 Gangsås nord	8	2	1	0	0

For Cd, Cr og Ni er det ikke registrert overskridelser av grenseverdien. Det er heller ikke registrert overskridelser av grenseverdien for As, men det er foretatt relativt få analyser av dette stoffet.

Samlet sett overskrider konsentrasjonen av mange parametere, spesielt organiske parametrene, grensen for ubetydelig risiko. Dette betyr at det må gjennomføres en utvidet risikovurdering en såkalt trinn 2-vurdering.

### 5.3 Risikovurdering Trinn 2

#### 5.3.1 Grunnlagsdata

Som grunnlag for risikovurderingens trinn 2 er det i tillegg til data om forurensing og sjødypp innhentet data om antall skipsanløp, tidevannsvariasjoner mm.

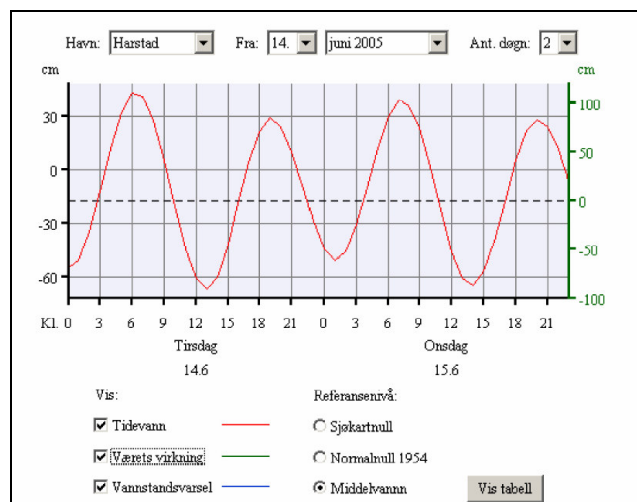
Fra Harstad Havn KF har vi fått oppgitt følgende data som legges til grunn for risikovurderingen.

**Tabell 11 Antall båtanløp pr år i Harstad havn**

Sted	Type fartøy	Antall anløp pr år
Larsneset:	Hurtigrute:	730
	Godsbåter:	150
	Cruisebåter:	10
Kai 1,2,3,4	Hurtigbåter	1100
	Annet	200
Indre havn	Diverse typer fartøyer	1200
Gangsås Tank	Tankbåter	400

Totalt regnes det med ca 4000 anløp i det aktuelle undersøkelsesområdet.

For oppholdstid til vannet i bassenget,  $t_r$  [år] har vi gått inn på Meteorologisk institutt hvor data for tidevann for Harstad havn foreligger.



Tidevannstabellen for Harstad havn viser at tidevannsforskjellen i havnen er på nesten 2 meter. Dette betyr at det vil være relativt stor vannutskifting. Dersom alt vannet i havnen er skiftet ut i løpet av to døgn vil en få en årlig oppholdstid i bassenget på  $2/365$ , det vil si 0,0055 år. Om vannet skiftes én gang pr. døgn, blir oppholdstiden 0,0027 år.

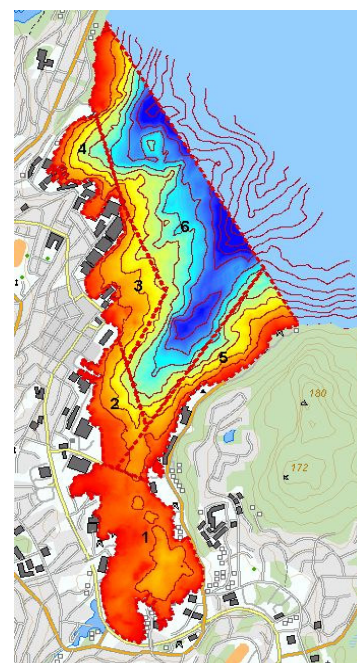
**Figur 13 Tidevann i Harstad havn**

Ved bruk av arealberegning i GIS applikasjonen Arcview har en kommet frem til følgende data om de enkelte delområdene:

**Tabell 12 Stedsspesifikke data for delområdene**

Delområde	Areal i m <sup>2</sup>	Middeldyp	Max dyp	Vannvolum m <sup>3</sup>
1	384919	6,2	18,6	2369696
2	145438	13,2	39,9	1857865
3	175550	16,6	37,3	2806456
4	118442	19,8	48,8	2269275
5	263473	19,9	54,5	5012322
6	903345	49	105,4	43609331

Delområde 6 er ikke tatt med i risikovurderingen av delområder, da en ikke har miljødata fra dette området. Det inngår imidlertid i risikovurderingen av hele Harstad havn under ett.



Antall skipsanløp varierer sterkt mellom de ulike delområdene. Fra Harstad havn KF har vi hentet inn antall skipsanløp for de ulike delområdene. Tallene er basert på historiske data, bla da fergen anløp Seljestad.

Antall skipsanløp er som følger:

Delområde 1:	ca 140 anløp + fritidsbåter + fiskerihavn
Delområde 2:	ca 2100 anløp
Delområde 3:	ca 1200 anløp
Delområde 4:	ca 300 anløp
Delområde 5:	ca 120 anløp

### 5.3.2 Risikovurdering i forhold til human helse.

For de aktuelle forurensingsparametere er det beregnet en *Maksimal tolerabel risiko* (MTR), basert på faktorer som oralt inntak av vann og sediment ved bading og lek på stranden, hudkontakt med vann og sediment og inntak av fisk og skalldyr.

For alle de aktuelle områder i Harstad havn medfører et normalt inntak av fisk og skalldyr (slik som angitt i ark *Stedsspesifikk* i vedlegg 6) at MTR overskrides. De andre faktorene, som kontakt med, og eventuelt oralt inntak av, vann og sedimenter medfører i følge beregningene ingen helsefare.

For alle delområder overskrides MTR for konsentrasjonen av PCB, TBT og PAH-komponentene benzo(a)pyren og benzo(g,h,i)perylene. MTR overskrides 10 - 100 ganger eller mer for middelverdien av flere av PCB-kongenerene i alle områder. Antall ganger MTR er overskredet for disse komponenter i de enkelte delområder fremgår av nedenstående tabell:



**Tabell 13 Antall ganger MTR er overskredet**

Delområde	Delområde 1 Indre Havn		Delområde 2 Seljestadfjæra		Delområde 3 Harstad sentrum		Delområde 4 Samasjøen-Hamek		Delområde 5 Gangsås nord	
	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel
Forurensning										
Benso(a)pyren	21	9	20	11	22	9	26	14	5	3
Benso(g,h,i) Perylen	12	5	6	4	9	2	10	5	2	1
TBT	190	48	1035	448	15	6	49	38	20	14
PCB 28	35	17	50	28	551	90	37	27	130	34
PCB 52	73	39	127	71	909	182	95	77	3030	570
PCB 101	16	8	27	15	85	24	40	25	3907	660
PCB118	2	1	3	2	11	3	9	3	351	89
PCB 138	43	12	15	11	64	17	105	39	5832	977
PCB153	15	5	11	6	47	10	36	19	3970	665
PCB 180	12	3	5	3	27	6	30	13	1607	269

Det er viktig å påpeke at de store overskridelsene både av maksimumsverdi og gjennomsnittsverdi som registreres for PCB i delområde 5 skyldes én av 7 prøver. Denne prøven er imidlertid tatt av dykker, og kan være representativ for større områder med mudderbunn.

For enkelte delområder resulterer også maksimumskonsentrasjonen av noen andre PAH-komponenter i en mindre overskridelse av MTR. For maksimumskonsentrasjonen av bly er MTR overskredet i delområde 2, Seljestad.

### 5.3.3 Spredning fra propellvirksomhet

I Kristiansand er det gjennomført en studie av hvordan sedimenter oppvirvles av propeller og jetdrift fra fartøyer (SFT rapport 1869/2002).

Ved fremdrift av fartøyer vil vannet ut fra en propell eller vannjet gå ut som en turbulent stråle med en rotasjonskomponent som tilføres fra propellen. Strålen river med seg omkringliggende vannmasser pga. viskositeten i vannet, og vokser i omkrets bakover fra propellen, samtidig som bevegelsesenergien i strålen gradvis tapes ved overgang til virvler og turbulens. Hvis det er forholdsvis grunt, kan den nedre del av strålen nå ned mot bunnen, selv om strålesenter holder seg omtrent i propelldypet, og gi erosjon av partikler fra sedimentet.

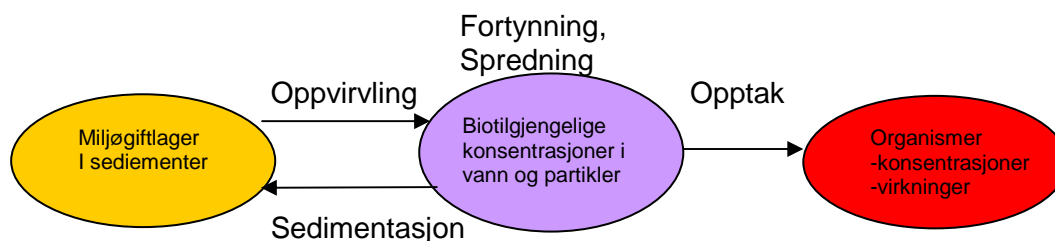
I nærheten av faste flater, som f. eks. en bunn i grunt farvann, eller under en skipsbunn, vil det oppstå undertrykk mellom strålen og flaten, slik at den trekkes mot flaten og vil gå langs den. Dette kan antagelig under gitte forhold øke påvirkningen på bunnen vesentlig i forhold til hva som beregnes teoretisk ved en horisontal stråle.

Et skip som går inn til kai med baugen først vil reversere hovedpropellen både når det legger til og når det bakker ut fra kai. Da vil propellstrømmen sendes inn under skipet, og begrenses både av skipsbunnen og av fjordbunnen. I et relativt grunt kaiområde må det føre til en mer konsentrert stråle og sterkere hastigheter ved bunnen enn for en fri propellstråle ut fra skipet. Hvis propellen trekker inn vann fra større dyp i lagdelte vannmasser, vil den turbulente strålen antagelig også av den grunn tendere mot å synke noe ned i retning av det dypet hvor vannet hører hjemme tetthetsmessig. Det gjelder antagelig særlig når skipet bakker inn ved anløp, og også når det senere går ut fra kai med baugen først.

Dette viser at oppvirvling fra skipstrafikk har stor betydning i områder med grunne forhold og spesielt i tilknytting til kaier.

### 5.3.4 Risiko for spredning av forurensinger fra sediment til sjø

Viktige prosesser knyttet til oppvirvling av forurensede sedimenter kan oppsummeres i figuren under:



**Figur 14 Spredning knyttet til oppvirvling**

Risiko for spredning vurderes i forhold til den konsentrasjonen i vann som vil bevirke at 95% av akvatiske organismer forblir uberørt av forurensningen fra sedimentene ( $HC_5$ ). Hvis sedimentene ikke er så forurenset at  $HC_5$  oppnås, anses det ikke for å være vesentlig spredningsfare. Sammenhengen mellom konsentrasjoner i sediment og vann er bare fastlagt for 2 PCB-kongenerer. Faren for spredning av de andre kongenerene fremgår derfor ikke av regnearkene.

Forurensingskonsentrasjonen i vann blir størst når det er liten vannutskifting over det forurensede sedimentet, mens hurtig vannutskifting resulterer i lav konsentrasjon over sedimentene. I beregningen har vi som standard lagt inn én vannutskifting hvert annet døgn, men resultatet av risikovurderingen blir ikke vesentlig endret om vannet skiftes én gang pr døgn.

For delområdene 1 - 4 er det i følge beregningene ingen fare for at konsentrasjonen i vannfasen skal overstige  $HC_5$ . For delområde 5, Gangsås, overskrides  $HC_5$  for PCB<sub>118</sub> og PCB<sub>153</sub> for ene prøven med ekstremt høyt PCB-innhold hhv. 6,15 og 3,5 ganger. For PCB<sub>118</sub> gir dette seg også utslag i beregningen som en overskridelse av gjennomsnittsverdien for området.

## 6 TILTAK

### 6.1 Mål for tiltak

Målet for å gjennomføre et tiltak vil være at kostholdsrad som er innført av Mattilsynet på sikt skal kunne oppheves. Det vil si at det ikke skal være spredning av miljøgifter fra sedimentene til vannlevende biota og videre oppover i næringskjeden. Videre skal ikke forurensede sedimenter være til hinder for å kunne drive et aktivt friluftsliv i området.

### 6.2 Tildekking

Metoden går ut på at de forurensede sedimentene tildekkes med rene masser slik at miljøgifter ikke er tilgjengelige for marine organismer. Hva slags typer av masser (for eksempel hvilken kornstørrelse etc) man må benytte ved tildekking av de enkelte områder er avhengig blant annet av hvor utsatt bunnen er for oppvirvling, strøm og spredning. Mektighet av dekklaget bør minimum være 30 cm, normalt benyttes større mektighet.

For å unngå at de rene dekkmassene skal synke ned i de forurensede sedimentene (gjelder spesielt ved myk bunn) kan det legges fiberduk over sedimentene. Tildekking er i enklest på

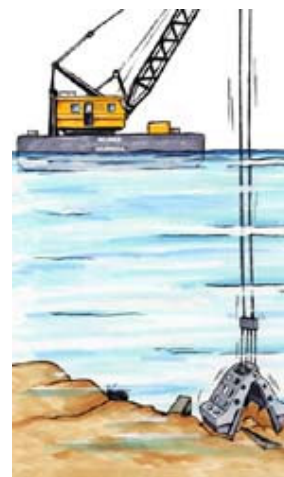
små vanddyb, men er også mulig på større vanddybder. Presisjonen på plasseringen av dekkmassen risikerer imidlertid å bli dårligere.

I et område som Harstad havn vil nok, på grunn av stor trafikk tetthet, tildekning være aktuelt for dyp under -10 meter. Det vil ellers være fare for oppvirvling av tildekte masser.

### 6.3 Mudring

Forurensede sedimenter kan fjernes fra sjøbunnen ved mudring. Mudringen vil normal foregå ved mekaniske eller hydrauliske mudringsmetoder.

Eksempel på mekanisk mudring er såkalt grabbmudring hvor sedimentene graves vekk mekanisk med en gravemaskin stående på en leker. Metoden virvler opp sedimenter og kan dermed medføre spredning av miljøgifter dersom det ikke gjøres beskyttende tiltak i form av for eksempel siltgardin rundt mudringsområdet. Videre har metoden ofte en begrensning i forhold til dybden av området som skal mudres. Metoden har derimot sin fordel der hvor det er mye stein og andre større gjenstander som kan være til hinder for andre mudringsmetoder.



Et annet eksempel på mekanisk mudring er skruemudring, hvor sedimentene skrues mekanisk inn i et mudringshode og transporteres til behandlings-/mottaksanlegg.

Eksempel på hydraulisk mudring er sugemudring hvor de forurensede sedimentene i prinsippet fjernes fra bunnen med en stor støvsuger.



Metoden er best egnet på fine sedimenter og slam. Metoden medfører liten spredning under tiltaket. Ulempen med metoden er at den også suger opp store mengder med vann som må behandles. Bildet til venstre viser sugemudring som ble gjennomført på Haakonsvern utenfor Bergen. Her fungerte metoden relativt godt.

Verken mekanisk eller hydraulisk mudring er perfekte metoder. Ved mekanisk mudring følger små vannmengder med sedimentene når de tas opp, hvilket er en stor fordel ved den videre håndteringen. Imidlertid kan metoden medføre oppvirvling og spredning av partikler og kapasiteten er relativt liten.

Hydraulisk mudring har høyere kapasitet og gir liten oppvirvling og massespredning. Derimot kan det følge med store mengder vann, noe som kan øke kostnadene med videre håndtering vesentlig.

### 6.3.1 Deponering

Fjernes massene ved mudringen, kreves en plan for disponering av muddermassene. En aktuell metode er å etablere et deponi. Det finnes flere typer av deponier.

#### **Deponi på land:**

Sedimentene tas opp på land og plasseres i et godkjent deponi, for eksempel deponering i fjellrom eller i fylling.

En er ikke kjent med at det er aktuelle steder for deponering på land i Harstadområdet. Dette er noe som må utredes særskilt. Området vil kreve at det er sikring mot spredning fra deponiet. Arealet vil måtte bli tinglyst mot fremtidig graving. Det vil også være lite aktuelt som byggegrunn, da en vil ha setninger i området i lang tid etter at deponiet er ferdig.

Så vidt en er kjent med så finnes det heller ingen aktuelle fjellrom i Harstad som kan benyttes for deponering av forurensede sedimenter.

#### **Deponi i sjø:**

Sedimentene plasseres på sjøbunnen. De dekkes til med rene sedimenter på toppen slik at miljøgifter ikke spres (aktuelt når sedimentene ikke kan dekkes til på stedet). Legges sedimentene på dypt vann, kalles det et dypvannsdeponi. Legges de på grunt vann, kalles det et gruntvannsdeponi.

Å anlegge et gruntvannsdeponi i Harstadområdet er etter vår mening uaktuelt, da det ikke finnes egnet område hvor dette kan gjennomføres.

Når en først etablerer et dypvannsdeponi må en ha i mente at deponiet vil være etablert for fremtiden. Kostnadene for å eventuelt å ta opp igjen de forurensede sedimentene vil være så høye at dette vil ikke kunne gjøres innenfor rimelige rammer.

Å deponere såpass sterkt forurensede sedimenter det er snakk om fra Harstad havn vil kreve at dypområdet er anoksisk (lite oksygen), slik at faren for bioturbasjon (oppvirvling av sedimenter pga sedimentlevende organismer) unngås og spredning til biota (organismer som beiter i sedimentene) forhindres. Et slikt tiltak er utredet for Oslo havn, hvor et område utenfor Malmøykalven er erklært anoksisk. SFT har gitt sin tilslutning til metoden.

I Harstad havn er det et område nord for Gangsåshalvøya som er på 100 meter og dypere. Det er ikke kjent om dette området er anoksisk, men sannsynligheten for dette er liten siden Harstad havn ikke er noen terskelfjord. Det må derfor gjennomføres separate undersøkelser for å kunne klargjøre et aktuelt område for etablering av et eventuelt dypvannsdeponi.

#### **Deponi i strandkanten:**

Strandkantdeponier kan etableres når det både er behov for å innvinne land og for å deponere sedimenter. Deponiområdet volles først inn og i neste fase plasseres sedimentene på innsiden av vollen. Denne metoden ble benyttet på Haakonsværn og er godt egnet i

kombinasjon med sugemudring, hvor en får store mengder vann. Dersom det etableres filtersone i vollen vil de forurensede partiklene holdes tilbake mens vann vil slippe ut.

I Harstad havn fins det flere aktuelle viker hvor et slikt deponi vil kunne bli etablert. Dette er noe som må både politisk og faglig utredes. Men aktuelle områder kan være innerst i delområde 1 for eksempel i området Russevika. Et annet aktuelt område kan være utenfor Hjellholmen. Det er viktig å bemerke at det vil være restriksjoner i bruken av et landareal som etableres i forbindelse med et slikt tiltak.

#### **6.4 Rensing ved separering**

Renseteknologier som er basert på separering av sediment og forurensning, er blant de som best kan konkurrere med "billige" metoder som mudring/deponering og tildekking.

Miljøgifter vil normalt være bundet til de fineste partiklene. Det vil si at hvis en klarer å skille de grove sedimentene (grus og sand) ved for eksempel sikting, vil de kunne "friskmeldes". En vil da sitte igjen med en rest finkornige forurensete sedimenter som må deponeres eller behandles videre.

For at det skal være lønnsomt å skille ut grus- og sandfraksjonen bør denne utgjøre minst 50-60 prosent av den totale mengden sediment. I Norge er det svært mye finkornige sedimenter slik at det er mange steder hvor denne metoden ikke er egnet.

#### **6.5 Levering til behandlingsanlegg**

En metode for å ta hånd om de forurensede massene er å levere massene til godkjente mottaksanlegg. Mottaksanleggene kan være anlegg som forhåndsbehandler massene før deponering. En annen metode går på termisk behandling av massene ved for eksempel forbrenning.

Dette er en relativt kostbar metode og er nok best egnet når det er snakk om mindre mengder masse. Dersom det er snakk om store mengder masse fins det mobile forbrenningsanlegg som kan brenne av forurensingene lokalt.

#### **6.6 Aktuelle tiltak Harstad havn**

De ulike delområdene er forskjellige med hensyn på kildekarakteristikk, dybdeforhold, spredningsmekanisme og bunnforhold. I de tidligere rapportene er ikke bunnforholdene eksakt beskrevet, men det antas at forholdene ikke har forandret seg vesentlig.

Forut for et tiltak for Harstad havn må det gjennomføres en detaljert tiltaksundersøkelse. Denne undersøkelsen må foruten å kartlegge miljøtilstanden i dypområdet mellom Larsneset og Gangsås også omfatte kartlegging av bunnforholdene i havnen. Viktige forhold å ha kunnskap om før det kan gjennomføres tiltak er sedimentmektighet, type sediment, deponert avfall etc. Bunntopografi kan utredes på grunnlag av digitaliserte kart, som fins for havnen. En slik undersøkelse vil være svært viktig for å kunne utarbeide godt forprosjekt for tiltak. Undersøkelsen vil erfaringsmessig også være relativt kostnadskrevende.

##### **6.6.1 Delområde 1**

Delområdet er det største. Det er også det området som er mest usikkert i forhold til kildekarakterisering på land.

I dette delområdet består bunnen av et fint slamholdig sediment av varierende mektighet. Sedimentmektigheten er størst mot Seljestadsiden. Mot Gangsås er det noe mer større stein med slam fordelt mellom. Gjennomsnittsdypet er kun på 6,2 meter med et mindre dypområde med maksimalt dyp på 18,6 meter. Tiltak med tildekking vil derfor være svært lite aktuelt,

siden potensialet for forstyrning av det tildekte området vil være svært stor. Det er tatt utgangspunkt i at hele arealet må saneres, da det grunne område gjør at faren for spredning er stor. En har ikke tilstrekkelig med kunnskap om bunnforholdene til å si om hele området behøver å bli mudret. Det er beregnet at 90 % av arealet må mudres, mens resterende kan dekkes til.

Den metoden som best vil fungere her, er sugemudring siden det er høy grad av finstoff i sedimentet. Siden gjennomsnittsdypet er relativt grunt, vil denne metoden fungere optimalt her. På grunnlag av foreliggende kjerneprøver og erfaringer fra andre områder antar vi at det i snitt blir det behov for å fjerne 50 cm av den øverste delen av sedimentet. Dette kan imidlertid variere sterkt.

#### 6.6.2 Delområde 2

Dette er det desidert mest trafikkerte området i Harstad havn, med 2100 anløp hvert år. Dette området er heller ikke veldig dypt, med et middeldyp på 13,2 meter og maksdyp på 40 meter. De sterkest forurensede sedimentene ligger trolig på de grunne områdene. En har ikke tilstrekkelig med data for de dypeste områdene til å kunne si noe miljøtilstanden i dette området. I det grunneste området vil nok tildekking være lite aktuelt.

Sør i området består sedimentene av en kombinasjon av slam og silt i. Nordover er bunnen hardpakket sandbunn. Det er ikke sikkert at det vil være behov for å gjennomføre tiltak på hele området. Det beregnes at det vil være behov for å gjennomføre tiltak på 70 % av delområdet og at deler kan dekkes til.

#### 6.6.3 Delområde 3

Dette delområdet har også relativt stor trafikk tetthet med 1200 anløp i året. Det er i dette området blant annet Hurtigruten og hurtigbåter (med jetdrift) har daglig anløp. Gjennomsnittsdypet er på 16,6 meter, med maksimumsdyp på 37 meter. Bunnen består av en kombinasjon av bar bunn og skjellsand, med spredt sediment og slam. Årsaken til at det er store områder med bar bunn skyldes trolig oppvirvling av båter som medfører spredning av sedimentene. Dette viser at området er lite egnet for tildekking. Det regnes derfor med at det meste av området som det skal gjøres tiltak på må mudres. Siden det ikke er sedimenter som dekker hele arealet regner en med at det blir behov for gjennomføre tiltak på 80 % av området.

#### 6.6.4 Delområde 4

Dette delområdet er utenfor HAMEK A/S som er et større skipsverft. Her er det anløp til dokk samt til kai. Det er 300 anløp til området pr. år. Gjennomsnittelig dyp er 20 m, med maksimum dyp på 49 meter. Utenfor HAMEK vil det være behov for tilstrekkelig innseilingsdyp utenfor verftet, slik at tildekking vil være lite aktuelt her.

Sedimentene utenfor HAMEK består av sort slam, mens det mot det nedlagte raffineringsanlegget til Esso er mer grov steinbunn. Nærmest HAMEK vil det være behov for å mudre massene, mens de dypere områdene og områdene med grov steinbunn kan dekkes til. Det antas at hele området må saneres.

#### 6.6.5 Delområde 5

Dette delområdet er relativt langt i utstrekning. Det har relativt få anløp med 120 anløp i året. Det er også det dypeste området, med gjennomsnittelig dyp på 20 meter og med maksimum dyp på 55 meter. Sedimentene er her lite homogene og består av en blanding av sand og leire med innslag av stein og grus. Dette er det området som vil være mest egnet for tildekking. Det bør likevel mudres der det er mulig nærmest kaiområdene. I dette delområdet er det en prøve (Har-SG 20) som gjør svært utslag for gjennomsnittskonsentrasjonene for

PCB. Det er tatt en prøve rett ved siden av denne prøven i september (Har-SG 30) som ikke var påvirket av PCB. Fordi det tydeligvis er store variasjoner av PCB-forurensningen i dette området, legger vi foreløpig til grunn at hele området må saneres. Det beregnes at 20 % av området mudres og at resten dekkes til.

#### 6.6.6 Delområde 6

Dette området består av resterende område, som er dypområdet mellom Larsneset og Gangsås. Her har vi ikke tilstrekkelig med informasjon om miljøtilstand til å si noe om behov for tiltak. I og med at området er relativt dypt antas det at det ikke er like sterkt forurensset over alt. Dette området vil også trolig egne seg for tildekning. Det vil kun være områdene nærmest land som vil måtte mudres. Basert på generelle erfaringer om at dypområder ofte er mindre forurensset enn grunne områder langs land, tas det utgangspunkt i at det blir behov for å sannere 30 % av arealet.

## 7 KOSTNADER

Som grunnlag for beregningen er erfaringstall fra ulike gjennomførte prosjekter lagt til grunn. Det understrekes imidlertid at tallene kan variere meget basert på lokale forhold og tilgjengelighet til entreprenører. Videre vil også variabler som båttrafikk mm. være avgjørende i kostnadsberegninger.

**Tabell 14 Erfaringstall for kostnader for ulike teknologityper**

Type teknologi	Kostnader Pris i kr pr m <sup>2</sup> forurensset bunn	Merknader
Ingen tiltak.	50-200	Sedimentene dekkes til av naturlig sedimentering. Vil kreve overvåkning i lang tid.
Tildekking	50-500	Avhenger av bunntopografien og mektigheten på det forurensede laget.
Mudring med deponering	100-500	Det er lagt til grunn at et sedimentlag på ca 0,5 m må fjernes.
Mudring med rensing	400-1000	Det er lagt til grunn at et sedimentlag på ca 0,5 m må fjernes.

For etablering av deponier eller levering av masser fins det erfaringstall (Oslo kommune 2005, Forsvarsbygg 1995). Kostnadene må betraktes som veiledende da lokale forhold og konkurransesituasjonen for mulige entreprenører vil spille inn her. Men følgende erfaringstall benyttes:

Landdeponi:	3-6 mill kr
Dypvannsdeponi:	90-120 kr/m <sup>3</sup>
Strandkant deponi:	6-10 mill kr
Levering til mottaksanlegg:	400-600 kr/tonn
Termisk behandling on site:	500-1000 kr/tonn

## 7.1 Kostnadsberegning Harstad havn

Det er gjort beregninger på for de ulike delområdene, basert på aktuelle tiltaksmetoder for det enkelte området. Der hvor enkelte metoder er uaktuelle så er dette ikke kostnadsberegnet. Det gjøres oppmerksom på at et forprosjekt for tiltak og større sikkerhet i kostnadsbildet vil kreve en langt større detaljeringsgrad på sedimentundersøkelsen enn hva som foreligger nå.

Kostnadsberegning for ulike tiltakscenarier er gitt i tabeller for de ulike delområdene. For mudring er det lagt inn kostnader for behandling av sedimentene. Men denne kostnaden vil naturlig nok være meget avhengig i hvilken behandlingsmetode som velges.

### 7.1.1 Delområde 1

**Tabell 15 Kostnadsberegning delområde 1**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	384.919	192.500		
Mudring	345.000	150.000	86.250	Her blir det hovedsakelig behov for benytte sugemudring.
Tildekking	40.000		4.000	
Sum			90.250	

Til sammenligning er dette området i størrelsesorden samme areal som ble mudret på Haakonsvern, hvor kostnadene ble 180 mill kr.

### 7.1.2 Delområde 2

**Tabell 16 Kostnadsberegning delområde 2**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	145.438			
Areal som må saneres	100.000			
Mudring	80.000	40.000	20.000	
Tildekking	20.000		2.000	
Sum			22.000	

### 7.1.3 Delområde 3

**Tabell 17 Kostnadsberegning delområde 3**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	175.550			
Areal som må saneres	140.000			
Mudring	112.000	56.000	42.000	
Tildekking	28.000		4.200	
Sum			46.200	



#### 7.1.4 Delområde 4

**Tabell 18 Kostnadsberegning delområde 4**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	118.442			
Areal som må saneres	118.000			
Mudring	94.400	47.000	19.000	
Tildekking	23.600		3.000	
Sum			22.000	

#### 7.1.5 Delområde 5

**Tabell 19 Kostnadsberegning delområde 5**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Total areal	263.473			
Areal som må saneres	263.000			
Mudring	52.000	26.000	10.500	
Tildekking	211.000		24.000	
Sum			34.500	

#### 7.1.6 Delområde 6

**Tabell 20 Kostnadsberegning delområde 6**

Type tiltak	Areal m <sup>2</sup>	Volum m <sup>3</sup>	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Total areal	903.345			
Areal som må saneres	270.000			
Mudring	70.000	35.000	14.000	
Tildekking	200.000		20.000	
Sum			34.000	

## 7.2 Samlet kostnad

I tabellen nedenfor er et estimat på kostnadsbildet for tiltak i Harstad havn gitt. Det understrekes at beregningene er gitt basert på erfaringstall og vurdert for det enkelte området.

Tabell 21 Samlet kostnadsestimat

Aktivitet/Delområde	Areal m <sup>2</sup>	Kostnader (i 1000 kr)	Merknader
Forundersøkelse og forprosjekt	1.991.000	8.000	
Rigg kostnader		2.000	
Delområde 1	385.000	90.250	
Delområde 2	100.000	22.000	
Delområde 3	140.000	46.200	
Delområde 4	118.000	22.000	
Delområde 5	263.000	34.500	
Delområde 6	270.000	34.000	
Miljøkontroll		2.000	
Overvåking etter tiltak		2.000	
Samlet kostnader		262.950	

Estimatet for tiltaksbehovet for de forurensede sedimentene for Harstad havn er kostnadsberegnet til 263 mill kr.

## 8 KONKLUSJON

Den gjennomførte undersøkelsen viser at Harstad havn er sterkt forurenset av miljøgifter. Det er de organiske miljøgiftene PCB, TBT og PAH som er dominerende, mens området generelt sett kun er moderat forurenset av tungmetaller. Det er også påvist bromerte flammehemmere i to sedimentprøver. Det er polybromerte difenyletere (PBDE) som er påvist. Sett i forhold til hva som er påvist i andre lokaliteter i Statlig program for forurensingsovervåking er ikke nivåene av PBDE høye.

Risikovurderingen viser at maksimal tolerabel risiko (MTR) basert på normalt inntak av fisk og skalldyr i området overskrides. Det er de organiske parametere PCB og TBT som forårsaker størst helserisiko. For PAH er det benso(a)pyren som gir sterkest utslag i risikovurderingen.

Økotoksikologiske undersøkelser viser at sedimentene i alle delområdene er giftig for bunnlevende organismer med unntak av en prøve fra Gangsås nord. Porevannet i sedimentet fra Seljestadfjæra ble funnet å være meget toksisk, noe som betyr at denne prøven sannsynligvis inneholdt et meget giftig vannløselig stoff.

Det er avdekket at det er behov for miljøbeskyttende tiltak for de forurensede sedimentene. Selv om det er nivåforskjeller i giftighet og innhold av miljøgifter i de ulike delområdene (og i de ulike områdene innenfor hvert delområde) bør sedimentene i Harstad havn ses under ett, slik at det bør iverksettes tiltak innenfor hele området. Tiltakene ved Harstad havn er kostnadsberegnet til størrelsesorden 263 millioner kroner.

## 9 REFERANSER

Akvaplan niva rapport nr APN-411.3229. Datert 14.03.2005. Miljøteknisk grunnundersøkelse og risikovurdering av eiendom nr 57/52 Hjellholmen Harstad.

Akvaplan niva rapport nr APN-412.2942. Datert 07.06.2004. Undersøkelse av miljøgifter i jordprøver fra Hjellholmenfyllingen, gård nr 57/52 i Harstad, samt vurdering av miljørisiko knyttet til fyllingen.

Akvaplan-niva rapport nr 412.2749.01, Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde november 2003

FFI/rapport-2003/01595 Diffuse kilder til PCB og effektstudier i torsk og blåskjell ved Haakonsvern Orlogsstasjon

Forsvarsbygg, Handlingsplan for opprydding av forurensede sjøsedimenter og forurenset grunn ved Haakonsvern Orlogsstasjon, 1995.

Litteraturstudium og feltundersøkelser i Kristiansand havn. Mai 2002 TA-nr. 1869/2002 Miljøstatus i Norge

Naturvårdsverket (2005): Vägledning för riskbedömning av förurenade områden – remissversion 2005-07-04

Oslo kommune, Helhetlig tiltaksplan for forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt, juni 2005

SFT rapport 97:33 Tolkning av PCB-profiler, beregning av totalt PCB-innhold i marine sedimenter

SFT rapport Oppvirvling og spredning av forurenset sediment på grunn av skipstrafikk

SFT veileder for håndtering av forurensede sedimenter TA-1979/2004

SFT veileder for risikovurdering av forurenset sediment TA-2085/2005-08-09

Statlig program for forurensingsovervåking TA-1697/2000, Akvaplan-niva rapport nr 786/00, Miljøgifter i marine sediment og organismer i havneområdene ved Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg 1997-98

Statlig program for forurensingsovervåking TA-2096/2005, SFT 927/2005 Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter 2004

SWECO Grøner, Datert 15.08.2005, Tiltaks- og kostnadsvurdering av eiendom nr 57/52 Hjellholmen i Harstad kommune

## **Vedlegg 1**

### **Feltrappport med beskrivelse av sediment**

Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Sol, skyfri himmel	Dato: 14/6-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 1	Varierte mellom 7-10 m	33V: UTM: N: E:	Samasjøen NordSlam + skjellsand. Lite lukt. Grabb prøve.
Har-SG 2	14 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor HAMEK (inne ved dokka). Sort slam. Lite lukt. Grabb prøve.
Har-SG 3	20 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor HAMEK (noe lenger ut fra dokka). Her skulle det opprinnelig vært corer prøve, men sedimentmektigheten var for liten til at denne fungerte. Det ble tatt med grabb. Sort mudder med svak oljelukt. Grabb prøve.
Har-SG 4	18 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Holstneset. Sort sediment med innslag av grått sediment. Mye tang og tare. (utenfor Harstad Is AS). Grabb prøve.
Har-SG 5	11 m	33V: UTM: N: E:	Rett utenfor Høgskolen. Hamneset Grovt sediment med mye tang. Lite lukt. Grabb prøve.
Har-SG 6	11 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Brake Water, Nord for Larsneset Slam med mye tang og tare. Lite lukt. Grabb prøve.

Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Sol, skyfri himmel	Dato: 14/6-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 7	8 m	33V: UTM: N: E:	Larsneset. Grove lyse sedimenter og skjellsand. Ingen lukt. Grabb prøve.
Har-SG 8	4 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Mathiassen Mek. (nær land) Sort sediment (slam). Svak lukt. Grabb prøve.
Har-SG 9	6 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Mathiassen Mek. (lenger ut på sjøen) Sort sediment (slam). Lite lukt. Grabb prøve.
Har-SG 10	6 m	33V: UTM: N: E:	Småbåthavn, Harstad botn. Sort sediment og slam. Noe lukt. Stor sedimentmektighet. Grabb prøve.
Har-SG 11	6 m	33V: UTM: N: E:	Gangsåbotn indre. Sort Sediment og slam, lite lukt. Grabb prøve.
Har-SG 12	13 m	33V: UTM: N: E:	Gangsåbotn ytre. Sort Sediment og slam, lite lukt. Grabb prøve.

Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Overskyet, Lett regn	Dato: 15/6-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 13	15 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Kaarbøverkstedet, indre. Sand (hardpakket). Dykk prøve. Ingen lukt.
Har-SG 14	22 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Kaarbøverkstedet, ytre. Sand (hardpakket). Dykk prøve. Lite lukt
Har-SG 15	11,5 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor dokk hallen Kaarbøverkstedet "brunosten". Sort slam og silt. Dykk prøve. Svak lukt.
Har-SG 16	6,5 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor gammel fylling. Ved Per Strand AS. Sand og leire. Lite lukt. Dykk prøve.
Har-SG 17	8 m	33V: UTM: N: E:	Gammel nedlagt fylling, Sjøkanten senter. Sand med mye leire. Svak lukt. Dykk prøve.
Har-SG 18	9 m	33V: UTM: N: E:	Gangsås, utenfor Merkur (sør). Sand og leire, med mye fjell. Lite lukt. Dykk prøve.

Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Overskyet, Lett regn	Dato: 15/6-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 19	13 m	33V: UTM: N: E:	Gangsås, utenfor Merkur (nord), Altinex. Sand og leire. Lite lukt. Dykk prøve.
Har-SG 20	10 m	33V: UTM: N: E:	Gangsås, Hologaland Grus og betong (rett ved kai). Leire og sand, Lite lukt. Dykk prøve.
Har-SG 21	16 m	33V: UTM: N: E:	NNG Syd (Thrane Miljø). Sand og smågrus. Lite lukt. Dykk prøve.
Har-SG 22	11 m	33V: UTM: N: E:	NNG Nord (Kr. Holst Engros). Stein og sand. Ingen lukt. Dykk prøve.
Har-SG 23	14 m	33V: UTM: N: E:	Gangsås tank (syd). Sand og mudder. Svak lukt. Dykk prøve.
Har-SG 24	10 m	33V: UTM: N: E:	Gangsås tank (nord). Stein og mudder. Svak lukt. Dykk prøve.



Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Overskyet, Lett regn	Dato: 15/6-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 25	14 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor kai Larsneset. Korall sand og mudder. Corer kjerne, 30 cm. Prøven delt inn i 3 prøver. 0-10 cm, 10-20 cm og 20-30 cm
Har-SG 26	14 m	33V: UTM: N: E:	Gangsåbotn nord Corer kjerne. Stein bunn med innslag av slam og silt i mellom steinene. 15 cm kjerne. Delt inn i to. 0-5 cm og 5-15 cm.

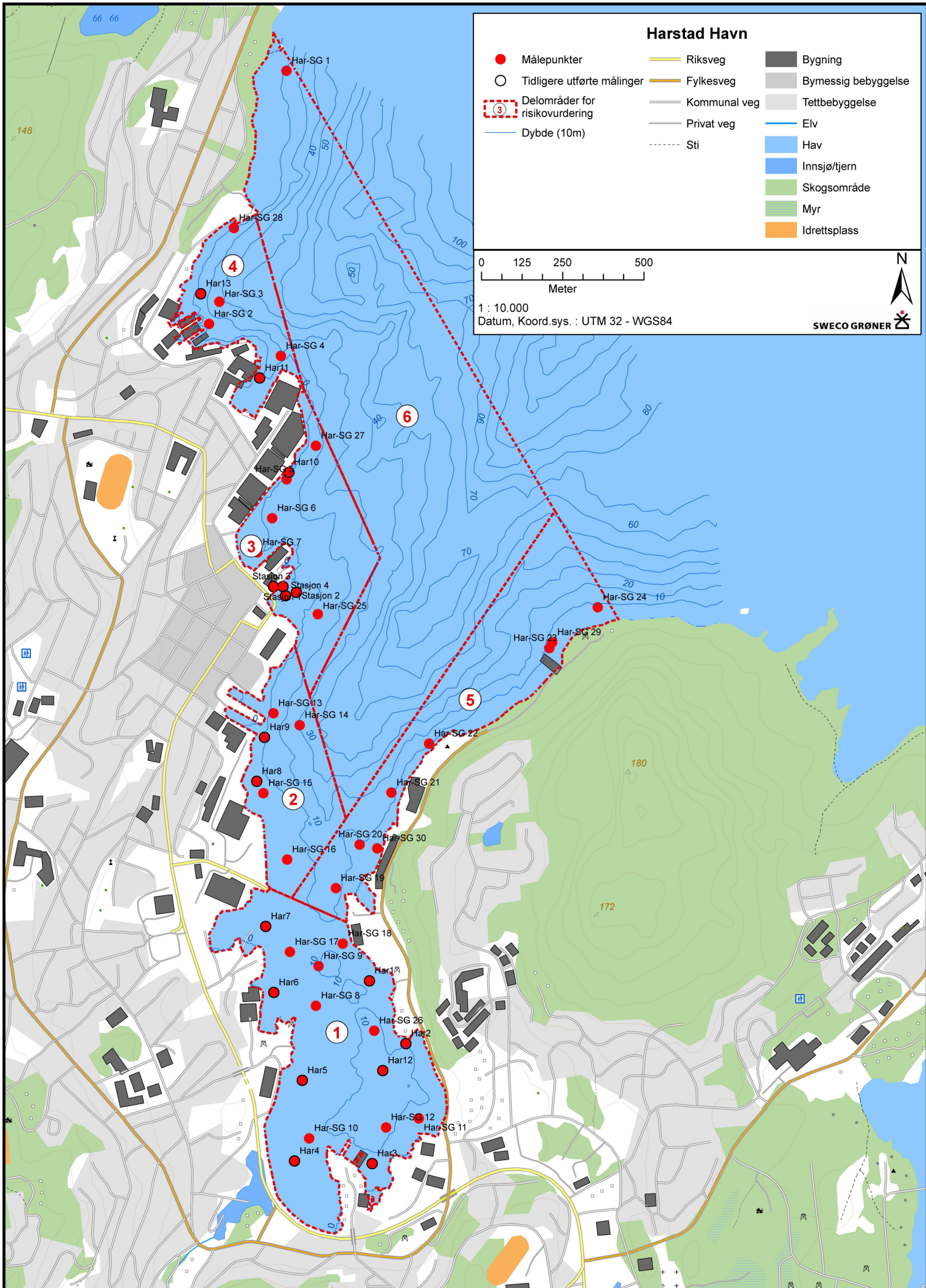
Feltrapport – FELTUNDERSØKELSER			
Prosjekt: Harstad havn - Sedimentkartlegging			
Lokalitet	Utf. av: TMO	Værforhold: Overskyet,	Dato: 02/9-2005
Prøvenummer	Vann dybde (m):	Koordinat:	Anmerkning og beskrivelse av prøven
Har-SG 27	18 m	33V: UTM: N: E:	Larsneset, ca 40 m ut fra kulturhus kaia. Stor sedimentmektighet, sort. Økotoks Ø6 ble tatt fra dette punktet og innover langs kaia. 5 rilsan poser ble fylt opp til økotoks.
Har-SG 28	11,5 m	33V: UTM: N: E:	Kaia utenfor gamle Esso raffineringsanlegg. Mye stein og avfall (bildekk). Noen områder mellom steinen med mudder ble prøvetatt. Økotoks Ø 7 ble tatt fra dette punktet og mot HAMEK.
Har-SG 29	10,5 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Gangsås tank. Mye stein med noe mudder inne i mellom
Har-SG 30	8 m	33V: UTM: N: E:	Utenfor Nord-Norsk gjenvinning og Hålogaland Grus og betong. Tatt like ved Har-SG 20. Mye sand og grus. Vanskelig å få tatt skikkelig sediment prøve. Prøven var relativt grov.

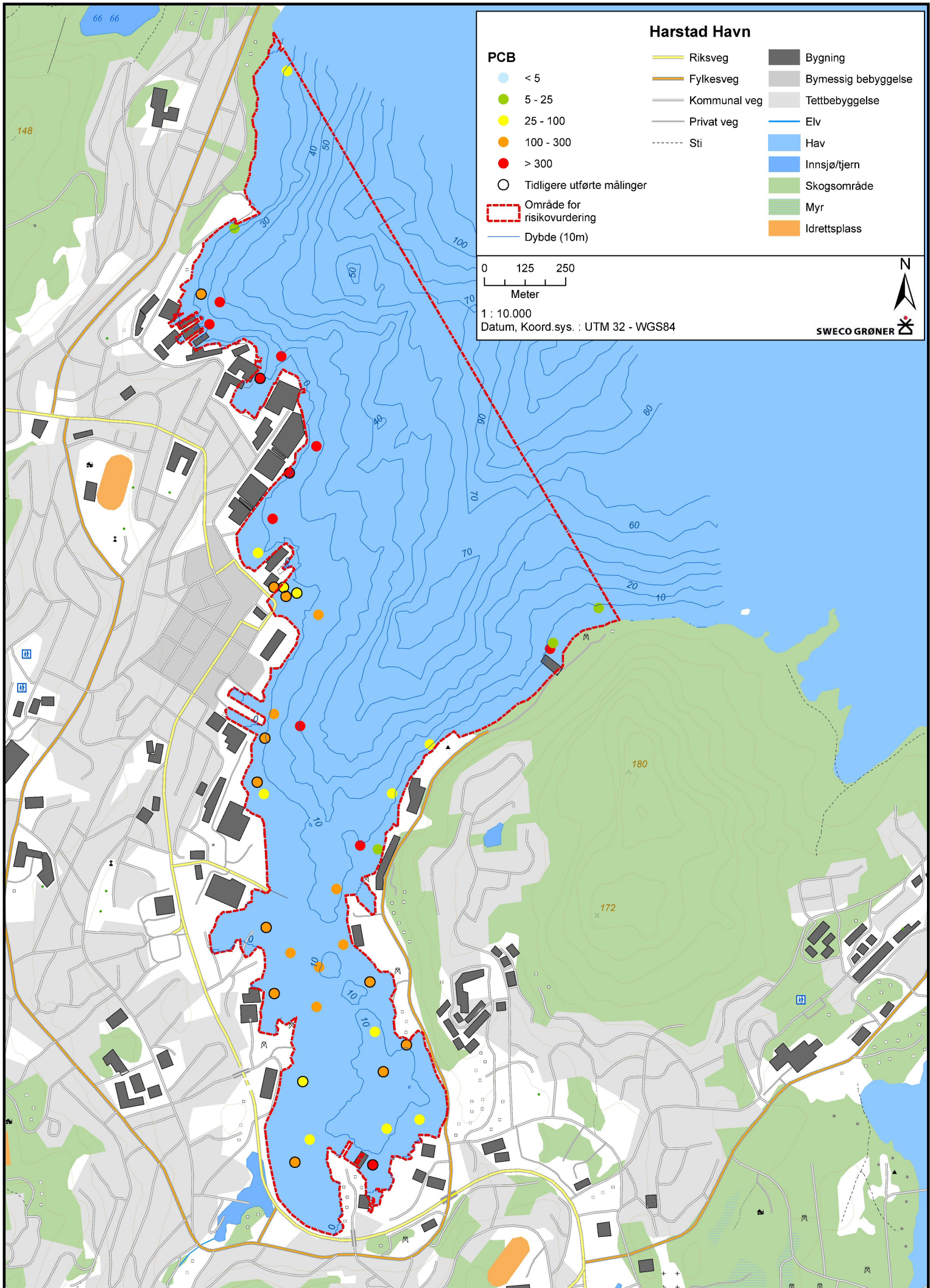
## Koordinater for undersøkelsen

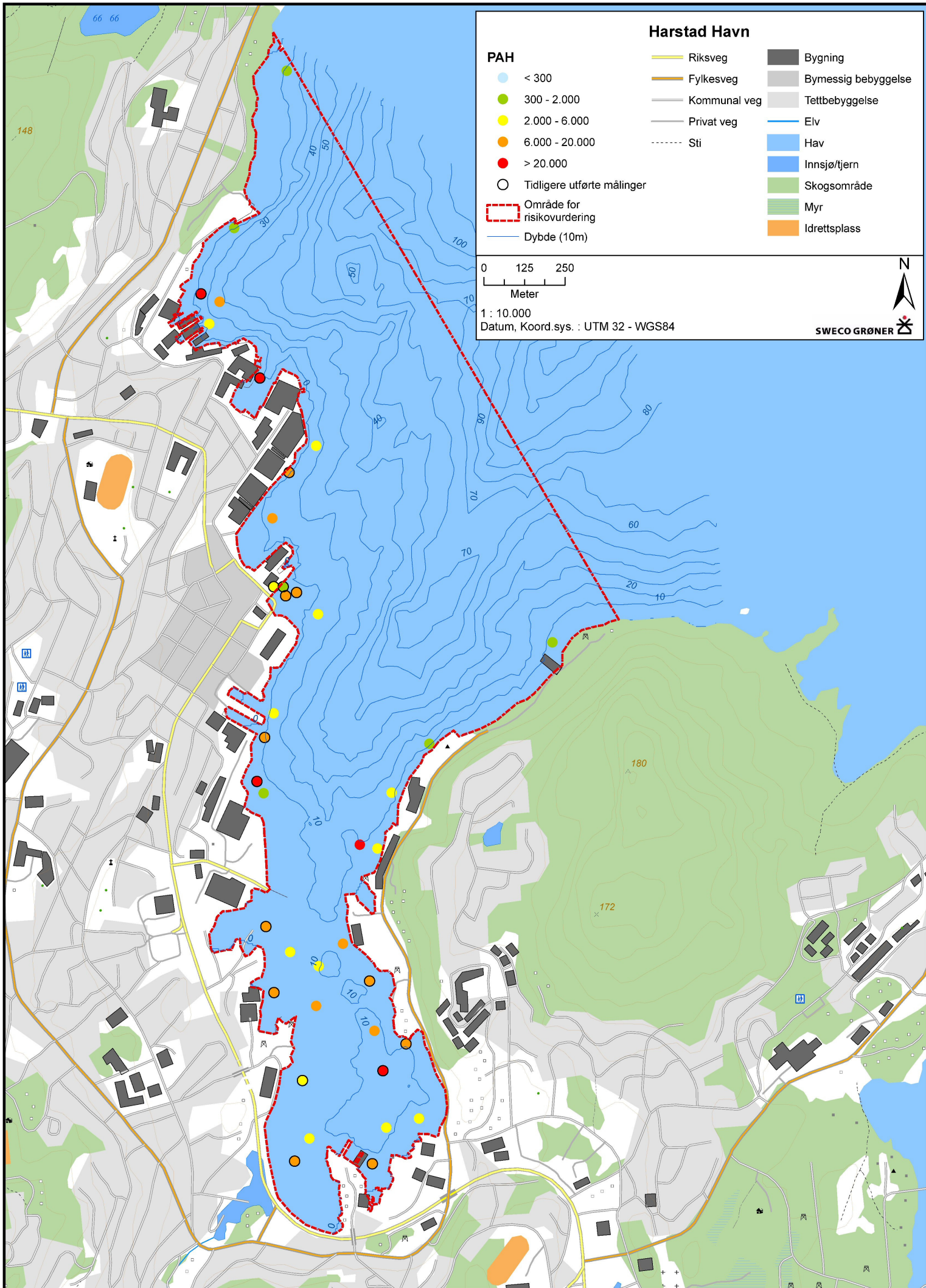
Stasjonsnavn	UTM sone	X_32	Y_32
Har-SG 1	32V	803965,5094	7652370,532
Har-SG 2	32V	803726,9275	7651592,728
Har-SG 3	32V	803758,8985	7651661,007
Har-SG 4	32V	803947,7756	7651494,681
Har-SG 5	32V	803965,8658	7651115,225
Har-SG 6	32V	803921,2078	7650996,176
Har-SG 7	32V	803876,1363	7650891,426
Har-SG 8	32V	804056,0801	7649498,359
Har-SG 9	32V	804064,1616	7649620,06
Har-SG 10	32V	804035,3622	7649091,091
Har-SG 11	32V	804372,5436	7649152,378
Har-SG 12	32V	804271,6816	7649124,385
Har-SG 13	32V	803924,9258	7650396,877
Har-SG 14	32V	804005,8654	7650360,183
Har-SG 15	32V	803894,2362	7650151,545
Har-SG 16	32V	803967,5464	7649947,55
Har-SG 17	32V	803975,9488	7649663,566
Har-SG 18	32V	804138,5053	7649689,203
Har-SG 19	32V	804117,1241	7649859,623
Har-SG 20	32V	804190,5002	7649993,558
Har-SG 21	32V	804288,5301	7650153,044
Har-SG 22	32V	804404,5422	7650303,523
Har-SG 23	32V	804774,5394	7650597,006
Har-SG 24	32V	804923,3922	7650722,479
Har-SG 25	32V	804061,7843	7650701,151
Har-SG 26	32V	804235,5051	7649421,598

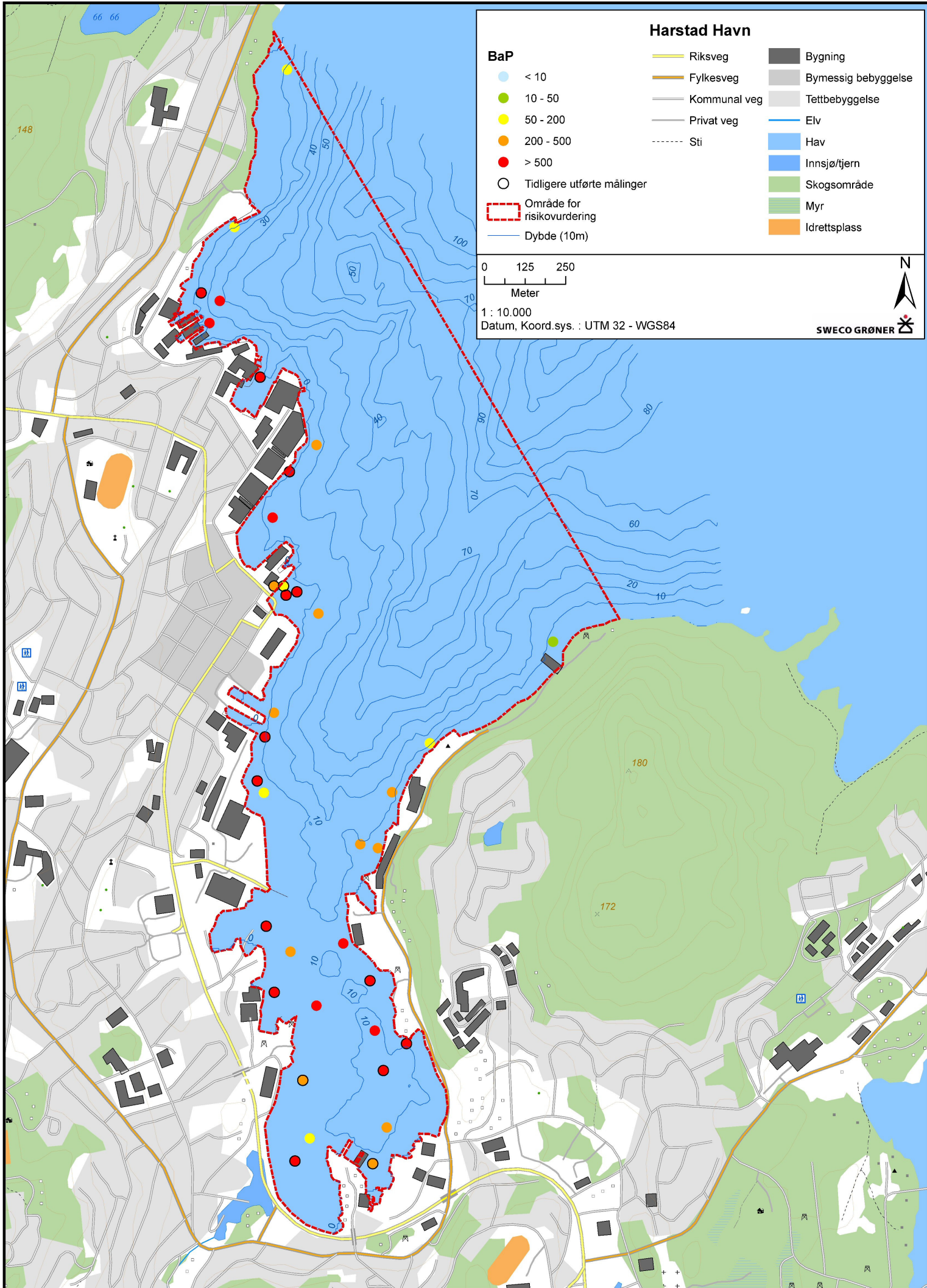
## **Vedlegg 2**

**Kart med prøvepunkter og delområder og  
forurensingsgrad**

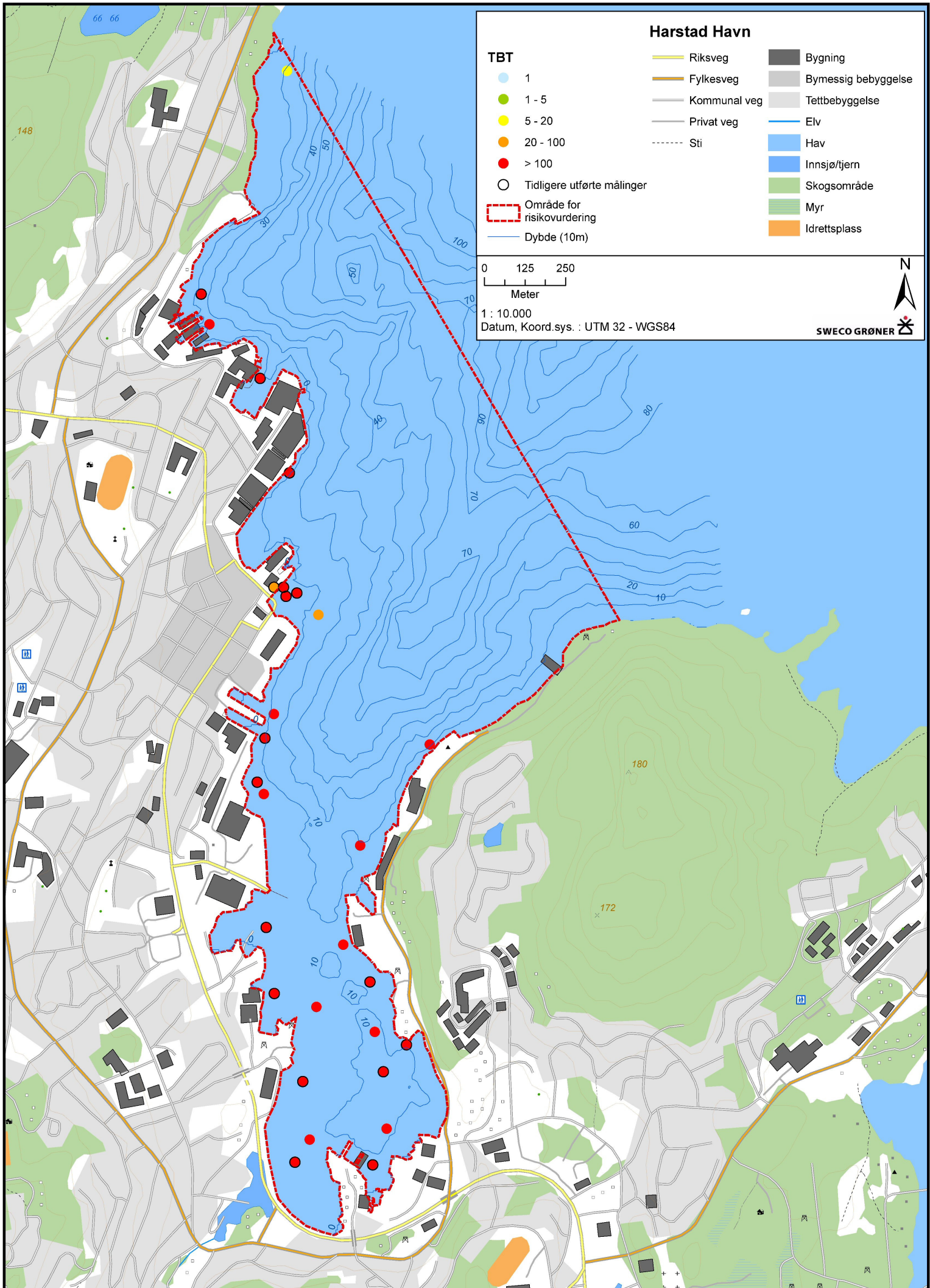


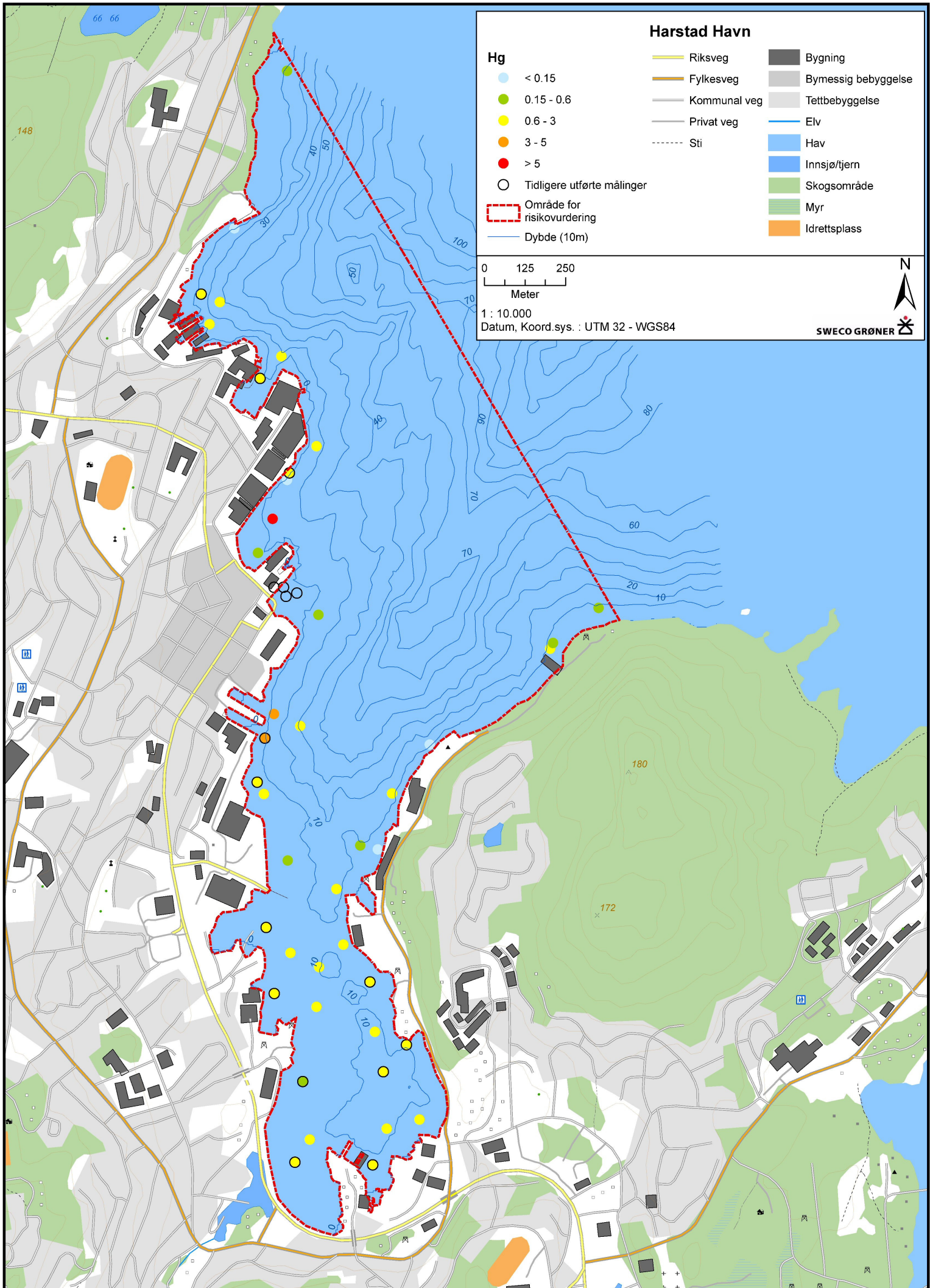


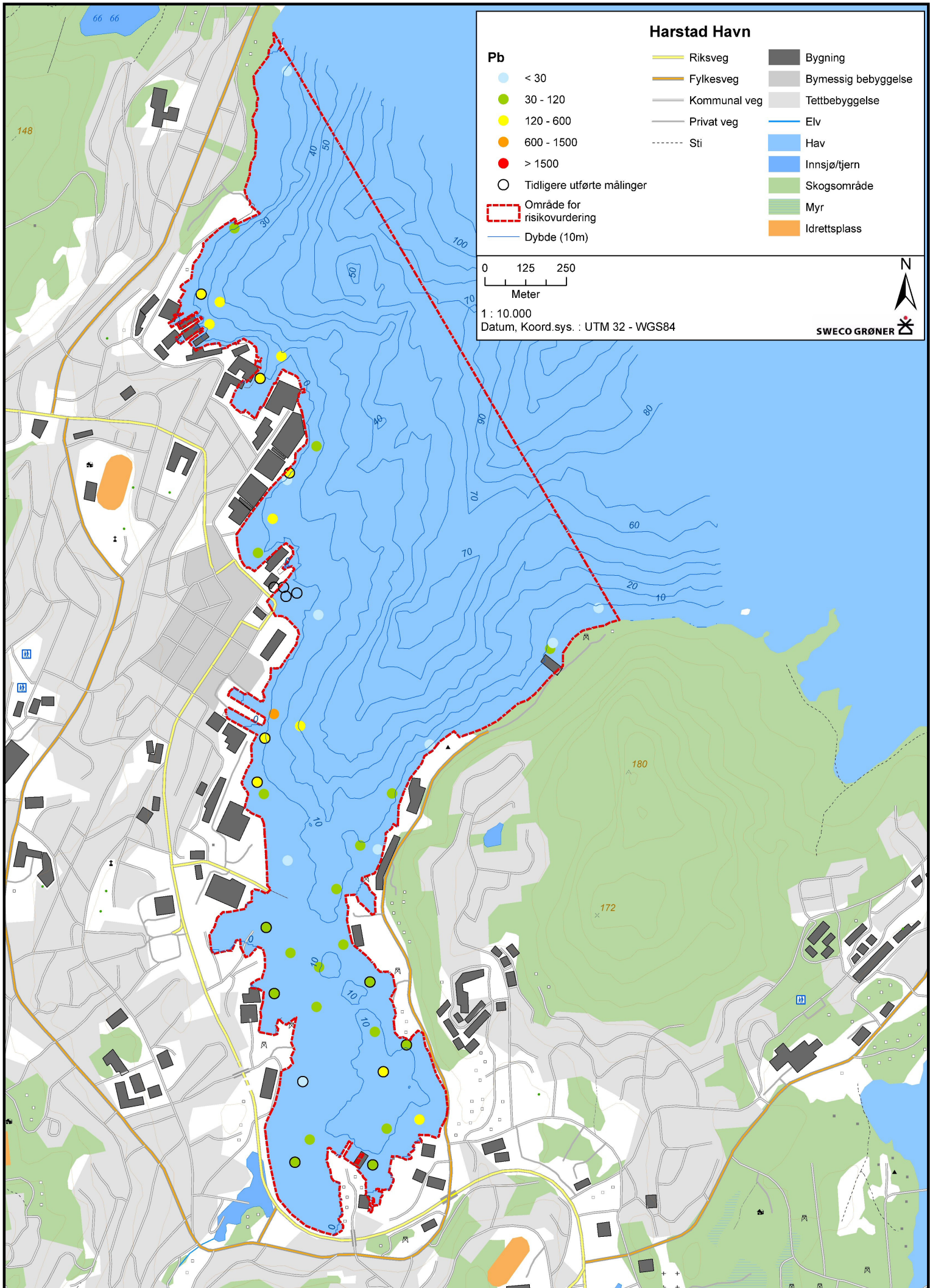










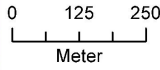


### Harstad Havn

#### Pb

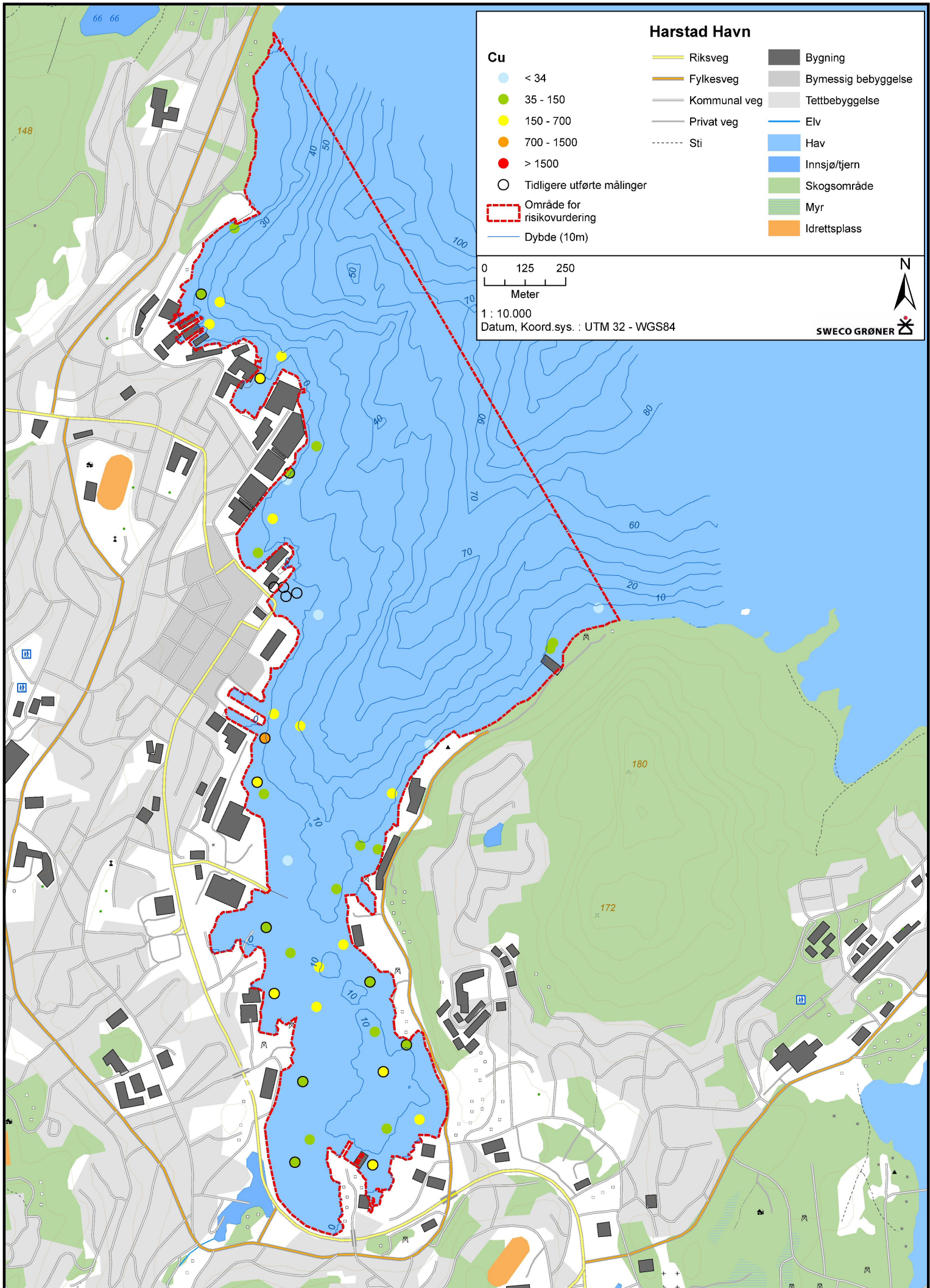
- < 30
- 30 - 120
- 120 - 600
- 600 - 1500
- > 1500
- Tidligere utførte målinger
- Område for risikovurdering
- Dybde (10m)

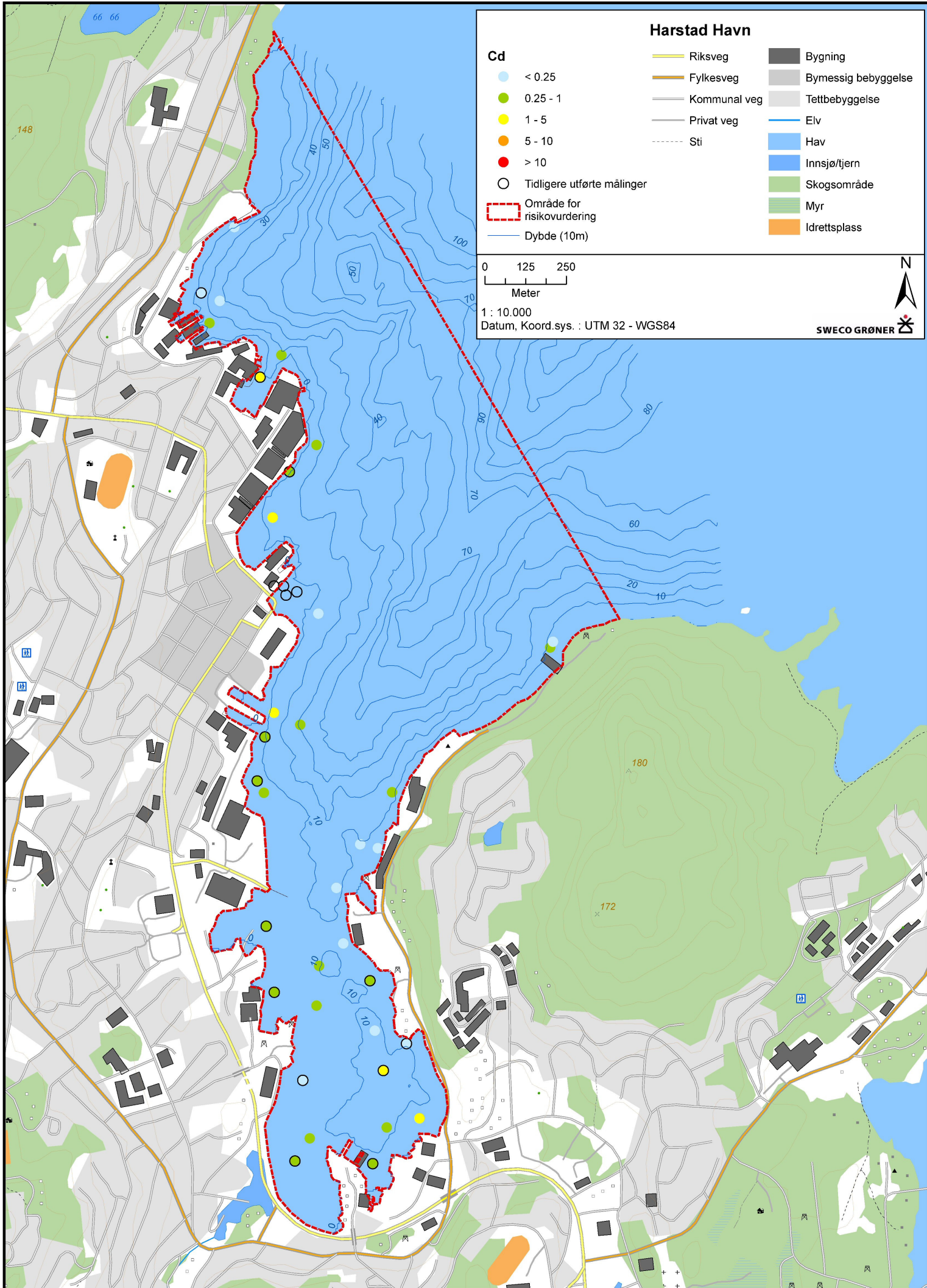
- Riksveg
- Fylkesveg
- Kommunal veg
- Privat veg
- - - Sti
- Bygning
- Bymessig bebyggelse
- Tettbebyggelse
- Elv
- Hav
- Innsjø/tjern
- Skogsområde
- Myr
- Idrettsplass



1 : 10.000  
 Datum, Koord.sys. : UTM 32 - WGS84







## **Vedlegg 3**

### **Analyseresultater (2005)**

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 1	Har-SG 2	Har-SG 3	Har-SG 4	Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
Tørrestoff	72.6	54.0	57.5	43.8	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrestoff	1.7	4.5	5.1	12	%	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	5.9	140	170	120	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	<0.10	0.44	0.21	0.73	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	13	33	43	270	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	<3.0	170	270	150	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	0.21	0.69	1.5	0.77	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	5.7	17	16	19	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	21	350	390	370	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>Totale hydrokarboner</b>								
C10-C12			<10		mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16			18		mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35			420		mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
<b>Sum (C10-C35)</b>			430		mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen	0.0086	0.056	0.15		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	<0.0050	0.032	0.047		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.011	0.044	0.093		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.013	0.050	0.11		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.13	0.42	0.82		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.033	0.12	0.23		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.22	0.73	1.3		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.16	0.67	1.2		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.080	0.33	0.61		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.087	0.43	0.72		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.19	1.1	1.7		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.083	0.50	0.81		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.049	0.33	0.52		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.015	0.11	0.18		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 2 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 1	Har-SG 2	Har-SG 3	Har-SG 4	Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.058	0.48	0.77		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.2	5.4	9.4		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polykloreerte bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	<0.0010	0.0050	0.0074	0.0044	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0012	0.0070	0.0097	0.0074	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0023	0.014	0.014	0.019	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0011	0.0060	0.0064	0.0066	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0041	0.019	0.021	0.027	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0054	0.021	0.023	0.028	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0059	0.016	0.016	0.024	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	0.020	0.088	0.097	0.12	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



SWECO Grøner AS, Oslo  
 Postboks 400  
 1327 Lysaker

 Registrernr.: 355943  
 Kundenr.: 50055  
 Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

 Referanse: 128440  
 Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 3 av 14

 Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
 1327 Lysaker  
 Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
 Prøvetype.....: Sediment  
 Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
 Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
 Kundeopplysninger:  
 Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 5	Har-SG 6	Har-SG 7	Har-SG 8	Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
Tørrestoff	60.7	39.0	67.3	38.3	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrestoff	6.5	13	6.3	14	%	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	26	170	32	93	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	<0.10	1.5	<0.10	0.39	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	8.0	46	4.7	39	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	17	150	35	170	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	0.14	5.2	0.41	1.5	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	2.9	26	2.4	20	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	72	500	49	250	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen		0.15		0.062	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen		0.15		0.040	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften		0.12		0.080	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren		0.16		0.083	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren		1.1		0.65	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen		0.51		0.17	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten		2.9		1.1	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren		2.5		0.87	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen		1.3		0.42	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylene		1.5		0.50	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten		3.1		1.3	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren		1.5		0.59	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0.91		0.37	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen		0.30		0.12	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylene		1.1		0.47	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)		18		6.8	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polyklorete bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	<0.0010	0.0083	<0.0010	0.0044	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0010	0.013	<0.0010	0.0047	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

&lt; : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

&gt; : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 4 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode....: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 5	Har-SG 6	Har-SG 7	Har-SG 8	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
PCB nr. 101	<0.0010	0.043	0.0027	0.0064	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	<0.0010	0.017	<0.0010	0.0024	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	<0.0010	0.067	0.0048	0.0047	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	<0.0010	0.071	0.0048	0.0065	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0010	0.054	0.0041	0.0044	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	#	0.27	0.016	0.033	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 5 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 10	Har-SG 12	Har-SG 13	Har-SG 14	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
Tørrstoff	43.2	48.9	44.4	48.5	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrstoff	8.8	7.5	7.9	7.0	%	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	58	53	640	220	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	0.26	0.33	1.7	0.32	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	37	29	50	33	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	83	78	270	220	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	1.2	0.99	3.8	2.8	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	17	13	25	21	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	170	170	1100	390	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen	0.021	0.022	0.058		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.023	0.022	0.048		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.016	0.019	0.061		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.020	0.022	0.083		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.18	0.19	0.57		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.052	<0.0050	0.14		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.36	0.38	0.88		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.30	0.33	0.75		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.14	0.16	0.36		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.17	0.20	0.46		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.43	0.52	1.1		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.19	0.23	0.49		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.14	0.16	0.31		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.040	0.048	0.10		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylen	0.17	0.20	0.39		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	2.3	2.6	5.8		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polyklorete bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	0.0012	0.0021	0.0068	0.010	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0010	0.0017	0.0080	0.013	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 6 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 10	Har-SG 12	Har-SG 13	Har-SG 14	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
PCB nr. 101	0.0016	0.0054	0.012	0.019	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	<0.0010	0.0020	0.0076	0.014	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0018	0.0049	0.013	0.016	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0035	0.0057	0.013	0.016	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0024	0.0039	0.0095	0.010	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>0.011</b>	<b>0.026</b>	<b>0.069</b>	<b>0.097</b>	<b>mg/kg ts.</b>		MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 7 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 15	Har-SG 17	Har-SG 18	Har-SG 19	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
Tørrestoff	48.0	47.8	38.8	57.2	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrestoff	5.3	6.0	10	6.6	%	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	31	58	100	62	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	0.26	<0.10	0.16	0.13	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	18	28	39	23	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	73	120	150	120	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	0.67	0.79	1.4	0.77	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	12	15	19	12	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	100	170	240	170	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen	0.015	0.045	0.062		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.0060	0.024	0.061		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.014	0.079	0.086		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.016	0.089	0.10		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.13	0.58	0.87		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.027	0.15	0.24		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.22	0.74	1.5		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.20	0.61	1.2		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.10	0.31	0.61		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.12	0.36	0.71		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.29	0.88	1.7		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.12	0.41	0.76		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.080	0.26	0.49		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.025	0.082	0.15		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylen	0.099	0.32	0.60		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.5	5.0	9.2		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polyklorerte bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	0.0016	0.0037	0.0051	0.0037	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0022	0.0052	0.0052	0.0035	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 8 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode....: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 15	Har-SG 17	Har-SG 18	Har-SG 19	Enheter	Deteks.		RSD
						grense	Metoder	
PCB nr. 101	0.0038	0.0059	0.0091	0.0056	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0015	0.0039	0.0036	0.0021	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0026	0.0063	0.0095	0.0089	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0031	0.0069	0.011	0.0097	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0021	0.0044	0.0075	0.0073	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>0.015</b>	<b>0.036</b>	<b>0.051</b>	<b>0.041</b>	<b>mg/kg ts.</b>		MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 9 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 20	Har-SG 21	Har-SG 22	Har-SG 23	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
Tørrstoff	55.3	49.4	82.1	49.1	%	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrstoff	5.3	11	7.8	9.6	%	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	37	100	23	49	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	0.17	0.59	<0.10	0.46	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	20	34	11	16	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	56	400	29	41	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	0.40	2.3	0.13	0.82	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	11	24	6.7	10	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	120	370	64	130	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>Totale hydrokarboner</b>								
C10-C12			<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16			12	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35			310	330	mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
<b>Sum (C10-C35)</b>			330	330	mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen	0.026	0.041	0.032		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.024	0.013	0.0084		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.023	0.071	0.0082		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.027	0.092	0.013		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.23	0.74	0.088		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.058	0.19	0.024		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.37	0.83	0.13		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.33	0.72	0.13		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.16	0.31	0.054		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.20	0.35	0.072		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.49	0.75	0.18		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.23	0.36	0.079		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.15	0.19	0.055		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.046	0.060	0.017		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 10 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 20	Har-SG 21	Har-SG 22	Har-SG 23	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
Benzo(g,h,i)perylene	0.19	0.24	0.071		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	22	5.0	0.97		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polykloreerte bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	0.0019	0.0017	0.0012	0.026	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.31	0.0018	0.0016	0.027	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	2.7	0.0043	0.0032	0.020	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	1.6	0.0028	<0.0010	0.017	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	6.1	0.0063	0.0051	0.0068	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	6.0	0.0063	0.0050	0.0075	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	3.2	0.0044	0.0033	0.0042	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>20</b>	<b>0.028</b>	<b>0.019</b>	<b>0.11</b>	<b>mg/kg ts.</b>		<b>MK2004-GC/MS</b>	<b>15</b>

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



SWECO Grøner AS, Oslo  
 Postboks 400  
 1327 Lysaker

 Registrernr.: 355943  
 Kundenr.: 50055  
 Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

 Referanse: 128440  
 Mott. dato: 2005.06.20

# ANALYSERAPPORT

Side: 11 av 14

 Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
 1327 Lysaker  
 Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
 Prøvetype.....: Sediment  
 Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
 Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
 Kundeopplysninger:  
 Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 24 Har-SG25-1 Har-SG25-2 Har-SG25-3				Enheter	Deteks. grense		Metoder	RSD (%)
Tørrstoff	59.1	63.6	54.5	62.7	%	0.0020	MK3001-DS204	5	
Glødetap på tørrstoff	5.5	6.0	7.9	6.6	%	0.10	MK3001-DS204	5	
Bly (Pb)	22	22	6.2	3.8	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15	
Kadmium (Cd)	<0.10	0.23	0.60	0.49	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15	
Krom (Cr)	12	13	18	17	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15	
Kobber (Cu)	17	19	6.3	4.9	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15	
Kvikksølv (Hg)	0.40	0.26	0.088	0.054	mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15	
Nikkel (Ni)	6.3	8.2	12	9.9	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15	
Sink (Zn)	49	44	29	23	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15	
<b>Totale hydrokarboner</b>									
C10-C12	<10				mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12	
C12-C16	<10				mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12	
C16-C35	190				mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12	
<b>Sum (C10-C35)</b>	190				mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12	
<b>PAH- forbindelser</b>									
Naftalen	0.033	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Acenaftylen	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Acenaften	0.050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Fluoren	0.062	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Fenantren	0.55	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Antracen	0.093	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Fluoranten	0.56	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Pyren	0.44	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Benzo(a)antracen	0.16	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Krysen/Trifenylen	0.19	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.41	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Benzo(a)pyren	0.20	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.12	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Dibenzo(a,h)antracen	0.034	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

&lt; : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

&gt; : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

 Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 12 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning:	Har-SG 24 Har-SG25-1 Har-SG25-2 Har-SG25-3				Enheter	Deteks.		RSD (%)
	grense	Metoder						
Benzo(g,h,i)perylene	0.14	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.1	#	#	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12	
<b>Polykloreerte bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	<0.0010	0.0087	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 52	<0.0010	0.012	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 101	<0.0010	0.012	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 118	<0.0010	0.0096	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 138	0.0011	0.0031	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 153	0.0020	0.0028	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
PCB nr. 180	0.0010	0.0018	<0.0010	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15	
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>0.0040</b>	<b>0.050</b>	<b>#</b>	<b># mg/kg ts.</b>		MK2004-GC/MS	15	

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 13 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning: <b>Har-SG26-1</b>	<b>Har-SG26-2</b>	Enheter	Deteks.	Metoder	RSD
			grense		(%)
Tørrestoff	50.3	65.5 %	0.0020	MK3001-DS204	5
Glødetap på tørrestoff	7.8	4.4 %	0.10	MK3001-DS204	5
Bly (Pb)	73	54 mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)	0.21	0.37 mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)	31	18 mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)	91	54 mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kvikksølv (Hg)	1.3	0.86 mg/kg ts.	0.010	MK1090-Coldvap.	15
Nikkel (Ni)	14	9.4 mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)	160	120 mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
<b>PAH- forbindelser</b>					
Naftalen	0.083	0.022 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.040	0.019 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.083	0.021 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.088	0.034 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.73	0.27 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.24	0.088 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	1.1	0.40 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.97	0.40 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.45	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.52	0.21 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	1.3	0.57 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.65	0.26 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.41	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.12	0.047 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(g,h,i)perylen	0.52	0.21 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	7.3	2.9 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Polyklorerte bifenyler (PCB)</b>					
PCB nr. 28	0.0022	0.0038 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0023	0.0035 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.  
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.  
> : større enn. i.m.: ikke målbart.  
# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



**DANAK**  
Reg.nr.153/168

Eurofins Norge  
Nils Hansens vej 13  
N-0667 Oslo  
Telefon (+47) 22 88 45 90  
Telefaks (+47) 22 88 45 99  
Foretaksnr. NO 967 996 955



SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 355943  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.06.20

## ANALYSERAPPORT

Side: 14 av 14

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad havn-Miljøundersøkelse**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....: 2005.06.14 - 2005.06.15  
Prøvetaker.....: Torgeir Mørch  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.06.20 - 2005.07.12

Prøvemerkning: <b>Har-SG26-1</b>	<b>Har-SG26-2</b>	Enheter	Deteks.		RSD
			grense	Metoder	
PCB nr. 101	0.0035	0.0030 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0026	0.0018 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0031	0.0036 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0066	0.0022 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0046	0.0046 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>0.025</b>	<b>0.022</b> mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

### Analysekommentarer:

Vedlegg 1: Siktekurver, Multiconsult.

Vedlegg 2: TerrAttest, Eurofins Analytico.

Sammenheng prøvemerkning er som følger:

1 = HAR-SG 9 (35-5943-09)

2 = HAR-SG 11 (35-5943-11)

3 = HAR-SG 16 (35-5943-16)

Vedlegg 3: Tinnorganiske forbindelser og bromerte flammehemmere, Eurofins GfA.

\*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

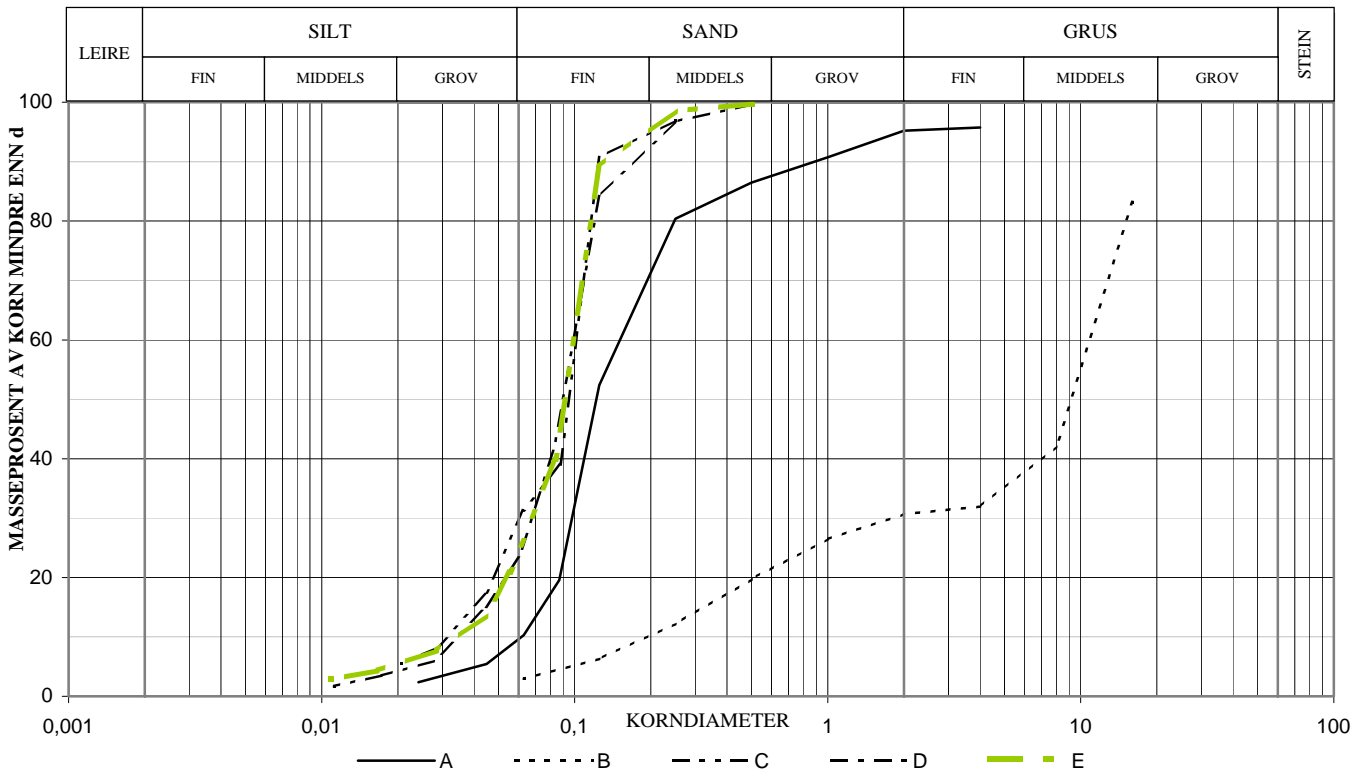
# : ingen av parametrene er påvist.

12. juli 2005

Eva Kristin Løvseth

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	Har-SG 3		SAND, siltig		X	X	
B	Har-SG 5		GRUS, sandig	Slagg og koraller		X	
C	Har-SG 8		SAND, siltig			X	X
D	Har-SG 10		SAND, siltig			X	X
E	Har-SG 11		SAND, siltig			X	X



SYMBOL:

- Ogl. = Glødetap (%)
- Ona. = Humusinnhold (%)
- Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

- TS = Tørr sikt
- VS = Våt sikt
- HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
A						0,062	0,099	0,1686	0,1953
B						0,204	1,840	9,5510	11,4939
C						0,032	0,061	0,1186	0,1466
D					4,1	0,035	0,068	0,109	0,139
E					5,3	0,03	0,069	0,113	0,141

## KORNGRADERING

EUROFINS  
SEDIMENTPRØVER  
Ref.355943

Konstr./Tegnet  
**SK**

Kontrollert

Dato  
**29.06.05**

Godkjent



**MULTICONSULT AS**

Avd. Noteby  
Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

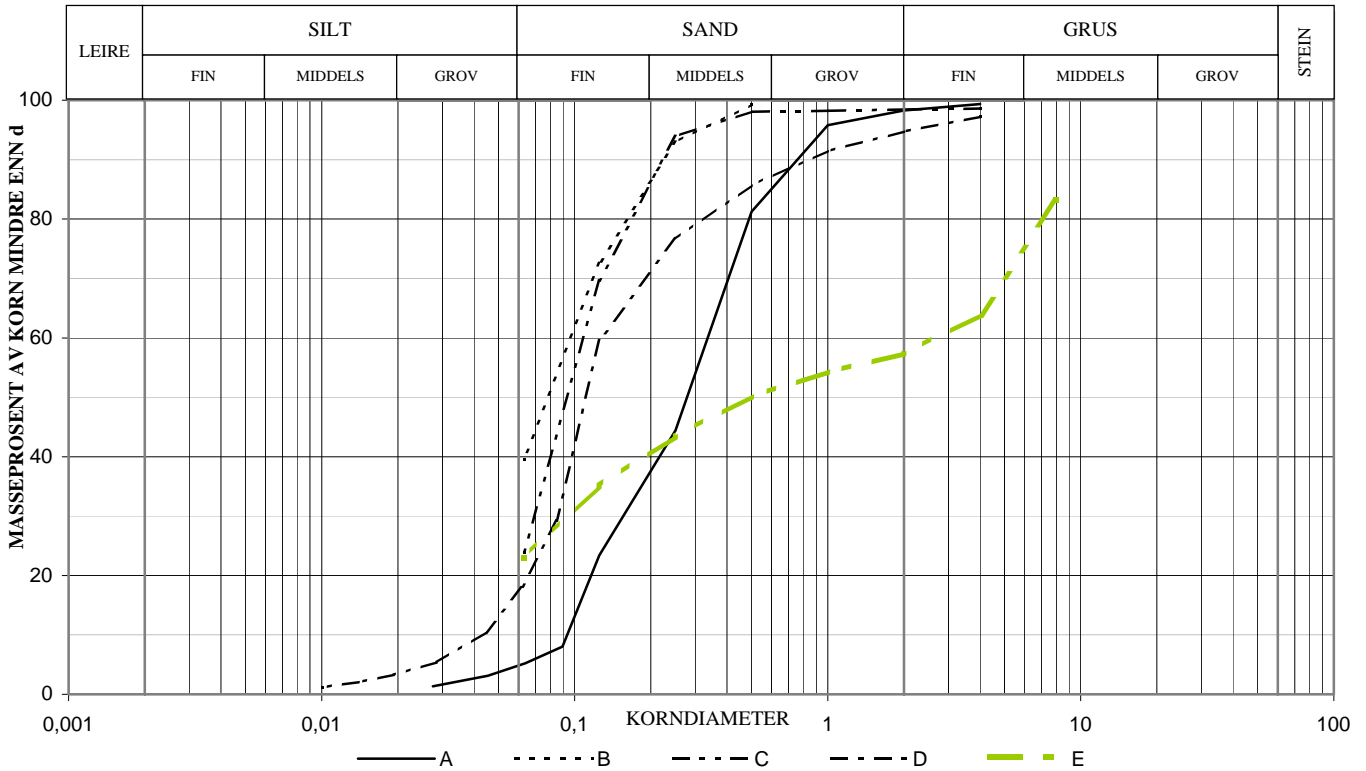
**110331**

TEGN.NR.

**78**

REV.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	Har-SG 13		SAND	Koraller		X	X
B	Har-SG 15		SAND, siltig			X	X
C	Har-SG 17		SAND, siltig			X	X
D	Har-SG 19		SAND, siltig			X	X
E	Har-SG 21		SAND, grusig, siltig	Koraller		X	X



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
A						0,098	0,164	0,2879	0,3557
B								0,0825	0,1013
C							0,071	0,0984	0,1119
D					3,4	0,043	0,086	0,157	0,192
E							0,099	0,495	2,816

## KORNGRADERING

EUROFINS  
SEDIMENTPRØVER  
Ref.355943

Konstr./Tegnet  
SK

Kontrollert

Dato  
29.06.05

Godkjent



**MULTICONSULT AS**

Avd. Noteby  
Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

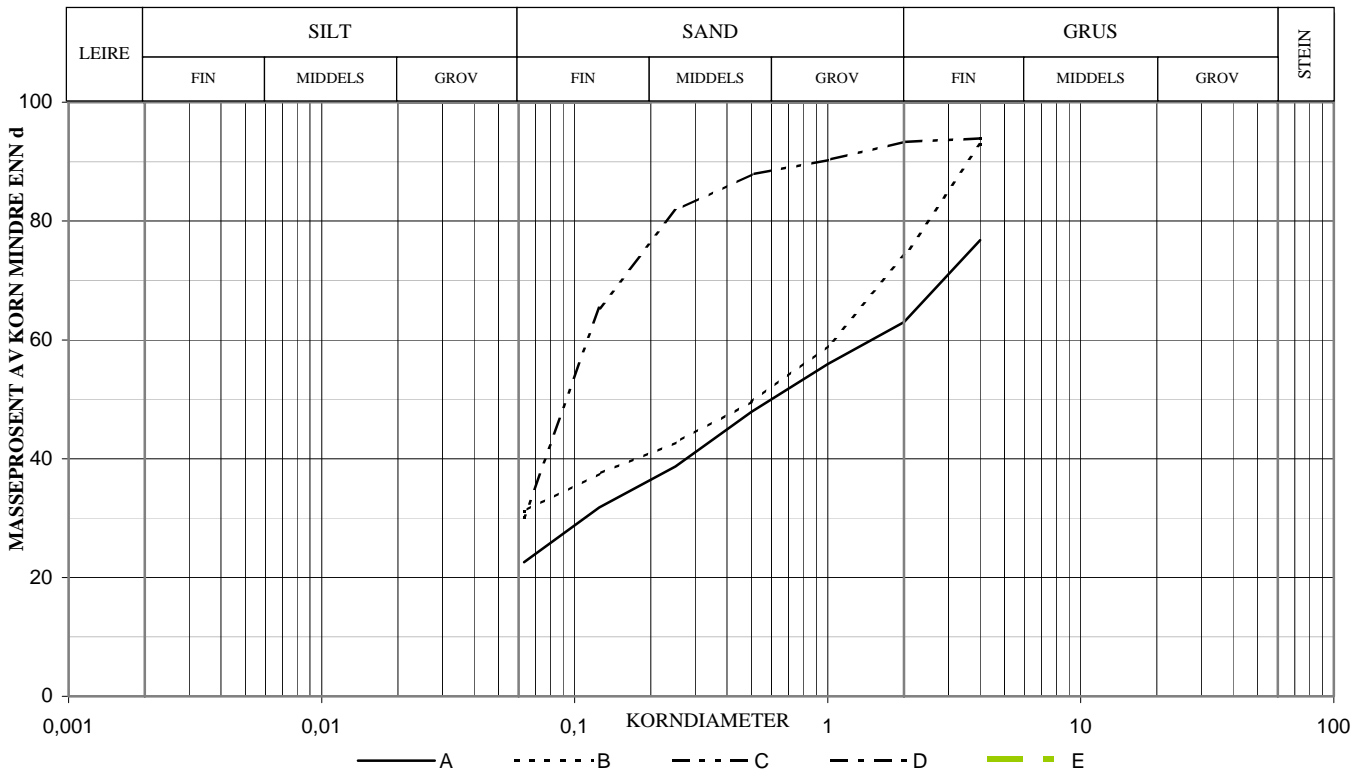
110331

TEGN.NR.

79

REV.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	Har-SG 23		SAND, grusig, siltig		X	X	
B	Har-SG 25		SAND, grusig, siltig	Koraller		X	X
C	Har-SG 28		SAND, grusig, siltig			X	X
D							
E							



**SYMBOL:**

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

**METODE:**

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
A							0,113	0,6298	1,5783
B								0,5221	1,0691
C								0,0980	0,1156
D									
E									

## KORNGRADERING

EUROFINS  
SEDIMENTPRØVER  
Ref.355943

Konstr./Tegnet  
**SK**

Kontrollert

Dato  
**29.06.05**

Godkjent



**MULTICONSULT AS**

Avd. Noteby  
Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

**110331**

TEGN.NR.

**80**

REV.

Eurofins Norge  
Attention Solveig Fagerli  
Niels Hansen Vei 13  
N-0667 OSLO  
NORWAY

**Certificate of analysis**

Date: 07-01-2005

Please find enclosed the analytical results of the following analysis.

Certificate number	2005048511
Your project number	355943
Your project name	Terratest
Your order number	
Samples received on	06-22-2005

This Certificate of Analysis may only be used in its entirety.

Additional information concerning this Certificate of Analysis can be found in the Analytico document 'Specifications of Methods of Analysis'. Copies are available from our Customer Service department.

Soil samples will be stored under controlled conditions for a period of 6 weeks and water samples for a period of 2 weeks after receipt of the samples at our laboratory. Without any additional request, samples will be disposed of when the above periods have expired. If you require Analytico to store the samples for a longer period, please complete this page and return it to Analytico at least one week before the period is due to expire. The costs of prolonged storage periods may be found in our fees overview.

Storage period:

Date:

Name:

Signature:

We trust that we have performed the order in accordance with your expectations. If you have any remaining questions concerning this Certificate of Analysis, please don't hesitate to contact our Customer Service department.

Yours sincerely,

Analytico Milieu B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Laboratory Manager

**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 0078.36.533.B09  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).



### Certificate of analysis

Your project number	355943	Certificate number	2005048511
Your project name	Terratest	Start date	06-23-2005
Your order number		Report date	07-01-2005/08:31
Date sampling		Enclosure	A, B
Sampled by		Page	1/2

Analysis	Unit	1	2	3
<b>Sample Pre-treatment</b>				
Version number		3.22	3.22	3.22
<b>Characteristics</b>				
Q Dry weight	% (w/w)	45.9	45.8	62.1
Q Fraction < 2 µm (Clay)	% dw	4	3	<1
Q Organic matter to ignition loss method	% dw	8.5	8.8	3.9
<b>Elements</b>				
Q Arsenic (As)	mg/kg dw	14	18	3
Q Barium (Ba)	mg/kg dw	230	210	78
Q Cadmium (Cd)	mg/kg dw	0.5	1.1	
Q Chromium (Cr)	mg/kg dw	38	42	15
Q Cobalt (Co)	mg/kg dw	5	7	2
Q Copper (Cu)	mg/kg dw	150	160	34
Q Mercury (Hg)	mg/kg dw	2.0	1.4	0.38
Q Lead (Pb)	mg/kg dw	91	190	24
Q Molybdenum (Mo)	mg/kg dw	6.6	13	
Q Nickel (Ni)	mg/kg dw	17	19	6
Q Tin (Sn)	mg/kg dw	9	8	
Q Vanadium (V)	mg/kg dw	59	65	18
Q Zinc (Zn)	mg/kg dw	210	350	56
<b>Phenols</b>				
Q Phenol	mg/kg dw		0.24	
Q p-Cresol	mg/kg dw	0.04	0.96	
Q Cresols (sum)	mg/kg dw	0.04	0.96	
Q 2,3/3,5-Dimethylphenol + 4-Ethylpheno	mg/kg dw	0.01		
<b>Polycyclic Aromatic Hydrocarbons</b>				
Q Naphtalene	mg/kg dw	0.07	0.03	
Q Acenaphtene	mg/kg dw	0.07	0.03	
Q Fluorene	mg/kg dw	0.06	0.04	
Q Phenanthrene	mg/kg dw	0.41	0.25	
Q Anthracene	mg/kg dw	0.08	0.06	
Q Fluoranthene	mg/kg dw	0.61	0.47	
Q Pyrene	mg/kg dw	0.58	0.43	
Q Benzo(a)anthracene	mg/kg dw	0.34	0.24	

### No. Sample description

1	35-5943-09	Analytico-#	2125388
2	35-5943-11		2125389
3	35-5943-16		2125390

Q: Dutch Accreditation Council accredited operation  
A: AP04 accredited operation

This certificate shall not be reproduced except in full.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 RL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail info@analytico.com  
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 0078.36.533.B09  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

**Certificate of analysis**

Your project number	355943	Certificate number	2005048511
Your project name	Terratest	Start date	06-23-2005
Your order number		Report date	07-01-2005/08:31
Date sampling		Enclosure	A, B
Sampled by		Page	2/2

Analysis	Unit	1	2	3
Q Chrysene	mg/kg dw	0.43	0.29	
Q Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw	0.63	0.41	
Q Benzo(k)fluoranthene	mg/kg dw	0.21	0.14	
Q Benzo(a)pyrene	mg/kg dw	0.41	0.25	
Q Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg dw	0.06	0.04	
Q Benzo(ghi)perylene	mg/kg dw	0.32	0.18	
Q Indeno(123cd)pyrene	mg/kg dw	0.27	0.14	
Q PAH 10 VROM (sum)	mg/kg dw	3.1	2.0	
Q PAH 16 EPA (sum)	mg/kg dw	4.5	3.0	
<b>Chlorobenzenes</b>				
Q 1,4-Dichlorobenzene	mg/kg dw		0.01	
Q Dichlorobenzenes (sum)	mg/kg dw		0.01	
<b>PolyChlorinated Biphenyl (PCB)</b>				
Q PCB 28	mg/kg dw	0.007		
Q PCB 52	mg/kg dw	0.004	0.003	
Q PCB 101	mg/kg dw	0.004	0.003	
Q PCB 118	mg/kg dw	0.004	0.003	
Q PCB 138	mg/kg dw	0.007		
Q PCB 153	mg/kg dw	0.007		
Q PCB 180	mg/kg dw	0.004	0.003	
Q PCB (6) (sum)	mg/kg dw	0.032	0.009	
Q PCB (7) (sum)	mg/kg dw	0.035	0.012	
<b>Organic Chlorinated Pesticides</b>				
Q $\alpha$ -Endosulfan	mg/kg dw		0.06	
<b>Miscellaneous Organic compounds</b>				
Q Biphenyl	mg/kg dw	0.011	0.011	
Q Dibenzofurane	mg/kg dw	0.03	0.02	
<b>Total Petroleum Hydrocarbons</b>				
Q TPH (C10-C16)	mg/kg dw	11		11
Q TPH (C16-C22)	mg/kg dw	66	110	32
Q TPH (C22-C30)	mg/kg dw	120	150	69
Q TPH (C30-C40)	mg/kg dw	130	180	110
Q TPH (sum C10-C40)	mg/kg dw	330	450 <sup>1)</sup>	220

**No. Sample description**

1	35-5943-09
2	35-5943-11
3	35-5943-16

<b>Analytico-#</b>
2125388
2125389
2125390

Analytico Milieu B.V.

 Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

 Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info@analytico.com  
 Site www.analytico.com

 ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 0078.36.533.B09  
 KvK No. 09088623

 Q: Dutch Accreditation Council accredited operation  
 A: AP04 accredited operation

This certificate shall not be reproduced except in full.

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

**Initials**  
**Pr. coord.**  
 IG


**Enclosure (A) concerning subsample information referring to certificate of analysis 2005048511**

Page 1/1

<b>Analytico-#</b>	<b>Drill-#</b>	<b>Description</b>	<b>From</b>	<b>To</b>	<b>Barcode</b>	<b>Sample description</b>
2125388					00047860	35-5943-09
2125389					00047858	35-5943-11
2125390					00047857	35-5943-16

**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 0078.36.533.809  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

**Enclosure (B) concerning remarks referring to certificate of analysis 2005048511**

Page 1/1

**General remark referring to certificate of analysis**

Other components are possibly present at concentrations below the reporting limit

**Remark 1)**

Is positively effected by interfering spike(s).

**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 0078.36.533.B09  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).

Certificate number           2005048511  
Your project number         355943  
Your project name           Terratest  
Your order number

**Informative Enclosure**

According to article 5.8.3 and to upgrade the quality of the data, the ISO 17025 accredited laboratories are obliged to notice if a sample is suitable for performing the required analyses. It concerns topics as sample packaging, field preservation, transport and storage of samples, analysis of samples before the expiration of the term of preservation. From January 1st 2004 the laboratories work against the new criteria. Till January 1st 2005 you will be informed by this informative enclosure, as explained below. After January 1st 2005, these remarks concerning samples and analyses will be part of the entire certificate of analysis. In the transition period only, the parties involved agreed to use the information for optimising the processes.

Differences against the criteria are observed that may have influence on the accuracy of the data of samples mentioned below.

The samplingdate is unknown

**Analytico-#**

2125388  
2125388  
2125389  
2125389  
2125390  
2125390

**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00 ABN AMRO 54 85 74 456  
Fax +31 (0)34 242 63 99 VAT/BTW No.  
E-mail info@analytico.com NL 0078.36.533.B09  
Site www.analytico.com KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 certified by Lloyd's RQA and qualified by the Flemish Region (OVAM and AMINAL), the Brussels Region (IBGE/BIM), the Walloon Region (DGRNE-OWD) and by the Governments of France (MEDD) and Luxembourg (MEV).



## Test report

**63724-400 P01 139**

**Client:** SWECO Grøner  
Postboks 400  
N-1482 Lysaker  
Norway

**Order dated:** June 22, 2005

**Sample:**

Client's sample No.	Eurofins sample No.	Sample characterization	GfA sample No.
HAR-SG 1	355943-01	Sediment	5N222401
HAR-SG 2	355943-02	Sediment	5N222402
HAR-SG 8	355943-08	Sediment	5N222403
HAR-SG 10	355943-10	Sediment	5N222404
HAR-SG 12	355943-12	Sediment	5N222405
HAR-SG 13	355943-13	Sediment	5N222406
HAR-SG 15	355943-15	Sediment	5N222407
HAR-SG 18	355943-18	Sediment	5N222408
HAR-SG 20	355943-20	Sediment	5N222409
HAR-SG 22	355943-22	Sediment	5N222410
HAR-SG 25-1	355943-25	Sediment	5N222411
HAR-SG 26-1	355943-28	Sediment	5N222412
HAR-SG 16	355943-16	Sediment	5N222413

**Testing:** Analysis for polybrominated Biphenyls (PBBs), polybrominated Diphenylethers (PBDE), Hexabromocyclododecan (HBCD), Tetrabromobisphenol A (TBBPA) and organotin compounds.

**Sampling:** The samples were sent to GfA by Eurofins, Oslo.

**Sample entry:** June 22, 2005

- Test method:**       **Sample Preparation (BFRs):**  
Freeze drying; Homogenisation; Soxhlet extraction of the dried sample material by means of Toluene/Acetone.
- PBB analysis:**  
Addition of  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled internal PBDE standards ( $^{13}\text{C}_{12}$ -TetraBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -HexaBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -HeptaBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -DecaBDE) to an extract portion; clean-up by liquid/solid chromatography; HRGC/LRMS analysis; Quantitative determination by means of the internal  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled PBDE standards (Isotope dilution method).
- PBDE and HBCD analysis:**  
Addition of  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled internal PBDE standards ( $^{13}\text{C}_{12}$ -TetraBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -HexaBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -HeptaBDE,  $^{13}\text{C}_{12}$ -DecaBDE) to an extract portion; clean-up by liquid/solid chromatography; HRGC/LRMS analysis; Quantitative determination by means of the internal  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled PBDE standards (Isotope dilution method).
- TBBPA analysis:**  
Addition of a  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled internal TBBPA standard; clean-up by liquid/solid chromatography; HRGC/LRMS analysis; Quantitative determination by means of the internal  $^{13}\text{C}_{12}$ -labelled TBBPA standard (Isotope dilution method).
- Organotin compounds:**  
Homogenisation of the sample material; addition of 4 organotin compounds as internal standards (one standard compound per degree of alkylation); extraction by means of acetone, n-hexane and simultaneous derivatization by means of sodiumtetraethylborate at pH 4.5; clean up of the extract by liquid chromatography using  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; addition of Tetrapentyltin as recovery standard; analysis of the organotin compounds with GC/MS; quantification via the internal standards added prior to the extraction/derivatization (analogous to DIN 38407-13 2001-03; DIN EN ISO/IEC 17025:2000 accredited method).
- Start of testing:**    June 22, 2005
- End of testing:**     July 12, 2005
- Results:**            The results of the analysis of the sample are shown in the Tables 01 to 06.



Tab. 01: Results of the analysis of two sediment samples for PBBs; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample characterization	HAR-SG 12	HAR-SG 16
Eurofins sample No.	355943-12	355943-16
GfA sample No.	5N222405	5N222413
Unit		
<b>brominated Biphenyls</b>		
2,2',5,5'-TetraBB [a]	< 0,02	< 0,02
Total other TetraBB [a]	ND	ND
<b>Total TetraBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,2',4,5,5'-PentaBB [a]	< 0,03	< 0,03
Total other PentaBB [a]	ND	ND
<b>Total PentaBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,2',4,4',5,5'-HexaBB [a]	< 0,05	< 0,05
Total other HexaBB [a]	ND	ND
<b>Total HexaBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
HeptaBB [a]	< 0,10	< 0,10
Total other HeptaBB [a]	ND	ND
<b>Total HeptaBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
OctaBB [a]	< 0,20	< 0,20
<b>Total OctaBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
NonaBB [a]	< 0,50	< 0,50
<b>Total NonaBB [a]</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>DecaBB [a]</b>	<b>&lt; 1,0</b>	<b>&lt; 1,0</b>

Values rounded to max. three significant digits

< : Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

ND: Not determined since none of the corresponding congeners was above the LOQ

[a] : semi-quantitative results

Tab. 02: Results of the analysis of two sediment samples for PBDE, HBCD and TBBPA; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample characterization	HAR-SG 12	HAR-SG 16
Eurofins sample No.	355943-12	355943-16
GfA sample No.	5N222405	5N222413
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
<b>brominated Diphenylethers</b>		
2,2',4'-TriBDE (BDE-17)	< 0,03	< 0,03
2,4,4'-TriBDE (BDE-28)	< 0,03	< 0,03
3,4,4'-TriBDE (BDE-37)	< 0,03	< 0,03
<b>Total TriBDE</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,4,4',6-TetraBDE (BDE-75)	< 0,03	< 0,03
2,2',4,5'-TetraBDE (BDE-49)	< 0,03	< 0,03
2,3',4',6-TetraBDE (BDE-71)	< 0,03	< 0,03
2,2',4,4'-TetraBDE (BDE-47)	0,09	0,20
2,3',4,4'-TetraBDE (BDE-66)	< 0,03	< 0,03
3,3',4,4'-TetraBDE (BDE-77)	< 0,03	< 0,03
<b>Total TetraBDE</b>	<b>0,09</b>	<b>0,20</b>
2,2',4,4',6-PentaBDE (BDE-100)	< 0,04	< 0,04
2,3',4,4',6-PentaBDE (BDE-119)	< 0,04	< 0,04
2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99)	0,10	0,25
2,2',3,4,4'-PentaBDE (BDE-85)	< 0,04	< 0,04
3,3',4,4',5-PentaBDE (BDE-126)	< 0,04	< 0,04
<b>Total PentaBDE</b>	<b>0,10</b>	<b>0,25</b>
2,2',4,4',5,6'-HexaBDE (BDE-154)	< 0,05	< 0,05
2,2',4,4',5,5'-HexaBDE (BDE-153)	< 0,05	< 0,05
2,2',3,4,4',5'-HexaBDE (BDE-138)	< 0,05	< 0,05
<b>Total HexaBDE</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,2',3,4,4',5',6-HeptaBDE (BDE-183)	< 0,08	< 0,08
2,3,3',4,4',5,6-HeptaBDE (BDE-190)	< 0,08	< 0,08
<b>Total HeptaBDE</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,2',3,4,4',5,5',6-OctaBDE (BDE-203)	< 0,50	< 0,50
<b>Total OctaBDE</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NonaBDE (BDE-207)	< 1,0	< 1,0
<b>Total NonaBDE</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>DecaBDE (BDE-209)</b>	<b>&lt; 3,0</b>	<b>&lt; 3,0</b>
<b>HBCD</b>	<b>&lt; 1,0</b>	<b>&lt; 1,0</b>
<b>TBBPA</b>	<b>&lt; 15,0</b>	<b>&lt; 15,0</b>

Values rounded to max. three significant digits

< : Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

ND: Not determined since none of the corresponding congeners was above the LOQ

[a] : semi-quantitative results

Tab. 03: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample characterization	HAR-SG 1	HAR-SG 2	HAR-SG 8	HAR-SG 10
Eurofins sample No.	355943-01	355943-02	355943-08	355943-10
GfA sample No.	5N222401	5N222402	5N222403	5N222404
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	3,9	180	240	80,5
Dibutyltin (DBT)	5,3	634	1150	234
Tributyltin (TBT)	5,7	1640	2380	533
Tetrabutyltin (TTBT)	0,5	17,4	55,8	8,1
Monooctyltin (MOT)	0,5	2,3	3,7	1,3
Diocetyl tin (DOT)	< 0,5	5,3	< 1,3	2,1
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,1	< 1,4	< 3,4	< 1,9
Triphenyltin (TPhT)	0,6	22,1	73,5	89,6
parameter	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	2,6	121	162	54,4
Dibutyltin (DBT)	2,7	323	587	119
Tributyltin (TBT)	2,3	670	974	218
Tetrabutyltin (TTBT)	0,2	5,9	19,1	2,8
Monooctyltin (MOT)	0,2	1,2	1,9	0,7
Diocetyl tin (DOT)	< 0,2	1,8	< 0,5	0,7
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,4	< 0,4	< 1,1	< 0,6
Triphenyltin (TPhT)	0,2	7,5	24,9	30,4
Dry mass [%]	72,7	56,3	28,8	44,8

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 04: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample characterization	HAR-SG 12	HAR-SG 13	HAR-SG 15	HAR-SG 18
Eurofins sample No.	355943-12	355943-13	355943-15	355943-18
GfA sample No.	5N222405	5N222406	5N222407	5N222408
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	67,9	163	112	228
Dibutyltin (DBT)	253	1050	340	759
Tributyltin (TBT)	439	7150	1970	1580
Tetrabutyltin (TTBT)	14,3	121	23,8	33,9
Monooctyltin (MOT)	5,0	2,6	3,0	4,7
Diocetyl tin (DOT)	2,1	7,3	5,5	9,4
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,7	< 1,4	< 1,7	< 2,1
Triphenyltin (TPhT)	12,7	848	7,6	61,1
parameter	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	45,8	110	75,9	154
Dibutyltin (DBT)	129	537	173	387
Tributyltin (TBT)	180	2920	805	648
Tetrabutyltin (TTBT)	4,9	41,3	8,1	11,6
Monooctyltin (MOT)	2,6	1,3	1,6	2,4
Diocetyl tin (DOT)	0,7	2,5	1,9	3,2
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,5	< 0,4	< 0,6	< 0,7
Triphenyltin (TPhT)	4,3	288	2,6	20,7
Dry mass [%]	51,6	59,9	55,8	38,3

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 05: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample characterization	HAR-SG 20	HAR-SG 22	HAR-SG 25-1	HAR-SG 26-1
Eurofins sample No.	355943-20	355943-22	355943-25	355943-28
GfA sample No.	5N222409	5N222410	5N222411	5N222412
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	90,3	44,1	14,6	122
Dibutyltin (DBT)	264	151	29,5	392
Tributyltin (TBT)	676	282	95	572
Tetrabutyltin (TTBT)	15,7	6,3	1,2	12,3
Monooctyltin (MOT)	1,9	1,2	< 0,6	1,4
Diocetyl tin (DOT)	4,1	1,7	< 0,6	2,7
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,6	< 1,1	< 1,4	< 1,7
Triphenyltin (TPHT)	20,2	8,9	< 0,6	52,1
parameter	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
<b>Organotin cation</b>				
Monobutyltin (MBT)	60,9	29,8	9,8	82,7
Dibutyltin (DBT)	134	77,1	15,0	200
Tributyltin (TBT)	276	115	38,9	234
Tetrabutyltin (TTBT)	5,4	2,2	0,4	4,2
Monooctyltin (MOT)	1,0	0,6	< 0,3	0,7
Diocetyl tin (DOT)	1,4	0,6	< 0,2	0,9
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,5	< 0,4	< 0,5	< 0,6
Triphenyltin (TPHT)	6,9	3,0	< 0,2	17,7
Dry mass [%]	56,5	76,9	58,7	52,1

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

July 12, 2005

Dr. R. Grümping

**Remark:** The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.

Eurofins Norge  
Einar Richter Jordfald  
Nils Hansens vei 13  
N-0667 Oslo

Norway

July 12, 2005

beforehand by Fax: 00 47 / 22 88 45 99 (8 pages)

Our ref.:

63724-400

P01-139-Kr

Please include in all correspondences

Your ref.:

355943

Project manager: Dr. R. Grümping / Dipl.-Ing. M. Lichte

Direct dial:

-154 / -122

**Analysis of 2 sediment samples for PBBs, PBDE, HBCD and TBBPA and of 12 sediment samples for organotin compounds;**

**Your order dated June 22, 2005 (Eurofins No.: 355943-01, -02, -08, -10, -12, -13, -15, -16, -18, -20, -22, -25, -28)**

Dear Mr. Jordfald,

enclosed we are sending you the test report of the sample mentioned above.

Best regards

Dr. R. Grümping

SWECO Grøner AS, Oslo  
 Postboks 400  
 1327 Lysaker

Registernr.: 356360  
 Kundenr.: 50055  
 Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
 Mott. dato: 2005.09.05

## ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 2

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
 1327 Lysaker  
 Prøvested.....: **Harstad Havn**  
 Prøvetype.....: Sediment  
 Prøvetaking.....:  
 Prøvetaker.....: Ikke opplyst  
 Kundeopplysninger:  
 Analyseperiode...: 2005.09.05 - 2005.09.16

Prøvemerkning:	HAR-SG 27	HAR-SG 28	HAR-SG 29	HAR-SG 30	Enheter	Deteks.		RSD (%)
						grense	Metoder	
Tørrstoff	39.2	57.1	68.3	94.2	%	0.0020	DS 204	7
Arsen (As)	16	9.2	6.2	0.69	mg/kg ts.	0.15	DS259/ SM3113	9.6
Bly (Pb)	110	34	20	<5.9	mg/kg ts.	5.9	DS259/ SM3120	9
Kadmium (Cd)	0.58	<0.08	0.15	<0.08	mg/kg ts.	0.08	DS259/ SM3120	14.3
Krom (Cr)	44	11	18	9.9	mg/kg ts.	1.0	DS259/ SM3120	6.7
Kobber (Cu)	100	37	39	40	mg/kg ts.	1.7	DS259/ SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	1.9	0.070	0.26	<0.004	mg/kg ts.	0.004	DS259/ SM3112	11
Nikkel (Ni)	15	5.2	9.4	14	mg/kg ts.	1.9	DS259/ SM3120	6
Sink (Zn)	240	240	66	25	mg/kg ts.	1.0	DS259/ SM3120	4
<b>Totale hydrokarboner</b>								
C10-C12	<10	<10	<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10	<10	<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	350	49	230	<25	mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
<b>Sum (C10-C35)</b>							MK2001-GC/FID	12
<b>PAH- forbindelser</b>								
Naftalen	0.053	0.017	0.0053	0.093	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.048	0.010	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.037	0.015	<0.0050	0.051	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.058	0.015	<0.0050	0.066	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.51	0.075	0.028	0.54	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.14	0.029	0.0091	0.16	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.86	0.35	0.050	0.72	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.72	0.31	0.050	0.61	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.39	0.069	0.026	0.32	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.45	0.14	0.030	0.31	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	1.9	0.49	0.17	1.3	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.44	0.091	0.037	0.34	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.31	0.068	0.030	0.18	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.40	0.022	0.0098	0.053	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

SWECO Grøner AS, Oslo  
Postboks 400  
1327 Lysaker

Registrernr.: 356360  
Kundenr.: 50055  
Ordrenr.: 350433

Att.: Torgeir Mørch

Referanse: 128440  
Mott. dato: 2005.09.05

## ANALYSERAPPORT

Side: 2 av 2

Rekvirent.....: SWECO Grøner AS, Oslo, Postboks 400  
1327 Lysaker  
Prøvested.....: **Harstad Havn**  
Prøvetype.....: Sediment  
Prøvetaking.....:  
Prøvetaker.....: Ikke opplyst  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode...: 2005.09.05 - 2005.09.16

Prøvemerkning:	HAR-SG 27	HAR-SG 28	HAR-SG 29	HAR-SG 30	Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.094	0.13	0.040	0.21	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
<b>Sum 16 PAH (16 EPA)</b>	<b>6.4</b>	<b>1.8</b>	<b>0.48</b>	<b>5.0</b>	<b>mg/kg ts.</b>		MK2004-GC/MS	12
<b>Polyklorete bifenyler (PCB)</b>								
PCB nr. 28	0.11	<0.0050	0.0061	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.093	<0.0050	0.0063	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.059	<0.0050	0.0057	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.048	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.031	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.027	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.017	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
<b>Sum 7 PCB</b>	<b>0.39</b>	<b>#</b>	<b>0.018</b>	<b>#</b>	<b>mg/kg ts.</b>		MK2004-GC/MS	15

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

# : ingen av parametrene er påvist.

16. september 2005

Einar Richter Jordfald



## Test report

### 63724-407 P01 139

**Client:** Aquateam AS  
 Postboks 6875 Rodeløkka  
 N-0504 Oslo  
 Norway

**Order dated:** June 28, 2005

Client's sample name	Eurofins sample No.	BDS No.	Sample characterization	GfA sample No.
Ø1	355942-01	BDS-324-764	Sediment	5N231901

**Testing:** Analysis for DR Calux analysis.

**Sampling:** The sample was sent to GfA by Eurofins, Oslo.

**Sample entry:** June 29, 2005

**Test method:** Sampling has been performed by customer. Test materials have been placed in a clean, inert container and protected against damage during transport. Sediments have been freeze-dried, than extracted by ASE-extraction and sonicated. Extracts are cleaned (acid-silica clean-up) and also desulphurised. Extracts are evaporated to dryness and redissolved in DMSO. DR CALUX<sup>®</sup> cells are seeded in 96-wells microtiter plates and incubated for 24 hours in the CO<sub>2</sub> incubator to reach confluence. Dose medium is prepared, containing the cleaned-up extracts in DMSO. The cells are exposed by adding the dose medium to the cells. In addition, DR CALUX<sup>®</sup> cells are also exposed to a full 2,3,7,8-TCDD calibration range and appropriate control samples for QA/QC purposes (e.g. procedure blank, internal reference material, standard PCDD/PCDF/PCB mix in DMSO). All analyses are performed in triplicate. After 24 hours of incubation, the dose medium is removed and cells are lysed to release formed luciferase. Luminescence is detected after addition of luciferin in a luminometer. The observed response of the samples is benchmarked against the 2,3,7,8-TCDD calibration range. On each 96-well plate, cells are exposed to a full reference material concentration range (also in triplicate). The emitted light from these exposures is used to construct a reference material calibration curve. The calibration curve is then used to determine the test material TEQ content for the individual samples tested. Results are typically expressed as pg [ref. Material] TEQ per gram (or ml) sample tested

**Start of testing:** June 29, 2005

**End of testing:** August 15, 2005

**Results:** The results of the analysis of the sample are shown in Table 01.

**Remarks:** The analysis was performed by the laboratory BDS, Amsterdam, Netherlands.

Tab. 01: Results of the analysis of a sediment sample for DR Calux analysis; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample No.	Ø 1
Eurofins sample No.	355942-01
BDS sample No	BDS-324-764
GfA sample No.	5N231901
Unit	pg/g $m_D$
DR Calux TEQ	17

August 16, 2005



Dr. P. Behnisch

**Remark:** The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment 6359-2  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 19.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample 6359-2. Activities of the animals were observed from 27.09.05 to 07.10.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
28.09.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	----	----
29.09.05	1	1	----	----	----
	2	----	1	----	----
	3	1	----	----	----
30.09.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	--	----
03.10.05	1	---	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	2	----
04.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
	3	----	----	----	----
05.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
	3	----	----	----	----
06.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
	3	----	----	----	----
07.10.05	1	----	----	----	5
	2	----	----	----	6
	3	----	----	----	6

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment 6359-1  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 19.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample 6359-1. Activities of the animals were observed from 27.09.05 to 07.10.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
28.09.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	----	----
29.09.05	1	----	----	----	----
	2	----	1	----	----
	3	----	----	----	----
30.09.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	----	----
03.10.05	1	1	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	2	----
04.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	1	----	----	----
05.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	----	----
06.10.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
	3	----	----	----	----
07.10.05	1	----	----	----	3
	2	----	----	----	2
	3	----	----	----	4

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment Prøve 1  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 28.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample Prøve 1. Activities of the animals were observed from 22.06.05 to 01.7.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
23.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
24.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
25.06.05	1	1	1	2	----
	2	----	----	1	----
26.06.05	1	---	----	2	----
	2	----	----	1	----
27.06.05	1	----	----	2	----
	2	----	----	1	----
28.06.05	1	1	----	2	----
	2	----	----	1	----
29.06.05	1	1	----	2	----
	2	----	----	1	----
30.06.05	1	----	----	2	----
	2	----	----	1	----
01.07.05					7
					6

- Mortality in control : 2

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment Prøve 2  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 28.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample Prøve 2. Activities of the animals were observed from 22.06.05 to 01.7.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
23.06.05	1	----	1	1	----
	2	----	----	----	----
24.06.05	1	----	----	1	----
	2	----	----	----	----
25.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	2	----
26.06.05	1	---	1	----	----
	2	----	----	2	----
27.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	2	----
28.06.05	1	----	1	----	----
	2	----	----	2	----
29.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	2	----
30.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	2	----
01.07.05					3
					5

- Mortality in control : 2

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment Prøve 3  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 28.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample Prøve 3. Activities of the animals were observed from 22.06.05 to 01.7.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
23.06.05	1	----	2	----	----
	2	----	----	----	----
24.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
25.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
26.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
27.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
28.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
29.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
30.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	1	----
01.07.05					2
					3

- Mortality in control : 2

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment Prøve 4  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 28.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample Prøve 4. Activities of the animals were observed from 22.06.05 to 01.7.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
23.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
24.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
25.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	1	----	----
26.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
27.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
28.06.05	1	----	1	----	----
	2	----	----	----	----
29.06.05	1	----	1	----	----
	2	----	----	----	----
30.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
01.07.05					1
					0

- Mortality in control : 2

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end



**Results *Corophium Volutator***

Client : Aquateam  
 Contact : Mona Weideborg  
 Lab code :  
 Type of sample : Sediment Prøve 5  
 Method : *Corophium volutator*  
 Date : 28.10.2005  
 Technician : Rav

Ten adult *Corophium* were added to the sediment sample Prøve 5. Activities of the animals were observed from 22.06.05 to 01.7.2005. Number of dead animals was counted at the test termination. In this test, the control parameters temperature, DO, pH and salinity were within the recommended ranges.

Observations are summarised below:

Dato	Parallell No	ASW	S	D	Dend
23.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
24.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
25.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
26.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
27.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
28.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
29.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
30.06.05	1	----	----	----	----
	2	----	----	----	----
01.07.05					2
					1

- Mortality in control : 2

ASW- Number actively swimming  
 S- Number on the sediment surface (alive)  
 D- Number which appear dead  
 Dend- Mortality at test end

Aquateam AS  
Mona Weideborg  
Postboks 6875 Rodeløkka  
0504 Oslo

Kopi av rapport er sendt til SWECO Grøner ved Torgeir Mørch

Eurofins Norge

Besøksadresse:  
Nils Hansensvei 13  
N-0667 Oslo

Postadresse:  
Postboks 147 Bryn  
N-0611 Oslo

Telefon +47 22 88 45 90  
Telefax +47 22 88 45 99  
eurofins@eurofins.no  
www.eurofins.no

## Testrapport

Her følger resultatene for toksisitetstester av sediment og porevann fra Harstad havn.

Eurofins mottok den 20.06.2005 fire sedimentprøver merket Ø1, Ø2, Ø3, Ø4 og Ø5. Den 05.09.2005 mottok vi to nye prøver merket Ø6 og Ø7.

Følgende tester skulle utføres:

Ø1: Test for DR Calux. Resultat vedlagt, testrapport 63724-407 P01 139 (GfA)  
Ø2, Ø3, Ø4, Ø5, Ø6 og Ø7: Sentrifugering av porevann, ASE-ekstraksjon av sediment og test for *Skeletonema Costatum* i både porevann og ekstrakt fra sediment. Sentrifugering, ekstraksjon og test for *Skeletonema Costatum* er utført som beskrevet i SFT TA 2085/2005 "Veileder for risikovurdering av forurenset sediment".

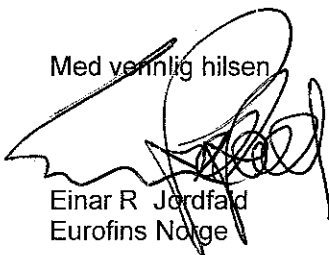
Resultatene er presentert i etterfølgende tabell.

Prøvenavn	Resultater porevann EC50 i % Grenseverdi: 50%	Resultat ekstrakt av sediment. EC50 i mg tørt sed./l. Grenseverdi: >2000 mg/l
Ø2	<1	1532
Ø3	>32*	806
Ø4	>32*	>2483
Ø5	>32*	>2982
Ø6	63	>1134**
Ø7	64	>1756**

\*Pga. lite porevann var det dessverre umulig å bestemme EC50 mer nøyaktig.

\*\*Pga feil i innledende beregninger, var det umulig å beregne EC50 mer nøyaktig

Med vennlig hilsen



Einar R. Jordfald  
Eurofins Norge

## Test report

**63724-407 P01 139**

**Client:** Aquateam AS  
 Postboks 6875 Rodeløkka  
 N-0504 Oslo  
 Norway

**Order dated:** June 28, 2005

Sample:	Client's sample name	Eurofins sample No.	BDS No.	Sample characterization	GfA sample No.
	Ø1	355942-01	BDS-324-764	Sediment	5N231901

**Testing:** Analysis for DR Calux analysis

**Sampling:** The sample was sent to GfA by Eurofins, Oslo.

**Sample entry:** June 29, 2005

**Test method:** Sampling has been performed by customer. Test materials have been placed in a clean, inert container and protected against damage during transport. Sediments have been freeze-dried, than extracted by ASE-extraction and sonicated. Extracts are cleaned (acid-silica clean-up) and also desulphurised. Extracts are evaporated to dryness and redissolved in DMSO. DR CALUX<sup>®</sup> cells are seeded in 96-wells microtiter plates and incubated for 24 hours in the CO<sub>2</sub> incubator to reach confluence. Dose medium is prepared, containing the cleaned-up extracts in DMSO. The cells are exposed by adding the dose medium to the cells. In addition, DR CALUX<sup>®</sup> cells are also exposed to a full 2,3,7,8-TCDD calibration range and appropriate control samples for QA/QC purposes (e.g. procedure blank, internal reference material, standard PCDD/PCDF/PCB mix in DMSO). All analyses are performed in triplicate. After 24 hours of incubation, the dose medium is removed and cells are lysed to release formed luciferase. Luminescence is detected after addition of luciferin in a luminometer. The observed response of the samples is benchmarked against the 2,3,7,8-TCDD calibration range. On each 96-well plate, cells are exposed to a full reference material concentration range (also in triplicate). The emitted light from these exposures is used to construct a reference material calibration curve. The calibration curve is then used to determine the test material TEQ content for the individual samples tested. Results are typically expressed as pg [ref. Material] TEQ per gram (or ml) sample tested.

**Start of testing:** June 29, 2005

**End of testing:** August 15, 2005

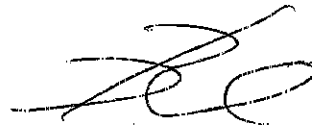
**Results:** The results of the analysis of the sample are shown in Table 01.

**Remarks:** The analysis was performed by the laboratory BDS, Amsterdam, Netherlands

Tab 01: Results of the analysis of a sediment sample for DR Calux analysis; the results refer to the dry mass ( $m_D$ ) of the sample material

Client's sample No	Ø 1
Eurofins sample No.	355942-01
BDS sample No.	BDS-324-764
GfA sample No.	5N231901
Unit	pg/g $m_D$
DR Calux TEQ	17

August 16, 2005



Dr. P Behnisch

**Remark:** The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.

## **Vedlegg 4**

**Resultater fra alle undersøkelser  
samlet.**

### Sammenstilling av alle analyser Harstad Havn

Parameter		ΣPCB	PAH	BaP	TBT	HCB	DDT	THC	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Prøvepunkt	År	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<b>Delområde 1 Indre havn/Russevika</b>																
Har 1	1997	179	11299	834	1415	0,2	6,4			0,25		101	1,3		111	188
Har 2	1997	124	7048	519	261	0,4	2,5			0,17		67	0,71		69	134
Har 3	1997	398	6978	445	605	6,7	7,3			0,40		154	2,32		98	273
Har 4	1997	188	13254	769	1481	1,3	5,4			0,9		112	1,57		106	275
Har 5	1997	72	4445	268	285	0,4	1,9			0,21		44	0,55		29	103
Har 6	1997	177	13694	936	6403	0,5	4,6			0,48		195	0,89		119	304
Har 7	1997	148	10704	568	4770	0,5	3,5			0,5		141	0,6		69	327
Har-SG 8	2005	116	6800	590	2380					0,39	39	170	1,5	20	93	250
Har-SG 9	2005	123	4500	410				330	14	0,5	38	150	2	17	91	210
Har-SG 10	2005	39	2300	190	533					0,26	37	83	1,2	17	58	170
Har 12 0-2 cm	1997	271	28079	1434	2974	5	14,8			1		239	2,84		208	419
Har 12 4-6 cm	1997	240	20629	732	2713	0,2	16,6			1,6		238	3		235	465
Har 12 8-10 cm	1997	267	20234	916	905	0,5	11,3			1,8		160	2,62		186	377
Har 12 16-18 cm	1997	133	18870	769	60	0,2	4,8			1,7		106	2,07		286	287
Har 12 20-22 cm	1997	96	22162	935	71	0,5	4,8			1,7		97	2,08		116	227
Har-SG 11	2005	42	3000	250				450	18	1,1	42	160	1,4	19	190	350
Har-SG 12	2005	91	2600	230	439					0,33	29	78	0,99	13	53	170
Har-SG 17	2005	126		410						<0,10	28	120	0,79	15	58	170
Har-SG 18	2005	179	9200	760	1580					0,16	39	150	1,4	19	100	240
Har-SG 26-1	2005	88	7300	650	572					0,21	31	91	1,3	14	73	160
Har-SG 26-2	2005	77	2900	260						0,37	18	54	0,86	9,4	54	120
<b>Delområde 2 Seljestadfjæra</b>																
Har 8	1997	145	21774	1329	34804	1,3	3,8			0,4		418	2,03		265	693
Har 9	1997	182	18858	1147	16370	0,5	6,9			0,6		1319	3,18		319	2535
Har-SG 13	2005	242	5800	490	7150					1,7	50	270	3,8	25	640	1100
Har-SG 14	2005	340								0,32	33	220	2,8	21	220	390
Har-SG 15	2005	53	1500	120	1970					0,26	18	73	0,67	12	31	100
Har-SG 16	2005	#	#	<10				220	3	<0,3	15	34	0,38	6	24	56

Parameter		ΣPCB	PAH	BaP	TBT	HCB	DDT	THC	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Prøvepunkt	År	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<b>Delområde 3 Harstad sentrum</b>																
Stasjon 1	2002	38,5	1420	146	100											
Stasjon 2	2002	87,7	7841	880	268,4											
Stasjon 3	2002	136,5	3607	249	48,4											
Stasjon 4	2002	161	7618	701	212,3											
Har 10	1997	376	15690	794	493	0,3	66,5			0,6		127	2,11		166	430
Har-SG 5	2005	#								<0,10	8	17	0,141	2,9	26	72
Har-SG 6	2005	945	18000	1500						1,5	46	150	5,2	26	170	500
Har-SG 7	2005	56								<0,10	4,7	35	0,41	2,4	32	49
Har-SG 25-1	2005	175	3100	200	95					0,23	13	19	0,26	8,2	22	44
Har-SG 25-2	2005	#	#	<5						0,6	18	6,3	0,088	12	6,2	29
Har-SG 25-3	2005	#	#	<5						0,49	17	4,9	0,054	9,9	3,8	23
Har-SG 27	2005	1365	5400	390				350	16	0,58	44	100	1,9	15	110	240
<b>Delområde 4 Samasjøen//Hamek</b>																
Har 11	1997	1077	25755	1405	817	1	25,2			2,7		255	1,52		273	938
Har 13	1997	294	29288	1782	1391	3,5	25,5			0,11		90	0,86		297	162
Har-SG 1	2005	70	1200	83	5,7					<0,10	13	<3,0	0,21	5,7	5,9	21
Har-SG 2	2005	308	5400	500	1640					0,44	33	170	0,69	17	140	350
Har-SG 3	2005	340	9400	810						0,21	43	270	1,5	16	170	390
Har-SG 4	2005	420								0,73	270	150	0,77	19	120	370
Har-SG 28	2005	#	1800	91				49	9,2	<0,08	11	37	0,07	5,2	34	240
<b>Delområde 5 Gangsås nord</b>																
Har-SG 19	2005	144								0,13	23	120	0,77	12	62	170
Har-SG 20	2005	70000	22000	230	676					0,17	20	56	0,4	11	37	120
Har-SG 30	2005	#	5000	340				<25	0,69	<0,08	9,9	40	<0,004	14	<5,9	25
Har-SG 21	2005	98	5000	360						0,59	34	400	2,3	24	100	370
Har-SG 22	2005	67	970	79	282			330		<0,10	11	29	0,13	6,7	23	64
Har-SG 23	2005	385						330		0,46	16	41	0,82	10	49	130
Har-SG 24	2005	14						190		<0,10	12	17	0,4	6,3	22	49
Har-SG 29	2005	63	480	37				230	5,2	0,15	18	39	0,26	9,4	20	66

## **Vedlegg 5**

# **Risikovurdering Trinn 1**



Trinn 1 Risikovurdering Tungmetaller

Parameter	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Ubetydelig risiko Trinn 1	60 mg/kg	30 mg/kg	500 mg/kg	70 mg/kg	1 mg/kg	40 mg/kg	175 mg/kg	700 mg/kg
Har1		0,25		101	1,3		111	188
Har2		0,17		67	0,71		69	134
Har3		0,4		154	2,32		98	273
Har4		0,9		112	1,57		106	275
Har5		0,21		44	0,55		29	103
Har6		0,48		195	0,89		119	304
Har7		0,5		141	0,6		69	327
Har8		0,4		418	2,03		265	693
Har9		0,6		1319	3,18		319	2535
Har10		0,6		127	2,11		166	430
Har11		2,7		255	1,52		273	938
Har12		1		239	2,84		208	419
Har12		1,6		238	3		235	465
Har12		1,8		160	2,62		186	377
Har12		1,7		106	2,07		286	287
Har12		1,7		97	2,08		116	227
Har13		0,11		90	0,86		297	162
Har14		0,11		11	0,01		11	46
Har-SG1		<0,10	13	<3,0	0,21	5,7	5,9	21
Har-SG2		0,44	33	170	0,69	17	140	350
Har-SG3		0,21	43	270	1,5	16	170	390
Har-SG4		0,73	270	150	0,77	19	120	370
Har-SG5		<0,10	8	17	0,14	2,9	26	72
Har-SG6		1,5	46	150	5,2	26	170	500
Har-SG7		<0,10	4,7	35	0,41	2,4	32	49
Har-SG8		0,39	39	170	1,5	20	93	250
Har-SG9	14	0,5	38	150	2	17	91	210
Har-SG10		0,26	37	83	1,2	17	58	170
Har-SG11	18	1,1	42	160	1,4	19	190	350
Har-SG12		0,33	29	78	0,99	13	53	170
Har-SG13		1,7	50	270	3,8	25	640	1100
Har-SG14		0,32	33	220	2,8	21	220	390
Har-SG15		0,26	18	73	0,67	12	31	100
Har-SG16	3	<0,3	15	34	0,38	6	24	56
Har-SG17		<0,10	28	120	0,79	15	58	170
Har-SG18		0,16	39	150	1,4	19	100	240
Har-SG19		0,13	23	120	0,77	12	62	170
Har-SG20		0,17	20	56	0,4	11	37	120
Har-SG21		0,59	34	400	2,3	24	100	370
Har-SG22		<0,10	11	29	0,13	6,7	23	64
Har-SG23		0,46	16	41	0,82	10	49	130
Har-SG24		<0,10	12	17	0,4	6,3	22	49
Har-SG25-1		0,23	13	19	0,26	8,2	22	44
Har-SG25-2		0,6	18	6,3	0,088	12	6,2	29
Har-SG25-3		0,49	17	4,9	0,054	9,9	3,8	23
Har-SG26-1		0,21	31	91	1,3	14	73	160
Har-SG26-2		0,37	18	54	0,86	9,4	54	120
Har-SG27	16	0,58	44	100	1,9	15	110	240
Har-SG28	9,2	<0,08	11	37	0,07	5,2	34	240
Har-SG29	5,2	0,15	18	39	0,26	9,4	20	66
Har-SG30	0,69	<0,08	9,9	40	<0,004	14	<5,9	25

## Trinn 1 Risikovurdering av organiske parametere

Parameter	$\Sigma_7$ PCB	TBT	THC C12-C35	HCB	$\Sigma$ DDT
Ubetydelig risiko Trinn 1	10 $\mu\text{g}/\text{kg}$	35 $\mu\text{g}/\text{kg}$	50 $\text{mg}/\text{kg}$	ingen verdi	ingen verdi
Har1	179	1415		0,2	6,4
Har2	124	261		0,4	2,5
Har3	398	605		6,7	7,3
Har4	188	1481		1,3	5,4
Har5	72	285		0,4	1,9
Har6	177	6403		0,5	4,6
Har7	148	4770		0,5	3,5
Har8	145	34804		1,3	3,8
Har9	182	16370		0,5	6,9
Har10	376	493		0,3	66,5
Har11	1077	817		1	25,2
Har12	271	2974		5	14,8
Har12	240	2713		0,2	16,6
Har12	267	905		0,5	11,3
Har12	133	60		0,2	4,8
Har12	96	71		0,5	4,8
Har13	294	1391		3,5	25,5
Har14	6	1		0,1	0,2
Har-SG1	20	5,7			
Har-SG2	88	1640			
Har-SG3	97		430		
Har-SG4	120				
Har-SG5	<5				
Har-SG6	270				
Har-SG7	16				
Har-SG8	33	2380			
Har-SG9	35		330		
Har-SG10	11	533			
Har-SG11	12		450		
Har-SG12	26	439			
Har-SG13	69	7150			
Har-SG14	97				
Har-SG15	15	1970			
Har-SG16	<5		220		
Har-SG17	36				
Har-SG18	51	1580			
Har-SG19	41				
Har-SG20	20000	676			
Har-SG21	28				
Har-SG22	19	282	330		
Har-SG23	110		330		
Har-SG24	4		190		
Har-SG25-1	50	95			
Har-SG25-2	<5				
Har-SG25-3	<5				
Har-SG26-1	25	572			
Har-SG26-2	22				
Har-SG27	390		350		
Har-SG28	<5		49		
Har-SG29	18		230		
Har-SG30	<5		<25		
Stasjon 1	38,5	100			
Stasjon 2	87,7	268,4			
Stasjon 3	136,5	48,8			
Stasjon 4	161	212,3			

Trinn 1 Risikovurdering av PAH

Ubetydelig, Risiko Trinn 1	Antracen	Benso(a)antracen	Benso(a)pyren	Benso(ghi)perylen	Benso(k)fluoranten	Fenantren	Fluoranten	Indeno(1,2,3-cd)pyren	Krysen	Naftalen
	0,007 mg/kg	0,06 mg/kg	0,007 mg/kg	0,08 mg/kg	0,06 mg/kg	0,4 mg/kg	0,18 mg/kg	0,006 mg/kg	0,82 mg/kg	0,02 mg/kg
Har1 1997	0,2664	0,6927	0,8340	0,6032	1,2235	0,7999	1,2754	0,6446	0,7400	0,0918
Har2 1997	0,1717	0,4311	0,5190	0,3398	0,8006	0,5193	0,8648	0,3665	0,5260	0,0456
Har3 1997	0,1502	0,5310	0,4450	0,5567	0,7393	0,3569	0,6949	0,6403	0,5175	0,0339
Har4 1997	0,2488	0,9879	0,7690	1,1062	1,4377	0,6318	1,4854	1,2818	0,9286	0,0601
Har5 1997	0,1028	0,3459	0,2680	0,3627	0,4714	0,2837	0,4816	0,3926	0,3007	0,0211
Har6 1997	0,3344	0,8770	0,9360	0,5881	1,3894	1,1002	1,5443	0,6480	1,0009	0,1019
Har7 1997	0,5364	0,8341	0,5680	0,6288	1,0136	0,6082	1,1723	0,6628	0,9497	0,0736
Har8 1997	0,4097	1,2222	1,3290	0,7840	1,9610	1,8512	2,4986	0,9302	1,4538	0,1907
Har9 1997	0,5859	1,0720	1,1470	0,6115	1,6278	2,4178	2,0331	0,7376	1,2236	0,1976
Har10 1997	0,5280	0,9111	0,7940	0,4306	1,3336	1,9136	2,1707	0,5096	1,0258	0,1890
Har11 1997	0,8073	1,4798	1,4050	0,7789	2,2877	2,7437	3,6731	0,9533	1,5294	0,2244
Har12 0-2 cm 1997	0,4583	1,1307	1,4340	0,7660	2,6202	1,0375	5,5118	0,8369	1,4592	0,1329
Har12 4-6 cm 1997	0,4436	0,6234	0,7320	1,5263	1,5929	0,9310	3,5958	1,3193	1,1500	0,1356
Har12 8-10 cm 1997	0,4045	0,8365	0,9160	1,3006	1,8616	1,0837	3,4450	1,1189	0,9354	0,1115
Har12 16-18 cm 1997	0,4462	0,9064	0,7690	1,1104	1,6051	0,9737	3,4851	1,0078	0,8103	0,0999
Har12 20-22 cm 1997	0,3749	1,0199	0,9350	0,0641	1,8282	0,7281	5,2733	0,6062	0,9666	0,0791
Har13 1997	0,8745	1,7297	1,7820	1,1728	2,5032	3,3070	3,5989	1,2422	1,8922	0,2264
Har14 1997	0,0043		0,0080							0,0008
Stasjon 1 Larsneset 2002	0,0479	0,0995	0,1460	0,0282	0,2730	0,1900	0,2280	0,0272	0,1035	0,0363
Stasjon 2 Larsneset 2002	0,2140	0,4760	0,8800	0,1130	1,6630	0,8240	1,4320	0,1270	0,4490	0,0939
Stasjon 3 Larsneset 2002	0,1900	0,2250	0,2490	0,0670	0,4780	0,5500	0,8190	0,0683	0,2220	0,0179
Stasjon 4 Larsneset 2002	0,2490	0,4810	0,7010	0,1670	1,4350	1,0390	1,3490	0,1900	0,4120	0,0900
Har-SG 1 2005	0,0330	0,0800	0,0830	0,0580	0,1900	0,1300	0,2200	0,0490	0,0870	0,0086
Har-SG 2 2005	0,1200	0,3300	0,5000	0,4800	1,1000	0,4200	0,7300	0,3300	0,4300	0,0560
Har-SG 3 2005	0,2300	0,6100	0,8100	0,7700	1,7000	0,8200	1,3000	0,5200	0,7200	0,1500
Har-SG 6 2005	0,5100	1,3000	1,5000	1,1000	3,1000	1,1000	2,9000	0,9100	1,5000	0,1500
Har-SG 8 2005	0,1700	0,4200	0,5900	0,4700	1,3000	0,6500	1,1000	0,3700	0,5000	0,0620
Har-SG 9 2005	0,0800	0,3400	0,4100	0,3200	0,2100	0,4100	0,6100	0,2700	0,4300	0,0700
Har-SG 10 2005	0,0520	0,1400	0,1900	0,1700	0,4300	0,1800	0,3600	0,1400	0,1700	0,0210
Har-SG 11 2005	0,0300	0,2400	0,2500	0,1800	0,1400	0,2500	0,4700	0,1400	0,2900	0,0300
Har-SG 12 2005	<0,0050	0,1600	0,2300	0,2000	0,5200	0,1900	0,3800	0,1600	0,2000	0,0220

Trinn 1 Risikovurdering av PAH

Ubetydelig, Risiko Trinn 1	Antracen	Benso(a)antracen	Benso(a)pyren	Benso(ghi)perylen	Benso(k)fluoranten	Fenantren	Fluoranten	Indeno(1,2,3-cd)pyren	Krysen	Naftalen
	0,007 mg/kg	0,06 mg/kg	0,007 mg/kg	0,08 mg/kg	0,06 mg/kg	0,4 mg/kg	0,18 mg/kg	0,006 mg/kg	0,82 mg/kg	0,02 mg/kg
Har-SG 13 2005	0,1400	0,3600	0,4900	0,3900	1,1000	0,5700	0,8800	0,3100	0,4600	0,0580
Har-SG 15 2005	0,0270	0,1000	0,1200	0,0990	0,2900	0,1300	0,2200	0,0800	0,1200	0,0150
Har-SG 16 2005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Har-SG 17 2005	0,1500	0,3100	0,4100	0,3200	0,8800	0,5800	0,7400	0,2600	0,3600	0,0450
Har-SG 18 2005	0,2400	0,6100	0,7600	0,6000	1,7000	0,8700	1,5000	0,4900	0,7100	0,0620
Har-SG 20 2005	0,0580	0,1600	0,2300	0,1900	0,4900	0,2300	0,3700	0,1500	0,2000	0,0260
Har-SG 21 2005	0,1900	0,3100	0,3600	0,2400	0,7500	0,7400	0,8300	0,1900	0,3500	0,0410
Har-SG 22 2005	0,0240	0,0540	0,0790	0,0710	0,1800	0,0880	0,1300	0,0550	0,0720	0,0320
Har-SG 25-1 0-10 cm 2005	0,0930	0,1600	0,2000	0,1400	0,4100	0,5500	0,5600	0,1200	0,1900	0,0330
Har-SG 25-2 10-20 cm 2005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Har-SG 25-3 20-30 cm 2005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Har-SG 26-1 0-5 cm 2005	0,2400	0,4500	0,6500	0,5200	1,3000	0,7300	1,1000	0,4100	0,5200	0,0830
Har-SG 26-2 5-15 cm 2005	0,0880	0,1700	0,2600	0,2100	0,5700	0,2700	0,4000	0,1700	0,2100	0,0220
Har-SG27	0,14	0,39	0,44	0,094	1,9	0,51	0,86	0,31	0,45	0,053
Har-SG28	0,029	0,069	0,091	0,13	0,49	0,075	0,35	0,068	0,14	0,017
Har-SG29	0,0091	0,26	0,037	0,04	0,17	0,028	0,05	0,03	0,03	0,0053
Har-SG30	0,15	0,32	0,34	0,21	1,3	0,54	0,72	0,18	0,31	0,093

## **Vedlegg 6**

### **Risikovurdering Trinn 2**

# **Risikovurdering Harstad Havn**

**Hele havnen**

Risikovurdering Harstad havnStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	1,35E-02
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	7,50E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	3,17E-04
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	3,96E+00
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	2,79E-02
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	4,59E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	9,75E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	3,46E+01
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	6,16E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	4,86E+00
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	1,35E+01
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	3,82E+02
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	8,91E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	2,87E+01
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	2,63E+01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	6,29E+00
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	1,16E+01
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	2,26E+00
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	5,62E+00
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	3,09E+01
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	3,98E+01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	3,57E+00
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	5,94E+01
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	4,04E+01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	1,64E+01
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	4,22E+02
DDT	organisk	4,18E-06	3806	7611	3806	7611	2,63E-03	8,74E-01

Risikovurdering Harstad havnStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	7,08E-03	5,0	0			74,9
Bly	1,36E-01	500,0	0			207,2
Kadmium	7,58E-05	10,0	0			112,4
Kobber	4,50E-01	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	3,39E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	1,16E-03	100	0			200,6
Nikkel	5,00E-02	20	0			58,7
Sink	4,04E+00	1000	0			65,4
Antracen	1,71E+00	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	1,55E+00	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	4,47E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	1,14E+02	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	3,29E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	6,70E+00	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	6,87E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,17E+00	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	3,78E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	7,56E-01	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	3,51E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	1,40E+00	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	9,68E-01	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	9,72E-02	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	1,41E+00	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	9,35E-01	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	3,85E-01	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoksid	3,34E+01	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1
DDT	1,55E-01	50000	0,003	6,91	8,13E+06	345,5



Risikovurdering Harstad havnKonsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		INPUT	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]	Har1 1997	Har2 1997
Arsen	7	1,80E+01	9,44E+00	2,70E-03	1,42E-03	2,70E-03	1,42E-03	2,70E+01	1,42E+01		
Bly	50	6,40E+02	1,16E+02	1,50E-03	2,72E-04	1,50E-03	2,72E-04	9,60E+02	1,74E+02	111	69
Kadmium	42	2,70E+00	6,45E-01	3,17E-05	7,58E-06	3,17E-05	7,58E-06	4,05E+00	9,68E-01	0,25	0,17
Kobber	50	1,32E+03	1,50E+02	3,96E-02	4,50E-03	3,96E-02	4,50E-03	1,98E+03	2,25E+02	101	67
Krom totalt (III + VI)	33	2,70E+02	3,28E+01	1,40E-03	1,70E-04	1,40E-03	1,70E-04	4,05E+02	4,92E+01		
Kvikksølv	50	5,20E+00	1,31E+00	4,59E-05	1,16E-05	4,59E-05	1,16E-05	7,80E+00	1,97E+00	1,3	0,71
Nikkel	33	2,60E+01	1,33E+01	4,88E-03	2,50E-03	4,87E-03	2,50E-03	3,90E+01	2,00E+01		
Sink	51	2,54E+03	2,96E+02	3,46E-02	4,04E-03	3,46E-02	4,04E-03	3,80E+03	4,44E+02	188	134
Antracen	44	8,75E-01	2,42E-01	4,37E-03	1,21E-03	4,35E-03	1,21E-03	1,75E+00	4,84E-01	2,66E-01	1,72E-01
Benso(a)antracen	44	1,73E+00	5,51E-01	2,80E-04	8,93E-05	2,80E-04	8,93E-05	3,46E+00	1,10E+00	6,93E-01	4,31E-01
Benso(a)pyren	45	1,78E+00	5,91E-01	2,69E-04	8,94E-05	2,69E-04	8,93E-05	3,56E+00	1,18E+00	0,834	0,519
Benso(ghi)perylene	44	1,53E+00	4,57E-01	5,67E-05	1,70E-05	5,66E-05	1,70E-05	3,05E+00	9,14E-01	6,03E-01	3,40E-01
Benso(k)fluoranten	44	3,10E+00	1,14E+00	1,78E-04	6,58E-05	1,78E-04	6,58E-05	6,20E+00	2,29E+00	1,22E+00	8,01E-01
Fenantren	44	3,31E+00	7,72E-01	1,95E-02	4,54E-03	1,94E-02	4,52E-03	6,61E+00	1,54E+00	8,00E-01	5,19E-01
Fluoranten	44	5,51E+00	1,44E+00	3,64E-03	9,51E-04	3,64E-03	9,51E-04	1,10E+01	2,88E+00	1,28E+00	8,65E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	44	1,32E+00	4,55E-01	1,26E-04	4,34E-05	1,26E-04	4,34E-05	2,64E+00	9,10E-01	6,45E-01	3,67E-01
Krysen	44	1,89E+00	6,15E-01	3,60E-04	1,17E-04	3,60E-04	1,17E-04	3,78E+00	1,23E+00	7,40E-01	5,26E-01
Naftalen	45	2,26E-01	7,58E-02	2,26E-02	7,58E-03	2,08E-02	6,97E-03	4,53E-01	1,52E-01	9,18E-02	4,56E-02
PCB 28	45	1,10E-01	6,87E-03	2,70E-04	1,68E-05	2,69E-04	1,68E-05	2,20E-01	1,37E-02	3,08E-03	1,37E-03
PCB 52	47	3,10E-01	1,40E-02	6,18E-04	2,80E-05	6,16E-04	2,79E-05	6,20E-01	2,81E-02	3,56E-03	2,31E-03
PCB 101	48	2,70E+00	6,57E-02	7,96E-04	1,94E-05	7,96E-04	1,94E-05	5,40E+00	1,31E-01	6,26E-03	4,23E-03
PCB 118	44	1,60E+00	4,36E-02	7,14E-05	1,94E-06	7,14E-05	1,94E-06	3,20E+00	8,71E-02	6,18E-03	3,37E-03
PCB 138	47	6,10E+00	1,45E-01	1,19E-03	2,82E-05	1,19E-03	2,82E-05	1,22E+01	2,90E-01	1,63E-02	1,26E-02
PCB 153	47	6,00E+00	1,39E-01	8,09E-04	1,87E-05	8,08E-04	1,87E-05	1,20E+01	2,78E-01	8,73E-03	7,19E-03
PCB 180	48	3,20E+00	7,54E-02	3,27E-04	7,70E-06	3,27E-04	7,70E-06	6,40E+00	1,51E-01	7,08E-03	4,34E-03
Tributyltinnoxid	34	3,48E+01	2,76E+00	1,93E+00	1,53E-01	1,84E+00	1,46E-01	6,96E+01	5,52E+00	1,415	0,261
DDT	18	6,65E-02	1,18E-02	1,75E-05	3,09E-06	1,75E-05	3,09E-06	1,33E-01	2,36E-02	0,0064	0,0025

Risikovurdering Harstad havnKonsentrasjoner

Stoff	T: Målt sedimentkonsentrasjon										
	Har3 1997	Har4 1997	Har5 1997	Har6 1997	Har7 1997	Har8 1997	Har9 1997	Har10 1997	Har11 1997	Har12 0-2 cm 1997	Har12 4-6 cm 1997
Arsen											
Bly	98	106	29	119	69	265	319	166	273	208	235
Kadmium	0,4	0,9	0,21	0,48	0,5	0,4	0,6	0,6	2,7	1	1,6
Kobber	154	112	44	195	141	418	1319	127	255	239	238
Krom totalt (III + VI)											
Kvikksølv	2,32	1,57	0,55	0,89	0,6	2,03	3,18	2,11	1,52	2,84	3
Nikkel											
Sink	273	275	103	304	327	693	2535	430	938	419	465
Antracen	1,50E-01	2,49E-01	1,03E-01	3,34E-01	5,36E-01	4,10E-01	5,86E-01	5,28E-01	8,07E-01	4,58E-01	4,44E-01
Benso(a)antracen	5,31E-01	9,88E-01	3,46E-01	8,77E-01	8,34E-01	1,22E+00	1,07E+00	9,11E-01	1,48E+00	1,13E+00	6,23E-01
Benso(a)pyren	0,445	0,769	0,268	0,936	0,568	1,329	1,147	0,794	1,405	1,434	0,732
Benso(ghi)perylene	5,57E-01	1,11E+00	3,63E-01	5,88E-01	6,29E-01	7,84E-01	6,12E-01	4,31E-01	7,79E-01	7,66E-01	1,53E+00
Benso(k)fluoranten	7,39E-01	1,44E+00	4,71E-01	1,39E+00	1,01E+00	1,96E+00	1,63E+00	1,33E+00	2,29E+00	2,62E+00	1,59E+00
Fenantren	3,57E-01	6,32E-01	2,84E-01	1,10E+00	6,08E-01	1,85E+00	2,42E+00	1,91E+00	2,74E+00	1,04E+00	9,31E-01
Fluoranten	6,95E-01	1,49E+00	4,82E-01	1,54E+00	1,17E+00	2,50E+00	2,03E+00	2,17E+00	3,67E+00	5,51E+00	3,60E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,40E-01	1,28E+00	3,93E-01	6,48E-01	6,63E-01	9,30E-01	7,38E-01	5,10E-01	9,53E-01	8,37E-01	1,32E+00
Krysen	5,18E-01	9,29E-01	3,01E-01	1,00E+00	9,50E-01	1,45E+00	1,22E+00	1,03E+00	1,53E+00	1,46E+00	1,15E+00
Naftalen	3,39E-02	6,01E-02	2,11E-02	1,02E-01	7,36E-02	1,91E-01	1,98E-01	1,89E-01	2,24E-01	1,33E-01	1,36E-01
PCB 28	1,81E-03	1,82E-03	7,70E-04	2,93E-03	4,74E-03	6,43E-03	3,26E-03	5,81E-03	5,49E-03	4,63E-03	6,92E-03
PCB 52	2,61E-03	2,59E-03	1,22E-03	4,49E-03	6,66E-03	7,30E-03	5,71E-03	6,16E-03	7,12E-03	5,59E-03	7,43E-03
PCB 101	1,10E-02	5,85E-03	2,51E-03	6,21E-03	7,31E-03	6,68E-03	9,30E-03	1,33E-02	2,77E-02	9,90E-03	9,87E-03
PCB 118	6,99E-03	4,73E-03	1,81E-03	4,87E-03	5,89E-03	6,55E-03	6,19E-03	8,60E-03	4,28E-02	1,01E-02	1,01E-02
PCB 138	4,50E-02	1,93E-02	7,31E-03	1,49E-02	9,20E-03	7,58E-03	1,59E-02	3,87E-02	1,10E-01	2,45E-02	1,79E-02
PCB 153	2,32E-02	1,17E-02	4,25E-03	1,05E-02	4,69E-03	3,73E-03	6,82E-03	1,83E-02	5,40E-02	1,23E-02	8,90E-03
PCB 180	2,30E-02	7,76E-03	2,81E-03	6,83E-03	3,73E-03	3,21E-03	4,91E-03	1,66E-02	6,06E-02	1,02E-02	7,66E-03
Tributyltinnoxid	0,605	1,481	0,285	6,403	4,77	34,804	16,37	0,493	0,817	2,974	2,713
DDT	0,0073	0,0054	0,0019	0,0046	0,0035	0,0038	0,0069	0,0665	0,0252	0,0148	0,0166

Risikovurdering Harstad havnKonsentrasjoner

Stoff	Har12	Har12	Har12	Har13	Har14	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4
	8-10 cm 1997	16-18 cm 1997	20-22 cm 1997	1997	1997	Larsneset 2002	Larsneset 2002	Larsneset 2002	Larsneset 2002
Arsen									
Bly	186	286	116	297	11				
Kadmium	1,8	1,7	1,7	0,11	0,11				
Kobber	160	106	97	90	11				
Krom totalt (III + VI)									
Kvikksølv	2,62	2,07	2,08	0,86	0,01				
Nikkel									
Sink	377	287	227	162	46				
Antracen	4,05E-01	4,46E-01	3,75E-01	8,75E-01	4,30E-03	4,79E-02	2,14E-01	1,90E-01	2,49E-01
Benso(a)antracen	8,37E-01	9,06E-01	1,02E+00	1,73E+00		9,95E-02	4,76E-01	2,25E-01	4,81E-01
Benso(a)pyren	0,916	0,769	0,935	1,782	0,008	1,46E-01	8,80E-01	2,49E-01	7,01E-01
Benso(ghi)perylene	1,30E+00	1,11E+00	6,41E-02	1,17E+00		2,82E-02	1,13E-01	6,70E-02	1,67E-01
Benso(k)fluoranten	1,86E+00	1,61E+00	1,83E+00	2,50E+00		2,73E-01	1,66E+00	4,78E-01	1,44E+00
Fenantren	1,08E+00	9,74E-01	7,28E-01	3,31E+00		1,90E-01	8,24E-01	5,50E-01	1,04E+00
Fluoranten	3,45E+00	3,49E+00	5,27E+00	3,60E+00		2,28E-01	1,43E+00	8,19E-01	1,35E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,12E+00	1,01E+00	6,06E-01	1,24E+00		2,72E-02	1,27E-01	6,83E-02	1,90E-01
Krysen	9,35E-01	8,10E-01	9,67E-01	1,89E+00		1,04E-01	4,49E-01	2,22E-01	4,12E-01
Naftalen	1,12E-01	9,99E-02	7,91E-02	2,26E-01	8,00E-04	3,63E-02	9,39E-02	1,79E-02	9,00E-02
PCB 28	4,26E-03	5,51E-03	2,21E-03	4,62E-03	6,00E-05	1,78E-03	2,87E-03	2,99E-03	3,36E-03
PCB 52	5,42E-03	7,37E-03	2,89E-03	8,34E-03	3,30E-04	3,08E-03	5,56E-03	7,88E-03	8,68E-03
PCB 101	9,48E-03	5,39E-03	3,33E-03	1,05E-02	3,10E-04	1,66E-03	4,42E-03	7,47E-03	8,57E-03
PCB 118	7,39E-03	3,65E-03	2,06E-03	5,89E-03	1,40E-04	1,24E-03	3,47E-03	5,46E-03	6,56E-03
PCB 138	2,73E-02	8,91E-03	9,02E-03	2,77E-02	4,30E-04	1,23E-03	3,63E-03	6,06E-03	7,29E-03
PCB 153	1,22E-02	4,02E-03	4,69E-03	1,51E-02	3,20E-04	1,27E-03	3,43E-03	5,91E-03	6,83E-03
PCB 180	1,03E-02	3,19E-03	3,28E-03	1,19E-02	2,30E-04	5,70E-04	1,69E-03	3,59E-03	4,31E-03
Tributyltinnoksid	0,905	0,06	0,071	1,391	0,001	1,00E-01	2,68E-01	4,88E-02	2,12E-01
DDT	0,0113	0,0048	0,0048	0,0255	0,0002				



Risikovurdering Harstad havnKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 10	Har-SG 11	Har-SG 12	Har-SG 13	Har-SG 14	Har-SG 15	Har-SG 16	Har-SG 17	Har-SG 18
	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Arsen		1,80E+01					3,00E+00		
Bly	5,80E+01	1,90E+02	5,30E+01	6,40E+02	2,20E+02	3,10E+01	2,40E+01	5,80E+01	1,00E+02
Kadmium	2,60E-01	1,10E+00	3,30E-01	1,70E+00	3,20E-01	2,60E-01	<0,3	<0,10	1,60E-01
Kobber	8,30E+01	1,60E+02	7,80E+01	2,70E+02	2,20E+02	7,30E+01	3,40E+01	1,20E+02	1,50E+02
Krom totalt (III + VI)	3,70E+01	4,20E+01	2,90E+01	5,00E+01	3,30E+01	1,80E+01	1,50E+01	2,80E+01	3,90E+01
Kvikksølv	1,20E+00	1,40E+00	9,90E-01	3,80E+00	2,80E+00	6,70E-01	3,80E-01	7,90E-01	1,40E+00
Nikkel	1,70E+01	1,90E+01	1,30E+01	2,50E+01	2,10E+01	1,20E+01	6,00E+00	1,50E+01	1,90E+01
Sink	1,70E+02	3,50E+02	1,70E+02	1,10E+03	3,90E+02	1,00E+02	5,60E+01	1,70E+02	2,40E+02
Antracen	5,20E-02	3,00E-02	<0,0050	1,40E-01		2,70E-02	<0,01	1,50E-01	2,40E-01
Benso(a)antracen	1,40E-01	2,40E-01	1,60E-01	3,60E-01		1,00E-01	<0,01	3,10E-01	6,10E-01
Benso(a)pyren	1,90E-01	2,50E-01	2,30E-01	4,90E-01		1,20E-01	<0,01	4,10E-01	7,60E-01
Benso(ghi)perylene	1,70E-01	1,80E-01	2,00E-01	3,90E-01		9,90E-02	<0,01	3,20E-01	6,00E-01
Benso(k)fluoranten	4,30E-01	1,40E-01	5,20E-01	1,10E+00		2,90E-01	<0,01	8,80E-01	1,70E+00
Fenantren	1,80E-01	2,50E-01	1,90E-01	5,70E-01		1,30E-01	<0,01	5,80E-01	8,70E-01
Fluoranten	3,60E-01	4,70E-01	3,80E-01	8,80E-01		2,20E-01	<0,01	7,40E-01	1,50E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,40E-01	1,40E-01	1,60E-01	3,10E-01		8,00E-02	<0,01	2,60E-01	4,90E-01
Krysen	1,70E-01	2,90E-01	2,00E-01	4,60E-01		1,20E-01	<0,01	3,60E-01	7,10E-01
Naftalen	2,10E-02	3,00E-02	2,20E-02	5,80E-02		1,50E-02	<0,01	4,50E-02	6,20E-02
PCB 28	1,20E-03	<0,002	2,10E-03	6,80E-03	1,00E-02	1,60E-03	<0,002	3,70E-03	5,10E-03
PCB 52	1,00E-03	3,00E-03	1,70E-03	8,00E-03	1,30E-02	2,20E-03	<0,002	5,20E-03	5,20E-03
PCB 101	1,60E-03	3,00E-03	5,40E-03	1,20E-02	1,90E-02	3,80E-03	<0,002	5,90E-03	9,10E-03
PCB 118	<0,0010	3,00E-03	2,00E-03	7,60E-03	1,40E-02	1,50E-03	<0,002	3,90E-03	3,60E-03
PCB 138	1,80E-03	<0,005	4,90E-03	1,30E-02	1,60E-02	2,60E-03	<0,005	6,30E-03	9,50E-03
PCB 153	3,50E-03	<0,005	5,70E-03	1,30E-02	1,60E-02	3,10E-03	<0,005	6,90E-03	1,10E-02
PCB 180	2,40E-03	3,00E-03	3,90E-03	9,50E-03	1,00E-02	2,10E-03	<0,002	4,40E-03	7,50E-03
Tributyltinnoxid	5,33E-01		4,39E-01	7,15E+00		1,97E+00			1,58E+00
DDT		<0,001							



Risikovurdering Harstad havnKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 26-1	Har-SG 26-2 5	Har-SG 27	Har-SG 28	Har-SG 29	Har-SG 30
	0-5 cm 2005	15 cm 2005	2005	2005	2005	2005
Arsen			1,60E+01	9,20E+00	5,20E+00	6,90E-01
Bly	7,30E+01	5,40E+01	1,10E+02	3,40E+01	2,00E+01	<5,9
Kadmium	2,10E-01	3,70E-01	5,80E-01	<0,08	1,50E-01	<0,08
Kobber	9,10E+01	5,40E+01	1,00E+02	3,70E+01	3,90E+01	4,00E+01
Krom totalt (III + VI)	3,10E+01	1,80E+01	4,40E+01	1,10E+01	1,80E+01	9,90E+00
Kvikksølv	1,30E+00	8,60E-01	1,90E+00	7,00E-02	2,60E-01	<0,004
Nikkel	1,40E+01	9,40E+00	1,50E+01	5,20E+00	9,40E+00	1,40E+01
Sink	1,60E+02	1,20E+02	2,40E+02	2,40E+02	6,60E+01	2,50E+01
Antracen	2,40E-01	8,80E-02	1,40E-01	2,90E-02	9,10E-03	1,50E-01
Benso(a)antracen	4,50E-01	1,70E-01	3,90E-01	6,90E-02	2,60E-01	3,20E-01
Benso(a)pyren	6,50E-01	2,60E-01	4,40E-01	9,10E-02	3,70E-02	3,40E-01
Benso(ghi)perylene	5,20E-01	2,10E-01	9,40E-02	1,30E-01	4,00E-02	2,10E-01
Benso(k)fluoranten	1,30E+00	5,70E-01	1,90E+00	4,90E-01	1,70E-01	1,30E+00
Fenantren	7,30E-01	2,70E-01	5,10E-01	7,50E-02	2,80E-02	5,40E-01
Fluoranten	1,10E+00	4,00E-01	8,60E-01	3,50E-01	5,00E-02	7,20E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,10E-01	1,70E-01	3,10E-01	6,80E-02	3,00E-02	1,80E-01
Krysen	5,20E-01	2,10E-01	4,50E-01	1,40E-01	3,00E-02	3,10E-01
Naftalen	8,30E-02	2,20E-02	5,30E-02	1,70E-02	5,30E-03	9,30E-02
PCB 28	2,20E-03	3,80E-03	1,10E-01	<0,005	6,10E-03	<0,005
PCB 52	2,30E-03	3,50E-03	9,30E-02	<0,005	6,30E-03	<0,005
PCB 101	3,50E-03	3,00E-03	5,90E-02	<0,005	5,70E-03	<0,005
PCB 118	2,60E-03	1,80E-03	4,80E-02	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 138	3,10E-03	3,60E-03	3,10E-02	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 153	6,60E-03	2,20E-03	2,70E-02	<0,005	<0,005	<0,005
PCB 180	4,60E-03	4,60E-03	1,70E-02	<0,005	<0,005	<0,005
Tributyltinnoksid	5,72E-01					
DDT						

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	1991164	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	57924945	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{sjø}$ [m]	ingen standard	29,7	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirling fra skip, $F_{skip}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	4000	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirlvet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu$ m, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{cbio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{resp}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	



**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Risikovurdering Harstad havnSpredning

X	Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
		F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
X	Arsen	1,82E+01	1,80E+01	1,88E-01	4,05E-03	9,54E+00	9,44E+00	9,86E-02	2,12E-03	3,44E-03	1,80E-03
X	Bly	1,58E+01	1,04E+01	5,17E+00	2,25E-01	2,87E+00	1,89E+00	9,37E-01	4,08E-02	2,95E-03	5,35E-04
X	Kadmium	1,90E-01	1,68E-01	2,22E-02	9,52E-05	4,55E-02	4,02E-02	5,31E-03	2,28E-05	3,60E-05	8,59E-06
X	Kobber	2,20E+02	2,08E+02	1,12E+01	1,19E+00	2,51E+01	2,37E+01	1,28E+00	1,35E-01	4,15E-02	4,72E-03
X	Krom totalt (III + VI)	8,32E+00	6,12E+00	2,19E+00	8,38E-03	1,01E+00	7,43E-01	2,66E-01	1,02E-03	1,57E-03	1,91E-04
X	Kvikksølv	3,41E-01	2,97E-01	4,25E-02	1,38E-03	8,62E-02	7,52E-02	1,07E-02	3,48E-04	6,42E-05	1,62E-05
X	Nikkel	2,40E+01	2,37E+01	2,87E-01	2,93E-02	1,23E+01	1,22E+01	1,47E-01	1,50E-02	4,54E-03	2,33E-03
X	Sink	2,10E+02	1,79E+02	2,09E+01	1,04E+01	2,46E+01	2,09E+01	2,44E+00	1,21E+00	3,78E-02	4,41E-03
X	Antracen	2,39E+01	2,19E+01	7,73E-02	1,85E+00	6,60E+00	6,07E+00	2,14E-02	5,12E-01	4,16E-03	1,15E-03
X	Benso(a)antracen	2,65E+00	1,18E+00	1,84E-02	1,46E+00	8,46E-01	3,76E-01	5,87E-03	4,65E-01	2,26E-04	7,21E-05
X	Benso(a)pyren	5,12E+00	1,06E+00	1,86E-02	4,04E+00	1,70E+00	3,50E-01	6,19E-03	1,34E+00	2,03E-04	6,74E-05
X	Benso(ghi)perylen	1,15E+02	2,08E-01	1,32E-02	1,14E+02	3,43E+01	6,23E-02	3,94E-03	3,43E+01	4,18E-05	1,25E-05
X	Benso(k)fluoranten	3,40E+00	6,98E-01	2,78E-02	2,67E+00	1,26E+00	2,58E-01	1,03E-02	9,87E-01	1,37E-04	5,07E-05
X	Fenantren	1,06E+02	9,75E+01	3,39E-01	8,61E+00	2,48E+01	2,28E+01	7,91E-02	2,01E+00	1,85E-02	4,32E-03
X	Fluoranten	2,47E+01	1,67E+01	1,03E-01	7,89E+00	6,45E+00	4,36E+00	2,69E-02	2,06E+00	3,17E-03	8,29E-04
X	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,36E+00	4,62E-01	1,26E-02	1,89E+00	8,15E-01	1,60E-01	4,35E-03	6,51E-01	8,98E-05	3,10E-05
X	Krysen	5,02E+00	1,51E+00	2,10E-02	3,49E+00	1,63E+00	4,92E-01	6,82E-03	1,13E+00	2,90E-04	9,43E-05
X	Naftalen	1,45E+02	1,44E+02	3,66E-01	6,78E-01	4,84E+01	4,80E+01	1,22E-01	2,27E-01	2,72E-02	9,10E-03
X	PCB 28	2,73E+00	1,04E+00	5,22E-03	1,69E+00	1,71E-01	6,49E-02	3,26E-04	1,05E-01	1,98E-04	1,23E-05
X	PCB 52	1,15E+01	2,18E+00	1,24E-02	9,26E+00	5,19E-01	9,88E-02	5,62E-04	4,19E-01	4,15E-04	1,88E-05
X	PCB 101	1,46E+01	2,60E+00	3,45E-02	1,19E+01	3,54E-01	6,32E-02	8,39E-04	2,90E-01	4,97E-04	1,21E-05
X	PCB 118	1,32E+00	2,33E-01	1,40E-02	1,07E+00	3,59E-02	6,34E-03	3,81E-04	2,92E-02	4,67E-05	1,27E-06
X	PCB 138	2,15E+01	3,61E+00	6,81E-02	1,78E+01	5,11E-01	8,58E-02	1,62E-03	4,23E-01	6,96E-04	1,65E-05
X	PCB 153	1,46E+01	2,46E+00	6,12E-02	1,21E+01	3,39E-01	5,69E-02	1,42E-03	2,81E-01	4,76E-04	1,10E-05
X	PCB 180	5,87E+00	9,32E-01	3,10E-02	4,91E+00	1,38E-01	2,20E-02	7,29E-04	1,16E-01	1,82E-04	4,29E-06
X	Tributyltinnoksid	4,27E+03	4,11E+03	3,14E+01	1,26E+02	3,39E+02	3,26E+02	2,48E+00	1,00E+01	7,84E-01	6,21E-02
X	DDT	3,17E-01	5,38E-02	8,15E-04	2,62E-01	5,61E-02	9,52E-03	1,44E-04	4,64E-02	1,03E-05	1,83E-06

Risikovurdering Harstad havnSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sij}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,04	0,00	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,00	0,00	1,9
Sink	0,01	0,00	7,3
Antracen	0,12	0,03	0,034
Benso(a)antracen	0,02	0,01	0,01
Benso(a)pyren	0,04	0,01	0,005
Benso(ghi)perylene	0,01	0,00	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,04	0,01	0,0036
Fenantren	0,01	0,00	3,2
Fluoranten	0,03	0,01	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,15	0,05	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,01	0,00	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	4,21	0,11	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	2,34	0,05	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			
DDT	0,02	0,00	0,00044

Risikovurdering Harstad havn Human helse voksne

x	Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
		DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
x	Arsen	7,40E-06	3,88E-06	1,58E-07	8,31E-08	4,76E-08	2,49E-08	0	0
x	Bly	2,63E-04	4,77E-05	8,81E-08	1,60E-08	1,69E-06	3,07E-07	0	0
x	Kadmium	1,11E-06	2,65E-07	1,86E-09	4,45E-10	7,13E-09	1,71E-09	0	0
x	Kobber	5,42E-04	6,16E-05	2,32E-06	2,64E-07	3,48E-06	3,96E-07	0	0
x	Krom totalt (III + VI)	1,11E-04	1,35E-05	8,20E-08	9,95E-09	7,13E-07	8,66E-08	0	0
x	Kvikksølv	2,14E-06	5,40E-07	2,69E-09	6,81E-10	1,37E-08	3,47E-09	0	0
x	Nikkel	1,07E-05	5,48E-06	2,86E-07	1,47E-07	6,87E-08	3,52E-08	0	0
x	Sink	1,04E-03	1,22E-04	2,03E-06	2,37E-07	6,70E-06	7,82E-07	0	0
x	Antracen	3,59E-07	9,95E-08	2,56E-07	7,08E-08	3,08E-09	8,53E-10	6,47E-08	1,79E-08
x	Benso(a)antracen	7,11E-07	2,27E-07	1,65E-08	5,24E-09	6,09E-09	1,94E-09	1,28E-07	4,08E-08
x	Benso(a)pyren	7,32E-07	2,43E-07	1,58E-08	5,25E-09	6,28E-09	2,08E-09	1,32E-07	4,37E-08
x	Benso(ghi)perylene	6,27E-07	1,88E-07	3,33E-09	9,96E-10	5,38E-09	1,61E-09	1,13E-07	3,38E-08
x	Benso(k)fluoranten	1,27E-06	4,70E-07	1,05E-08	3,86E-09	1,09E-08	4,03E-09	2,29E-07	8,47E-08
x	Fenantren	1,36E-06	3,17E-07	1,14E-06	2,65E-07	1,16E-08	2,72E-09	2,45E-07	5,71E-08
x	Fluoranten	2,27E-06	5,92E-07	2,13E-07	5,58E-08	1,94E-08	5,08E-09	4,08E-07	1,07E-07
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,42E-07	1,87E-07	7,39E-09	2,55E-09	4,65E-09	1,60E-09	9,76E-08	3,37E-08
x	Krysen	7,78E-07	2,53E-07	2,11E-08	6,87E-09	6,67E-09	2,17E-09	1,40E-07	4,55E-08
x	Naftalen	9,30E-08	3,11E-08	1,22E-06	4,09E-07	7,97E-10	2,67E-10	1,67E-08	5,60E-09
x	PCB 28	4,52E-08	2,82E-09	1,58E-08	9,86E-10	3,87E-10	2,42E-11	8,14E-09	5,08E-10
x	PCB 52	1,27E-07	5,77E-09	3,62E-08	1,64E-09	1,09E-09	4,94E-11	2,29E-08	1,04E-09
x	PCB 101	1,11E-06	2,70E-08	4,67E-08	1,14E-09	9,51E-09	2,31E-10	2,00E-07	4,86E-09
x	PCB 118	6,58E-07	1,79E-08	4,19E-09	1,14E-10	5,64E-09	1,53E-10	1,18E-07	3,22E-09
x	PCB 138	2,51E-06	5,95E-08	6,97E-08	1,66E-09	2,15E-08	5,10E-10	4,51E-07	1,07E-08
x	PCB 153	2,47E-06	5,70E-08	4,75E-08	1,10E-09	2,11E-08	4,89E-10	4,44E-07	1,03E-08
x	PCB 180	1,32E-06	3,10E-08	1,92E-08	4,52E-10	1,13E-08	2,65E-10	2,37E-07	5,57E-09
x	Tributyltinnoksid	1,43E-05	1,13E-06	1,08E-04	8,58E-06	1,23E-07	9,71E-09	2,57E-06	2,04E-07
x	DDT	2,73E-08	4,84E-09	1,03E-09	1,82E-10	2,34E-10	4,15E-11	4,92E-09	8,71E-10

Risikovurdering Harstad havn Human helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	1,33E-05	6,98E-06	2,09E-05	1,10E-05	1,05E-04	5,50E-05
Bly	0	0	7,39E-04	1,34E-04	1,00E-03	1,82E-04	3,98E-03	7,22E-04
Kadmium	0	0	3,13E-07	7,48E-08	1,43E-06	3,42E-07	1,40E-05	3,35E-06
Kobber	0	0	3,90E-03	4,44E-04	4,45E-03	5,06E-04	1,06E-02	1,20E-03
Krom totalt (III + VI)	0	0	2,75E-05	3,34E-06	1,39E-04	1,69E-05	1,40E-03	1,70E-04
Kvikksølv	0	0	4,52E-06	1,14E-06	6,68E-06	1,69E-06	3,09E-05	7,81E-06
Nikkel	0	0	9,61E-05	4,93E-05	1,07E-04	5,50E-05	2,28E-04	1,17E-04
Sink	0	0	3,41E-02	3,98E-03	3,51E-02	4,10E-03	4,68E-02	5,46E-03
Antracen	2,55E-07	7,05E-08	6,07E-03	1,68E-03	6,07E-03	1,68E-03	6,05E-03	1,67E-03
Benso(a)antracen	9,06E-09	2,89E-09	4,79E-03	1,53E-03	4,79E-03	1,53E-03	4,78E-03	1,52E-03
Benso(a)pyren	6,54E-09	2,17E-09	1,33E-02	4,40E-03	1,33E-02	4,40E-03	1,32E-02	4,39E-03
Benso(ghi)perylene	9,50E-10	2,84E-10	3,76E-01	1,13E-01	3,76E-01	1,13E-01	3,74E-01	1,12E-01
Benso(k)fluoranten	4,31E-09	1,59E-09	8,78E-03	3,24E-03	8,78E-03	3,24E-03	8,76E-03	3,23E-03
Fenantren	1,14E-06	2,65E-07	2,83E-02	6,60E-03	2,83E-02	6,60E-03	2,82E-02	6,58E-03
Fluoranten	1,66E-07	4,35E-08	2,59E-02	6,78E-03	2,59E-02	6,78E-03	2,58E-02	6,75E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,32E-09	8,01E-10	6,20E-03	2,14E-03	6,20E-03	2,14E-03	6,18E-03	2,13E-03
Krysen	1,22E-08	3,96E-09	1,15E-02	3,72E-03	1,15E-02	3,72E-03	1,14E-02	3,71E-03
Naftalen	2,05E-06	6,85E-07	2,23E-03	7,45E-04	2,23E-03	7,46E-04	2,22E-03	7,44E-04
PCB 28	5,53E-09	3,45E-10	5,54E-03	3,46E-04	5,54E-03	3,46E-04	5,51E-03	3,44E-04
PCB 52	8,09E-09	3,66E-10	3,04E-02	1,38E-03	3,04E-02	1,38E-03	3,03E-02	1,37E-03
PCB 101	6,57E-09	1,60E-10	3,92E-02	9,54E-04	3,92E-02	9,54E-04	3,91E-02	9,50E-04
PCB 118	6,12E-10	1,67E-11	3,52E-03	9,58E-05	3,52E-03	9,58E-05	3,51E-03	9,56E-05
PCB 138	6,12E-09	1,45E-10	5,86E-02	1,39E-03	5,86E-02	1,39E-03	5,83E-02	1,39E-03
PCB 153	4,16E-09	9,62E-11	3,98E-02	9,22E-04	3,99E-02	9,22E-04	3,97E-02	9,18E-04
PCB 180	1,06E-09	2,50E-11	1,61E-02	3,80E-04	1,61E-02	3,80E-04	1,61E-02	3,78E-04
Tributyltinnoksid	1,11E-07	8,83E-09	4,15E-01	3,29E-02	4,16E-01	3,29E-02	4,14E-01	3,28E-02
DDT	1,07E-10	1,90E-11	8,61E-04	1,53E-04	8,61E-04	1,53E-04	8,58E-04	1,52E-04

Risikovurdering Harstad havn Human helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,10	0,05	1,00E-03
Bly	1,11	0,20	3,60E-03
Kadmium	0,03	0,01	5,00E-04
Kobber	0,08	0,01	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,28	0,03	5,00E-03
Kvikksølv	0,31	0,08	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,09	0,01	5,00E-01
Antracen	0,15	0,04	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,96	0,30	5,00E-03
Benso(a)pyren	26,46	8,77	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	12,48	3,74	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,75	0,65	5,00E-03
Fenantren	0,70	0,16	4,00E-02
Fluoranten	0,52	0,14	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,24	0,43	5,00E-03
Krysen	0,23	0,07	5,00E-02
Naftalen	0,06	0,02	4,00E-02
PCB 28	551,45	34,43	1,00E-05
PCB 52	3029,84	137,16	1,00E-05
PCB 101	3906,62	95,03	1,00E-05
PCB 118	351,11	9,56	1,00E-05
PCB 138	5832,40	138,50	1,00E-05
PCB 153	3969,78	91,83	1,00E-05
PCB 180	1606,60	37,83	1,00E-05
Tributyltinnoksid	1034,81	82,00	4,00E-04
DDT	1,72	0,30	5,00E-04

Risikovurdering Harstad havn Human helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
Arsen	9,86E-04	5,17E-04	7,40E-07	3,88E-07	2,22E-07	1,16E-07	0	0
Bly	3,51E-02	6,36E-03	4,11E-07	7,45E-08	7,89E-06	1,43E-06	0	0
Kadmium	1,48E-04	3,54E-05	8,69E-09	2,08E-09	3,33E-08	7,96E-09	0	0
Kobber	7,23E-02	8,22E-03	1,08E-05	1,23E-06	1,63E-05	1,85E-06	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,48E-02	1,80E-03	3,83E-07	4,64E-08	3,33E-06	4,04E-07	0	0
Kvikksølv	2,85E-04	7,20E-05	1,26E-08	3,18E-09	6,41E-08	1,62E-08	0	0
Nikkel	1,42E-03	7,31E-04	1,34E-06	6,85E-07	3,21E-07	1,64E-07	0	0
Sink	1,39E-01	1,62E-02	9,47E-06	1,11E-06	3,13E-05	3,65E-06	0	0
Antracen	4,79E-05	1,33E-05	1,19E-06	3,30E-07	1,44E-08	3,98E-09	4,99E-08	1,38E-08
Benso(a)antracen	9,48E-05	3,02E-05	7,68E-08	2,45E-08	2,84E-08	9,06E-09	9,86E-08	3,14E-08
Benso(a)pyren	9,76E-05	3,24E-05	7,38E-08	2,45E-08	2,93E-08	9,72E-09	1,02E-07	3,37E-08
Benso(ghi)perylene	8,36E-05	2,50E-05	1,55E-08	4,65E-09	2,51E-08	7,51E-09	8,70E-08	2,61E-08
Benso(k)fluoranten	1,70E-04	6,27E-05	4,88E-08	1,80E-08	5,10E-08	1,88E-08	1,77E-07	6,53E-08
Fenantren	1,81E-04	4,23E-05	5,30E-06	1,24E-06	5,44E-08	1,27E-08	1,89E-07	4,40E-08
Fluoranten	3,02E-04	7,90E-05	9,96E-07	2,60E-07	9,06E-08	2,37E-08	3,14E-07	8,22E-08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,23E-05	2,49E-05	3,45E-08	1,19E-08	2,17E-08	7,48E-09	7,52E-08	2,59E-08
Krysen	1,04E-04	3,37E-05	9,87E-08	3,21E-08	3,11E-08	1,01E-08	1,08E-07	3,50E-08
Naftalen	1,24E-05	4,15E-06	5,70E-06	1,91E-06	3,72E-09	1,25E-09	1,29E-08	4,32E-09
PCB 28	6,03E-06	3,76E-07	7,37E-08	4,60E-09	1,81E-09	1,13E-10	6,27E-09	3,91E-10
PCB 52	1,70E-05	7,69E-07	1,69E-07	7,65E-09	5,10E-09	2,31E-10	1,77E-08	8,00E-10
PCB 101	1,48E-04	3,60E-06	2,18E-07	5,30E-09	4,44E-08	1,08E-09	1,54E-07	3,74E-09
PCB 118	8,77E-05	2,39E-06	1,96E-08	5,33E-10	2,63E-08	7,16E-10	9,12E-08	2,48E-09
PCB 138	3,34E-04	7,94E-06	3,25E-07	7,73E-09	1,00E-07	2,38E-09	3,48E-07	8,26E-09
PCB 153	3,29E-04	7,60E-06	2,21E-07	5,12E-09	9,86E-08	2,28E-09	3,42E-07	7,91E-09
PCB 180	1,75E-04	4,13E-06	8,96E-08	2,11E-09	5,26E-08	1,24E-09	1,82E-07	4,30E-09
Tributyltinnoksid	1,91E-03	1,51E-04	5,05E-04	4,00E-05	5,72E-07	4,53E-08	1,98E-06	1,57E-07
DDT	3,64E-06	6,45E-07	4,79E-09	8,48E-10	1,09E-09	1,94E-10	3,79E-09	6,71E-10

Risikovurdering Harstad havn Human helse barn

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	1,26E-05	6,61E-06	1,00E-03	5,24E-04	1,05E-04	5,50E-05
Bly	0	0	7,00E-04	1,27E-04	3,58E-02	6,49E-03	3,98E-03	7,22E-04
Kadmium	0	0	2,96E-07	7,08E-08	1,48E-04	3,54E-05	1,40E-05	3,35E-06
Kobber	0	0	3,69E-03	4,20E-04	7,60E-02	8,64E-03	1,06E-02	1,20E-03
Krom totalt (III + VI)	0	0	2,61E-05	3,16E-06	1,48E-02	1,80E-03	1,40E-03	1,70E-04
Kvikksølv	0	0	4,28E-06	1,08E-06	2,89E-04	7,31E-05	3,09E-05	7,81E-06
Nikkel	0	0	9,10E-05	4,67E-05	1,52E-03	7,78E-04	2,28E-04	1,17E-04
Sink	0	0	3,23E-02	3,77E-03	1,71E-01	2,00E-02	4,68E-02	5,46E-03
Antracen	1,25E-06	3,47E-07	5,75E-03	1,59E-03	5,80E-03	1,61E-03	6,05E-03	1,67E-03
Benso(a)antracen	4,46E-08	1,42E-08	4,53E-03	1,45E-03	4,63E-03	1,48E-03	4,78E-03	1,52E-03
Benso(a)pyren	3,22E-08	1,07E-08	1,26E-02	4,17E-03	1,27E-02	4,20E-03	1,32E-02	4,39E-03
Benso(ghi)perylene	4,68E-09	1,40E-09	3,56E-01	1,07E-01	3,56E-01	1,07E-01	3,74E-01	1,12E-01
Benso(k)fluoranten	2,12E-08	7,84E-09	8,32E-03	3,07E-03	8,49E-03	3,13E-03	8,76E-03	3,23E-03
Fenantren	5,60E-06	1,31E-06	2,68E-02	6,25E-03	2,70E-02	6,30E-03	2,82E-02	6,58E-03
Fluoranten	8,19E-07	2,14E-07	2,45E-02	6,42E-03	2,48E-02	6,50E-03	2,58E-02	6,75E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,14E-08	3,94E-09	5,87E-03	2,03E-03	5,95E-03	2,05E-03	6,18E-03	2,13E-03
Krysen	6,00E-08	1,95E-08	1,09E-02	3,53E-03	1,10E-02	3,56E-03	1,14E-02	3,71E-03
Naftalen	1,01E-05	3,37E-06	2,11E-03	7,06E-04	2,14E-03	7,15E-04	2,22E-03	7,44E-04
PCB 28	2,72E-08	1,70E-09	5,24E-03	3,27E-04	5,25E-03	3,28E-04	5,51E-03	3,44E-04
PCB 52	3,98E-08	1,80E-09	2,88E-02	1,30E-03	2,88E-02	1,31E-03	3,03E-02	1,37E-03
PCB 101	3,24E-08	7,87E-10	3,71E-02	9,04E-04	3,73E-02	9,07E-04	3,91E-02	9,50E-04
PCB 118	3,01E-09	8,20E-11	3,33E-03	9,07E-05	3,42E-03	9,31E-05	3,51E-03	9,56E-05
PCB 138	3,02E-08	7,16E-10	5,54E-02	1,32E-03	5,58E-02	1,32E-03	5,83E-02	1,39E-03
PCB 153	2,05E-08	4,74E-10	3,77E-02	8,73E-04	3,81E-02	8,80E-04	3,97E-02	9,18E-04
PCB 180	5,23E-09	1,23E-10	1,53E-02	3,60E-04	1,54E-02	3,64E-04	1,61E-02	3,78E-04
Tributyltinnoksid	5,49E-07	4,35E-08	3,93E-01	3,12E-02	3,96E-01	3,14E-02	4,14E-01	3,28E-02
DDT	5,28E-10	9,34E-11	8,15E-04	1,44E-04	8,19E-04	1,45E-04	8,58E-04	1,52E-04



Risikovurdering Harstad havn Human helse barn

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,10	0,05	1,00E-03
Bly	1,11	0,20	3,60E-03
Kadmium	0,03	0,01	5,00E-04
Kobber	0,08	0,01	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,28	0,03	5,00E-03
Kvikksølv	0,31	0,08	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,09	0,01	5,00E-01
Antracen	0,15	0,04	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,96	0,30	5,00E-03
Benso(a)pyren	26,46	8,77	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	12,48	3,74	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,75	0,65	5,00E-03
Fenantren	0,70	0,16	4,00E-02
Fluoranten	0,52	0,14	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,24	0,43	5,00E-03
Krysen	0,23	0,07	5,00E-02
Naftalen	0,06	0,02	4,00E-02
PCB 28	551,45	34,43	1,00E-05
PCB 52	3029,84	137,16	1,00E-05
PCB 101	3906,62	95,03	1,00E-05
PCB 118	351,11	9,56	1,00E-05
PCB 138	5832,40	138,50	1,00E-05
PCB 153	3969,78	91,83	1,00E-05
PCB 180	1606,60	37,83	1,00E-05
Tributyltinnoksid	1034,81	82,00	4,00E-04
DDT	1,72	0,30	5,00E-04

# **Risikovurdering Harstad Havn**

## **Delområde 1 Indre havn**

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havnStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	1,35E-02
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	3,35E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	2,11E-04
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	7,17E-01
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	4,34E-03
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	2,65E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	7,50E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	6,34E+00
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	3,78E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	3,18E+00
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	1,08E+01
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	3,82E+02
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	7,53E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	9,55E+00
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	2,63E+01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	6,29E+00
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	8,97E+00
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	1,35E+00
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	3,58E-01
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	7,40E-01
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	1,62E-01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	2,26E-02
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	4,38E-01
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	1,56E-01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	1,18E-01
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	7,75E+01
DDT	organisk	4,18E-06	3806	7611	3806	7611	2,63E-03	2,18E-01

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havnStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	1,20E-02	5,0	0			74,9
Bly	1,34E-01	500,0	0			207,2
Kadmium	8,24E-05	10,0	0			112,4
Kobber	4,19E-01	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	3,46E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	1,34E-03	100	0			200,6
Nikkel	5,98E-02	20	0			58,7
Sink	3,43E+00	1000	0			65,4
Antracen	1,76E+00	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	1,61E+00	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	4,63E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	1,42E+02	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	3,23E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	5,45E+00	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	8,06E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,71E+00	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	4,00E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	6,67E-01	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	1,78E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	3,92E-01	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	8,65E-02	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	1,01E-02	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	1,23E-01	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	5,45E-02	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	3,14E-02	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoksid	1,96E+01	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1
DDT	9,19E-02	50000	0,003	6,91	8,13E+06	345,5

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Konsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		INPUT	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]	Har1 1997	Har2 1997
Arsen	2	1,80E+01	1,60E+01	2,70E-03	2,40E-03	2,70E-03	2,40E-03	2,70E+01	2,40E+01		
Bly	21	2,86E+02	1,14E+02	6,70E-04	2,68E-04	6,70E-04	2,68E-04	4,29E+02	1,72E+02	111	69
Kadmium	20	1,80E+00	7,02E-01	2,11E-05	8,24E-06	2,11E-05	8,24E-06	2,70E+00	1,05E+00	0,25	0,17
Kobber	21	2,39E+02	1,40E+02	7,17E-03	4,19E-03	7,17E-03	4,19E-03	3,59E+02	2,09E+02	101	67
Krom totalt (III + VI)	9	4,20E+01	3,34E+01	2,17E-04	1,73E-04	2,17E-04	1,73E-04	6,30E+01	5,02E+01		
Kvikksølv	21	3,00E+00	1,52E+00	2,65E-05	1,34E-05	2,65E-05	1,34E-05	4,50E+00	2,29E+00	1,3	0,71
Nikkel	9	2,00E+01	1,59E+01	3,75E-03	2,99E-03	3,75E-03	2,99E-03	3,00E+01	2,39E+01		
Sink	21	4,65E+02	2,52E+02	6,34E-03	3,43E-03	6,34E-03	3,43E-03	6,98E+02	3,77E+02	188	134
Antracen	20	5,36E-01	2,49E-01	2,68E-03	1,25E-03	2,67E-03	1,24E-03	1,07E+00	4,99E-01	2,66E-01	1,72E-01
Benso(a)antracen	21	1,13E+00	5,74E-01	1,83E-04	9,30E-05	1,83E-04	9,30E-05	2,26E+00	1,15E+00	6,93E-01	4,31E-01
Benso(a)pyren	21	1,43E+00	6,13E-01	2,17E-04	9,27E-05	2,17E-04	9,27E-05	2,87E+00	1,23E+00	0,834	0,519
Benso(ghi)perylene	21	1,53E+00	5,69E-01	5,67E-05	2,11E-05	5,66E-05	2,11E-05	3,05E+00	1,14E+00	6,03E-01	3,40E-01
Benso(k)fluoranten	21	2,62E+00	1,13E+00	1,51E-04	6,47E-05	1,51E-04	6,47E-05	5,24E+00	2,25E+00	1,22E+00	8,01E-01
Fenantren	21	1,10E+00	6,28E-01	6,47E-03	3,69E-03	6,44E-03	3,67E-03	2,20E+00	1,26E+00	8,00E-01	5,19E-01
Fluoranten	21	5,51E+00	1,69E+00	3,64E-03	1,12E-03	3,64E-03	1,11E-03	1,10E+01	3,38E+00	1,28E+00	8,65E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	21	1,32E+00	5,68E-01	1,26E-04	5,42E-05	1,26E-04	5,42E-05	2,64E+00	1,14E+00	6,45E-01	3,67E-01
Krysen	21	1,46E+00	6,51E-01	2,78E-04	1,24E-04	2,78E-04	1,24E-04	2,92E+00	1,30E+00	7,40E-01	5,26E-01
Naftalen	21	1,36E-01	6,69E-02	1,36E-02	6,69E-03	1,25E-02	6,15E-03	2,71E-01	1,34E-01	9,18E-02	4,56E-02
PCB 28	20	7,00E-03	3,48E-03	1,72E-05	8,52E-06	1,71E-05	8,51E-06	1,40E-02	6,96E-03	3,08E-03	1,37E-03
PCB 52	21	7,43E-03	3,94E-03	1,48E-05	7,85E-06	1,48E-05	7,83E-06	1,49E-02	7,88E-03	3,56E-03	2,31E-03
PCB 101	21	1,10E-02	5,87E-03	3,23E-06	1,73E-06	3,23E-06	1,73E-06	2,19E-02	1,17E-02	6,26E-03	4,23E-03
PCB 118	20	1,01E-02	4,52E-03	4,52E-07	2,02E-07	4,52E-07	2,02E-07	2,03E-02	9,04E-03	6,18E-03	3,37E-03
PCB 138	20	4,50E-02	1,27E-02	8,76E-06	2,47E-06	8,76E-06	2,46E-06	9,00E-02	2,53E-02	1,63E-02	1,26E-02
PCB 153	20	2,32E-02	8,09E-03	3,13E-06	1,09E-06	3,13E-06	1,09E-06	4,64E-02	1,62E-02	8,73E-03	7,19E-03
PCB 180	21	2,30E-02	6,14E-03	2,36E-06	6,28E-07	2,36E-06	6,28E-07	4,61E-02	1,23E-02	7,08E-03	4,34E-03
Tributyltinoksid	17	6,40E+00	1,61E+00	3,56E-01	8,97E-02	3,39E-01	8,55E-02	1,28E+01	3,23E+00	1,415	0,261
DDT	12	1,66E-02	6,99E-03	4,36E-06	1,84E-06	4,36E-06	1,84E-06	3,32E-02	1,40E-02	0,0064	0,0025

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Konsentrasjoner

Stoff	T: Målt sedimentkonsentrasjon									
	Har3 1997	Har4 1997	Har5 1997	Har6 1997	Har7 1997	Har12 0-2 cm 1997	Har12 4-6 cm 1997	Har12 8-10 cm 1997	Har12 16-18 cm 1997	Har12 20-22 cm 1997
Arsen										
Bly	98	106	29	119	69	208	235	186	286	116
Kadmium	0,4	0,9	0,21	0,48	0,5	1	1,6	1,8	1,7	1,7
Kobber	154	112	44	195	141	239	238	160	106	97
Krom totalt (III + VI)										
Kvikksølv	2,32	1,57	0,55	0,89	0,6	2,84	3	2,62	2,07	2,08
Nikkel										
Sink	273	275	103	304	327	419	465	377	287	227
Antracen	1,50E-01	2,49E-01	1,03E-01	3,34E-01	5,36E-01	4,58E-01	4,44E-01	4,05E-01	4,46E-01	3,75E-01
Benso(a)antracen	5,31E-01	9,88E-01	3,46E-01	8,77E-01	8,34E-01	1,13E+00	6,23E-01	8,37E-01	9,06E-01	1,02E+00
Benso(a)pyren	0,445	0,769	0,268	0,936	0,568	1,434	0,732	0,916	0,769	0,935
Benso(ghi)perylene	5,57E-01	1,11E+00	3,63E-01	5,88E-01	6,29E-01	7,66E-01	1,53E+00	1,30E+00	1,11E+00	6,41E-02
Benso(k)fluoranten	7,39E-01	1,44E+00	4,71E-01	1,39E+00	1,01E+00	2,62E+00	1,59E+00	1,86E+00	1,61E+00	1,83E+00
Fenantren	3,57E-01	6,32E-01	2,84E-01	1,10E+00	6,08E-01	1,04E+00	9,31E-01	1,08E+00	9,74E-01	7,28E-01
Fluoranten	6,95E-01	1,49E+00	4,82E-01	1,54E+00	1,17E+00	5,51E+00	3,60E+00	3,45E+00	3,49E+00	5,27E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,40E-01	1,28E+00	3,93E-01	6,48E-01	6,63E-01	8,37E-01	1,32E+00	1,12E+00	1,01E+00	6,06E-01
Krysen	5,18E-01	9,29E-01	3,01E-01	1,00E+00	9,50E-01	1,46E+00	1,15E+00	9,35E-01	8,10E-01	9,67E-01
Naftalen	3,39E-02	6,01E-02	2,11E-02	1,02E-01	7,36E-02	1,33E-01	1,36E-01	1,12E-01	9,99E-02	7,91E-02
PCB 28	1,81E-03	1,82E-03	7,70E-04	2,93E-03	4,74E-03	4,63E-03	6,92E-03	4,26E-03	5,51E-03	2,21E-03
PCB 52	2,61E-03	2,59E-03	1,22E-03	4,49E-03	6,66E-03	5,59E-03	7,43E-03	5,42E-03	7,37E-03	2,89E-03
PCB 101	1,10E-02	5,85E-03	2,51E-03	6,21E-03	7,31E-03	9,90E-03	9,87E-03	9,48E-03	5,39E-03	3,33E-03
PCB 118	6,99E-03	4,73E-03	1,81E-03	4,87E-03	5,89E-03	1,01E-02	1,01E-02	7,39E-03	3,65E-03	2,06E-03
PCB 138	4,50E-02	1,93E-02	7,31E-03	1,49E-02	9,20E-03	2,45E-02	1,79E-02	2,73E-02	8,91E-03	9,02E-03
PCB 153	2,32E-02	1,17E-02	4,25E-03	1,05E-02	4,69E-03	1,23E-02	8,90E-03	1,22E-02	4,02E-03	4,69E-03
PCB 180	2,30E-02	7,76E-03	2,81E-03	6,83E-03	3,73E-03	1,02E-02	7,66E-03	1,03E-02	3,19E-03	3,28E-03
Tributyltinnoxid	0,605	1,481	0,285	6,403	4,77	2,974	2,713	0,905	0,06	0,071
DDT	0,0073	0,0054	0,0019	0,0046	0,0035	0,0148	0,0166	0,0113	0,0048	0,0048

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Konsentrasjoner

Stoff	Har-SG 8	Har-SG 9	Har-SG 10	Har-SG 11	Har-SG 12	Har-SG 17	Har-SG 18	Har-SG 26-1	Har-SG 26-2
	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	0-5 cm 2005	15 cm 2005
Arsen		1,40E+01		1,80E+01					
Bly	9,30E+01	9,10E+01	5,80E+01	1,90E+02	5,30E+01	5,80E+01	1,00E+02	7,30E+01	5,40E+01
Kadmium	3,90E-01	5,00E-01	2,60E-01	1,10E+00	3,30E-01	<0,10	1,60E-01	2,10E-01	3,70E-01
Kobber	1,70E+02	1,50E+02	8,30E+01	1,60E+02	7,80E+01	1,20E+02	1,50E+02	9,10E+01	5,40E+01
Krom totalt (III + VI)	3,90E+01	3,80E+01	3,70E+01	4,20E+01	2,90E+01	2,80E+01	3,90E+01	3,10E+01	1,80E+01
Kvikksølv	1,50E+00	2,00E+00	1,20E+00	1,40E+00	9,90E-01	7,90E-01	1,40E+00	1,30E+00	8,60E-01
Nikkel	2,00E+01	1,70E+01	1,70E+01	1,90E+01	1,30E+01	1,50E+01	1,90E+01	1,40E+01	9,40E+00
Sink	2,50E+02	2,10E+02	1,70E+02	3,50E+02	1,70E+02	1,70E+02	2,40E+02	1,60E+02	1,20E+02
Antracen	1,70E-01	8,00E-02	5,20E-02	3,00E-02	<0,0050	1,50E-01	2,40E-01	2,40E-01	8,80E-02
Benso(a)antracen	4,20E-01	3,40E-01	1,40E-01	2,40E-01	1,60E-01	3,10E-01	6,10E-01	4,50E-01	1,70E-01
Benso(a)pyren	5,90E-01	4,10E-01	1,90E-01	2,50E-01	2,30E-01	4,10E-01	7,60E-01	6,50E-01	2,60E-01
Benso(ghi)perylene	4,70E-01	3,20E-01	1,70E-01	1,80E-01	2,00E-01	3,20E-01	6,00E-01	5,20E-01	2,10E-01
Benso(k)fluoranten	1,30E+00	2,10E-01	4,30E-01	1,40E-01	5,20E-01	8,80E-01	1,70E+00	1,30E+00	5,70E-01
Fenantren	6,50E-01	4,10E-01	1,80E-01	2,50E-01	1,90E-01	5,80E-01	8,70E-01	7,30E-01	2,70E-01
Fluoranten	1,10E+00	6,10E-01	3,60E-01	4,70E-01	3,80E-01	7,40E-01	1,50E+00	1,10E+00	4,00E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,70E-01	2,70E-01	1,40E-01	1,40E-01	1,60E-01	2,60E-01	4,90E-01	4,10E-01	1,70E-01
Krysen	5,00E-01	4,30E-01	1,70E-01	2,90E-01	2,00E-01	3,60E-01	7,10E-01	5,20E-01	2,10E-01
Naftalen	6,20E-02	7,00E-02	2,10E-02	3,00E-02	2,20E-02	4,50E-02	6,20E-02	8,30E-02	2,20E-02
PCB 28	4,40E-03	7,00E-03	1,20E-03	<0,002	2,10E-03	3,70E-03	5,10E-03	2,20E-03	3,80E-03
PCB 52	4,70E-03	4,00E-03	1,00E-03	3,00E-03	1,70E-03	5,20E-03	5,20E-03	2,30E-03	3,50E-03
PCB 101	6,40E-03	4,00E-03	1,60E-03	3,00E-03	5,40E-03	5,90E-03	9,10E-03	3,50E-03	3,00E-03
PCB 118	2,40E-03	4,00E-03	<0,0010	3,00E-03	2,00E-03	3,90E-03	3,60E-03	2,60E-03	1,80E-03
PCB 138	4,70E-03	7,00E-03	1,80E-03	<0,005	4,90E-03	6,30E-03	9,50E-03	3,10E-03	3,60E-03
PCB 153	6,50E-03	7,00E-03	3,50E-03	<0,005	5,70E-03	6,90E-03	1,10E-02	6,60E-03	2,20E-03
PCB 180	4,40E-03	4,00E-03	2,40E-03	3,00E-03	3,90E-03	4,40E-03	7,50E-03	4,60E-03	4,60E-03
Tributyltinnoksid	2,38E+00		5,33E-01		4,39E-01		1,58E+00	5,72E-01	
DDT		<0,001		<0,001					

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	384919	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	2369696	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{sjø}$ [m]	ingen standard	6,21	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, $F_{skip}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	140	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{susp} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu\text{m}$ , er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{cbio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{resp}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	



Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havnStedsspesifikk

**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hshed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havnSpredning

Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
	F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
Arsen	1,80E+01	1,80E+01	3,40E-02	4,05E-03	1,60E+01	1,60E+01	3,03E-02	3,60E-03	1,61E-02	1,43E-02
Bly	5,18E+00	4,66E+00	4,18E-01	1,01E-01	2,07E+00	1,87E+00	1,67E-01	4,02E-02	4,54E-03	1,82E-03
Kadmium	1,15E-01	1,12E-01	2,68E-03	6,34E-05	4,47E-02	4,36E-02	1,04E-03	2,47E-05	1,02E-04	3,99E-05
Kobber	3,83E+01	3,77E+01	3,69E-01	2,15E-01	2,23E+01	2,20E+01	2,15E-01	1,26E-01	3,40E-02	1,99E-02
Krom totalt (III + VI)	1,01E+00	9,52E-01	6,17E-02	1,30E-03	8,08E-01	7,58E-01	4,92E-02	1,04E-03	9,05E-04	7,21E-04
Kvikksølv	1,77E-01	1,72E-01	4,44E-03	7,94E-04	8,98E-02	8,71E-02	2,26E-03	4,03E-04	1,57E-04	7,98E-05
Nikkel	1,83E+01	1,83E+01	4,00E-02	2,25E-02	1,46E+01	1,45E+01	3,19E-02	1,79E-02	1,63E-02	1,30E-02
Sink	3,54E+01	3,28E+01	6,95E-01	1,90E+00	1,92E+01	1,78E+01	3,76E-01	1,03E+00	2,99E-02	1,62E-02
Antracen	1,46E+01	1,34E+01	8,58E-03	1,13E+00	6,78E+00	6,25E+00	3,99E-03	5,27E-01	1,20E-02	5,59E-03
Benso(a)antracen	1,73E+00	7,70E-01	2,18E-03	9,53E-01	8,76E-01	3,91E-01	1,11E-03	4,84E-01	6,90E-04	3,50E-04
Benso(a)pyren	4,10E+00	8,49E-01	2,72E-03	3,25E+00	1,75E+00	3,63E-01	1,16E-03	1,39E+00	7,61E-04	3,25E-04
Benso(ghi)perylene	1,15E+02	2,08E-01	2,39E-03	1,14E+02	4,27E+01	7,76E-02	8,89E-04	4,27E+01	1,88E-04	7,01E-05
Benso(k)fluoranten	2,85E+00	5,90E-01	4,25E-03	2,26E+00	1,23E+00	2,53E-01	1,83E-03	9,70E-01	5,31E-04	2,28E-04
Fenantren	3,53E+01	3,25E+01	2,04E-02	2,87E+00	2,02E+01	1,85E+01	1,17E-02	1,64E+00	2,90E-02	1,66E-02
Fluoranten	2,46E+01	1,67E+01	1,86E-02	7,89E+00	7,53E+00	5,11E+00	5,70E-03	2,42E+00	1,49E-02	4,57E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,35E+00	4,62E-01	2,29E-03	1,89E+00	1,01E+00	1,99E-01	9,85E-04	8,13E-01	4,15E-04	1,79E-04
Krysen	3,86E+00	1,17E+00	2,93E-03	2,69E+00	1,72E+00	5,21E-01	1,31E-03	1,20E+00	1,05E-03	4,67E-04
Naftalen	8,64E+01	8,60E+01	3,97E-02	4,06E-01	4,26E+01	4,24E+01	1,96E-02	2,00E-01	7,68E-02	3,79E-02
PCB 28	1,74E-01	6,62E-02	6,01E-05	1,07E-01	8,62E-02	3,29E-02	2,99E-05	5,33E-02	5,92E-05	2,94E-05
PCB 52	2,74E-01	5,23E-02	5,39E-05	2,22E-01	1,45E-01	2,77E-02	2,86E-05	1,18E-01	4,68E-05	2,48E-05
PCB 101	5,90E-02	1,05E-02	2,53E-05	4,85E-02	3,16E-02	5,64E-03	1,36E-05	2,59E-02	9,44E-06	5,05E-06
PCB 118	8,28E-03	1,48E-03	1,61E-05	6,79E-03	3,69E-03	6,58E-04	7,17E-06	3,03E-03	1,33E-06	5,94E-07
PCB 138	1,58E-01	2,66E-02	9,10E-05	1,31E-01	4,45E-02	7,50E-03	2,56E-05	3,70E-02	2,39E-05	6,72E-06
PCB 153	5,65E-02	9,51E-03	4,29E-05	4,69E-02	1,97E-02	3,32E-03	1,49E-05	1,64E-02	8,54E-06	2,97E-06
PCB 180	4,21E-02	6,71E-03	4,04E-05	3,53E-02	1,12E-02	1,79E-03	1,08E-05	9,42E-03	6,03E-06	1,61E-06
Tributyltinnoxid	7,81E+02	7,57E+02	1,04E+00	2,33E+01	1,97E+02	1,91E+02	2,63E-01	5,87E+00	6,77E-01	1,71E-01
DDT	7,89E-02	1,34E-02	3,68E-05	6,54E-02	3,32E-02	5,65E-03	1,55E-05	2,76E-02	1,20E-05	5,07E-06

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havnSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sig}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,03	0,02	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,01	0,01	1,9
Sink	0,00	0,00	7,3
Antracen	0,35	0,16	0,034
Benso(a)antracen	0,07	0,04	0,01
Benso(a)pyren	0,15	0,07	0,005
Benso(ghi)perylene	0,06	0,02	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,15	0,06	0,0036
Fenantren	0,01	0,01	3,2
Fluoranten	0,12	0,04	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,68	0,29	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,04	0,02	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	0,12	0,05	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	0,04	0,01	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			
DDT	0,03	0,01	0,00044

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse voksne

x	Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
		DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
x	Arsen	7,40E-06	6,58E-06	1,58E-07	1,41E-07	4,76E-08	4,23E-08	0	0
x	Bly	1,18E-04	4,70E-05	3,94E-08	1,57E-08	7,56E-07	3,02E-07	0	0
x	Kadmium	7,40E-07	2,88E-07	1,24E-09	4,84E-10	4,76E-09	1,85E-09	0	0
x	Kobber	9,82E-05	5,73E-05	4,21E-07	2,46E-07	6,31E-07	3,69E-07	0	0
x	Krom totalt (III + VI)	1,73E-05	1,37E-05	1,28E-08	1,02E-08	1,11E-07	8,84E-08	0	0
x	Kvikksølv	1,23E-06	6,26E-07	1,55E-09	7,89E-10	7,93E-09	4,02E-09	0	0
x	Nikkel	8,22E-06	6,55E-06	2,20E-07	1,75E-07	5,28E-08	4,21E-08	0	0
x	Sink	1,91E-04	1,03E-04	3,72E-07	2,01E-07	1,23E-06	6,65E-07	0	0
x	Antracen	2,20E-07	1,02E-07	1,57E-07	7,29E-08	1,89E-09	8,79E-10	3,97E-08	1,84E-08
x	Benso(a)antracen	4,65E-07	2,36E-07	1,08E-08	5,46E-09	3,98E-09	2,02E-09	8,36E-08	4,25E-08
x	Benso(a)pyren	5,89E-07	2,52E-07	1,27E-08	5,44E-09	5,05E-09	2,16E-09	1,06E-07	4,54E-08
x	Benso(ghi)perylene	6,27E-07	2,34E-07	3,33E-09	1,24E-09	5,38E-09	2,00E-09	1,13E-07	4,21E-08
x	Benso(k)fluoranten	1,08E-06	4,62E-07	8,84E-09	3,80E-09	9,23E-09	3,96E-09	1,94E-07	8,32E-08
x	Fenantren	4,52E-07	2,58E-07	3,78E-07	2,16E-07	3,88E-09	2,21E-09	8,14E-08	4,64E-08
x	Fluoranten	2,27E-06	6,95E-07	2,13E-07	6,55E-08	1,94E-08	5,95E-09	4,08E-07	1,25E-07
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,42E-07	2,34E-07	7,39E-09	3,18E-09	4,65E-09	2,00E-09	9,76E-08	4,20E-08
x	Krysen	6,00E-07	2,68E-07	1,63E-08	7,28E-09	5,14E-09	2,29E-09	1,08E-07	4,82E-08
x	Naftalen	5,57E-08	2,75E-08	7,32E-07	3,61E-07	4,78E-10	2,36E-10	1,00E-08	4,95E-09
x	PCB 28	2,88E-09	1,43E-09	1,01E-09	4,99E-10	2,47E-11	1,22E-11	5,18E-10	2,57E-10
x	PCB 52	3,05E-09	1,62E-09	8,67E-10	4,60E-10	2,62E-11	1,39E-11	5,50E-10	2,91E-10
x	PCB 101	4,50E-09	2,41E-09	1,90E-10	1,02E-10	3,86E-11	2,07E-11	8,11E-10	4,34E-10
x	PCB 118	4,17E-09	1,86E-09	2,66E-11	1,18E-11	3,57E-11	1,59E-11	7,50E-10	3,35E-10
x	PCB 138	1,85E-08	5,20E-09	5,14E-10	1,45E-10	1,58E-10	4,46E-11	3,33E-09	9,36E-10
x	PCB 153	9,54E-09	3,32E-09	1,84E-10	6,40E-11	8,18E-11	2,85E-11	1,72E-09	5,98E-10
x	PCB 180	9,47E-09	2,53E-09	1,38E-10	3,69E-11	8,12E-11	2,16E-11	1,70E-09	4,55E-10
x	Tributyltinnoksid	2,63E-06	6,64E-07	1,99E-05	5,02E-06	2,26E-08	5,69E-09	4,74E-07	1,19E-07
x	DDT	6,82E-09	2,87E-09	2,56E-10	1,08E-10	5,85E-11	2,46E-11	1,23E-09	5,17E-10

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	1,33E-05	1,18E-05	2,09E-05	1,86E-05	1,05E-04	9,32E-05
Bly	0	0	3,30E-04	1,32E-04	4,49E-04	1,79E-04	1,78E-03	7,12E-04
Kadmium	0	0	2,08E-07	8,12E-08	9,54E-07	3,72E-07	9,35E-06	3,64E-06
Kobber	0	0	7,07E-04	4,13E-04	8,06E-04	4,71E-04	1,92E-03	1,12E-03
Krom totalt (III + VI)	0	0	4,28E-06	3,41E-06	2,17E-05	1,73E-05	2,17E-04	1,73E-04
Kvikksølv	0	0	2,61E-06	1,32E-06	3,85E-06	1,96E-06	1,78E-05	9,05E-06
Nikkel	0	0	7,39E-05	5,89E-05	8,24E-05	6,57E-05	1,75E-04	1,40E-04
Sink	0	0	6,25E-03	3,38E-03	6,44E-03	3,49E-03	8,58E-03	4,64E-03
Antracen	1,56E-07	7,26E-08	3,72E-03	1,73E-03	3,73E-03	1,73E-03	3,71E-03	1,73E-03
Benso(a)antracen	5,92E-09	3,01E-09	3,13E-03	1,59E-03	3,13E-03	1,59E-03	3,12E-03	1,59E-03
Benso(a)pyren	5,26E-09	2,25E-09	1,07E-02	4,57E-03	1,07E-02	4,57E-03	1,06E-02	4,55E-03
Benso(ghi)perylene	9,50E-10	3,54E-10	3,76E-01	1,40E-01	3,76E-01	1,40E-01	3,74E-01	1,40E-01
Benso(k)fluoranten	3,64E-09	1,57E-09	7,42E-03	3,19E-03	7,43E-03	3,19E-03	7,40E-03	3,18E-03
Fenantren	3,78E-07	2,16E-07	9,42E-03	5,37E-03	9,42E-03	5,37E-03	9,38E-03	5,35E-03
Fluoranten	1,66E-07	5,10E-08	2,59E-02	7,95E-03	2,59E-02	7,95E-03	2,58E-02	7,92E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,32E-09	1,00E-09	6,20E-03	2,67E-03	6,20E-03	2,67E-03	6,18E-03	2,66E-03
Krysen	9,40E-09	4,19E-09	8,84E-03	3,94E-03	8,84E-03	3,95E-03	8,81E-03	3,93E-03
Naftalen	1,23E-06	6,05E-07	1,33E-03	6,58E-04	1,34E-03	6,59E-04	1,33E-03	6,56E-04
PCB 28	3,52E-10	1,75E-10	3,52E-04	1,75E-04	3,52E-04	1,75E-04	3,51E-04	1,74E-04
PCB 52	1,94E-10	1,03E-10	7,29E-04	3,87E-04	7,29E-04	3,87E-04	7,26E-04	3,85E-04
PCB 101	2,67E-11	1,43E-11	1,59E-04	8,52E-05	1,59E-04	8,52E-05	1,59E-04	8,49E-05
PCB 118	3,88E-12	1,73E-12	2,23E-05	9,95E-06	2,23E-05	9,95E-06	2,23E-05	9,92E-06
PCB 138	4,52E-11	1,27E-11	4,32E-04	1,21E-04	4,32E-04	1,22E-04	4,30E-04	1,21E-04
PCB 153	1,61E-11	5,61E-12	1,54E-04	5,37E-05	1,54E-04	5,37E-05	1,54E-04	5,35E-05
PCB 180	7,65E-12	2,04E-12	1,16E-04	3,10E-05	1,16E-04	3,10E-05	1,16E-04	3,08E-05
Tributyltinnoksid	2,05E-08	5,17E-09	7,64E-02	1,93E-02	7,65E-02	1,93E-02	7,62E-02	1,92E-02
DDT	2,67E-11	1,13E-11	2,15E-04	9,05E-05	2,15E-04	9,05E-05	2,14E-04	9,02E-05

Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,10	0,09	1,00E-03
Bly	0,49	0,20	3,60E-03
Kadmium	0,02	0,01	5,00E-04
Kobber	0,01	0,01	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,04	0,03	5,00E-03
Kvikksølv	0,18	0,09	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,02	0,01	5,00E-01
Antracen	0,09	0,04	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,62	0,32	5,00E-03
Benso(a)pyren	21,29	9,10	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	12,48	4,65	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,48	0,64	5,00E-03
Fenantren	0,23	0,13	4,00E-02
Fluoranten	0,52	0,16	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,24	0,53	5,00E-03
Krysen	0,18	0,08	5,00E-02
Naftalen	0,03	0,02	4,00E-02
PCB 28	35,09	17,43	1,00E-05
PCB 52	72,62	38,51	1,00E-05
PCB 101	15,86	8,49	1,00E-05
PCB 118	2,23	0,99	1,00E-05
PCB 138	43,02	12,10	1,00E-05
PCB 153	15,36	5,35	1,00E-05
PCB 180	11,57	3,08	1,00E-05
Tributyltinnoksid	190,38	48,00	4,00E-04
DDT	0,43	0,18	5,00E-04

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>		Hudkontakt DE
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]
Arsen	9,86E-04	8,77E-04	7,40E-07	6,57E-07	2,22E-07	1,97E-07	0	0	0
Bly	1,57E-02	6,27E-03	1,84E-07	7,34E-08	3,53E-06	1,41E-06	0	0	0
Kadmium	9,86E-05	3,84E-05	5,79E-09	2,26E-09	2,22E-08	8,65E-09	0	0	0
Kobber	1,31E-02	7,64E-03	1,96E-06	1,15E-06	2,95E-06	1,72E-06	0	0	0
Krom totalt (III + VI)	2,30E-03	1,83E-03	5,95E-08	4,74E-08	5,18E-07	4,12E-07	0	0	0
Kvikksølv	1,64E-04	8,35E-05	7,25E-09	3,68E-09	3,70E-08	1,88E-08	0	0	0
Nikkel	1,10E-03	8,73E-04	1,03E-06	8,18E-07	2,47E-07	1,96E-07	0	0	0
Sink	2,55E-02	1,38E-02	1,74E-06	9,40E-07	5,73E-06	3,10E-06	0	0	0
Antracen	2,94E-05	1,37E-05	7,32E-07	3,40E-07	8,82E-09	4,10E-09	3,06E-08	1,42E-08	7,70E-07
Benso(a)antracen	6,20E-05	3,15E-05	5,02E-08	2,55E-08	1,86E-08	9,44E-09	6,45E-08	3,27E-08	2,92E-08
Benso(a)pyren	7,86E-05	3,36E-05	5,94E-08	2,54E-08	2,36E-08	1,01E-08	8,17E-08	3,50E-08	2,59E-08
Benso(ghi)perylene	8,36E-05	3,12E-05	1,55E-08	5,78E-09	2,51E-08	9,35E-09	8,70E-08	3,24E-08	4,68E-09
Benso(k)fluoranten	1,44E-04	6,17E-05	4,13E-08	1,77E-08	4,31E-08	1,85E-08	1,49E-07	6,42E-08	1,80E-08
Fenantren	6,03E-05	3,44E-05	1,76E-06	1,01E-06	1,81E-08	1,03E-08	6,27E-08	3,58E-08	1,86E-06
Fluoranten	3,02E-04	9,26E-05	9,96E-07	3,05E-07	9,06E-08	2,78E-08	3,14E-07	9,63E-08	8,19E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,23E-05	3,11E-05	3,45E-08	1,49E-08	2,17E-08	9,34E-09	7,52E-08	3,24E-08	1,14E-08
Krysen	8,00E-05	3,57E-05	7,61E-08	3,40E-08	2,40E-08	1,07E-08	8,32E-08	3,71E-08	4,63E-08
Naftalen	7,43E-06	3,66E-06	3,42E-06	1,68E-06	2,23E-09	1,10E-09	7,73E-09	3,81E-09	6,04E-06
PCB 28	3,84E-07	1,91E-07	4,69E-09	2,33E-09	1,15E-10	5,72E-11	3,99E-10	1,98E-10	1,73E-09
PCB 52	4,07E-07	2,16E-07	4,05E-09	2,15E-09	1,22E-10	6,48E-11	4,24E-10	2,25E-10	9,55E-10
PCB 101	6,01E-07	3,21E-07	8,85E-10	4,74E-10	1,80E-10	9,64E-11	6,25E-10	3,34E-10	1,31E-10
PCB 118	5,56E-07	2,48E-07	1,24E-10	5,53E-11	1,67E-10	7,43E-11	5,78E-10	2,58E-10	1,91E-11
PCB 138	2,47E-06	6,93E-07	2,40E-09	6,75E-10	7,40E-10	2,08E-10	2,56E-09	7,21E-10	2,22E-10
PCB 153	1,27E-06	4,43E-07	8,57E-10	2,99E-10	3,82E-10	1,33E-10	1,32E-09	4,61E-10	7,93E-11
PCB 180	1,26E-06	3,37E-07	6,45E-10	1,72E-10	3,79E-10	1,01E-10	1,31E-09	3,50E-10	3,77E-11
Tributyltinnoksid	3,51E-04	8,85E-05	9,29E-05	2,34E-05	1,05E-07	2,65E-08	3,65E-07	9,20E-08	1,01E-07
DDT	9,10E-07	3,83E-07	1,19E-09	5,03E-10	2,73E-10	1,15E-10	9,46E-10	3,99E-10	1,32E-10

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse barn

Stoff	med vann, H <sub>sv</sub>	Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]		Antall ganger dosis overskrider MTR	
	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]	Maks	Middel
Arsen	0	1,26E-05	1,12E-05	1,00E-03	8,89E-04	1,05E-04	9,32E-05	0,10	0,09
Bly	0	3,13E-04	1,25E-04	1,60E-02	6,39E-03	1,78E-03	7,12E-04	0,49	0,20
Kadmium	0	1,97E-07	7,69E-08	9,89E-05	3,85E-05	9,35E-06	3,64E-06	0,02	0,01
Kobber	0	6,69E-04	3,91E-04	1,38E-02	8,04E-03	1,92E-03	1,12E-03	0,01	0,01
Krom totalt (III + VI)	0	4,06E-06	3,23E-06	2,31E-03	1,84E-03	2,17E-04	1,73E-04	0,04	0,03
Kvikksølv	0	2,47E-06	1,25E-06	1,67E-04	8,47E-05	1,78E-05	9,05E-06	0,18	0,09
Nikkel	0	7,00E-05	5,58E-05	1,17E-03	9,30E-04	1,75E-04	1,40E-04	0,00	0,00
Sink	0	5,92E-03	3,20E-03	3,14E-02	1,70E-02	8,58E-03	4,64E-03	0,02	0,01
Antracen	3,58E-07	3,53E-03	1,64E-03	3,56E-03	1,65E-03	3,71E-03	1,73E-03	0,09	0,04
Benso(a)antracen	1,48E-08	2,96E-03	1,51E-03	3,03E-03	1,54E-03	3,12E-03	1,59E-03	0,62	0,32
Benso(a)pyren	1,11E-08	1,01E-02	4,33E-03	1,02E-02	4,36E-03	1,06E-02	4,55E-03	21,29	9,10
Benso(ghi)perylene	1,74E-09	3,56E-01	1,33E-01	3,56E-01	1,33E-01	3,74E-01	1,40E-01	12,48	4,65
Benso(k)fluoranten	7,71E-09	7,03E-03	3,02E-03	7,17E-03	3,08E-03	7,40E-03	3,18E-03	1,48	0,64
Fenantren	1,06E-06	8,92E-03	5,09E-03	8,98E-03	5,12E-03	9,38E-03	5,35E-03	0,23	0,13
Fluoranten	2,51E-07	2,45E-02	7,52E-03	2,48E-02	7,62E-03	2,58E-02	7,92E-03	0,52	0,16
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,93E-09	5,87E-03	2,53E-03	5,95E-03	2,56E-03	6,18E-03	2,66E-03	1,24	0,53
Krysen	2,07E-08	8,37E-03	3,74E-03	8,45E-03	3,77E-03	8,81E-03	3,93E-03	0,18	0,08
Naftalen	2,98E-06	1,26E-03	6,23E-04	1,28E-03	6,31E-04	1,33E-03	6,56E-04	0,03	0,02
PCB 28	8,61E-10	3,34E-04	1,66E-04	3,34E-04	1,66E-04	3,51E-04	1,74E-04	35,09	17,43
PCB 52	5,06E-10	6,91E-04	3,66E-04	6,91E-04	3,66E-04	7,26E-04	3,85E-04	72,62	38,51
PCB 101	7,03E-11	1,51E-04	8,07E-05	1,51E-04	8,10E-05	1,59E-04	8,49E-05	15,86	8,49
PCB 118	8,51E-12	2,11E-05	9,42E-06	2,17E-05	9,66E-06	2,23E-05	9,92E-06	2,23	0,99
PCB 138	6,26E-11	4,09E-04	1,15E-04	4,11E-04	1,16E-04	4,30E-04	1,21E-04	43,02	12,10
PCB 153	2,76E-11	1,46E-04	5,09E-05	1,47E-04	5,13E-05	1,54E-04	5,35E-05	15,36	5,35
PCB 180	1,00E-11	1,10E-04	2,93E-05	1,11E-04	2,96E-05	1,16E-04	3,08E-05	11,57	3,08
Tributyltinnoksid	2,55E-08	7,24E-02	1,83E-02	7,28E-02	1,84E-02	7,62E-02	1,92E-02	190,38	48,00
DDT	5,55E-11	2,04E-04	8,57E-05	2,04E-04	8,61E-05	2,14E-04	9,02E-05	0,43	0,18



Risikovurdering Harstad havn Delområde 1 indre havn Human helse barn

Stoff	MTR [mg/kg/d]
Arsen	1,00E-03
Bly	3,60E-03
Kadmium	5,00E-04
Kobber	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	5,00E-03
Kvikksølv	1,00E-04
Nikkel	5,00E-02
Sink	5,00E-01
Antracen	4,00E-02
Benso(a)antracen	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	5,00E-03
Fenantren	4,00E-02
Fluoranten	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,00E-03
Krysen	5,00E-02
Naftalen	4,00E-02
PCB 28	1,00E-05
PCB 52	1,00E-05
PCB 101	1,00E-05
PCB 118	1,00E-05
PCB 138	1,00E-05
PCB 153	1,00E-05
PCB 180	1,00E-05
Tributyltinnoksid	4,00E-04
DDT	5,00E-04

# **Risikovurdering Harstad Havn**

## **Delområde 2 Seljestad**

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	2,25E-03
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	7,50E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	2,00E-04
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	3,96E+00
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	5,17E-03
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	3,35E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	9,38E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	3,46E+01
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	4,13E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	3,43E+00
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	1,00E+01
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	1,96E+02
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	5,64E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	2,10E+01
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	1,19E+01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	4,44E+00
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	8,93E+00
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	1,97E+00
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	5,11E-01
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	1,29E+00
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	2,80E-01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	3,12E-02
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	1,56E-01
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	1,08E-01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	5,11E-02
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	4,22E+02
DDT	organisk	4,18E-06	3806	7611	3806	7611	2,63E-03	9,06E-02

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	2,25E-03	5,0	0			74,9
Bly	2,93E-01	500,0	0			207,2
Kadmium	7,71E-05	10,0	0			112,4
Kobber	1,17E+00	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	3,00E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	1,89E-03	100	0			200,6
Nikkel	6,00E-02	20	0			58,7
Sink	1,11E+01	1000	0			65,4
Antracen	2,05E+00	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	1,93E+00	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	5,83E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	1,18E+02	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	3,58E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	1,08E+01	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	6,72E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,45E+00	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	5,00E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	1,15E+00	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	2,87E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	7,21E-01	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	1,50E-01	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	1,60E-02	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	1,07E-01	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	5,75E-02	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	3,04E-02	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoksid	1,83E+02	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1
DDT	7,03E-02	50000	0,003	6,91	8,13E+06	345,5

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 Seljestadkonsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		Har8 1997	Har9 1997
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]		
Arsen	1	3,00E+00	3,00E+00	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E+00	4,50E+00		
Bly	6	6,40E+02	2,50E+02	1,50E-03	5,86E-04	1,50E-03	5,86E-04	9,60E+02	3,75E+02	265	319
Kadmium	5	1,70E+00	6,56E-01	2,00E-05	7,71E-06	2,00E-05	7,71E-06	2,55E+00	9,84E-01	0,4	0,6
Kobber	6	1,32E+03	3,89E+02	3,96E-02	1,17E-02	3,96E-02	1,17E-02	1,98E+03	5,84E+02	418	1319
Krom totalt (III + VI)	4	5,00E+01	2,90E+01	2,59E-04	1,50E-04	2,59E-04	1,50E-04	7,50E+01	4,35E+01		
Kvikksølv	6	3,80E+00	2,14E+00	3,35E-05	1,89E-05	3,35E-05	1,89E-05	5,70E+00	3,22E+00	2,03	3,18
Nikkel	4	2,50E+01	1,60E+01	4,69E-03	3,00E-03	4,69E-03	3,00E-03	3,75E+01	2,40E+01		
Sink	6	2,54E+03	8,12E+02	3,46E-02	1,11E-02	3,46E-02	1,11E-02	3,80E+03	1,22E+03	693	2535
Antracen	4	5,86E-01	2,91E-01	2,93E-03	1,45E-03	2,92E-03	1,45E-03	1,17E+00	5,81E-01	4,10E-01	5,86E-01
Benso(a)antracen	4	1,22E+00	6,89E-01	1,98E-04	1,12E-04	1,98E-04	1,12E-04	2,44E+00	1,38E+00	1,22E+00	1,07E+00
Benso(a)pyren	4	1,33E+00	7,72E-01	2,01E-04	1,17E-04	2,01E-04	1,17E-04	2,66E+00	1,54E+00	1,329	1,147
Benso(ghi)perylene	4	7,84E-01	4,71E-01	2,91E-05	1,75E-05	2,91E-05	1,75E-05	1,57E+00	9,42E-01	7,84E-01	6,12E-01
Benso(k)fluoranten	4	1,96E+00	1,24E+00	1,13E-04	7,16E-05	1,13E-04	7,16E-05	3,92E+00	2,49E+00	1,96E+00	1,63E+00
Fenantren	4	2,42E+00	1,24E+00	1,42E-02	7,31E-03	1,41E-02	7,27E-03	4,84E+00	2,48E+00	1,85E+00	2,42E+00
Fluoranten	4	2,50E+00	1,41E+00	1,65E-03	9,29E-04	1,65E-03	9,29E-04	5,00E+00	2,82E+00	2,50E+00	2,03E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4	9,30E-01	5,14E-01	8,87E-05	4,91E-05	8,87E-05	4,91E-05	1,86E+00	1,03E+00	9,30E-01	7,38E-01
Krysen	4	1,45E+00	8,14E-01	2,77E-04	1,55E-04	2,77E-04	1,55E-04	2,91E+00	1,63E+00	1,45E+00	1,22E+00
Naftalen	4	1,98E-01	1,15E-01	1,98E-02	1,15E-02	1,82E-02	1,06E-02	3,95E-01	2,31E-01	1,91E-01	1,98E-01
PCB 28	5	1,00E-02	5,62E-03	2,45E-05	1,38E-05	2,45E-05	1,37E-05	2,00E-02	1,12E-02	6,43E-03	3,26E-03
PCB 52	5	1,30E-02	7,24E-03	2,59E-05	1,44E-05	2,59E-05	1,44E-05	2,60E-02	1,45E-02	7,30E-03	5,71E-03
PCB 101	5	1,90E-02	1,02E-02	5,60E-06	2,99E-06	5,60E-06	2,99E-06	3,80E-02	2,03E-02	6,68E-03	9,30E-03
PCB 118	5	1,40E-02	7,17E-03	6,25E-07	3,20E-07	6,25E-07	3,20E-07	2,80E-02	1,43E-02	6,55E-03	6,19E-03
PCB 138	5	1,60E-02	1,10E-02	3,12E-06	2,15E-06	3,12E-06	2,15E-06	3,20E-02	2,20E-02	7,58E-03	1,59E-02
PCB 153	5	1,60E-02	8,53E-03	2,16E-06	1,15E-06	2,16E-06	1,15E-06	3,20E-02	1,71E-02	3,73E-03	6,82E-03
PCB 180	5	1,00E-02	5,94E-03	1,02E-06	6,08E-07	1,02E-06	6,08E-07	2,00E-02	1,19E-02	3,21E-03	4,91E-03
Tributyltinnoxid	4	3,48E+01	1,51E+01	1,93E+00	8,37E-01	1,84E+00	7,99E-01	6,96E+01	3,01E+01	34,804	16,37
DDT	2	6,90E-03	5,35E-03	1,81E-06	1,41E-06	1,81E-06	1,41E-06	1,38E-02	1,07E-02	0,0038	0,0069

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 13 2005	Har-SG 14 2005	Har-SG 15 2005	Har-SG 16 2005
	Arsen			
Bly	6,40E+02	2,20E+02	3,10E+01	2,40E+01
Kadmium	1,70E+00	3,20E-01	2,60E-01	<0,3
Kobber	2,70E+02	2,20E+02	7,30E+01	3,40E+01
Krom totalt (III + VI)	5,00E+01	3,30E+01	1,80E+01	1,50E+01
Kvikksølv	3,80E+00	2,80E+00	6,70E-01	3,80E-01
Nikkel	2,50E+01	2,10E+01	1,20E+01	6,00E+00
Sink	1,10E+03	3,90E+02	1,00E+02	5,60E+01
Antracen	1,40E-01		2,70E-02	<0,01
Benso(a)antracen	3,60E-01		1,00E-01	<0,01
Benso(a)pyren	4,90E-01		1,20E-01	<0,01
Benso(ghi)perylene	3,90E-01		9,90E-02	<0,01
Benso(k)fluoranten	1,10E+00		2,90E-01	<0,01
Fenantren	5,70E-01		1,30E-01	<0,01
Fluoranten	8,80E-01		2,20E-01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,10E-01		8,00E-02	<0,01
Krysen	4,60E-01		1,20E-01	<0,01
Naftalen	5,80E-02		1,50E-02	<0,01
PCB 28	6,80E-03	1,00E-02	1,60E-03	<0,002
PCB 52	8,00E-03	1,30E-02	2,20E-03	<0,002
PCB 101	1,20E-02	1,90E-02	3,80E-03	<0,002
PCB 118	7,60E-03	1,40E-02	1,50E-03	<0,002
PCB 138	1,30E-02	1,60E-02	2,60E-03	<0,005
PCB 153	1,30E-02	1,60E-02	3,10E-03	<0,005
PCB 180	9,50E-03	1,00E-02	2,10E-03	<0,002
Tributyltinnoksid	7,15E+00		1,97E+00	
DDT				

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	145438	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1857865	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{sjø}$ [m]	ingen standard	13,2	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirling fra skip, $F_{skip}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	2100	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirlvet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu$ m, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{cbio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{resp}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	

**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	



Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadSpredning

Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
	F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
Arsen	3,22E+00	3,00E+00	2,25E-01	6,75E-04	3,22E+00	3,00E+00	2,25E-01	6,75E-04	1,39E-03	1,39E-03
Bly	4,78E+01	1,04E+01	3,71E+01	2,25E-01	1,87E+01	4,07E+00	1,45E+01	8,78E-02	2,05E-02	8,00E-03
Kadmium	2,06E-01	1,06E-01	1,00E-01	5,99E-05	7,96E-02	4,08E-02	3,88E-02	2,31E-05	8,88E-05	3,43E-05
Kobber	2,90E+02	2,08E+02	8,08E+01	1,19E+00	8,55E+01	6,14E+01	2,38E+01	3,50E-01	1,24E-01	3,67E-02
Krom totalt (III + VI)	4,05E+00	1,13E+00	2,92E+00	1,55E-03	2,35E+00	6,57E-01	1,69E+00	9,00E-04	1,74E-03	1,01E-03
Kvikksølv	4,42E-01	2,17E-01	2,23E-01	1,01E-03	2,49E-01	1,23E-01	1,26E-01	5,67E-04	1,90E-04	1,07E-04
Nikkel	2,48E+01	2,28E+01	1,99E+00	2,81E-02	1,59E+01	1,46E+01	1,27E+00	1,80E-02	1,07E-02	6,83E-03
Sink	3,40E+02	1,79E+02	1,50E+02	1,04E+01	1,09E+02	5,73E+01	4,82E+01	3,32E+00	1,42E-01	4,54E-02
Antracen	1,63E+01	1,47E+01	3,72E-01	1,24E+00	8,09E+00	7,29E+00	1,85E-01	6,14E-01	6,49E-03	3,22E-03
Benso(a)antracen	1,96E+00	8,33E-01	9,35E-02	1,03E+00	1,10E+00	4,69E-01	5,27E-02	5,80E-01	3,99E-04	2,25E-04
Benso(a)pyren	3,90E+00	7,87E-01	1,00E-01	3,01E+00	2,26E+00	4,57E-01	5,80E-02	1,75E+00	3,82E-04	2,22E-04
Benso(ghi)perylene	5,90E+01	1,07E-01	4,86E-02	5,88E+01	3,54E+01	6,43E-02	2,92E-02	3,53E+01	6,70E-05	4,02E-05
Benso(k)fluoranten	2,26E+00	4,42E-01	1,26E-01	1,69E+00	1,43E+00	2,80E-01	8,02E-02	1,07E+00	2,45E-04	1,55E-04
Fenantren	7,94E+01	7,13E+01	1,78E+00	6,30E+00	4,08E+01	3,66E+01	9,16E-01	3,24E+00	3,15E-02	1,62E-02
Fluoranten	1,15E+01	7,55E+00	3,35E-01	3,58E+00	6,46E+00	4,26E+00	1,89E-01	2,01E+00	3,40E-03	1,91E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,72E+00	3,26E-01	6,40E-02	1,33E+00	9,52E-01	1,80E-01	3,54E-02	7,36E-01	1,68E-04	9,29E-05
Krysen	3,96E+00	1,16E+00	1,16E-01	2,68E+00	2,22E+00	6,52E-01	6,49E-02	1,50E+00	5,51E-04	3,09E-04
Naftalen	1,28E+02	1,25E+02	2,29E+00	5,92E-01	7,48E+01	7,31E+01	1,34E+00	3,45E-01	5,49E-02	3,21E-02
PCB 28	2,51E-01	9,46E-02	3,41E-03	1,53E-01	1,41E-01	5,31E-02	1,92E-03	8,61E-02	4,22E-05	2,37E-05
PCB 52	4,84E-01	9,15E-02	3,74E-03	3,88E-01	2,69E-01	5,10E-02	2,08E-03	2,16E-01	4,10E-05	2,29E-05
PCB 101	1,04E-01	1,83E-02	1,74E-03	8,40E-02	5,56E-02	9,77E-03	9,32E-04	4,49E-02	8,62E-06	4,61E-06
PCB 118	1,23E-02	2,04E-03	8,81E-04	9,37E-03	6,29E-03	1,04E-03	4,51E-04	4,80E-03	1,26E-06	6,43E-07
PCB 138	5,75E-02	9,48E-03	1,28E-03	4,67E-02	3,96E-02	6,53E-03	8,85E-04	3,22E-02	4,63E-06	3,19E-06
PCB 153	4,01E-02	6,56E-03	1,17E-03	3,23E-02	2,14E-02	3,50E-03	6,25E-04	1,72E-02	3,33E-06	1,77E-06
PCB 180	1,89E-02	2,91E-03	6,96E-04	1,53E-02	1,13E-02	1,73E-03	4,13E-04	9,11E-03	1,55E-06	9,24E-07
Tributyltinnoxid	4,47E+03	4,11E+03	2,25E+02	1,26E+02	1,93E+03	1,78E+03	9,76E+01	5,48E+01	1,87E+00	8,09E-01
DDT	3,34E-02	5,58E-03	6,08E-04	2,72E-02	2,59E-02	4,33E-03	4,71E-04	2,11E-02	2,66E-06	2,07E-06

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sig}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,11	0,03	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,01	0,00	1,9
Sink	0,02	0,01	7,3
Antracen	0,19	0,09	0,034
Benso(a)antracen	0,04	0,02	0,01
Benso(a)pyren	0,08	0,04	0,005
Benso(ghi)perylene	0,02	0,01	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,07	0,04	0,0036
Fenantren	0,01	0,01	3,2
Fluoranten	0,03	0,02	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,28	0,15	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,03	0,02	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	0,11	0,06	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	0,02	0,01	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			
DDT	0,01	0,00	0,00044

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 Seljestad Human helse voksne

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
Arsen	1,23E-06	1,23E-06	2,64E-08	2,64E-08	7,93E-09	7,93E-09	0	0
Bly	2,63E-04	1,03E-04	8,81E-08	3,44E-08	1,69E-06	6,60E-07	0	0
Kadmium	6,99E-07	2,70E-07	1,17E-09	4,52E-10	4,49E-09	1,73E-09	0	0
Kobber	5,42E-04	1,60E-04	2,32E-06	6,85E-07	3,48E-06	1,03E-06	0	0
Krom totalt (III + VI)	2,05E-05	1,19E-05	1,52E-08	8,81E-09	1,32E-07	7,66E-08	0	0
Kvikksølv	1,56E-06	8,81E-07	1,97E-09	1,11E-09	1,00E-08	5,66E-09	0	0
Nikkel	1,03E-05	6,58E-06	2,75E-07	1,76E-07	6,60E-08	4,23E-08	0	0
Sink	1,04E-03	3,34E-04	2,03E-06	6,50E-07	6,70E-06	2,15E-06	0	0
Antracen	2,41E-07	1,19E-07	1,71E-07	8,49E-08	2,06E-09	1,02E-09	4,33E-08	2,15E-08
Benso(a)antracen	5,02E-07	2,83E-07	1,16E-08	6,55E-09	4,31E-09	2,43E-09	9,04E-08	5,09E-08
Benso(a)pyren	5,46E-07	3,17E-07	1,18E-08	6,85E-09	4,68E-09	2,72E-09	9,83E-08	5,71E-08
Benso(ghi)perylene	3,22E-07	1,94E-07	1,71E-09	1,03E-09	2,76E-09	1,66E-09	5,80E-08	3,49E-08
Benso(k)fluoranten	8,06E-07	5,12E-07	6,62E-09	4,20E-09	6,91E-09	4,38E-09	1,45E-07	9,21E-08
Fenantren	9,94E-07	5,11E-07	8,31E-07	4,27E-07	8,52E-09	4,38E-09	1,79E-07	9,19E-08
Fluoranten	1,03E-06	5,79E-07	9,68E-08	5,45E-08	8,80E-09	4,96E-09	1,85E-07	1,04E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,82E-07	2,11E-07	5,21E-09	2,88E-09	3,28E-09	1,81E-09	6,88E-08	3,81E-08
Krysen	5,97E-07	3,35E-07	1,62E-08	9,10E-09	5,12E-09	2,87E-09	1,08E-07	6,02E-08
Naftalen	8,12E-08	4,74E-08	1,07E-06	6,23E-07	6,96E-10	4,06E-10	1,46E-08	8,53E-09
PCB 28	4,11E-09	2,31E-09	1,44E-09	8,07E-10	3,52E-11	1,98E-11	7,40E-10	4,16E-10
PCB 52	5,34E-09	2,98E-09	1,52E-09	8,45E-10	4,58E-11	2,55E-11	9,62E-10	5,36E-10
PCB 101	7,81E-09	4,17E-09	3,29E-10	1,76E-10	6,69E-11	3,58E-11	1,41E-09	7,51E-10
PCB 118	5,75E-09	2,95E-09	3,67E-11	1,88E-11	4,93E-11	2,52E-11	1,04E-09	5,30E-10
PCB 138	6,58E-09	4,53E-09	1,83E-10	1,26E-10	5,64E-11	3,88E-11	1,18E-09	8,15E-10
PCB 153	6,58E-09	3,51E-09	1,27E-10	6,75E-11	5,64E-11	3,00E-11	1,18E-09	6,31E-10
PCB 180	4,11E-09	2,44E-09	6,00E-11	3,57E-11	3,52E-11	2,09E-11	7,40E-10	4,40E-10
Tributyltinnoksid	1,43E-05	6,19E-06	1,08E-04	4,69E-05	1,23E-07	5,31E-08	2,57E-06	1,12E-06
DDT	2,84E-09	2,20E-09	1,06E-10	8,25E-11	2,43E-11	1,88E-11	5,10E-10	3,96E-10

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 Seljestad Human helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	2,22E-06	2,22E-06	3,48E-06	3,48E-06	1,75E-05	1,75E-05
Bly	0	0	7,39E-04	2,89E-04	1,00E-03	3,92E-04	3,98E-03	1,56E-03
Kadmium	0	0	1,97E-07	7,60E-08	9,01E-07	3,48E-07	8,83E-06	3,41E-06
Kobber	0	0	3,90E-03	1,15E-03	4,45E-03	1,31E-03	1,06E-02	3,12E-03
Krom totalt (III + VI)	0	0	5,10E-06	2,96E-06	2,58E-05	1,50E-05	2,59E-04	1,50E-04
Kvikksølv	0	0	3,31E-06	1,86E-06	4,88E-06	2,75E-06	2,26E-05	1,27E-05
Nikkel	0	0	9,24E-05	5,91E-05	1,03E-04	6,59E-05	2,19E-04	1,40E-04
Sink	0	0	3,41E-02	1,09E-02	3,51E-02	1,13E-02	4,68E-02	1,50E-02
Antracen	1,71E-07	8,47E-08	4,07E-03	2,02E-03	4,07E-03	2,02E-03	4,05E-03	2,01E-03
Benso(a)antracen	6,40E-09	3,61E-09	3,38E-03	1,91E-03	3,38E-03	1,91E-03	3,37E-03	1,90E-03
Benso(a)pyren	4,88E-09	2,83E-09	9,90E-03	5,75E-03	9,90E-03	5,75E-03	9,87E-03	5,73E-03
Benso(ghi)perylene	4,88E-10	2,93E-10	1,93E-01	1,16E-01	1,93E-01	1,16E-01	1,92E-01	1,16E-01
Benso(k)fluoranten	2,73E-09	1,73E-09	5,56E-03	3,53E-03	5,56E-03	3,53E-03	5,54E-03	3,52E-03
Fenantren	8,31E-07	4,27E-07	2,07E-02	1,06E-02	2,07E-02	1,06E-02	2,06E-02	1,06E-02
Fluoranten	7,54E-08	4,25E-08	1,17E-02	6,62E-03	1,18E-02	6,62E-03	1,17E-02	6,60E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,64E-09	9,05E-10	4,37E-03	2,42E-03	4,37E-03	2,42E-03	4,36E-03	2,41E-03
Krysen	9,37E-09	5,25E-09	8,81E-03	4,93E-03	8,81E-03	4,93E-03	8,77E-03	4,91E-03
Naftalen	1,79E-06	1,04E-06	1,94E-03	1,13E-03	1,95E-03	1,14E-03	1,94E-03	1,13E-03
PCB 28	5,03E-10	2,82E-10	5,04E-04	2,83E-04	5,04E-04	2,83E-04	5,01E-04	2,82E-04
PCB 52	3,39E-10	1,89E-10	1,28E-03	7,11E-04	1,28E-03	7,11E-04	1,27E-03	7,08E-04
PCB 101	4,62E-11	2,47E-11	2,76E-04	1,48E-04	2,76E-04	1,48E-04	2,75E-04	1,47E-04
PCB 118	5,35E-12	2,74E-12	3,08E-05	1,58E-05	3,08E-05	1,58E-05	3,07E-05	1,57E-05
PCB 138	1,61E-11	1,11E-11	1,54E-04	1,06E-04	1,54E-04	1,06E-04	1,53E-04	1,05E-04
PCB 153	1,11E-11	5,92E-12	1,06E-04	5,67E-05	1,06E-04	5,67E-05	1,06E-04	5,64E-05
PCB 180	3,32E-12	1,97E-12	5,04E-05	2,99E-05	5,04E-05	3,00E-05	5,02E-05	2,98E-05
Tributyltinnoksid	1,11E-07	4,83E-08	4,15E-01	1,80E-01	4,16E-01	1,80E-01	4,14E-01	1,79E-01
DDT	1,11E-11	8,62E-12	8,94E-05	6,93E-05	8,94E-05	6,93E-05	8,90E-05	6,90E-05

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 Seljestad Human helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,02	0,02	1,00E-03
Bly	1,11	0,43	3,60E-03
Kadmium	0,02	0,01	5,00E-04
Kobber	0,08	0,02	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,05	0,03	5,00E-03
Kvikksølv	0,23	0,13	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,09	0,03	5,00E-01
Antracen	0,10	0,05	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,67	0,38	5,00E-03
Benso(a)pyren	19,73	11,45	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	6,41	3,85	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,11	0,70	5,00E-03
Fenantren	0,52	0,26	4,00E-02
Fluoranten	0,23	0,13	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,87	0,48	5,00E-03
Krysen	0,18	0,10	5,00E-02
Naftalen	0,05	0,03	4,00E-02
PCB 28	50,13	28,16	1,00E-05
PCB 52	127,06	70,78	1,00E-05
PCB 101	27,49	14,69	1,00E-05
PCB 118	3,07	1,57	1,00E-05
PCB 138	15,30	10,54	1,00E-05
PCB 153	10,59	5,64	1,00E-05
PCB 180	5,02	2,98	1,00E-05
Tributyltinnoksid	1034,81	448,17	4,00E-04
DDT	0,18	0,14	5,00E-04

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadHuman helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>		Hudkontakt DE
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]
Arsen	1,64E-04	1,64E-04	1,23E-07	1,23E-07	3,70E-08	3,70E-08	0	0	0
Bly	3,51E-02	1,37E-02	4,11E-07	1,60E-07	7,89E-06	3,08E-06	0	0	0
Kadmium	9,32E-05	3,59E-05	5,47E-09	2,11E-09	2,10E-08	8,09E-09	0	0	0
Kobber	7,23E-02	2,13E-02	1,08E-05	3,20E-06	1,63E-05	4,80E-06	0	0	0
Krom totalt (III + VI)	2,74E-03	1,59E-03	7,09E-08	4,11E-08	6,16E-07	3,58E-07	0	0	0
Kvikksølv	2,08E-04	1,17E-04	9,19E-09	5,18E-09	4,68E-08	2,64E-08	0	0	0
Nikkel	1,37E-03	8,77E-04	1,28E-06	8,22E-07	3,08E-07	1,97E-07	0	0	0
Sink	1,39E-01	4,45E-02	9,47E-06	3,03E-06	3,13E-05	1,00E-05	0	0	0
Antracen	3,21E-05	1,59E-05	7,99E-07	3,96E-07	9,63E-09	4,78E-09	3,34E-08	1,66E-08	8,41E-07
Benso(a)antracen	6,70E-05	3,77E-05	5,42E-08	3,06E-08	2,01E-08	1,13E-08	6,97E-08	3,93E-08	3,15E-08
Benso(a)pyren	7,28E-05	4,23E-05	5,50E-08	3,20E-08	2,18E-08	1,27E-08	7,58E-08	4,40E-08	2,40E-08
Benso(ghi)perylene	4,30E-05	2,58E-05	7,97E-09	4,79E-09	1,29E-08	7,74E-09	4,47E-08	2,69E-08	2,40E-09
Benso(k)fluoranten	1,07E-04	6,82E-05	3,09E-08	1,96E-08	3,22E-08	2,05E-08	1,12E-07	7,10E-08	1,34E-08
Fenantren	1,32E-04	6,81E-05	3,88E-06	1,99E-06	3,97E-08	2,04E-08	1,38E-07	7,08E-08	4,10E-06
Fluoranten	1,37E-04	7,71E-05	4,52E-07	2,54E-07	4,11E-08	2,31E-08	1,42E-07	8,03E-08	3,71E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,10E-05	2,82E-05	2,43E-08	1,34E-08	1,53E-08	8,46E-09	5,30E-08	2,93E-08	8,06E-09
Krysen	7,97E-05	4,46E-05	7,58E-08	4,25E-08	2,39E-08	1,34E-08	8,29E-08	4,64E-08	4,61E-08
Naftalen	1,08E-05	6,32E-06	4,98E-06	2,91E-06	3,25E-09	1,90E-09	1,13E-08	6,57E-09	8,80E-06
PCB 28	5,48E-07	3,08E-07	6,70E-09	3,76E-09	1,64E-10	9,24E-11	5,70E-10	3,20E-10	2,48E-09
PCB 52	7,12E-07	3,97E-07	7,08E-09	3,95E-09	2,14E-10	1,19E-10	7,41E-10	4,13E-10	1,67E-09
PCB 101	1,04E-06	5,56E-07	1,53E-09	8,20E-10	3,12E-10	1,67E-10	1,08E-09	5,79E-10	2,28E-10
PCB 118	7,67E-07	3,93E-07	1,71E-10	8,76E-11	2,30E-10	1,18E-10	7,98E-10	4,09E-10	2,64E-11
PCB 138	8,77E-07	6,04E-07	8,54E-10	5,88E-10	2,63E-10	1,81E-10	9,12E-10	6,28E-10	7,91E-11
PCB 153	8,77E-07	4,67E-07	5,91E-10	3,15E-10	2,63E-10	1,40E-10	9,12E-10	4,86E-10	5,47E-11
PCB 180	5,48E-07	3,26E-07	2,80E-10	1,66E-10	1,64E-10	9,77E-11	5,70E-10	3,39E-10	1,63E-11
Tributyltinnoksid	1,91E-03	8,26E-04	5,05E-04	2,19E-04	5,72E-07	2,48E-07	1,98E-06	8,59E-07	5,49E-07
DDT	3,78E-07	2,93E-07	4,97E-10	3,85E-10	1,13E-10	8,79E-11	3,93E-10	3,05E-10	5,47E-11

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 SeljestadHuman helse barn

Stoff	med vann, H <sub>sv</sub>	Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]		Antall ganger dosis overskrider MTR	
	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]	Maks	Middel
Arsen	0	2,10E-06	2,10E-06	1,67E-04	1,67E-04	1,75E-05	1,75E-05	0,02	0,02
Bly	0	7,00E-04	2,73E-04	3,58E-02	1,40E-02	3,98E-03	1,56E-03	1,11	0,43
Kadmium	0	1,86E-07	7,19E-08	9,34E-05	3,60E-05	8,83E-06	3,41E-06	0,02	0,01
Kobber	0	3,69E-03	1,09E-03	7,60E-02	2,24E-02	1,06E-02	3,12E-03	0,08	0,02
Krom totalt (III + VI)	0	4,83E-06	2,80E-06	2,75E-03	1,59E-03	2,59E-04	1,50E-04	0,05	0,03
Kvikksølv	0	3,13E-06	1,77E-06	2,11E-04	1,19E-04	2,26E-05	1,27E-05	0,23	0,13
Nikkel	0	8,75E-05	5,60E-05	1,46E-03	9,34E-04	2,19E-04	1,40E-04	0,00	0,00
Sink	0	3,23E-02	1,03E-02	1,71E-01	5,49E-02	4,68E-02	1,50E-02	0,09	0,03
Antracen	4,17E-07	3,85E-03	1,91E-03	3,89E-03	1,93E-03	4,05E-03	2,01E-03	0,10	0,05
Benso(a)antracen	1,78E-08	3,20E-03	1,81E-03	3,27E-03	1,84E-03	3,37E-03	1,90E-03	0,67	0,38
Benso(a)pyren	1,39E-08	9,38E-03	5,44E-03	9,45E-03	5,49E-03	9,87E-03	5,73E-03	19,73	11,45
Benso(ghi)perylene	1,44E-09	1,83E-01	1,10E-01	1,83E-01	1,10E-01	1,92E-01	1,16E-01	6,41	3,85
Benso(k)fluoranten	8,53E-09	5,26E-03	3,34E-03	5,37E-03	3,41E-03	5,54E-03	3,52E-03	1,11	0,70
Fenantren	2,10E-06	1,96E-02	1,01E-02	1,97E-02	1,01E-02	2,06E-02	1,06E-02	0,52	0,26
Fluoranten	2,09E-07	1,11E-02	6,27E-03	1,13E-02	6,35E-03	1,17E-02	6,60E-03	0,23	0,13
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,46E-09	4,14E-03	2,29E-03	4,19E-03	2,32E-03	4,36E-03	2,41E-03	0,87	0,48
Krysen	2,58E-08	8,34E-03	4,67E-03	8,42E-03	4,72E-03	8,77E-03	4,91E-03	0,18	0,10
Naftalen	5,14E-06	1,84E-03	1,07E-03	1,87E-03	1,09E-03	1,94E-03	1,13E-03	0,05	0,03
PCB 28	1,39E-09	4,77E-04	2,68E-04	4,77E-04	2,68E-04	5,01E-04	2,82E-04	50,13	28,16
PCB 52	9,31E-10	1,21E-03	6,73E-04	1,21E-03	6,74E-04	1,27E-03	7,08E-04	127,06	70,78
PCB 101	1,22E-10	2,61E-04	1,40E-04	2,62E-04	1,40E-04	2,75E-04	1,47E-04	27,49	14,69
PCB 118	1,35E-11	2,92E-05	1,49E-05	2,99E-05	1,53E-05	3,07E-05	1,57E-05	3,07	1,57
PCB 138	5,45E-11	1,45E-04	1,00E-04	1,46E-04	1,01E-04	1,53E-04	1,05E-04	15,30	10,54
PCB 153	2,91E-11	1,01E-04	5,36E-05	1,01E-04	5,41E-05	1,06E-04	5,64E-05	10,59	5,64
PCB 180	9,72E-12	4,77E-05	2,84E-05	4,83E-05	2,87E-05	5,02E-05	2,98E-05	5,02	2,98
Tributyltinnoksid	2,38E-07	3,93E-01	1,70E-01	3,96E-01	1,71E-01	4,14E-01	1,79E-01	1034,81	448,17
DDT	4,24E-11	8,46E-05	6,56E-05	8,50E-05	6,59E-05	8,90E-05	6,90E-05	0,18	0,14

Risikovurdering Harstad havn Delområde 2 Seljestad Human helse barn

Stoff	MTR [mg/kg/d]
Arsen	1,00E-03
Bly	3,60E-03
Kadmium	5,00E-04
Kobber	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	5,00E-03
Kvikksølv	1,00E-04
Nikkel	5,00E-02
Sink	5,00E-01
Antracen	4,00E-02
Benso(a)antracen	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	5,00E-03
Fenantren	4,00E-02
Fluoranten	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,00E-03
Krysen	5,00E-02
Naftalen	4,00E-02
PCB 28	1,00E-05
PCB 52	1,00E-05
PCB 101	1,00E-05
PCB 118	1,00E-05
PCB 138	1,00E-05
PCB 153	1,00E-05
PCB 180	1,00E-05
Tributyltinnoksid	4,00E-04
DDT	5,00E-04



# **Risikovurdering Harstad Havn**

## **Delområde 3 Sentrum/Larsneset**

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	1,20E-02
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	1,99E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	1,76E-04
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	4,50E-01
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	4,76E-03
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	4,59E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	9,75E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	6,82E+00
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	3,72E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	3,65E+00
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	1,13E+01
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	2,75E+02
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	8,91E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	1,66E+01
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	1,38E+01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	4,34E+00
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	9,22E+00
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	1,89E+00
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	5,62E+00
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	9,26E+00
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	8,70E-01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	1,07E-01
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	6,53E-01
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	4,78E-01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	2,76E-01
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	5,97E+00
DDT	organisk	4,18E-06	3806	7611	3806	7611	2,63E-03	8,74E-01

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	1,20E-02	5,0	0			74,9
Bly	7,85E-02	500,0	0			207,2
Kadmium	7,83E-05	10,0	0			112,4
Kobber	1,72E-01	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	2,23E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	1,12E-03	100	0			200,6
Nikkel	4,09E-02	20	0			58,7
Sink	2,36E+00	1000	0			65,4
Antracen	1,74E+00	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	1,42E+00	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	4,64E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	6,69E+01	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	3,81E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	7,25E+00	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	6,15E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,35E+00	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	3,34E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	8,27E-01	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	9,18E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	1,86E+00	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	2,49E-01	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	2,79E-02	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	1,76E-01	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	1,06E-01	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	5,88E-02	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoksid	2,46E+00	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1
DDT	8,74E-01	50000	0,003	6,91	8,13E+06	345,5

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetKonsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		Har10 1997	Stasjon 1 Larsneset 2002
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]		
Arsen	1	1,60E+01	1,60E+01	2,40E-03	2,40E-03	2,40E-03	2,40E-03	2,40E+01	2,40E+01		
Bly	8	1,70E+02	6,70E+01	3,98E-04	1,57E-04	3,98E-04	1,57E-04	2,55E+02	1,01E+02	166	
Kadmium	6	1,50E+00	6,67E-01	1,76E-05	7,83E-06	1,76E-05	7,83E-06	2,25E+00	1,00E+00	0,6	
Kobber	8	1,50E+02	5,74E+01	4,50E-03	1,72E-03	4,50E-03	1,72E-03	2,25E+02	8,61E+01	127	
Krom totalt (III + VI)	7	4,60E+01	2,15E+01	2,38E-04	1,11E-04	2,38E-04	1,11E-04	6,90E+01	3,23E+01		
Kvikksølv	8	5,20E+00	1,27E+00	4,59E-05	1,12E-05	4,59E-05	1,12E-05	7,80E+00	1,91E+00	2,11	
Nikkel	7	2,60E+01	1,09E+01	4,88E-03	2,05E-03	4,87E-03	2,05E-03	3,90E+01	1,64E+01		
Sink	8	5,00E+02	1,73E+02	6,82E-03	2,36E-03	6,82E-03	2,36E-03	7,50E+02	2,60E+02	430	
Antracen	8	5,28E-01	2,46E-01	2,64E-03	1,23E-03	2,63E-03	1,23E-03	1,06E+00	4,93E-01	5,28E-01	4,79E-02
Benso(a)antracen	8	1,30E+00	5,05E-01	2,11E-04	8,19E-05	2,11E-04	8,19E-05	2,60E+00	1,01E+00	9,11E-01	9,95E-02
Benso(a)pyren	8	1,50E+00	6,14E-01	2,27E-04	9,28E-05	2,27E-04	9,28E-05	3,00E+00	1,23E+00	0,794	1,46E-01
Benso(ghi)perylene	8	1,10E+00	2,67E-01	4,08E-05	9,93E-06	4,08E-05	9,93E-06	2,20E+00	5,35E-01	4,31E-01	2,82E-02
Benso(k)fluoranten	8	3,10E+00	1,32E+00	1,78E-04	7,61E-05	1,78E-04	7,61E-05	6,20E+00	2,65E+00	1,33E+00	2,73E-01
Fenantren	8	1,91E+00	8,35E-01	1,13E-02	4,91E-03	1,12E-02	4,88E-03	3,83E+00	1,67E+00	1,91E+00	1,90E-01
Fluoranten	8	2,90E+00	1,29E+00	1,91E-03	8,51E-04	1,91E-03	8,51E-04	5,80E+00	2,58E+00	2,17E+00	2,28E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8	9,10E-01	2,83E-01	8,68E-05	2,70E-05	8,68E-05	2,70E-05	1,82E+00	5,66E-01	5,10E-01	2,72E-02
Krysen	8	1,50E+00	5,44E-01	2,86E-04	1,04E-04	2,86E-04	1,04E-04	3,00E+00	1,09E+00	1,03E+00	1,04E-01
Naftalen	8	1,89E-01	8,29E-02	1,89E-02	8,29E-03	1,74E-02	7,62E-03	3,78E-01	1,66E-01	1,89E-01	3,63E-02
PCB 28	8	1,10E-01	1,80E-02	2,70E-04	4,41E-05	2,69E-04	4,40E-05	2,20E-01	3,60E-02	5,81E-03	1,78E-03
PCB 52	8	9,30E-02	1,87E-02	1,85E-04	3,72E-05	1,85E-04	3,71E-05	1,86E-01	3,73E-02	6,16E-03	3,08E-03
PCB 101	9	5,90E-02	1,69E-02	1,74E-05	4,98E-06	1,74E-05	4,98E-06	1,18E-01	3,38E-02	1,33E-02	1,66E-03
PCB 118	8	4,80E-02	1,25E-02	2,14E-06	5,57E-07	2,14E-06	5,57E-07	9,60E-02	2,50E-02	8,60E-03	1,24E-03
PCB 138	9	6,70E-02	1,81E-02	1,31E-05	3,52E-06	1,30E-05	3,52E-06	1,34E-01	3,62E-02	3,87E-02	1,23E-03
PCB 153	9	7,10E-02	1,57E-02	9,57E-06	2,12E-06	9,57E-06	2,12E-06	1,42E-01	3,14E-02	1,83E-02	1,27E-03
PCB 180	9	5,40E-02	1,15E-02	5,52E-06	1,18E-06	5,52E-06	1,18E-06	1,08E-01	2,30E-02	1,66E-02	5,70E-04
Tributyltinnoxid	6	4,93E-01	2,03E-01	2,74E-02	1,13E-02	2,61E-02	1,08E-02	9,86E-01	4,06E-01	0,493	1,00E-01
DDT	1	6,65E-02	6,65E-02	1,75E-05	1,75E-05	1,75E-05	1,75E-05	1,33E-01	1,33E-01	0,0665	



Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 27 2005
Arsen	1,60E+01
Bly	1,10E+02
Kadmium	5,80E-01
Kobber	1,00E+02
Krom totalt (III + VI)	4,40E+01
Kvikksølv	1,90E+00
Nikkel	1,50E+01
Sink	2,40E+02
Antracen	1,40E-01
Benso(a)antracen	3,90E-01
Benso(a)pyren	4,40E-01
Benso(ghi)perylene	9,40E-02
Benso(k)fluoranten	1,90E+00
Fenantren	5,10E-01
Fluoranten	8,60E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,10E-01
Krysen	4,50E-01
Naftalen	5,30E-02
PCB 28	1,10E-01
PCB 52	9,30E-02
PCB 101	5,90E-02
PCB 118	4,80E-02
PCB 138	3,10E-02
PCB 153	2,70E-02
PCB 180	1,70E-02
Tributyltinnoksid	
DDT	

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	175550	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	2806456	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{sjø}$ [m]	ingen standard	16,6	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirling fra skip, $F_{skip}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	1200	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirlvet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu$ m, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{cbio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{resp}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	

**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	



Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetSpredning

Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
	F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
Arsen	1,66E+01	1,60E+01	5,69E-01	3,60E-03	1,66E+01	1,60E+01	5,69E-01	3,60E-03	5,70E-03	5,70E-03
Bly	7,50E+00	2,77E+00	4,67E+00	5,98E-02	2,96E+00	1,09E+00	1,84E+00	2,36E-02	2,56E-03	1,01E-03
Kadmium	1,35E-01	9,33E-02	4,20E-02	5,29E-05	6,01E-02	4,15E-02	1,87E-02	2,35E-05	4,65E-05	2,07E-05
Kobber	2,81E+01	2,37E+01	4,35E+00	1,35E-01	1,08E+01	9,05E+00	1,66E+00	5,17E-02	9,64E-03	3,69E-03
Krom totalt (III + VI)	2,31E+00	1,04E+00	1,27E+00	1,43E-03	1,08E+00	4,88E-01	5,95E-01	6,68E-04	7,96E-04	3,72E-04
Kvikksølv	4,43E-01	2,97E-01	1,45E-01	1,38E-03	1,08E-01	7,26E-02	3,53E-02	3,36E-04	1,52E-04	3,71E-05
Nikkel	2,47E+01	2,37E+01	9,78E-01	2,93E-02	1,04E+01	9,96E+00	4,10E-01	1,23E-02	8,50E-03	3,57E-03
Sink	5,14E+01	3,53E+01	1,40E+01	2,05E+00	1,78E+01	1,22E+01	4,87E+00	7,09E-01	1,70E-02	5,89E-03
Antracen	1,45E+01	1,32E+01	1,59E-01	1,12E+00	6,78E+00	6,18E+00	7,41E-02	5,21E-01	4,61E-03	2,15E-03
Benso(a)antracen	2,03E+00	8,86E-01	4,71E-02	1,10E+00	7,88E-01	3,44E-01	1,83E-02	4,26E-01	3,21E-04	1,25E-04
Benso(a)pyren	4,34E+00	8,88E-01	5,34E-02	3,40E+00	1,78E+00	3,64E-01	2,19E-02	1,39E+00	3,24E-04	1,33E-04
Benso(ghi)perylene	8,27E+01	1,50E-01	3,23E-02	8,25E+01	2,01E+01	3,65E-02	7,86E-03	2,01E+01	6,27E-05	1,53E-05
Benso(k)fluoranten	3,47E+00	6,98E-01	9,45E-02	2,67E+00	1,48E+00	2,98E-01	4,04E-02	1,14E+00	2,73E-04	1,16E-04
Fenantren	6,21E+01	5,64E+01	6,68E-01	4,98E+00	2,71E+01	2,46E+01	2,91E-01	2,17E+00	1,96E-02	8,57E-03
Fluoranten	1,31E+01	8,77E+00	1,84E-01	4,15E+00	5,83E+00	3,90E+00	8,18E-02	1,85E+00	3,08E-03	1,37E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,65E+00	3,19E-01	2,96E-02	1,30E+00	5,13E-01	9,91E-02	9,21E-03	4,05E-01	1,20E-04	3,73E-05
Krysen	4,02E+00	1,20E+00	5,66E-02	2,77E+00	1,46E+00	4,35E-01	2,05E-02	1,00E+00	4,33E-04	1,57E-04
Naftalen	1,21E+02	1,20E+02	1,04E+00	5,66E-01	5,33E+01	5,26E+01	4,56E-01	2,48E-01	4,16E-02	1,82E-02
PCB 28	2,74E+00	1,04E+00	1,78E-02	1,69E+00	4,48E-01	1,70E-01	2,90E-03	2,75E-01	3,64E-04	5,95E-05
PCB 52	3,45E+00	6,55E-01	1,27E-02	2,78E+00	6,92E-01	1,31E-01	2,54E-03	5,58E-01	2,30E-04	4,61E-05
PCB 101	3,20E-01	5,67E-02	2,56E-03	2,61E-01	9,17E-02	1,63E-02	7,34E-04	7,47E-02	2,04E-05	5,84E-06
PCB 118	4,05E-02	6,99E-03	1,43E-03	3,21E-02	1,06E-02	1,82E-03	3,72E-04	8,36E-03	2,90E-06	7,54E-07
PCB 138	2,38E-01	3,97E-02	2,55E-03	1,96E-01	6,42E-02	1,07E-02	6,87E-04	5,28E-02	1,45E-05	3,92E-06
PCB 153	1,75E-01	2,91E-02	2,46E-03	1,44E-01	3,87E-02	6,44E-03	5,45E-04	3,17E-02	1,09E-05	2,40E-06
PCB 180	1,00E-01	1,57E-02	1,78E-03	8,28E-02	2,14E-02	3,35E-03	3,79E-04	1,77E-02	6,02E-06	1,28E-06
Tributyltinnoxid	6,16E+01	5,83E+01	1,51E+00	1,79E+00	2,53E+01	2,40E+01	6,22E-01	7,37E-01	2,06E-02	8,47E-03
DDT	3,19E-01	5,38E-02	2,77E-03	2,62E-01	3,19E-01	5,38E-02	2,77E-03	2,62E-01	1,95E-05	1,95E-05

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum LarsnesetSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sig}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,01	0,00	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,00	0,00	1,9
Sink	0,00	0,00	7,3
Antracen	0,14	0,06	0,034
Benso(a)antracen	0,03	0,01	0,01
Benso(a)pyren	0,06	0,03	0,005
Benso(ghi)perylene	0,02	0,00	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,08	0,03	0,0036
Fenantren	0,01	0,00	3,2
Fluoranten	0,03	0,01	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,20	0,06	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,02	0,01	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	0,26	0,07	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	0,05	0,01	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			
DDT	0,04	0,04	0,00044

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse voksne

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
Arsen	6,58E-06	6,58E-06	1,41E-07	1,41E-07	4,23E-08	4,23E-08	0	0
Bly	6,99E-05	2,75E-05	2,34E-08	9,22E-09	4,49E-07	1,77E-07	0	0
Kadmium	6,16E-07	2,74E-07	1,03E-09	4,60E-10	3,96E-09	1,76E-09	0	0
Kobber	6,16E-05	2,36E-05	2,64E-07	1,01E-07	3,96E-07	1,52E-07	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,89E-05	8,85E-06	1,40E-08	6,54E-09	1,22E-07	5,69E-08	0	0
Kvikksølv	2,14E-06	5,22E-07	2,69E-09	6,58E-10	1,37E-08	3,36E-09	0	0
Nikkel	1,07E-05	4,49E-06	2,86E-07	1,20E-07	6,87E-08	2,88E-08	0	0
Sink	2,05E-04	7,13E-05	4,00E-07	1,39E-07	1,32E-06	4,58E-07	0	0
Antracen	2,17E-07	1,01E-07	1,54E-07	7,20E-08	1,86E-09	8,68E-10	3,91E-08	1,82E-08
Benso(a)antracen	5,34E-07	2,08E-07	1,24E-08	4,81E-09	4,58E-09	1,78E-09	9,62E-08	3,74E-08
Benso(a)pyren	6,16E-07	2,52E-07	1,33E-08	5,45E-09	5,28E-09	2,16E-09	1,11E-07	4,54E-08
Benso(ghi)perylene	4,52E-07	1,10E-07	2,40E-09	5,83E-10	3,87E-09	9,42E-10	8,14E-08	1,98E-08
Benso(k)fluoranten	1,27E-06	5,44E-07	1,05E-08	4,47E-09	1,09E-08	4,66E-09	2,29E-07	9,79E-08
Fenantren	7,86E-07	3,43E-07	6,57E-07	2,87E-07	6,74E-09	2,94E-09	1,42E-07	6,17E-08
Fluoranten	1,19E-06	5,30E-07	1,12E-07	5,00E-08	1,02E-08	4,54E-09	2,15E-07	9,54E-08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,74E-07	1,16E-07	5,10E-09	1,58E-09	3,21E-09	9,96E-10	6,73E-08	2,09E-08
Krysen	6,16E-07	2,24E-07	1,68E-08	6,08E-09	5,28E-09	1,92E-09	1,11E-07	4,02E-08
Naftalen	7,77E-08	3,41E-08	1,02E-06	4,47E-07	6,66E-10	2,92E-10	1,40E-08	6,13E-09
PCB 28	4,52E-08	7,39E-09	1,58E-08	2,58E-09	3,87E-10	6,33E-11	8,14E-09	1,33E-09
PCB 52	3,82E-08	7,67E-09	1,09E-08	2,18E-09	3,28E-10	6,58E-11	6,88E-09	1,38E-09
PCB 101	2,42E-08	6,94E-09	1,02E-09	2,92E-10	2,08E-10	5,95E-11	4,36E-09	1,25E-09
PCB 118	1,97E-08	5,13E-09	1,26E-10	3,27E-11	1,69E-10	4,40E-11	3,55E-09	9,24E-10
PCB 138	2,75E-08	7,43E-09	7,66E-10	2,07E-10	2,36E-10	6,37E-11	4,96E-09	1,34E-09
PCB 153	2,92E-08	6,45E-09	5,62E-10	1,24E-10	2,50E-10	5,53E-11	5,25E-09	1,16E-09
PCB 180	2,22E-08	4,73E-09	3,24E-10	6,91E-11	1,90E-10	4,06E-11	3,99E-09	8,52E-10
Tributyltinnoksid	2,03E-07	8,34E-08	1,53E-06	6,31E-07	1,74E-09	7,15E-10	3,65E-08	1,50E-08
DDT	2,73E-08	2,73E-08	1,03E-09	1,03E-09	2,34E-10	2,34E-10	4,92E-09	4,92E-09

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	1,18E-05	1,18E-05	1,86E-05	1,86E-05	9,32E-05	9,32E-05
Bly	0	0	1,96E-04	7,74E-05	2,67E-04	1,05E-04	1,06E-03	4,17E-04
Kadmium	0	0	1,74E-07	7,72E-08	7,95E-07	3,53E-07	7,79E-06	3,46E-06
Kobber	0	0	4,44E-04	1,70E-04	5,06E-04	1,94E-04	1,20E-03	4,60E-04
Krom totalt (III + VI)	0	0	4,69E-06	2,20E-06	2,37E-05	1,11E-05	2,38E-04	1,11E-04
Kvikksølv	0	0	4,52E-06	1,10E-06	6,68E-06	1,63E-06	3,09E-05	7,55E-06
Nikkel	0	0	9,61E-05	4,03E-05	1,07E-04	4,50E-05	2,28E-04	9,57E-05
Sink	0	0	6,72E-03	2,33E-03	6,93E-03	2,40E-03	9,23E-03	3,20E-03
Antracen	1,54E-07	7,18E-08	3,67E-03	1,71E-03	3,67E-03	1,71E-03	3,65E-03	1,71E-03
Benso(a)antracen	6,81E-09	2,65E-09	3,60E-03	1,40E-03	3,60E-03	1,40E-03	3,59E-03	1,40E-03
Benso(a)pyren	5,50E-09	2,25E-09	1,12E-02	4,57E-03	1,12E-02	4,57E-03	1,11E-02	4,56E-03
Benso(ghi)perylene	6,84E-10	1,66E-10	2,71E-01	6,59E-02	2,71E-01	6,59E-02	2,70E-01	6,56E-02
Benso(k)fluoranten	4,31E-09	1,84E-09	8,78E-03	3,75E-03	8,78E-03	3,75E-03	8,76E-03	3,74E-03
Fenantren	6,58E-07	2,87E-07	1,64E-02	7,14E-03	1,64E-02	7,14E-03	1,63E-02	7,12E-03
Fluoranten	8,75E-08	3,89E-08	1,36E-02	6,07E-03	1,36E-02	6,07E-03	1,36E-02	6,04E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,60E-09	4,98E-10	4,28E-03	1,33E-03	4,28E-03	1,33E-03	4,26E-03	1,32E-03
Krysen	9,66E-09	3,50E-09	9,09E-03	3,30E-03	9,09E-03	3,30E-03	9,05E-03	3,28E-03
Naftalen	1,71E-06	7,50E-07	1,86E-03	8,15E-04	1,86E-03	8,17E-04	1,86E-03	8,14E-04
PCB 28	5,53E-09	9,03E-10	5,54E-03	9,05E-04	5,54E-03	9,05E-04	5,51E-03	9,01E-04
PCB 52	2,43E-09	4,87E-10	9,13E-03	1,83E-03	9,13E-03	1,83E-03	9,09E-03	1,82E-03
PCB 101	1,44E-10	4,11E-11	8,57E-04	2,46E-04	8,57E-04	2,46E-04	8,54E-04	2,44E-04
PCB 118	1,83E-11	4,77E-12	1,06E-04	2,75E-05	1,06E-04	2,75E-05	1,05E-04	2,74E-05
PCB 138	6,72E-11	1,82E-11	6,43E-04	1,74E-04	6,43E-04	1,74E-04	6,41E-04	1,73E-04
PCB 153	4,92E-11	1,09E-11	4,72E-04	1,04E-04	4,72E-04	1,04E-04	4,70E-04	1,04E-04
PCB 180	1,79E-11	3,82E-12	2,72E-04	5,80E-05	2,72E-04	5,80E-05	2,71E-04	5,78E-05
Tributyltinnoksid	1,58E-09	6,50E-10	5,89E-03	2,42E-03	5,89E-03	2,42E-03	5,86E-03	2,41E-03
DDT	1,07E-10	1,07E-10	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,58E-04	8,58E-04

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,09	0,09	1,00E-03
Bly	0,29	0,12	3,60E-03
Kadmium	0,02	0,01	5,00E-04
Kobber	0,01	0,00	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,05	0,02	5,00E-03
Kvikksølv	0,31	0,08	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,02	0,01	5,00E-01
Antracen	0,09	0,04	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,72	0,28	5,00E-03
Benso(a)pyren	22,27	9,11	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	8,99	2,19	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,75	0,75	5,00E-03
Fenantren	0,41	0,18	4,00E-02
Fluoranten	0,27	0,12	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,85	0,26	5,00E-03
Krysen	0,18	0,07	5,00E-02
Naftalen	0,05	0,02	4,00E-02
PCB 28	551,45	90,12	1,00E-05
PCB 52	908,95	182,47	1,00E-05
PCB 101	85,37	24,45	1,00E-05
PCB 118	10,53	2,74	1,00E-05
PCB 138	64,06	17,29	1,00E-05
PCB 153	46,98	10,39	1,00E-05
PCB 180	27,11	5,78	1,00E-05
Tributyltinnoksid	14,66	6,03	4,00E-04
DDT	1,72	1,72	5,00E-04

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>		Hudkontakt DE
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]
Arsen	8,77E-04	8,77E-04	6,57E-07	6,57E-07	1,97E-07	1,97E-07	0	0	0
Bly	9,32E-03	3,67E-03	1,09E-07	4,30E-08	2,10E-06	8,26E-07	0	0	0
Kadmium	8,22E-05	3,65E-05	4,83E-09	2,15E-09	1,85E-08	8,22E-09	0	0	0
Kobber	8,22E-03	3,15E-03	1,23E-06	4,72E-07	1,85E-06	7,08E-07	0	0	0
Krom totalt (III + VI)	2,52E-03	1,18E-03	6,52E-08	3,05E-08	5,67E-07	2,65E-07	0	0	0
Kvikksølv	2,85E-04	6,96E-05	1,26E-08	3,07E-09	6,41E-08	1,57E-08	0	0	0
Nikkel	1,42E-03	5,98E-04	1,34E-06	5,61E-07	3,21E-07	1,35E-07	0	0	0
Sink	2,74E-02	9,50E-03	1,87E-06	6,48E-07	6,16E-06	2,14E-06	0	0	0
Antracen	2,89E-05	1,35E-05	7,20E-07	3,36E-07	8,68E-09	4,05E-09	3,01E-08	1,41E-08	7,58E-07
Benso(a)antracen	7,12E-05	2,77E-05	5,77E-08	2,24E-08	2,14E-08	8,31E-09	7,41E-08	2,88E-08	3,35E-08
Benso(a)pyren	8,22E-05	3,36E-05	6,21E-08	2,54E-08	2,47E-08	1,01E-08	8,55E-08	3,50E-08	2,71E-08
Benso(ghi)perylene	6,03E-05	1,47E-05	1,12E-08	2,72E-09	1,81E-08	4,40E-09	6,27E-08	1,52E-08	3,37E-09
Benso(k)fluoranten	1,70E-04	7,26E-05	4,88E-08	2,09E-08	5,10E-08	2,18E-08	1,77E-07	7,55E-08	2,12E-08
Fenantren	1,05E-04	4,57E-05	3,07E-06	1,34E-06	3,15E-08	1,37E-08	1,09E-07	4,76E-08	3,24E-06
Fluoranten	1,59E-04	7,07E-05	5,24E-07	2,33E-07	4,77E-08	2,12E-08	1,65E-07	7,35E-08	4,31E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,99E-05	1,55E-05	2,38E-08	7,39E-09	1,50E-08	4,65E-09	5,19E-08	1,61E-08	7,89E-09
Krysen	8,22E-05	2,98E-05	7,82E-08	2,84E-08	2,47E-08	8,94E-09	8,55E-08	3,10E-08	4,76E-08
Naftalen	1,04E-05	4,54E-06	4,76E-06	2,09E-06	3,11E-09	1,36E-09	1,08E-08	4,73E-09	8,42E-06
PCB 28	6,03E-06	9,85E-07	7,37E-08	1,20E-08	1,81E-09	2,96E-10	6,27E-09	1,02E-09	2,72E-08
PCB 52	5,10E-06	1,02E-06	5,07E-08	1,02E-08	1,53E-09	3,07E-10	5,30E-09	1,06E-09	1,20E-08
PCB 101	3,23E-06	9,26E-07	4,76E-09	1,36E-09	9,70E-10	2,78E-10	3,36E-09	9,63E-10	7,07E-10
PCB 118	2,63E-06	6,84E-07	5,87E-10	1,53E-10	7,89E-10	2,05E-10	2,74E-09	7,12E-10	9,04E-11
PCB 138	3,67E-06	9,91E-07	3,57E-09	9,65E-10	1,10E-09	2,97E-10	3,82E-09	1,03E-09	3,31E-10
PCB 153	3,89E-06	8,60E-07	2,62E-09	5,80E-10	1,17E-09	2,58E-10	4,05E-09	8,95E-10	2,43E-10
PCB 180	2,96E-06	6,31E-07	1,51E-09	3,22E-10	8,88E-10	1,89E-10	3,08E-09	6,56E-10	8,83E-11
Tributyltinnoksid	2,70E-05	1,11E-05	7,16E-06	2,95E-06	8,10E-09	3,34E-09	2,81E-08	1,16E-08	7,77E-09
DDT	3,64E-06	3,64E-06	4,79E-09	4,79E-09	1,09E-09	1,09E-09	3,79E-09	3,79E-09	5,28E-10

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse barn

Stoff	med vann, H <sub>sv</sub>	Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]		Antall ganger dosis overskrider MTR	
	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]	Maks	Middel
Arsen	0	1,12E-05	1,12E-05	8,89E-04	8,89E-04	9,32E-05	9,32E-05	0,09	0,09
Bly	0	1,86E-04	7,33E-05	9,50E-03	3,75E-03	1,06E-03	4,17E-04	0,29	0,12
Kadmium	0	1,64E-07	7,31E-08	8,24E-05	3,66E-05	7,79E-06	3,46E-06	0,02	0,01
Kobber	0	4,20E-04	1,61E-04	8,64E-03	3,31E-03	1,20E-03	4,60E-04	0,01	0,00
Krom totalt (III + VI)	0	4,44E-06	2,08E-06	2,53E-03	1,18E-03	2,38E-04	1,11E-04	0,05	0,02
Kvikksølv	0	4,28E-06	1,05E-06	2,89E-04	7,07E-05	3,09E-05	7,55E-06	0,31	0,08
Nikkel	0	9,10E-05	3,82E-05	1,52E-03	6,37E-04	2,28E-04	9,57E-05	0,00	0,00
Sink	0	6,36E-03	2,21E-03	3,38E-02	1,17E-02	9,23E-03	3,20E-03	0,02	0,01
Antracen	3,54E-07	3,47E-03	1,62E-03	3,50E-03	1,63E-03	3,65E-03	1,71E-03	0,09	0,04
Benso(a)antracen	1,30E-08	3,41E-03	1,32E-03	3,48E-03	1,35E-03	3,59E-03	1,40E-03	0,72	0,28
Benso(a)pyren	1,11E-08	1,06E-02	4,33E-03	1,07E-02	4,36E-03	1,11E-02	4,56E-03	22,27	9,11
Benso(ghi)perylene	8,20E-10	2,57E-01	6,24E-02	2,57E-01	6,24E-02	2,70E-01	6,56E-02	8,99	2,19
Benso(k)fluoranten	9,07E-09	8,32E-03	3,55E-03	8,49E-03	3,62E-03	8,76E-03	3,74E-03	1,75	0,75
Fenantren	1,41E-06	1,55E-02	6,76E-03	1,56E-02	6,81E-03	1,63E-02	7,12E-03	0,41	0,18
Fluoranten	1,92E-07	1,29E-02	5,74E-03	1,31E-02	5,81E-03	1,36E-02	6,04E-03	0,27	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,45E-09	4,05E-03	1,26E-03	4,10E-03	1,27E-03	4,26E-03	1,32E-03	0,85	0,26
Krysen	1,73E-08	8,60E-03	3,12E-03	8,69E-03	3,15E-03	9,05E-03	3,28E-03	0,18	0,07
Naftalen	3,69E-06	1,76E-03	7,72E-04	1,78E-03	7,82E-04	1,86E-03	8,14E-04	0,05	0,02
PCB 28	4,45E-09	5,24E-03	8,57E-04	5,25E-03	8,58E-04	5,51E-03	9,01E-04	551,45	90,12
PCB 52	2,40E-09	8,65E-03	1,74E-03	8,65E-03	1,74E-03	9,09E-03	1,82E-03	908,95	182,47
PCB 101	2,02E-10	8,12E-04	2,32E-04	8,15E-04	2,33E-04	8,54E-04	2,44E-04	85,37	24,45
PCB 118	2,35E-11	1,00E-04	2,60E-05	1,03E-04	2,67E-05	1,05E-04	2,74E-05	10,53	2,74
PCB 138	8,94E-11	6,09E-04	1,64E-04	6,13E-04	1,65E-04	6,41E-04	1,73E-04	64,06	17,29
PCB 153	5,36E-11	4,46E-04	9,87E-05	4,50E-04	9,96E-05	4,70E-04	1,04E-04	46,98	10,39
PCB 180	1,88E-11	2,58E-04	5,49E-05	2,61E-04	5,56E-05	2,71E-04	5,78E-05	27,11	5,78
Tributyltinnoksid	3,20E-09	5,57E-03	2,29E-03	5,61E-03	2,31E-03	5,86E-03	2,41E-03	14,66	6,03
DDT	5,28E-10	8,15E-04	8,15E-04	8,19E-04	8,19E-04	8,58E-04	8,58E-04	1,72	1,72

Risikovurdering Harstad havn Delområde 3 Sentrum Larsneset Human helse barn

Stoff	MTR [mg/kg/d]
Arsen	1,00E-03
Bly	3,60E-03
Kadmium	5,00E-04
Kobber	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	5,00E-03
Kvikksølv	1,00E-04
Nikkel	5,00E-02
Sink	5,00E-01
Antracen	4,00E-02
Benso(a)antracen	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	5,00E-03
Fenantren	4,00E-02
Fluoranten	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,00E-03
Krysen	5,00E-02
Naftalen	4,00E-02
PCB 28	1,00E-05
PCB 52	1,00E-05
PCB 101	1,00E-05
PCB 118	1,00E-05
PCB 138	1,00E-05
PCB 153	1,00E-05
PCB 180	1,00E-05
Tributyltinnoksid	4,00E-04
DDT	5,00E-04



# **Risikovurdering Harstad Havn**

## **Delområde 4 Holstneset/HAMEK**

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	6,90E-03
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	3,48E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	3,17E-04
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	8,10E-01
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	2,79E-02
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	1,34E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	7,13E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	1,28E+01
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	6,16E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	4,86E+00
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	1,35E+01
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	2,93E+02
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	7,20E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	2,87E+01
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	1,75E+01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	5,93E+00
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	1,16E+01
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	2,26E+00
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	3,78E-01
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	9,66E-01
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	4,08E-01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	9,54E-02
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	1,07E+00
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	3,64E-01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	3,10E-01
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	1,99E+01
DDT	organisk	4,18E-06	3806	7611	3806	7611	2,63E-03	3,35E-01

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	6,90E-03	5,0	0			74,9
Bly	2,02E-01	500,0	0			207,2
Kadmium	9,85E-05	10,0	0			112,4
Kobber	4,86E-01	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	9,23E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	7,96E-04	100	0			200,6
Nikkel	5,36E-02	20	0			58,7
Sink	5,57E+00	1000	0			65,4
Antracen	2,90E+00	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	2,37E+00	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	6,94E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	1,67E+02	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	4,65E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	1,28E+01	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	9,21E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,97E+00	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	5,79E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	1,34E+00	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	2,75E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	7,88E-01	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	2,51E-01	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	3,02E-02	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	3,99E-01	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	1,90E-01	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	1,31E-01	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoksid	1,55E+01	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1
DDT	3,33E-01	50000	0,003	6,91	8,13E+06	345,5

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKKonsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		Har11 1997	Har13 1997
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]		
Arsen	1	9,20E+00	9,20E+00	1,38E-03	1,38E-03	1,38E-03	1,38E-03	1,38E+01	1,38E+01		
Bly	6	2,97E+02	1,72E+02	6,96E-04	4,04E-04	6,96E-04	4,04E-04	4,46E+02	2,59E+02	273	297
Kadmium	5	2,70E+00	8,38E-01	3,17E-05	9,85E-06	3,17E-05	9,85E-06	4,05E+00	1,26E+00	2,7	0,11
Kobber	6	2,70E+02	1,62E+02	8,10E-03	4,86E-03	8,10E-03	4,86E-03	4,05E+02	2,43E+02	255	90
Krom totalt (III + VI)	4	2,70E+02	8,93E+01	1,40E-03	4,62E-04	1,40E-03	4,62E-04	4,05E+02	1,34E+02		
Kvikksølv	6	1,52E+00	9,02E-01	1,34E-05	7,96E-06	1,34E-05	7,96E-06	2,28E+00	1,35E+00	1,52	0,86
Nikkel	4	1,90E+01	1,43E+01	3,56E-03	2,68E-03	3,56E-03	2,68E-03	2,85E+01	2,15E+01		
Sink	6	9,38E+02	4,08E+02	1,28E-02	5,57E-03	1,28E-02	5,57E-03	1,41E+03	6,13E+02	938	162
Antracen	5	8,75E-01	4,12E-01	4,37E-03	2,06E-03	4,35E-03	2,05E-03	1,75E+00	8,24E-01	8,07E-01	8,75E-01
Benso(a)antracen	5	1,73E+00	8,44E-01	2,80E-04	1,37E-04	2,80E-04	1,37E-04	3,46E+00	1,69E+00	1,48E+00	1,73E+00
Benso(a)pyren	5	1,78E+00	9,18E-01	2,69E-04	1,39E-04	2,69E-04	1,39E-04	3,56E+00	1,84E+00	1,405	1,782
Benso(ghi)perylen	5	1,17E+00	6,66E-01	4,35E-05	2,47E-05	4,35E-05	2,47E-05	2,35E+00	1,33E+00	7,79E-01	1,17E+00
Benso(k)fluoranten	5	2,50E+00	1,62E+00	1,44E-04	9,29E-05	1,44E-04	9,29E-05	5,01E+00	3,23E+00	2,29E+00	2,50E+00
Fenantren	5	3,31E+00	1,47E+00	1,95E-02	8,67E-03	1,94E-02	8,62E-03	6,61E+00	2,95E+00	2,74E+00	3,31E+00
Fluoranten	5	3,67E+00	1,93E+00	2,42E-03	1,27E-03	2,42E-03	1,27E-03	7,35E+00	3,86E+00	3,67E+00	3,60E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5	1,24E+00	6,23E-01	1,19E-04	5,94E-05	1,18E-04	5,94E-05	2,48E+00	1,25E+00	9,53E-01	1,24E+00
Krysen	5	1,89E+00	9,42E-01	3,60E-04	1,79E-04	3,60E-04	1,79E-04	3,78E+00	1,88E+00	1,53E+00	1,89E+00
Naftalen	5	2,26E-01	1,35E-01	2,26E-02	1,35E-02	2,08E-02	1,24E-02	4,53E-01	2,70E-01	2,24E-01	2,26E-01
PCB 28	5	7,40E-03	5,38E-03	1,81E-05	1,32E-05	1,81E-05	1,32E-05	1,48E-02	1,08E-02	5,49E-03	4,62E-03
PCB 52	5	9,70E-03	7,91E-03	1,93E-05	1,58E-05	1,93E-05	1,57E-05	1,94E-02	1,58E-02	7,12E-03	8,34E-03
PCB 101	5	2,77E-02	1,70E-02	8,16E-06	5,03E-06	8,16E-06	5,02E-06	5,54E-02	3,41E-02	2,77E-02	1,05E-02
PCB 118	5	4,28E-02	1,35E-02	1,91E-06	6,04E-07	1,91E-06	6,04E-07	8,55E-02	2,71E-02	4,28E-02	5,89E-03
PCB 138	5	1,10E-01	4,09E-02	2,14E-05	7,97E-06	2,14E-05	7,97E-06	2,20E-01	8,18E-02	1,10E-01	2,77E-02
PCB 153	5	5,40E-02	2,82E-02	7,27E-06	3,80E-06	7,27E-06	3,80E-06	1,08E-01	5,64E-02	5,40E-02	1,51E-02
PCB 180	5	6,06E-02	2,57E-02	6,19E-06	2,63E-06	6,19E-06	2,63E-06	1,21E-01	5,14E-02	6,06E-02	1,19E-02
Tributyltinnoxid	3	1,64E+00	1,28E+00	9,11E-02	7,13E-02	8,69E-02	6,80E-02	3,28E+00	2,57E+00	0,817	1,391
DDT	2	2,55E-02	2,54E-02	6,70E-06	6,66E-06	6,70E-06	6,66E-06	5,10E-02	5,07E-02	0,0252	0,0255

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 2	Har-SG 3	Har-SG 4	Har-SG 28
	2005	2005	2005	2005
Arsen				9,20E+00
Bly	1,40E+02	1,70E+02	1,20E+02	3,40E+01
Kadmium	4,40E-01	2,10E-01	7,30E-01	<0,08
Kobber	1,70E+02	2,70E+02	1,50E+02	3,70E+01
Krom totalt (III + VI)	3,30E+01	4,30E+01	2,70E+02	1,10E+01
Kvikksølv	6,90E-01	1,50E+00	7,70E-01	7,00E-02
Nikkel	1,70E+01	1,60E+01	1,90E+01	5,20E+00
Sink	3,50E+02	3,90E+02	3,70E+02	2,40E+02
Antracen	1,20E-01	2,30E-01		2,90E-02
Benso(a)antracen	3,30E-01	6,10E-01		6,90E-02
Benso(a)pyren	5,00E-01	8,10E-01		9,10E-02
Benso(ghi)perylene	4,80E-01	7,70E-01		1,30E-01
Benso(k)fluoranten	1,10E+00	1,70E+00		4,90E-01
Fenantren	4,20E-01	8,20E-01		7,50E-02
Fluoranten	7,30E-01	1,30E+00		3,50E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,30E-01	5,20E-01		6,80E-02
Krysen	4,30E-01	7,20E-01		1,40E-01
Naftalen	5,60E-02	1,50E-01		1,70E-02
PCB 28	5,00E-03	7,40E-03	4,40E-03	<0,005
PCB 52	7,00E-03	9,70E-03	7,40E-03	<0,005
PCB 101	1,40E-02	1,40E-02	1,90E-02	<0,005
PCB 118	6,00E-03	6,40E-03	6,60E-03	<0,005
PCB 138	1,90E-02	2,10E-02	2,70E-02	<0,005
PCB 153	2,10E-02	2,30E-02	2,80E-02	<0,005
PCB 180	1,60E-02	1,60E-02	2,40E-02	<0,005
Tributyltinnoksid	1,64E+00			
DDT				

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{\text{sed}}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{\text{sed}}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	118442	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{\text{sed}}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	2269275	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{\text{sjø}}$ [m]	ingen standard	19,8	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{\text{diff}}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, $F_{\text{skip}}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{\text{skip}}$	ingen standard	300	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, $m_{\text{sed}}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu\text{m}$	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu\text{m}$ , er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{\text{org}}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{\text{cbio}}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{\text{sed}}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{\text{resp}}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	

**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKSpredning

Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
	F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
Arsen	9,32E+00	9,20E+00	1,21E-01	2,07E-03	9,32E+00	9,20E+00	1,21E-01	2,07E-03	2,67E-03	2,67E-03
Bly	7,97E+00	4,84E+00	3,02E+00	1,04E-01	4,63E+00	2,81E+00	1,75E+00	6,06E-02	2,26E-03	1,31E-03
Kadmium	1,96E-01	1,68E-01	2,80E-02	9,52E-05	6,08E-02	5,21E-02	8,69E-03	2,95E-05	5,62E-05	1,75E-05
Kobber	4,57E+01	4,26E+01	2,90E+00	2,43E-01	2,74E+01	2,56E+01	1,74E+00	1,46E-01	1,31E-02	7,84E-03
Krom totalt (III + VI)	8,89E+00	6,12E+00	2,76E+00	8,38E-03	2,94E+00	2,02E+00	9,14E-01	2,77E-03	2,55E-03	8,43E-04
Kvikksølv	1,03E-01	8,69E-02	1,57E-02	4,02E-04	6,11E-02	5,16E-02	9,30E-03	2,39E-04	2,94E-05	1,75E-05
Nikkel	1,76E+01	1,73E+01	2,65E-01	2,14E-02	1,33E+01	1,31E+01	1,99E-01	1,61E-02	5,05E-03	3,80E-03
Sink	7,98E+01	6,62E+01	9,76E+00	3,84E+00	3,47E+01	2,88E+01	4,25E+00	1,67E+00	2,18E-02	9,49E-03
Antracen	2,39E+01	2,19E+01	9,75E-02	1,85E+00	1,13E+01	1,03E+01	4,59E-02	8,71E-01	6,32E-03	2,98E-03
Benso(a)antracen	2,66E+00	1,18E+00	2,32E-02	1,46E+00	1,30E+00	5,75E-01	1,13E-02	7,11E-01	3,45E-04	1,68E-04
Benso(a)pyren	5,12E+00	1,06E+00	2,35E-02	4,04E+00	2,64E+00	5,43E-01	1,21E-02	2,08E+00	3,10E-04	1,59E-04
Benso(ghi)perylene	8,81E+01	1,60E-01	1,28E-02	8,80E+01	5,01E+01	9,09E-02	7,25E-03	5,00E+01	4,96E-05	2,82E-05
Benso(k)fluoranten	2,75E+00	5,64E-01	2,83E-02	2,16E+00	1,78E+00	3,64E-01	1,83E-02	1,39E+00	1,70E-04	1,10E-04
Fenantren	1,07E+02	9,75E+01	4,28E-01	8,61E+00	4,75E+01	4,35E+01	1,91E-01	3,84E+00	2,81E-02	1,25E-02
Fluoranten	1,64E+01	1,11E+01	8,63E-02	5,26E+00	8,64E+00	5,84E+00	4,54E-02	2,76E+00	3,21E-03	1,69E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,23E+00	4,35E-01	1,50E-02	1,78E+00	1,12E+00	2,18E-01	7,51E-03	8,91E-01	1,29E-04	6,48E-05
Krysen	5,03E+00	1,51E+00	2,65E-02	3,49E+00	2,50E+00	7,54E-01	1,32E-02	1,74E+00	4,42E-04	2,20E-04
Naftalen	1,45E+02	1,44E+02	4,61E-01	6,78E-01	8,61E+01	8,54E+01	2,74E-01	4,03E-01	4,13E-02	2,46E-02
PCB 28	1,84E-01	7,00E-02	4,42E-04	1,13E-01	1,34E-01	5,09E-02	3,22E-04	8,25E-02	2,02E-05	1,47E-05
PCB 52	3,59E-01	6,83E-02	4,90E-04	2,90E-01	2,93E-01	5,57E-02	4,00E-04	2,36E-01	1,97E-05	1,61E-05
PCB 101	1,50E-01	2,66E-02	4,46E-04	1,22E-01	9,20E-02	1,64E-02	2,75E-04	7,54E-02	7,77E-06	4,78E-06
PCB 118	3,53E-02	6,22E-03	4,72E-04	2,86E-02	1,12E-02	1,97E-03	1,49E-04	9,05E-03	1,92E-06	6,08E-07
PCB 138	3,88E-01	6,51E-02	1,55E-03	3,21E-01	1,44E-01	2,42E-02	5,76E-04	1,20E-01	1,91E-05	7,12E-06
PCB 153	1,32E-01	2,21E-02	6,94E-04	1,09E-01	6,90E-02	1,16E-02	3,63E-04	5,70E-02	6,55E-06	3,42E-06
PCB 180	1,11E-01	1,77E-02	7,39E-04	9,29E-02	4,72E-02	7,49E-03	3,14E-04	3,94E-02	5,28E-06	2,24E-06
Tributyltinnoxid	2,02E+02	1,94E+02	1,86E+00	5,96E+00	1,58E+02	1,52E+02	1,46E+00	4,66E+00	5,62E-02	4,39E-02
DDT	1,22E-01	2,06E-02	3,94E-04	1,00E-01	1,21E-01	2,05E-02	3,92E-04	9,99E-02	6,03E-06	6,00E-06



Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sig}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,01	0,01	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,00	0,00	1,9
Sink	0,00	0,00	7,3
Antracen	0,19	0,09	0,034
Benso(a)antracen	0,03	0,02	0,01
Benso(a)pyren	0,06	0,03	0,005
Benso(ghi)perylene	0,02	0,01	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,05	0,03	0,0036
Fenantren	0,01	0,00	3,2
Fluoranten	0,03	0,01	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,21	0,11	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,02	0,01	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	0,17	0,05	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	0,03	0,02	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			
DDT	0,01	0,01	0,00044

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse voksne

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
Arsen	3,78E-06	3,78E-06	8,10E-08	8,10E-08	2,43E-08	2,43E-08	0	0
Bly	1,22E-04	7,08E-05	4,09E-08	2,37E-08	7,85E-07	4,55E-07	0	0
Kadmium	1,11E-06	3,44E-07	1,86E-09	5,78E-10	7,13E-09	2,21E-09	0	0
Kobber	1,11E-04	6,66E-05	4,76E-07	2,85E-07	7,13E-07	4,28E-07	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,11E-04	3,67E-05	8,20E-08	2,71E-08	7,13E-07	2,36E-07	0	0
Kvikksølv	6,25E-07	3,71E-07	7,87E-10	4,67E-10	4,02E-09	2,38E-09	0	0
Nikkel	7,81E-06	5,88E-06	2,09E-07	1,57E-07	5,02E-08	3,78E-08	0	0
Sink	3,85E-04	1,68E-04	7,51E-07	3,27E-07	2,48E-06	1,08E-06	0	0
Antracen	3,59E-07	1,69E-07	2,56E-07	1,20E-07	3,08E-09	1,45E-09	6,47E-08	3,05E-08
Benso(a)antracen	7,11E-07	3,47E-07	1,65E-08	8,02E-09	6,09E-09	2,97E-09	1,28E-07	6,24E-08
Benso(a)pyren	7,32E-07	3,77E-07	1,58E-08	8,14E-09	6,28E-09	3,23E-09	1,32E-07	6,79E-08
Benso(ghi)perylene	4,82E-07	2,74E-07	2,56E-09	1,45E-09	4,13E-09	2,35E-09	8,68E-08	4,93E-08
Benso(k)fluoranten	1,03E-06	6,64E-07	8,45E-09	5,45E-09	8,82E-09	5,69E-09	1,85E-07	1,20E-07
Fenantren	1,36E-06	6,05E-07	1,14E-06	5,06E-07	1,16E-08	5,19E-09	2,45E-07	1,09E-07
Fluoranten	1,51E-06	7,93E-07	1,42E-07	7,48E-08	1,29E-08	6,80E-09	2,72E-07	1,43E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,10E-07	2,56E-07	6,96E-09	3,49E-09	4,38E-09	2,19E-09	9,19E-08	4,61E-08
Krysen	7,78E-07	3,87E-07	2,11E-08	1,05E-08	6,67E-09	3,32E-09	1,40E-07	6,97E-08
Naftalen	9,30E-08	5,54E-08	1,22E-06	7,27E-07	7,97E-10	4,75E-10	1,67E-08	9,97E-09
PCB 28	3,04E-09	2,21E-09	1,06E-09	7,73E-10	2,61E-11	1,90E-11	5,47E-10	3,98E-10
PCB 52	3,99E-09	3,25E-09	1,13E-09	9,24E-10	3,42E-11	2,79E-11	7,18E-10	5,85E-10
PCB 101	1,14E-08	7,01E-09	4,79E-10	2,95E-10	9,75E-11	6,00E-11	2,05E-09	1,26E-09
PCB 118	1,76E-08	5,56E-09	1,12E-10	3,54E-11	1,51E-10	4,77E-11	3,16E-09	1,00E-09
PCB 138	4,52E-08	1,68E-08	1,26E-09	4,68E-10	3,87E-10	1,44E-10	8,13E-09	3,03E-09
PCB 153	2,22E-08	1,16E-08	4,27E-10	2,23E-10	1,90E-10	9,94E-11	3,99E-09	2,09E-09
PCB 180	2,49E-08	1,06E-08	3,64E-10	1,54E-10	2,13E-10	9,05E-11	4,48E-09	1,90E-09
Tributyltinnoksid	6,74E-07	5,27E-07	5,10E-06	3,99E-06	5,78E-09	4,52E-09	1,21E-07	9,49E-08
DDT	1,05E-08	1,04E-08	3,93E-10	3,91E-10	8,98E-11	8,93E-11	1,89E-09	1,88E-09

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	6,80E-06	6,80E-06	1,07E-05	1,07E-05	5,36E-05	5,36E-05
Bly	0	0	3,43E-04	1,99E-04	4,66E-04	2,70E-04	1,85E-03	1,07E-03
Kadmium	0	0	3,13E-07	9,70E-08	1,43E-06	4,44E-07	1,40E-05	4,35E-06
Kobber	0	0	7,99E-04	4,79E-04	9,11E-04	5,46E-04	2,17E-03	1,30E-03
Krom totalt (III + VI)	0	0	2,75E-05	9,10E-06	1,39E-04	4,60E-05	1,40E-03	4,62E-04
Kvikksølv	0	0	1,32E-06	7,84E-07	1,95E-06	1,16E-06	9,03E-06	5,36E-06
Nikkel	0	0	7,02E-05	5,29E-05	7,83E-05	5,89E-05	1,67E-04	1,25E-04
Sink	0	0	1,26E-02	5,49E-03	1,30E-02	5,66E-03	1,73E-02	7,54E-03
Antracen	2,55E-07	1,20E-07	6,07E-03	2,86E-03	6,07E-03	2,86E-03	6,05E-03	2,85E-03
Benso(a)antracen	9,06E-09	4,42E-09	4,79E-03	2,34E-03	4,79E-03	2,34E-03	4,78E-03	2,33E-03
Benso(a)pyren	6,54E-09	3,37E-09	1,33E-02	6,84E-03	1,33E-02	6,84E-03	1,32E-02	6,81E-03
Benso(ghi)perylene	7,30E-10	4,15E-10	2,89E-01	1,64E-01	2,89E-01	1,64E-01	2,88E-01	1,63E-01
Benso(k)fluoranten	3,48E-09	2,25E-09	7,09E-03	4,58E-03	7,09E-03	4,58E-03	7,07E-03	4,57E-03
Fenantren	1,14E-06	5,07E-07	2,83E-02	1,26E-02	2,83E-02	1,26E-02	2,82E-02	1,26E-02
Fluoranten	1,11E-07	5,82E-08	1,73E-02	9,08E-03	1,73E-02	9,08E-03	1,72E-02	9,05E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,19E-09	1,10E-09	5,84E-03	2,93E-03	5,84E-03	2,93E-03	5,82E-03	2,92E-03
Krysen	1,22E-08	6,07E-09	1,15E-02	5,71E-03	1,15E-02	5,71E-03	1,14E-02	5,69E-03
Naftalen	2,05E-06	1,22E-06	2,23E-03	1,33E-03	2,23E-03	1,33E-03	2,22E-03	1,32E-03
PCB 28	3,72E-10	2,70E-10	3,73E-04	2,71E-04	3,73E-04	2,71E-04	3,71E-04	2,70E-04
PCB 52	2,53E-10	2,06E-10	9,52E-04	7,77E-04	9,52E-04	7,77E-04	9,48E-04	7,73E-04
PCB 101	6,74E-11	4,15E-11	4,02E-04	2,48E-04	4,02E-04	2,48E-04	4,01E-04	2,47E-04
PCB 118	1,63E-11	5,17E-12	9,40E-05	2,98E-05	9,40E-05	2,98E-05	9,38E-05	2,97E-05
PCB 138	1,10E-10	4,11E-11	1,06E-03	3,93E-04	1,06E-03	3,93E-04	1,05E-03	3,91E-04
PCB 153	3,74E-11	1,96E-11	3,59E-04	1,87E-04	3,59E-04	1,87E-04	3,57E-04	1,87E-04
PCB 180	2,01E-11	8,53E-12	3,05E-04	1,30E-04	3,05E-04	1,30E-04	3,04E-04	1,29E-04
Tributyltinnoksid	5,25E-09	4,11E-09	1,96E-02	1,53E-02	1,96E-02	1,53E-02	1,95E-02	1,53E-02
DDT	4,11E-11	4,08E-11	3,30E-04	3,28E-04	3,30E-04	3,28E-04	3,29E-04	3,27E-04

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,05	0,05	1,00E-03
Bly	0,51	0,30	3,60E-03
Kadmium	0,03	0,01	5,00E-04
Kobber	0,02	0,01	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,28	0,09	5,00E-03
Kvikksølv	0,09	0,05	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,03	0,02	5,00E-01
Antracen	0,15	0,07	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,96	0,47	5,00E-03
Benso(a)pyren	26,46	13,62	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	9,59	5,45	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	1,41	0,91	5,00E-03
Fenantren	0,70	0,31	4,00E-02
Fluoranten	0,34	0,18	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,16	0,58	5,00E-03
Krysen	0,23	0,11	5,00E-02
Naftalen	0,06	0,03	4,00E-02
PCB 28	37,10	26,98	1,00E-05
PCB 52	94,80	77,33	1,00E-05
PCB 101	40,06	24,66	1,00E-05
PCB 118	9,38	2,97	1,00E-05
PCB 138	105,13	39,13	1,00E-05
PCB 153	35,71	18,67	1,00E-05
PCB 180	30,42	12,90	1,00E-05
Tributyltinnoksid	48,76	38,14	4,00E-04
DDT	0,66	0,65	5,00E-04

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>		Hudkontakt DE
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]
Arsen	5,04E-04	5,04E-04	3,78E-07	3,78E-07	1,13E-07	1,13E-07	0	0	0
Bly	1,63E-02	9,44E-03	1,91E-07	1,11E-07	3,66E-06	2,12E-06	0	0	0
Kadmium	1,48E-04	4,59E-05	8,69E-09	2,70E-09	3,33E-08	1,03E-08	0	0	0
Kobber	1,48E-02	8,88E-03	2,22E-06	1,33E-06	3,33E-06	2,00E-06	0	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,48E-02	4,89E-03	3,83E-07	1,26E-07	3,33E-06	1,10E-06	0	0	0
Kvikksølv	8,33E-05	4,94E-05	3,67E-09	2,18E-09	1,87E-08	1,11E-08	0	0	0
Nikkel	1,04E-03	7,84E-04	9,76E-07	7,35E-07	2,34E-07	1,76E-07	0	0	0
Sink	5,14E-02	2,24E-02	3,50E-06	1,53E-06	1,16E-05	5,03E-06	0	0	0
Antracen	4,79E-05	2,26E-05	1,19E-06	5,62E-07	1,44E-08	6,78E-09	4,99E-08	2,35E-08	1,25E-06
Benso(a)antracen	9,48E-05	4,62E-05	7,68E-08	3,74E-08	2,84E-08	1,39E-08	9,86E-08	4,81E-08	4,46E-08
Benso(a)pyren	9,76E-05	5,03E-05	7,38E-08	3,80E-08	2,93E-08	1,51E-08	1,02E-07	5,23E-08	3,22E-08
Benso(ghi)perylene	6,43E-05	3,65E-05	1,19E-08	6,78E-09	1,93E-08	1,10E-08	6,69E-08	3,80E-08	3,59E-09
Benso(k)fluoranten	1,37E-04	8,86E-05	3,94E-08	2,55E-08	4,11E-08	2,66E-08	1,43E-07	9,21E-08	1,71E-08
Fenantren	1,81E-04	8,07E-05	5,30E-06	2,36E-06	5,44E-08	2,42E-08	1,89E-07	8,40E-08	5,60E-06
Fluoranten	2,01E-04	1,06E-04	6,64E-07	3,49E-07	6,04E-08	3,17E-08	2,09E-07	1,10E-07	5,46E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,81E-05	3,41E-05	3,25E-08	1,63E-08	2,04E-08	1,02E-08	7,08E-08	3,55E-08	1,08E-08
Krysen	1,04E-04	5,16E-05	9,87E-08	4,91E-08	3,11E-08	1,55E-08	1,08E-07	5,37E-08	6,00E-08
Naftalen	1,24E-05	7,38E-06	5,70E-06	3,39E-06	3,72E-09	2,22E-09	1,29E-08	7,68E-09	1,01E-05
PCB 28	4,05E-07	2,95E-07	4,96E-09	3,61E-09	1,22E-10	8,85E-11	4,22E-10	3,07E-10	1,83E-09
PCB 52	5,32E-07	4,34E-07	5,28E-09	4,31E-09	1,59E-10	1,30E-10	5,53E-10	4,51E-10	1,25E-09
PCB 101	1,52E-06	9,34E-07	2,24E-09	1,38E-09	4,55E-10	2,80E-10	1,58E-09	9,72E-10	3,32E-10
PCB 118	2,34E-06	7,41E-07	5,23E-10	1,65E-10	7,03E-10	2,22E-10	2,44E-09	7,71E-10	8,05E-11
PCB 138	6,02E-06	2,24E-06	5,87E-09	2,18E-09	1,81E-09	6,73E-10	6,27E-09	2,33E-09	5,44E-10
PCB 153	2,96E-06	1,55E-06	1,99E-09	1,04E-09	8,87E-10	4,64E-10	3,08E-09	1,61E-09	1,84E-10
PCB 180	3,32E-06	1,41E-06	1,70E-09	7,20E-10	9,96E-10	4,23E-10	3,45E-09	1,47E-09	9,90E-11
Tributyltinnoksid	8,99E-05	7,03E-05	2,38E-05	1,86E-05	2,70E-08	2,11E-08	9,35E-08	7,31E-08	2,59E-08
DDT	1,40E-06	1,39E-06	1,84E-09	1,82E-09	4,19E-10	4,17E-10	1,45E-09	1,45E-09	2,02E-10

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse barn

Stoff	med vann, H <sub>sv</sub>	Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]		Antall ganger dosis overskrider MTR	
	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]	Maks	Middel
Arsen	0	6,44E-06	6,44E-06	5,11E-04	5,11E-04	5,36E-05	5,36E-05	0,05	0,05
Bly	0	3,25E-04	1,88E-04	1,66E-02	9,63E-03	1,85E-03	1,07E-03	0,51	0,30
Kadmium	0	2,96E-07	9,19E-08	1,48E-04	4,60E-05	1,40E-05	4,35E-06	0,03	0,01
Kobber	0	7,56E-04	4,54E-04	1,56E-02	9,33E-03	2,17E-03	1,30E-03	0,02	0,01
Krom totalt (III + VI)	0	2,61E-05	8,62E-06	1,48E-02	4,90E-03	1,40E-03	4,62E-04	0,28	0,09
Kvikksølv	0	1,25E-06	7,43E-07	8,46E-05	5,02E-05	9,03E-06	5,36E-06	0,09	0,05
Nikkel	0	6,65E-05	5,01E-05	1,11E-03	8,35E-04	1,67E-04	1,25E-04	0,00	0,00
Sink	0	1,19E-02	5,20E-03	6,34E-02	2,76E-02	1,73E-02	7,54E-03	0,03	0,02
Antracen	5,91E-07	5,75E-03	2,71E-03	5,80E-03	2,73E-03	6,05E-03	2,85E-03	0,15	0,07
Benso(a)antracen	2,18E-08	4,53E-03	2,21E-03	4,63E-03	2,26E-03	4,78E-03	2,33E-03	0,96	0,47
Benso(a)pyren	1,66E-08	1,26E-02	6,47E-03	1,27E-02	6,52E-03	1,32E-02	6,81E-03	26,46	13,62
Benso(ghi)perylene	2,04E-09	2,74E-01	1,55E-01	2,74E-01	1,56E-01	2,88E-01	1,63E-01	9,59	5,45
Benso(k)fluoranten	1,11E-08	6,72E-03	4,34E-03	6,85E-03	4,42E-03	7,07E-03	4,57E-03	1,41	0,91
Fenantren	2,50E-06	2,68E-02	1,19E-02	2,70E-02	1,20E-02	2,82E-02	1,26E-02	0,70	0,31
Fluoranten	2,87E-07	1,64E-02	8,59E-03	1,66E-02	8,70E-03	1,72E-02	9,05E-03	0,34	0,18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,40E-09	5,53E-03	2,77E-03	5,60E-03	2,81E-03	5,82E-03	2,92E-03	1,16	0,58
Krysen	2,99E-08	1,09E-02	5,41E-03	1,10E-02	5,46E-03	1,14E-02	5,69E-03	0,23	0,11
Naftalen	6,00E-06	2,11E-03	1,26E-03	2,14E-03	1,27E-03	2,22E-03	1,32E-03	0,06	0,03
PCB 28	1,33E-09	3,53E-04	2,57E-04	3,53E-04	2,57E-04	3,71E-04	2,70E-04	37,10	26,98
PCB 52	1,02E-09	9,02E-04	7,36E-04	9,02E-04	7,36E-04	9,48E-04	7,73E-04	94,80	77,33
PCB 101	2,04E-10	3,81E-04	2,35E-04	3,82E-04	2,35E-04	4,01E-04	2,47E-04	40,06	24,66
PCB 118	2,55E-11	8,90E-05	2,82E-05	9,14E-05	2,89E-05	9,38E-05	2,97E-05	9,38	2,97
PCB 138	2,02E-10	9,99E-04	3,72E-04	1,01E-03	3,74E-04	1,05E-03	3,91E-04	105,13	39,13
PCB 153	9,64E-11	3,39E-04	1,77E-04	3,42E-04	1,79E-04	3,57E-04	1,87E-04	35,71	18,67
PCB 180	4,20E-11	2,89E-04	1,23E-04	2,92E-04	1,24E-04	3,04E-04	1,29E-04	30,42	12,90
Tributyltinnoksid	2,02E-08	1,85E-02	1,45E-02	1,87E-02	1,46E-02	1,95E-02	1,53E-02	48,76	38,14
DDT	2,01E-10	3,13E-04	3,11E-04	3,14E-04	3,12E-04	3,29E-04	3,27E-04	0,66	0,65

Risikovurdering Harstad havn Delområde 4 Holstneset HAMEKHuman helse barn

Stoff	MTR [mg/kg/d]
Arsen	1,00E-03
Bly	3,60E-03
Kadmium	5,00E-04
Kobber	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	5,00E-03
Kvikksølv	1,00E-04
Nikkel	5,00E-02
Sink	5,00E-01
Antracen	4,00E-02
Benso(a)antracen	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	5,00E-03
Fenantren	4,00E-02
Fluoranten	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,00E-03
Krysen	5,00E-02
Naftalen	4,00E-02
PCB 28	1,00E-05
PCB 52	1,00E-05
PCB 101	1,00E-05
PCB 118	1,00E-05
PCB 138	1,00E-05
PCB 153	1,00E-05
PCB 180	1,00E-05
Tributyltinnoksid	4,00E-04
DDT	5,00E-04

# **Risikovurdering Harstad Havn**

## **Delområde 5 Gangsås**



Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsStoff

Stoff	Type	D <sub>s</sub> molekylærdiff.k oeff [cm <sup>2</sup> /s]	Kd sed [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd susp [dm3/kg] ved TOC 1 %	Kd sed [dm3/kg] justert for økt TOC	Kd susp [dm3/kg] justert for økt TOC	Fraksjon løst f <sub>løst</sub> (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)	C <sub>bio, maks</sub> vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet
Arsen	uorganisk	9,05E-06	6667	10001	6667	10001	1,50E-03	3,90E-03
Bly	uorganisk	9,45E-06	426664	639997	426664	639997	2,34E-05	1,17E-01
Kadmium	uorganisk	7,19E-06	85114	127671	85114	127671	1,17E-04	6,93E-05
Kobber	uorganisk	7,14E-06	33328	49991	33328	49991	3,00E-04	1,20E+00
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	5,95E-06	193333	289999	193333	289999	5,17E-05	3,52E-03
Kvikksølv	uorganisk	8,80E-06	113333	170000	113333	170000	8,82E-05	2,03E-03
Nikkel	uorganisk	6,61E-06	5333	7999	5333	7999	1,88E-03	9,00E-02
Sink	uorganisk	7,03E-06	73331	110002	73331	110002	1,36E-04	5,05E+00
Antracen	organisk	6,81E-06	200	399	200	399	5,00E-02	1,34E+00
Benso(a)antracen	organisk	5,71E-06	6172	12344	6172	12344	1,62E-03	8,99E-01
Benso(a)pyren	organisk	5,32E-06	6614	13227	6614	13227	1,51E-03	2,72E+00
Benso(ghi)perylene	organisk	4,99E-06	26942	53885	26942	53885	3,71E-04	6,00E+01
Benso(k)fluoranten	organisk	5,32E-06	17395	34791	17395	34791	5,75E-04	3,74E+00
Fenantren	organisk	6,81E-06	170	340	170	340	5,88E-02	6,42E+00
Fluoranten	organisk	6,22E-06	1515	3030	1515	3030	6,60E-03	3,96E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	4,99E-06	10482	20964	10482	20964	9,54E-04	9,06E-01
Krysen	organisk	5,71E-06	5253	10507	5253	10507	1,90E-03	2,15E+00
Naftalen	organisk	8,61E-06	10	19	10	19	1,00E+00	9,28E-01
PCB 28	organisk	5,24E-06	408	816	408	816	2,45E-02	1,33E+00
PCB 52	organisk	4,80E-06	502	1003	502	1003	1,99E-02	3,09E+01
PCB 101	organisk	4,43E-06	3392	6784	3392	6784	2,95E-03	3,98E+01
PCB 118	organisk	4,43E-06	22410	44819	22410	44819	4,46E-04	3,57E+00
PCB 138	organisk	4,13E-06	5134	10267	5134	10267	1,95E-03	5,94E+01
PCB 153	organisk	4,13E-06	7421	14841	7421	14841	1,35E-03	4,04E+01
PCB 180	organisk	3,87E-06	9782	19564	9782	19564	1,02E-03	1,64E+01
Tributyltinnoksid	organisk	2,89E-06	18	36	18	36	5,56E-01	8,19E+00

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsStoff

Stoff	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$BCF_{\text{fisk}}$ [l/kg]	Hudabsorpsj onsrate $HAB_{\text{sv}}$ [l/m <sup>2</sup> /time]	log Kow	Kow	Molvekt [g/mol]
Arsen	2,21E-03	5,0	0			74,9
Bly	5,24E-02	500,0	0			207,2
Kadmium	3,52E-05	10,0	0			112,4
Kobber	2,78E-01	100	0			63,5
Krom totalt (III + VI)	1,86E-03	20	0			52,0
Kvikksølv	6,40E-04	100	0			200,6
Nikkel	4,38E-02	20	0			58,7
Sink	1,69E+00	1000	0			65,4
Antracen	6,07E-01	1409	0,028	4,45	2,82E+04	178,2
Benso(a)antracen	6,20E-01	17337	0,015	5,54	3,47E+05	228,3
Benso(a)pyren	1,58E+00	50000	0,011	6,13	1,35E+06	252,3
Benso(ghi)perylene	3,76E+01	50000	0,008	6,22	1,66E+06	276,3
Benso(k)fluoranten	1,66E+00	50000	0,011	6,11	1,29E+06	252,3
Fenantren	2,82E+00	1476	0,028	4,47	2,95E+04	178,2
Fluoranten	2,00E+00	7227	0,022	5,16	1,45E+05	202,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,77E-01	50000	0,009	6,87	7,41E+06	276,3
Krysen	1,18E+00	32283	0,016	5,81	6,46E+05	228,3
Naftalen	3,94E-01	100	0,047	3,30	2,00E+03	128,2
PCB 28	3,46E-01	20843	0,010	5,62	4,17E+05	257,5
PCB 52	5,81E+00	50000	0,006	6,26	1,82E+06	292,0
PCB 101	6,73E+00	50000	0,004	6,85	7,08E+06	326,4
PCB 118	9,05E-01	50000	0,004	7,12	1,32E+07	326,4
PCB 138	9,95E+00	50000	0,002	7,45	2,82E+07	360,9
PCB 153	6,77E+00	50000	0,002	7,44	2,75E+07	360,9
PCB 180	2,74E+00	50000	0,002	8,16	1,45E+08	395,3
Tributyltinnoxid	5,80E+00	218	0,00003	3,64	4,37E+03	596,1

## Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsKonsentrasjoner

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Beregnet porevannskonsentrasjon		Beregnet sjøvannskonsentrasjon (benyttes i DEI <sub>sv</sub> )		Beregnet konsentrasjon i partikulært materiale		Har-SG 19 2005	Har-SG 20 2005
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>pv, max</sub> [mg/l]	C <sub>pv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>sv, max</sub> [mg/l]	C <sub>sv, middel</sub> [mg/l]	C <sub>pm, maks</sub> [mg/kg]	C <sub>pm, middel</sub> [mg/kg]		
Arsen	2	5,20E+00	2,95E+00	7,80E-04	4,42E-04	7,80E-04	4,42E-04	7,80E+00	4,42E+00		
Bly	7	1,00E+02	4,47E+01	2,34E-04	1,05E-04	2,34E-04	1,05E-04	1,50E+02	6,71E+01	6,20E+01	3,70E+01
Kadmium	5	5,90E-01	3,00E-01	6,93E-06	3,52E-06	6,93E-06	3,52E-06	8,85E-01	4,50E-01	1,30E-01	1,70E-01
Kobber	8	4,00E+02	9,28E+01	1,20E-02	2,78E-03	1,20E-02	2,78E-03	6,00E+02	1,39E+02	1,20E+02	5,60E+01
Krom totalt (III + VI)	8	3,40E+01	1,80E+01	1,76E-04	9,30E-05	1,76E-04	9,30E-05	5,10E+01	2,70E+01	2,30E+01	2,00E+01
Kvikksølv	7	2,30E+00	7,26E-01	2,03E-05	6,40E-06	2,03E-05	6,40E-06	3,45E+00	1,09E+00	7,70E-01	4,00E-01
Nikkel	8	2,40E+01	1,17E+01	4,50E-03	2,19E-03	4,50E-03	2,19E-03	3,60E+01	1,75E+01	1,20E+01	1,10E+01
Sink	8	3,70E+02	1,24E+02	5,05E-03	1,69E-03	5,05E-03	1,69E-03	5,55E+02	1,86E+02	1,70E+02	1,20E+02
Antracen	5	1,90E-01	8,62E-02	9,50E-04	4,31E-04	9,46E-04	4,29E-04	3,80E-01	1,72E-01		5,80E-02
Benso(a)antracen	5	3,20E-01	2,21E-01	5,18E-05	3,58E-05	5,18E-05	3,58E-05	6,40E-01	4,42E-01		1,60E-01
Benso(a)pyren	5	3,60E-01	2,09E-01	5,44E-05	3,16E-05	5,44E-05	3,16E-05	7,20E-01	4,18E-01		2,30E-01
Benso(ghi)perylene	5	2,40E-01	1,50E-01	8,91E-06	5,57E-06	8,91E-06	5,57E-06	4,80E-01	3,00E-01		1,90E-01
Benso(k)fluoranten	5	1,30E+00	5,78E-01	7,47E-05	3,32E-05	7,47E-05	3,32E-05	2,60E+00	1,16E+00		4,90E-01
Fenantren	5	7,40E-01	3,25E-01	4,35E-03	1,91E-03	4,33E-03	1,90E-03	1,48E+00	6,50E-01		2,30E-01
Fluoranten	5	8,30E-01	4,20E-01	5,48E-04	2,77E-04	5,48E-04	2,77E-04	1,66E+00	8,40E-01		3,70E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5	1,90E-01	1,21E-01	1,81E-05	1,15E-05	1,81E-05	1,15E-05	3,80E-01	2,42E-01		1,50E-01
Krysen	5	3,50E-01	1,92E-01	6,66E-05	3,66E-05	6,66E-05	3,66E-05	7,00E-01	3,85E-01		2,00E-01
Naftalen	5	9,30E-02	3,95E-02	9,30E-03	3,95E-03	8,55E-03	3,63E-03	1,86E-01	7,89E-02		2,60E-02
PCB 28	6	2,60E-02	6,77E-03	6,37E-05	1,66E-05	6,36E-05	1,65E-05	5,20E-02	1,35E-02	3,70E-03	1,90E-03
PCB 52	6	3,10E-01	5,84E-02	6,18E-04	1,16E-04	6,16E-04	1,16E-04	6,20E-01	1,17E-01	3,50E-03	3,10E-01
PCB 101	6	2,70E+00	4,56E-01	7,96E-04	1,35E-04	7,96E-04	1,35E-04	5,40E+00	9,13E-01	5,60E-03	2,70E+00
PCB 118	4	1,60E+00	4,05E-01	7,14E-05	1,81E-05	7,14E-05	1,81E-05	3,20E+00	8,11E-01	2,10E-03	1,60E+00
PCB 138	6	6,10E+00	1,02E+00	1,19E-03	1,99E-04	1,19E-03	1,99E-04	1,22E+01	2,04E+00	8,90E-03	6,10E+00
PCB 153	6	6,00E+00	1,01E+00	8,09E-04	1,35E-04	8,08E-04	1,35E-04	1,20E+01	2,01E+00	9,70E-03	6,00E+00
PCB 180	6	3,20E+00	5,37E-01	3,27E-04	5,49E-05	3,27E-04	5,49E-05	6,40E+00	1,07E+00	7,30E-03	3,20E+00
Tributyltinnoxid	2	6,76E-01	4,79E-01	3,76E-02	2,66E-02	3,58E-02	2,54E-02	1,35E+00	9,58E-01		6,76E-01

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsKonsentrasjoner

Stoff	Har-SG 21	Har-SG 22	Har-SG 23	Har-SG 24	Har-SG 29	Har-SG 30
	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Arsen					5,20E+00	6,90E-01
Bly	1,00E+02	2,30E+01	4,90E+01	2,20E+01	2,00E+01	<5,9
Kadmium	5,90E-01	<0,10	4,60E-01	<0,10	1,50E-01	<0,08
Kobber	4,00E+02	2,90E+01	4,10E+01	1,70E+01	3,90E+01	4,00E+01
Krom totalt (III + VI)	3,40E+01	1,10E+01	1,60E+01	1,20E+01	1,80E+01	9,90E+00
Kvikksølv	2,30E+00	1,30E-01	8,20E-01	4,00E-01	2,60E-01	<0,004
Nikkel	2,40E+01	6,70E+00	1,00E+01	6,30E+00	9,40E+00	1,40E+01
Sink	3,70E+02	6,40E+01	1,30E+02	4,90E+01	6,60E+01	2,50E+01
Antracen	1,90E-01	2,40E-02			9,10E-03	1,50E-01
Benso(a)antracen	3,10E-01	5,40E-02			2,60E-01	3,20E-01
Benso(a)pyren	3,60E-01	7,90E-02			3,70E-02	3,40E-01
Benso(ghi)perylene	2,40E-01	7,10E-02			4,00E-02	2,10E-01
Benso(k)fluoranten	7,50E-01	1,80E-01			1,70E-01	1,30E+00
Fenantren	7,40E-01	8,80E-02			2,80E-02	5,40E-01
Fluoranten	8,30E-01	1,30E-01			5,00E-02	7,20E-01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,90E-01	5,50E-02			3,00E-02	1,80E-01
Krysen	3,50E-01	7,20E-02			3,00E-02	3,10E-01
Naftalen	4,10E-02	3,20E-02			5,30E-03	9,30E-02
PCB 28	1,70E-03	1,20E-03	2,60E-02	<0,0010	6,10E-03	<0,005
PCB 52	1,80E-03	1,60E-03	2,70E-02	<0,0010	6,30E-03	<0,005
PCB 101	4,30E-03	3,20E-03	2,00E-02	<0,0010	5,70E-03	<0,005
PCB 118	2,80E-03	<0,0010	1,70E-02	<0,0010	<0,005	<0,005
PCB 138	6,30E-03	5,10E-03	6,80E-03	1,10E-03	<0,005	<0,005
PCB 153	6,30E-03	5,00E-03	7,50E-03	2,00E-03	<0,005	<0,005
PCB 180	4,40E-03	3,30E-03	4,20E-03	1,00E-03	<0,005	<0,005
Tributyltinnoksid		2,82E-01				

**GENERELLE PARAMETERE**

Grunnleggende sedimentparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1	
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	263473	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	5012322	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Gjennomsnittlig dybde i bassenget, $d_{sjø}$ [m]	ingen standard	19,9	Beregnet i GIS programmet ArcWiev
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,0055	Det beregnes med en oppholdstid på 2 dager

**SPREDNING**

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1	
Parametere for oppvirling fra skip, $F_{skip}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	120	Hentet fra Harstad Havn KF
Mengde oppvirlvet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	400	400	
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,005	Tas fra siktekurve (dersom 5% < 2 $\mu$ m, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{cbio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d$ [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{resp}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	31	31	

**HUMAN HELSE**

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Standard verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF <sub>f</sub>	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ised</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, Di <sub>sed</sub> [kg/d]	0,00035	0,01	0,00035	0,01	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,isv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,ipm</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, Di <sub>sv</sub> [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hshed</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sed</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD <sub>sed</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB <sub>sed</sub> [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET <sub>sed</sub> [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, f <sub>exp,hsv</sub> [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, HA <sub>sv</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET <sub>sv</sub> [timer/d]	1	2	1	2	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>	Standard verdi voksen	Standard verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI <sub>f</sub> [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsSpredning

Stoff	Beregnet maksimal spredning				Beregnet middel spredning				Beregnet sjøkonsentrasjon	
	F <sub>tot, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, maks</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>tot, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>diff, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>skip, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	F <sub>org, middel</sub> [mg/m <sup>2</sup> /år]	C <sub>sjø, maks</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]	C <sub>sjø, middel</sub> [mg/m <sup>3</sup> = ug/l]
Arsen	5,21E+00	5,20E+00	1,23E-02	1,17E-03	2,95E+00	2,94E+00	6,97E-03	6,63E-04	1,51E-03	8,53E-04
Bly	1,85E+00	1,63E+00	1,83E-01	3,52E-02	8,27E-01	7,29E-01	8,18E-02	1,57E-02	5,24E-04	2,34E-04
Kadmium	3,78E-02	3,67E-02	1,10E-03	2,08E-05	1,92E-02	1,87E-02	5,59E-04	1,06E-05	1,09E-05	5,56E-06
Kobber	6,42E+01	6,31E+01	7,72E-01	3,60E-01	1,49E+01	1,46E+01	1,79E-01	8,35E-02	1,85E-02	4,28E-03
Krom totalt (III + VI)	8,34E-01	7,70E-01	6,26E-02	1,06E-03	4,41E-01	4,08E-01	3,31E-02	5,58E-04	2,41E-04	1,27E-04
Kvikksølv	1,36E-01	1,32E-01	4,26E-03	6,09E-04	4,30E-02	4,15E-02	1,35E-03	1,92E-04	3,93E-05	1,24E-05
Nikkel	2,20E+01	2,19E+01	6,01E-02	2,70E-02	1,07E+01	1,07E+01	2,92E-02	1,31E-02	6,35E-03	3,09E-03
Sink	2,83E+01	2,61E+01	6,92E-01	1,51E+00	9,51E+00	8,77E+00	2,33E-01	5,08E-01	7,75E-03	2,60E-03
Antracen	5,17E+00	4,76E+00	3,81E-03	4,02E-01	2,35E+00	2,16E+00	1,73E-03	1,82E-01	1,38E-03	6,25E-04
Benso(a)antracen	4,88E-01	2,18E-01	7,72E-04	2,70E-01	3,37E-01	1,50E-01	5,33E-04	1,86E-01	6,32E-05	4,36E-05
Benso(a)pyren	1,03E+00	2,13E-01	8,54E-04	8,16E-01	5,99E-01	1,24E-01	4,96E-04	4,74E-01	6,19E-05	3,60E-05
Benso(ghi)perylene	1,80E+01	3,27E-02	4,70E-04	1,80E+01	1,13E+01	2,05E-02	2,94E-04	1,13E+01	9,60E-06	6,01E-06
Benso(k)fluoranten	1,42E+00	2,93E-01	2,64E-03	1,12E+00	6,30E-01	1,30E-01	1,17E-03	4,98E-01	8,54E-05	3,80E-05
Fenantren	2,38E+01	2,18E+01	1,72E-02	1,93E+00	1,04E+01	9,59E+00	7,56E-03	8,47E-01	6,32E-03	2,78E-03
Fluoranten	3,70E+00	2,51E+00	3,51E-03	1,19E+00	1,87E+00	1,27E+00	1,78E-03	6,01E-01	7,26E-04	3,68E-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,39E-01	6,66E-02	4,12E-04	2,72E-01	2,16E-01	4,24E-02	2,63E-04	1,73E-01	1,94E-05	1,23E-05
Krysen	9,26E-01	2,80E-01	8,80E-04	6,45E-01	5,09E-01	1,54E-01	4,84E-04	3,55E-01	8,12E-05	4,47E-05
Naftalen	5,93E+01	5,90E+01	3,41E-02	2,78E-01	2,51E+01	2,50E+01	1,44E-02	1,18E-01	1,71E-02	7,24E-03
PCB 28	6,45E-01	2,46E-01	2,80E-04	3,98E-01	1,68E-01	6,40E-02	7,28E-05	1,04E-01	7,12E-05	1,85E-05
PCB 52	1,14E+01	2,18E+00	2,81E-03	9,26E+00	2,16E+00	4,11E-01	5,30E-04	1,74E+00	6,32E-04	1,19E-04
PCB 101	1,45E+01	2,60E+00	7,82E-03	1,19E+01	2,46E+00	4,39E-01	1,32E-03	2,02E+00	7,53E-04	1,27E-04
PCB 118	1,31E+00	2,33E-01	3,18E-03	1,07E+00	3,31E-01	5,90E-02	8,05E-04	2,71E-01	6,83E-05	1,73E-05
PCB 138	2,15E+01	3,61E+00	1,54E-02	1,78E+01	3,59E+00	6,05E-01	2,59E-03	2,98E+00	1,05E-03	1,76E-04
PCB 153	1,46E+01	2,46E+00	1,39E-02	1,21E+01	2,45E+00	4,12E-01	2,32E-03	2,03E+00	7,15E-04	1,20E-04
PCB 180	5,85E+00	9,32E-01	7,02E-03	4,91E+00	9,81E-01	1,56E-01	1,18E-03	8,23E-01	2,72E-04	4,55E-05
Tributyltinnoksid	8,25E+01	7,99E+01	1,38E-01	2,46E+00	5,85E+01	5,66E+01	9,78E-02	1,74E+00	2,31E-02	1,64E-02

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsSpredning

Stoff	Antall ganger $C_{sig}$ overskrider HC5		HC5 [ $\mu\text{g/l}$ ]
	Maks	Middel	
Arsen	0,00	0,00	24
Bly	0,00	0,00	11
Kadmium	0,00	0,00	0,34
Kobber	0,02	0,00	1,1
Krom totalt (III + VI)	0,00	0,00	8,7
Kvikksølv	0,00	0,00	0,23
Nikkel	0,00	0,00	1,9
Sink	0,00	0,00	7,3
Antracen	0,04	0,02	0,034
Benso(a)antracen	0,01	0,00	0,01
Benso(a)pyren	0,01	0,01	0,005
Benso(ghi)perylene	0,00	0,00	0,0031
Benso(k)fluoranten	0,02	0,01	0,0036
Fenantren	0,00	0,00	3,2
Fluoranten	0,01	0,00	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,03	0,02	0,00061
Krysen	0,00	0,00	0,28
Naftalen	0,01	0,00	2,1
PCB 28			
PCB 52			
PCB 101			
PCB 118	6,15	1,56	0,0000111
PCB 138			
PCB 153	3,50	0,59	0,000204
PCB 180			
Tributyltinnoksid			



Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 Gangsås Human helse voksne

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>	
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]
Arsen	2,14E-06	1,21E-06	4,58E-08	2,59E-08	1,37E-08	7,78E-09	0	0
Bly	4,11E-05	1,84E-05	1,38E-08	6,15E-09	2,64E-07	1,18E-07	0	0
Kadmium	2,42E-07	1,23E-07	4,07E-10	2,07E-10	1,56E-09	7,93E-10	0	0
Kobber	1,64E-04	3,81E-05	7,05E-07	1,63E-07	1,06E-06	2,45E-07	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,40E-05	7,39E-06	1,03E-08	5,46E-09	8,98E-08	4,75E-08	0	0
Kvikksølv	9,45E-07	2,98E-07	1,19E-09	3,76E-10	6,08E-09	1,92E-09	0	0
Nikkel	9,86E-06	4,80E-06	2,64E-07	1,29E-07	6,34E-08	3,08E-08	0	0
Sink	1,52E-04	5,11E-05	2,96E-07	9,95E-08	9,77E-07	3,28E-07	0	0
Antracen	7,81E-08	3,54E-08	5,55E-08	2,52E-08	6,69E-10	3,04E-10	1,41E-08	6,38E-09
Benso(a)antracen	1,32E-07	9,07E-08	3,04E-09	2,10E-09	1,13E-09	7,78E-10	2,37E-08	1,63E-08
Benso(a)pyren	1,48E-07	8,60E-08	3,20E-09	1,86E-09	1,27E-09	7,37E-10	2,66E-08	1,55E-08
Benso(ghi)perylene	9,86E-08	6,17E-08	5,23E-10	3,27E-10	8,45E-10	5,29E-10	1,78E-08	1,11E-08
Benso(k)fluoranten	5,34E-07	2,38E-07	4,39E-09	1,95E-09	4,58E-09	2,04E-09	9,62E-08	4,28E-08
Fenantren	3,04E-07	1,34E-07	2,54E-07	1,12E-07	2,61E-09	1,15E-09	5,47E-08	2,41E-08
Fluoranten	3,41E-07	1,73E-07	3,21E-08	1,63E-08	2,92E-09	1,48E-09	6,14E-08	3,11E-08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,81E-08	4,97E-08	1,06E-09	6,78E-10	6,69E-10	4,26E-10	1,41E-08	8,95E-09
Krysen	1,44E-07	7,91E-08	3,91E-09	2,15E-09	1,23E-09	6,78E-10	2,59E-08	1,42E-08
Naftalen	3,82E-08	1,62E-08	5,02E-07	2,13E-07	3,28E-10	1,39E-10	6,88E-09	2,92E-09
PCB 28	1,07E-08	2,78E-09	3,73E-09	9,72E-10	9,16E-11	2,38E-11	1,92E-09	5,01E-10
PCB 52	1,27E-07	2,40E-08	3,62E-08	6,81E-09	1,09E-09	2,06E-10	2,29E-08	4,32E-09
PCB 101	1,11E-06	1,88E-07	4,67E-08	7,90E-09	9,51E-09	1,61E-09	2,00E-07	3,38E-08
PCB 118	6,58E-07	1,67E-07	4,19E-09	1,06E-09	5,64E-09	1,43E-09	1,18E-07	3,00E-08
PCB 138	2,51E-06	4,20E-07	6,97E-08	1,17E-08	2,15E-08	3,60E-09	4,51E-07	7,56E-08
PCB 153	2,47E-06	4,13E-07	4,75E-08	7,95E-09	2,11E-08	3,54E-09	4,44E-07	7,43E-08
PCB 180	1,32E-06	2,21E-07	1,92E-08	3,22E-09	1,13E-08	1,89E-09	2,37E-07	3,97E-08
Tributyltinnoksid	2,78E-07	1,97E-07	2,10E-06	1,49E-06	2,38E-09	1,69E-09	5,00E-08	3,54E-08

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 Gangsås Human helse voksne

Stoff	Hudkontakt med vann, DEH <sub>sv</sub>		Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, voksne, TAD <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]	
	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TAD <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]
Arsen	0	0	3,84E-06	2,18E-06	6,04E-06	3,42E-06	3,03E-05	1,71E-05
Bly	0	0	1,16E-04	5,17E-05	1,57E-04	7,02E-05	6,23E-04	2,78E-04
Kadmium	0	0	6,83E-08	3,47E-08	3,13E-07	1,59E-07	3,06E-06	1,56E-06
Kobber	0	0	1,18E-03	2,74E-04	1,35E-03	3,13E-04	3,21E-03	7,44E-04
Krom totalt (III + VI)	0	0	3,47E-06	1,83E-06	1,75E-05	9,28E-06	1,76E-04	9,31E-05
Kvikksølv	0	0	2,00E-06	6,31E-07	2,95E-06	9,32E-07	1,37E-05	4,31E-06
Nikkel	0	0	8,87E-05	4,32E-05	9,89E-05	4,81E-05	2,10E-04	1,02E-04
Sink	0	0	4,97E-03	1,67E-03	5,13E-03	1,72E-03	6,83E-03	2,29E-03
Antracen	5,53E-08	2,51E-08	1,32E-03	5,99E-04	1,32E-03	5,99E-04	1,31E-03	5,97E-04
Benso(a)antracen	1,68E-09	1,16E-09	8,86E-04	6,11E-04	8,86E-04	6,11E-04	8,84E-04	6,10E-04
Benso(a)pyren	1,32E-09	7,68E-10	2,68E-03	1,56E-03	2,68E-03	1,56E-03	2,67E-03	1,55E-03
Benso(ghi)perylene	1,49E-10	9,35E-11	5,91E-02	3,70E-02	5,91E-02	3,70E-02	5,89E-02	3,68E-02
Benso(k)fluoranten	1,81E-09	8,04E-10	3,68E-03	1,64E-03	3,68E-03	1,64E-03	3,67E-03	1,63E-03
Fenantren	2,54E-07	1,12E-07	6,33E-03	2,78E-03	6,33E-03	2,78E-03	6,31E-03	2,77E-03
Fluoranten	2,50E-08	1,27E-08	3,90E-03	1,97E-03	3,90E-03	1,98E-03	3,89E-03	1,97E-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,34E-10	2,13E-10	8,93E-04	5,69E-04	8,93E-04	5,69E-04	8,90E-04	5,67E-04
Krysen	2,25E-09	1,24E-09	2,12E-03	1,17E-03	2,12E-03	1,17E-03	2,11E-03	1,16E-03
Naftalen	8,41E-07	3,57E-07	9,15E-04	3,88E-04	9,16E-04	3,89E-04	9,13E-04	3,87E-04
PCB 28	1,31E-09	3,40E-10	1,31E-03	3,41E-04	1,31E-03	3,41E-04	1,30E-03	3,39E-04
PCB 52	8,09E-09	1,52E-09	3,04E-02	5,73E-03	3,04E-02	5,73E-03	3,03E-02	5,70E-03
PCB 101	6,57E-09	1,11E-09	3,92E-02	6,63E-03	3,92E-02	6,63E-03	3,91E-02	6,60E-03
PCB 118	6,12E-10	1,55E-10	3,52E-03	8,92E-04	3,52E-03	8,92E-04	3,51E-03	8,90E-04
PCB 138	6,12E-09	1,03E-09	5,86E-02	9,80E-03	5,86E-02	9,81E-03	5,83E-02	9,77E-03
PCB 153	4,16E-09	6,97E-10	3,98E-02	6,68E-03	3,99E-02	6,68E-03	3,97E-02	6,65E-03
PCB 180	1,06E-09	1,78E-10	1,61E-02	2,70E-03	1,61E-02	2,70E-03	1,61E-02	2,69E-03
Tributyltinnoksid	2,16E-09	1,53E-09	8,07E-03	5,72E-03	8,07E-03	5,72E-03	8,04E-03	5,70E-03

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 Gangsås Human helse voksne

Stoff	Antall ganger dosis overskrider MTR		MTR Human [mg/kg/d]
	Maks	Middel	
Arsen	0,03	0,02	1,00E-03
Bly	0,17	0,08	3,60E-03
Kadmium	0,01	0,00	5,00E-04
Kobber	0,02	0,01	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	0,04	0,02	5,00E-03
Kvikksølv	0,14	0,04	1,00E-04
Nikkel	0,00	0,00	5,00E-02
Sink	0,01	0,00	5,00E-01
Antracen	0,03	0,01	4,00E-02
Benso(a)antracen	0,18	0,12	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,34	3,11	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	1,96	1,23	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	0,73	0,33	5,00E-03
Fenantren	0,16	0,07	4,00E-02
Fluoranten	0,08	0,04	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,18	0,11	5,00E-03
Krysen	0,04	0,02	5,00E-02
Naftalen	0,02	0,01	4,00E-02
PCB 28	130,34	33,92	1,00E-05
PCB 52	3029,84	570,46	1,00E-05
PCB 101	3906,62	660,46	1,00E-05
PCB 118	351,11	88,98	1,00E-05
PCB 138	5832,40	976,56	1,00E-05
PCB 153	3969,78	664,99	1,00E-05
PCB 180	1606,60	269,46	1,00E-05
Tributyltinnoksid	20,10	14,24	4,00E-04

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 GangsåsHuman helse barn

Stoff	Oralt inntak av sediment, DEI <sub>sed</sub>		Inntak av overflatevann, DEI <sub>sv</sub>		Inntak av partikulært materiale, DEI <sub>pm</sub>		Hudkontakt med sediment, DEH <sub>sed</sub>		Hudkontakt DE
	DEI <sub>sed, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sed, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>sv, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, maks</sub> [mg/kg k.v./d]	DEI <sub>pm, middel</sub> [mg/kg k.v./d]	DEH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DEH <sub>sv, maks</sub> [mg/kg/d]
Arsen	2,85E-04	1,61E-04	2,14E-07	1,21E-07	6,41E-08	3,63E-08	0	0	0
Bly	5,48E-03	2,45E-03	6,42E-08	2,87E-08	1,23E-06	5,51E-07	0	0	0
Kadmium	3,23E-05	1,64E-05	1,90E-09	9,66E-10	7,27E-09	3,70E-09	0	0	0
Kobber	2,19E-02	5,08E-03	3,29E-06	7,62E-07	4,93E-06	1,14E-06	0	0	0
Krom totalt (III + VI)	1,86E-03	9,86E-04	4,82E-08	2,55E-08	4,19E-07	2,22E-07	0	0	0
Kvikksølv	1,26E-04	3,98E-05	5,56E-09	1,75E-09	2,84E-08	8,95E-09	0	0	0
Nikkel	1,32E-03	6,40E-04	1,23E-06	6,00E-07	2,96E-07	1,44E-07	0	0	0
Sink	2,03E-02	6,81E-03	1,38E-06	4,64E-07	4,56E-06	1,53E-06	0	0	0
Antracen	1,04E-05	4,72E-06	2,59E-07	1,18E-07	3,12E-09	1,42E-09	1,08E-08	4,92E-09	2,73E-07
Benso(a)antracen	1,75E-05	1,21E-05	1,42E-08	9,80E-09	5,26E-09	3,63E-09	1,82E-08	1,26E-08	8,26E-09
Benso(a)pyren	1,97E-05	1,15E-05	1,49E-08	8,66E-09	5,92E-09	3,44E-09	2,05E-08	1,19E-08	6,51E-09
Benso(ghi)perylene	1,32E-05	8,23E-06	2,44E-09	1,53E-09	3,95E-09	2,47E-09	1,37E-08	8,56E-09	7,36E-10
Benso(k)fluoranten	7,12E-05	3,17E-05	2,05E-08	9,10E-09	2,14E-08	9,50E-09	7,41E-08	3,30E-08	8,91E-09
Fenantren	4,05E-05	1,78E-05	1,19E-06	5,21E-07	1,22E-08	5,35E-09	4,22E-08	1,85E-08	1,25E-06
Fluoranten	4,55E-05	2,30E-05	1,50E-07	7,59E-08	1,36E-08	6,90E-09	4,73E-08	2,39E-08	1,23E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,04E-05	6,63E-06	4,97E-09	3,16E-09	3,12E-09	1,99E-09	1,08E-08	6,90E-09	1,65E-09
Krysen	1,92E-05	1,05E-05	1,83E-08	1,00E-08	5,75E-09	3,16E-09	2,00E-08	1,10E-08	1,11E-08
Naftalen	5,10E-06	2,16E-06	2,34E-06	9,94E-07	1,53E-09	6,49E-10	5,30E-09	2,25E-09	4,14E-06
PCB 28	1,42E-06	3,71E-07	1,74E-08	4,53E-09	4,27E-10	1,11E-10	1,48E-09	3,86E-10	6,44E-09
PCB 52	1,70E-05	3,20E-06	1,69E-07	3,18E-08	5,10E-09	9,59E-10	1,77E-08	3,33E-09	3,98E-08
PCB 101	1,48E-04	2,50E-05	2,18E-07	3,69E-08	4,44E-08	7,50E-09	1,54E-07	2,60E-08	3,24E-08
PCB 118	8,77E-05	2,22E-05	1,96E-08	4,96E-09	2,63E-08	6,67E-09	9,12E-08	2,31E-08	3,01E-09
PCB 138	3,34E-04	5,60E-05	3,25E-07	5,45E-08	1,00E-07	1,68E-08	3,48E-07	5,82E-08	3,02E-08
PCB 153	3,29E-04	5,51E-05	2,21E-07	3,71E-08	9,86E-08	1,65E-08	3,42E-07	5,73E-08	2,05E-08
PCB 180	1,75E-04	2,94E-05	8,96E-08	1,50E-08	5,26E-08	8,82E-09	1,82E-07	3,06E-08	5,23E-09
Tributyltinnoksid	3,70E-05	2,62E-05	9,81E-06	6,95E-06	1,11E-08	7,87E-09	3,85E-08	2,73E-08	1,07E-08

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 Gangsås Human helse barn

Stoff	med vann, H <sub>sv</sub>	Inntak av fisk/skalldyr, IEI <sub>f</sub>		Total human eksponering, barn, TCH <sub>sed</sub>		DOSIS [mg/kg/d]		Antall ganger dosis overskrider MTR	
	DEH <sub>sv, middel</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, maks</sub> [mg/kg/d]	IEI <sub>f, middel</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, maks</sub> [mg/kg/d]	TCH <sub>sed, middel</sub> [mg/kg/d]	DOSIS maks [mg/kg/d]	DOSIS middel [mg/kg/d]	Maks	Middel
Arsen	0	3,64E-06	2,06E-06	2,89E-04	1,64E-04	3,03E-05	1,71E-05	0,03	0,02
Bly	0	1,09E-04	4,89E-05	5,59E-03	2,50E-03	6,23E-04	2,78E-04	0,17	0,08
Kadmium	0	6,47E-08	3,29E-08	3,24E-05	1,65E-05	3,06E-06	1,56E-06	0,01	0,00
Kobber	0	1,12E-03	2,60E-04	2,30E-02	5,34E-03	3,21E-03	7,44E-04	0,02	0,01
Krom totalt (III + VI)	0	3,28E-06	1,74E-06	1,87E-03	9,88E-04	1,76E-04	9,31E-05	0,04	0,02
Kvikksølv	0	1,89E-06	5,98E-07	1,28E-04	4,04E-05	1,37E-05	4,31E-06	0,14	0,04
Nikkel	0	8,40E-05	4,09E-05	1,40E-03	6,81E-04	2,10E-04	1,02E-04	0,00	0,00
Sink	0	4,71E-03	1,58E-03	2,50E-02	8,39E-03	6,83E-03	2,29E-03	0,01	0,00
Antracen	1,24E-07	1,25E-03	5,67E-04	1,26E-03	5,72E-04	1,31E-03	5,97E-04	0,03	0,01
Benso(a)antracen	5,70E-09	8,39E-04	5,79E-04	8,57E-04	5,91E-04	8,84E-04	6,10E-04	0,18	0,12
Benso(a)pyren	3,78E-09	2,54E-03	1,48E-03	2,56E-03	1,49E-03	2,67E-03	1,55E-03	5,34	3,11
Benso(ghi)perylene	4,60E-10	5,60E-02	3,50E-02	5,60E-02	3,51E-02	5,89E-02	3,68E-02	1,96	1,23
Benso(k)fluoranten	3,96E-09	3,49E-03	1,55E-03	3,56E-03	1,58E-03	3,67E-03	1,63E-03	0,73	0,33
Fenantren	5,51E-07	6,00E-03	2,64E-03	6,04E-03	2,65E-03	6,31E-03	2,77E-03	0,16	0,07
Fluoranten	6,24E-08	3,70E-03	1,87E-03	3,74E-03	1,89E-03	3,89E-03	1,97E-03	0,08	0,04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,05E-09	8,46E-04	5,39E-04	8,56E-04	5,45E-04	8,90E-04	5,67E-04	0,18	0,11
Krysen	6,11E-09	2,01E-03	1,10E-03	2,03E-03	1,11E-03	2,11E-03	1,16E-03	0,04	0,02
Naftalen	1,76E-06	8,66E-04	3,68E-04	8,78E-04	3,72E-04	9,13E-04	3,87E-04	0,02	0,01
PCB 28	1,68E-09	1,24E-03	3,23E-04	1,24E-03	3,23E-04	1,30E-03	3,39E-04	130,34	33,92
PCB 52	7,50E-09	2,88E-02	5,43E-03	2,88E-02	5,43E-03	3,03E-02	5,70E-03	3029,84	570,46
PCB 101	5,47E-09	3,71E-02	6,28E-03	3,73E-02	6,31E-03	3,91E-02	6,60E-03	3906,62	660,46
PCB 118	7,64E-10	3,33E-03	8,44E-04	3,42E-03	8,67E-04	3,51E-03	8,90E-04	351,11	88,98
PCB 138	5,05E-09	5,54E-02	9,28E-03	5,58E-02	9,34E-03	5,83E-02	9,77E-03	5832,40	976,56
PCB 153	3,43E-09	3,77E-02	6,32E-03	3,81E-02	6,38E-03	3,97E-02	6,65E-03	3969,78	664,99
PCB 180	8,77E-10	1,53E-02	2,56E-03	1,54E-02	2,59E-03	1,61E-02	2,69E-03	1606,60	269,46
Tributyltinnoksid	7,55E-09	7,64E-03	5,41E-03	7,69E-03	5,45E-03	8,04E-03	5,70E-03	20,10	14,24

Risikovurdering Harstad havn Delområde 5 Gangsås Human helse barn

Stoff	MTR [mg/kg/d]
Arsen	1,00E-03
Bly	3,60E-03
Kadmium	5,00E-04
Kobber	1,40E-01
Krom totalt (III + VI)	5,00E-03
Kvikksølv	1,00E-04
Nikkel	5,00E-02
Sink	5,00E-01
Antracen	4,00E-02
Benso(a)antracen	5,00E-03
Benso(a)pyren	5,00E-04
Benso(ghi)perylene	3,00E-02
Benso(k)fluoranten	5,00E-03
Fenantren	4,00E-02
Fluoranten	5,00E-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,00E-03
Krysen	5,00E-02
Naftalen	4,00E-02
PCB 28	1,00E-05
PCB 52	1,00E-05
PCB 101	1,00E-05
PCB 118	1,00E-05
PCB 138	1,00E-05
PCB 153	1,00E-05
PCB 180	1,00E-05
Tributyltinnoksid	4,00E-04