

# BIOTAUNDERSØKELSE VED HALSNØY DOKK AS



## HALSNØY DOKK



26.04.2018

Biotaundersøkelse i sjø ved Halsnøy  
dokk AS, Høylandsbygd, april 2018.

Utført av Dr. Joar Øygard, Hardanger Miljøseniter AS

## Sammendrag

Som oppfølging av miljøteknisk grunn og sedimentundersøkelse utført ved Halsnøy dokk i 2009, har det blitt gjort prøvetaking og analyse av biota tatt i sjø utenfor industriområdet til Halsnøy dokk. Det ble gjort analyse av tungmetall, Tributyltinn og PAH-forbindelser av grisetang og blåskjell. Det ble også tatt prøver av blåskjell og grisetang ved antatt uforurensede referanselokasjoner.

Analyse av prøvene viste at blåskjellene viste noe høyere nivå av PAH, arsen, kobber og sink sett i forhold til grenseverdier. De to blåskjellkoloniene som det ble tatt prøve av viste seg å være moderat forurenset. Tangprøven som det ble tatt prøve av vist seg å være moderat forurenset med omsyn på arsen og sink, og markert forurenset med omsyn på kobber. Det kan altså påvises påvirkning av biota i sjø utenfor Halsnøy dokk. De samme forurensende stoffene har blitt påvist på i grunnene på industriområdet til Halsnøy dokk, og i sjøsedimentene utenfor bedriften.

Graden av forurensing i de prøvetatte blåskjellene og grisetangen er moderat og kan ikke sies å medføre vesentlig risiko for befolkningen i Høylandsbygd. En potensiell kilde til forurensing av biota i sjø rundt Halsnøy dokk kan være avrenning fra forurenset grunn på industriområdet til Halsnøy dokk, og for å avslutte en potensiell kilde til tilførsel av forurensing til biota i området så anbefales det tildekking av forurenset grunn ved å asfaltere grunnen.

## 1. INNLEDNING

Halsnøy dokk AS er etablert i Høylandsbygd i Kvinnherad kommune. Bedriften utfører vedlikeholdsoppdrag, nybygg og ombygging av skip hovedsakelig i tørrdokk ved bedriften. Bedriften utfører sandblåsing og sveising av skip, og overflatebehandling av metallflater. Det utføres også sveising av metallkonstruksjoner i verkstedhall og sandblåsing i eget telt.

Etter pålegg fra Fylkesmannens miljøvernavdeling ble det sommeren 2009 gjennomført en grunn og sedimentundersøkelse ved bedriften. Det ble tatt prøver av grunnen på industriområdet til bedriften ved 7 prøvepunkt, og i tillegg ble det tatt prøver av 6 lokasjoner i sjø utenfor industriområdet i tillegg til en referanseprøve. Konklusjonen fra undersøkelsen var at grunnprøvene viste forholdsvis høye konsentrasjoner av sink og til dels kobber samt oljeforbindelser ved enkelte lokasjoner. Sedimentprøvene som ble tatt viste forholdsvis høye konsentrasjoner av bly, kobber, sink, enkelte PAH-forbindelser og TBT. På bakgrunn av funnene som ble gjort i undersøkelsen så ble det konkludert at undersøkelse av biologisk tilgjengelighet av de påviste miljøgiftene burde utføres. Dette for å avklare om miljøgiftene vil gi en eksponering av biologiske liv i området, og også mulig humant opptak av miljøgiftene.

Mulig eksponering av miljøgiftene for biologiske organismer kan forekomme som følge av avrenning fra forurenset grunn, eventuelt utlekking av metaller og miljøgifter direkte fra sedimentene eller som følge av oppvirvling av sedimenter.

Det ble tatt prøve av blåskjell og grisetang i sjø ved industriområdet. Disse organismene ble valgt siden de var tilgjengelige i området, og at det foreligger bakgrunnsverdier for miljøgifter i organismene. Det ble tatt blåskjellprøver fra 2 lokasjoner ved industriområdet, og prøve av grisetang ved en lokasjon. I tillegg ble det tatt prøver av blåskjell og grisetang ved uforurensete lokasjoner i nærheten av Halsnøy dokk.

Oversiktsbilde over lokalitetene der det ble tatt prøve er avbildet i figur 1.

### 1.1 Prøvetaking og opparbeiding

Det ble valgt prøvelokasjoner ved Halsnøy dokk som kunne være eksponert for miljøgifter. Med omsyn på blåskjell var der få kolonier av blåskjell i området, og derfor var det ikke mange å velge mellom. Det to som ble valgt var representative for mulig

eksponering for miljøgifter. Der var rikelig med grisetang i området, og her ble det tatt en prøvelokasjon som med sikkerhet ville være eksponert for mulige tilgjengelig miljøgifter i sjøvannet i området.

Prøvene ble etter prøvetaking pakket i plastposer, og ble etter endt prøvetaking straks tatt med til laboratoriet og opparbeidet der. For blåskjellprøvene ble det laget en blandprøve der 20 blåskjell med størrelse 3 cm i lengde eller større ble desikert og innmaten uten lukkemuskel benyttet for videre analyse. Innmaten fra blåskjellen ble homogenisert forut for videre prøveoppbeiding. Prøven for metallanalyse ble frysetørket og ytterligere homogenisert før syreoppslutning. Ved prøvelokasjon 1 ble det ikke funnet 20 blåskjell med 3 cm størrelse eller mere, og derfor ble det opparbeidet en prøve basert på kun 5 blåskjell.

Grisetangprøve prøve ble opparbeidet ved å klippe av tangprøvene innenfor den tredje – ytterste blæren, og denne biten av prøvene ble brukt til videre analyseoppbeiding. Prøvene ble frysetørket før homogenisering og syreoppslutning for metallanalyse. De tre ytterste blærene på grisetangen representerer 3 års vekst av tangen, slik at mulige miljøgifter i denne biten av tangen representerer miljøgifter som har vært tilgjengelig ved prøve lokasjonen de siste tre årene.



**Figur 1a.** Blåskjell prøvetatt ved stasjon 1 klar for dissekering.



**Figur 1b.** Blåskjell prøvetatt ved stasjon 2 klar for dissekering.

## 2. PRØVEPUNKT

Prøvepunktene som det ble tatt prøver ved er vist i figur 1. Prøvene ble tatt fra båt ved fjære sjø. Prøven fra stasjon 1 ble tatt fra en bøye under vannoverflate, mens stasjon 2 ble tatt fra en blåskjell koloni på kaien mot øst. Grisatangprøve tatt ved stasjon 3 ved kaien i nordøstre delen av industriområdet. Referanseprøve for grisatang ble tatt ved Hillestadholmen, mens referanseprøven for blåskjell ble tatt fra en koloni på en brygge ved Slettaneset sør-øst for Halsnøy dokk.

Referanseprøvene vil vise bakgrunnsnivå i dette området for miljøgiftene som undersøkes. Prøvene som er eksponert for mulig forurensing ved Halsnøy dokk ble tatt i sjøoverflaten ved lav vannstand, slik at organismene som er prøvetatt vil ha vært eksponert for eventuell overflateforurensing (f.eks. oljefilm) i sjøen.

Prøvene ble analysert for tungmetallinnhold, TBT og PAH-forbindelser (PAH-16).



**Figur 1.** Plassering av prøvepunkt ved Halsnøy dokk AS ved Høylandsbygd. Fartøyet fortøyd nord for industriområdet var ikke fortøyd der ved prøvetakingen. Stasjon 1 og 2 representerte blåskjell prøver. Ved stasjon 3 ble det tatt grisetangprøve, mens det ved stasjon 4 og 5 ble tatt referanseprøve for henholdsvis grisetang og blåskjell.



**Figur 2.** Prøvepunkt «Stasjon 1». Blåskjell ble tatt fra en koloni under vannoverflaten på bøye midt i bildet.



**Figur 3.** Prøvepunkt «Stasjon 2». Blåskjell tatt fra kaien omtrent i havflaten ved fjære sjø.



**Figur 4.** Prøvepunkt «Stasjon 3». Tangprøvene ble tatt fra tankkoloni på steinfyllingen omtrent i havoverflate ved fjære sjø.



**Figur 5.** Referansepunkt for griselang – Hillestadholmen.



**Figur 6.** Referansepunkt for blåskjell ved Slettaneset.

### 3. OPPSUMMERING AV RESULTAT FRA MÅLINGENE

Alle analysene ble utført på homogeniserte prøver som hadde blitt tillaget ved opparbeiding av 15 – 20 blåskjell med størrelse 3 cm eller større, eller ved samling av de ytterste 3 blærene av innsamlet griselang. De ytterste 3 blærene av griselangen ble klipp av med saks, og deretter klipt i mindre biter før tørking og annet opparbeiding. Det ble benyttet ca. 50 gram blæretang for hver homogenisert prøve (Stasjon 3 og referanseprøve).

Resultat fra analysene var som vist i tabell 1. Full analyserapport vedlagt som vedlegg 1.

Resultatene fra de innsamlede prøvene har blitt sammenlignet med bakgrunnsdata i veileder M608, og verdier for klassifisering av miljøtilstand i veileder TA-1467. Det foreligger ingen oppdaterte verdier for klassifisering av miljøtilstand for biota. I tillegg kan en vurdere påvirkning av marint liv i sjøen utenfor Halsnøy dokk ved å sammenligne med bakgrunnsnivå i griselang og blåskjell prøver tatt fra antatt uforurensede områder ved Høylandsbygd.

**Tabell 1.** Analyseresultat etter analyse av blåskjellprøver og grisetang.

Parameter:	Prøve id:	Tang – Referanse - Holme	Tang Stasjon 3	Blåskjell – Ref. badestrand	Blåskjell – Stasjon 1	Blåskjell – Stasjon 2	Metode
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08	0,07	0,08	CV-AAS
Bly, Pb	mg/kg TS	0,48	0,78	2,0	3,4	4,2	ICP-MS
Sink, Zn	mg/kg TS	74	310	93	140	140	ICP-MS
Kobber, Cu	mg/kg TS	2,9	25	8,4	9,8	17	ICP-MS
Krom, Cr	mg/kg TS	0,19	0,22	0,56	0,43	0,51	ICP-MS
Nikkel, Ni	mg/kg TS	1,1	1,0	0,38	0,39	< 0,34	ICP-MS
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,20	0,28	0,67	0,92	0,69	ICP-MS
Arsen, As	mg/kg TS	32	52	24	21	21	ICP-MS
Monobutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	GC-MS
Dibutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	GC-MS
Tributyltinn	µg/kg TS	< 1	2,9	< 1	5,8	9,8	GC-MS
∑ PAH <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,049	0,184	0,047	0,157	0,143	EN-ISO 6468
Naftalen	mg/kg TS	0,013	0,019	< 0,01	0,027	0,013	EN-ISO 6468
Acenaftilen	mg/kg TS	< 0,010	0,024	0,011	0,017	0,014	EN-ISO 6468
Acenaften	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	EN-ISO 6468
Fluoren	mg/kg TS	< 0,02	0,022	0,013	0,016	0,017	EN-ISO 6468
Fenantren	mg/kg TS	< 0,01	0,012	< 0,01	0,011	< 0,01	EN-ISO 6468
Antracen	mg/kg TS	< 0,01	0,021	< 0,02	0,020	< 0,02	EN-ISO 6468
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,02	0,011	< 0,01	0,010	0,014	EN-ISO 6468
Pyren	mg/kg TS	0,012	0,024	< 0,01	0,021	< 0,01	EN-ISO 6468
Benso(a)antracen	mg/kg TS	0,013	0,015	< 0,01	0,010	< 0,01	EN-ISO 6468
Krysen	mg/kg TS	0,011	0,014	0,011	0,016	0,021	EN-ISO 6468
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	0,027	0,012	0,023	0,027	EN-ISO 6468
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	< 0,001	0,011	< 0,001	0,010	0,0043	EN-ISO 6468
Benso(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,0032	< 0,001	0,0028	0,0024	EN-ISO 6468
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,012	EN-ISO 6468
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468

### 3.1 Oppsummering av resultat for analyse av grisetang

Sammenlignet med grenseverdier for miljøtilstand for grisetang (tabell 8, veileder TA-1467), så er referanseprøven ikke å regne som forurenset. Alle analyseverdier er altså innenfor tilstandsgrense 1. For tang foreligger det kun grenseverdier for metallinnhold, og ikke organiske miljøgifter. I mangel av fastsatte grenseverdier har vi benyttet grenseverdier for blåskjell med omsyn på de organiske miljøgiftene for å vurdere miljøkvalitet for tangprøvene. Med utgangspunkt i dette er referanseprøven også innenfor grenseverdiene for tributyltinn (TBT) og PAH-forbindelser. Det blir påvist et lavt nivå av PAH forbindelser i tangprøven, men dette er altså innenfor det en regner som bakgrunnsverdier.

Prøven av grisetang prøvetatt ved stasjon 3 viser gjennomgående noe høyere konsentrasjon av mange av de undersøkte parametrene. Det er høyere nivå i forhold til referanseprøven for bly, sink, kobber, arsen, TBT og PAH-forbindelser. Sett opp mot grenseverdiene fra veileder TA-1467 så er tangprøven å regne som moderat forurenset med omsyn på sink, arsen og PAH forbindelser (PAH-16), og markert forurenset med omsyn på kobber og benzo(a)pyren. De øvrige undersøkte forbindelser er innenfor det som regnes som bakgrunnsnivå i TA-1467.

Tangprøven tatt fra stasjon 3 er altså noe forurenset. Kobber og sink var metaller som i den foregående miljøundersøkelsen ble påvist som forurensende elementer i sjøsedimentene i dette området. Kobber og sink er også metall som en finner som forurensende elementer i avløpsvann fra dokk, og det er dermed grunn til å tro at de forhøyede nivåene av disse metallene i tangprøven sett i forhold til referanse og forventet bakgrunnskonsentrasjon er som et resultat av forurensing i området.

### 3.2 Oppsummering av resultat for analyse av blåskjellprøver

Referanseprøven av blåskjell ble tatt fra en brygge ved Slettaneset. De undersøkte stoffene i referanseprøven var alle bortsett fra arsen nivået innenfor tilstandsklassen ubetydelig lite forurenset (tilstandsklasse 1). Arsen nivået var litt høyere antatt bakgrunnsnivå, og blåskjellene blir dermed klassifisert som Moderat forurenset (tilstandsklasse 2) med omsyn på arsen.

Blåskjellene tatt ved stasjon 1 og 2 er høyere enn referanseprøven med omsyn på bly, sink, kobber og også kadmium for stasjon 1. Det blir påvist et lavt nivå av TBT ved stasjon 1 og 2, mens dette stoffet ikke ble påvist i referanseprøven. Nivået av PAH

forbindelser er klart høyere i blåskjellene fra stasjon 1 og 2, sammenlignet med referanse stasjonen. Dersom de påviste konsentrasjonene i prøvene fra stasjon 1 og sammenlignes med grenseverdier hentet fra TA-1467 så blir nivået av arsen, bly, PAH-16 og benzo(a)pyren for stasjon 1 og 2 og også kobber for stasjon 2 påvist i konsentrasjoner innenfor tilstandsklass 2 (Moderat forurenset). De øvrige undersøkte stoffene hadde lave nivå, og tilsvarte tilstandsklasse 1. Blåskjellene ved stasjon 1 og 2 er altså lett forurenset av metall og PAH forbindelser. Ved sedimentundersøkelsen utført i 2009 ble det påvist forurensing av sink og kobber i sjøsedimentene omtrent ved lokasjonene som stasjon 1 for blåskjell befinner seg. Det er altså mulig at utløst metall fra sedimentene eller eventuelt opp virvlet sediment kan ha tilført forurensing til blåskjellene. Det er også mulig at avrenning fra forurensete masser på land, som ble funnet å ha forholdsvis høye konsentrasjoner av blant annet sink og kobber, kan ha eksponert blåskjellene for metallforurensing. PAH forurensingen kan kanskje komme fra oljeforurensing (oljefilm) i sjøen i området.

### 3.3 Konsekvens av forurensing og mulig tiltak

Det blir påvist at tang og blåskjell i sjø rundt industriområdet til Halsnøy dokk AS er et noe høyere nivå av enkelte miljøgifter sammenlignet med teoretiske bakgrunnsverdier og uforurensete referanseprøver. For blåskjellprøvene blir enkelte miljøgifter påvist i nå som tilsvarer tilstandsklasse 2 – Moderat forurenset. Blåskjellene som ble prøvetatt er altså litt forurenset, men blåskjellene vil neppe være aktuelle for humant konsum. Ved konsum av blåskjellene fra andre organismer så kan derimot miljøgiftene oppkonsentreres høyere opp i næringskjeden. Siden blåskjellene er å regne som kun moderat forurenset så vil det ikke være behov for akutte tiltak.

Tangprøven viste forhøyede nivå av de samme stoffene som ble påvist forhøyet i blåskjellprøvene. Med omsyn på kobber og benzo(a)pyren nivået så er tangprøven å regne som markert forurenset. Det er derimot ikke fastsatte grenser for benzo(a)pyren for tang, og vi vet derfor ikke om benyttede grenseverdier fra blåskjell kan benyttes. Vi velger derfor å se bort fra PAH og benzo(a)pyren ved vurdering av graden av forurensing for tang i området rundt Halsnøy dokk. Kobber nivået i tangen er dermed det utslagsgivende stoffet for klassifisering av tangprøven som markert forurenset. Tangen kan ikke regnes som en eksponeringsvei for humant konsum. Tangen er heller ikke en organisme som i vesentlig grad kan medføre oppkonsentrering oppover i næringskjeden. Tangprøvene viser derimot at det er noe forurenset av kobber og enkelt andre stoffer i sjøvannet utenfor Halsnøy dokk AS.

Forurensingen av blåskjell og tang ved Halsnøy dokk er neppe en kilde til eksponering for befolkningen som bor i Høylandsbygd. Til det er den påvist forurensingen for lav. Prinsippmessig så bør en likevel søke å unngå spredning av miljøgiftene som er påvist, og det anbefales tiltak. PAH forurensingen kan komme fra mindre utslipp av olje til sjøen rundt Halsnøy dokk. En må sørge for at det ikke forekommer utslipp i forbindelse med renoveringsprosjekt i dokken. I tillegg er en mulig kilde noe avrenning fra det utfylt industriområde ved Halsnøy dokk. Det ble der i grunnundersøkelsen i 2009 påvist både olje og kobber, bly og sink forurensing. For å forhindre avrenning til sjø fra de forurensete massene på land så bør disse massene dekket til. Dette kan gjøres med heldekkende asfaltering. Regnvann på industriområdet avledes da slik at det ikke renner igjennom de forurensete massene på vei mot sjø.

Ved arbeid i verkstedhaller eller på industriområdet der det er fare for oljeutslipp til avløpsvann så må det etableres oljeavskillere for vannet.

Tiltak i sjø for å forhindre oppvirvling av forurensete sjøsedimenter må regnes som det siste tiltaket, og siden dette må regnes å være et kostbart tiltak, så kan ikke dette sees på som aktuelt med tanke på de forholdsvis lave konsentrasjonene som er påvist i biota prøvene.

# Vedlegg 1

## Analyserapporter for biota analyser

HARDANGER MILJØSENTER AS  
a part of  
ALEX STEWART INTERNATIONAL CORPORATION  
ODDA - NORWAY

N-5750 Odda - Tel.: (+47) 53 65 03 80 - Fax: (+47) 53 65 03 81  
E-mail: post@hm-as.no - www.hm-as.no  
FNR./Ent. no.: NO 956 368 189 MVA



Halsnøy Dokk AS  
Røysanevegen 24  
5457 Høylandsbygd

Odda, 26.04.2018

**ANALYSERAPPORT**

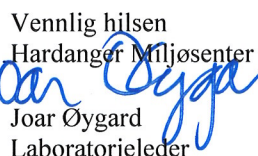
Side 1 av 3

**Oppdrag nr.:** 2018-0881  
**Oppdrag beskrivelse:** Analyse av diverse biotaprøver.  
**Prøvemottak:** 19.04.2018  
**Analyseperiode:** 19.04 - 26.04.2018

**Resultat:**

Vi gjør oppmerksom på at resultatene gjelder analyse av prøvene slik den er mottatt på laboratoriet.

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede. Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport. Standardverdier for målesikkerheten ved Hardanger Miljøsentret AS fås ved henvendelse til laboratoriet.

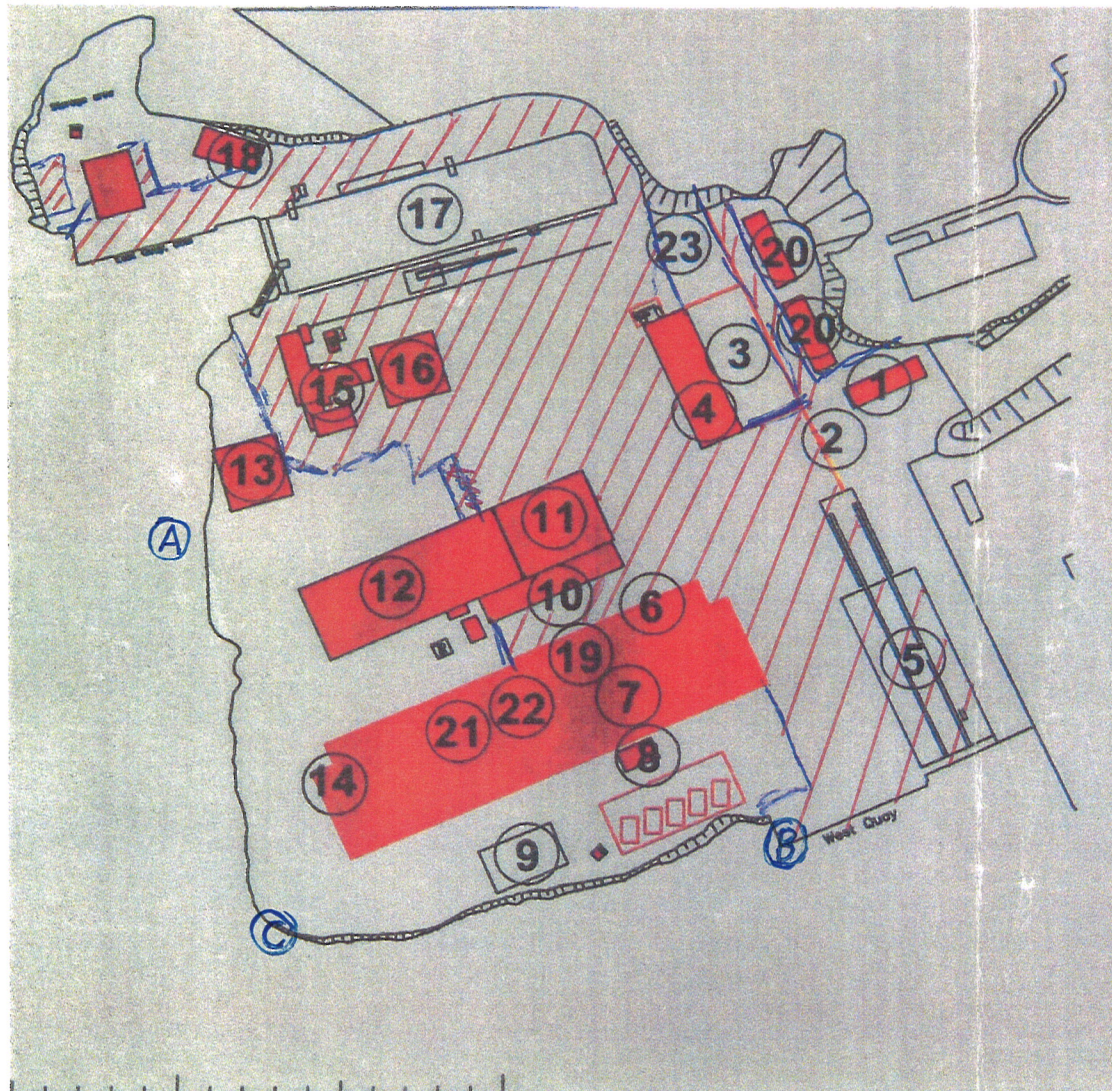
Vennlig hilsen  
Hardanger Miljøsentret  
  
Joar Øygard  
Laboratorieleder

Parameter:	Prøve id.:	Tang – Referanse - Holme	Tang Stasjon 1	Metode
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	CV-AAS
Bly, Pb	mg/kg TS	0,48	0,78	ICP-MS
Sink, Zn	mg/kg TS	74	310	ICP-MS
Kobber, Cu	mg/kg TS	2,9	25	ICP-MS
Krom, Cr	mg/kg TS	0,19	0,22	ICP-MS
Nikkel, Ni	mg/kg TS	1,1	1,0	ICP-MS
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,20	0,28	ICP-MS
Arsen, As	mg/kg TS	32	52	ICP-MS
Monobutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	GC-MS
Dibutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	GC-MS
Tributyltinn	µg/kg TS	< 1	2,9	GC-MS
∑ PAH <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,049	0,184	EN-ISO 6468
Naftalen	mg/kg TS	0,013	0,019	EN-ISO 6468
Acenaftilen	mg/kg TS	< 0,010	0,024	EN-ISO 6468
Acenaften	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	EN-ISO 6468
Fluoren	mg/kg TS	< 0,02	0,022	EN-ISO 6468
Fenantren	mg/kg TS	< 0,01	0,012	EN-ISO 6468
Antracen	mg/kg TS	< 0,01	0,021	EN-ISO 6468
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,02	0,011	EN-ISO 6468
Pyren	mg/kg TS	0,012	0,024	EN-ISO 6468
Benso(a)antracen	mg/kg TS	0,013	0,015	EN-ISO 6468
Krysen	mg/kg TS	0,011	0,014	EN-ISO 6468
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	0,027	EN-ISO 6468
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	< 0,001	0,011	EN-ISO 6468
Benso(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,0032	EN-ISO 6468
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	EN-ISO 6468
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468

Parameter:	Prøve id.:	Blåskjell – Referanse badestrand	Blåskjell – Stasjon 1	Blåskjell – Stasjon 2	Metode
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0,08	0,07	0,08	CV-AAS
Bly, Pb	mg/kg TS	2,0	3,4	4,2	ICP-MS
Sink, Zn	mg/kg TS	93	140	140	ICP-MS
Kobber, Cu	mg/kg TS	8,4	9,8	17	ICP-MS
Krom, Cr	mg/kg TS	0,56	0,43	0,51	ICP-MS
Nikkel, Ni	mg/kg TS	0,38	0,39	< 0,34	ICP-MS
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,67	0,92	0,69	ICP-MS
Arsen, As	mg/kg TS	24	21	21	ICP-MS
Monobutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	< 1	GC-MS
Dibutyltinn	µg/kg TS	< 1	< 1	< 1	GC-MS
Tributyltinn	µg/kg TS	< 1	5,8	9,8	GC-MS
∑ PAH <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,047	0,157	0,143	EN-ISO 6468
Naftalen	mg/kg TS	< 0,01	0,027	0,013	EN-ISO 6468
Acenaftylen	mg/kg TS	0,011	0,017	0,014	EN-ISO 6468
Acenaften	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,018	EN-ISO 6468
Fluoren	mg/kg TS	0,013	0,016	0,017	EN-ISO 6468
Fenantren	mg/kg TS	< 0,01	0,011	< 0,01	EN-ISO 6468
Antracen	mg/kg TS	< 0,02	0,020	< 0,02	EN-ISO 6468
Fluoranten	mg/kg TS	< 0,01	0,010	0,014	EN-ISO 6468
Pyren	mg/kg TS	< 0,01	0,021	< 0,01	EN-ISO 6468
Benso(a)antracen	mg/kg TS	< 0,01	0,010	< 0,01	EN-ISO 6468
Krysen	mg/kg TS	0,011	0,016	0,021	EN-ISO 6468
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	0,012	0,023	0,027	EN-ISO 6468
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	< 0,001	0,010	0,0043	EN-ISO 6468
Benso(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,0028	0,0024	EN-ISO 6468
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	0,012	EN-ISO 6468
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	EN-ISO 6468

## Vedlegg 2

Kartskisse over industriområde med prøvelokasjoner inntegnet og aktiviteten ved de forskjellige områdene på industriområdet beskrevet.



1 Hovedkontor

2 Port

3 Utendørs lager

4 Lager

5 Slipp

6 Garderobe/spiserom

7 Stålbearbeidingshall

8 Garderobe

9 Sandblåsing

10 Garasje

11 Kaldlager

12 Produksjonshall

13 kaldlager

14 Garderobe nord

15 Prosjektkontor

16 Lagerbygg

17 Tørrdokk

18 Rørverksted

19 Lager syd

20 Brakker

21 Elektroverksted

22 Mekanisk verksted

23 Avfallskontainere