

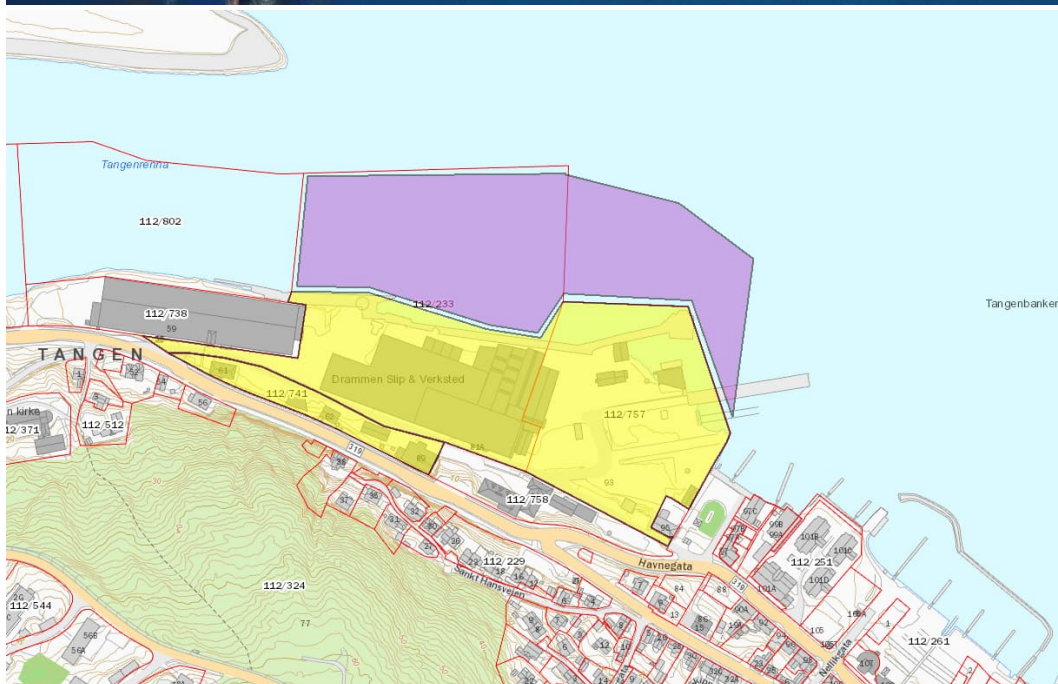
# Rapport

Forfatter  
Ellefsen, Vidar  
Telefon  
24 10 10 10  
Mobil  
920 18 756  
E-mail  
vidar.ellefsen@advansia.no

Dato  
30/05/2022  
Prosjekt  
D0057206 – Drammen Yard

Rapport ID  
D0057206 -1  
Kunde  
Drammen Yard

## Drammen Yard – Tiltaksplan forurenset sjøbunn



## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	5
2	Beskrivelse av lokaliteten Drammen Yard .....	5
2.1	Nåværende og tidligere aktiviteter .....	6
2.1.1	Drammen havn.....	6
2.2	Forurensningssituasjonen.....	7
2.3	Mulige helse- og miljøkonflikter.....	10
3	Miljømål.....	14
4	Stedsspesifikk miljørisikovurdering .....	14
5	Tiltaksvurdering .....	20
5.1	Tiltaksmetoder .....	20
5.1.1	Monitored Natural Recovery, MNR.....	20
5.1.2	Mudring.....	20
5.1.3	Tildekking.....	21
5.2	Tiltaksbehov .....	21
5.3	Anbefalt tiltak .....	22
5.4	Kontroll og overvåkning .....	22
	Referanser .....	23
	Vedlegg .....	23

## Figurer og tabeller

Figur 1, Utdrag fra strømingsanalyse for utfyllingen på Holmen /11/.....	7
Figur 2, Forurensningssituasjonen i 2019 (Høyeste tilstandsklasse – alle stoffer) .....	8
Figur 3, Forurensningssituasjonen i 2021 (mht TBT).....	8
Figur 4, Forurensningssituasjonen i 2021 (mht PCB).....	9
Figur 5, Avgrensning av områder med forhøyde konsentrasjoner av TBT i sedimentene utenfor Drammen Yard .....	10
Figur 6, Resultater fra overvåkning av TBT-konsentrasjoner i purpursnegl fra Færder fra 1990-2017.....	11
Figur 7, Skipstrafikk i Drammensfjorden.....	12
Figur 8, Røde punkter viser forekomst av purpursnegl i Oslofjorden og i Drammensfjorden (ikke påvist innenfor Svelvik) .....	13
Tabell 1, Inputparametre til miljørisikovurdering .....	15
Tabell 2, Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008) .....	16
Tabell 3, Beregnet porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC <sub>w</sub> ((2021 sammenlignet med situasjonen i 2008) .....	17
Tabell 4, Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning" (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008) .....	18
Tabell 5, Beregnet total livstidseksposering sammenlignet med MTR/TDI 10 % (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008) .....	19

## Rapport historie

Ver.		Kontroll status	Sign	Godkjenning	Sign
0	For kommentar	27/05/2022	VEL	27/05/2022	VEL
1	For oversendelse til Statsforvalter	30/05/2022	VEL	30/05/2022	VEL

## Sammendrag

Statsforvalteren i Oslo og Viken ga den 1.9.2021 Drammen Yard pålegg om å lage en tiltaksplan for opprydding i forurenset sjøbunn. Pålegget blir gitt med hjemmel i forurensningsloven § 51. Frist for innsending av tiltaksplanen ble først satt til 1.2.2022, og er senere forlenget til 1.6.2022.

Drammen Yard ligger akkurat ved munningen av Drammenselven, Norges fjerde største vassdrag, men en oppstrøms befolkning på 220.000 mennesker. M.a.o. vil all forurensning som renner ned i elven og ut i fjorden fra all aktivitet fra elvens oppstrøms befolkning naturlig sedimentere seg der hvor vannhastigheten faller, altså utenfor Drammen Yards beliggenhet. Drammen Yard som uforvarende antas å ha bidratt til risikoen for at sjøbunnen ble forurenset ettersom man brukte vanlige malingstyper på skip, som senere er blitt kassifisert som forurensende også på skip, og deretter forbudt å bruke. Driften har opphørt for noen år siden og flytedokken er fjernet for mange år siden. Den største risikoen for fortsatt spredning av forurensning i det aktuelle området utgjøres i dag av skipstrafikken i Drammen havn, økt erosjon i Drammenselva som følge av pågående utfylling på Holmen, avrenning av overvann fra omkringliggende nærings- og trafikkarealer, samt fra nærliggende småbåthavn.

Tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015), faktaarket Tiltaksplaner for opprydding i forurenset grunn (M-325/2015), og veilederen Risikovurdering av forurenset sediment (M-409/2015) med bruk av regnearket i veileder M-1489/2019. Datagrunnlaget er dels basert på Drammen Yard sine egne undersøkelser og dels på undersøkelser utført i regi av prosjektet Ren Drammensfjord og Drammen havn.

Risikovurderingen viser at miljøtilstanden mht. de forurensede sedimentene i dagens situasjon er blitt akseptabel og at naturlig sedimentasjon vil fortsette å forbedre denne ytterligere i årene som kommer. Det er også påvist at det skjer en naturlig nedbrytning av TBT i sedimentene, som vil bidra til at forurensningsgraden også reduseres med tiden.

Det er avdekket et mindre område ved den tidligere flytedokken, hvor det ikke skjer noen naturlig tildekking av nye sedimenter i dagens situasjon. Konsekvensen av dette synes å være svært begrenset mht. spredning av forurensinger til øvrige områder hvor det skjer naturlig tildekking. Dette kan ha sammenheng med utfyllingen som Drammen havn gjennomfører etter tillatelse fra Statsforvalteren i Viken. Modellering av strømhastigheter i forkant av utfyllingen viser fare for økt erosjon i dette området, og Drammen havn følger opp dette i sin resipientovervåkning. En tildekking av dagens sjøbunn vil medføre at strømhastigheten (og erosjonen) øker ytterligere, og inntil konsekvensene av utfyllingen til Drammen havn mht. strømforholdene utenfor Drammen Yard er avklart anbefales at det ikke gjennomføres tiltak mht. sjøbunnen. Det er også usikre geotekniske forhold i denne delen av Drammensfjorden, som også må avklares dersom sjøbunnen eksempelvis skal tildekkes ytterligere.

Prosjektet Ren Drammensfjord forestår også overvåkning i området utenfor Drammen Yard, noe som vil avklare i hvilken grad den naturlige tildekkingen fortsetter i øvrige områder, og slik at dypereleggende forurensede sedimenter ikke eksponeres i fremtiden.

## 1 Innledning

Statsforvalteren i Oslo og Viken ga den 1.9.2021 Drammen Yard pålegg om å lage en tiltaksplan for opprydding i forurenset sjøbunn /2/. Pålegget blir gitt med hjemmel i forurensningsloven § 51. Frist for innsending av tiltaksplanen ble først satt til 1.2.2022, og er senere forlenget til 1.6.2022 /3/.

Statsforvalteren satte følgende krav til tiltaksplanen i pålegget:

Tiltaksplanen skal utarbeides i henhold til Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M/350/2015), faktaarket Tiltaksplaner for opprydding i forurenset grunn (M-325/2015), og veilederen Risikovurdering av forurenset sediment (M-409/2015), og skal som minimum inneholde følgende;

- Beskrivelse av lokaliteten/ene, med redegjørelse for nåværende og tidligere aktiviteter (på land og/eller i sjø), forurensningssituasjonen, samt dagens miljømål for området og mulige helse og miljøkonflikter.
- Tiltaksplanen skal legge frem miljømål for tiltaksområdet som helhet, med en tidsplan som omfatter de forskjellige delområdene.
- Det må redegjøres for hva som skal iverksettes av kontroll, overvåkning, beredskap og avbøtende tiltak før, under og etter tiltaksgjennomføring. Det må også angis hvordan sluttrapportering og undersøkelser av tiltakets effekt skal gjennomføres.
- Det skal lages en beskrivelse av tiltaksgjennomføringen. Begrunnelse og konklusjon av valg av anbefalt tiltak som må gjennomføres, samt kostnadsoverslag for disse. Dette må fremkomme for alle eventuelle delområder innenfor tiltaksområdet.
- Det skal lages en fremtidsplan for tiltaket/tiltakene.
- Det skal lages en stedsspesifikk miljørisikovurdering (fra undersøkelsene) for lokaliteten med utgangspunkt i ovennevnte målsetting og eksisterende og planlagt fremtidig arealbruk.
- Det skal gjennomføres en toksisitetstest innenfor trinn 1 i risikovurderingen i henhold til M/409/2015.
- Nødvendig dokumentasjon skal vedlegges planen. Detaljeringsnivå i tiltaksplanen må være av en slik grad at Statsforvalteren kan vurdere om gjennomføring av tiltakene vil kunne gi et tilfredsstillende resultat.
- Om noe utelates fra tiltaksplanen må dette begrunnes

## 2 Beskrivelse av lokaliteten Drammen Yard

Drammen Yard (Drammen Skipsreparasjon) er registrert i Miljødirektoratets database over forurensete lokaliteter med ID 12048 og påvirkningsgrad X (Mistanke om forurensning) – ref Vedlegg A. Prosesstatus er at undersøkelser er gjennomført og godkjent med myndighetsnivå Statsforvalteren.

Drammen Yard ligger akkurat ved munningen av Drammenselven, Norges fjerde største vassdrag, men en oppstrøms befolkning på ca. 220.000 mennesker. M.a.o. vil all forurensning forårsaket av arbeid, transport, fritid, etc. som renner ned i elven og ut i fjorden fra all aktivitet fra elvens oppstrøms befolkning naturlig sedimentere seg der hvor vannhastigheten faller, altså utenfor Drammen Yards beliggenhet. Når man måler TBT i dette området, og lengre utover i fjorden man man også huske på at TBT tidligere også var tillatt i husmaling, bl.a. for å hindre sopp-dannelse, så det er rimelig

å annta at mange flere hus og mye større areal flate er malt med TBT-holdig maling på land i Drammen og oppstrøms enn ved Drammen Yard opp gjennom årene. Og med naturlig avrenning, erosjon langs elven og sedimentasjon der hvor vannhastigheten faller, altså utenfor Drammen Yard, er det mange sannsynlige kilder til forurensningen man finner der, bl.a. av TBT, noe som også bekreftes av funn av TBT i overvannskummer /4/.

## 2.1 Nåværende og tidligere aktiviteter

Historisk har det vært aktiviteter knyttet til skipsbygging på denne eiendommen så langt tilbake i tid som 1600-tallet. Drammen Yard (da Drammen Slip & Verksted) etablerte seg på eiendommen i 1931 og drev med både skipsbygging og reparasjonsvirksomhet frem til midten av 1980-tallet. Skipsbyggingen opphørte i 1986 og driften fortsatte med skipsreparasjoner og ombygginger fremover til ca. 2010. Mens verftet selv kjøpte inn maling til nybyggene, og da naturligvis maling som var godkjent til det, var det vanligvis rederiene som kjøpte inn maling til reparasjoner og ombygginger, både for å forsikre seg at de fikk samme type, men også for å spare penger ved å unngå verftet som mellomledd. Valget av maling var således sjelden verftets avgjørelse, men påføring av maling for å hindre groe og forhindre tæring var naturligvis helt nødvendig der hvor det var utført arbeid på undervannskroget. Verftet var hele tiden i en konkurranse-situasjon for ethvert oppdrag på skip, ettersom rederiene lett kunne legge om kursen til et annet verft. Så lenge malingen som skulle brukes var lovlig i salg i Norge var det ikke mulig for verftet å vinne oppdrag for å reparere og velikeholde skip uten å tilby å male over der hvor stålarbeid hadde blitt utført. Fra ca. 2010 har virksomhetens fokus vært på å bygge sjøkabelkaruseller og tilhørende utstyr til å legge sjøkabler. Flytedokker for skipsreparasjon ble solgt i hhv 1996, 2006 og 2015, og var lite brukt de senere årene pga konkurranse-situasjonen mot verft i Øst-Europa, og nytt fokus mot sjøkabel leggestyr.

Drammen Yard AS er en EPCI leverandør av kabelhåndteringsutstyr til markeder som offshore vind, kraftoverføring, olje & gass, og fornybar energi. Drammen Yard AS har levert mer enn 25 kabelhåndteringsanlegg til kunder over hele verden, inkludert design, levering og montasje av hele kabel-håndterings-systemet på C/S 'Seaway Aimery', verdens mest avansert skip for legging og oppkobling av inter-array-kabler i offshore vindmølleparker. Drammen Yard er således en ledende leverandør i en nisje av offshore vindkraft utbygging, en viktig del av det grønne skiftet for Norge og internasjonalt.

I dag er det ingen aktiviteter på land på denne eiendommen med utslipp til sjø og tidligere forurensinger på eiendommen er i dag ryddet til akseptabel forurensningsgrad mht. dagens arealbruk, ref vedlegg A.

### 2.1.1 Drammen havn

Drammen havn gjennomfører etter tillatelser fra Statsforvalteren i Viken omfattende utfyllinger på Holmen /13/og /14/. Modellering av strømhastigheter i forkant av utfyllingen viste fare for økt erosjon i området utenfor Drammen yard /11/, og Drammen havn følger opp dette i sin resipientovervåking /15/.

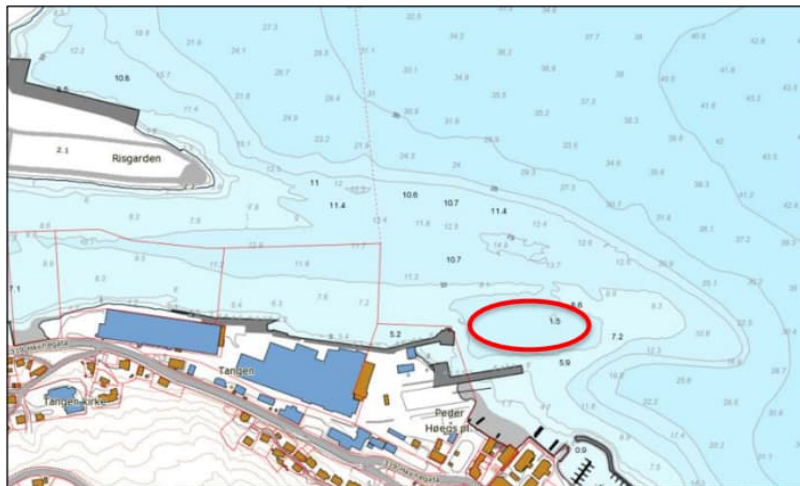
**Strømningsanalyse Holmen**

Strømningsanalyse - utfylling

multiconsult.no

10 Forurensede sedimenter

Det må ut fra dette antas at økt erosjon kan medføre en tidsbegrenset spredning av moderat til sterkt forurensede sedimenter, men at sedimentene vil avsettes relativt raskt igjen i nærområde nedstrøms. Strømningsmodelleringen beskriver ikke hvor stort omfanget av en økt erosjon vil bli, og også her vil erosjonen være naturlig påvirket av spesielle vær-situasjoner og hydrografiske situasjoner som springflo og årlig vårflo.



Figur 10-2 Rød sirkel viser et delområde i Strømsløpet hvor det muligens blir økt erosjon ved videre utfylling på Holmen.

Figur 1, Utdrag fra strømningsanalyse for utfyllingen på Holmen /11/

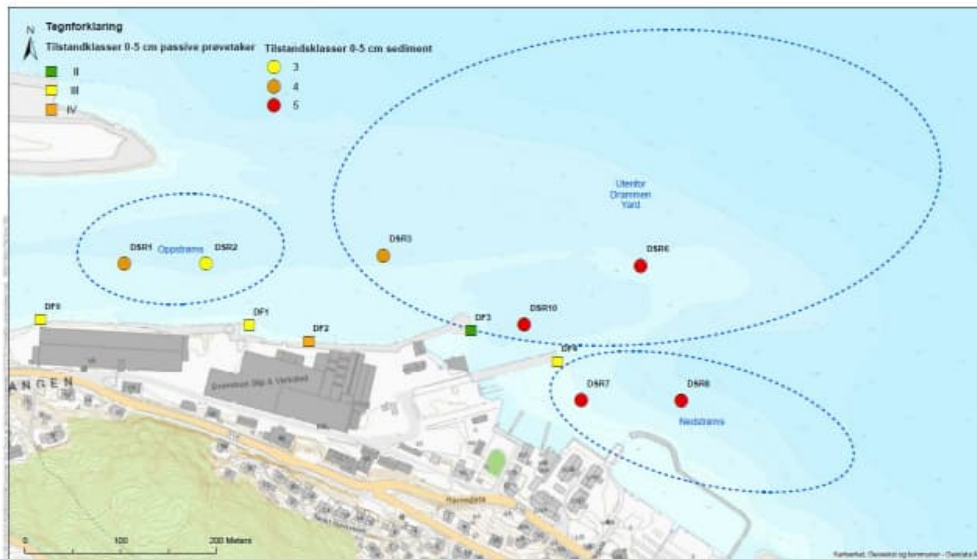
En tildekking av dagens sjøbunn i området avmerket på Figur 1 over vil medføre at strømhastigheten (og erosjonen) øker ytterligere, og inntil konsekvensene av utfyllingen til Drammen havn mht. strømforholdene utenfor Drammen Yard er avklart anbefales at det ikke gjennomføres tiltak mht. sjøbunnen. En rapport fra resipientovervåkingen skal levers 1. juni i år.

Det er også usikre geotekniske forhold i denne delen av Drammensfjorden, som også må avklares dersom sjøbunnen eksempelvis skal tildekkes ytterligere /12/.

## 2.2 Forurensningssituasjonen

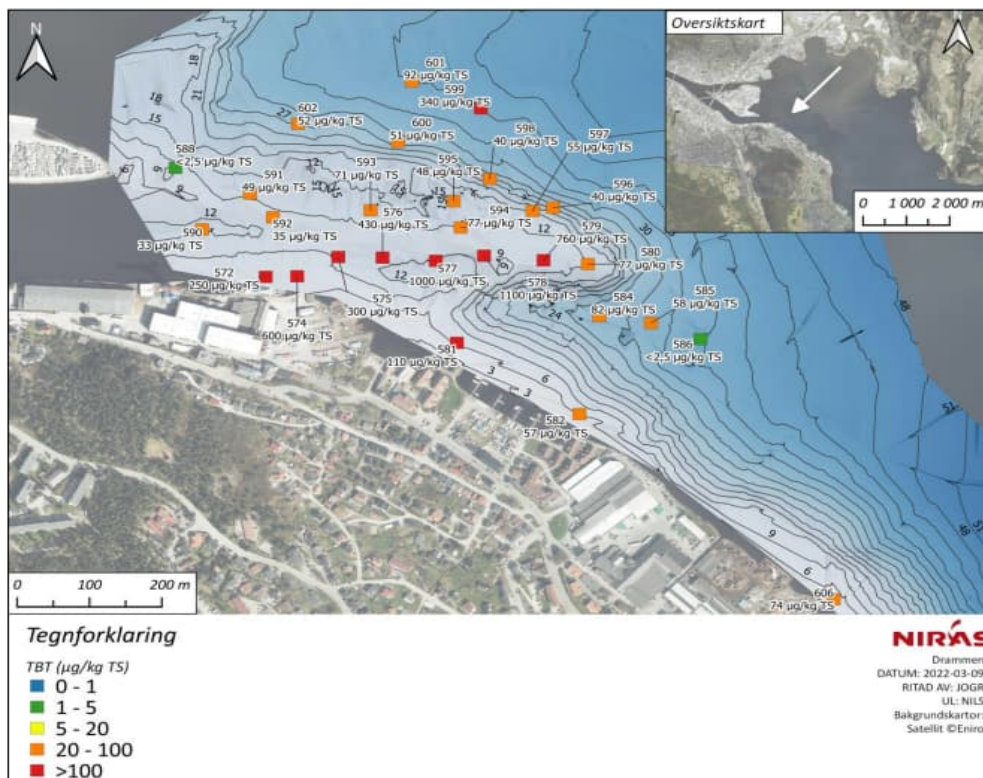
Drammen Yard har forestått omfattende undersøkelser på både eiendommene til Drammen Yard og i sjøområdet utenfor verftet. De første undersøkelsene ble utført i 2008, i 2011-2012 (som dokumentasjon etter gjennomførte tiltak på land med bl.a. prøvetaking av sjøvann) og i 2019, ref rapport i vedlegg E. I tillegg har det pågående miljøprosjektet «Ren Drammensfjord» kartlagt forurensningssituasjonen i og rundt området jevnlig siden 2008 /1/, samt at det er foretatt undersøkelser i regi av Drammen Havn i fm. pågående utfyllinger /16/.

Forurensningssituasjonen kan oppsummeres med 3 figurer fra rapportene nevnt foran



**Figur 2.** Lokalisering av stasjoner for passive prøvetakere (firkanter) og sedimentprøver (sirkler). Fargekodingen viser høyeste påviste tilstandsklasse. For sedimenter gjelder sediment (0-5 cm). Prøver er klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment og kystvann (02:2018 /2/). Kart: Golder Associates AS

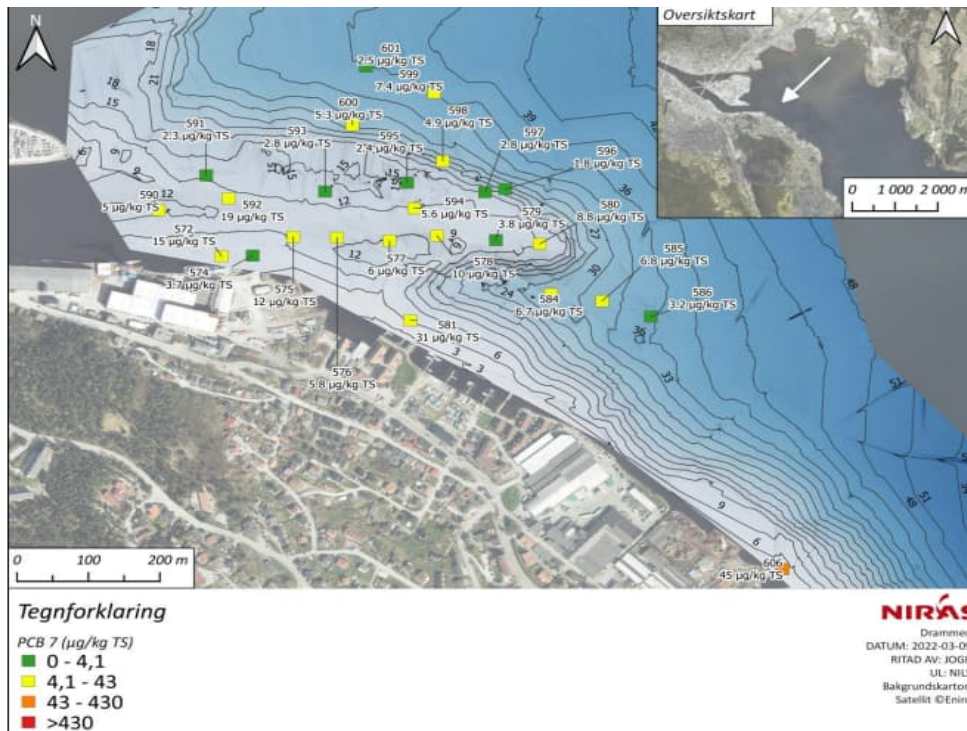
Figur 2, Forurensningssituasjonen i 2019 (Høyeste tilstandsklasse – alle stoffer)



Figur 4.7 Halter av TBT i van Veen-prøver (ca. 0–10 cm) i Drammensfjorden 2021. Fargefordelingen tilsvarer tilstandsklassene i veilederen til Miljødirektoratet (M-608). Blå – klasse I, grønn – klasse II, gul – klasse III, oransje – klasse IV, rød – klasse V.

Figur 3, Forurensningssituasjonen i 2021 (mht TBT)





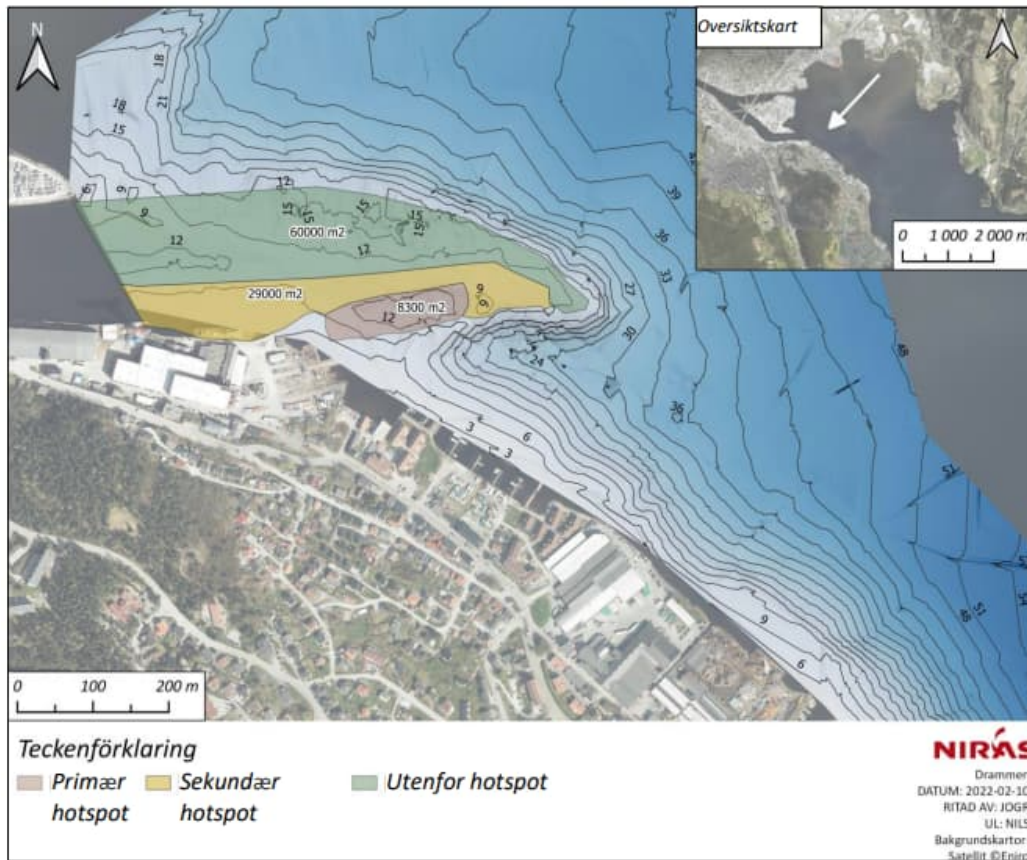
Figur 4.12 Halter av PCB7 i van Veen-prøver (ca. 0–10 cm) i Drammensfjorden 2021. Fargefordelingen tilsvarer tilstandsklassene i veilederen til Miljødirektoratet (M-608). Grønn – klasse II, gul – klasse III, oransje – klasse IV, rød – klasse V

Figur 4, Forurensningssituasjonen i 2021 (mht PCB)

Basert på de siste undersøkelsene i 2021 er det identifisert et primært hotspotområde mht. TBT der den tidligere flytedokken var lokalisert og et sekundært hotspotområde rett nord for dette basert på sedimentenes innhold av TBT, ref Figur 5 under.

Det er ikke påvist forhøyde verdier i forhold til det som normalt forekommer i indre Drammensfjord av andre stoffer enn TBT, ref Figur 4 foran med sammenstilling av PCB-analysene.

Man har dog valgt å måle innholdet miljøfølsomme stoffer i de øverste 10 cm av sedimentet, mens bunnlevende dyr ofte betraktes til ikke å gå dypere enn 5 cm, hvilket er grunnen til at Drammen Yard valgte en slik deling per sedimentdybde i sine undersøkelser fra 2019. Disse viste mye lavere konsentrasjoner av miljøgifter i de øverste 5 cm enn i det som lå dypere.



Figur 4.9 Avgrensning av delområder basert på TBT-nivåene i sediment. De høyeste TBT-nivåene forekom i det primære hotspot-området (brunt), som ligger innenfor en nedsenkning i bunnen. I det sekundære hotspot-området (gult) ble det registrert TBT-nivåer som var lavere enn det som forekom i primær-hotspot området, men høyere enn det som normalt forekommer av TBT-nivåer i drammensfjord. I området «utenfor hotspot» ble det ikke registrert avvikende høye nivåer av TBT. Se tekst for mer informasjon.

Figur 5, Avgrensning av områder med forhøyde konsentrasjoner av TBT i sedimentene utenfor Drammen Yard

Drammen Yard er lokalisert ved Tangenbanken, en naturlig avleiring av alt som Drammenselven har erodert med seg og sedimentert der vannhastigheten faller, altså der hvor elven har gått over til fjord. Det er således naturlig at avfall og utslipp fra alt som skjer oppstrøms for Tangenbanken og som renner ut i elven og lar seg erodere videre er å finne igjen delvis på Tangenbanken og delvis lengre ut i fjorden, inkludert alt som har blitt vasket fra industri, transport, forbrenning, husmaling og annet offentlig og privat forbruk i hele dette oppstrøms-området. Undersøkelser oppstrøms for Tangenbanken bekrefter dette og viser at de påviste forurensingene utenfor Drammen Yard har flere kilder enn verftets virksomhet. Rester av TBT-holdig maling fra maling av tusener av hus oppstrøms Drammenselven har også med stor sannsynlighet funnet sitt endelige hvilested i sedimentene der.

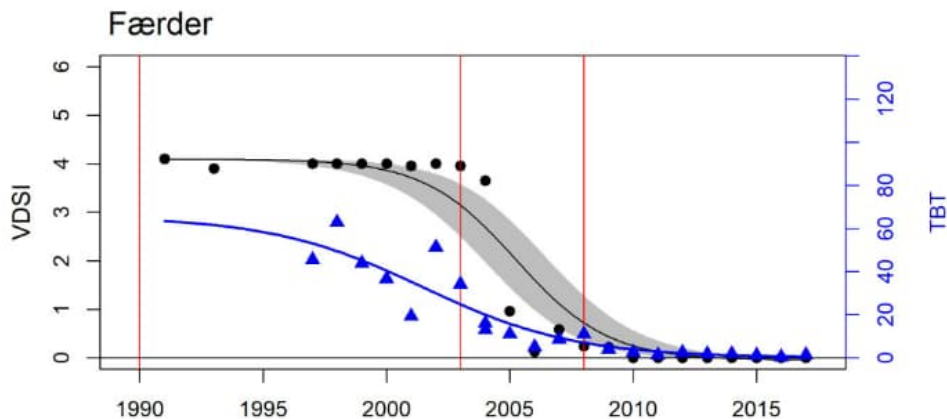
### 2.3 Mulige helse- og miljøkonflikter

TBT er en kunstig fremstilt organisk tinnforbindelse som har vist seg å være bioakkumulerende og hormonforstyrrende. I 1990 ble bruk av TBT forbudt på fritidsbåter mindre enn 25 meter og i 2003 ble bruk av TBT forbudt på alle båter og skip større enn 25 meter. Et globalt forbud mot bruk av TBT kom i 2008. TBT er også rapportert brukt i husmaling og treimpregnering pga. at det var soppdrepende /7/, og

det er fortsatt grunn til å anta at det er fortsatt mange kvadratmeter hus malt med TBT-holdig maling langs Drammensfjorden blant den 220 000 mennesker store befolkning som bor oppstrøms Drammenselven /4/.

De høyeste nivåene av TBT i sedimenter finnes normalt nært skipsverft, marinaer, trafikkerte havner og skipsleier. Skipsmaling som inneholdt TBT var laget slik at den frigjorde ca. 0,4 g TBT per m<sup>2</sup> våt flate per dag for å hindre begroing av undervannskroget. Å hindre begroing var naturligvis også et miljø-tiltak i den forstand at ubegroddes skips-skrog krever mye mindre energi for å drives gjennom vannet, og således reduserte forbruket av brensel. TBT brytes ned naturlig over tid, og danner DBT (dibutyltinn) og MBT (monobutyltinn). Disse stoffene er vesentlig mindre miljøskadelige enn TBT.

TBT er som nevnt bioakkumulerende og påvises i både blåskjell og purpursnegl. Tidligere undersøkelser kunne påvise skader på forplantningsorganene hos purpursnegl, men i 2017 viste NIVAs overvåking langs kysten av Norge ikke et eneste tilfelle av kjønnsforstyrrelse hos purpursnegler



Figuren viser både markant avtagende kjønnsforstyrrelse/imposex (sort graf) og TBT-konsentrasjoner (blå graf) i purpursnegler fra Færder, fra syke snegler på 90-tallet til friske snegler i 2017. De nasjonale TBT-forbudene for fritidsbåter kortere enn 25 meter i 1990, for større båter og skip lengre enn 25 meter i 2003, og for det globale totalforbudet for omsetning og bruk i 2008, er markert på figuren med røde vertikale streker. Det er først etter at TBT ble forbudt for større båter og skip at nedgangen er markant, og de siste 10 årene etter totalforbudet har nivåene vært stabilt lave. (Illustrasjon: Dag Ø. Hjermand.)

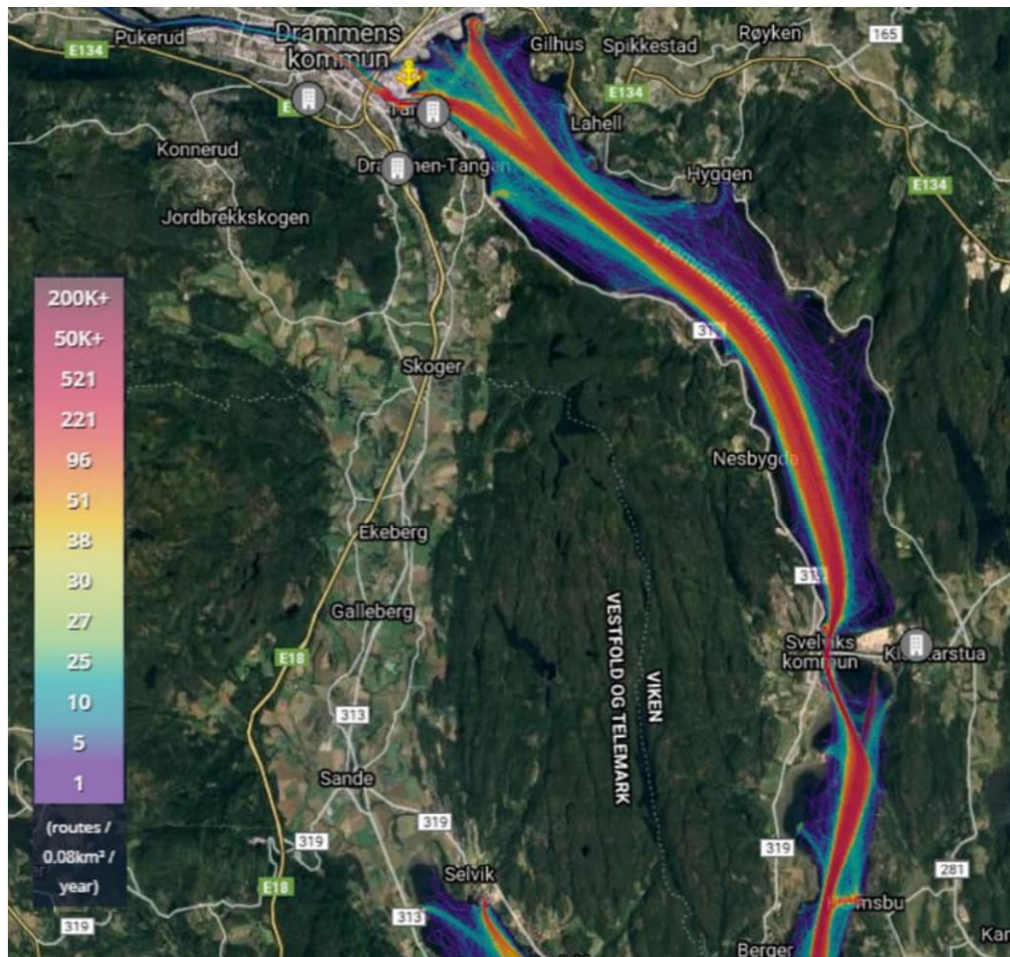
Figur 6, Resultater fra overvåking av TBT-konsentrasjoner i purpursnegl fra Færder fra 1990-2017

Purpursnegl lever i havet (saltvann), hovedsakelig i tidevannssonen, men ikke i brakkevann, som antas å være en sannsynlig grunn til at den ikke er observert i Drammensfjorden innenfor Svelviktrinet ([purpursnegler – Store norske leksikon \(snl.no\)](http://purpursnegler - Store norske leksikon (snl.no))). Videre lever den på berg og steinbunn. I det aktuelle området utenfor Drammen Yard er det ikke slike bunnforhold, men finkornede sand og siltmasser /1/. Som det fremgår av Figur 8 under, er det heller ikke påvist purpursnegl innenfor Svelviktrinet i Drammensfjorden.

Ut fra Miljødirektoratets naturbase (ref kart i vedlegg 23D) vil det være hensynet til Drammenselva som et av de mest artsrike fiskeområdene i landet som vil være styrende ut fra et helse og miljøperspektiv.

Det er ingen områder langs elvestrekningen som er tilrettelagt for rekreasjon, slik som Drammen Elvepark langs nordsiden av Drammenselven, fra Fjordparken på Brakerøya og inn mot Drammen sentrum.

Sjøområdet utenfor Drammen Yard domineres av båttrafikk knyttet til havnevirksomheten i Drammen, og nærliggende småbåthavn. Av 675 skipsanløp (nyttfartøy ekskl. lektere) i 2021 var kun 2 tilknyttet Drammen Yard /1/.



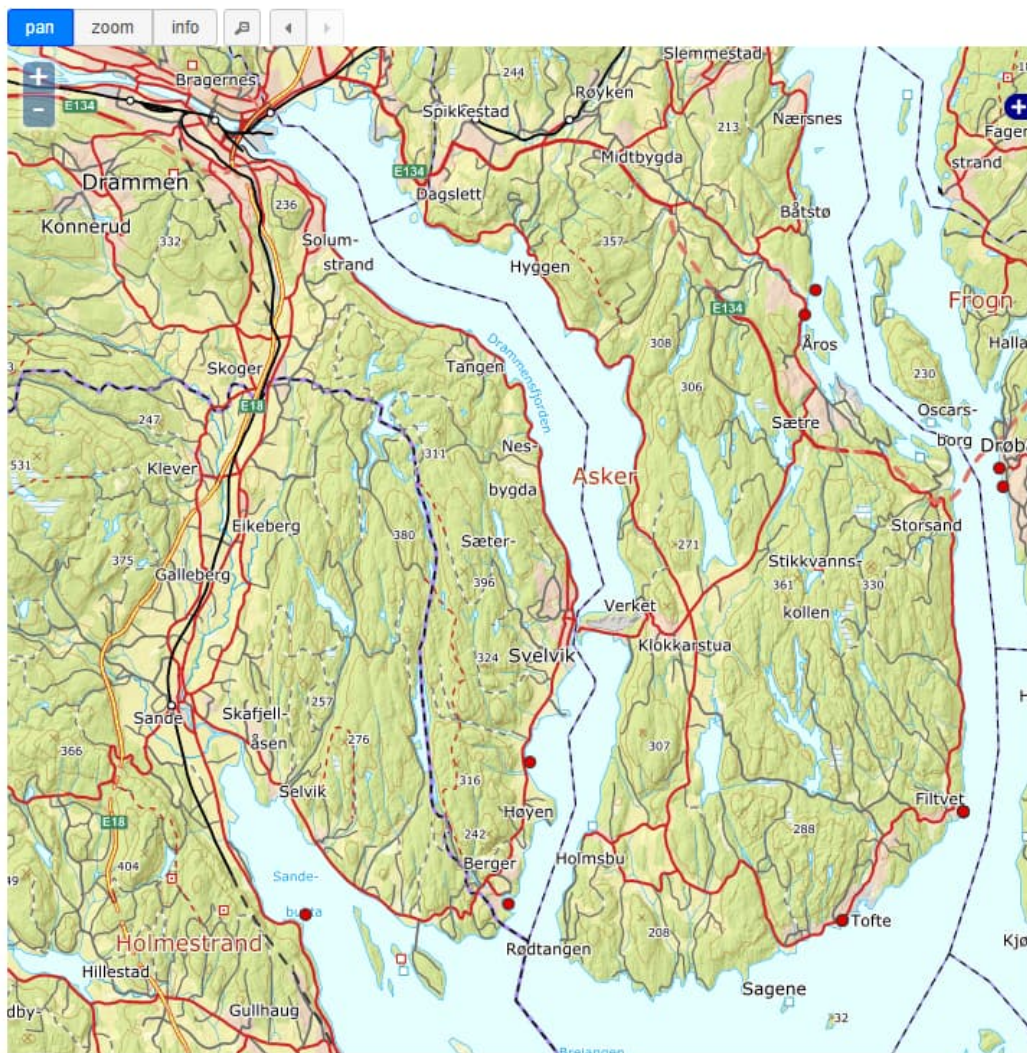
Figur 4.25 **Skipstrafikk** i Drammensfjorden (ruter per år basert på AIS-data).

Figur 7, Skipstrafikk i Drammensfjorden

## Familie: Purpursnegler, piggsnegler (Muricidae)

### Filter

Land: Norge ✕ Familie: Purpursnegler, piggsnegler ✕



Figur 8, Røde punkter viser forekomst av purpursnegl i Oslofjorden og i Drammensfjorden (ikke påvist innenfor Svelvik)

### 3 Miljømål

I fm. prosjektet Ren Drammensfjord (som ble startet i 2008) er det formulert følgende miljømål /1/, som også vil gjelde for denne lokaliteten

#### Hovedmål:

- Forurensede bunnsedimenter skal ikke hindre rekreasjon og friluftsliv, havnedrift, båtliv eller fritidsfiske.
- Forurensede sedimenter og aktiviteter i indre Drammensfjord skal ikke føre til langsiktige, negative effekter på økosystemet.

#### Delmål:

- Helse- og miljøskadelige stoffer skal ikke føre til helseisiko ved bading i Drammensfjorden.
- Det skal være trygt å spise fiskekjøtt fra lokale fiskearter.
- Helse- og miljøskadelige stoffer skal ikke føre til skader på lokalt plante- og dyreliv i Drammensfjorden.

Vannforekomsten Drammensfjorden-indre, ID 0101020801-C er karakterisert som en sterkt ferskvannspåvirket fjord. Vannkategorien er «Kystvann» og den økologiske tilstanden er karakterisert som «moderat», vann-nett.no ref. /9/.

### 4 Stedsspesifikk miljørisikovurdering

I 2019 utførte Golder en sammenstilling av foreliggende sedimentundersøkelser og en stedsspesifikk risikovurdering av sjøområdet utenfor Drammen Yard /5/, ref. vedlegg E. Denne konkluderte med at:

*«Risikovurderingen for delområdene 'Utenfor Drammen Yard' og 'Nedstrøms' viser at det er noe risiko for spredning, human helse og økosystemet. Ved å sammenlikne risikovurderingen for 2008 med risikovurderingen for 2019 er det observert at det er færre stoffer som overskrider grenseverdiene, samt at risikoen har blitt betydelig redusert for alle tre risikoparameterne. Resultatene ovenfor viser at det er en god restitusjon av området med den naturlige tildekking og nedbrytingen som i dag pågår.»*

Med grunnlag i nyere data fra prosjektet Ren Drammensfjord er det gjort en revidert miljørisikovurdering for sedimentene i de øverste 10 cm, hvor en har benyttet oppdatert regneark M-1489 (utgitt av Miljødirektoratet). Alle data fra risikovurderingen er lagt ved som vedlegg C, og viktige inputparametere og hovedkonklusjonene er gjengitt under.

I regnearket har en nå korrigert tømmeperioden for TBT, dvs. den tiden det tar for at all TBT i sedimentet lekker ut til vannmassene. Siden risikomodellen for sedimenter ikke korrigerer for at forurensningene i sedimentene gradvis avtar etter hvert som miljøgiftene lekker ut (slik det nå er gjort for risikomodellen på land) er faktoren for organisk karbontilførsel (ref Tabell 1) justert for å gi mer realistisk tømmeperioden for TBT. Uten denne korrigeringen ville den teoretiske tømmeperioden vært mindre enn ett år, dvs. at all TBT i sedimentet lekker ut hvert år.

Resultatene fra den oppdaterte risikovurderingen som nå er gjennomført er sammenstilt med tilsvarende resultater fra risikovurderingen for situasjonen i 2008 i

tabellene Tabell 2- Tabell 5, slik at endringene (forbedringen) fremkommer for de ulike eksponeringsområder som spredningsrisiko, porevann og human helse.

Selv om målte sedimentkonsentrasjoner overstiger trinn 1 grenseverdier og beregnet porevannskonsentrasjon overstiger PNEC verdier viser de oppdaterte miljørisiko-beregningene at det hverken foreligger spredningsfare (Tabell 4) eller fare for human helse i dagens situasjon (Tabell 5).

Tabellene på de etterfølgende sidene dokumenterer også den betydelige naturlige forbedringen som er skjedd siden 2008. I vedlegg E (vedlegg 4) er det også vist tilsvarende tabeller for situasjonen i 2019.

Tabell 1, Inputparametre til miljørisikovurdering

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	2,9	Målt verdi
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å oppnå enheten mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	8300	Primært hotspotområde
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	99600	8300 m <sup>2</sup> * 12 m
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,000114155	1 times oppholdtid pga strømforhold i Drammenselva
<b>SPREDNING</b>			
Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	1	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	5	
Parametere for oppvirvling fra skip, $F_{skip}$	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	951	Delområde "Havn" 2019.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, $T$ [m]	120	100	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	ingen standard	1000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, $A_{skip}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	0	Settes lik 0 dersom uaktuell spredningsvei
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,05	Tas fra siktekurve (dersom 5 % er mindre enn 2 $\mu$ m, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{bio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	20	Gir mer realistisk tørrvekt for TBT
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	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for $C_{bio}$	5	1	Faktor for å konvertere $BCF_{biota}$ som er på våtvektsbasis til $C_{bio}$ på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.

Tabell 2, Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008)

## Grenseverdier 2021:

**Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier**

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	31	13	8,116129032	18		
Bly	31	160	41,09677419	150	1,1	
Kadmium	31	0,82	0,306483871	2,5		
Kobber	31	100	42,14193548	84	1,2	
Krom totalt (III + VI)	0	mangler	mangler	660		
Kvikksølv	31	1,91	0,176419355	0,52	3,7	
Nikkel	31	60	21,2483871	42	1,4	
Sink	31	310	137,3870968	139	2,2	
PCB 28	14	0,003	0,001167857			
PCB 52	24	0,0062	0,0016675			
PCB 101	21	0,0054	0,001495714			
PCB 118	23	0,0074	0,001492174			
PCB 138	28	0,009	0,001735			
PCB 153	28	0,0093	0,001676429			
PCB 180	22	0,0046	0,001067273			
Sum PCB7	14	4,49E-02	1,03E-02	0,0041	11,0	2,5
Tributyltinn (TBT-ion)	29	1,1	0,24137931	0,035	31,4	6,9
PCB7	28	0,045	0,008617857	0,0041	11,0	2,1

## Grenseverdier 2008:

**Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier**

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	5	33	11,8	18	1,8	
Bly	5	113	37,4	150		
Kadmium	5	0,78	0,314	2,5		
Kobber	5	832	189,4	84	9,9	2,3
Krom totalt (III + VI)	5	44	25,6	660		
Kvikksølv	2	0,5	0,315	0,52		
Nikkel	5	27	17,4	42		
Sink	5	825	236,6	139	5,9	1,7
Naftalen	0	mangler	mangler	0,027		
Acenaftalen	0	mangler	mangler	0,033		
Acenaften	1	0,089	0,089	0,096		
Fluoren	2	0,12	0,0915	0,15		
Fenantren	2	1,1	0,7	0,78	1,4	
Antracen	2	0,12	0,092	0,0046	26,1	20,0
Fluoranten	4	1,3	0,5055	0,4	3,3	1,3
Pyren	4	0,98	0,383	0,084	11,7	4,6
Benzo(a)antracen	2	0,36	0,3	0,06	6,0	5,0
Krysen	2	0,4	0,315	0,28	1,4	1,1
Benzo(b)fluoranten	2	0,36	0,3	0,140	2,6	2,1
Benzo(k)fluoranten	2	0,2	0,155	0,135	1,5	1,1
Benzo(a)pyren	2	0,4	0,305	0,183	2,2	1,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,066	0,058	0,063	1,0	
Dibenzo(a,h)antracen	4	0,29	0,13375	0,027	10,7	5,0
Benzo(ghi)perylene	4	0,28	0,13825	0,084	3,3	1,6
PCB 28	4	0,0019	0,0015			
PCB 52	2	0,0061	0,0036			
PCB 101	2	0,0078	0,00615			
PCB 118	2	0,0083	0,0055			
PCB 138	4	0,012	0,005225			
PCB 153	5	0,015	0,00486			
PCB 180	3	0,011	0,004666667			
Sum PCB7	4	6,21E-02	3,15E-02	0,0041	15,1	7,7
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	5	7,5	1,5592	0,035	214,3	44,5



Tabell 3, Beregnet porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNECw ((2021 sammenlignet med situasjonen i 2008)

Porevann 2021:

**Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>**

PNEC<sub>w</sub> tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	1,97E-03	1,23E-03	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	3,3	2,0
Bly	1,03E-03	2,65E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	6,31E-06	2,36E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	4,10E-03	1,73E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	1,6	
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,91E-05	1,76E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	8,48E-03	3,00E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	2,82E-03	1,25E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
PCB 28	2,54E-06	9,89E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	4,27E-06	1,15E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	5,50E-07	1,52E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	7,53E-08	1,52E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	6,05E-07	1,17E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	6,25E-08	1,13E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,62E-07	3,77E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	8,26E-06	2,47E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Tributyltinn (TBT-ion)	3,45E-02	7,57E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	17243,8	37833,7
PCB7	4,83E-06	9,25E-07	ikke målt	ikke målt	0,0E+00	#DIV/0!	#DIV/0!

Porevann 2008:

**Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>**

PNEC<sub>w</sub> tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	4,99E-03	1,79E-03	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	8,3	3,0
Bly	7,30E-04	2,41E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	6,00E-06	2,42E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	3,41E-02	7,76E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	13,1	3,0
Krom totalt (III + VI)	3,67E-04	2,13E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	5,00E-06	3,15E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	3,81E-03	2,40E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	7,50E-03	2,15E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	2,2	
Naftalen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-03		
Acenafylen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenafylen	4,59E-04	4,59E-04	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	3,10E-04	2,36E-04	ikke målt	ikke målt	1,5E-03		
Fenantren	1,19E-04	4,99E-04	ikke målt	ikke målt	5,1E-04	1,5	
Antracen	1,07E-04	8,21E-05	ikke målt	ikke målt	1,0E-04	1,1	
Fluoranten	3,50E-04	1,36E-04	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	55,6	21,6
Pyren	4,38E-04	1,71E-04	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	19,9	7,4
Benzo(a)antracen	1,89E-05	1,58E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	1,6	1,3
Krnsen	2,64E-05	2,08E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,14E-05	9,49E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(k)fluoranten	6,63E-06	5,14E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,27E-05	9,65E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	74,4	56,8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,41E-07	6,51E-07	ikke målt	ikke målt	2,7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	3,91E-06	1,81E-06	ikke målt	ikke målt	6,0E-07	6,5	3,0
Benzo(ghi)perylen	7,20E-06	3,56E-06	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	8,8	4,3
PCB 28	1,23E-06	9,70E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	3,20E-06	1,89E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	6,06E-07	4,78E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	6,45E-08	4,27E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	6,16E-07	2,68E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	7,70E-08	2,49E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2,96E-07	1,26E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	6,09E-06	3,80E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,79E-01	3,73E-02	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	897129,2	186507,2

Tabell 4, Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning" (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008)

## Spredning 2021:

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org}$ )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$ )		Spredning ( $F_{tot}$ ) dersom $C_{sed}$ er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, sed-skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, sed-skip middel</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, skip middel</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)		Maks	Middel
Arsen	2,59E-01	1,62E-01	2,62E-01	1,64E-01	1,82E+01		
Bly	-3,49E-02	-8,97E-03	1,44E-01	3,69E-02	6,86E+00		
Kadmium	-9,35E-04	-3,50E-04	6,68E-04	2,50E-04	1,05E-01		
Kobber	2,64E-01	1,11E-01	4,31E-01	1,82E-01	1,82E+01		
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,41E+01		
Kvikksølv	1,70E-03	1,57E-04	2,48E-03	2,29E-04	3,39E+01		
Nikkel	-1,09E-01	-3,85E-02	8,25E-01	2,92E-01	2,94E+01		
Sink	-8,58E-01	-3,80E-01	2,92E-01	1,29E-01	6,92E+00		
PCB 28	-2,14E-02	-8,34E-03	1,96E-04	7,64E-05			
PCB 52	-8,68E-02	-2,33E-02	3,02E-04	8,11E-05			
PCB 101	-1,12E-02	-3,10E-03	3,59E-05	9,93E-06			
PCB 118	-1,53E-03	-3,09E-04	4,91E-06	9,91E-07			
PCB 138	-1,23E-02	-2,37E-03	3,68E-05	7,09E-06			
PCB 153	-1,27E-03	-2,29E-04	3,80E-06	6,86E-07			
PCB 180	-3,30E-03	-7,66E-04	9,25E-06	2,15E-06			
Sum PCB7	mangler data	mangler data	5,88E-04	1,78E-04			
Tributyltinn (TBT-ion)	-8,20E+01	-1,80E+01	2,45E+00	5,37E-01	5,87E+00		
PCB7	-4,89E-02	-9,37E-03	2,85E-04	5,47E-05	4,60E-03		

## Spredning 2008:

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org}$ )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$ )		Spredning ( $F_{tot}$ ) dersom $C_{sed}$ er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, sed-skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, sed-skip middel</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, skip middel</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)		Maks	Middel
Arsen	3,33E+01	1,19E+01	3,41E+01	1,22E+01	1,86E+01		
Bly	5,54E+00	1,83E+00	7,67E+00	2,54E+00	9,69E+00	1,8	
Kadmium	3,74E-02	1,50E-02	5,21E-02	2,10E-02	1,53E-01		
Kobber	1,84E+02	4,20E+01	2,01E+02	4,57E+01	1,99E+01	10,1	2,3
Krom totalt (III + VI)	1,62E+00	9,41E-01	2,45E+00	1,42E+00	3,66E+01		
Kvikksølv	3,31E-02	2,09E-02	4,26E-02	2,69E-02	4,37E-02		
Nikkel	2,01E+01	1,30E+01	2,07E+01	1,34E+01	3,03E+01		
Sink	5,01E+01	1,44E+01	6,57E+01	1,88E+01	9,55E+00	6,9	2,0
Naftalen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,57E+00		
Acenaftevin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,94E+00		
Acenafthen	3,24E+00	3,24E+00	3,26E+00	3,26E+00	2,92E+00	1,1	1,1
Fluoren	2,40E+00	1,83E+00	2,41E+00	1,84E+00	2,25E+00	1,1	
Fenantren	2,13E+01	1,35E+01	2,13E+01	1,36E+01	5,26E+00	4,1	2,6
Antracen	8,42E-01	6,45E-01	8,47E-01	6,50E-01	2,31E-02	36,6	28,1
Fluoranten	4,12E+00	1,60E+00	4,16E+00	1,62E+00	6,59E-01	6,3	2,5
Pyren	5,99E+01	2,34E+01	5,99E+01	2,34E+01	1,17E+00	51,4	20,1
Benzo(a)antracen	1,03E+00	8,57E-01	1,04E+00	8,63E-01	4,61E-02	22,5	18,7
Krysen	3,53E-01	2,78E-01	3,61E-01	2,84E-01	1,17E-01	3,1	2,4
Benzo(b)fluoranten	2,35E-01	1,96E-01	2,42E-01	2,02E-01	3,49E-02	6,9	5,8
Benzo(k)fluoranten	1,37E-01	1,06E-01	1,41E-01	1,09E-01	3,51E-02	4,0	3,1
Benzo(a)pyren	2,61E-01	1,99E-01	2,69E-01	2,05E-01	4,56E-02	5,9	4,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,51E-02	1,33E-02	1,64E-02	1,44E-02	6,16E-03	2,7	2,3
Dibenzo(a,h)antracen	3,09E-01	1,42E-01	3,14E-01	1,45E-01	7,32E-01	42,9	19,8
Benzo(ghi)perylen	1,47E-01	7,25E-02	1,52E-01	7,51E-02	1,88E-02	9,1	4,5
PCB 28	4,31E-02	3,41E-02	4,32E-02	3,41E-02			
PCB 52	2,52E-01	1,49E-01	2,52E-01	1,49E-01			
PCB 101	4,74E-02	3,74E-02	4,76E-02	3,75E-02			
PCB 118	5,04E-03	3,34E-03	5,20E-03	3,45E-03			
PCB 138	4,80E-02	2,09E-02	4,83E-02	2,10E-02			
PCB 153	6,01E-03	1,95E-03	6,29E-03	2,04E-03			
PCB 180	2,31E-02	9,78E-03	2,33E-02	9,87E-03			
Sum PCB7	4,24E-01	2,56E-01	4,26E-01	2,57E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,43E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	2,25E+03	4,68E+02	2,26E+03	4,69E+02	4,51E+00	501,0	104,2

Tabell 5, Beregnet total livstidseksposering sammenlignet med MTR/TDI 10 % (2021 sammenlignet med situasjonen i 2008)

## Human Risiko 2021:

Tab.3: Beregnet total livstidseksposering sammenlignet med MTR/TDI 10 %					
Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	1,10E-05	6,89E-06	1,00E-04		
Bly	1,36E-04	3,49E-05	3,60E-04		
Kadmium	6,96E-07	2,60E-07	5,00E-05		
Kobber	8,49E-05	3,58E-05	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	mangler	mangler	5,00E-04		
Kvikksølv	1,62E-06	1,50E-07	7,10E-05		
Nikkel	5,09E-05	1,80E-05	5,00E-03		
Sink	2,63E-04	1,17E-04	5,00E-02		
PCB 28	2,77E-09	1,08E-09			
PCB 52	5,72E-09	1,54E-09			
PCB 101	4,98E-09	1,38E-09			
PCB 118	6,83E-09	1,38E-09			
PCB 138	8,30E-09	1,60E-09			
PCB 153	8,58E-09	1,55E-09			
PCB 180	4,24E-09	9,85E-10			
Sum PCB7	4,14E-08	9,50E-09	1,00E-06	0,0	0,0
Tributyltinn (TBT-ion)	1,01E-06	2,23E-07	2,50E-04		
PCB7	4,19E-08	8,03E-09	1,00E-06		

## Human risiko 2008:

Tab.3: Beregnet total livstidseksposering sammenlignet med MTR/TDI 10 %					
Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	1,96E-05	7,01E-06	1,00E-04		
Bly	3,04E-04	1,00E-04	3,60E-04		
Kadmium	3,67E-06	1,48E-06	5,00E-05		
Kobber	3,34E-03	7,61E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	7,20E-06	4,19E-06	5,00E-04		
Kvikksølv	4,91E-07	3,00E-07	7,10E-05		
Nikkel	1,01E-03	6,51E-04	5,00E-03		
Sink	7,36E-03	2,11E-03	5,00E-02		
Naftalen	mangler	mangler	4,00E-03		
Acenaftalen	mangler	mangler	5,00E-03		
Acenaften	4,51E-04	4,51E-04	5,00E-02		
Fluoren	5,04E-04	3,84E-04	4,00E-03		
Fenantren	1,14E-02	7,24E-03	4,00E-03	2,8	1,8
Antracen	2,00E-04	1,53E-04	4,00E-03		
Fluoranten	1,65E-03	6,41E-04	5,00E-03		
Pyren	3,79E-02	1,48E-02	5,00E-02		
Benzo(a)antracen	6,21E-04	5,17E-04	5,00E-04	1,2	1,0
Krysen	1,58E-04	1,24E-04	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	1,24E-04	1,04E-04	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	7,24E-05	5,61E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,38E-04	1,05E-04	5,00E-05	2,8	2,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,10E-06	7,12E-06	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	1,92E-04	8,88E-05	5,00E-05	3,8	1,8
Benzo(ghi)perylene	7,87E-05	3,89E-05	3,00E-03		
PCB 28	2,51E-05	1,98E-05			
PCB 52	1,57E-04	9,28E-05			
PCB 101	2,97E-05	2,34E-05			
PCB 118	3,16E-06	2,10E-06			
PCB 138	3,02E-05	1,32E-05			
PCB 153	3,78E-06	1,22E-06			
PCB 180	1,45E-05	6,17E-06			
Sum PCB7	2,64E-04	1,59E-04	1,00E-06	263,7	158,7
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,06E+00	2,20E-01	2,50E-04	4225,4	878,4

## 5 Tiltaksvurdering

For en mer detaljert beskrivelse av hvilke tiltaksmetoder som kan være aktuelle vises til tidligere rapport fra Golder /5/ i vedlegg E.

### 5.1 Tiltaksmetoder

#### 5.1.1 Monitored Natural Recovery, MNR

Hovedtiltaket for ytterligere forbedringer av miljøtilstanden i Drammensfjorden er naturlig overvåket tildekning (Monitored Natural Recovery, MNR) /1/. Dette samsvarer også med hva som Miljødirektoratet opplyser på sin internettside om Drammensfjorden <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/forurensset-sjobunn/drammensfjorden/>

*«Hva blir gjort for å få en renere sjøbunn? Den naturlige tildekningen fra elvene overvåkes jevnlig og er hovedtiltaket for å få en renere Drammensfjord.»*

MNR innebærer at forekomst og biotilgjengelighet av forurensning avtar over tid ettersom gammel forurensning i sedimentene dekkes av renere sedimenterende materiale fra elvene. Prosessen overvåkes ved hjelp av målinger for å finne ut om den gir ønsket resultat, og i så fall hvor raskt forbedringen skjer.

MNR er en tilnærming som gjør at ytterligere restaureringstiltak kan iverksettes dersom det viser seg at tildekningen går for sakte, eller hvis situasjonen forverres. Miljøovervåking er derfor en sentral del av MNR.

MNR innebærer at det ikke utføres aktive tiltak i sedimentene, men at den naturlige restitusjonen overvåkes. For å oppnå en forbedring i sedimentet må det skje en naturlig forbedring av sjøbunnen ved tilførsel av nye og rene masser fra land (overvannsledninger/overflater), primærproduksjon i vannsøylen (algeoppblomstring), eller avsetning av materiale fra luften.

Sedimenteringsraten i området er målt av «Ren Drammensfjord» prosjektet og viser at sedimentasjonsraten er god med ca. 0,5 cm pr. år /5/. I løpet av 10 år vil derved dagens overflate vil være naturlig dekket av 5 cm tilført sediment fra områdene oppstrøms Drammen Yard. Resultatene fra både Drammen Yard sine undersøkelser og undersøkelsene i regi av Ren Drammensfjord viser at den naturlige restitusjonen fra 2008 og frem til i dag er god.

#### 5.1.2 Mudring

Ved gjennomføring av mudring fjernes de forurensede sedimentene fra sjøbunnen, og leveres til et godkjent deponi. utfordringer med mudring kan være knyttet til spredning av forurensning under tiltaket, og det kan i noen tilfeller være vanskelig å oppnå tiltaksålet pga. rekontaminering. Dette avhenger av mudringsmetode.

I noen tilfeller må mudringen utføres flere ganger, og det kan medføre en høyere kostnad. Det er også behov for en disponeringsløsning for de massene som mudres, og dette øker også kostnadene for denne typen tiltak.

Mudring kan utføres som sugemudring eller grabbmudring. Det vil normalt ikke være behov for overvåking i etterkant av gjennomført mudringstiltak

### 5.1.3 Tildekking

Tildekking av forurenset sediment innebærer at rene masser legges ut på sjøbunnen for å redusere utlekking av miljøgifter til vannmassene, og derved hindre opptak av miljøgifter i vannlevende organismer.

Tildeckingsmassene er en fysisk barriere som hindrer spredning og transport av miljøgifter fra sedimentene til omgivelsene. Tildekking av forurensete sedimenter må skje med spesifikke tildeckingsmasser som tilfredsstiller Miljødirektoratets tildeckingsveileder (M-411/2015).

Kostnaden ved tildekking av forurensete sedimenter av f eks et område tilsvarende hot spot området på 8300 m<sup>2</sup> i Figur 5 vil være i størrelsesorden 500,- pr m<sup>2</sup> eks mva, inkludert innkjøp av masser og utlegging. Dette forutsetter at det ikke er behov for å legge ut spesielle erosjonsbeskyttende lag eller støttefyllinger (slik som det gjøres for Drammen havn sin utfylling). Detaljprosjektering, supplerende geotekniske undersøkelser og miljøkontroll vil være i størrelsesorden 600 000-800 000,- eks mva. Med en usikkerhet på 25 % vil en samlet kostnad for tildekking være ca. 6 mill (eks mva) for en ordinær tildekking av forurenset sjøbunn.

## 5.2 Tiltaksbehov

Med grunnlag i den oppdaterte miljørisikoanalysen foreligger det således ikke noe dokumentert tiltaksbehov knyttet til de forurensete sedimentene utenfor Drammen Yard. Dette samsvarer med tidligere vurderinger av både Golder /5/ og i prosjektet Ren Drammensfjord /1/.

Det er avdekket et mindre hot-spot område ved den tidligere flytedokken, hvor det ikke skjer noen naturlig tildekking av nye sedimenter i dagens situasjon /1/. Konsekvensen av dette synes å være svært begrenset mht. spredning av forurensinger til øvrige områder hvor det skjer naturlig tildekking. Dette kan ha sammenheng med utfyllingen som Drammen havn gjennomfører etter tillatelse fra Statsforvalteren i Viken. Modellering av strømhastigheter i forkant av utfyllingen viste fare for økt erosjon i dette området /11/, og Drammen havn følger opp dette i sin resipientovervåkning /15/.

Dersom det er denne utfyllingen og påfølgende økt erosjon som er årsaken til at det ikke skjer naturlig tildekking i hele området utenfor Drammen Yard, er det Drammen havn som har tiltaksplikten, ref pkt 2.9 i tillatelsen «*Dersom det oppstår fare for økt forurensning, plikter tiltakshaver så langt det er mulig uten urimelige kostnader å iverksette de tiltak som er nødvendige for å eliminere eller redusere den økte forurensningsfaren, herunder om nødvendig å redusere eller innstille driften*» /14/.

En tildekking av dagens sjøbunn vil medføre at strømhastigheten (og erosjonen) øker ytterligere, og inntil konsekvensene av utfyllingen til Drammen havn mht. strømforholdene utenfor Drammen Yard er avklart anbefales at det ikke gjennomføres tiltak mht. sjøbunnen her.

Det er usikre geotekniske forhold i denne delen av Drammensfjorden, som også må avklares dersom sjøbunnen eksempelvis skal tildekkes ytterligere /12/. Det vises til NGU rapport 2011.003 /8/ hvor det fremgår at det tidligere har gått flere skred på havbunnen i indre deler av Drammensfjorden, og det er ikke helt utelukket at fremtidige skred kan forårsake spredning av forurenset sediment fra hotspot-området /1/.

Ved tiltaksmetodene mudring og tildekking vil stabilitetsforholdene til sjøbunnen endres, og dersom dette forårsaker et undersjøisk skred vil det forårsake en betydelig

og ukontrollert spredning av dypereliggende forurensede sedimenter, som i dagens situasjon ikke utgjør noen spredningsfare.

### 5.3 Anbefalt tiltak

Hovedtiltaket for ytterligere forbedringer av miljøtilstanden i Drammensfjorden er naturlig overvåket tildekning (Monitored Natural Recovery, MNR), noe som også vil være det beste tiltaket for området utenfor Drammen Yard.

Selv om det er usikkert hvor mye MNR vil forbedre miljøtilstanden i området, foreligger det ikke noe dokumentert tiltaksbehov og det vurderes derfor lite hensiktsmessig (samt geoteknisk risikabelt) med aktive tiltak i form av mudring og/eller tildekning. Uten at alle kilder til TBT forurensingen oppstrømmer for Drammen Yard er lokalisert og nødvendige tiltak gjennomført, og den potensielt økte erosjonsrisikoen i området som følge av Drammen havn sin utfylling er avklart, vil det være stor risiko for at et slikt lokalt tildekningstiltak ikke vil være effektivt om noen år, slik en opplevde ved 5. års etterkontrollen ved Fiskerstrand verft i Møre og Romsdal (*«På begge tildekkingsfeltene ble tilstanden endret fra «moderat» før tildekning til «dårlig» fem år etter tildekning. Dårligere tilstand kort tid etter tildekning er en normal konsekvens av tiltaket, men fortsatt dårlig tilstand fem år etterpå kan muligens skyldes rekontaminering av TBT, som ble påvist i det nylig sedimenterte materialet oppå tildekkingsmassene.»*) /17/ M.a.o. tiltaket ga ingen miljøgevinst og var således et unødig tiltak og en unødvendig belastning for verftet.

Siden alle kilder til påvist TBT forurensing i Drammensfjorden oppstrømmer Drammen Yard ikke er avdekket og det heller ikke er avklart hvordan utfyllingen ved Holmen påvirker strømforholdene (og øker erosjonsfaren) ved Drammen Yard vil eventuelle fysiske tiltak med mudring eller tildekning av sjøbunnen kunne ha like store eller større sannsynlighet for forverring som forbedring av miljøet i Drammensfjorden. Risiko mht. grunnbrudd som følge av slike tiltak er heller ikke avklart.

Det foreslåtte tiltaket er å fortsette den overvåkning som skjer i regi av både prosjektet Ren Drammensfjord og Drammen havn. Overvåkingen bør koordineres og så vidt Advansia er kjent med skal dette skje gjennom både prosjektgruppen og en planlagt nyopprettet referansegruppe for prosjektet Ren Drammensfjord /18/.

### 5.4 Kontroll og overvåkning

I regi av prosjektet Ren Drammensfjord planlegges fortsatt overvåking, som vil inkludere det nevnte «hot-spot» området utenfor Drammen Yard

<https://www.drammen.kommune.no/tjenester/miljo-klima-natur/ren-drammensfjord/>

*«Noen delområder i fjorden har så høyt nivå av forurensning (spesielt av tinnorganiske forbindelser som tributyltinn (TBT)) at naturlig tildekning sannsynligvis ikke vil være nok for å forbedre tilstanden i sjøbunnen. Disse områdene kalles for "hotspots". Her må forurensningssituasjonen avklares og kartlegges før videre tiltak for opprydding blir aktuelt. Overvåkingen fokuserer derfor nå på å avgrense disse områdene og innhente mer informasjon om strømforholdene i fjorden. Målet er å finne ut hvilke tiltak som vil være mest effektive også for disse områdene.»*

Denne overvåkingen (sammen med resipientovervåkingen som Drammen Havn utfører) ansees som tilstrekkelig ettersom det ikke foreligger noe dokumentert tiltaksbehov i dagens situasjon, og det vurderes ikke nødvendig for Drammen Yard å utføre egen overvåking i tillegg til disse overvåkningsprogrammene.

## Referanser

- /1/ Niras 2022. Ren Drammensfjord Kartlegging av hotspot-område og sedimentasjonsmålinger. 18.3.2022
- /2/ Statsforvalteren i Oslo og Viken 2021. Pålegg om utarbeidelse av tiltaksplan for opprydding i forurenset sjøbunn - Drammen Yard – Drammen kommune. 1.9.2021
- /3/ Miljødirektoratet 2022. Vedtak i klagesak om klage på frist for innsending av tiltaksplan – Drammen Yard. 5.4.2022
- /4/ Niras 2021. Ren Drammensfjord 2020. Årsrapport. 30.4.2021
- /5/ Golder 2019. Drammen Yard. Sediment- og vannundersøkelser med risikovurdering. Prosjekt 18112741. 29.5.2019
- /6/ Niva 2021. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. Rapport M-1936. 3.2.2021 (rev. utgave)
- /7/ Cowi 2019. Kartlegging av landkilder, Store Lungegårdsvann. Mulige kilder til ny tilførsel av miljøgifter fra land til sjø. Rapport A109463. 15.11.2019
- /8/ NGU (2011) Undersjøiske landformer og skredprosesser langs strandsonen i Drammensfjorden. NGU Rapport 2011.003. 14.4.2011
- /9/ Vann-nett.no, Vann-Nett eies av miljøforvaltningen og Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE)
- /10/ Drammen havn 2020. Søknad om utfylling i sjø (trinn3) i forbindelse med utvidelse av havneområdene på Holmen i Drammen. 4.6.2020
- /11/ Multiconsult 2016. Drammen Havn. Flom og flodbølge, havnivåstigning, stormflo og strømning. Rapport 814203 -RiVass-RAP-002. 21.10.2016
- /12/ Multiconsult 2018. Drammen Havn. Utfylling mot øst. Dokumentasjon på områdestabilitet og vurdering av stabilitetsforholdene ved ekstrem flom. Notat 814203-RIG-005. 31.1.2018
- /13/ Statsforvalteren i Oslo og Viken 2020. Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven til utfylling i Drammen havn - TEK12 - 02 Utfylling Holmen Øst Trinn 2. 23.1.2020
- /14/ Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022. Tillatelse etter forurensningsloven til utfylling i Drammen Havn – Trinn 3. 8.2.2022
- /15/ Rambøll 2021. Trinn 3 utfylling drammen havn – Forslag til Resipientovervåkningsprogram. M-not-001. 25.3.2021
- /16/ Rambøll 2020. Miljøtekniske sedimentundersøkelser i Drammen Havn. Datarapport 1.4.2020
- /17/ NIVA 2016. Tildekking av TBT- forurensede sedimenter ved Fiskerstrand verft - faunatilstand fem år etter tiltaket Rapport 7032-2016. 4.11.2016
- /18/ Ren Drammensfjord 2022. Prosjektgruppemøte 16. mars 2022.

## Vedlegg

- A. Lokaltetsoversikt Databasen Grunnforurensning – lokalitet 12408 Drammen Yard
- B. Sjekkliste tiltaksplan etter veileder M-325
- C. Vedlegg M-1489 til miljørisikovurdering etter veileder M-409
- D. Viktige naturtyper registrert i Miljødirektoratets naturbase
- E. Golder 2019. Drammen Yard. Sediment- og vannundersøkelser med risikovurdering.

## : DRAMMEN YARD (DRAMMEN SKIPSREPARASJON) - SJØ (12408)

**Lokalitet**Lokalitet ID: **12408**Lokalitetnavn: **DRAMMEN YARD****(DRAMMEN SKIPSREPARASJON) - SJØ**Saksnummer: **2007/3953 og 2018/987-75**Lokalitettype: **Skipsverft**Prosesstatus: **Undersøkelser****gjennomført**Status: **Godkjent**Myndighetsnivå: **Statsforvalteren**Myndighet: **Statsforvalteren**Høyeste tilstandsklasse: **-**Totalt areal: **31887** m2

Fylke:

Viken

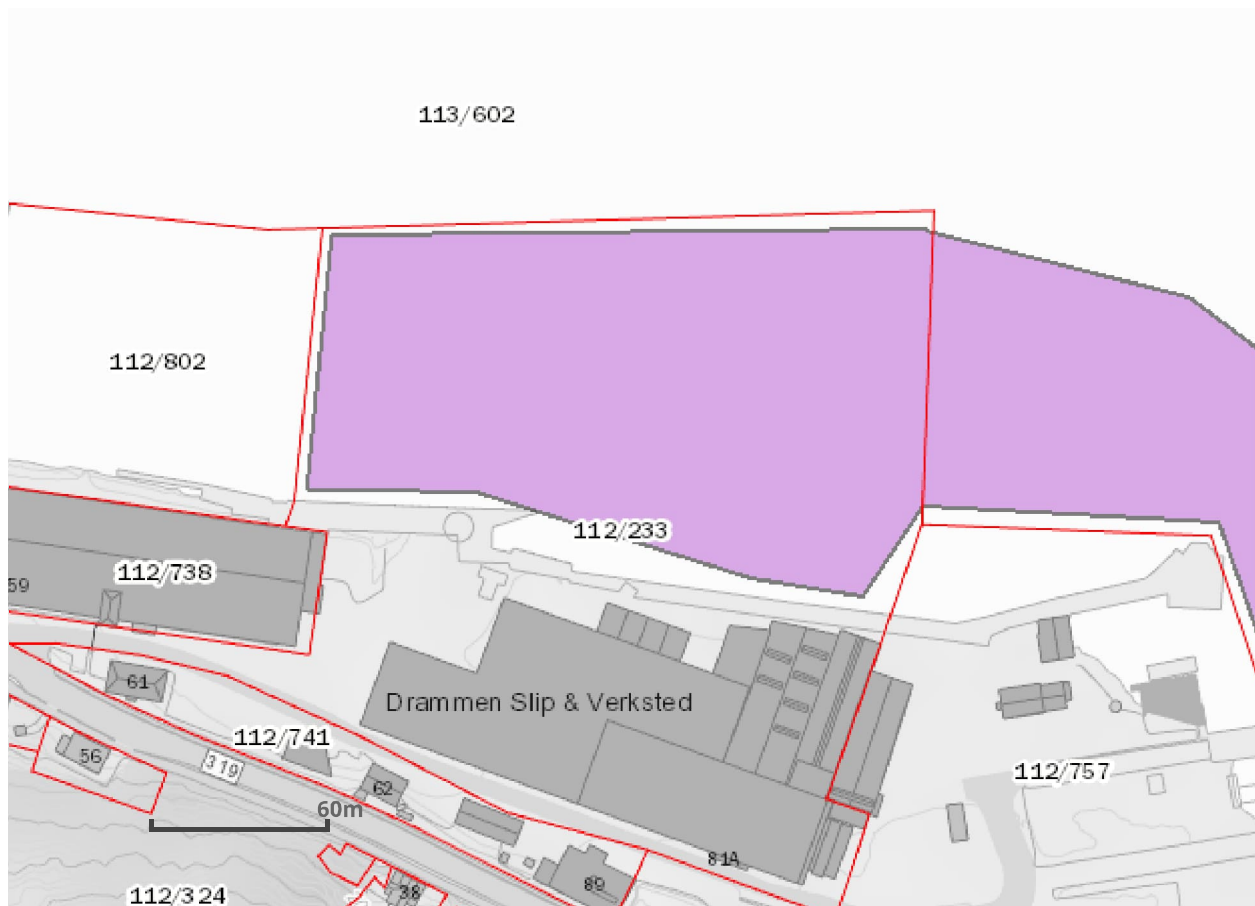
Kommune:

Drammen

**Forurenset område** ▲

1 forurenset område(er) er registrert

ID	📍	Arealbruk	Areal (m2)	Påvirkningsgrad	Høyeste tilstandsklasse
+ 12408-B		Uavklart	31887	▲ X - Mistanke om forurensning	<input type="text" value="Ikke satt"/>

**Forurensning**

Ikke registrert



**Rapporter** ▼

2 rapport(er) er registrert

Tittel/Utgiver ⌵	Rapporttype	Dato	Saksnummer	Rapport
Rapport Drammen Yard, Golder Associates	Undersøkelse	16. april 2009	2007/3953 FMBU	Miljøteknisk undersøkelse av jord og sedimenter.pdf
Rapport Drammen Yard, Golder Associates	Undersøkelse	8. okt. 2020	2019/21104	Sediment- og vannundersøkelser med risikovurdering 2019 Drammen Yard.pdf

**Vedtak** ▼

2 vedtak er registrert

Vedtaks type ⌵	Loeverk	Fattet dato	Frist dato	Pålegg gitt til	Fil	Berørte eiendomm
Pålegg om tiltaksplan	Forurensningsloven	1. sep. 2021	1. feb. 2022	Drammen Yard	Pålegg om utarbeidelse av tiltaksplan - Drammen Yard.pdf	3005-112/
Tillatelse	Forurensningsloven	17. sep. 2010	4. des. 2018	Drammen Yard AS	Tillatelse til opprydning i grunnen.pdf	0602-112/

**Virksomhet**

Ikke registrert

**Bransje**

Ikke registrert

**Tiltak**

Ikke registrert

**Prøvepunkter**

Ikke registrert

Nødvendig innhold i en tiltaksplan	Detaljert om nødvendig kunnskap og vurderinger en tiltaksplan bør inneholde	Beskrevet i tiltaksplanen?	Kommentar
Bakgrunn for tiltaksplanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bakgrunn for undersøkelser.</li> <li>Formålet med tiltaket.</li> </ul>	Ja	Kap 1
Forurensningskilder og områdebeskrivelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beskrivelse av forurensningskilder og arealer påvirket av spredning. For eksempel industriutslipp, forurenset grunn, deponier, områder med skipstrafikk inkl. antall anløp, skipstrafikkmonster og størrelser på skip, tap fra lossing</li> </ul>	Ja	Kap 2.2 og 2.3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konkrete kilder som deponier, areal påvirket av skipsopprivling og utslippspunkt fra industri og avløp må angis på kartet</li> </ul>	Ja	Kap 2.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plassering av tiltaket og inndeling i delområder, størrelse på areal som berøres, (angis på kart fortrinnsvis både 1:50 000 og 1:1000 med avgrensninger tydelig tegnet opp.)</li> </ul>	Ja	Kap 2.2 Figur 4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Be grunnelse for inndeling må inkluderes.</li> </ul>	Ja	Vedlegg D
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spesielle lokale naturforhold (Naturmangfoldloven).</li> <li>Informasjon fra Vann-Nett om påvirkninger.</li> </ul>	Ja	Kap 3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bunnforhold, hydrografi og sedimentenes sammensetning.</li> </ul>	Ja	Kap 2
Forurensningstilstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områdes bruksverdi (riske, rekreasjon, turistiv) og oppdatert advarsel mot salg og konsum av sjømat (tidl. Veetoldepådd)</li> </ul>	Ja	Kap 3 og Vedlegg D
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultater fra sedimentprøver, risikovurderinger og biotaundersøkelser. Kunnskapsgrunnlaget må vurderes.</li> <li>Risikovurderinger, sedimentprøver og tilstandsklasser må oppgis på kartet</li> </ul>	Ja	Kap 2.2 og 4
Miljømål	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overordnet miljømål på kort og lang sikt. Jf. Forurensningsloven, Vannforskriften og</li> </ul>	Ja	Kap 2.2 og figur 1-4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltaks målet: miljømål og måloppnåelse etter tiltak, etterbruk og evt. bruksrestriksjoner. Beregnet mengde av miljøgifter som vil fjernes fra biologisk om løp.</li> <li>Miljøgiftbudsjett (Kun opsjon i enkelte store saker, ikke krav).</li> </ul>	Ja	Kap 3
Tiltaksvurdering	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anbefalt tiltaksløsning.</li> </ul>	Ja	Kap 3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponeringsløsning (mengde, transport og lagring for både mudrede masser og tildekkingsmasser).</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved MNA tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dybde av sjøbunn før og etter tiltak.</li> </ul>	Ja	Uendret
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vurdering av risiko for rekontaminering av tiltaksområdet etter tiltak.</li> </ul>	Ja	Kap 5.1.1 og kap 5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vurdering av avbøtende tiltak for a verne om naturmangfold og hindre forurensning.</li> </ul>	Ja	Uendret
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kostnader ved anbefalte og alternative tiltak, inkl. tiltaksrettede undersøkelser og evt. deponering.</li> <li>Prioritert rekkefølge av tiltak ved evt. flere delområder.</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prioritert rekkefølge av tiltak ved evt. flere delområder.</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved MNA tiltak	
Nødvendig innhold i en tiltaksplan	Detaljert om nødvendig kunnskap og vurderinger en tiltaksplan bør inneholde	Beskrevet i	Kommentar
Tiltaksrettede undersøkelser og andre forhold som må kan påvirke tiltaksprioritering, fremdrift og kostnader	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undersøkelser av kulturminner og evt. sikring av disse.</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opprydding av skrot på sjøbunnen.</li> </ul>	Nei	Ikke behov for skrottydding ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vurdert sannsynlighet for å finne ekslosiver.</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geoteknisk stabilitet.</li> </ul>	Ja	Kap 5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forhold til reguleringsplaner evt. andre kommune/fylkes</li> </ul>	Nei	Tiltaksplan er utarbeidet i samsvar med pålegg
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan for informasjon og medvirkning for interessenter.</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
Kontroll og overvåkning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Involvering av andre relevante myndigheter som Sjøfartsmuseet, Riksantikvaren, Kystverket, Fiskeridirektoratet, Kommunen og Havnemyndighetene.</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Miljøeffekt ved tiltak på kort og lang sikt.</li> </ul>	Ja	Kap 5.1.1 og 5.3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overvåkning før tiltak (referansestasjoner).</li> </ul>	Ja	Kap 4.2 og vedlegg E
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overvåkning under tiltaksgjennomføring.</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beredskapsplaner og avbøtende tiltak.</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sluttkontroll av tiltaket.</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overvåking av sjøbunn etter tiltaksgjennomføring .</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
Budsjett og fremdriftsplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overvåking av disponeringsløsningen .</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppdatering av databaser (Vannmiljø, Vann-Nett,</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budsjett og fremdriftsplan med tid til anbudsutlysning. Se</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der det er flere tiltak som skal gjennomføres må det</li> </ul>	Nei	Ikke relevant ved anbefalt tiltak
Konklusjon, totalvurdering og anbefalinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forslag til finansieringsløsninger for tiltakene og eventuell</li> </ul>	Ja	Kap 5.4 - Inngår i prosjektet Ren Drammensfjord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppsummering av tiltaksanbefalinger og konklusjoner.</li> </ul>	Ja	Kap 5.3

	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokestesting? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

#### GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	2,9	Målt verdi
Bulkdensitet til sedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/l]	0,8	0,8	
Porøsitet, $\epsilon$	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å oppnå enheten mg/m <sup>2</sup> /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	8300	Primært hotspotområde
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	99600	8300 m <sup>2</sup> * 12 m
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_r$ [år]	ingen standard	0,000114155	1 times oppholdtid pga strømforsyning i Drammenselva

#### SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, $F_{diff}$	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, $\tau$	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	1	
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	5	
Parametere for oppvirvling fra skip, $F_{skip}$	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	951	Delområde "Havn" 2019.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, $T$ [m]	120	100	Langste innsailingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	ingen standard	1000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, $A_{skip}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	0	Settes lik 0 dersom uaktuell spredningsvei
Fraksjon suspendert $f_{susp}$ = sedimentfraksjon < 2µm	ingen standard	0,05	Tas fra siktekurve (dersom 5 % er mindre enn 2 µm, er $f = 0,05$ )
Parametere for transport via organismer, $F_{org}$	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{bio}$ [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{sed}$ [g/m <sup>2</sup> /år]	200	20	Gir mer realistisk tømmeid for TBT
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	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for $C_{bio}$	5	1	Faktor for å konvertere $BCF_{bio}$ som er på våtvektsbasis til $C_{bio}$ på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, $t_{tom}$	Sjåblong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdybde, $d_{sed}$ (mm/m <sup>2</sup> )	100	100	
Tetthet av vått sediment, $\rho_{vv}$ (kg/l)	1,3	1,3	
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,35	

#### HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjåblong-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, $KF_T$	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, $KV$ [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, $DEI_{sed}$	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, ised}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sediment, $D_{ised}$ [kg/d]	0,00035	0,001	0,00035	0,001	
Parametere for inntak av overflatevann, $DEI_{sv}$	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, isv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, $D_{isv}$ [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	
Parametere for inntak av partikulært materiale, $DEI_{pm}$	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Inntak av sjøvann, $D_{isv}$ [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, $DEH_{sed}$	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	
Hudareal for eksponering med sediment, $HA_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, $HAD_{sed}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment $HAB_{sed}$ [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, $E T_{sed}$ [timer/d]	8	8	8	8	
Parametere for hudkontakt med vann, $DEH_{sv}$	Sjåblong-verdi voksen	Sjåblong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	8,22E-02	

Hudareal for eksponering med sediment, $HA_{sv}$ [ $m^2$ ]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, $EI_{sv}$ [time/d]	1	2	1	2	
<b>Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, <math>IEI_f</math></b>	<b>Sjablong-verdi voksen</b>	<b>Sjablong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Daglig inntak av fisk og skalldyr, $DI_f$ [kg v.v./d]	0,138	0,028	0	0	Ingen inntak av fisk fra det aktuelle området

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkons		
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg t.v.)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg t.v.)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	572	574	575
Arsen	31	1,30E+01	8,12E+00	1,6	7,40	6,00	8,40
Bly	31	1,60E+02	4,11E+01	5,0	90,00	54,00	33,00
Kadmium	31	8,20E-01	3,06E-01	2,8	0,10	0,14	0,33
Kobber	31	1,00E+02	4,21E+01	2,7	72,00	42,00	36,00
Krom totalt (III + VI)							
Kvikksølv	31	1,91E+00	1,76E-01	18,7	0,103	0,062	0,088
Nikkel	31	6,00E+01	2,12E+01	3,2	14,00	12,00	17,00
Sink	31	3,10E+02	1,37E+02	2,4	140,00	130,00	130,00
PCB 28	14	3,00E-03	1,17E-03	3,8	0,00051		0,001
PCB 52	24	6,20E-03	1,67E-03	6,4	0,0024	0,00057	0,0027
PCB 101	21	5,40E-03	1,50E-03	5,9	0,0023	0,00057	0,0018
PCB 118	23	7,40E-03	1,49E-03	8,9	0,0028		0,0016
PCB 138	28	9,00E-03	1,74E-03	7,5	0,0029	0,00097	0,0019
PCB 153	28	9,30E-03	1,68E-03	8,9	0,0028	0,00089	0,0019
PCB 180	22	4,60E-03	1,07E-03	6,3	0,0011	0,00065	0,00086
Tributyltinn (TBT-ion)	29	1,10E+00	2,41E-01	14,3	0,25	0,60	0,30
PCB7	28	4,50E-02	8,62E-03	7,9	0,015	0,0037	0,012

Stoff	entrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg t.v.)							
	576	577	578	578B	579	580	581	582
	Arsen	8,30	9,80	7,20	8,20	6,40	8,40	9,40
Bly	29,00	38,00	31,00	32,00	27,00	32,00	160,00	75,00
Kadmium	0,30	0,42	0,24	0,2	0,15	0,36	0,82	0,44
Kobber	38,00	45,00	42,00	47,00	50,00	37,00	100,00	60,00
Krom totalt (III + VI)								
Kvikksølv	0,081	0,089	0,174	0,09	0,043	0,129	1,91	0,336
Nikkel	19,00	22,00	17,00	20,00	17,00	19,00	21,00	19,00
Sink	130,00	160,00	120,00	140,00	130,00	150,00	310,00	150,00
PCB 28			0,0016	0,001		0,002	0,0028	
PCB 52	0,0011	0,0014	0,0021	0,0028	0,00066	0,0014	0,0046	
PCB 101	0,00081	0,00095	0,0013	0,0015	0,00092	0,001	0,0047	
PCB 118	0,00098	0,00072	0,0014	0,0015	0,00065	0,0011	0,0039	
PCB 138	0,0012	0,0013	0,0015	0,0022	0,00073	0,0013	0,0063	
PCB 153	0,0011	0,00097	0,0015	0,0021	0,0008	0,0013	0,0051	
PCB 180	0,00057	0,00063	0,00073	0,0012		0,00073	0,0035	
Tributyltinn (TBT-ion)	0,43	1,00	1,10	0,79	0,76	0,08	0,11	0,06
PCB7	0,0058	0,006	0,01	0,012	0,0038	0,0088	0,031	

Stoff	584	585	586	588	590	590B	591	592
	Arsen	11,00	13,00	8,40	3,50	8,00	7,00	7,20
Bly	29,00	30,00	24,00	48,00	36,00	32,00	76,00	27,00
Kadmium	0,15	0,32	0,22	0,48	0,34	0,25	0,6	0,31
Kobber	33,00	38,00	33,00	8,40	36,00	36,00	29,00	31,00
Krom totalt (III + VI)								
Kvikksølv	0,144	0,191	0,111	0,008	0,06	0,058	0,048	0,102
Nikkel	19,00	22,00	19,00	7,70	19,00	19,00	16,00	17,00
Sink	110,00	130,00	110,00	130,00	130,00	130,00	180,00	130,00
PCB 28		0,00057					0,00056	0,0011
PCB 52	0,00082	0,0015			0,00066	0,00068	0,0006	0,0039
PCB 101	0,00094	0,00085			0,00057	0,00086		0,0038
PCB 118	0,00073	0,00086	0,00071		0,00081	0,00074		0,0036
PCB 138	0,0016	0,0012	0,00093		0,0011	0,0019	0,00052	0,003
PCB 153	0,0015	0,00096	0,001		0,0013	0,0019	0,00061	0,003
PCB 180	0,0011	0,00083	0,0006		0,00053	0,001		0,0009
Tributyltinn (TBT-ion)	0,08	0,06			3,30E-02	3,90E-02	4,90E-02	3,50E-02
PCB7	0,0067	0,0068	0,0032		0,005	0,0071	0,0023	0,019



Stoff	593	594	595	596	597	598	599	600	601
	Arsen	9,40	5,20	8,70	10,00	5,80	9,40	11,00	7,80
Bly	48,00	17,00	34,00	31,00	19,00	30,00	40,00	26,00	32,00
Kadmium	0,47	0,25	0,38	0,23	0,28	0,34	0,44	0,15	0,2
Kobber	36,00	23,00	37,00	44,00	30,00	37,00	65,00	44,00	50,00
Krom totalt (III + VI)									
Kvikksølv	0,068	0,069	0,105	0,169	0,062	0,132	0,202	0,304	0,149
Nikkel	22,00	11,00	18,00	33,00	17,00	20,00	19,00	37,00	41,00
Sink	160,00	78,00	140,00	140,00	96,00	140,00	170,00	130,00	140,00
PCB 28			0,00055			0,00052	0,00056	0,00058	
PCB 52	0,00078	0,00082	0,00054			0,00076	0,0015	0,0007	
PCB 101		0,0009			0,00051	0,00051	0,00061	0,00061	
PCB 118	0,00054	0,00083		0,00052		0,00079	0,00099	0,00059	
PCB 138	0,00072	0,0012	0,00071	0,00064	0,00075	0,0009	0,0014	0,0011	0,00094
PCB 153	0,00071	0,0013	0,00059	0,00064	0,00082	0,00093	0,0015	0,001	0,00088
PCB 180		0,00052			0,00067	0,00051	0,00086	0,00069	0,0007
Tributyltinn (TBT-ion)	7,10E-02	7,70E-02	4,80E-02	4,00E-02	5,50E-02	4,00E-02	3,40E-01	5,10E-02	9,20E-02
PCB7	0,0028	0,0056	0,0024	0,0018	0,0028	0,0049	0,0074	0,0053	0,0025

[https://afonline-my.sharepoint.com/personal/vidar\\_ellefsen\\_afry\\_com/Documents/Documents/Prosjekter/Drammen Yard/Risikovurdering/m1489\\_2019\\_Drammen Yard.xlsx](https://afonline-my.sharepoint.com/personal/vidar_ellefsen_afry_com/Documents/Documents/Prosjekter/Drammen%20Yard/Risikovurdering/m1489_2019_Drammen%20Yard.xlsx)1b. Konsentrasjon sediment

Stoff	602	602 B	606
	Arsen	6,70	6,40
Bly	28,00	21,00	45,00
Kadmium	0,22	0,29	0,081
Kobber	68,00	25,00	34,00
Krom totalt (III + VI)			
Kvikksølv	0,06	0,071	0,251
Nikkel	60,00	15,00	30,00
Sink	140,00	100,00	85,00
PCB 28			0,003
PCB 52		0,00083	0,0062
PCB 101			0,0054
PCB 118		0,00056	0,0074
PCB 138		0,00067	0,009
PCB 153		0,00054	0,0093
PCB 180			0,0046
Tributyltinn (TBT-ion)	5,20E-02	2,90E-01	7,40E-02
PCB7		0,0026	0,045

**Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier**

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	31	13	8,116129032	18		
Bly	31	160	41,09677419	150	1,1	
Kadmium	31	0,82	0,306483871	2,5		
Kobber	31	100	42,14193548	84	1,2	
Krom totalt (III + VI)	0	mangler	mangler	660		
Kvikksølv	31	1,91	0,176419355	0,52	3,7	
Nikkel	31	60	21,2483871	42	1,4	
Sink	31	310	137,3870968	139	2,2	
PCB 28	14	0,003	0,001167857			
PCB 52	24	0,0062	0,0016675			
PCB 101	21	0,0054	0,001495714			
PCB 118	23	0,0074	0,001492174			
PCB 138	28	0,009	0,001735			
PCB 153	28	0,0093	0,001676429			
PCB 180	22	0,0046	0,001067273			
<i>Sum PCB7</i>	14	4,49E-02	1,03E-02	0,0041	11,0	2,5
Tributyltinn (TBT-ion)	29	1,1	0,24137931	0,035	31,4	6,9
PCB7	28	0,045	0,008617857	0,0041	11,0	2,1

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org}$ )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$ )		Spredning ( $F_{tot}$ ) dersom $C_{sed}$ er lik grenseverdi for trinn 1 ( $mg/m^2/år$ )	$F_{tot}$ i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	$F_{tot, sed-skip maks}$ [ $mg/m^2$ ]	$F_{tot, sed-skip middel}$ [ $mg/m^2$ ]	$F_{tot, skip maks}$ ( $mg/m^2/år$ )	$F_{tot, skip middel}$ ( $mg/m^2/år$ )		Maks	Middel
Arsen	2,59E-01	1,62E-01	2,62E-01	1,64E-01	1,82E+01		
Bly	-3,49E-02	-8,97E-03	1,44E-01	3,69E-02	6,86E+00		
Kadmium	-9,35E-04	-3,50E-04	6,68E-04	2,50E-04	1,05E-01		
Kobber	2,64E-01	1,11E-01	4,31E-01	1,82E-01	1,82E+01		
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,41E+01		
Kvikksølv	1,70E-03	1,57E-04	2,48E-03	2,29E-04	3,39E-02		
Nikkel	-1,09E-01	-3,85E-02	8,25E-01	2,92E-01	2,94E+01		
Sink	-8,58E-01	-3,80E-01	2,92E-01	1,29E-01	6,92E+00		
PCB 28	-2,14E-02	-8,34E-03	1,96E-04	7,64E-05			
PCB 52	-8,68E-02	-2,33E-02	3,02E-04	8,11E-05			
PCB 101	-1,12E-02	-3,10E-03	3,59E-05	9,93E-06			
PCB 118	-1,53E-03	-3,09E-04	4,91E-06	9,91E-07			
PCB 138	-1,23E-02	-2,37E-03	3,68E-05	7,09E-06			
PCB 153	-1,27E-03	-2,29E-04	3,80E-06	6,86E-07			
PCB 180	-3,30E-03	-7,66E-04	9,25E-06	2,15E-06			
Sum PCB7	mangler data	mangler data	5,88E-04	1,78E-04			
Tributyltinn (TBT-ion)	-8,20E+01	-1,80E+01	2,45E+00	5,37E-01	5,87E+00		
PCB7	-4,89E-02	-9,37E-03	2,85E-04	5,47E-05	4,60E-03		

**Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet**

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet					
	U <sub>tot</sub>		U <sub>tot, skip</sub>		U <sub>tot, sed-skip</sub>	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	2,15E+03	1,34E+03	mangler data	mangler data	2,15E+03	1,34E+03
Bly	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-2,90E+02	-7,45E+01
Kadmium	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-7,76E+00	-2,90E+00
Kobber	2,19E+03	9,22E+02	mangler data	mangler data	2,19E+03	9,22E+02
Krom totalt (III + VI)	#VALUE!	#VALUE!	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Kvikksølv	1,41E+01	1,30E+00	mangler data	mangler data	1,41E+01	1,30E+00
Nikkel	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-9,02E+02	-3,19E+02
Sink	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-7,12E+03	-3,16E+03
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-1,78E+02	-6,92E+01
PCB 52	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-7,20E+02	-1,94E+02
PCB 101	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-9,28E+01	-2,57E+01
PCB 118	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-1,27E+01	-2,56E+00
PCB 138	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-1,02E+02	-1,97E+01
PCB 153	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-1,06E+01	-1,90E+00
PCB 180	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-2,74E+01	-6,36E+00
Sum PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-6,80E+05	-1,49E+05
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	-4,06E+02	-7,77E+01

**Tab.3: Beregnet total livstidseksposering sammenlignet med MTR/TDI 10 %**

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	1,10E-05	6,89E-06	1,00E-04		
Bly	1,36E-04	3,49E-05	3,60E-04		
Kadmium	6,96E-07	2,60E-07	5,00E-05		
Kobber	8,49E-05	3,58E-05	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	mangler	mangler	5,00E-04		
Kvikksølv	1,62E-06	1,50E-07	7,10E-05		
Nikkel	5,09E-05	1,80E-05	5,00E-03		
Sink	2,63E-04	1,17E-04	5,00E-02		
PCB 28	2,77E-09	1,08E-09			
PCB 52	5,72E-09	1,54E-09			
PCB 101	4,98E-09	1,38E-09			
PCB 118	6,83E-09	1,38E-09			
PCB 138	8,30E-09	1,60E-09			
PCB 153	8,58E-09	1,55E-09			
PCB 180	4,24E-09	9,85E-10			
<i>Sum PCB7</i>	<i>4,14E-08</i>	<i>9,50E-09</i>	<i>1,00E-06</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>
Tributyltinn (TBT-ion)	1,01E-06	2,23E-07	2,50E-04		
PCB7	4,19E-08	8,03E-09	1,00E-06		

**Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>**

PNEC<sub>w</sub> tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	1,97E-03	1,23E-03	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	3,3	2,0
Bly	1,03E-03	2,65E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	6,31E-06	2,36E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	4,10E-03	1,73E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	1,6	
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,91E-05	1,76E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	8,48E-03	3,00E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	2,82E-03	1,25E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
PCB 28	2,54E-06	9,89E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	4,27E-06	1,15E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	5,50E-07	1,52E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	7,53E-08	1,52E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	6,05E-07	1,17E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	6,25E-08	1,13E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,62E-07	3,77E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	8,26E-06	2,47E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Tributyltinn (TBT-ion)	3,45E-02	7,57E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	172413,8	37833,7
PCB7	4,83E-06	9,25E-07	ikke målt	ikke målt	0,0E+00	#DIV/0!	#DIV/0!

**Tab.5: Målt økotoksitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier**

Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	ikke målt	ikke målt	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		



**Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>**

PNEC<sub>w</sub> tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

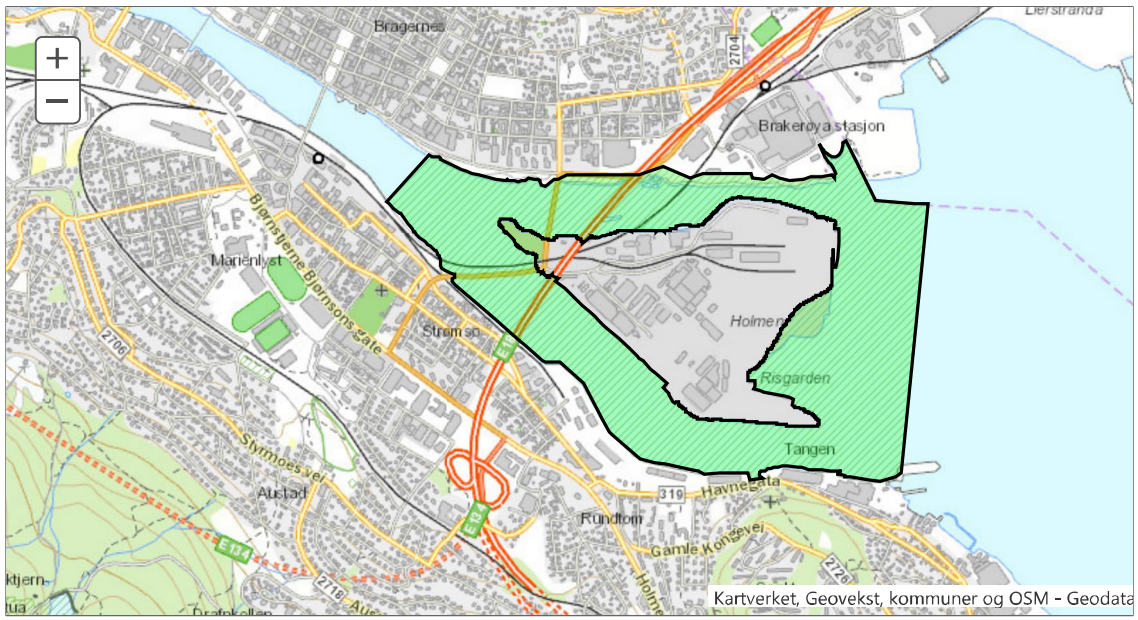
Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):		Målt sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel	Maks	Middel
Arsen	2,53E-09	1,58E-09	ikke målt	ikke målt	6,0E-04			mangler data	mangler data
Bly	3,07E-09	7,88E-10	ikke målt	ikke målt	1,3E-03			mangler data	mangler data
Kadmium	2,16E-11	8,08E-12	ikke målt	ikke målt	2,0E-04			mangler data	mangler data
Kobber	5,69E-09	2,40E-09	ikke målt	ikke målt	2,6E-03			mangler data	mangler data
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Kvikksølv	3,10E-11	2,86E-12	ikke målt	ikke målt	4,7E-05			mangler data	mangler data
Nikkel	1,67E-08	5,93E-09	ikke målt	ikke målt	8,6E-03			mangler data	mangler data
Sink	1,37E-08	6,08E-09	ikke målt	ikke målt	3,4E-03			mangler data	mangler data
PCB 28	2,07E-10	8,08E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	8,31E-10	2,23E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,07E-10	2,96E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1,47E-11	2,96E-12	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,18E-10	2,27E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,22E-11	2,19E-12	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	3,16E-11	7,33E-12	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,32E-09	3,69E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
Tributyltinn (TBT-ion)	8,26E-07	1,81E-07	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	4,1		mangler data	mangler data
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

## Naturtyper

Utskriftsdato: 4/21/22

### Drammenselva-Holmen

<b>ID</b>	BN00083552
<b>Naturtype</b>	Deltaområde
<b>Utforming</b>	-
<b>Verdi</b>	Svært viktig
<b>Utvalgt naturtype</b>	-
<b>Registreringsdato</b>	1/1/03
<b>Hevdstatus</b>	-
<b>Forvaltningsplan</b>	Nei
<b>Forvaltningsavtale</b>	Nei
<b>Forvaltningsavtale - Inngått</b>	-
<b>Forvaltningsavtale - utløper</b>	-
<b>Verdi begrunnelse</b>	Drammenselvas utløp er et av de mest artsrike fiskeområdene i landet. Det er av nasjonal betydning å bevare fjordbassenget og de nedre deler av Drammenselva som beite-, reproduksjons- og oppvekstområde for fisk.
<b>Innledning</b>	-
<b>Beliggenhet og naturgrunnlag</b>	Området ligger i utløpet av Drammenselva, delt av en holme dannet av elveavsetninger. Holmen er bebygd og utfyllinger av steinmasser har utvidet holmen mot fjordsiden. Ca. 90 % av vannmassene følger Strømsøsidan, mens 10 % følger Bragernessiden. Området mot Bragernessiden er karakterisert som et grunnvannsområde som strekker seg oppstrøms Holmen og ut i fjordbassenget mot Lier. Stor vannføring transporterer mye løsmasser, som avsettes og danner et grunnvannsområde i elvemunningen.
<b>Naturtyper og utforminger</b>	-
<b>Artsmangfold</b>	Det er registrert hele 42 fiskearter i Drammenselva og Drammensfjorden. Drammenselva er blant de mest artsrike fiskeområdene i landet.
<b>Påvirkning</b>	Holmen er i kommuneplanen avsatt til industri og havn, landets største bilhavn er blant annet anlagt her. Holmen er utvidet mot fjorden med større mengder tunellmasser. Oppstrøms Holmen er det anlagt et grøntområde med plenarealer, kalt Holmennokken. På landsiden mot Bragernes ligger elve- og fjordparker, som skal sikre de strandnære områdene. Tilsvarende er det på Strømsøsidan anlagt elvepark med turveier.
<b>Fremmede arter</b>	-
<b>Råd om skjøtsel og hensyn</b>	-
<b>Landskap</b>	Holmen er et historisk- og karakteristisk element i bybildet, både fra by- og fjordsida. Målet med Holmennokken og grøntstrukturer i strandsonene har vært å restaurere området til en mer naturlig tilstand.
<b>Areal fra kartobjekt (daa)</b>	1 109,6
<b>Kommuner</b>	3005 (Drammen)
<b>Kilder</b>	Lundberg, T. S. 2002. Tandberg, W. 2012. Jensen, T. 1999. Plante- og dyrelivet i Drammen kommune. En revidert utgave av rapporten "biologisk mangfold i Drammen kommune". Drammen kommune, kultursektoren, naturforvaltningsseksjonen. Drammen. 64 s.







**DATARAPPORT**

# Sediment- og vannundersøkelser med risikovurdering 2019 Drammen Yard

Sendt til:

**Drammen Yard v/Yngvar Berg**

**Golder**

Ilebergveien 3. 3011 Drammen, Norway

Prosjektnr: 18112741

Dato: 29.05.2020



*Dette dokumentet er utarbeidet av Golder Associates AS (Golder) med de formål og for de forhold som er beskrevet i dokumentet. Rettigheter til dokumentet er regulert av våre oppdragsvilkår, eller i egen kontrakt med oppdragsgiver. Tredjepart kan ikke bruke dokumentet, eller deler av dette, uten skriftlig samtykke fra Golder. Dokumentet må heller ikke reproduseres, eller endres, uten samtykke fra Golder.*

*Golder tar intet ansvar for negative følger ved bruk av dokumentet uten skriftlig samtykke fra Golder, eller ved bruk av dokumentet til andre formål enn det det er utarbeidet for.*

## SAMMENDRAG

Drammen Yard er på Miljødirektoratets liste over 107 prioriterte skipsverft (utarbeidet av SFT i 2007). Fylkesmannen i Oslo og Viken har tidligere anmodet Drammen Yard om å foreslå et prøvetakingsprogram for sjøområdet utenfor eiendommene i Drammen kommune. Prøvetakingsprogrammet ble sendt til Fylkesmannen 17.09.2019, og etter tilbakemelding 14.10.2019 ble programmet iverksatt.

Golder Associates AS (Golder) har, på oppdrag for Drammen Yard, gjennomført sedimentundersøkelser for å avklare forurensningsstatus i sedimentene. I tillegg ble det satt ut rigger med passive prøvetakere for å måle nivåer av utvalgte miljøgifter i vannmassene. Formålet med prøvetakingsprogrammet er å undersøke dagens situasjon, samt å dokumentere utviklingen mht. miljøtilstanden i sjøområdet utenfor Drammen Yard.

Foreliggende rapport beskriver utførelse av gjennomførte undersøkelser og presentasjon av analyseresultatene fra både denne og tidligere undersøkelser, samt risikovurdering av sedimentene. Analyseresultatene er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i vann og sediment i Vannforskriftens veileder «*Klassifisering av miljøtilstand i vann*» (02:2018). Resultatene viser at det er en god restitusjon av området med den naturlige tildekking og nedbrytingen som pågår. Sedimentene og vannkvaliteten synes ikke å være påvirket av gjenværende forurensninger på Drammen Yard sin eiendom.

<b>Referanse og kontaktperson hos oppdragsgiver:</b>	Drammen Yard v/ Yngvar Berg
<b>Prosjektleder:</b> Vidar Ellefsen. Tlf:92018756. E-post: vidar.ellefsen@golder.no	
<b>Saksbehandler:</b>	Randi Rodvelt
<b>Kvalitetssikring:</b>	Christian Volan / Vidar Ellefsen

## INNHOLDSREGISTER

<b>1.0 INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 TIDLIGERE UTFØRTE SEDIMENTUNDERSØKELSER</b> .....	<b>4</b>
<b>3.0 UNDERSØKELSESPROGRAM</b> .....	<b>5</b>
<b>4.0 PRØVETAKING</b> .....	<b>6</b>
<b>5.0 GENERELT OM TILSTANDSKLASSER FOR FORURENSET SEDIMENT</b> .....	<b>7</b>
<b>6.0 ANALYSERESULTATER</b> .....	<b>8</b>
<b>7.0 VURDERING AV SEDIMENTRESULTATER FRA 2008 OG 2019</b> .....	<b>10</b>
<b>8.0 RISIKOVURDERING</b> .....	<b>15</b>
8.1 Trinn 1 risikovurdering.....	16
8.2 Trinn 2 risikovurdering.....	16
8.2.1 Risiko for spredning fra sedimenter .....	16
8.2.2 Risiko for human helse .....	17
8.2.3 Risiko for økosystemet.....	18
<b>9.0 OPPSUMMERING AV RESULTATER</b> .....	<b>19</b>
<b>10.0 TILTAKSVURDERING</b> .....	<b>19</b>
10.1.1 Nullalternativet .....	20
10.1.2 Mudring .....	20
10.1.3 Tildekking.....	20
10.1.4 Kombinert mudring og tildekking.....	21
10.2 Vurdering av risiko for rekontaminering .....	21
10.3 Anbefalt tiltaksmetode.....	21
<b>11.0 REFERANSER</b> .....	<b>23</b>

VEDLEGG 1 – Koordinater og kornfordeling

VEDLEGG 2 – Feltlogg og bilder fra prøvetaking

VEDLEGG 3 – Analyserapport

VEDLEGG 4 – Resultater fra risikovurdering

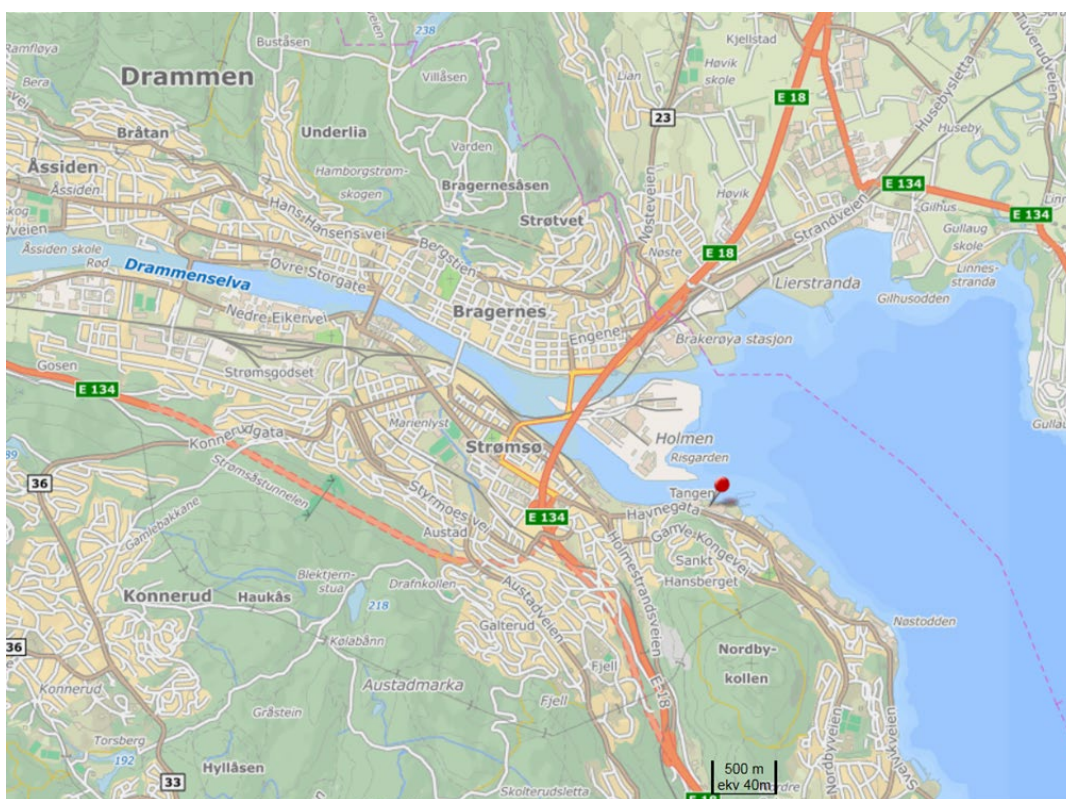
VEDLEGG 5 – Utvikling TBT



## 1.0 INNLEDNING

Drammen Yard er på Miljødirektoratets liste over 107 prioriterte skipsverft (utarbeidet av SFT i 2007). Fylkesmannen i Oslo og Viken har tidligere anmodet Drammen Yard om å foreslå et prøvetakingsprogram for sjøområdet utenfor eiendommene i Drammen kommune. Prøvetakingsprogrammet ble sendt til Fylkesmannen 17.09.2019, og etter tilbakemelding 14.10.2019 ble programmet iverksatt.

Golder Associates AS (Golder) har, på oppdrag for Drammen Yard, gjennomført supplerende sedimentundersøkelser for å avklare forurensningsstatus i sedimentene. I tillegg ble det satt ut rigger med passive prøvetakere for å måle nivåer av utvalgte miljøgifter i vannmassene. Formålet med prøvetakingsprogrammet er å undersøke dagens situasjon, samt å dokumentere utviklingen mht. miljøtilstanden i sjøområdet utenfor Drammen Yard. Kart som viser lokaliteten er vist i Figur 1.



**Figur 1.** Oversiktskart som viser beliggenheten (rød markør) til Drammen Yard (kilde: <http://kart.finn.no/>).

## 2.0 TIDLIGERE UTFØRTE SEDIMENTUNDERSØKELSER

Golder har tidligere gjennomført omfattende undersøkelser på eiendommene til Drammen Yard og i sjøområdet utenfor verftet. Undersøkelsene har bestått av jordprøvetaking, prøvetaking av grunnvann, sedimentundersøkelser og vannprøvetaking med passive prøvetakere i sjø. Grunnvannsundersøkelser ble utført i 2008, i 2011-2012 (som dokumentasjon etter gjennomførte tiltak på land) og i 2019. Sedimentundersøkelser ble utført i 2008, og vannprøvetaking av sjøvann ble gjennomført i 2011-2012.

I tillegg har det pågående miljøprosjektet «Ren Drammensfjord» kartlagt forurensningssituasjonen i og rundt Drammensfjorden jevnlig siden 2008.

Grunn- og grunnvannsundersøkelsen utført i 2019 viser at alle prøvetatte punkter på land tilfredsstillt dagens arealbrukskriterier, foruten ett punkt i grunn der det ble påvist for høy konsentrasjon av av bensen.

Grunnvannsprøvene viser i hovedsak lave nivåer av de miljøgiftene som er påvist i løsmassene, og beregnet spredning (via grunnvann) til Drammenselva viser at vannkvaliteten i grunnvannet er tilfredsstillende /1/.

Analyseresultater fra sedimentprøvetaking i 2008 og sjøvannsprøver i 2011-2012 er vist i Tabell 1 og Tabell 2 nedenfor. Analyseresultatene er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i hhv. sediment og kystvann i Vannforskriftens veileder «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (02:2018) /2/. Lokalisering av prøvepunkter er vist i Figur 2. Analyserapporter er vedlagt i Vedlegg 3.

**Tabell 1.** Analyseresultater av sediment (0-5 cm og 5-30 cm) prøvetatt i 2008, klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment (Veileder 02:2018) /2/.

ELEMENT	Sjikt	Enhet	Sedimentprøver Golder 2008								
			DSR1	DSR2	DSR3	DSR4	DSR5	DSR6	DSR7	DSR8	DSR9
Pb	0-5 cm	mg/kg TS	52	35	16	23	15	113	107	51	20
	5-30 cm	mg/kg TS	30	60	42	28	65	153	101	83	92
Cd	0-5 cm	mg/kg TS	0,45	0,45	0,19	0,22	0,19	0,78	0,58	0,25	0,19
	5-30 cm	mg/kg TS	0,28	0,46	0,4	0,24	0,39	0,56	0,75	0,74	0,45
Cu	0-5 cm	mg/kg TS	72	54	25	36	24	832	124	94	30
	5-30 cm	mg/kg TS	38	51	53	37	54	689	93	159	473
Hg	0-5 cm	mg/kg TS	0,13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,13	0,84	0,27	<0.10
	5-30 cm	mg/kg TS	<0.10	0,16	0,13	<0.10	0,43	0,21	1	0,39	0,19
Zn	0-5 cm	mg/kg TS	255	215	87	104	76	825	337	196	91
	5-30 cm	mg/kg TS	121	244	184	83	163	940	253	291	536
Sum PAH-16	0-5 cm	mg/kg TS	1,18	1,08	n.d	5,98	0,217	2,94	4,34	2,56	0,235
	5-30 cm	mg/kg TS	0,653	3,04	1,51	4,7	2,9	8,67	8,36	4,45	2,88
Sum PCB-7	0-5 cm	mg/kg TS	0,0203	0,0406	0,0339	0,0023	0,0479	0,0067	0,0575	0,0164	0,0049
	5-30 cm	mg/kg TS	0,0062	0,0425	0,0168	0,0018	0,094	0,125	0,141	0,115	0,0372
Tributyltinnkation	0-5 cm	µg/kg TS	690	110	15	210	10	7500	1300	3500	61
	5-30 cm	µg/kg TS	350	510	1100	220	210	51000	190	7200	19000

**Tabell 2.** Analyseresultater av vannprøver (passive prøvetakere) prøvetatt i 2011-2012 i forbindelse med tiltak utført på land, klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for kystvann (Veileder 02:2018) /2/.

Stasjon/ Element	Enhet	DF1	DF1	DF1	DF2	DF2	DF2	DF2	DF3 (før)	DF3	DF3	DF3	DF3	DF4 (før)	DF4	DF4	DF4	DF4
		(etter)	(etter)	(etter)	(under)	(etter)	(etter)	(etter)	(før)	(under)	(etter)	(etter)	(etter)	(før)	(under)	(etter)	(etter)	(etter)
		sept-okt 2011	jan- feb 2012	jul-aug 2012	juli 2011	sept- okt 2011	jan- feb 2012	jul-aug 2012	juli 2011	aug- sept 2011	sept-okt 2011	jan- feb 2012	jul-aug 2012	juli 2011	aug- sept 2011	sept- okt 2011	jan- feb 2012	jul-aug 2012
		sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø	sjø
TBT	µg/l	<0,00056	0,0009	<0,00056	<0,00056	0,0010	0,0057	0,0001	<0,00056	<0,005	<0,00056	0,0006	<0,00056	<0,00056	0,0110	0,0008	<0,00056	<0,00056
Cd	µg/l		0,005	0,003	0,005	0,004	0,010		0,004	0,004	0,004	0,022	0,003	0,004	0,004	0,004	0,012	0,003
Cu	µg/l		2,160	0,105	0,269	0,201	4,880		0,190	0,135	0,131	6,560	0,113	0,167	0,296	0,169	3,850	0,109
Pb	µg/l		0,004	0,003	0,025	0,003	0,014		0,005	0,003	0,003	0,011	0,002	0,004	0,004	0,004	0,007	0,002
Zn	µg/l		0,248	0,679	1,380	1,220	1,080		1,040	1,050	1,060	1,240	0,725	0,923	1,240	1,310	0,701	0,744

### 3.0 UNDERSØKELSESPROGRAM

#### Sedimentprøver

Golder har valgt å videreføre utvalgte prøvetakingspunkter fra sedimentundersøkelsen i 2008, i tillegg er det etablert ett nytt prøvepunkt (DSR10). Dette gir god dekning av sjøområdet og tilfredsstillende kravene i henhold til Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurensede sedimenter, M-409/2015 /3/. I tillegg gir dette mulighet til å sammenligne resultater og vurdere utviklingen siden 2008.

### **Vannprøver - passive prøvetakere**

Golder har valgt å videreføre vannprøvetaking med passive prøvetakere i tilsvarende prøvepunkter (DF1-DF4) som ved tiltaksovervåkingen i 2011-2012. I tillegg ble det etablert et nytt prøvepunkt (DF0) oppstrøms verftsområdet, som referansestasjon. Passive prøvetakere vil vise spredningen som eventuelt skjer til vannmassene utenfor eiendommene, og hvilke miljøgifter som er løst i vannfasen. De vil også vise om det skjer noen påvirkning av vannkvaliteten fra Drammen Yard sin eiendom.

## **4.0 PRØVETAKING**

### **Sediment**

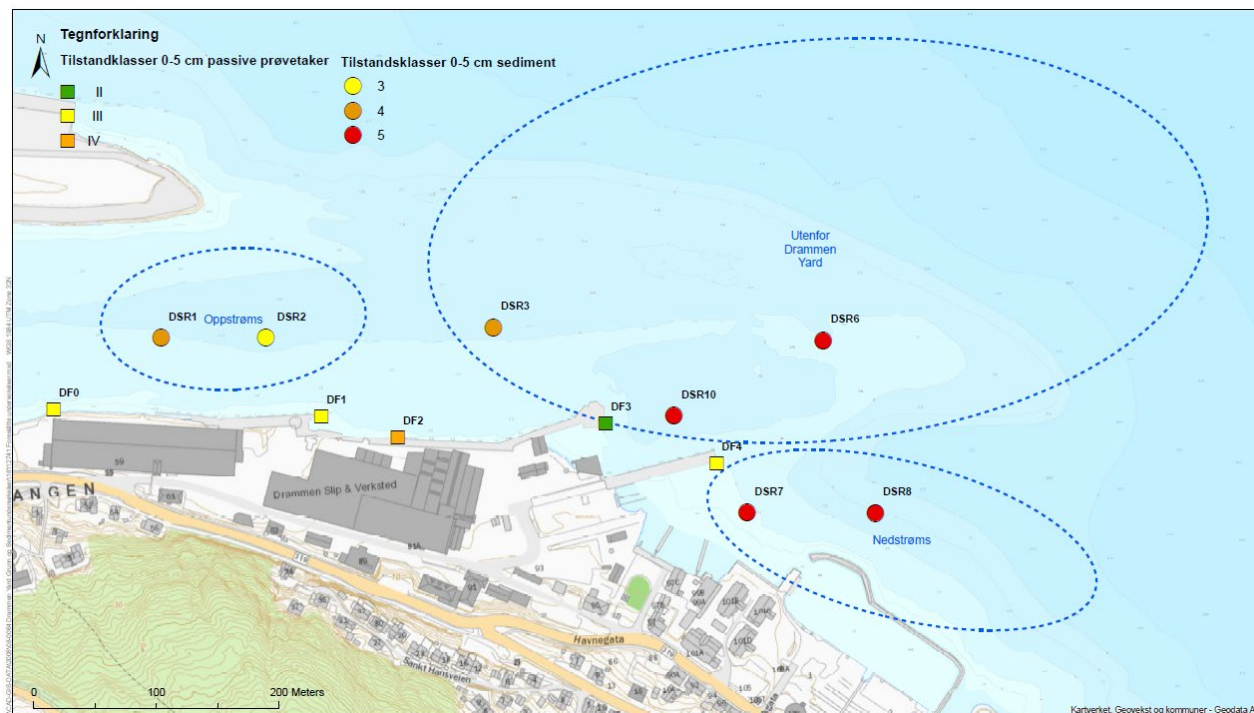
Prøvetaking av sedimenter ble gjennomført av Golder med hjelp av mannskap på fartøyet «F/F Trygve Braarud», 27.11.2019. Det ble tatt ut sedimentprøver på totalt 7 stasjoner. Kart med lokalisering av stasjoner er vist i Figur 2. Før prøvetaking ble området og sjøbunnen kartlagt med instrumenter ombord fartøyet. Stasjonsinformasjon med dybde og koordinater er vist i Vedlegg 1.

Sedimentprøvene ble tatt som kjerneprøver med Abdullah kjerneprøvetaker, og det ble tatt fire replikater på hver stasjon. Det ble tatt ut sediment i sjiktene 0-5 og 5-10 cm og laget blandprøver. Prøvene ble sendt til ALS Laboratory Group for analyse av metaller, PAH-16, PCB-7, TOC, kornstørrelse og TBT (Tributyltinn). Prøvetaking av sediment er utført i henhold til Miljødirektoratets veileder "Risikovurdering av forurenset sediment" (M-409/2015) /3/.

### **Passive prøvetakere**

Prøvetakingsmetodikk for passive prøvetakere ble utført iht. instruks fra analyselaboratoriet. Det ble satt ut fem rigger med passive prøvetakere av type SPMD (Semipermeable Membrane Device) og DGT (Diffusive Gradients in Thin Films). Prøvepunkter er vist i Figur 2. På hver rigg ble det festet to SPMD-membraner og én DGT-membran. Rigger med passive prøvetakere sto utplassert i sjø i 2 uker fra 21.11.19 til 05.12.19. De passive prøvetakerne ble analysert for metaller, PAH-16, PCB-7 og TBT. SPMD benyttes for å analysere de organiske miljøgiftene mens DGT benyttes for å analysere for metaller.

Feltlogg med beskrivelse av sediment og passive prøvetakere med bilder er vist i Vedlegg 2.



**Figur 2.** Lokalisering av stasjoner for passive prøvetakere (firkanter) og sedimentprøver (sirkler). Fargekodingen viser høyeste påviste tilstandsklasse. For sedimenter gjelder sediment (0-5 cm). Prøver er klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment og kystvann (02:2018 /2/). Kart: Golder Associates AS

## 5.0 GENERELT OM TILSTANDSKLASSER FOR FORURENSET SEDIMENT

Vannforskriftens veileder «*Klassifisering av miljøtilstand i vann*» (02:2018) er oppdatert med grenseverdier for klassifisering av vann og sediment /2/. Veilederen deler sjøvann og forurenset sediment inn i fem forskjellige tilstandsklasser, hvor klassegrensene representerer en forventet økende grad av økologiske effekter på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene.

Øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med Vanddirektivets miljøkvalitetsstandarder AA-EQS (grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksposering) og MAC-EQS (grenseverdien for akutt toksiske effekter ved korttidseksposering). Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og for de fleste av de menneskeskaptene miljøgiftene og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde er øvre grense for klasse I satt til null. Øvre grense for klasse IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktorer, og er grensen for mer omfattende akutte toksiske effekter. Klassifiseringssystemet for vann og sediment er vist i Tabell 3.

**Tabell 3.** Tilstandsklasser for miljøgifter i vann og sediment (Veileder 02:2018) /2/.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup>	

Figur: Klassifiseringssystem for vann og sediment. 1) AF: sikkerhetsfaktor

## 6.0 ANALYSERESULTATER

### Sediment

Analyseresultatene fra sedimentundersøkelsene er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i sediment (Veileder 02:2018), og er vist i Tabell 4. Kart med lokalisering av stasjoner og høyeste påviste tilstandsklasse (i overflatesediment 0-5 cm) ved hver stasjon er vist i Figur 2. Sedimentene består hovedsakelig av silt (55 %) og sand (45 %). Kornfordelingen for hvert prøvepunkt er vist i Vedlegg 1. Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg 3.

**Tabell 4.** Analyseresultater av sediment (0-5 cm og 5-10 cm) prøvetatt i 2019, klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment (Veileder 02:2018) /2/.

Prøvenavn	Enhet	DSR1 (0,5cm)	DSR1 (5,10cm)	DSR2 (0,5cm)	DSR2 (5,10cm)	DSR3 (0,5cm)	DSR3 (5,10cm)	DSR6 (0,5cm)	DSR6 (5,10cm)	DSR7 (0,5cm)	DSR7 (5,10cm)	DSR8 (0,5cm)	DSR8 (5,10cm)	DSR10 (0,5cm)	DSR10 (5,10cm)
Tørrestoff	%	42,6	42,9	35,8	41,5	40	65,9	47,3	46,2	50,6	42,2	39,7	44	43,1	39,7
Vanninnhold	%	60,4	57,1	58,8	58,3	57,5	34,3	45	52,2	48,5	55,4	63,2	52,7	59	58,9
TOC	% TS	4,5	4,5	4,2	4,7	4	1,7	3	3,3	3,6	4,6	4,1	3	4,3	4,2
<b>Metaller</b>															
Arsen	mg/kg TS	5,3	2,7	12	9,8	8,2	3,5	7	4,1	6,5	8,1	7,7	10	8,7	4,5
Bly	mg/kg TS	24	16	30	24	24	14	22	18	88	130	39	45	56	20
Kadmium	mg/kg TS	0,32	0,19	0,39	0,35	0,35	0,18	0,24	0,22	0,57	0,88	0,26	0,28	0,39	0,24
Kobber	mg/kg TS	36	22	48	35	36	30	40	28	160	120	55	78	52	31
Krom	mg/kg TS	18	13	26	19	20	15	17	13	27	29	23	29	23	14
Kvikksølv	mg/kg TS	i.p.	i.p.	0,07	i.p.	i.p.	i.p.	0,02	i.p.	0,12	0,7	0,05	0,07	0,03	i.p.
Nikkel	mg/kg TS	18	13	25	20	20	16	18	13	21	21	24	28	23	14
Sink	mg/kg TS	120	87	170	130	130	81	120	97	270	290	150	170	160	110
<b>PAH</b>															
Naftalen	µg/kg TS	16	i.p.	22	14	14	i.p.	12	12	84	130	29	27	10	i.p.
Acenaftalen	µg/kg TS	i.p.	i.p.	11	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	49	89	12	18	i.p.	i.p.
Acenaften	µg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	59	160	i.p.	14	i.p.	i.p.
Fluoren	µg/kg TS	14	18	16	i.p.	11	i.p.	i.p.	i.p.	62	110	24	19	i.p.	13
Fenantren	µg/kg TS	35	48	69	33	62	27	34	39	330	490	110	93	22	23
Antracen	µg/kg TS	20	26	23	12	14	10	i.p.	14	130	270	53	46	i.p.	13
Fluoranten	µg/kg TS	140	250	140	110	150	74	100	110	1000	2000	310	240	64	110
Pyren	µg/kg TS	110	190	110	79	100	55	75	88	840	1700	250	200	49	87
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	29	51	34	18	22	11	21	27	370	750	110	81	13	25
Chrysen	µg/kg TS	50	76	59	39	43	22	36	46	430	920	140	120	22	42
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	63	76	82	44	53	36	59	42	560	780	220	170	25	62
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	53	80	26	49	39	30	30	55	450	930	140	98	21	47
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	53	86	59	38	46	24	39	47	540	1000	190	140	23	46
Indeno[123cd]pyren	µg/kg TS	29	49	35	20	25	14	25	29	280	490	100	78	12	24
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg TS	i.p.	13	11	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	120	210	34	25	i.p.	i.p.
Benzo[ghi]perylene	µg/kg TS	43	68	47	31	39	21	24	42	340	590	130	110	18	36
PAH16 1)	µg/kg TS	660	1000	740	490	620	320	460	550	5600	11000	1900	1500	280	530
<b>Andre organiske</b>															
PCB7 2)	µg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	86	180	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
TBT - forvaltningsmessig 3)	µg/kg TS	57,9	31,8	18	23,3	27,8	41,9	135	83,2	2930	1690	191	587	429	243
Høyeste tilstandsklasse	t.kl.	IV	IV	III	IV	IV	IV	V	IV	V	V	V	V	V	V

1) PAH: Polysykliske aromatiske hydrokarboner

2) PCB: Polyklorerte bifenyl

3) TBT: Tributyltinn

i.p.: ikke påvist

Sedimentundersøkelsen viser at sedimentene utenfor Drammen Yard er lite/moderat forurenset mht. metaller, foruten stasjon DSR7 med høyest konsentrasjon av kobber tilsvarende tilstandsklasse V. Generelt viste metallene nivåer tilsvarende tilstandsklasse I (Bakgrunn) og II (God), foruten sink, kvikksølv og kobber. Sink ble påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse III i seks prøver, og kobber ble påvist tilsvarende tilstandsklasse IV og V i prøvene for DSR7. I DSR7 ble det også påvist konsentrasjon av kvikksølv tilsvarende tilstandsklasse III.

Sum PAH-16 ble påvist tilsvarende tilstandsklasse I og II i alle punkter bortsett fra DSR7, hvor prøvene viser nivåer tilsvarende tilstandsklasse III (0-5 cm) og IV (5-10 cm). Flere PAH-forbindelser ble påvist med nivåer tilsvarende tilstandsklasse III og IV i prøvene for DSR7 og DSR8. For resterende prøvepunkter ble alle PAH-forbindelsene påvist med nivåer tilsvarende tilstandsklasse I og II, foruten antracen og pyren som ble påvist tilsvarende tilstandsklasse III. PCB-7 ble kun påvist i DSR7 med forurensning tilsvarende tilstandsklasse IV. Det ble påvist nivåer av TBT tilsvarende tilstandsklasse III-IV i tre punkter og tilstandsklasse IV-V i fire punkter.

For metaller og PAH finner man igjen den samme forurensningen i tilsvarende nivåer både oppstrøms for Drammen Yard og utenfor Drammen Yard. Området nedstrøms for Drammen Yard har noe høyere, spesielt i prøvepunkt DSR7. Det øvre sedimentlaget utenfor Drammen Yard synes således i dag å være lite påvirket av tidligere verftsvirksomhet på eiendommen

### **Passive prøvetakere**

Analyseresultatene for passive prøvetakere er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i kystvann (Veileder 02:2018) /2/, og er vist i Tabell 5 nedenfor. Kart med lokalisering av stasjoner og høyeste påviste tilstandsklasse ved hver stasjon er vist i Figur 2 ovenfor.

De påviste konsentrasjonene er markert med farge etter hvilken tilstandsklasse de tilhører. Enkelte av metallene er ikke prioriterte og det er hverken utarbeidet tilstandsklasser eller PNEC-verdi (Predicted No Effect Concentration) for dem. Disse anses dermed ikke å utgjøre en miljørisiko.

Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg 3.

**Tabell 5.** Analyseresultater av passive prøvetakere. Påviste konsentrasjoner er markert med farge etter hvilken tilstandsklasse de tilhører (Veileder 02:2018) /2/. Enkelte av metallene er ikke prioriterte og det er hverken utarbeidet tilstandsklasser eller PNEC-verdi for dem. Disse anses dermed ikke å utgjøre en miljørisiko.

Element	Enhet	DF0	DF1	DF2	DF3	DF4
Naftalen	ug/l	0,0045	0,0058	0,0112	0,0151	0,0055
Acenaftylene	ug/l	0,0006	0,0014	0,0023	0,0013	0,0006
Acenaften	ug/l	0,0008	0,0023	0,0166	0,0024	0,0018
Fluoren	ug/l	0,0051	0,0161	0,0426	0,0037	0,0065
Fenantren	ug/l	0,0051	0,0164	0,0359	0,0026	0,0066
Antracen	ug/l	0,0006	0,0019	0,0045	0,0002	0,0004
Fluoranten	ug/l	0,0030	0,0088	0,0346	0,0006	0,0033
Pyren	ug/l	0,0036	0,0107	0,0360	0,0008	0,0035
Benso(a)antracen	ug/l	0,0006	0,0020	0,0033	0,0001	0,0005
Krysen	ug/l	0,0008	0,0024	0,0039	0,0002	0,0008
Benso(b)fluoranten	ug/l	0,0007	0,0013	0,0023	0,0002	0,0003
Benso(k)fluoranten	ug/l	0,0003	0,0007	0,0020	0,0001	0,0003
Benso(a)pyren	ug/l	0,0002	<0,00021	<0,00031	0,0000	<0,00069
Dibenso(ah)antracen	ug/l	<0,00011	<0,00044	<0,00069	<0,00013	<0,00013
Benso(ghi)perylene	ug/l	0,0003	0,0007	<0,00291	0,0000	0,0002
Indeno(123cd)pyren	ug/l	<0,0001	<0,00039	<0,00058	<0,00012	<0,00011
Sum PAH-16	ug/l	0,0261	0,0706	0,1980	0,0273	0,0303
Sum PCB-7	ug/l	0,0000	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001
Tributyltinnkation	ug/l	<0,00057	<0,0011	<0,0016	<0,00019	<0,00034
Al (Aluminium)	µg/l	8,5000	25,0000	16,9000	25,6000	18,9000
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0098	0,0075	0,0067	0,0085	0,0086
Co (Kobolt)	µg/l	0,0862	0,0627	0,0574	0,0674	0,0570
Cr (Krom)	µg/l	0,0219	0,0195	0,0191	0,0211	0,0173
Cu (Kopper)	µg/l	0,1180	0,1960	0,1760	0,1710	0,1510
Fe (Jern)	µg/l	2,9500	7,2500	6,1400	5,1300	4,3400
Mn (Mangan)	µg/l	6,4900	4,1500	3,6600	4,2900	3,6700
Zn (Sink)	µg/l	3,8500	2,3200	1,8500	2,0400	1,6900
Ni (Nikkel)	µg/l	0,3880	0,3490	0,2950	0,3710	0,3220
Pb (Bly)	µg/l	0,0042	0,0207	0,0094	0,0057	0,0120
U (Uran)	µg/l	0,0319	0,1830	0,1310	0,3830	0,1990

< ikke detektert over rapporteringsgrensen

De fleste konsentrasjonene ligger innenfor tilstandsklasse I eller II og tilfredsstillende det nasjonale målet for overflatevann (tilstandsklasse II). Konsentrasjonen av enkelte PAH-forbindelser ble detektert over tilstandsklasse II. Dette gjelder fluoranten i punkt DF1 og DF2 som tilsvarende tilstandsklasse III, pyren i DF2 som tilsvarende tilstandsklasse IV (finnes ingen tilstandsklasse III) og benso(ghi)perylene som tilsvarende tilstandsklasse IV (finnes ingen tilstandsklasse III) i punkt DF2. For metaller var alle konsentrasjonene innenfor det nasjonale målet, foruten DF0 (referansestasjon oppstrøms) hvor konsentrasjonen av sink tilsvarte tilstandsklasse III.

Nivåer av miljøgifter i vann ved stasjonene DF1-DF4 skiller seg ikke nevneverdig ut fra nivåene ved referansestasjonen (DF0). Påviste nivåer av miljøgifter i vann utenfor Drammen Yard samsvarer også med verdier som ellers er målt i Drammensfjorden i 2018 og 2019 /4/ /5/, og synes ikke å være påvirket av gjenværende forurensninger på Drammen Yard sin eiendom.

## 7.0 VURDERING AV SEDIMENTRESULTATER FRA 2008 OG 2019

Flere av sedimentstasjonene ble prøvetatt i både 2008 og 2019, noe som gjør det mulig å sammenlikne og vurdere utviklingen av forurensningssituasjonen i området over tid. Sammenligningen har tatt utgangspunkt i overflatesediment (0-5 cm) da dette er det nyeste sedimenterte laget, som vil gi et best mulig bilde av

utviklingen fra 2008 til 2019. Dypereliggende sediment er tatt ut i ulike sjikt (5-30 cm i 2008 og 5-10 cm i 2019). Tabell 6 viser tilstandsklassifiseringen og endring i nivåer for sedimentprøver tatt i 2008 og 2019. Ut fra tidligere sedimentasjonsberegninger vil topplaget fra 0-5 cm tilsvare de sedimentene som er sedimentert de siste 10 år, dvs tilført etter forrige undersøkelse.

**Tabell 6.** Sammenstilling av resultater for sediment 2008 og 2019 (0-5 cm), klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment (Veileder 02:2018) /2/.

Oppstrøms										
Sjikt (0-5 cm)		DSR1				DSR2				
Element	enhet	2008	2019	endring	% endring	2008	2019	endring	% endring	
Pb	mg/kg TS	52	24	-28,0	-54 %	35	30	-5,0	-14 %	
Cd	mg/kg TS	0,45	0,32	-0,1	-29 %	0,45	0,39	-0,1	-13 %	
Cu	mg/kg TS	72	36	-36,0	-50 %	54	48	-6,0	-11 %	
Hg	mg/kg TS	0,13	i.p.	-0,1	-100 %	0,1	0,07	0,0	-30 %	
Zn	mg/kg TS	255	120	-135,0	-53 %	215	170	-45,0	-21 %	
PAH16	µg/kg TS	1180	660	-520,0	-44 %	1080	740	-340,0	-31 %	
PCB7	µg/kg TS	20,3	i.p.	-20,3	-100 %	40,6	i.p.	-40,6	-100 %	
TBT	µg/kg TS	690	57,9	-632,1	-92 %	110	18	-92,0	-84 %	

Utenfor Drammen Yard										
Sjikt (0-5 cm)		DSR3				DSR6				
Element	enhet	2008	2019	endring	% endring	2008	2019	endring	% endring	
Pb	mg/kg TS	16	24	8,0	50 %	113	22	-91,0	-81 %	
Cd	mg/kg TS	0,19	0,35	0,2	84 %	0,78	0,24	-0,5	-69 %	
Cu	mg/kg TS	25	36	11,0	44 %	832	40	-792,0	-95 %	
Hg	mg/kg TS	<0,10	i.p.	<0,10	-100 %	0,13	0,02	-0,1	-85 %	
Zn	mg/kg TS	87	130	43,0	49 %	825	120	-705,0	-85 %	
PAH16	µg/kg TS	n.d	620	620,0		2940	460	-2480,0	-84 %	
PCB7	µg/kg TS	33,9	i.p.	-33,9	-100 %	6,7	i.p.	-6,7	-100 %	
TBT	µg/kg TS	15	27,8	12,8	85 %	7500	135	-7365,0	-98 %	

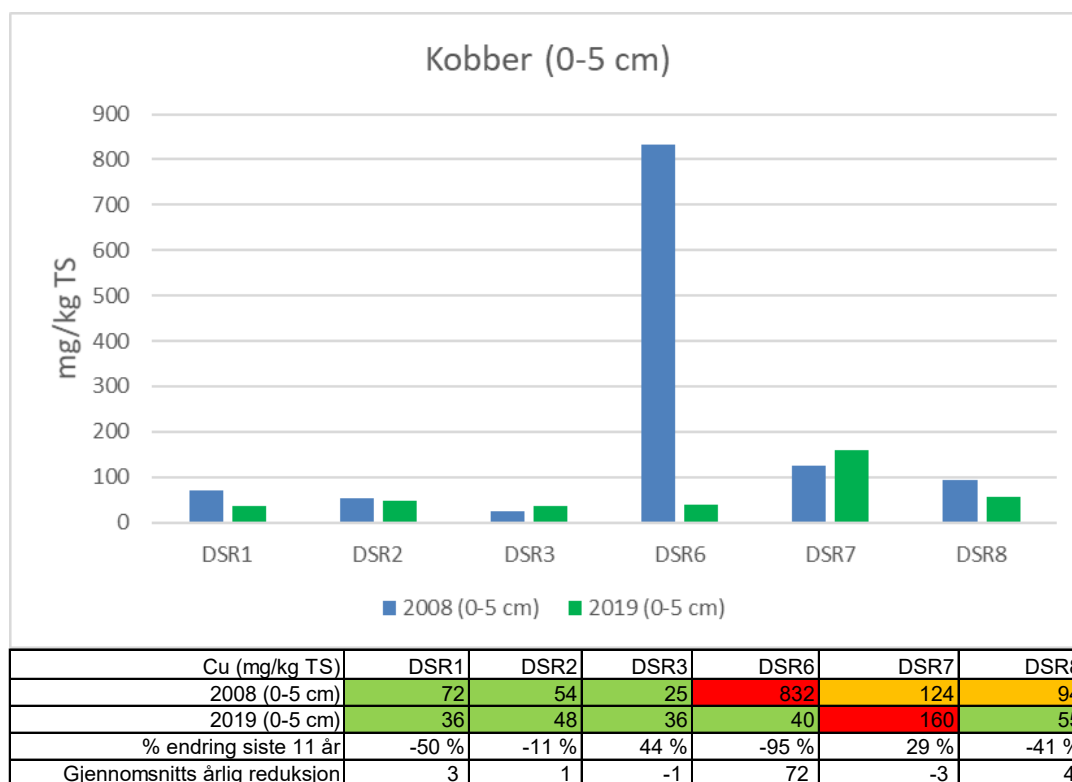
Utenfor Drammen Yard										
Sjikt (0-5 cm)		DSR7				DSR8				
Element	enhet	2008	2019	endring	% endring	2008	2019	endring	% endring	
Pb	mg/kg TS	107	88	-19,0	-18 %	51	39	-12,0	-24 %	
Cd	mg/kg TS	0,58	0,57	0,0	-2 %	0,25	0,26	0,0	4 %	
Cu	mg/kg TS	124	160	36,0	29 %	94	55	-39,0	-41 %	
Hg	mg/kg TS	0,84	0,12	-0,7	-86 %	0,27	0,05	-0,2	-81 %	
Zn	mg/kg TS	337	270	-67,0	-20 %	196	150	-46,0	-23 %	
PAH16	µg/kg TS	4340	5600	1260,0	29 %	2560	1900	-660,0	-26 %	
PCB7	µg/kg TS	57,5	86	28,5	50 %	16,4	i.p.	-16,4	-100 %	
TBT	µg/kg TS	1300	2930	1630,0	125 %	3500	191	-3 309,0	-95 %	

## Metaller

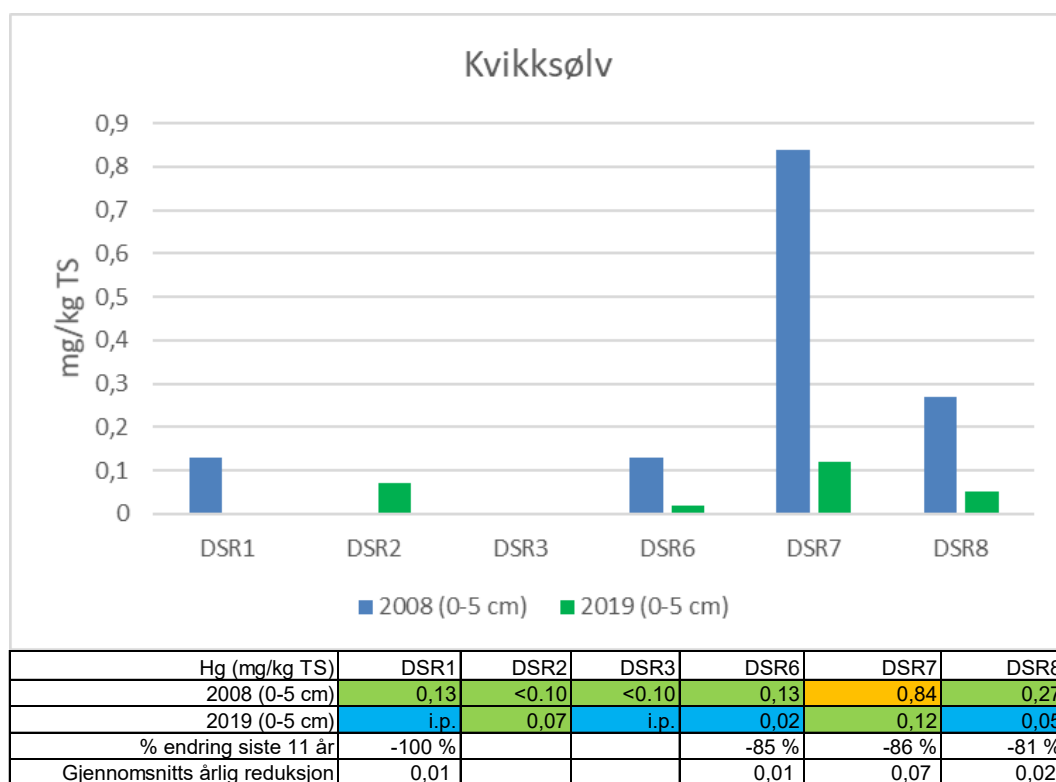
Nivåene for kadmium og bly viser lave nivåer innenfor tilstandsklasse I og II i både 2008 og 2019 og er ikke presentert videre nedenfor.

Fra 2008 til 2019 er nivåene av kobber redusert til tilstandsklasse II i alle prøvepunktene foruten prøvepunkt DSR3 (fortsatt samme tilstandsklasse) og DSR7. Det er også en reduksjon i nivået av kvikksølv i alle prøvepunkt, og alle prøvepunktene ligger innenfor tilstandsklasse II i 2019, foruten prøvepunkt DSR7. Nivåene av sink er redusert i alle prøvepunkt utenom DSR3, som økte fra tilstandsklasse I til II. Trender og nivåer fra 2008 til 2019 for kobber, kvikksølv og sink ved de ulike stasjoner er vist grafisk i Figur 3, Figur 4 og Figur 5.

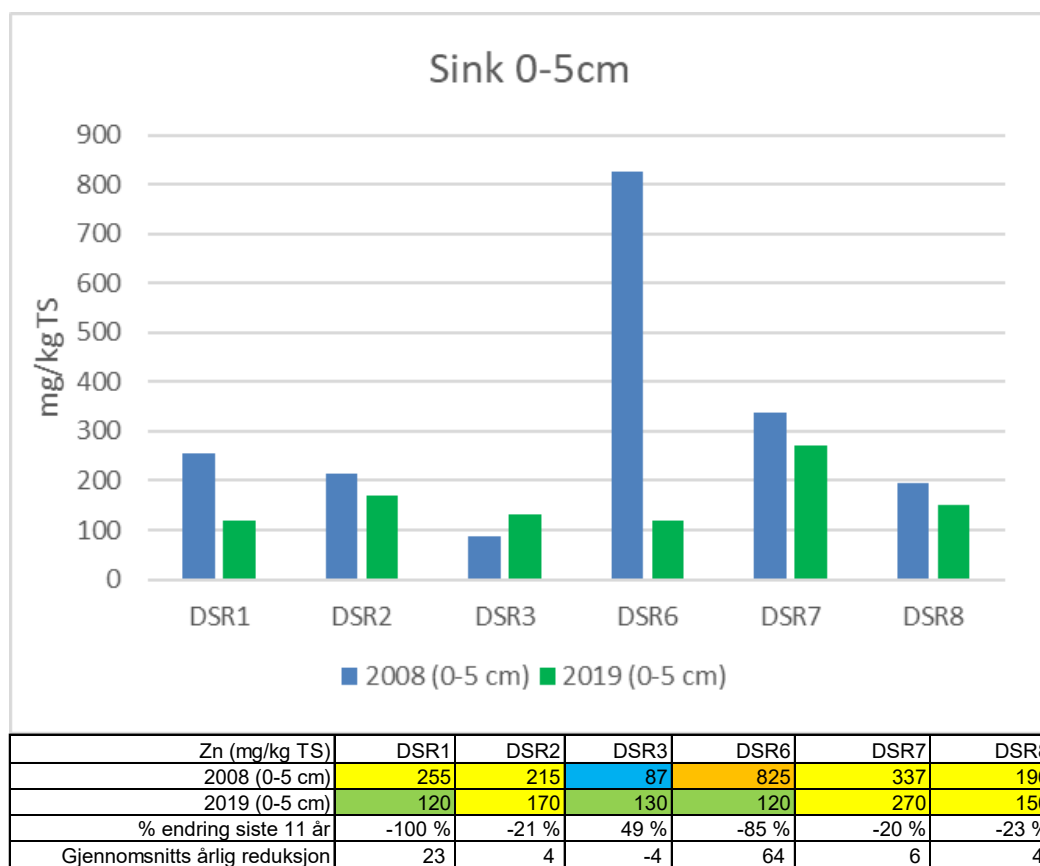




Figur 3. Sammenstilling av resultater for kobber i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.



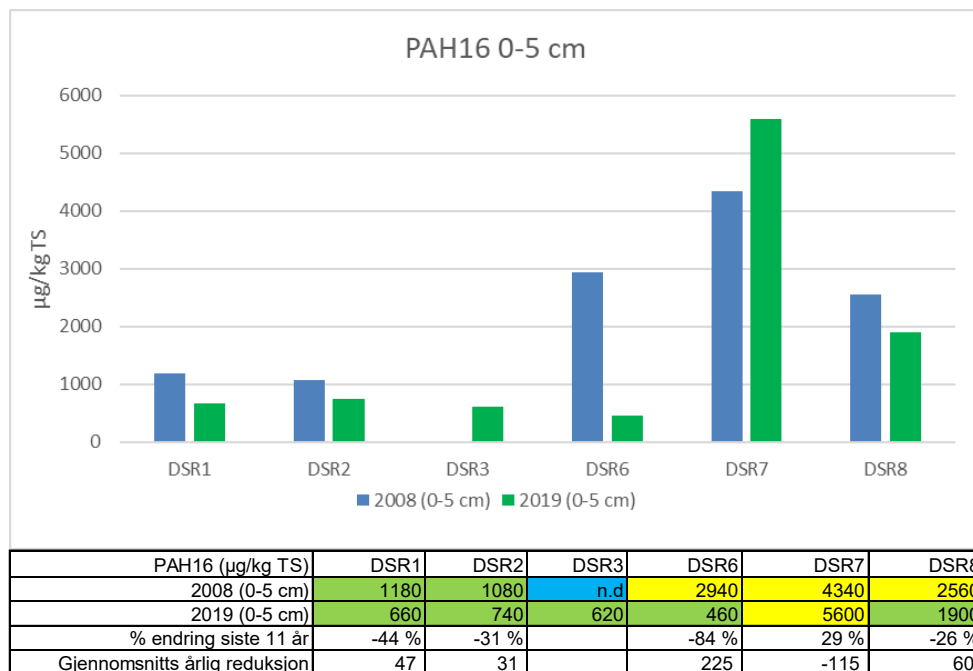
Figur 4. Sammenstilling av resultater for kvikksølv i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.



**Figur 5.** Sammenstilling av resultater for sink i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.

## PAH-16

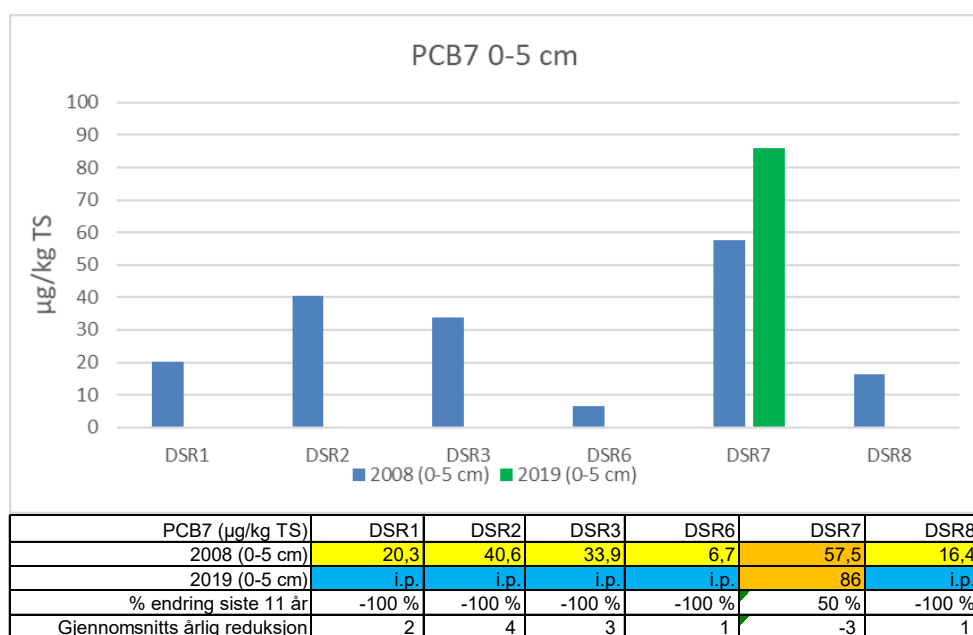
Analyseresultater fra 2019 viser en reduksjon av PAH-16 i de fleste prøvepunktene utenom i prøvepunkt DSR3 og DSR7. I DSR3 økte nivået fra tilstandsklasse I i 2008 til tilstandsklasse II i 2019. DSR7 viste nivåer av PAH-16 tilsvarende tilstandsklasse III i både 2008 og 2019. Grafisk fremstilling er vist i Figur 6.



Figur 6. Sammenstilling av resultater for PAH-16 i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.

## PCB-7

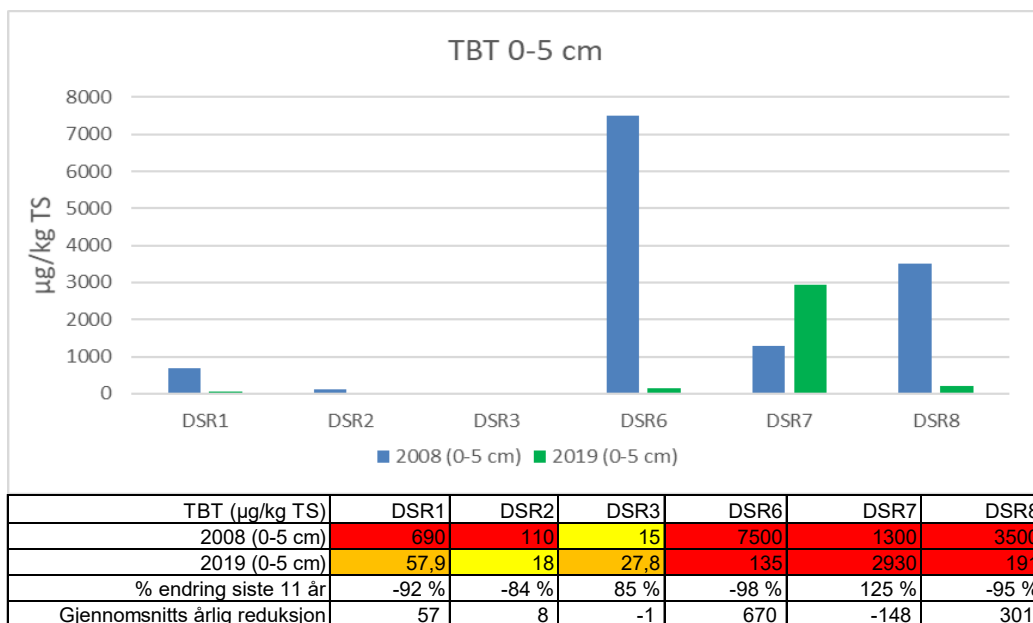
Nivåene av PCB-7 har blitt betraktelig redusert i alle prøvepunkt og er i 2019 kun detektert i prøvepunkt DSR7, som vist i Figur 7. I dette prøvepunktet har nivået av PCB-7 økt noe, men tilsvarer fortsatt tilstandsklasse IV.



Figur 7. Sammenstilling av resultater for PCB-7 i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.

## TBT

Nivåene av TBT er betraktelig redusert i alle prøvepunkt utenom i DSR3 og DSR7, som vist i Figur 8. Som beskrevet i Vedlegg 5 kan dette knyttes til en naturlig nedbryting av TBT.



Figur 8. Sammenstilling av resultater for TBT i sediment prøvetatt i 2008 og 2019.

## 8.0 RISIKOVURDERING

En stedsspesifikk risikovurdering av forurensede sedimenter er utført for de tre delområdene ('Oppstrøms', 'Nedstrøms' og 'Utenfor Drammen Yard') med analyseresultater fra både 2008 og 2019. En risikovurdering bedømmer risiko for spredning og eksponering fra forurensede sedimenter i deres nåværende tilstand.

Risikovurderingen gjøres i tre trinn, der hvert trinn tar mer hensyn til lokale forhold og blir mer nøyaktig enn foregående trinn. Trinn 1 er en enkel klassifisering hvor de påviste miljøgiftkonsentrasjonene og toksisitet av sedimentet sammenlignes med Miljødirektoratets grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet. Grenseverdien for Trinn 1 i risikoveilederen tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III i Miljødirektoratets veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», M-608/2016. Trinn 1 omhandler kun risiko for økologiske effekter og ikke risiko for human helse.

Risikovurderingens Trinn 2 er mer omfattende og har som mål å fastslå om risikoen for skade på miljø eller helse forbundet med sedimentene er akseptabel eller ikke. I Trinn 2 bedømmes den risikoen sedimentene utgjør i forhold til miljømål og tilhørende akseptkriterier for et område. Trinn 2 er delt i tre uavhengige vurderinger:

- «**Risiko for spredning** av miljøgifter fra sediment til vannmassene via diffusjon og bioturbasjon, oppvirvling primært som følge av skipstrafikk og opptak i organismer og spredning gjennom næringskjeden.»
- «**Risiko for human helse** vurderes ut fra aktuelle transportveier til mennesker etter hvordan et sedimentområde brukes; havnevirksomhet, rekreasjon, fangst av sjømat osv. Den viktigste eksponeringsveien er via konsum av fisk og skalldyr, men inntak av og kontakt med sediment og vann er også tatt med der det kan ha betydning ved rekreasjon og bading.»
- «**Risiko for økosystemet** vurderes ut fra beregnede konsentrasjoner av miljøgifter som organismer i vann og sediment eksponeres for.»

Det er gjennomført en risikovurdering av de forurensede sedimentene utenfor Drammen Yard. Risikovurderingen er gjort separat for de ulike delområdene og er basert på analyseresultater av toppsediment (0-5 cm) fra undersøkelsene i 2019.

Sjøområdet utenfor Drammen yard, som danner grunnlaget for risikovurderingen, utgjør et totalareal på ca. 57 000 m<sup>2</sup>. I henhold til Miljødirektoratets veileder «Risikovurdering av forurenset sediment» (M-409/2015) /3/, skal hver prøvestasjon for områder grunnere enn 20 m maksimalt representere et areal på 10 000 m<sup>2</sup> sjøbunn, og for områder dypere enn 20 m kan hver stasjon maksimalt representere et areal på 40 000 m<sup>2</sup>. Alle prøvene er her tatt på grunnere områder enn 20 m. Prøveantallet er derfor tilstrekkelig for gjennomføring av en risikovurdering av forurensede sedimenter.

For de prøvene der det ikke er påvist forurensning over rapporteringsgrensen for analysemetoden, er halve rapporteringsgrensen benyttet i risikovurderingen. Det er benyttet Miljødirektoratets veileder «Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015», med tilhørende regneark (M-409/2015\_regneark\_19.10.2018) /3/.

## 8.1 Trinn 1 risikovurdering

Risikovurderingens Trinn 1 har bestått i å sammenligne miljøgiftkonsentrasjonene påvist i sedimentene med Miljødirektoratets grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet.

Vedlegg 4 viser analyseresultatene sammenlignet med grenseverdier for Trinn 1 i veilederen. Tabellen viser antall ganger de målte sedimentkonsentrasjonene overskrider grenseverdiene for gjennomsnittsverdier for alle parametere.

Resultatene (gjennomsnittskonsentrasjoner) for delområdet 'Oppstrøms' viser i 2008 overskridelse av grenseverdi for økologiske effekter på organismer i sedimentet for sink, 3 PAH-forbindelser, PCB-7 og TBT. I 2019 er det overskridelse av sink, PAH-forbindelsen antracen, pyren og TBT.

Resultatene (gjennomsnittskonsentrasjoner) for delområdet 'Utenfor Drammen Yard' viser i 2008 overskridelse av grenseverdi for økologiske effekter på organismer i sedimentet for kobber, sink, de fleste påviste PAH-forbindelser, PCB-7 og TBT. I 2019 er det kun overskridelse av PAH-forbindelsen antracen og TBT i det samme delområdet.

Resultatene (gjennomsnittskonsentrasjoner) for delområdet 'Nedstrøms' viser i 2008 overskridelse av grenseverdi for økologiske effekter på organismer i sedimentet for kobber, kvikksølv, sink, 12 PAH-forbindelser, PCB-7 og TBT. I 2019 overskrider kobber, sink, 12 PAH-forbindelser, PCB-7 og TBT grenseverdiene.

Overskridelsene av grenseverdiene medfører at risikovurdering Trinn 2 utføres.

## 8.2 Trinn 2 risikovurdering

For flere av parameterverdiene, som inngår i beregningene i Trinn 2, ble sjablongverdiene i veilederen erstattet av stedsspesifikke verdier som vist i Vedlegg 4.

### 8.2.1 Risiko for spredning fra sedimenter

Spredning av miljøgifter fra sedimenter til vannmassene skjer ved følgende prosesser:

- Transport av oppløste stoffer via porevannet (diffusjon, adveksjon og bioturbasjon)
- Transport av stoffer som er bundet til sedimentpartikler (oppvirvling/erosjon)
- Transport av miljøgifter gjennom næringskjeden

Det finnes ikke grenseverdier for spredning av miljøgifter, bare for konsekvenser av spredningen gjennom forringelse av vannkvaliteten og risiko for økosystemet og human helse. I risikoveilederen sammenlignes spredningen med tilsvarende spredning fra et sediment som akkurat tilfredsstillende Trinn 1 grenseverdiene. Spredningen skal ifølge veilederen beregnes separat for det totale området, og delområdene som påvirkes/ikke påvirkes av skipstrafikk. I dette tilfellet er det antatt skipsanløp i hele området, og resultatene er derfor påvirket av denne faktoren. Resultatene for «beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling» er vist i Vedlegg 4.

Resultatene fra delområdet 'Oppstrøms' i 2008 viser at middel beregnet spredning for sink, TBT og 10 PAH-forbindelser overskrider grenseverdien for «tillatt spredning». I 2019 viser resultatene en overskridelse av grenseverdien for tillatt spredning for sink, 7 PAH-forbindelser og TBT. Risikoen for spredning i delområdet 'Oppstrøms' er redusert med 39 % for sink, 26-68 % for PAH-forbindelser og 91 % for TBT fra 2008 til 2019

Resultatene fra delområdet 'Utenfor Drammen Yard' i 2008 viser at middel beregnet spredning for kobber, sink, TBT og 13 PAH-forbindelser overskrider grenseverdien for «tillatt spredning». I 2019 viser resultatene kun en overskridelse av grenseverdien for tillatt spredning for sink, tre av PAH-forbindelsene og TBT. Risikoen for spredning i delområdet 'Utenfor Drammen Yard' er redusert med 42 % for sink, 81-91 % for PAH-forbindelser og 87 % for TBT

Resultatene fra delområdet 'Nedstrøms' i 2008 viser at middel beregnet spredning for kobber, kvikksølv, sink, TBT og 13 PAH-forbindelser overskrider grenseverdien for «tillatt spredning». I 2019 viser resultatene en overskridelse av grenseverdien for tillatt spredning for kobber, sink, 12 PAH-forbindelser og TBT. Risikoen for spredning i delområdet 'Nedstrøms' er redusert med 3 % for kobber, 32 % for sink, 24-92 % for PAH-forbindelser (utenom indeno(123cd)pyren som økte med 11 %).

## 8.2.2 Risiko for human helse

Human helserisiko vurderes ut fra relevante eksponeringsveier for det aktuelle risikoområdet; fangst av fisk og skalldyr, oralt inntak og hudkontakt med sediment og vann osv. Dette benyttes for å beregne en livstidseksponering som sammenlignes med grenseverdiene angitt som maksimal akseptabel risiko for human helse. Siden mennesker blir utsatt for miljøgifter på mange måter, er det lagt til grunn at ikke mer enn 10 % av den totale eksponeringen et menneske utsettes for, kommer fra sedimentene. Konsum av fisk og skalldyr og rekreasjonskontakt med sedimentet vil variere fra sted til sted i landet.

Når det gjelder sjøområdet utenfor Drammen Yard er det i dag ikke tilrettelagt for rekreasjon og bading. På grunnlag av dette er kun følgende eksponeringsveier inkludert:

- Inntak av fisk og skalldyr

Vedlegg 4 viser resultatene for beregnet total livstidseksponering sammenlignet med grenseverdier for human risiko.

Resultatene for delområdet 'Oppstrøms' viser i 2008 at den gjennomsnittlige beregnede livtidsdosen er overskredet for TBT og PCB-7. I 2019 viser resultatene en overskridelse for TBT og PCB-7 (ikke vektlagt da det ikke er påvist konsentrasjoner av PCB-kongener over deteksjonsgrensen).

Resultatene for delområdet 'Utenfor Drammen Yard' viser i 2008 at den gjennomsnittlige beregnede livtidsdosen er svakt overskredet for fire PAH-forbindelser, TBT og PCB-7 viser noe større overskridelser av de gjennomsnittlige beregnede livtidsdosene. 2019 viser TBT og PCB-7 overskridelse av grenseverdien for human risiko. Antydning av overskridelse av grenseverdi og risiko for human helse mht. PCB i 2019 er ikke vektlagt i risikovurderingen, da det ikke er påvist konsentrasjoner av PCB-kongener over deteksjonsgrensen.

Resultatene for delområdet 'Nedstrøms' viser i 2008 at den gjennomsnittlige beregnede livtidsdosen er overskredet for tre PAH-forbindelser, TBT og PCB-7. I 2019 viser resultatene en overskridelse for to PAH-forbindelser, TBT og PCB-7 (ikke vektlagt da det ikke er påvist konsentrasjoner av PCB-kongener over deteksjonsgrensen).

Risikoen for human helse i delområdet 'Oppstrøms' er redusert med 91 % for TBT fra 2008 til 2019. I delområdet 'Utenfor Drammen Yard' er risikoen for human helse redusert med 87 % for TBT. For delområdet 'Nedstrøms' er risikoen for human helse redusert med 70 % for PAH-forbindelsen Dibenso(ah)antracen og 36 % for TBT.

### 8.2.3 Risiko for økosystemet

Økosystemet kan påvirkes av miljøgifter på ulike måter, og risikoen vurderes som følgende:

- Bedømme risiko for effekter på biota, av direkte kontakt med sedimentet. Dette gjøres ved å sammenligne målte sedimentkonsentrasjoner og målte, eller beregnede, porevannskonsentrasjoner i sedimentene med grenseverdiene mellom Miljødirektoratets Klasse II og III, for henholdsvis marine sedimenter og sjøvann. I tillegg vurderes resultatene fra toksisitetstester, helsesedimenttester og bioakkumuleringstester.
- Bedømme risiko for effekter på organismer i vannmassene over sedimentet på grunnlag av estimerte miljøgiftkonsentrasjoner i vannet, i forhold til grenseverdiene for Miljødirektoratets Klasse II og III for sjøvann. Toksisitetstestene av porevann skal også være en del av vurderingsgrunnlaget.

Grenseverdiene som brukes har som prinsipielt mål å beskytte 95 % av artene i et økosystem, selv ved lengre eksponering. Ettersom 95 % - målet ikke kan verifiseres for andre enn de stoffene der virkningen på et stort antall arter er kjent, og grenseverdiene er utledet uten å ta hensyn til eventuelle samvirkende effekter mellom stoffene, er det viktig å få direkte mål på om miljøgiftene i sedimentet virkelig gir effekter. Risiko basert på konsentrasjoner (konservative beregninger) og på resultater fra toksisitetstester må derfor veies mot hverandre.

Ettersom det ikke er målt porevannskonsentrasjoner i sedimentene ved Drammen Yard, viser resultatene i Vedlegg 4 kun de beregnede porevannskonsentrasjonene sammenlignet med grenseverdier for økologisk risiko. Vedlegg 4 viser de beregnede sjøvannskonsentrasjonene sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko. I risikovurderingene for 2019 er også målte sjøvannskonsentrasjonene (passive prøvetakere) lagt inn. Her er resultatene fra alle prøvepunktene lagt inn i de tre risikovurderingene og risikovurderingen vil derfor være lik for de tre delområdene. Den målte sjøvannskonsentrasjonen viser svake overskridelser for to PAH-forbindelser og TBT. Overskridelsen av grenseverdi for den målte konsentrasjonen er betydelig lavere enn for den beregnede sjøvannskonsentrasjonen.

Resultatene for delområdet 'Oppstrøms' viser i 2008 og 2019 at de beregnede gjennomsnittskonsentrasjonene i porevann overskrider grenseverdien for økologisk risiko mht. arsen, 4 PAH-forbindelser og TBT. Resultatene for de beregnede gjennomsnittskonsentrasjoner i sjøvann i 2008 og 2019 viser at TBT overskrider grenseverdien for økologisk risiko. Risikoen for økosystemet i delområdet 'Oppstrøms' er økt med 10 % for arsen, redusert med 37-48 % for PAH-forbindelser og 91 % for TBT fra 2008 til 2019.

Resultatene for delområdet 'Utenfor Drammen Yard' viser i 2008 at de beregnede gjennomsnittskonsentrasjonene i porevann overskrider grenseverdien for økologisk risiko mht. arsen, kobber, flere PAH-forbindelser og TBT. I 2019 overskrider arsen, tre PAH-forbindelser og TBT grenseverdiene. Resultatene for de beregnede gjennomsnittskonsentrasjoner i sjøvann i 2008 og 2019 viser at TBT overskrider grenseverdien for økologisk risiko. Risikoen for økosystemet i delområdet 'Utenfor Drammen Yard' er redusert med 32 % for arsen, 79-88 % for PAH-forbindelser og 87 % for TBT

Resultatene for delområdet 'Nedstrøms' viser i 2008 at de beregnede gjennomsnittskonsentrasjonene i porevann overskrider grenseverdien for økologisk risiko mht. arsen, kobber seks PAH-forbindelser og TBT. I 2019 overskrider arsen, kobber, seks PAH-forbindelser og TBT. Resultatene for de beregnede gjennomsnittskonsentrasjoner i sjøvann i 2008 og 2019 viser at TBT overskrider grenseverdien for økologisk risiko. Risikoen for økosystemet i delområdet 'Nedstrøms' er redusert med 33 % for arsen, 1 % for kobber og 36 % for TBT. PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, dibenso(ah)antracen og benzo(ghi)perylen er redusert med henholdsvis 22, 19 og 36 %, mens PAH-forbindelsene fluoranten, pyren og benzo(a)pyren økte med henholdsvis 5, 7 og 9 %.

## 9.0 OPPSUMMERING AV RESULTATER

Sedimentundersøkelsen viser at sedimentene utenfor Drammen Yard er lite forurenset av metaller. Alle metallene er påvist i nivåer tilsvarende tilstandsklasse I og II, utenom sink, kvikksølv og kobber som har noe høyere nivåer i enkelte prøvepunkt. Sum PAH-16 er påvist tilsvarende klasse I og II i alle prøvepunkt utenom DSR7 som viser noe høyere nivåer tilsvarende klasse III og IV. I delområdene 'Oppstrøms' og 'Utenfor Drammen Yard' er PAH-komponentene påvist i lave nivåer tilsvarende tilstandsklasse I og II, utenom antracen og pyren som ble detektert tilsvarende tilstandsklasse III. Området 'Nedstrøms' viser noe høyere PAH nivåer tilsvarende tilstandsklasse III og IV for flere PAH-forbindelser. PCB-7 ble kun påvist i DSR7 tilsvarende tilstandsklasse IV. Det ble påvist nivåer av TBT tilsvarende tilstandsklasse III-V i prøvene. Det øvre sedimentlaget utenfor Drammen Yard synes således i dag å være lite påvirket av tidligere verftsvirksomhet på eiendommen

Nivåer av miljøgifter, detektert i vannfraksjonen med passive prøvetakere, er generelt lave og de ulike stasjonene samsvarer med nivåer målt ved referansestasjonen og i andre områder av Drammensfjorden. Vannkvaliteten i sjøområdet synes ikke å være påvirket av gjenværende forurensninger på Drammen Yard sin eiendom.

Forurensningen i overflatesedimentet (0-5 cm) er redusert for alle forbindelser mellom 2008 og 2019 i alle prøvepunktene, utenom punktene DSR3 og DSR7 som viser noe økende nivåer for enkelte forbindelser. Dette kan skyldes flere årsaker, blant annet at prøvepunktene kan være flyttet noe fra 2008 og 2019, ulik sedimenteringsrate av mindre forurensete sedimenter i disse områdene eller utslipp av disse forbindelsene. Det er en småbåthavn i området som kan være en kilde til utslipp, i tillegg til at småbåtene kan føre til oppvirvling av sedimenter. Resultatene for de passive prøvetakerne viser generelt lave nivåer som tilfredsstillende det nasjonale målet for overflatevann, utenom enkelte PAH-forbindelser i enkelte prøvepunkt.

Risikovurderingen for delområdene 'Utenfor Drammen Yard' og 'Nedstrøms' viser at det er noe risiko for spredning, human helse og økosystemet. Ved å sammenlikne risikovurderingen for 2008 med risikovurderingen for 2019 er det observert at det er færre stoffer som overskrider grenseverdiene, samt at risikoen har blitt betydelig redusert for alle tre risikoparameterne. Resultatene ovenfor viser at det er en god restitusjon av området med den naturlige tildekking og nedbrytingen som i dag pågår.

## 10.0 TILTAKSVURDERING

I prinsippet er det to former for tiltak som er aktuelle i forbindelse med forurenset sjøbunn: 1) fjerne de forurensete sedimentene ved mudring, eller 2) dekke dem til. Dersom en regner med at naturlig sedimentering kan føre til at miljømålene nås innen rimelig tid, kan overvåking også være et aktuelt tiltak. Slik overvåking kan eksempelvis være ved bruk av passive prøvetakere.



Ved valg av tiltaksmetode er det flere ting som kan spille inn, bl.a. eventuelle krav til seilingsdyp, strøm- og grunnforhold, samt planlagt arealbruk og kost nytte forhold.

### 10.1.1 Nullalternativet

Nullalternativet innebærer at det ikke utføres aktive tiltak i sedimentene, men at den naturlige restitusjonen overvåkes. For å oppnå en forbedring i sedimentet må det skje en naturlig forbedring av sjøbunnen ved tilførsel av nye og rene masser fra land (overvannsledninger/overflater), primærproduksjon i vannsøylen (algeoppblomstring), eller avsetning av materiale fra luften.

Sedimenteringsraten i området er målt av «Ren Drammensfjord» prosjektet og viser at sedimentasjonsraten er god og det estimeres at de øverste 10 cm i sedimentet vil være dekket i løpet av 10 år. Resultatene i denne rapporten viser at den naturlige restitusjonen fra 2008-2019 er god.

### 10.1.2 Mudring

Ved gjennomføring av mudring fjernes de forurensede sedimentene fra sjøbunnen, og leveres til et godkjent deponi. Utfordringer med mudring kan være knyttet til spredning av forurensning under tiltaket, og det kan i noen tilfeller være vanskelig å oppnå tiltaksålet pga. rekontaminering. Dette avhenger av mudringsmetode. I noen tilfeller må mudringen utføres flere ganger, og det kan medføre en høyere kostnad. Det er også behov for en disponeringsløsning for de massene som mudres, og dette øker også kostnadene for denne typen tiltak. Mudring kan utføres som sugemudring eller grabbmudring. Det vil normalt ikke være behov for overvåkning i etterkant av gjennomført mudringstiltak.

#### Sugemudring

Sugemudring er en god og nøyaktig mudremetode. Metoden utføres enten hydraulisk eller som en kombinasjon av en mekanisk og hydraulisk metode. Sedimentene suges opp fra bunnen til mudringsfartøyet, og avhengig av utstyr og avstand til land, kan massene enten pumpes til lekter, eller direkte opp på land for avvanning. Metoden medfører et behov for håndtering av større mengder vann (opptil 90 % av mudret volum) sammen med mudringsmassene enn tradisjonell grabbmudring.

Sugemudring er i utgangspunktet en noe dyrere metode enn grabbmudring, men nøyaktigheten er større, så sannsynligheten for å ta opp et mer «riktig» volum forurenset sediment er også større. Sugemudring fører generelt til mindre oppvirvling av forurenset sediment enn grabbmudring.

#### Grabbmudring

Grabbmudring er en mindre nøyaktig metode enn sugemudring. Denne metoden er helt mekanisk. Det benyttes enten en grabb hengende i vaier, eller på en fast gravemaskinarm. Det kan også benyttes en tradisjonell gravemaskin med skuffe. Grabbmudring kan utføres fra land, eller fra lekter.

Metoden sprer normalt mer forurensning under oppgraving av sedimentene, enn ved sugemudring, og det kreves derfor en god overvåkning av potensiell forurensningsspredning, samt ev. utsetting av siltgardin for å hindre at sedimentene spres ut av tiltaksområdet. Metoden tilfører mindre vann til de oppmudrede sedimentene enn sugemudring, og det er derfor normalt mindre behov for avvanning av massene før de leveres til godkjent deponi.

### 10.1.3 Tildekking

Tildekking av forurenset sediment innebærer at rene masser legges ut på sjøbunnen for å redusere utlekking av miljøgifter til vannmassene, og derved hindre opptak av miljøgifter i vannlevende organismer. Tildekkingsmassene er en fysisk barriere som hindrer spredning og transport av miljøgifter fra sedimentene til

omgivelsene. Tildekking av forurensede sedimenter må skje med spesifikke tildekkingsmasser som tilfredsstillende Miljødirektoratets tildekkingsveileder (M-411/2015) **Error! Reference source not found.**

Det er flere måter å legge ut tildekkingsmasser på. Det kan benyttes lekter med en kontrollert spredning av massene, tildekkingsmassene kan pumpes ned på sjøbunnen ved bruk av sugemudringsutstyr, eller tildekkingen kan skje med sandpumpe. Tildekkingen kan også utføres med forskjellig tykkelse av forskjellige typer masser med ulike egenskaper.

Tildekking av forurensede masser krever at tiltaket overvåkes i en periode etter gjennomført tiltak. Det må også tas hensyn til ev. behov for reparasjoner og utbedringer av tildekkingslaget, eksempelvis der tildekkingslaget er utsatt for erosjon fra strøm, bølger eller båttrafikk. Kostnader for gjennomføring av tiltaket vil vanligvis være lavere enn mudringsløsninger, selv om det må påregnes overvåkningskostnader i opptil 10 år etter gjennomført tiltak.

#### 10.1.4 Kombinert mudring og tildekking

Tiltak i forurensede sedimenter kan også gjennomføres som en kombinasjon av mudring og tildekking. Dette vil oftest være aktuelt i områder der det er behov for å opprettholde seilingsdybde. Forurensningen i sedimentene som mudres vil fjernes fra området, og disponeres på godkjent deponi, mens tildekkingen vil sørge for at miljøgiftene som fortsatt ligger tilbake i sedimentene ikke spres til vannmassene, eller blir tatt opp i biota.

En kombinasjonsløsning med både mudring og tildekking på de samme områdene krever tilrigging for to tiltaksmetoder. Dette, samt kostnadene for både disponeringsløsning for mudringsmassene, og innkjøp av tildekkingsmasser, vil øke kostnadene. Ev. behov for remudring, pga. oppvirvling og spredning, vil også kunne medføre ytterligere kostnader.

## 10.2 Vurdering av risiko for rekontaminering

Før gjennomføring av eventuelle tiltak (mudring/tildekking) i sedimentene, er det en forutsetning at kildene til forurensningen er stanset eller redusert tilstrekkelig for at tiltaks målet skal oppnås. Nærliggende småbåthavner og andre landområder vil være potensielle kilder til rekontaminering av sedimentene.

Mudring- og tildekkingstiltak i sjø kan i tillegg øke risikoen for spredning av miljøgifter til omkringliggende områder ved ev. oppvirvling av finstoff i sedimentet.

## 10.3 Anbefalt tiltaksmetode

Tildekking av forurenset sjøbunn, mudring eller en kombinasjonsløsning vil være ugunstig tiltak. Da det vil være en reell risiko for rekontaminering fra nærliggende områder, spesielt fra småbåthavnene og eiendommer langs drammensfjorden som vil kunne virvle opp og spre forurensede sedimenter til aktuelt område etter en tiltaksgjennomføring. Kostnadene for tiltakene vil på være uforholdsmessig store i forhold til en svært begrenset miljøgevinst.

Området på land og i sjø har blitt overvåket i en lengre tidsperiode (2008-2019), både av Golder på vegne av Drammen yard AS og i overvåkningsprogrammet «Ren drammensfjord». Resultatene viser en naturlig forbedring av sjøbunnen over tid. Golder vurderer at overvåkingen fra Drammen kommune i regi av «Ren Drammensfjord» vil være dekkende for videre overvåking av den naturlige restitusjonen i området og at det ikke vil være behov for en parallell overvåking i regi av Drammen Yard.

På grunnlag av den naturlige restitusjonen av området, at human eksponeringsvei kun er via lokal sjømat, og med tanke på at fisk og annen sjømat ikke er stedegne og har sitt næringsgrunnlag fra et større område, vurderingen av de ulike tiltaksløsningene, og påfølgende kostnader, anbefales det ikke å utføre tiltak i sjøbunnen ved Drammen Yard. Som beskrevet ovenfor vil kostnadene ved å gjennomføre tiltak være uforholdsmessig store i forhold til en svært begrenset miljøgevinst da lokale miljøforhold skaper en reel risiko for rekontaminering av sannert sjøbunn.

## 11.0 REFERANSER

- /1/ Golder, 2019, Drammen Yard AS, Miljøteknisk grunnundersøkelse, rapportnr 18112741-2
- /2/ Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering
- /3/ Miljødirektoratet, 2015. Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015.
- /4/ Norconsult, 2019, Resipientivervåking i Drammensfjorden 2018
- /5/ Niras, 2020, Resipientivervåking i Drammensfjorden 2019, kommunale avløpsanlegg

## Vedlegg 1 –Koordinater og kornfordeling

Stasjonsinformasjon for sedimentprøvetaking ved Drammen Yard.

Stasjon	Koordinater (WGS 84)		Dyp (m)	Prøvetatt sediment (cm)
	N	Ø		
DSR1	59.731670	10.237400	10,5	0-5 og 5-10
DSR2	59.731659	10.238920	12	0-5 og 5-10
DSR3	59.731701	10.242220	11,2	0-5 og 5-10
DSR6	59.731560	10.247000	10	0-5 og 5-10
DSR7	59.730309	10.245850	5	0-5 og 5-10
DSR8	59.730289	10.247710	12,5	0-5 og 5-10
DSR10	59.731030	10.244820	16	0-5 og 5-10

Kornfordeling i sedimentprøver. Resultatene er angitt i enhet % av tørrstoff (TS).

Prøve	Sand (> 63 µm, % TS)	Silt (< 63 µm, % TS)	Leire (< 2 µm, % TS)
DSR1 (0-5 cm)	38,71	60,58	0,71
DSR1 (5-10 cm)	37,94	61,27	0,79
DSR2 (0-5 cm)	25,00	74,05	0,96
DSR2 (5-10 cm)	44,16	55,13	0,71
DSR3 (0-5 cm)	48,13	51,13	0,75
DSR3 (5-10 cm)	71,56	28,14	0,30
DSR6 (0-5 cm)	77,96	21,77	0,27
DSR6 (5-10 cm)	46,33	52,99	0,68
DSR7 (0-5 cm)	62,24	37,31	0,44
DSR7 (5-10 cm)	37,05	62,23	0,72
DSR8 (0-5 cm)	24,10	75,12	0,77
DSR8 (5-10 cm)	25,53	73,40	1,07
DSR10 (0-5 cm)	47,95	51,51	0,54
DSR10 (5-10 cm)	40,09	59,07	0,84
<b>Snitt</b>	<b>44,77</b>	<b>54,55</b>	<b>0,68</b>

## Vedlegg 2 – Feltlogg og bilder fra prøvetaking


## Feltlogg Sedimetprøvetaking

Prosjekt: Drammen yard

Prosjektnr 18112741

Dato 27.11.19

Feltarbeidere: RHR, CVO

	Stasjon: DSR1	Dyp (m): 11
<b>Beskrivelse</b>	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-5 cm: Gråbrun mudder 5-55 cm: Mørkgrå mudder	
<b>Foto</b>		


	Stasjon: DSR2	Dyp (m): 12
<b>Beskrivelse</b>	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-32 cm: Mørkgrå mudder 5-55 cm: Lyseregrå sandug mudder	



Foto



	Stasjon: DSR3	Dyp (m): 11
<b>Beskrivelse</b>	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-8 cm: Brun mudder 8-20 cm: Grå mudder 20-23 cm: Organisk materiale (flis) 23-34 cm: Grå mudder	
<b>Foto</b>		

	Stasjon: DSR6	Dyp (m): 10,2
<b>Beskrivelse</b>	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-38 cm: Mørkgrå mudder 38- cm: brungrå mudder	
<b>Foto</b>		

	Stasjon: DSR7	Dyp (m): 5
<b>Beskrivelse</b>	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-4 cm: Brunt mudder 4-29 cm: Grått sandig mudder 29- cm: Grått mudder	

Foto		
------	--	--

	Stasjon: DSR8	Dyp (m): 16
Beskrivelse	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-3 cm: Brunt mudder 3- cm: Grått mudder	
Foto		

	Stasjon: DSR10	Dyp (m): 13
Beskrivelse	0-1 cm: Brun fluffy topp. 1-5 cm: Brunt mudder	

5-37 cm: Grått mudder  
37- cm: Gråbrunt mudder

**Foto**




## Feltlogg Passive prøvetakere

Prosjekt: Drammen yard

Prosjektnr 18112741

Dato: Utplussing 21.11.2019, innhenting 5.12.2019

Feltarbeidere: RHR, CVO

<b>Utplussing</b>	<b>Stasjon: DF0</b>	<b>Dyp (m): 1,5</b>
<b>Beskrivelse</b>	Temperatur i fjorden: 4 grader Tidspunkt: 09.59 Prøvene ble satt på 0,5 m dyp Prøvetakerne ble festet til tau med dregg i bunn og blåse på topp. Prøvetakerne ble plassert midt i vannsjiktet med et par cm mellomrom som vist på bildet. Denne installasjonen er lik for alle stasjoner.	
<b>Bilde</b>		

<b>Utplussing</b>	<b>Stasjon: DF1</b>	<b>Dyp (m): 4,8</b>
<b>Beskrivelse</b>	Temperatur i fjorden: 4 grader Tidspunkt: 10.34 Prøvene ble satt på 2,5 m dyp	

<b>Utplussing</b>	<b>Stasjon: DF2</b>	<b>Dyp (m): 4,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	Temperatur i fjorden: 4 grader	

	<p>Tidspunkt: 10.58</p> <p>Prøvene ble satt på 2 m dyp</p> <p>Det ble også tatt en blindprøve på land på denne stasjonen.</p>
--	---

<b>Utplassering</b>	<b>Stasjon: DF3</b>	<b>Dyp (m): 6,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 4 grader</p> <p>Tidspunkt: 11.25</p> <p>Prøvene ble satt på 3 m dyp</p>	

<b>Utplassering</b>	<b>Stasjon: DF4</b>	<b>Dyp (m): 4,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 4 grader</p> <p>Tidspunkt: 11.45</p> <p>Prøvene ble satt på 2 m dyp</p>	

<b>Innhenting</b>	<b>Stasjon: DF0</b>	<b>Dyp (m): 1,5</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 3 grader</p> <p>Tidspunkt: 13.30</p> <p>Prøvene ble tatt opp fra 0,5 m dyp</p>	

<b>Innhenting</b>	<b>Stasjon: DF1</b>	<b>Dyp (m): 4,8</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 3 grader</p> <p>Tidspunkt: 13.56</p> <p>Prøvene ble tatt opp fra 2,5 m dyp</p>	

<b>Innhenting</b>	<b>Stasjon: DF2</b>	<b>Dyp (m): 4,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 3 grader</p> <p>Tidspunkt: 14.22</p> <p>Prøvene ble tatt opp fra 2 m dyp</p>	

<b>Innhenting</b>	<b>Stasjon: DF3</b>	<b>Dyp (m): 6,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	<p>Temperatur i fjorden: 3 grader</p> <p>Tidspunkt: 14.32</p> <p>Prøvene ble tatt opp fra 3 m dyp</p>	

<b>Innhenting</b>	<b>Stasjon: DF4</b>	<b>Dyp (m): 4,0</b>
<b>Beskrivelse</b>	Temperatur i fjorden: 3 grader Tidspunkt: 14.44 Prøvene ble tatt opp fra 2 m dyp	

## Vedlegg 3 – Analyserapport





Mottatt dato **2019-11-28**  
 Utstedt **2019-12-16**

**Golder Associates AS**  
**Christian Volan**

**Ilebergveien 3**  
**N-3011 Drammen**  
**Norway**

Prosjekt **Drammen Yard**  
 Bestnr **18112741**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>DSR1 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705557					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup></b>	<b>39.6</b>	5.94	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>60.4</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>38.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>4.5</b>	0.675	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>16</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>35</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>20</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>50</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>63</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>53</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>53</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup></b>	<b>43</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>660</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene<sup>A</sup> *</b>	<b>320</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR1 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705557					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7*</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.3</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.32</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	24	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42.6</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.95</b>	2.34	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11.5</b>	4.6	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>57.9</b>	18.4	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR1 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705558					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42.9</b>	6.435	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>57.1</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>37.9</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.8</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.5</b>	0.675	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>48</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>26</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>250</b>	75	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>190</b>	57	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>51</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>76</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>76</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>80</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>86</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>68</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>49</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>1000</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>500</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.7</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	3.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.19</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>87</b>	17.4	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR1 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705558					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42.9</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.01</b>	1.97	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.64</b>	2.25	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>31.8</b>	10.1	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR2 (0,5cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705559					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.2</b>	6.18	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>58.8</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>25.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.2</b>	0.63	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>69</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>34</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>59</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>82</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>26</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>59</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>47</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>35</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>740</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ *</sup>	<b>350</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>48</b>	9.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>26</b>	5.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.39</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.07</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	5	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>	34	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR2 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705559					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>35.8</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.90</b>	2.32	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10.3</b>	4.1	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18.0</b>	5.7	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR2 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705560					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.7</b>	6.255	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>58.3</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>44.2</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.7</b>	0.705	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>33</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>79</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>18</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>44</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>49</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>38</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>20</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>490</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ *</sup>	<b>240</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.8</b>	2.94	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	7	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	3.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.35</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	26	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR2 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705560					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.5</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.51</b>	2.19	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.87</b>	1.93	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23.3</b>	7.4	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR





Deres prøvenavn	<b>DSR3 (0,5cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705561					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42.5</b>	6.375	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>57.5</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>48.1</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.0</b>	0.6	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>62</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>150</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>43</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>53</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>620</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>270</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8.2</b>	2.46	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.35</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	26	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR3 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705561					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>40.0</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.94</b>	1.95	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.08</b>	2.02	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>27.8</b>	8.8	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR3 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705562					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>65.7</b>	9.855	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>34.3</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>71.6</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.3</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.7</b>	0.5	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>74</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>320</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>160</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.5</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	2.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>	3	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.18</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	3.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>81</b>	16.2	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR3 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705562					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>65.9</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.46</b>	0.59	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.33</b>	0.96	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.9</b>	13.3	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR6 (0,5cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705563					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>55.0</b>	8.25	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>45.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>78.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.3</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.0</b>	0.5	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>75</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>59</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>460</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>230</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>7.0</b>	2.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>40</b>	8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17</b>	3.4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.24</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.02</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	24	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR6 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705563					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>47.3</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6.59</b>	2.59	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18.2</b>	7.2	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>135</b>	43	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR6 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705564					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>47.8</b>	7.17	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>52.2</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>46.3</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.3</b>	0.5	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>88</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>47</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>550</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>290</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.1</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>28</b>	5.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.22</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>97</b>	19.4	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR6 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705564					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>46.2</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.97</b>	2.35	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>15.3</b>	6.0	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>83.2</b>	26.5	µg/kg TS	3	T	CAFR





Deres prøvenavn	<b>DSR7 (0,5cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705565					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>51.5</b>	7.725	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>48.5</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>62.2</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.4</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.6</b>	0.54	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>84</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>49</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>59</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>62</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>330</b>	99	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1000</b>	300	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>840</b>	252	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>370</b>	111	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>430</b>	129	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>560</b>	168	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>450</b>	135	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>540</b>	162	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>340</b>	102	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>280</b>	84	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>5600</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>3100</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	3.2	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>	2.5	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	2.5	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.7</b>	2.5	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>86</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6.5</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>88</b>	17.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>	32	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	5.4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.57</b>	0.114	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.12</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>270</b>	54	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR7 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705565					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>50.6</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>74.2</b>	29.2	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>261</b>	104	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2930</b>	931	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR7 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705566					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>44.6</b>	6.69	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>55.4</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>37.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.6</b>	0.69	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>89</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>490</b>	147	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>270</b>	81	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2000</b>	600	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1700</b>	510	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>750</b>	225	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>920</b>	276	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>780</b>	234	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>930</b>	279	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>1000</b>	300	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>210</b>	63	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>590</b>	177	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>490</b>	147	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>11000</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>5700</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>32</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	3.6	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>45</b>	9	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>180</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8.1</b>	2.43	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	26	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	24	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	5.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.88</b>	0.176	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.70</b>	0.21	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>290</b>	58	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR7 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705566					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>42.2</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>43.6</b>	17.3	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>168</b>	67	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1690</b>	539	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR8 (0,5cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705567					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36.8</b>	5.52	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>63.2</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24.1</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.8</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.1</b>	0.615	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>53</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>310</b>	93	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>250</b>	75	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>220</b>	66	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>190</b>	57	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>1900</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>1100</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>7.7</b>	2.31	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	7.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>	11	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.26</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>150</b>	30	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR8 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705567					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>39.7</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17.2</b>	6.8	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>60.5</b>	23.8	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>191</b>	61	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR8 (5,10cm)</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705568					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>47.3</b>	7.095	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>52.7</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>25.5</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.1</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.0</b>	0.5	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>93</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>240</b>	72	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>200</b>	60	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>81</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>	51	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>98</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>78</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>1500</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>820</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10</b>	3	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>45</b>	9	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>78</b>	15.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	5.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.28</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.07</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>28</b>	5.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>	34	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR8 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705568					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>44.0</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>38.9</b>	15.3	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>171</b>	67	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>587</b>	188	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR





Deres prøvenavn	<b>DSR10 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705569					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.0</b>	6.15	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>59.0</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>47.9</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.5</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.3</b>	0.645	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>64</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>49</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>280</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8.7</b>	2.61	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>56</b>	11.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>52</b>	10.4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.39</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.03</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>	32	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR10 (0,5cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705569					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>43.1</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11.3</b>	4.5	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>44.7</b>	17.8	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>429</b>	137	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>DSR10 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705570					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	DNTT
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>41.1</b>	6.165	%	2	2	MORO
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>58.9</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>40.1</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.8</b>		%	2	2	MORO
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MORO
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.2</b>	0.63	% TS	2	2	MORO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>87</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>62</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>47</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>530</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> *	<b>280</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MORO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.5</b>	2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>	6.2	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	2.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.24</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	2.8	mg/kg TS	2	2	MORO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	22	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	<b>DSR10 (5,10cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-11-27</b>					
Labnummer	N00705570					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>39.7</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13.9</b>	5.5	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>46.8</b>	18.4	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>243</b>	78	µg/kg TS	3	T	CAFR



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: EPA 8082, modifisert. Måleprinsipp: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke»                      Risikovurdering av sediment</p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode:    ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering:              GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser:                      1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
CAFR	Camilla Fredriksen
DNTT	iselin Nguyen
MORO	Monia Alexandersen

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium:              ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium:              ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

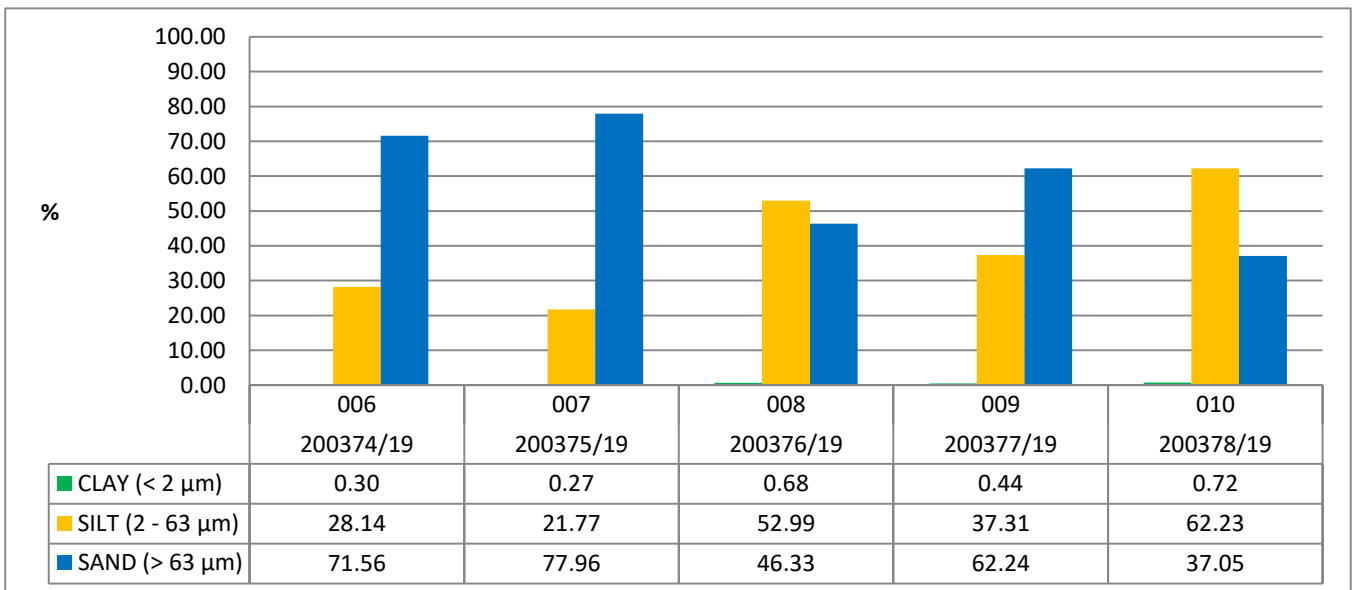
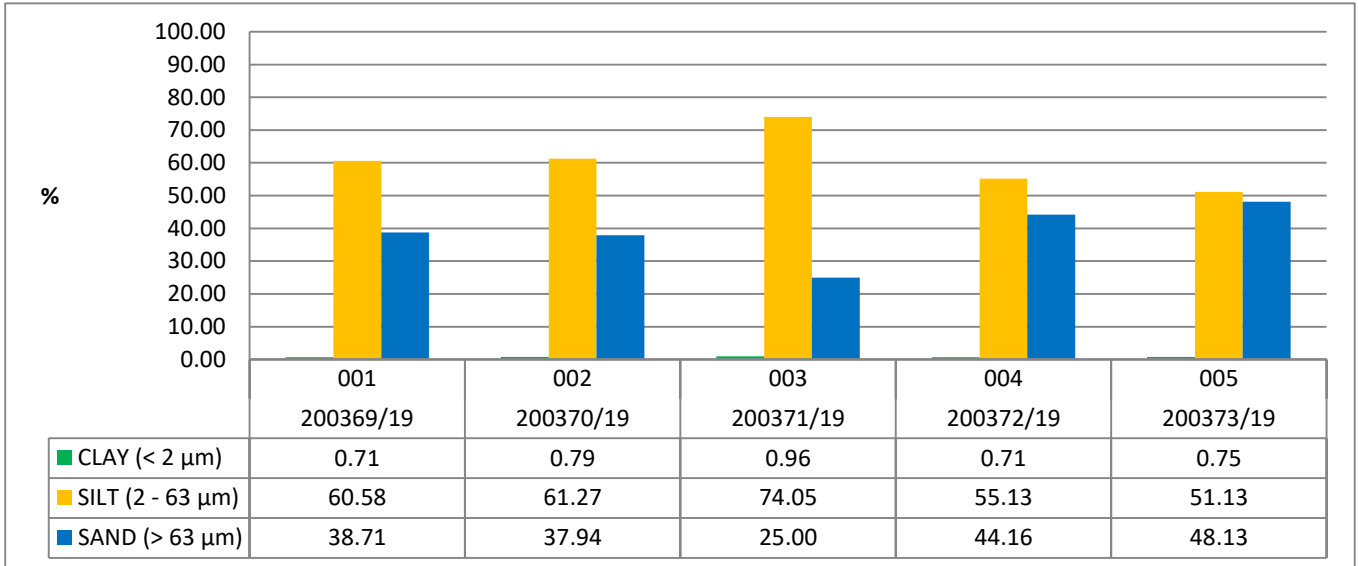


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR19D0566*

**Results of soil texture analysis**



**Test method specification:** CZ\_SOP\_D06\_07\_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

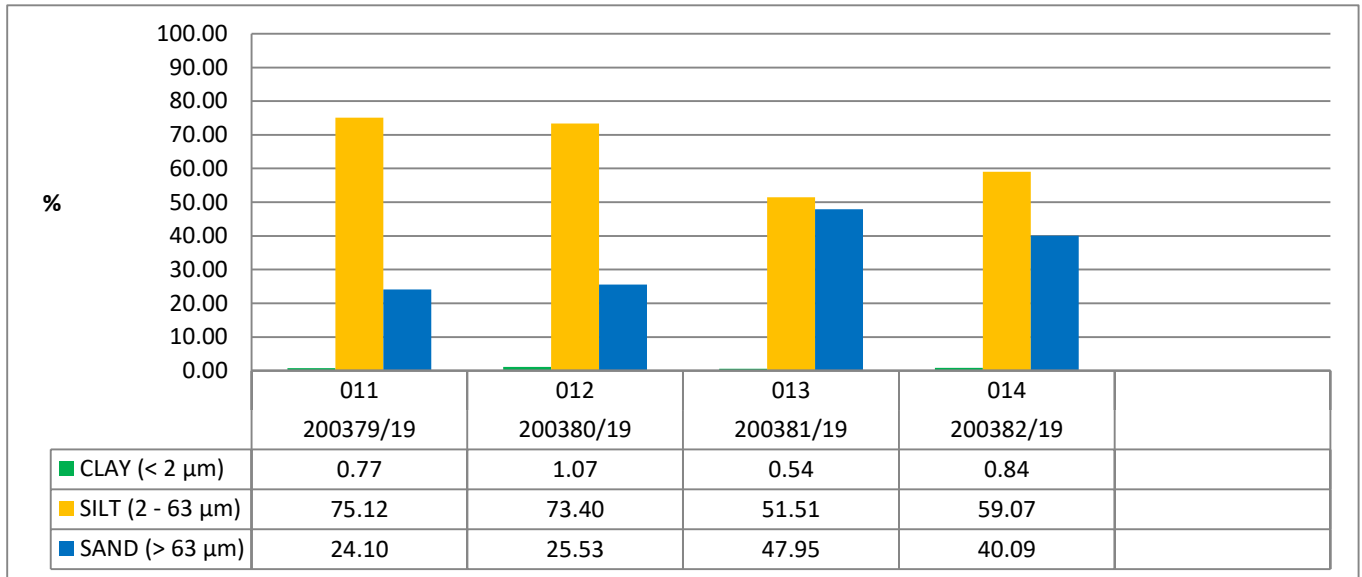
*The end of result part of the attachment the certificate of analysis*





*Attachment no. 2 to the certificate of analysis for work order PR19D0566*

**Results of soil texture analysis**



**Test method specification:** CZ\_SOP\_D06\_07\_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

*The end of result part of the attachment the certificate of analysis*



Mottatt dato **2019-12-06**  
 Utstedt **2020-01-30**

**Golder Associates AS**  
**Christian Volan**

**Ilebergveien 3**  
**N-3011 Drammen**  
**Norway**

Prosjekt **Drammen Yard**  
 Bestnr **18112741**

## Analyse av vann

Deres prøvenavn	<b>DF0 (SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705856				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	4.45	ng/l	1	1	KRFR
Acenaftylene *	0.626	ng/l	1	1	KRFR
Acenaften *	0.814	ng/l	1	1	KRFR
Fluorene *	5.05	ng/l	1	1	KRFR
Fenantrene *	5.10	ng/l	1	1	KRFR
Antracene *	0.646	ng/l	1	1	KRFR
Fluorantene *	3.00	ng/l	1	1	KRFR
Pyrene *	3.58	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)antracene^*	0.599	ng/l	1	1	KRFR
Krysen^*	0.846	ng/l	1	1	KRFR
Benso(b)fluorantene^*	0.718	ng/l	1	1	KRFR
Benso(k)fluorantene^*	0.251	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)pyrene^*	0.157	ng/l	1	1	KRFR
Dibenso(ah)antracene^*	<0.11	ng/l	1	1	KRFR
Benso(ghi)perylene *	0.282	ng/l	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyrene^*	<0.10	ng/l	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	26.1	ng/l	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.0123	ng/l	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.00974	ng/l	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.00717	ng/l	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.0047	ng/l	2	1	KRFR
PCB 138 *	<0.0055	ng/l	2	1	KRFR
PCB 153 *	<0.0059	ng/l	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.0086	ng/l	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.029	ng/l	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<0.57	ng/l	3	1	KRFR



Deres prøvenavn	<b>DF1 (SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705857				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	5.79	ng/l	1	1	KRFR
Acenaftylene *	1.40	ng/l	1	1	KRFR
Acenaften *	2.33	ng/l	1	1	KRFR
Fluoren *	16.1	ng/l	1	1	KRFR
Fenantren *	16.4	ng/l	1	1	KRFR
Antracen *	1.86	ng/l	1	1	KRFR
Fluoranten *	8.83	ng/l	1	1	KRFR
Pyren *	10.7	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)antracen^*	2.04	ng/l	1	1	KRFR
Krysen^*	2.40	ng/l	1	1	KRFR
Benso(b)fluoranten^*	1.33	ng/l	1	1	KRFR
Benso(k)fluoranten^*	0.743	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)pyren^*	<0.21	ng/l	1	1	KRFR
Dibenso(ah)antracen^*	<0.44	ng/l	1	1	KRFR
Benso(ghi)perylene *	0.724	ng/l	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyren^*	<0.39	ng/l	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	70.6	ng/l	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.0785	ng/l	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.0508	ng/l	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.0422	ng/l	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.011	ng/l	2	1	KRFR
PCB 138 *	0.0166	ng/l	2	1	KRFR
PCB 153 *	0.0271	ng/l	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.020	ng/l	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.22	ng/l	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<1.1	ng/l	3	1	KRFR



Deres prøvenavn	<b>DF2 (SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705858				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	11.2	ng/l	1	1	KRFR
Acenaftalen *	2.33	ng/l	1	1	KRFR
Acenaften *	16.6	ng/l	1	1	KRFR
Fluoren *	42.6	ng/l	1	1	KRFR
Fenantren *	35.9	ng/l	1	1	KRFR
Antracene *	4.46	ng/l	1	1	KRFR
Fluoranten *	34.6	ng/l	1	1	KRFR
Pyren *	36.0	ng/l	1	1	KRFR
Benzo(a)antracene^*	3.29	ng/l	1	1	KRFR
Krysen^*	3.90	ng/l	1	1	KRFR
Benzo(b)fluoranten^*	2.26	ng/l	1	1	KRFR
Benzo(k)fluoranten^*	1.96	ng/l	1	1	KRFR
Benzo(a)pyren^*	<0.31	ng/l	1	1	KRFR
Dibenzo(ah)antracene^*	<0.69	ng/l	1	1	KRFR
Benzo(ghi)perylene *	2.91	ng/l	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyren^*	<0.58	ng/l	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	198	ng/l	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.0736	ng/l	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.217	ng/l	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.0653	ng/l	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.021	ng/l	2	1	KRFR
PCB 138 *	0.0480	ng/l	2	1	KRFR
PCB 153 *	0.0575	ng/l	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.043	ng/l	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.46	ng/l	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<1.6	ng/l	3	1	KRFR



Deres prøvenavn	<b>DF3 (SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705859				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	15.1	ng/l	1	1	KRFR
Acenaftalen *	1.29	ng/l	1	1	KRFR
Acenaften *	2.35	ng/l	1	1	KRFR
Fluoren *	3.71	ng/l	1	1	KRFR
Fenantren *	2.59	ng/l	1	1	KRFR
Antracen *	0.232	ng/l	1	1	KRFR
Fluoranten *	0.584	ng/l	1	1	KRFR
Pyren *	0.844	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)antracen^*	0.0916	ng/l	1	1	KRFR
Krysen^*	0.169	ng/l	1	1	KRFR
Benso(b)fluoranten^*	0.196	ng/l	1	1	KRFR
Benso(k)fluoranten^*	0.0597	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)pyren^*	0.0154	ng/l	1	1	KRFR
Dibenso(ah)antracen^*	<0.013	ng/l	1	1	KRFR
Benso(ghi)perylene *	0.0432	ng/l	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyren^*	<0.012	ng/l	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	27.3	ng/l	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.00478	ng/l	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.00535	ng/l	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.00298	ng/l	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.00078	ng/l	2	1	KRFR
PCB 138 *	0.00112	ng/l	2	1	KRFR
PCB 153 *	0.00188	ng/l	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.0015	ng/l	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.016	ng/l	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<0.19	ng/l	3	1	KRFR



Deres prøvenavn	<b>DF4 (SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705860				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	5.50	ng/l	1	1	KRFR
Acenaftalen *	0.578	ng/l	1	1	KRFR
Acenaften *	1.83	ng/l	1	1	KRFR
Fluoren *	6.45	ng/l	1	1	KRFR
Fenantren *	6.59	ng/l	1	1	KRFR
Antracen *	0.435	ng/l	1	1	KRFR
Fluoranten *	3.34	ng/l	1	1	KRFR
Pyren *	3.48	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)antracen^*	0.453	ng/l	1	1	KRFR
Krysen^*	0.844	ng/l	1	1	KRFR
Benso(b)fluoranten^*	0.261	ng/l	1	1	KRFR
Benso(k)fluoranten^*	0.312	ng/l	1	1	KRFR
Benso(a)pyren^*	<0.069	ng/l	1	1	KRFR
Dibenso(ah)antracen^*	<0.13	ng/l	1	1	KRFR
Benso(ghi)perylene *	0.244	ng/l	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyren^*	<0.11	ng/l	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	30.3	ng/l	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.0333	ng/l	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.0270	ng/l	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.0246	ng/l	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.0042	ng/l	2	1	KRFR
PCB 138 *	0.0138	ng/l	2	1	KRFR
PCB 153 *	0.00676	ng/l	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.0081	ng/l	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.11	ng/l	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<0.34	ng/l	3	1	KRFR



Deres prøvenavn	<b>Blindprøve(SPMD) SPMD</b>				
Labnummer	N00705861				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen *	12.2	ng total	1	1	KRFR
Acenaftalen *	<1.4	ng total	1	1	KRFR
Acenaften *	4.13	ng total	1	1	KRFR
Fluoren *	53.5	ng total	1	1	KRFR
Fenantren *	8.28	ng total	1	1	KRFR
Antracen *	<0.74	ng total	1	1	KRFR
Fluoranten *	3.15	ng total	1	1	KRFR
Pyren *	8.67	ng total	1	1	KRFR
Benso(a)antracen^*	8.77	ng total	1	1	KRFR
Krysen^*	<0.62	ng total	1	1	KRFR
Benso(b)fluoranten^*	1.37	ng total	1	1	KRFR
Benso(k)fluoranten^*	2.23	ng total	1	1	KRFR
Benso(a)pyren^*	<0.85	ng total	1	1	KRFR
Dibenso(ah)antracen^*	<1.8	ng total	1	1	KRFR
Benso(ghi)perylene *	<1.8	ng total	1	1	KRFR
Indeno(123cd)pyren^*	3.78	ng total	1	1	KRFR
Sum PAH-16 *	106	ng total	1	1	KRFR
PCB 28 *	0.619	ng total	2	1	KRFR
PCB 52 *	0.429	ng total	2	1	KRFR
PCB 101 *	0.323	ng total	2	1	KRFR
PCB 118 *	<0.072	ng total	2	1	KRFR
PCB 138 *	0.121	ng total	2	1	KRFR
PCB 153 *	0.288	ng total	2	1	KRFR
PCB 180 *	<0.14	ng total	2	1	KRFR
Sum PCB-7 *	0.31	ng total	2	1	KRFR
Tributyltinnkation *	<5.0	ng total	3	1	KRFR

Deres prøvenavn	<b>DF0 (DGT) DGT</b>				
Labnummer	N00705862				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Temperatur *	3.5	°C	4	2	SAHM
Al (Aluminium) *	8.50	µg/l	4	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	0.00976	µg/l	4	S	SAHM
Co (Kobolt) *	0.0862	µg/l	4	S	SAHM
Cr (Krom) *	0.0219	µg/l	4	S	SAHM
Cu (Kopper) *	0.118	µg/l	4	S	SAHM
Fe (Jern) *	2.95	µg/l	4	S	SAHM
Mn (Mangan) *	6.49	µg/l	4	S	SAHM
Zn (Sink) *	3.85	µg/l	4	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	0.388	µg/l	4	S	SAHM
Pb (Bly) *	0.00418	µg/l	4	S	SAHM
U (Uran) *	0.0319	µg/l	4	S	SAHM



Deres prøvenavn	<b>DF1 (DGT) DGT</b>				
Labnummer	N00705863				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Temperatur*	3.5	°C	4	2	SAHM
Al (Aluminium)*	25.0	µg/l	4	S	SAHM
Cd (Kadmium)*	0.00749	µg/l	4	S	SAHM
Co (Kobolt)*	0.0627	µg/l	4	S	SAHM
Cr (Krom)*	0.0195	µg/l	4	S	SAHM
Cu (Kopper)*	0.196	µg/l	4	S	SAHM
Fe (Jern)*	7.25	µg/l	4	S	SAHM
Mn (Mangan)*	4.15	µg/l	4	S	SAHM
Zn (Sink)*	2.32	µg/l	4	S	SAHM
Ni (Nikkel)*	0.349	µg/l	4	S	SAHM
Pb (Bly)*	0.0207	µg/l	4	S	SAHM
U (Uran)*	0.183	µg/l	4	S	SAHM

Deres prøvenavn	<b>DF2 (DGT) DGT</b>				
Labnummer	N00705864				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Temperatur*	3.5	°C	4	2	SAHM
Al (Aluminium)*	16.9	µg/l	4	S	SAHM
Cd (Kadmium)*	0.00666	µg/l	4	S	SAHM
Co (Kobolt)*	0.0574	µg/l	4	S	SAHM
Cr (Krom)*	0.0191	µg/l	4	S	SAHM
Cu (Kopper)*	0.176	µg/l	4	S	SAHM
Fe (Jern)*	6.14	µg/l	4	S	SAHM
Mn (Mangan)*	3.66	µg/l	4	S	SAHM
Zn (Sink)*	1.85	µg/l	4	S	SAHM
Ni (Nikkel)*	0.295	µg/l	4	S	SAHM
Pb (Bly)*	0.00944	µg/l	4	S	SAHM
U (Uran)*	0.131	µg/l	4	S	SAHM





Deres prøvenavn	<b>DF3 (DGT)</b> <b>DGT</b>				
Labnummer	N00705865				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Temperatur*	3.5	°C	4	2	SAHM
Al (Aluminium)*	25.6	µg/l	4	S	SAHM
Cd (Kadmium)*	0.00854	µg/l	4	S	SAHM
Co (Kobolt)*	0.0674	µg/l	4	S	SAHM
Cr (Krom)*	0.0211	µg/l	4	S	SAHM
Cu (Kopper)*	0.171	µg/l	4	S	SAHM
Fe (Jern)*	5.13	µg/l	4	S	SAHM
Mn (Mangan)*	4.29	µg/l	4	S	SAHM
Zn (Sink)*	2.04	µg/l	4	S	SAHM
Ni (Nikkel)*	0.371	µg/l	4	S	SAHM
Pb (Bly)*	0.00566	µg/l	4	S	SAHM
U (Uran)*	0.383	µg/l	4	S	SAHM

Deres prøvenavn	<b>DF4 (DGT)</b> <b>DGT</b>				
Labnummer	N00705866				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Temperatur*	3.5	°C	4	2	SAHM
Al (Aluminium)*	18.9	µg/l	4	S	SAHM
Cd (Kadmium)*	0.00858	µg/l	4	S	SAHM
Co (Kobolt)*	0.0570	µg/l	4	S	SAHM
Cr (Krom)*	0.0173	µg/l	4	S	SAHM
Cu (Kopper)*	0.151	µg/l	4	S	SAHM
Fe (Jern)*	4.34	µg/l	4	S	SAHM
Mn (Mangan)*	3.67	µg/l	4	S	SAHM
Zn (Sink)*	1.69	µg/l	4	S	SAHM
Ni (Nikkel)*	0.322	µg/l	4	S	SAHM
Pb (Bly)*	0.0120	µg/l	4	S	SAHM
U (Uran)*	0.199	µg/l	4	S	SAHM



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p><b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16, i passiv prøvetaker (SPMD)</b></p> <p>Metode: CSN 75 7554 (GC-MS) eller EN ISO 17993 (HPLC)                      Måleprinsipp: Bestemmelse ved isotopisk fortynning på GC-MS/MS eller HPLC.                      Ekstraksjonsmåte: Membranen med innhold ekstraheres med et heksan.                      Måleusikkerhet: ±30%                      Akkreditering: Analysen av SPMD-membranen er akkreditert. Beregning fra ng/SPMD til vannkonsentrasjon er ikke akkreditert.                      Note: ng total = ng/SPMD.                      Ved flere SPMD'er i samme boks blir resultatet rapportert per én SPMD (gjennomsnitt av alle SPMD'er) dersom ikke annet er avtalt.</p>
2	<p><b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7, i passiv prøvetaker (SPMD)</b></p> <p>Metode: EPA 1613                      Måleusikkerhet: ±30%                      Akkreditering: Analysen av SPMD-membranen er akkreditert. Beregning fra ng/SPMD til vannkonsentrasjon er ikke akkreditert.                      Note: ng total = ng/SPMD.                      Ved flere SPMD'er i samme boks blir resultatet rapportert per én SPMD (gjennomsnitt av alle SPMD'er) dersom ikke annet er avtalt.</p>
3	<p><b>Bestemmelse av TBT i SPMD</b></p> <p>Metode: ISO 6468                      Måleprinsipp: GC-MS                      Prøve forbehandling: Det utføres en dialyse på SPMDen, hvor det deretter foretas en derivatisering av analyttene.                      Rapporteringsgrenser: 0,3-3 ng total</p>
4	<p>Bestemmelse av metaller, kationer, i DGT, PSM-1.</p> <p>Metode: EPA metoder 200.7 og 200.8 (modifisert)                      Oppslutning: Adsorpsjonsgel er laket med 10% HNO<sub>3</sub></p>

Godkjenner	
KRFR	Kristin Frøslund
SAHM	Sabra Hashimi



	Utf <sup>1</sup>
S	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: E&H services, a.s. Zitna 1663/47 110 00 Praha 1 Nove Mesto IC 24718602 Czech Republic
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene. Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

## Vedlegg 4 – Resultater fra risikovurderingen

# 4.1 Steds spesifikke data

Samme verdier er brukt for alle delområder

	Ja	Nei			
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d		
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c		
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnsfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e		
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f		
Er det gjort økotokesting? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g		
<b>GENERELLE PARAMETERE</b>					
<b>Grunnleggende sedimentparametere</b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
TOC	1	3,8	TOC målt i prøvepunktene		
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		
<b>Generelle områdeparametere</b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Sedimentareal i bassenget, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	57000	Måleverktøy kart.finn.no		
Vannvolumet over sedimentet, $V_{sed}$ [m <sup>3</sup> ]	ingen standard	570000	Åsed x gjennomsnitt dybde ca 10m		
Oppholdstid til vannet i bassenget, $t_{[ar]}$	ingen standard	0,02	Vanlig oppholdstid i norske fjorder (1 uke)		
<b>SPREDNING</b>					
<b>Parametere for transport via biodiffusjon, <math>F_{diff}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Tortuositet, $\tau$	3	3			
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, $a$	10	10			
Diffusjonslengde, $\Delta x$ [cm]	1	1			
<b>Parametere for oppvirvling fra skip, <math>F_{skip}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Antall skipsanløp per år, $N_{skip}$	ingen standard	146	Bassert på skipsanløp drammen havn 29.01.2020.		
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, $T$ [m]	120	400	Lengste innsellingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt		
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, $m_{sed}$ [kg]	ingen standard	150	Verdi fra faktaboks 6 i veileder. Sand og silt og industrihavn		
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, $A_{skip}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	47000	Settes lik 0 dersom uaktuell spredningsvei		
Fraksjon suspendert $f_{susp} =$ sedimentfraksjon < 2 $\mu$ m	ingen standard	0,006	0,60 %		
<b>Parametere for transport via organismer, <math>F_{org}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Mengde organisk karbon i bunnsfauna biomasse $OC_{bio}$ [g/g]	0,25	0,25			
Organisk karbon tilførsel 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			
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for $C_{bio}$	5	5	Faktor for å konvertere BCF <sub>bio</sub> som er på våtvektsbasis til $C_{bio}$ på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.		
<b>Parametere for å beregne tømming av stofflageret i det bioaktive laget, <math>t_{tom}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Mektighet av bioturbasjonsdyp, $d_{sed}$ (mm/m <sup>2</sup> )	100	100			
Tetthet av vått sediment, $\rho_w$ (kg/l)	1,3	1,3			
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,35			
<b>HUMAN HELSE</b>					
<b>Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)</b>	<b>Sjåblong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>		
Absorpsjonsfaktor, $af$	1	1			
Matriksfaktor, $mf$	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, $KF_T$	0,5	0,5			
<b>Generelle parametere (ulike for barn og voksen)</b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Kroppsvekt, $KV$ [kg]	70	15	70	15	
<b>Parametere for oralt inntak av sediment, <math>DEI_{sed}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, ised}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Inntak av sediment, $DI_{sed}$ [kg/d]	0,00035	0,001	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
<b>Parametere for inntak av overflatevann, <math>DEI_{sv}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, sv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Inntak av sjøvann, $DI_{sv}$ [l/d]	0,05	0,05	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
<b>Parametere for inntak av partikulært materiale, <math>DEI_{pm}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, pm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Inntak av sjøvann, $DI_{sv}$ [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
<b>Parametere for hudkontakt med sediment, <math>DEH_{sed}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Hudareal for eksponering med sediment, $HA_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	0,28	0,17	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Hudhefterate for sediment, $HAD_{sed}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,0375	0,0051	0,0000	0,0000	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Hudabsorpsjonsrate for sediment $HAB_{sed}$ [1/timer]	0,005	0,010	0,000	0,00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Eksponeringstid hud med sediment, $ET_{sed}$ [timer/d]	8	8	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
<b>Parametere for hudkontakt med vann, <math>DEH_{sv}</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp, hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Hudareal for eksponering med sediment, $HA_{sv}$ [m <sup>2</sup> ]	1,80	0,95	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
Eksponeringstid hud med sjøvann, $ET_{sv}$ [timer/d]	1	2	0	0	Industriområde -ingen bading/rekreasjon
<b>Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, <math>IEI</math></b>	<b>Sjåblong-verdi voksen</b>	<b>Sjåblong-verdi barn</b>	<b>Anvendt verdi voksen</b>	<b>Anvendt verdi barn</b>	<b>Begrunnelse</b>
Daglig inntak av fisk og skalldyr, $DI$ [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

## 4.2 Resultater oppstrøms 2008 og 2019

Trinn 1 Grenseverdier oppstrøms 2008 :

2019:

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):		Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed</sub> -max (mg/kg)	C <sub>sed</sub> -middel (mg/kg)		Maks	Middel		Antall prøver	C <sub>sed</sub> -max (mg/kg)	C <sub>sed</sub> -middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	2	9	7,85	18			Arsen	2	12	8,65	18		
Bly	2	52	43,5	150			Bly	2	30	27	150		
Kadmium	2	0,45	0,45	2,5			Kadmium	2	0,39	0,355	2,5		
Kobber	2	72	63	84			Kobber	2	48	42	84		
Krom totalt (III + VI)	0	mangler	mangler	660			Krom totalt (III + VI)	0	mangler	mangler	660		
Kvikksølv	1	0,13	0,13	0,52			Kvikksølv	2	0,07	0,0375	0,52		
Nikkel	2	30	28,5	42			Nikkel	2	25	21,5	42		
Sink	2	255	235	139	1,8	1,7	Sink	2	170	145	139	1,2	1,0
Naftalen	2	0,025	0,025	0,027			Naftalen	2	0,022	0,019	0,027		
Acenaflyten	2	0,025	0,0175	0,033			Acenaflyten	2	0,011	0,008	0,033		
Acenafthen	2	0,025	0,025	0,096			Acenafthen	2	0,005	0,005	0,096		
Fluoren	2	0,025	0,025	0,15			Fluoren	2	0,016	0,015	0,15		
Fenantren	2	0,093	0,085	0,78			Fenantren	2	0,069	0,052	0,78		
Antracen	2	0,067	0,0665	0,0046	14,6	14,5	Antracen	2	0,023	0,0215	0,0046	6,0	4,7
Fluoranten	2	0,34	0,27	0,4			Fluoranten	2	0,14	0,14	0,4		
Pyren	2	0,25	0,205	0,084	3,0	2,4	Pyren	2	0,11	0,11	0,084	1,3	1,3
Benzo(a)antracen	2	0,093	0,0905	0,06	1,6	1,5	Benzo(a)antracen	2	0,034	0,0315	0,06		
Krysen	2	0,081	0,0715	0,28			Krysen	2	0,059	0,0545	0,28		
Benzo(b)fluoranten	2	0,11	0,0975	0,140			Benzo(b)fluoranten	2	0,082	0,0725	0,140		
Benzo(k)fluoranten	2	0,05	0,0375	0,135			Benzo(k)fluoranten	2	0,053	0,0395	0,135		
Benzo(a)pyren	2	0,097	0,0885	0,183			Benzo(a)pyren	2	0,059	0,056	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,067	0,0605	0,063	1,1		Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,035	0,032	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	2	0,025	0,025	0,027			Dibenzo(a,h)antracen	2	0,011	0,008	0,027		
Benzo(ghi)perylene	2	0,086	0,0715	0,084	1,0		Benzo(ghi)perylene	2	0,047	0,045	0,084		
PCB 28	2	0,0078	0,00645				PCB 28	2	0,00025	0,00025			
PCB 52	2	0,0049	0,00375				PCB 52	2	0,00025	0,00025			
PCB 101	2	0,0041	0,00375				PCB 101	2	0,00025	0,00025			
PCB 118	2	0,0096	0,00565				PCB 118	2	0,00025	0,00025			
PCB 138	2	0,0067	0,0042				PCB 138	2	0,00025	0,00025			
PCB 153	2	0,0072	0,0046				PCB 153	2	0,00025	0,00025			
PCB 180	2	0,003	0,00205				PCB 180	2	0,00025	0,00025			
Sum PCB7	2	4,33E-02	3,05E-02	0,0041	10,6	7,4	Sum PCB7	2	1,75E-03	1,75E-03	0,0041	6,4	6,4
DDT	0	mangler	mangler	0,02			DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltin (TBT-ion)	2	0,69	0,4	0,035	19,7	11,4	Tributyltin (TBT-ion)	2	0,0579	0,03795	0,035	1,7	1,1
Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05			Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017			Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4			Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056			Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049			Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014			Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027			Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016			Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011			Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108			Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108		
Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062			Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,034			Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,034		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04			Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04			Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05			Irgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05		
PCB7	0	mangler	mangler	0,0041			PCB7	0	mangler	mangler	0,0041		
Trifenylin	0	mangler	mangler	0,035			Trifenylin	0	mangler	mangler	0,035		
Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044			Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10			Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10		
Perfluoroktansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071			Perfluoroktansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071		
C10-13 kloralkaner	0	mangler	mangler	0,8			C10-13 kloralkaner	0	mangler	mangler	0,8		
Klorparafiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6			Klorparafiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07			Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07		
dekametylsklopetasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044			dekametylsklopetasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072			Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072		
Diflubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002			Diflubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002		
Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07			Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07		
Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093			Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093		
Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003			Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003		
Klorfenvinfos	0	mangler	mangler	0,0005			Klorfenvinfos	0	mangler	mangler	0,0005		
Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013			Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013		
Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05			Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05		
Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6			Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> )				Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> + F <sub>skip</sub> )		Spredning (F <sub>tot</sub> ) dersom C <sub>max</sub> er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> midde (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot, skip midde</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	Maks	Middel			
								Maks	Middel
Arsen	9,09E+00	7,92E+00	9,30E+00	8,11E+00	1,86E+01				
Bly	2,55E+00	2,13E+00	3,53E+00	2,95E+00	9,69E+00				
Kadmium	2,16E-02	2,16E-02	3,01E-02	3,01E-02	1,53E-01				
Kobber	1,60E+01	1,40E+01	1,74E+01	1,52E+01	1,99E+01				
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,66E+01				
Kvikksølv	8,62E-03	8,62E-03	1,11E-02	1,11E-02	4,37E-02				
Nikkel	2,23E+01	2,12E+01	2,30E+01	2,19E+01	3,03E+01				
Sink	1,55E+01	1,43E+01	2,03E+01	1,87E+01	9,55E+00	2,1	2,0		
Naftalen	3,60E+00	3,60E+00	3,62E+00	3,62E+00	3,57E+00	1,0	1,0		
Aceanftalylen	1,61E+00	1,13E+00	1,62E+00	1,13E+00	1,94E+00				
Aceanften	9,11E-01	9,11E-01	9,15E-01	9,15E-01	2,92E+00				
Fluoren	5,00E-01	5,00E-01	5,03E-01	5,03E-01	2,25E+00				
Fenantren	1,80E+00	1,64E+00	1,80E+00	1,65E+00	5,26E+00				
Antracen	4,70E-01	4,67E-01	4,73E-01	4,70E-01	2,31E-02	20,8	20,3		
Fluoranten	1,08E+00	8,57E-01	1,08E+00	8,64E-01	6,59E-01	1,6	1,3		
Pyren	1,53E+01	1,25E+01	1,53E+01	1,25E+01	1,17E+00	13,1	10,7		
Benzo(a)antracen	2,66E-01	2,58E-01	2,67E-01	2,60E-01	4,61E-02	5,8	5,6		
Krysen	7,14E-02	6,30E-02	7,31E-02	6,45E-02	1,17E-01				
Benzo(b)fluoranten	7,18E-02	6,36E-02	7,39E-02	6,55E-02	3,49E-02	2,1	1,9		
Benzo(k)fluoranten	3,42E-02	2,56E-02	3,51E-02	2,64E-02	3,51E-02	1,0	2,0		
Benzo(a)pyren	6,33E-02	5,77E-02	6,52E-02	5,95E-02	4,95E-02	1,4	1,3		
Indenof(1,2,3-cd)pyren	1,55E-02	1,38E-02	1,66E-02	1,50E-02	6,16E-03	2,7	2,4		
Dibenz(a,h)antracen	2,66E-02	2,66E-02	2,71E-02	2,71E-02	7,32E-03	3,7	3,7		
Benzo(ghi)perylene	4,51E-02	3,75E-02	4,67E-02	3,89E-02	1,68E-02	2,8	2,3		
PCB 28	1,77E-01	1,46E-01	1,77E-01	1,47E-01					
PCB 52	2,02E-01	1,55E-01	2,02E-01	1,55E-01					
PCB 101	2,49E-02	2,28E-02	2,50E-02	2,29E-02					
PCB 118	5,84E-03	3,43E-03	6,02E-03	3,54E-03					
PCB 138	2,68E-02	1,89E-02	2,70E-02	1,89E-02					
PCB 153	2,89E-03	1,84E-03	3,02E-03	1,93E-03					
PCB 180	6,29E-03	4,30E-03	6,35E-03	4,34E-03					
Sum PCB7	4,46E-01	3,50E-01	4,47E-01	3,51E-01					
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,43E-03				
Tributyltinn (TBT-ion)	2,07E+02	1,20E+02	2,08E+02	1,20E+02	4,51E+00	46,1	26,7		
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,09E-03				
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,62E-02				
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E+00				
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,60E-01				
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,03E+00				
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,37E-01				
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,25E-02				
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,69E-01				
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,73E-01				
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,55E-01				
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,79E-02				
Heksabromocycloodekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E-01				
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,98E-02				
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,20E-01				
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,72E-03				
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,59E-03				
Trifenylylin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,68E+00				
Dodecyfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,39E-03				
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,22E+00				
Perfluorktansyre (PFCA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,18E+01				
C10-13 kloralkener	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,05E-01				
Klorparaffiner (mellemkjædet)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-01				
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,98E-08				
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,04E-02				
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,23E+01				
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,02E-03				
Tellurbenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-06				
Trikloran	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,63E-01				
Alaklor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,67E-01				
Klorervinfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,58E-02				
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,73E-02				
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,74E-04				
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,43E+01				

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> )				Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> + F <sub>skip</sub> )		Spredning (F <sub>tot</sub> ) dersom C <sub>tot</sub> er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> midde (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot, skip midde</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	Maks	Middel			
								Maks	Middel
Arsen	1,21E+01	8,73E+00	1,24E+01	8,93E+00	1,86E+01				
Bly	1,47E+00	1,32E+00	2,04E+00	1,83E+00	9,69E+00				
Kadmium	1,87E-02	1,70E-02	2,60E-02	2,37E-02	1,53E-01				
Kobber	1,06E+01	9,30E+00	1,16E+01	1,01E+01	1,99E+01				
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,66E+01				
Kvikksølv	4,64E-03	2,49E-03	5,97E-03	3,20E-03	4,37E-02				
Nikkel	1,88E+01	1,60E+01	1,92E+01	1,65E+01	3,03E+01				
Sink	1,03E+01	8,80E+00	1,35E+01	1,15E+01	9,55E+00	1,4	1,2		
Naftalen	3,17E+00	2,74E+00	3,19E+00	2,75E+00	3,57E+00				
Aceanftalylen	7,10E-01	5,16E-01	7,13E-01	5,19E-01	1,94E+00				
Aceanften	1,82E-01	1,82E-01	1,83E-01	1,83E-01	2,92E+00				
Fluoren	3,20E-01	3,00E-01	3,22E-01	3,02E-01	2,25E+00				
Fenantren	1,34E+00	1,01E+00	1,34E+00	1,01E+00	5,26E+00				
Antracen	1,61E-01	1,51E-01	1,62E-01	1,52E-01	2,31E-02	20,8	20,3		
Fluoranten	4,44E-01	4,44E-01	4,48E-01	4,48E-01	6,59E-01	1,4	1,3		
Pyren	6,72E+00	6,72E+00	6,73E+00	6,73E+00	1,17E+00	5,8	5,8		
Benzo(a)antracen	9,71E-02	9,00E-02	9,78E-02	9,06E-02	4,61E-02	2,1	2,0		
Krysen	5,20E-02	4,80E-02	5,32E-02	4,92E-02	1,17E-01				
Benzo(b)fluoranten	5,35E-02	4,73E-02	5,51E-02	4,87E-02	3,49E-02	1,6	1,4		
Benzo(k)fluoranten	3,62E-02	2,70E-02	3,73E-02	2,78E-02	3,51E-02	1,1	1,1		
Benzo(a)pyren	3,85E-02	3,65E-02	3,97E-02	3,76E-02	4,96E-02				
Indenof(1,2,3-cd)pyren	8,01E-03	7,32E-03	8,67E-03	7,93E-03	6,16E-03	1,4	1,3		
Dibenz(a,h)antracen	1,17E-02	8,51E-03	1,19E-02	8,66E-03	7,32E-03	1,6	1,2		
Benzo(ghi)perylene	2,46E-02	2,36E-02	2,55E-02	2,45E-02	1,68E-02	1,5	1,5		
PCB 28	5,68E-03	5,68E-03	5,69E-03	5,69E-03					
PCB 52	1,03E-02	1,03E-02	1,03E-02	1,03E-02					
PCB 101	1,52E-03	1,52E-03	1,52E-03	1,52E-03					
PCB 118	1,52E-04	1,52E-04	1,57E-04	1,57E-04					
PCB 138	1,00E-03	1,00E-03	1,01E-03	1,01E-03					
PCB 153	1,00E-04	1,00E-04	1,05E-04	1,05E-04					
PCB 180	5,24E-04	5,24E-04	5,29E-04	5,29E-04					
Sum PCB7	1,93E-02	1,93E-02	1,93E-02	1,93E-02					
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,43E-03				
Tributyltinn (TBT-ion)	1,74E+01	1,14E+01	1,74E+01	1,14E+01	4,51E+00	3,9	2,5		
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,09E-03				
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,62E-02				
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E+00				
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,60E-01				
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,03E+00				
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,37E-01				
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,25E-02				
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,69E-01				
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,73E-01				
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,55E-01				
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,79E-02				
Heksabromocycloodekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E-01				
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,98E-02				
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,20E-01				
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,72E-03				
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,59E-03				
Trifenylylin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,68E+00				
Dodecyfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,39E-03				
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,22E+00				
Perfluorktansyre (PFCA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,18E+01				
C10-13 kloralkener	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,05E-01				
Klorparaffiner (mellemkjædet)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-01				
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,98E-08				
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,04E-02				
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,23E+01				
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,02E-03				
Tellurbenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-06				
Trikloran	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,63E-01				
Alaklor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,67E-01				
Klorervinfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,58E-02				
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,73E-02				
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,74E-04				
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,43E+01				



Human risiko 2008:

2019:

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidseksponering		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %		Stoff	Beregnet total livstidseksponering		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %			DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %	
				Maks	Middel					Maks	Middel
Arsen	5,35E-06	4,66E-06	1,00E-04			Arsen	7,13E-06	5,14E-06	1,00E-04		
Bly	1,40E-04	1,17E-04	3,60E-04			Bly	8,06E-05	7,25E-05	3,60E-04		
Kadmium	2,12E-06	2,12E-06	5,00E-05			Kadmium	1,83E-06	1,67E-06	5,00E-05		
Kobber	2,89E-04	2,53E-04	1,63E-02			Kobber	1,93E-04	1,69E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	mangler	mangler	5,00E-04			Krom totalt (III + VI)	mangler	mangler	5,00E-04		
Kvikksølv	1,28E-07	1,28E-07	7,10E-05			Kvikksølv	6,87E-08	3,68E-08	7,10E-05		
Nikkel	1,12E-03	1,07E-03	5,00E-03			Nikkel	9,36E-04	8,05E-04	5,00E-03		
Sink	2,27E-03	2,10E-03	5,00E-02			Sink	1,52E-03	1,29E-03	5,00E-02		
Naftalen	2,56E-04	2,56E-04	4,00E-03			Naftalen	2,25E-04	1,94E-04	4,00E-03		
Acenafylen	1,26E-04	8,85E-05	5,00E-03			Acenafylen	5,56E-05	4,04E-05	5,00E-03		
Acenafeten	1,27E-04	1,27E-04	5,00E-02			Acenafeten	2,53E-05	2,53E-05	5,00E-02		
Fluoren	1,05E-04	1,05E-04	4,00E-03			Fluoren	6,72E-05	6,30E-05	4,00E-03		
Fenantrén	9,61E-04	8,79E-04	4,00E-03			Fenantrén	7,13E-04	5,38E-04	4,00E-03		
Antracén	1,11E-04	1,11E-04	4,00E-03			Antracén	3,83E-05	3,58E-05	4,00E-03		
Fluoranten	4,31E-04	3,43E-04	5,00E-03			Fluoranten	1,78E-04	1,78E-04	5,00E-03		
Pyren	9,66E-03	7,92E-03	5,00E-02			Pyren	4,25E-03	4,25E-03	5,00E-02		
Benzo(a)antracén	1,60E-04	1,56E-04	5,00E-04			Benzo(a)antracén	5,86E-05	5,43E-05	5,00E-04		
Krysen	3,20E-05	2,82E-05	5,00E-03			Krysen	2,33E-05	2,15E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	3,80E-05	3,37E-05	5,00E-04			Benzo(b)fluoranten	2,83E-05	2,51E-05	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	1,81E-05	1,36E-05	5,00E-04			Benzo(k)fluoranten	1,92E-05	1,43E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	3,35E-05	3,06E-05	5,00E-05			Benzo(a)pyren	2,04E-05	1,94E-05	5,00E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,22E-06	7,42E-06	5,00E-04			Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,29E-06	3,93E-06	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracén	1,66E-05	1,66E-05	5,00E-05			Dibenzo(a,h)antracén	7,30E-06	5,31E-06	5,00E-05		
Benzo(ghi)perylen	2,42E-05	2,01E-05	3,00E-03			Benzo(ghi)perylen	1,32E-05	1,26E-05	3,00E-03		
PCB 28	1,03E-04	8,53E-05				PCB 28	3,31E-06	3,31E-06			
PCB 52	1,26E-04	9,66E-05				PCB 52	6,44E-06	6,44E-06			
PCB 101	1,56E-05	1,43E-05				PCB 101	9,53E-07	9,53E-07			
PCB 118	3,66E-06	2,15E-06				PCB 118	9,53E-08	9,53E-08			
PCB 138	1,69E-05	1,06E-05				PCB 138	6,29E-07	6,29E-07			
PCB 153	1,81E-06	1,16E-06				PCB 153	6,29E-08	6,29E-08			
PCB 180	3,96E-06	2,71E-06				PCB 180	3,30E-07	3,30E-07			
Sum PCB7	2,71E-04	2,13E-04	1,00E-06	271,3	212,8	Sum PCB7	1,18E-05	1,18E-05	1,00E-06	11,8	11,8
DDT	mangler	mangler	1,00E-03			DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	9,72E-02	5,63E-02	2,50E-04	388,7	225,4	Tributyltinn (TBT-ion)	8,15E-03	5,35E-03	2,50E-04	32,6	21,4
Lindan	mangler	mangler	1,00E-04			Lindan	mangler	mangler	1,00E-04		
Heksklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05			Heksklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05		
Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05			Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05		
Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04			Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04		
Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05			Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05		
Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04			Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04		
Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09			Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09		
Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03			Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03		
Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01			Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01			Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01			Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01		
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02			Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05			Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05		
Diuron	mangler	mangler	7,00E-04			Diuron	mangler	mangler	7,00E-04		
Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03			Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03		
PCB7	mangler	mangler	1,00E-06			PCB7	mangler	mangler	1,00E-06		
Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05			Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05		
Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03			Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03		
Di(2-etylheksyl)talat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03			Di(2-etylheksyl)talat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04			Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04		
C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02			C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02		
Klorparafiner (mellomkjædet)	mangler	mangler	4,00E-04			Klorparafiner (mellomkjædet)	mangler	mangler	4,00E-04		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09			Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02			dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02			Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02		
Diflubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03			Diflubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03		
Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03			Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03		
Triklisan	mangler	mangler	2,50E-02			Triklisan	mangler	mangler	2,50E-02		
Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04			Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04		
Klorfenvinfos	mangler	mangler	5,00E-05			Klorfenvinfos	mangler	mangler	5,00E-05		
Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03			Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03		
Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04			Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04		
Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03			Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03		

# Porevannskonsentrasjon oppstrøms 2008

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>p,v</sub> , maks (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , middel (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , maks (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , middel (mg/l)		Maks	Middel
	Arsen	1,36E-03	1,19E-03	ikke målt		ikke målt	6,0E-04
Bly	3,36E-04	2,81E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	3,46E-06	3,46E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	2,95E-03	2,59E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	1,1	
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,30E-06	1,30E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	4,24E-03	4,03E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	2,32E-03	2,14E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Naftalen	5,06E-04	5,06E-04	ikke målt	ikke målt	2,0E-03		
Acenaflyten	2,53E-04	1,77E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenafen	1,29E-04	1,29E-04	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	6,45E-05	6,45E-05	ikke målt	ikke målt	1,5E-03		
Fenantren	6,58E-05	6,01E-05	ikke målt	ikke målt	5,1E-04		
Antracen	5,98E-05	5,93E-05	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Fluoranten	9,16E-05	7,27E-05	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	14,5	11,5
Pyren	1,12E-04	9,16E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	4,9	4,0
Benzo(a)antracen	4,88E-06	4,75E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	5,35E-06	4,73E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	3,48E-06	3,08E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(k)fluoranten	4,66E-06	4,24E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(a)pyren	3,07E-06	2,80E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	18,1	16,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,52E-07	6,79E-07	ikke målt	ikke målt	2,7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	3,37E-07	3,37E-07	ikke målt	ikke målt	6,0E-07		
Benzo(ghi)perylen	2,21E-06	1,84E-06	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	2,7	2,2
PCB 28	5,04E-06	4,17E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 52	2,57E-06	1,97E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 101	3,18E-07	2,91E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 118	7,46E-08	4,39E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 138	3,44E-07	2,15E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 153	3,69E-08	2,36E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 180	8,08E-08	5,52E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
Sum PCB7	8,47E-06	6,77E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,65E-02	9,57E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	82535,9	47846,9
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7,0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Oktyfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-04		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,4E-12		
Heksabromyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-07		
Perfluorert oktysulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-07		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00		
Trifenyltin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9,1E-03		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Dikisner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6,5E-03		
Diffuzenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
Triklisan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Klorfenvinfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		

# 2019:

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>p,v</sub> , maks (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , middel (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , maks (mg/l)	C <sub>p,v</sub> , middel (mg/l)		Maks	Middel
	Arsen	1,32E-03	1,31E-03	ikke målt		ikke målt	6,0E-04
Bly	1,94E-04	1,74E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	3,00E-06	2,73E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	1,97E-03	1,72E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03		
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	7,00E-07	3,75E-07	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	3,53E-03	3,04E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	1,55E-03	1,32E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Naftalen	4,45E-04	3,85E-04	ikke målt	ikke målt	2,0E-03		
Acenaflyten	1,11E-04	8,10E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenafen	2,58E-05	2,58E-05	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	4,13E-05	3,87E-05	ikke målt	ikke målt	1,5E-03		
Fenantren	4,88E-05	3,68E-05	ikke målt	ikke målt	5,1E-04		
Antracen	2,05E-05	1,92E-05	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Fluoranten	3,77E-05	3,77E-05	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	6,0	6,0
Pyren	4,91E-05	4,91E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	2,1	2,1
Benzo(a)antracen	1,71E-06	1,65E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	3,90E-06	3,60E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	2,59E-06	2,29E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(k)fluoranten	1,76E-06	1,31E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,87E-06	1,77E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	11,0	10,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9,93E-07	3,59E-07	ikke målt	ikke målt	2,7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	1,48E-07	1,08E-07	ikke målt	ikke målt	6,0E-07		
Benzo(ghi)perylen	1,21E-06	1,16E-06	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	1,5	1,4
PCB 28	1,62E-07	1,62E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 52	1,31E-07	1,31E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 101	1,94E-08	1,94E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 118	1,94E-09	1,94E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 138	1,28E-08	1,28E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 153	1,28E-09	1,28E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 180	6,73E-09	6,73E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
Sum PCB7	3,35E-07	3,35E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,39E-03	9,09E-04	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	6925,8	4539,6
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7,0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Oktyfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-04		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,4E-12		
Heksabromyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-07		
Perfluorert oktysulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-07		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00		
Trifenyltin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9,1E-03		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Dikisner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6,5E-03		
Diffuzenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
Triklisan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Klorfenvinfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		

Sjøvannskonsentrasjon oppstrøms 2008:

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel
	Arsen	1.86E-05	1.62E-05	ikke målt		ikke målt	6.0E-04
Bly	6.83E-06	5.55E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Kadmium	5.36E-08	5.36E-08	ikke målt	ikke målt	2.0E-04		
Kobber	3.39E-05	2.96E-05	ikke målt	ikke målt	2.6E-03		
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.4E-03	mangler data	mangler data
Kvikksalt	2.18E-08	2.18E-08	ikke målt	ikke målt	4.7E-05		
Nikkel	4.26E-05	4.05E-05	ikke målt	ikke målt	8.6E-03		
Sink	3.36E-05	3.10E-05	ikke målt	ikke målt	3.4E-03		
Naftalen	6.45E-06	6.45E-06	ikke målt	ikke målt	2.0E-03		
Acenaflyten	2.86E-06	2.00E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Acenafen	1.44E-06	1.44E-06	ikke målt	ikke målt	3.8E-03		
Fluoren	6.85E-07	6.85E-07	ikke målt	ikke målt	1.5E-03		
Fenantren	6.67E-07	6.10E-07	ikke målt	ikke målt	5.1E-04		
Antracen	6.06E-07	6.01E-07	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Fluoranten	8.57E-07	6.81E-07	ikke målt	ikke målt	6.3E-06		
Pyren	1.04E-06	8.52E-07	ikke målt	ikke målt	2.3E-05		
Benzo(a)antracen	4.48E-08	4.36E-08	ikke målt	ikke målt	1.2E-05		
Krysen	4.84E-08	4.27E-08	ikke målt	ikke målt	7.0E-05		
Benzo(b)fluoranten	3.16E-08	2.80E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzo(k)fluoranten	1.49E-08	1.12E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzo(a)pyren	2.78E-08	2.54E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-07		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8.07E-09	7.29E-09	ikke målt	ikke målt	2.7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	3.42E-09	3.42E-09	ikke målt	ikke målt	6.0E-07		
Benzo(ghi)perylene	1.96E-08	1.63E-08	ikke målt	ikke målt	8.2E-07		
PCB 28	3.95E-08	3.27E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	1.85E-08	1.42E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	2.25E-09	2.06E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	8.39E-10	5.00E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	2.36E-09	1.48E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	4.95E-10	3.16E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	5.77E-10	3.94E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	6.46E-08	5.16E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	1.18E-04	6.85E-05	ikke målt	ikke målt	2.0E-07	591.1	342.7
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04	mangler data	mangler data
Tetrabrombifenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06	mangler data	mangler data
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00	mangler data	mangler data
Trifenviltin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06	mangler data	mangler data
Dodecylfenol med isomer	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06	mangler data	mangler data
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03	mangler data	mangler data
Perfluoroktansyre (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03	mangler data	mangler data
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data
Klorparaffiner (mellemkjede)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05	mangler data	mangler data
Dikisner og dikisniligene	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12	mangler data	mangler data
dekametylsyklopentasilok	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04	mangler data	mangler data
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCF)	2.84E-20	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03	mangler data	mangler data
Diflubenzuron	1.42E-20	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06	mangler data	mangler data
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06	mangler data	mangler data
Trikloran	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04	mangler data	mangler data
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04	mangler data	mangler data
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05	mangler data	mangler data
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07	mangler data	mangler data
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05	mangler data	mangler data

2019:

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):		Målt sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel	Maks	Middel
	Arsen	2.48E-05	1.79E-05	ikke målt		ikke målt	6.0E-04		
Bly	3.83E-06	3.44E-06	ikke målt	ikke målt	1.04E-05				
Kadmium	4.65E-08	4.23E-08	9.76E-06	8.21E-06	2.0E-04				
Kobber	2.26E-05	1.98E-05	1.96E-04	1.62E-04	2.6E-03				
Krom totalt (III + VI)	mangler data	mangler data	2.19E-05	1.98E-05	3.4E-03	mangler data	mangler data		
Kvikksalt	1.17E-08	6.28E-09	ikke målt	ikke målt	4.7E-05			mangler data	mangler data
Nikkel	3.55E-05	3.06E-05	3.88E-04	3.45E-04	8.6E-03				
Sink	2.24E-05	1.91E-05	3.85E-03	2.35E-03	3.4E-03			1.1	
Naftalen	5.68E-06	4.90E-06	1.51E-05	8.41E-06	2.0E-03				
Acenaflyten	1.26E-06	9.14E-07	2.33E-06	1.24E-06	1.3E-03				
Acenafen	2.89E-07	2.69E-07	1.66E-05	4.78E-06	3.8E-03				
Fluoren	4.38E-07	4.11E-07	4.26E-05	1.48E-05	1.5E-03				
Fenantren	4.95E-07	3.73E-07	3.59E-05	1.33E-05	5.1E-04				
Antracen	2.08E-07	1.94E-07	4.46E-06	1.53E-06	1.0E-04				
Fluoranten	3.53E-07	3.53E-07	3.46E-05	1.01E-05	6.3E-06			5.5	1.6
Pyren	4.57E-07	4.57E-07	3.60E-05	1.09E-05	2.3E-05			1.6	
Benzo(a)antracen	1.64E-08	1.52E-08	3.29E-06	1.29E-06	1.2E-05				
Krysen	3.52E-08	3.26E-08	3.90E-06	1.63E-06	7.0E-05				
Benzo(b)fluoranten	2.35E-08	2.08E-08	2.26E-06	9.53E-07	1.7E-05				
Benzo(k)fluoranten	1.58E-08	1.18E-08	1.96E-06	6.65E-07	1.7E-05				
Benzo(a)pyren	1.69E-08	1.61E-08	3.45E-07	1.55E-07	1.7E-07			2.0	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4.22E-09	3.86E-09	2.90E-07	1.19E-07	2.7E-06				
Dibenzo(a,h)antracen	1.50E-09	1.09E-09	3.45E-07	1.38E-07	6.0E-07				
Benzo(ghi)perylene	1.07E-08	1.03E-08	2.91E-06	8.41E-07	8.2E-07			3.5	1.0
PCB 28	1.27E-09	1.27E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	9.46E-10	9.46E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1.37E-10	1.37E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	2.21E-11	2.21E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	8.81E-11	8.81E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1.72E-11	1.72E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	4.81E-11	4.81E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2.53E-09	2.53E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	9.92E-06	6.50E-06	8.00E-07	3.80E-07	2.0E-07	49.6	32.5	4.0	1.9
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombifenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Trifenviltin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Dodecylfenol med isomer	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluoroktansyre (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Klorparaffiner (mellemkjede)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Dikisner og dikisniligene	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12	mangler data	mangler data		

## 4.3 Resultater utenfor drammen yard 2008 og 2019

Grenseverdier 2008:

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed</sub> -max (mg/kg)	C <sub>sed</sub> , middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	5	33	11,8	18	1,8	
Bly	5	113	37,4	150		
Kadmium	5	0,78	0,314	2,5		
Kobber	5	832	189,4	84	9,9	2,3
Krom totalt (III + VI)	5	44	25,6	660		
Kvikksølv	2	0,5	0,315	0,52		
Nikkel	5	27	17,4	42		
Sink	5	825	236,6	139	5,9	1,7
Naftalen	0	mangler	mangler	0,027		
Acenafylen	0	mangler	mangler	0,033		
Acenaften	1	0,089	0,089	0,096		
Fluoren	2	0,12	0,0915	0,15		
Fenantren	2	1,1	0,7	0,78	1,4	
Antracen	2	0,12	0,092	0,0046	26,1	20,0
Fluoranten	4	1,3	0,5055	0,4	3,3	1,3
Pyren	4	0,98	0,383	0,084	11,7	4,6
Benzo(a)antracen	2	0,36	0,3	0,06	6,0	5,0
Krysen	2	0,4	0,315	0,28	1,4	1,1
Benzo(b)fluoranten	2	0,36	0,3	0,140	2,6	2,1
Benzo(k)fluoranten	2	0,2	0,155	0,135	1,5	1,1
Benzo(a)pyren	2	0,4	0,305	0,183	2,2	1,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,066	0,058	0,063	1,0	
Dibenzo(a,h)antracen	4	0,29	0,13375	0,027	10,7	5,0
Benzo(ghi)perylen	4	0,28	0,13825	0,084	3,3	1,6
PCB 28	4	0,0019	0,0015			
PCB 52	2	0,0061	0,0036			
PCB 101	2	0,0078	0,00615			
PCB 118	2	0,0083	0,0055			
PCB 138	4	0,012	0,005225			
PCB 153	5	0,015	0,00486			
PCB 180	3	0,011	0,004666667			
Sum PCB7	4	6,21E-02	3,15E-02	0,0041	15,1	7,7
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	5	7,5	1,5592	0,035	214,3	44,5
Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108		
Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,034		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05		
PCB7	0	mangler	mangler	0,0041		
Trifenylin	0	mangler	mangler	0,035		
Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10		
Perfluoroktansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071		
C10-13 kloralkaner	0	mangler	mangler	0,8		
Klorparafiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07		
dekametylsyklpentasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072		
Diffubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002		
Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07		
Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093		
Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003		
Klorfeninfos	0	mangler	mangler	0,0005		
Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013		
Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05		
Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6		

2019:

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed</sub> -max (mg/kg)	C <sub>sed</sub> , middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	3	8,7	7,966666667	18		
Bly	3	56	34	150		
Kadmium	3	0,39	0,326666667	2,5		
Kobber	3	52	42,66666667	84		
Krom totalt (III + VI)	3	23	20	660		
Kvikksølv	2	0,03	0,025	0,52		
Nikkel	3	23	20,33333333	42		
Sink	3	160	136,6666667	139	1,2	
Naftalen	3	0,014	0,012	0,027		
Acenafylen	3	0,005	0,005	0,033		
Acenaften	3	0,005	0,005	0,096		
Fluoren	3	0,011	0,007	0,15		
Fenantren	3	0,062	0,039333333	0,78		
Antracen	3	0,014	0,008	0,0046	3,0	1,7
Fluoranten	3	0,15	0,104666667	0,4		
Pyren	3	0,1	0,074666667	0,084	1,2	
Benzo(a)antracen	3	0,022	0,018666667	0,06		
Krysen	3	0,043	0,033666667	0,28		
Benzo(b)fluoranten	3	0,059	0,045666667	0,140		
Benzo(k)fluoranten	3	0,039	0,03	0,135		
Benzo(a)pyren	3	0,046	0,036	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	0,025	0,020666667	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	0	mangler	mangler	0,027		
Benzo(ghi)perylen	3	0,039	0,027	0,084		
PCB 28	3	0,00025	0,00025			
PCB 52	3	0,00025	0,00025			
PCB 101	3	0,00025	0,00025			
PCB 118	3	0,00025	0,00025			
PCB 138	3	0,00025	0,00025			
PCB 153	3	0,00025	0,00025			
PCB 180	3	0,00025	0,00025			
Sum PCB7	3	1,75E-03	1,75E-03	0,0041	1,2	0,4
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,429	0,197266667	0,035	12,3	5,6
Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108		
Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,034		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05		
PCB7	0	mangler	mangler	0,0041		
Trifenylin	0	mangler	mangler	0,035		
Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10		
Perfluoroktansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071		
C10-13 kloralkaner	0	mangler	mangler	0,8		
Klorparafiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07		
dekametylsyklpentasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072		
Diffubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002		
Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07		
Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093		
Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003		
Klorfeninfos	0	mangler	mangler	0,0005		
Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013		
Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05		
Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6		

Spredning 2008:

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> )				Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> + F <sub>skip</sub> )		Spredning (F <sub>tot</sub> ) dersom C <sub>tot</sub> er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, ved-skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, ved-skip</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, skip</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub>	C <sub>tot</sub>		Maks	Middel
Arsen	3.33E+01	1.19E+01	3.41E+01	1.22E+01	1.86E+01		1,8		
Bly	5.54E+00	1.83E+00	7.67E+00	2.54E+00	9.89E+00				
Kadmium	3.74E-02	1.50E-02	5.21E-02	2.10E-02	1.53E-01				
Kobber	1.84E+02	4.20E+01	2.01E+02	4.57E+01	1.99E+01		10,1	2,3	
Krom totalt (III + VI)	1.62E+00	9.41E-01	2.45E+00	1.42E+00	3.66E+01				
Kvikksølv	3.31E-02	2.09E-02	4.26E-02	2.69E-02	4.37E-02				
Nikkel	2.01E+01	1.30E+01	2.07E+01	1.34E+01	3.03E+01				
Sink	5.01E+01	1.44E+01	6.57E+01	1.88E+01	9.55E+00		6,9	2,0	
Naftalen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.57E+00				
Acenaflyten	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.94E+00				
Acenaflyten	3.24E+00	3.24E+00	3.24E+00	3.24E+00	3.24E+00		1,1	1,1	
Fluoren	2.40E+00	1.83E+00	2.41E+00	1.84E+00	2.25E+00		1,1		
Fenantren	2.13E+01	1.35E+01	2.13E+01	1.36E+01	5.26E+00		4,1	2,6	
Antracen	8.42E-01	6.45E-01	8.47E-01	6.50E-01	2.31E-02		36,6	28,1	
Fluoranten	4.12E+00	1.60E+00	4.16E+00	1.62E+00	6.59E-01		6,3	2,5	
Pyren	5.99E+01	2.34E+01	5.99E+01	2.34E+01	1.17E+00		61,4	20,1	
Benzo(a)antracen	1.03E+00	6.57E-01	1.04E+00	6.63E-01	4.61E-02		22,5	18,7	
Krysen	3.53E-01	2.78E-01	3.61E-01	2.84E-01	1.17E-01		3,1	2,4	
Benzo(b)fluoranten	2.35E-01	1.96E-01	2.42E-01	2.02E-01	3.49E-02		6,9	5,8	
Benzo(k)fluoranten	1.37E-01	1.06E-01	1.41E-01	1.09E-01	3.51E-02		4,0	3,1	
Benzo(g)pyren	2.61E-01	1.99E-01	2.69E-01	2.05E-01	4.98E-02		5,9	4,5	
Indenol(1,2,3-cd)pyren	1.51E-02	1.33E-02	1.64E-02	1.44E-02	6.16E-03		2,7	2,3	
Dibenz(a,h)antracen	3.09E-01	1.42E-01	3.14E-01	1.45E-01	7.32E-03		42,9	19,8	
Benzo(ghi)perylene	1.47E-01	7.25E-02	1.52E-01	7.51E-02	1.68E-02		9,1	4,5	
PCB 28	4.31E-02	3.41E-02	4.32E-02	3.41E-02					
PCB 52	2.52E-01	1.49E-01	2.52E-01	1.49E-01					
PCB 101	4.74E-02	3.74E-02	4.76E-02	3.75E-02					
PCB 118	5.04E-03	3.34E-03	5.20E-03	3.45E-03					
PCB 138	4.80E-02	2.09E-02	4.83E-02	2.10E-02					
PCB 153	6.01E-03	1.95E-03	6.29E-03	2.04E-03					
PCB 180	2.31E-02	9.78E-03	2.33E-02	9.87E-03					
Sum PCB7	4.24E-01	2.56E-01	4.26E-01	2.57E-01					
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.43E-03				
Tributyltinn (TBT-ion)	2.25E+03	4.68E+02	2.26E+03	4.69E+02	4.51E+00		501,0	104,2	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.09E-03				
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.62E-02				
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.47E+00				
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.60E-01				
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.03E+00				
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.37E-01				
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.25E-02				
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.09E-01				
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.73E-01				
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.55E-01				
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.79E-02				
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.47E-01				
Perfluortert-butylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.98E-02				
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.20E-01				
Igarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.72E-03				
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.59E-03				
Trifenyltin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.69E+00				
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.39E-03				
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.22E+00				
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.18E+01				
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.05E-01				
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.28E-01				
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8.98E-08				
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.04E-02				
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6.23E+01				
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.02E-03				
Tetflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.29E-06				
Triklosan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.63E-01				
Alakor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.67E-01				
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8.58E-02				
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.73E-02				
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.74E-04				
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.43E+01				

2019:

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> )				Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> + F <sub>skip</sub> )		Spredning (F <sub>tot</sub> ) dersom C <sub>tot</sub> er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, ved-skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, ved-skip</sub> (mg/m <sup>2</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, skip</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub>	C <sub>tot</sub>		Maks	Middel
Arsen	8.78E+00	8.04E+00	8.99E+00	8.23E+00	1.86E+01				
Bly	2.75E+00	1.67E+00	3.80E+00	2.31E+00	9.69E+00				
Kadmium	1.87E-02	1.57E-02	2.60E-02	2.18E-02	1.53E-01				
Kobber	1.15E+01	9.45E+00	1.26E+01	1.03E+01	1.99E+01				
Krom totalt (III + VI)	8.45E-01	7.35E-01	1.28E+00	1.11E+00	3.66E+01				
Kvikksølv	1.99E-03	1.66E-03	2.56E-03	2.13E-03	4.37E-02				
Nikkel	1.71E+01	1.51E+01	1.77E+01	1.56E+01	3.03E+01				
Sink	9.71E+00	8.30E+00	1.27E+01	1.09E+01	9.55E+00		1,3	1,1	
Naftalen	2.02E+00	1.73E+00	2.02E+00	1.74E+00	3.57E+00				
Acenaflyten	3.23E-01	3.23E-01	3.24E-01	3.24E-01	1.94E+00				
Acenaflyten	1.82E-01	1.82E-01	1.83E-01	1.83E-01	2.92E+00				
Fluoren	2.20E-01	1.40E-01	2.21E-01	1.41E-01	2.25E+00				
Fenantren	1.20E+00	7.61E-01	1.20E+00	7.63E-01	5.26E+00				
Antracen	9.82E-02	5.61E-02	9.89E-02	5.65E-02	2.31E-02		4,3	2,4	
Fluoranten	4.76E-01	3.32E-01	4.80E-01	3.35E-01	6.59E-01				
Pyren	6.11E+00	4.56E+00	6.12E+00	4.57E+00	1.17E+00		5,2	3,9	
Benzo(a)antracen	6.28E-02	5.33E-02	6.33E-02	5.37E-02	4.61E-02		1,4	1,2	
Krysen	3.79E-02	2.97E-02	3.88E-02	3.04E-02	1.17E-01				
Benzo(b)fluoranten	3.85E-02	2.98E-02	3.97E-02	3.07E-02	3.49E-02		1,1		
Benzo(k)fluoranten	2.86E-02	2.05E-02	2.74E-02	2.11E-02	3.51E-02				
Benzo(g)pyren	3.00E-02	2.35E-02	3.09E-02	2.42E-02	4.59E-02				
Indenol(1,2,3-cd)pyren	5.72E-03	4.73E-03	6.19E-03	5.12E-03	6.16E-03		1,0		
Dibenz(a,h)antracen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7.32E-03				
Benzo(ghi)perylene	2.04E-02	1.42E-02	2.12E-02	1.47E-02	1.68E-02		1,3		
PCB 28	5.68E-03	5.68E-03	5.69E-03	5.69E-03					
PCB 52	1.03E-02	1.03E-02	1.03E-02	1.03E-02					
PCB 101	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03	1.52E-03					
PCB 118	1.52E-04	1.52E-04	1.57E-04	1.57E-04					
PCB 138	1.00E-03	1.00E-03	1.01E-03	1.01E-03					
PCB 153	1.00E-04	1.00E-04	1.05E-04	1.05E-04					
PCB 180	5.24E-04	5.24E-04	5.29E-04	5.29E-04					
Sum PCB7	1.93E-02	1.93E-02	1.93E-02	1.93E-02					
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.43E-03				
Tributyltinn (TBT-ion)	2.29E+02	5.92E+01	1.29E+02	5.94E+01	4.51E+00		28,7	13,2	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.09E-03				
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.62E-02				
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.47E+00				
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.60E-01				
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.03E+00				
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.37E-01				
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.25E-02				
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.69E-01				
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.73E-01				
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.55E-01				
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.79E-02				
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.47E-01				
Perfluortert-butylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.98E-02				
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.20E-01				
Igarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.72E-03				
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3.59E-03				
Trifenyltin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.69E+00				
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.39E-03				
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.22E+00				
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.18E+01				
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.05E-01				
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.28E-01				
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8.98E-08				
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.04E-02				
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6.23E+01				
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4.02E-03				
Tetflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.29E-06				
Triklosan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1.63E-01				
Alakor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.67E-01				
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8.58E-02				
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.73E-02				
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5.74E-04				
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2.43E+01				

Human risiko 2008:

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
	Arsen	1,96E-05		7,01E-06	1,00E-04
Bly	3,04E-04	1,00E-04	3,60E-04		
Kadmium	3,67E-06	1,48E-06	5,00E-05		
Kobber	3,34E-03	7,61E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	7,20E-06	4,19E-06	5,00E-04		
Kvikksølv	4,91E-07	3,09E-07	7,10E-05		
Nikkel	1,01E-03	6,51E-04	5,00E-03		
Sink	7,36E-03	2,11E-03	5,00E-02		
Naftalen	mangler	mangler	4,00E-03		
Acenafylen	mangler	mangler	5,00E-03		
Acenafaten	4,51E-04	4,51E-04	5,00E-02		
Fluoren	5,04E-04	3,84E-04	4,00E-03		
Fenantren	1,14E-02	7,24E-03	4,00E-03	2,8	1,8
Antracen	2,00E-04	1,53E-04	4,00E-03		
Fluoranten	1,65E-03	6,41E-04	5,00E-03		
Pyren	3,79E-02	1,48E-02	5,00E-02		
Benzo(a)antracen	6,21E-04	5,17E-04	5,00E-04	1,2	1,0
Krysen	1,58E-04	1,24E-04	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	1,24E-04	1,04E-04	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	7,24E-05	5,61E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,38E-04	1,05E-04	5,00E-05	2,8	2,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,10E-06	7,12E-06	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	1,92E-04	8,88E-05	5,00E-05	3,8	1,8
Benzo(ghi)perylen	7,87E-05	3,89E-05	3,00E-03		
PCB 28	2,51E-05	1,98E-05			
PCB 52	1,57E-04	9,28E-05			
PCB 101	2,97E-05	2,34E-05			
PCB 118	3,16E-06	2,10E-06			
PCB 138	3,02E-05	1,32E-05			
PCB 153	3,78E-06	1,22E-06			
PCB 180	1,45E-05	6,17E-06			
Sum PCB7	2,64E-04	1,59E-04	1,00E-06	263,7	158,7
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,06E+00	2,20E-01	2,50E-04	4225,4	878,4
Lindan	mangler	mangler	1,00E-04		
Heksaklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05		
Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05		
Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04		
Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05		
Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04		
Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09		
Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03		
Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01		
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05		
Diuron	mangler	mangler	7,00E-04		
Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03		
PCB7	mangler	mangler	1,00E-06		
Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05		
Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04		
C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler	mangler	4,00E-04		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09		
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02		
Diflubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03		
Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03		
Trikloran	mangler	mangler	2,50E-02		
Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04		
Klorfeninfos	mangler	mangler	5,00E-05		
Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03		
Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04		
Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03		

2019:

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
	Arsen	5,17E-06		4,73E-06	1,00E-04
Bly	1,50E-04	9,13E-05	3,60E-04		
Kadmium	1,83E-06	1,54E-06	5,00E-05		
Kobber	2,09E-04	1,72E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	3,76E-06	3,27E-06	5,00E-04		
Kvikksølv	2,94E-08	2,45E-08	7,10E-05		
Nikkel	8,61E-04	7,61E-04	5,00E-03		
Sink	1,43E-03	1,22E-03	5,00E-02		
Naftalen	1,43E-04	1,23E-04	4,00E-03		
Acenafylen	2,53E-05	2,53E-05	5,00E-03		
Acenafaten	2,53E-05	2,53E-05	5,00E-02		
Fluoren	4,62E-05	2,94E-05	4,00E-03		
Fenantren	6,41E-04	4,07E-04	4,00E-03		
Antracen	2,33E-05	1,33E-05	4,00E-03		
Fluoranten	1,90E-04	1,33E-04	5,00E-03		
Pyren	3,86E-03	2,89E-03	5,00E-02		
Benzo(a)antracen	3,79E-05	3,22E-05	5,00E-04		
Krysen	1,70E-05	1,33E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	2,04E-05	1,58E-05	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	1,41E-05	1,09E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,59E-05	1,24E-05	5,00E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,07E-06	2,54E-06	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	mangler	mangler	5,00E-05		
Benzo(ghi)perylen	1,10E-05	7,59E-06	3,00E-03		
PCB 28	3,31E-06	3,31E-06			
PCB 52	6,44E-06	6,44E-06			
PCB 101	9,53E-07	9,53E-07			
PCB 118	9,53E-08	9,53E-08			
PCB 138	6,29E-07	6,29E-07			
PCB 153	6,29E-08	6,29E-08			
PCB 180	3,30E-07	3,30E-07			
Sum PCB7	1,18E-05	1,18E-05	1,00E-06	11,8	11,8
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	6,04E-02	2,78E-02	2,50E-04	241,7	111,1
Lindan	mangler	mangler	1,00E-04		
Heksaklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05		
Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05		
Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04		
Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05		
Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04		
Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09		
Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03		
Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01		
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05		
Diuron	mangler	mangler	7,00E-04		
Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03		
PCB7	mangler	mangler	1,00E-06		
Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05		
Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04		
C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler	mangler	4,00E-04		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09		
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02		
Diflubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03		
Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03		
Trikloran	mangler	mangler	2,50E-02		
Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04		
Klorfeninfos	mangler	mangler	5,00E-05		
Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03		
Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04		
Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03		

Porevann 2008:

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvarende grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon				Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, midde</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, midde</sub> (mg/l)		Maks	Midde
Arsen	4.99E-03	1.79E-03	ikke målt	ikke målt	6.0E-04	8.3	3.0
Bly	7.30E-04	2.41E-04	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Kadmium	6.00E-06	2.42E-06	ikke målt	ikke målt	2.0E-04		
Kobber	3.41E-02	7.76E-03	ikke målt	ikke målt	2.6E-03	13.1	3.0
Krom totalt (III + VI)	3.67E-04	2.13E-04	ikke målt	ikke målt	3.4E-03		
Kvikksølv	5.00E-06	3.15E-06	ikke målt	ikke målt	4.7E-05		
Nikkel	3.81E-03	2.46E-03	ikke målt	ikke målt	8.6E-03		
Sink	7.50E-03	2.15E-03	ikke målt	ikke målt	3.4E-03	2.2	
Naftalen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-03		
Acenaflyten	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Acenafen	4.59E-04	4.59E-04	ikke målt	ikke målt	3.8E-03		
Fluoren	3.10E-04	2.36E-04	ikke målt	ikke målt	1.5E-03		
Fenantren	7.78E-04	4.95E-04	ikke målt	ikke målt	5.1E-04	1.5	
Antracen	1.07E-04	8.21E-05	ikke målt	ikke målt	1.0E-04	1.1	
Fluoranten	3.50E-04	1.36E-04	ikke målt	ikke målt	6.3E-06	55.6	21.6
Pyren	4.38E-04	1.71E-04	ikke målt	ikke målt	2.3E-05	19.0	7.4
Benzol(a)antracen	1.89E-05	1.58E-05	ikke målt	ikke målt	1.2E-05	1.6	1.3
Krysen	2.64E-05	2.08E-05	ikke målt	ikke målt	7.0E-05		
Benzol(b)fluoranten	1.14E-05	9.49E-06	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzol(k)fluoranten	6.63E-06	5.14E-06	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzol(a)pyren	1.27E-05	9.65E-06	ikke målt	ikke målt	1.7E-07	74.4	56.8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7.41E-07	6.51E-07	ikke målt	ikke målt	2.7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	3.91E-06	1.81E-06	ikke målt	ikke målt	6.0E-07	6.5	3.0
Benzol(ghi)perylene	7.20E-06	3.56E-06	ikke målt	ikke målt	8.2E-07	8.8	4.3
PCB 28	1.23E-06	9.70E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	3.20E-06	1.89E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	6.06E-07	4.78E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	6.45E-08	4.27E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	6.18E-07	2.88E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	7.70E-08	2.49E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2.96E-07	1.26E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	6.09E-06	3.80E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	1.79E-01	3.73E-02	ikke målt	ikke målt	2.0E-07	897129.2	186507.2
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12		
Heksabromdyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07		
Duron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04		
Ilgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00		
Trifenylin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Klorparaffiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05		
Dikksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03		
Diffubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06		
Trikloran	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04		
Klorfenvinfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05		

2019:

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvarende grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon				Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, midde</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, midde</sub> (mg/l)		Maks	Midde
Arsen	1.32E-03	1.21E-03	ikke målt	ikke målt	6.0E-04	2.2	2.0
Bly	3.62E-04	2.20E-04	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Kadmium	3.00E-06	2.51E-06	ikke målt	ikke målt	2.0E-04		
Kobber	2.13E-03	1.75E-03	ikke målt	ikke målt	2.6E-03		
Krom totalt (III + VI)	1.92E-04	1.87E-04	ikke målt	ikke målt	3.4E-03		
Kvikksølv	3.00E-07	2.50E-07	ikke målt	ikke målt	4.7E-05		
Nikkel	3.25E-03	2.87E-03	ikke målt	ikke målt	8.6E-03		
Sink	1.45E-03	1.24E-03	ikke målt	ikke målt	3.4E-03		
Naftalen	2.83E-04	2.43E-04	ikke målt	ikke målt	2.0E-03		
Acenaflyten	5.06E-05	5.06E-05	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Acenafen	2.58E-05	2.58E-05	ikke målt	ikke målt	3.8E-03		
Fluoren	2.84E-05	1.81E-05	ikke målt	ikke målt	1.5E-03		
Fenantren	4.39E-05	2.78E-05	ikke målt	ikke målt	5.1E-04		
Antracen	1.25E-05	7.14E-06	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Fluoranten	4.04E-05	2.82E-05	ikke målt	ikke målt	6.3E-06	6.4	4.5
Pyren	4.47E-05	3.34E-05	ikke målt	ikke målt	2.3E-05	1.9	1.5
Benzol(a)antracen	1.16E-06	9.80E-07	ikke målt	ikke målt	1.2E-05		
Krysen	2.84E-06	2.23E-06	ikke målt	ikke målt	7.0E-05		
Benzol(b)fluoranten	1.87E-06	1.44E-06	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzol(k)fluoranten	1.29E-06	9.94E-07	ikke målt	ikke målt	1.7E-05		
Benzol(a)pyren	1.46E-06	1.14E-06	ikke målt	ikke målt	1.7E-07	8.6	6.7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2.81E-07	2.32E-07	ikke målt	ikke målt	2.7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.0E-07		
Benzol(ghi)perylene	1.00E-06	6.94E-07	ikke målt	ikke målt	8.2E-07		
PCB 28	1.62E-07	1.62E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	1.31E-07	1.31E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1.94E-08	1.94E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1.94E-09	1.94E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1.28E-08	1.28E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1.28E-09	1.28E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	6.73E-09	6.73E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	3.35E-07	3.35E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	1.03E-02	4.72E-03	ikke målt	ikke målt	2.0E-07	51315.8	23596.5
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12		
Heksabromdyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07		
Duron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04		
Ilgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00		
Trifenylin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04		
Klorparaffiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05		
Dikksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03		
Diffubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06		
Trikloran	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04		
Klorfenvinfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05		



### Sjøvann 2008:

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):		Målt sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>sv,maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv,middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv,maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv,middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel	Maks	Middel
	Arsen	6.81E-05	2.44E-05	ikke målt		ikke målt	6.0E-04		
Bly	1.44E-05	4.77E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03			mangler data	mangler data
Kadmium	9.30E-08	3.74E-08	ikke målt	ikke målt	2.0E-04			mangler data	mangler data
Kobber	3.92E-04	8.91E-05	ikke målt	ikke målt	2.6E-03			mangler data	mangler data
Krom totalt (III + VI)	4.88E-06	2.84E-06	ikke målt	ikke målt	3.4E-03			mangler data	mangler data
Kvikksølv	8.37E-08	5.28E-08	ikke målt	ikke målt	4.7E-05			mangler data	mangler data
Nikkel	3.84E-05	2.47E-05	ikke målt	ikke målt	8.6E-03			mangler data	mangler data
Sink	1.09E-04	3.12E-05	ikke målt	ikke målt	3.4E-03			mangler data	mangler data
Naftalen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Acenafylen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Acenafthen	5.14E-06	5.14E-06	ikke målt	ikke målt	3.8E-03			mangler data	mangler data
Fluoren	3.29E-06	2.51E-06	ikke målt	ikke målt	1.5E-03			mangler data	mangler data
Fenantren	7.89E-06	5.02E-06	ikke målt	ikke målt	5.1E-04			mangler data	mangler data
Antracen	1.08E-06	8.32E-07	ikke målt	ikke målt	1.0E-04			mangler data	mangler data
Fluoranten	3.28E-06	1.27E-06	ikke målt	ikke målt	6.3E-06			mangler data	mangler data
Pyren	4.07E-06	1.59E-06	ikke målt	ikke målt	2.3E-05			mangler data	mangler data
Benzo(a)antracen	1.74E-07	1.45E-07	ikke målt	ikke målt	1.2E-05			mangler data	mangler data
Krysen	2.39E-07	1.88E-07	ikke målt	ikke målt	7.0E-05			mangler data	mangler data
Benzo(b)fluoranten	1.03E-07	8.61E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05			mangler data	mangler data
Benzo(k)fluoranten	5.98E-08	4.63E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05			mangler data	mangler data
Benzo(a)pyren	1.15E-07	8.76E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-07			mangler data	mangler data
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7.95E-09	6.99E-09	ikke målt	ikke målt	2.7E-06			mangler data	mangler data
Dibenzo(a,h)antracen	3.96E-08	1.83E-08	ikke målt	ikke målt	6.0E-07			mangler data	mangler data
Benzo(ghi)perylen	6.38E-08	3.15E-08	ikke målt	ikke målt	8.2E-07			mangler data	mangler data
PCB 28	9.63E-09	7.60E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	2.31E-08	1.36E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	4.28E-09	3.38E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	7.34E-10	4.86E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	4.23E-09	1.84E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1.03E-09	3.34E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2.12E-09	8.98E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	4.51E-08	2.82E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltin (TBT-ion)	1.29E-03	2.67E-04	ikke målt	ikke målt	2.0E-07	6425,3	1335,8	mangler data	mangler data
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Trifenylin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Dodecyfenol med isomer	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
C10-13 klorkalkaner	2.84E-20	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Klorparafiner (mellomkjede)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Dioksiner og dioksinlignende	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
dekametylsyklpentasilok	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCF)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diflubenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Trioksan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Klorvinfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

### 2019:

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):		Målt sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>sv,maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv,middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv,maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv,middel</sub> (mg/l)		Maks	Middel	Maks	Middel
	Arsen	1.80E-05	1.64E-05	ikke målt		ikke målt	6.0E-04		
Bly	7.14E-06	4.34E-06	ikke målt	ikke målt	1.04E-05			mangler data	mangler data
Kadmium	4.65E-08	3.89E-08	ikke målt	ikke målt	2.0E-04			mangler data	mangler data
Kobber	2.45E-05	2.01E-05	ikke målt	ikke målt	2.6E-03			mangler data	mangler data
Krom totalt (III + VI)	2.55E-06	2.22E-06	ikke målt	ikke målt	3.4E-03			mangler data	mangler data
Kvikksølv	5.02E-09	4.19E-09	ikke målt	ikke målt	4.7E-05			mangler data	mangler data
Nikkel	3.27E-05	2.89E-05	ikke målt	ikke målt	8.6E-03			mangler data	mangler data
Sink	2.11E-05	1.80E-05	ikke målt	ikke målt	3.4E-03			1,1	
Naftalen	3.61E-06	3.10E-06	ikke målt	ikke målt	2.0E-03			mangler data	mangler data
Acenafylen	5.71E-07	5.71E-07	ikke målt	ikke målt	1.3E-03			mangler data	mangler data
Acenafthen	2.89E-07	2.89E-07	ikke målt	ikke målt	3.8E-03			mangler data	mangler data
Fluoren	3.01E-07	1.92E-07	ikke målt	ikke målt	1.5E-03			mangler data	mangler data
Fenantren	4.45E-07	2.82E-07	ikke målt	ikke målt	5.1E-04			mangler data	mangler data
Antracen	1.27E-07	7.23E-08	ikke målt	ikke målt	1.0E-04			mangler data	mangler data
Fluoranten	3.78E-07	2.64E-07	ikke målt	ikke målt	6.3E-06			5,5	1,6
Pyren	4.16E-07	3.10E-07	ikke målt	ikke målt	2.3E-05			1,6	
Benzo(a)antracen	1.06E-08	9.00E-09	ikke målt	ikke målt	1.2E-05			mangler data	mangler data
Krysen	2.57E-08	2.01E-08	ikke målt	ikke målt	7.0E-05			mangler data	mangler data
Benzo(b)fluoranten	1.69E-08	1.31E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05			mangler data	mangler data
Benzo(k)fluoranten	1.17E-08	8.97E-09	ikke målt	ikke målt	1.7E-05			mangler data	mangler data
Benzo(a)pyren	1.32E-08	1.03E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-07			2,0	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3.01E-09	2.49E-09	ikke målt	ikke målt	2.7E-06			mangler data	mangler data
Dibenzo(a,h)antracen	3.96E-08	1.83E-08	ikke målt	ikke målt	6.0E-07			mangler data	mangler data
Benzo(ghi)perylen	8.89E-09	6.15E-09	ikke målt	ikke målt	8.2E-07			3,5	1,0
PCB 28	1.27E-09	1.27E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	9.46E-10	9.46E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1.37E-10	1.37E-10	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	2.21E-11	2.21E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	8.81E-11	8.81E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1.72E-11	1.72E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	4.81E-11	4.81E-11	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2.53E-09	2.53E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltin (TBT-ion)	7.35E-05	3.38E-05	ikke målt	ikke målt	2.0E-07	367,5	169,0	mangler data	mangler data
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt					

## 4.4 Resultater nedstrøms 2008 og 2019

Grenseverdier 2008:

2019:

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	2	13	10,65	18		
Bly	2	107	79	150		
Kadmium	2	0,58	0,415	2,5		
Kobber	2	124	109	84	1,5	1,3
Krom totalt (III + VI)	2	47	42	660		
Kvikksølv	2	0,84	0,555	0,52	1,6	1,1
Nikkel	2	25	22	42		
Sink	2	337	266,5	139	2,4	1,9
Naftalen	1	0,068	0,068	0,027	2,5	2,5
Acenaflyten	2	0,054	0,0425	0,033	1,6	1,3
Acenafthen	0	mangler	mangler	0,096		
Fluoren	0	mangler	mangler	0,15		
Fenantren	2	0,23	0,21	0,78		
Antracen	2	0,13	0,103	0,0046	28,3	22,4
Fluoranten	2	0,82	0,615	0,4	2,1	1,5
Pyren	2	0,67	0,505	0,084	8,0	6,0
Benzo(a)antracen	2	0,39	0,305	0,06	6,5	5,1
Krysen	2	0,27	0,23	0,28		
Benzo(b)fluoranten	2	0,36	0,305	0,140	2,6	2,2
Benzo(k)fluoranten	2	0,21	0,165	0,135	1,6	1,2
Benzo(a)pyren	2	0,41	0,33	0,183	2,2	1,8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,079	0,0675	0,063	1,3	1,1
Dibenzo(a,h)antracen	2	0,31	0,255	0,027	11,5	9,4
Benzo(ghi)perylen	2	0,34	0,285	0,084	4,0	3,4
PCB 28	2	0,0094	0,00575			
PCB 52	2	0,0089	0,0053			
PCB 101	2	0,0065	0,00415			
PCB 118	2	0,0068	0,0044			
PCB 138	2	0,0091	0,0061			
PCB 153	2	0,0099	0,00675			
PCB 180	2	0,0069	0,0045			
Sum PCB7	2	5,75E-02	3,70E-02	0,0041	14,0	9,0
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	2	3,5	2,4	0,035	100,0	68,6
Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05		
Heksklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108		
Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcycloodekan	0	mangler	mangler	0,034		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Isgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05		
PCB7	0	mangler	mangler	0,0041		
Trifenylytin	0	mangler	mangler	0,035		
Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10		
Perfluorokansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071		
C10-13 kloralkener	0	mangler	mangler	0,8		
Klorparaffiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6		
Dikisner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07		
dekametilsyklopentasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072		
Diflubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002		
Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07		
Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093		
Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003		
Klorfenvinfos	0	mangler	mangler	0,0005		
Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013		
Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05		
Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6		

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	2	7,7	7,1	18		
Bly	2	88	63,5	150		
Kadmium	2	0,57	0,415	2,5		
Kobber	2	160	107,5	84	1,9	1,3
Krom totalt (III + VI)	2	27	25	660		
Kvikksølv	2	0,12	0,085	0,52		
Nikkel	2	24	22,5	42		
Sink	2	270	210	139	1,9	1,5
Naftalen	2	0,084	0,0565	0,027	3,1	2,1
Acenaflyten	2	0,049	0,0305	0,033	1,5	
Acenafthen	1	0,059	0,059	0,096		
Fluoren	2	0,062	0,043	0,15		
Fenantren	2	0,33	0,22	0,78		
Antracen	2	0,13	0,0915	0,0046	28,3	19,9
Fluoranten	2	1	0,655	0,4	2,5	1,6
Pyren	2	0,84	0,545	0,084	10,0	6,5
Benzo(a)antracen	2	0,37	0,24	0,06	6,2	4,0
Krysen	2	0,43	0,285	0,28	1,5	1,0
Benzo(b)fluoranten	2	0,56	0,39	0,140	4,0	2,8
Benzo(k)fluoranten	2	0,45	0,295	0,135	3,3	2,2
Benzo(a)pyren	2	0,54	0,365	0,183	3,0	2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	0,28	0,19	0,063	4,4	3,0
Dibenzo(a,h)antracen	2	0,12	0,077	0,027	4,4	2,9
Benzo(ghi)perylen	2	0,34	0,235	0,084	4,0	2,8
PCB 28	1	0,016	0,016			
PCB 52	1	0,016	0,016			
PCB 101	1	0,011	0,011			
PCB 118	1	0,0025	0,0025			
PCB 138	1	0,012	0,012			
PCB 153	1	0,0097	0,0097			
PCB 180	1	0,021	0,021			
Sum PCB7	1	8,82E-02	8,82E-02	0,0041	21,5	21,5
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	2	2,93	1,5605	0,035	83,7	44,6
Lindan	0	mangler	mangler	7,40E-05		
Heksklorbenzen	0	mangler	mangler	0,017		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,014		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,00027		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,016		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,0011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,108		
Pentabromdifenyler	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcycloodekan	0	mangler	mangler	0,034		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	2,30E-04		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Isgarol	0	mangler	mangler	3,60E-05		
PCB7	0	mangler	mangler	0,0041		
Trifenylytin	0	mangler	mangler	0,035		
Dodecylfenol med isomere	0	mangler	mangler	0,0044		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0	mangler	mangler	10		
Perfluorokansyre (PFOA)	0	mangler	mangler	0,071		
C10-13 kloralkener	0	mangler	mangler	0,8		
Klorparaffiner (mellomkjedete)	0	mangler	mangler	4,6		
Dikisner og dioksinlignende forbindelser	0	mangler	mangler	8,60E-07		
dekametilsyklopentasiloksan (D5)	0	mangler	mangler	0,044		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	0	mangler	mangler	0,072		
Diflubenzuron	0	mangler	mangler	0,0002		
Teflubenzuron	0	mangler	mangler	4,00E-07		
Trikloran	0	mangler	mangler	0,0093		
Alaklor	0	mangler	mangler	0,0003		
Klorfenvinfos	0	mangler	mangler	0,0005		
Klorpyrifos	0	mangler	mangler	0,0013		
Endosulfan	0	mangler	mangler	7,30E-05		
Trifluralin	0	mangler	mangler	1,6		

Spredning 2008:

2019:

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ( $F_{diff}$ )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$ )		Spredning ( $F_{tot}$ ) dersom $C_{max}$ er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, sed-skjip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, sed-skjip</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot, skip middel</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)		Maks	Middel
Arsen	1,31E+01	1,08E+01	1,34E+01	1,10E+01	1,86E+01		
Bly	5,25E+00	3,87E+00	7,26E+00	5,36E+00	9,69E+00		
Kadmium	2,78E-02	1,99E-02	3,87E-02	2,77E-02	1,53E-01		
Kobber	2,75E+01	2,41E+01	2,99E+01	2,63E+01	1,99E+01		
Krom totalt (III + VI)	1,73E+00	1,54E+00	2,62E+00	2,34E+00	3,66E+01		
Kvikksølv	5,87E-02	3,88E-02	7,10E-02	4,73E-02	1,75E-02		
Nikkel	1,86E+01	1,64E+01	1,92E+01	1,69E+01	3,03E+01		
Sink	2,05E+01	1,62E+01	2,68E+01	2,12E+01	9,55E+00	2,8	2,2
Naftalen	9,79E+00	9,79E+00	9,83E+00	9,83E+00	3,57E+00	2,8	2,8
Acenafilylen	3,48E+00	2,74E+00	3,50E+00	2,76E+00	1,94E+00	1,8	1,4
Aceanafen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,92E+00		
Fluoren	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,25E+00		
Fenantenren	4,45E+00	4,06E+00	4,46E+00	4,07E+00	5,26E+00		
Antrafen	9,12E-01	7,23E-01	9,15E-01	7,27E-01	2,31E-02	39,7	31,4
Fluorantenren	2,60E+00	1,95E+00	2,62E+00	1,97E+00	6,99E+01	4,0	3,9
Pyren	4,10E+01	3,09E+01	4,10E+01	3,09E+01	1,17E+00	35,1	26,5
Benzo(a)antrafen	1,11E+00	8,71E-01	1,12E+00	8,77E-01	4,61E-02	24,3	19,0
Krysen	2,38E-01	2,03E-01	2,44E-01	2,08E-01	1,17E-01	2,1	1,8
Benzo(b)fluorantenren	2,35E-01	1,99E-01	2,42E-01	2,05E-01	3,49E-02	6,9	5,9
Benzo(k)fluorantenren	1,43E-01	1,13E-01	1,48E-01	1,16E-01	3,51E-02	4,2	3,3
Benzo(a)pyren	2,68E-01	2,15E-01	2,76E-01	2,22E-01	4,56E-02	6,0	4,9
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,81E-02	1,54E-02	1,96E-02	1,67E-02	6,16E-03	3,2	2,7
Dibenz(a,h)antrafen	3,30E-01	2,71E-01	3,36E-01	2,76E-01	7,32E-03	45,8	37,7
Benzo(ghi)perylene	1,78E-01	1,49E-01	1,85E-01	1,55E-01	1,68E-02	11,0	9,2
PCB 28	2,13E-01	1,31E-01	2,14E-01	1,31E-01			
PCB 52	3,67E-01	2,19E-01	3,67E-01	2,19E-01			
PCB 101	3,95E-02	2,52E-02	3,96E-02	2,53E-02			
PCB 118	4,13E-03	2,67E-03	4,26E-03	2,76E-03			
PCB 138	3,64E-02	2,44E-02	3,66E-02	2,45E-02			
PCB 153	3,96E-03	2,70E-03	4,15E-03	2,83E-03			
PCB 180	1,45E-02	9,43E-03	1,46E-02	9,42E-03			
Sum PCB7	6,79E-01	4,14E-01	6,81E-01	4,15E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,43E-03		
Tributyltinn (TBT-jon)	1,05E+03	7,21E+02	1,05E+03	7,22E+02	4,51E+00	233,8	160,3
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,00E-03		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,62E-02		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E+00		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,60E-01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,03E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,37E-01		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,25E-02		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,69E-01		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,73E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,55E-01		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,79E-02		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,47E-01		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,98E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,20E-01		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,72E-03		
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,59E-03		
Trifenylin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,66E+00		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,39E-03		
D(2-etylheksyl)talat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,22E+00		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,18E-01		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,05E-01		
Klorparafiner (mellemkjædet)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-01		
Dioksiner og diksinnilignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,98E-08		
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,04E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,23E+01		
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,02E-03		
Tetlubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,29E-06		
Trikloran	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,63E-01		
Alaklor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,67E-01		
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,58E-02		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,73E-02		
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,74E-04		
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,43E+01		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ( $F_{diff}$ )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ( $F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$ )		Spredning ( $F_{tot}$ ) dersom $C_{max}$ er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	F <sub>tot, sed-skjip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, sed-skjip</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F <sub>tot, skip maks</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)	F <sub>tot, skip middel</sub> (mg/m <sup>3</sup> /år)		Maks	Middel
Arsen	7,77E+00	7,17E+00	7,95E+00	7,33E+00	1,86E+01		
Bly	4,31E+00	3,11E+00	5,97E+00	4,31E+00	9,69E+00		
Kadmium	2,73E-02	1,99E-02	3,81E-02	2,77E-02	1,53E-01		
Kobber	3,54E+01	2,38E+01	3,86E+01	2,60E+01	1,99E+01	1,9	1,3
Krom totalt (III + VI)	9,93E-01	9,19E-01	1,50E+00	1,39E+00	3,86E+01		
Kvikksølv	7,96E-03	5,64E-03	1,02E-02	7,25E-03	4,37E-02		
Nikkel	1,79E+01	1,68E+01	1,84E+01	1,73E+01	3,03E+01		
Sink	1,64E+01	1,27E+01	2,15E+01	1,67E+01	9,55E+00	2,3	1,8
Naftalen	1,19E+01	8,03E+00	1,20E+01	8,07E+00	3,52E+00	3,4	2,3
Acenafilylen	3,12E+00	1,94E+00	3,14E+00	1,95E+00	1,91E+00	1,8	1,0
Aceanafen	2,12E+00	2,12E+00	2,13E+00	2,13E+00	2,88E+00		
Fluoren	1,23E+00	8,50E-01	1,23E+00	8,54E-01	2,22E+00		
Fenantenren	6,30E+00	4,20E+00	6,32E+00	4,21E+00	5,20E+00		
Antrafen	9,00E-01	6,34E-01	9,06E-01	6,38E-01	2,29E-02	39,7	27,9
Fluorantenren	3,13E+00	2,05E+00	3,16E+00	2,07E+00	6,51E+01	4,9	3,2
Pyren	5,07E+01	3,29E+01	5,07E+01	3,29E+01	1,15E+00	44,0	28,6
Benzo(a)antrafen	1,04E+00	6,76E-01	1,05E+00	6,81E-01	4,55E-02	23,1	18,0
Krysen	3,74E-01	2,48E-01	3,83E-01	2,54E-01	1,16E-01	3,3	2,2
Benzo(b)fluorantenren	3,61E-01	2,51E-01	3,72E-01	2,59E-01	3,45E-02	10,8	7,5
Benzo(k)fluorantenren	3,03E-01	1,99E-01	3,12E-01	2,05E-01	3,47E-02	9,0	5,9
Benzo(a)pyren	3,48E-01	2,35E-01	3,58E-01	2,42E-01	4,51E-02	8,0	5,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,32E-02	4,29E-02	6,85E-02	4,65E-02	6,09E-03	11,2	7,6
Dibenz(a,h)antrafen	1,26E-01	8,09E-02	1,29E-01	8,23E-02	7,24E-03	17,7	11,4
Benzo(ghi)perylene	1,76E-01	1,22E-01	1,82E-01	1,26E-01	1,66E-02	11,0	7,6
PCB 28	3,59E-01	3,59E-01	3,59E-01	3,59E-01			
PCB 52	6,51E-01	6,51E-01	6,52E-01	6,52E-01			
PCB 101	6,60E-02	6,60E-02	6,62E-02	6,62E-02			
PCB 118	1,50E-03	1,50E-03	1,55E-03	1,55E-03			
PCB 138	4,74E-02	4,74E-02	4,77E-02	4,77E-02			
PCB 153	3,83E-03	3,83E-03	4,02E-03	4,02E-03			
PCB 180	4,35E-02	4,35E-02	4,39E-02	4,39E-02			
Sum PCB7	1,17E+00	1,17E+00	1,17E+00	1,17E+00			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,41E-03		
Tributyltinn (TBT-jon)	8,69E+02	4,62E+02	8,70E+02	4,64E+02	4,45E+00	195,7	104,2
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,00E-03		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,54E-02		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,45E+00		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,53E-01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,02E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,32E-01		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,23E-02		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,64E-01		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,70E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,53E-01		
Pentabromdifenyler	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,74E-02		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,45E-01		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,96E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,17E-01		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,68E-03		
PCB7	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,55E-03		
Trifenylin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,66E+00		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,33E-03		
D(2-etylheksyl)talat (DEHP)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,19E+00		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,12E-01		
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,00E-01		
Klorparafiner (mellemkjædet)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,28E-01		
Dioksiner og diksinnilignende forbindelser	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,88E-08		
dekametylsklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,95E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,15E+01		
Diflubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,96E-03		
Tetlubenzuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,29E-06		
Trikloran	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,61E-01		
Alaklor	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,63E-01		
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,47E-02		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,70E-02		
Endosulfan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,66E-04		
Trifluralin	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,40E+01		

Human risiko 2008:

2019:

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidseksponering		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidseksponering i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
	Arsen	7,72E-06		6,33E-06	1,00E-04
Bly	2,87E-04	2,12E-04	3,60E-04		
Kadmium	2,73E-06	1,95E-06	5,00E-05		
Kobber	4,98E-04	4,38E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	7,69E-06	6,87E-06	5,00E-04		
Kvikksølv	8,24E-07	5,45E-07	7,10E-05		
Nikkel	9,36E-04	8,23E-04	5,00E-03		
Sink	3,01E-03	2,38E-03	5,00E-02		
Naftalen	6,96E-04	6,96E-04	4,00E-03		
Acenaflyten	2,73E-04	2,15E-04	5,00E-03		
Acenafthen	mangler	mangler	5,00E-02		
Fluoren	mangler	mangler	4,00E-03		
Fenantrén	2,38E-03	2,17E-03	4,00E-03		
Antracén	2,15E-04	1,71E-04	4,00E-03		
Fluoranten	1,04E-03	7,80E-04	5,00E-03		
Pyren	2,59E-02	1,95E-02	5,00E-02		
Benzo(a)antracén	6,72E-04	5,26E-04	5,00E-04	1,3	1,1
Krysen	1,07E-04	9,08E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	1,24E-04	1,05E-04	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	7,80E-05	5,97E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,42E-04	1,14E-04	5,00E-05	2,8	2,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9,69E-06	8,28E-06	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracén	2,06E-04	1,69E-04	5,00E-05	4,1	3,4
Benzo(ghi)perylen	9,56E-05	8,01E-05	3,00E-03		
PCB 28	1,24E-04	7,60E-05			
PCB 52	2,29E-04	1,37E-04			
PCB 101	2,48E-05	1,58E-05			
PCB 118	2,59E-06	1,68E-06			
PCB 138	2,29E-05	1,54E-05			
PCB 153	2,49E-06	1,70E-06			
PCB 180	9,12E-06	5,95E-06			
Sum PCB7	4,16E-04	2,53E-04	1,00E-06	415,5	253,1
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	4,93E-01	3,38E-01	2,50E-04	1971,8	1352,1
Lindan	mangler	mangler	1,00E-04		
Heksaklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05		
Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05		
Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04		
Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05		
Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04		
Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09		
Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03		
Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01		
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05		
Diuron	mangler	mangler	7,00E-04		
Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03		
PCB7	mangler	mangler	1,00E-06		
Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05		
Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04		
C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler	mangler	4,00E-04		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02		
Diffubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03		
Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03		
Trikloran	mangler	mangler	2,50E-02		
Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04		
Klorvininfos	mangler	mangler	5,00E-05		
Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03		
Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04		
Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03		

Stoff	Beregnet total livstidseksponering		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidseksponering i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE <sub>maks</sub> (mg/kg/d)	DOSE <sub>middel</sub> (mg/kg/d)		Maks	Middel
	Arsen	4,57E-06		4,22E-06	1,00E-04
Bly	2,36E-04	1,71E-04	3,60E-04		
Kadmium	2,68E-06	1,95E-06	5,00E-05		
Kobber	6,43E-04	4,32E-04	1,63E-02		
Krom totalt (III + VI)	4,42E-06	4,09E-06	5,00E-04		
Kvikksølv	1,18E-07	8,34E-08	7,10E-05		
Nikkel	8,98E-04	8,42E-04	5,00E-03		
Sink	2,41E-03	1,87E-03	5,00E-02		
Naftalen	8,48E-04	5,70E-04	4,00E-03		
Acenaflyten	2,44E-04	1,52E-04	5,00E-03		
Acenafthen	2,95E-04	2,95E-04	5,00E-02		
Fluoren	2,57E-04	1,78E-04	4,00E-03		
Fenantrén	3,37E-03	2,24E-03	4,00E-03		
Antracén	2,13E-04	1,50E-04	4,00E-03		
Fluoranten	1,25E-03	8,20E-04	5,00E-03		
Pyren	3,20E-02	2,08E-02	5,00E-02		
Benzo(a)antracén	6,29E-04	4,08E-04	5,00E-04	1,3	
Krysen	1,68E-04	1,11E-04	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	1,91E-04	1,33E-04	5,00E-04		
Benzo(k)fluoranten	1,61E-04	1,05E-04	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,84E-04	1,25E-04	5,00E-05	3,7	2,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,39E-05	2,30E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracén	7,86E-05	5,04E-05	5,00E-05	1,6	1,0
Benzo(ghi)perylen	9,43E-05	6,52E-05	3,00E-03		
PCB 28	2,09E-04	2,09E-04			
PCB 52	4,07E-04	4,07E-04			
PCB 101	4,14E-05	4,14E-05			
PCB 118	9,40E-07	9,40E-07			
PCB 138	2,98E-05	2,98E-05			
PCB 153	2,41E-06	2,41E-06			
PCB 180	2,74E-05	2,74E-05			
Sum PCB7	7,18E-04	7,18E-04	1,00E-06	717,7	717,7
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	4,07E-01	2,17E-01	2,50E-04	1629,3	867,7
Lindan	mangler	mangler	1,00E-04		
Heksaklorbenzen	mangler	mangler	1,60E-05		
Pentaklorbenzen	mangler	mangler	6,50E-05		
Triklorbenzen	mangler	mangler	8,00E-04		
Hexaklorbutadien	mangler	mangler	2,00E-05		
Pentaklorfenol	mangler	mangler	3,00E-04		
Oktylfenol	mangler	mangler	6,70E-09		
Nonylfenol	mangler	mangler	5,00E-03		
Bisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler	1,00E-01		
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler	1,00E-01		
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler	1,00E-02		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler	1,50E-05		
Diuron	mangler	mangler	7,00E-04		
Irgarol	mangler	mangler	2,30E-03		
PCB7	mangler	mangler	1,00E-06		
Trifenylin	mangler	mangler	2,50E-05		
Dodecylfenol med isomere	mangler	mangler	5,00E-03		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler	mangler	4,80E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler	mangler	1,50E-04		
C10-13 kloralkaner	mangler	mangler	1,00E-02		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler	mangler	4,00E-04		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler	mangler	1,00E-09		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler	mangler	2,50E-02		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler	mangler	1,20E-02		
Diffubenzuron	mangler	mangler	1,20E-03		
Teflubenzuron	mangler	mangler	1,00E-03		
Trikloran	mangler	mangler	2,50E-02		
Alaklor	mangler	mangler	5,00E-04		
Klorvininfos	mangler	mangler	5,00E-05		
Klorpyrifos	mangler	mangler	1,00E-03		
Endosulfan	mangler	mangler	6,00E-04		
Trifluralin	mangler	mangler	2,40E-03		

Porevann 2008:

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvare grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, gj.sn</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, gj.sn</sub> (mg/l)		Maks	Middel
	mangler data		mangler data				
Arsen	1,97E-03	1,61E-03	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	3,3	2,7
Bly	6,91E-04	3,19E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	4,46E-06	4,47E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	5,08E-03	4,47E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	2,0	1,7
Krom totalt (III + VI)	3,92E-04	3,50E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	8,40E-06	5,55E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	3,53E-03	3,11E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	3,06E-03	2,42E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Naftalen	1,38E-03	1,38E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-03		
Acenaflyten	5,47E-04	4,30E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenafthen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,5E-03		
Fenantren	1,63E-04	1,49E-04	ikke målt	ikke målt	5,1E-04		
Antracen	1,16E-04	9,19E-05	ikke målt	ikke målt	1,0E-04	1,2	
Fluoranten	2,21E-04	1,66E-04	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	35,1	26,3
Pyren	2,99E-04	2,26E-04	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	13,0	9,8
Benzo(a)antracen	2,05E-05	1,60E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	1,7	1,3
Krysen	1,78E-05	1,52E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,14E-05	9,65E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(k)fluoranten	6,96E-06	5,47E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,30E-05	1,04E-05	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	76,3	61,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,87E-07	7,58E-07	ikke målt	ikke målt	2,7E-06		
Dibenzo(a,h)antracen	4,18E-06	3,44E-06	ikke målt	ikke målt	6,0E-07	7,0	5,7
Benzo(ghi)perylene	8,74E-06	7,33E-06	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	10,7	8,9
PCB 28	6,08E-06	3,72E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 52	4,67E-06	2,78E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 101	5,05E-07	3,22E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 118	5,28E-08	3,42E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 138	4,67E-07	3,13E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 153	5,08E-08	3,46E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 180	1,86E-07	1,21E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
Sum PCB7	1,20E-05	7,33E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	8,37E-02	5,74E-02	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	418660,3	287081,3
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7,0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-04		
Pentabromdifenylyter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,4E-12		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-07		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-07		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00		
Trifenylyttin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9,1E-03		
C10-13 kloralkener	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6,5E-03		
Diflubenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
Trioksan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		

2019:

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvare grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC <sub>w</sub> (antall ganger):	
	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, gj.sn</sub> (mg/l)	C <sub>pv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>pv, gj.sn</sub> (mg/l)		Maks	Middel
	mangler data		mangler data				
Arsen	1,17E-03	1,07E-03	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	1,9	1,8
Bly	5,08E-04	4,10E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	4,38E-06	3,19E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	6,55E-03	4,40E-03	ikke målt	ikke målt	2,6E-03	2,6	1,7
Krom totalt (III + VI)	2,25E-04	2,08E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,20E-06	8,50E-07	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	3,39E-03	3,18E-03	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	2,45E-03	1,91E-03	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Naftalen	1,68E-03	1,13E-03	ikke målt	ikke målt	2,0E-03		
Acenaflyten	4,90E-04	3,05E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenafthen	3,00E-04	3,00E-04	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	1,58E-04	1,09E-04	ikke målt	ikke målt	1,5E-03		
Fenantren	2,30E-04	1,54E-04	ikke målt	ikke målt	5,1E-04		
Antracen	1,14E-04	8,06E-05	ikke målt	ikke målt	1,0E-04	1,1	
Fluoranten	2,66E-04	1,74E-04	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	42,2	27,6
Pyren	3,70E-04	2,40E-04	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	16,1	10,4
Benzo(a)antracen	1,92E-05	1,24E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	1,6	1,0
Krysen	2,81E-05	1,89E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,75E-05	1,22E-05	ikke målt	ikke målt	1,7E-05	1,0	
Benzo(k)fluoranten	1,47E-05	9,65E-06	ikke målt	ikke målt	1,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,69E-05	1,14E-05	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	99,2	67,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,10E-06	2,11E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-06	1,1	
Dibenzo(a,h)antracen	1,60E-06	1,03E-06	ikke målt	ikke målt	6,0E-07	2,7	1,7
Benzo(ghi)perylene	8,63E-06	5,96E-06	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	10,5	7,3
PCB 28	1,02E-05	1,02E-05	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 52	8,30E-06	8,30E-06	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 101	8,43E-07	8,43E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 118	1,92E-08	1,92E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 138	6,08E-07	6,08E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 153	4,91E-08	4,91E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 180	5,58E-07	5,58E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
Sum PCB7	2,06E-05	2,06E-05	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC	mangler PNEC	
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	6,92E-02	3,68E-02	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	345926,8	184238,5
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-06		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7,0E-07		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-06		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-05		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,5E-04		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-04		
Pentabromdifenylyter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,4E-12		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-07		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-07		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0,0E+00		
Trifenylyttin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-06		
Dodecylfenol med isomere	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Perfluoroktansyre (PFOA)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9,1E-03		
C10-13 kloralkener	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-04		
Klorparafiner (mellomkjedete)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Dioksiner og dioksinlignende forbindelser	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,9E-12		
dekametylsyklopentasiloksan (D5)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,7E-04		
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP, fosfororganisk flammehemmer)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6,5E-03		
Diflubenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-06		
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-06		
Trioksan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-04		
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-04		
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,0E-07		
Trifluralin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		

Sjøvann 2008:

2019:

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvare grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)
	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	
Arsen	2.68E-05	2.20E-05	ikke målt	ikke målt	6.0E-04
Bly	1.36E-05	1.01E-05	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Kadmium	6.91E-08	4.95E-08	ikke målt	ikke målt	2.0E-04
Kobber	5.84E-05	5.13E-05	ikke målt	ikke målt	2.6E-03
Krom totalt (III + VI)	5.21E-06	4.65E-06	ikke målt	ikke målt	3.4E-03
Kvikksølv	1.41E-07	9.30E-08	ikke målt	ikke målt	4.7E-05
Nikkel	3.55E-05	3.13E-05	ikke målt	ikke målt	8.6E-03
Sink	4.45E-05	3.52E-05	ikke målt	ikke målt	3.4E-03
Naftalen	1.75E-05	1.75E-05	ikke målt	ikke målt	2.0E-03
Acenaflyten	6.17E-06	4.85E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Aceaften	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.8E-03
Fluoren	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-03
Fenantren	1.65E-06	1.51E-06	ikke målt	ikke målt	5.1E-04
Antracen	1.18E-06	9.31E-07	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Fluoranten	2.07E-06	1.55E-06	ikke målt	ikke målt	6.3E-06
Pyren	2.79E-06	2.10E-06	ikke målt	ikke målt	2.3E-05
Benzo(a)antracen	1.88E-07	1.47E-07	ikke målt	ikke målt	1.2E-05
Krysen	1.61E-07	1.37E-07	ikke målt	ikke målt	7.0E-05
Benzo(b)fluoranten	1.03E-07	8.76E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05
Benzo(k)fluoranten	6.28E-08	4.93E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05
Benzo(a)pyren	1.18E-07	9.47E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9.52E-09	8.13E-09	ikke målt	ikke målt	2.7E-06
Dibenzo(a,h)antracen	4.24E-08	3.49E-08	ikke målt	ikke målt	6.0E-07
Benzo(ghi)perylene	7.75E-08	6.49E-08	ikke målt	ikke målt	8.2E-07
PCB 28	4.76E-08	2.91E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 52	3.37E-08	2.00E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 101	3.57E-09	2.28E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 118	6.01E-10	3.89E-10	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 138	3.21E-09	2.15E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 153	6.81E-10	4.64E-10	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 180	1.33E-09	8.66E-10	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
Sum PCB7	9.07E-08	5.53E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05
Tributyltinn (TBT-ion)	6.00E-04	4.11E-04	ikke målt	ikke målt	2.0E-07
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04
Pentabromdifenylyter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12
Heksabromocycloodekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00
Trifenylytin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06
Dodecylfenol med isomer	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Perfluoroktansyre (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Klorparafiner (mellomkjede)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05
Diksiner og dioksinlignende	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12
dekametilsyklopentasilok	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCF)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03
Diflubenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06
Triklisan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07
Trifluralin	1.42E-20	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC<sub>w</sub>

PNEC<sub>w</sub> tilsvare grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)
	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	C <sub>sv, maks</sub> (mg/l)	C <sub>sv, middel</sub> (mg/l)	
Arsen	1.59E-05	1.47E-05	ikke målt	ikke målt	6.0E-04
Bly	1.12E-05	8.10E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Kadmium	6.79E-08	4.95E-08	ikke målt	ikke målt	2.0E-04
Kobber	7.53E-05	5.06E-05	ikke målt	ikke målt	2.6E-03
Krom totalt (III + VI)	2.99E-06	2.77E-06	ikke målt	ikke målt	3.4E-03
Kvikksølv	2.01E-08	1.42E-08	ikke målt	ikke målt	4.7E-05
Nikkel	3.41E-05	3.20E-05	ikke målt	ikke målt	8.6E-03
Sink	3.56E-05	2.77E-05	ikke målt	ikke målt	3.4E-03
Naftalen	2.14E-05	1.44E-05	ikke målt	ikke målt	2.0E-03
Acenaflyten	5.52E-06	3.44E-06	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Aceaften	3.36E-06	3.36E-06	ikke målt	ikke målt	3.8E-03
Fluoren	1.68E-06	1.16E-06	ikke målt	ikke målt	1.5E-03
Fenantren	2.34E-06	1.56E-06	ikke målt	ikke målt	5.1E-04
Antracen	1.16E-06	8.16E-07	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Fluoranten	2.49E-06	1.63E-06	ikke målt	ikke målt	6.3E-06
Pyren	3.45E-06	2.24E-06	ikke målt	ikke målt	2.3E-05
Benzo(a)antracen	1.76E-07	1.14E-07	ikke målt	ikke målt	1.2E-05
Krysen	2.54E-07	1.68E-07	ikke målt	ikke målt	7.0E-05
Benzo(b)fluoranten	1.59E-07	1.11E-07	ikke målt	ikke målt	1.7E-05
Benzo(k)fluoranten	1.33E-07	8.72E-08	ikke målt	ikke målt	1.7E-05
Benzo(a)pyren	1.53E-07	1.04E-07	ikke målt	ikke målt	1.7E-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3.34E-08	2.27E-08	ikke målt	ikke målt	2.7E-06
Dibenzo(a,h)antracen	1.62E-08	1.04E-08	ikke målt	ikke målt	6.0E-07
Benzo(ghi)perylene	7.66E-08	5.30E-08	ikke målt	ikke målt	8.2E-07
PCB 28	8.00E-08	8.00E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 52	5.97E-08	5.97E-08	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 101	5.96E-09	5.96E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 118	2.19E-10	2.19E-10	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 138	4.18E-09	4.18E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 153	6.63E-10	6.63E-10	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
PCB 180	4.00E-09	4.00E-09	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
Sum PCB7	1.55E-07	1.55E-07	ikke målt	ikke målt	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-05
Tributyltinn (TBT-ion)	4.96E-04	2.64E-04	ikke målt	ikke målt	2.0E-07
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-06
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-05
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	7.0E-07
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-06
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-05
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.5E-04
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-04
Pentabromdifenylyter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.4E-12
Heksabromocycloodekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8.0E-07
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-07
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.0E-04
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06
PCB7	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	0.0E+00
Trifenylytin	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-06
Dodecylfenol med isomer	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.3E-03
Perfluoroktansyre (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	9.1E-03
C10-13 kloralkaner	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-04
Klorparafiner (mellomkjede)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-05
Diksiner og dioksinlignende	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.9E-12
dekametilsyklopentasilok	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.7E-04
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCF)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	6.5E-03
Diflubenuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4.0E-06
Teflubenzuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2.5E-06
Triklisan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Alaklor	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-04
Klorfeninfos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1.0E-04
Klorpyrifos	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05
Endosulfan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5.0E-07
Trifluralin	2.84E-20	mangler data	ikke målt	ikke målt	3.0E-05

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC <sub>w</sub> (mg/l)
	Maks	Middel	Maks	Middel	
Arsen			mangler data	mangler data	
Bly			mangler data	mangler data	
Kadmium			mangler data	mangler data	
Kobber			mangler data	mangler data	
Krom totalt (III + VI)			mangler data	mangler data	
Kvikksølv			mangler data	mangler data	
Nikkel			mangler data	mangler data	
Sink			mangler data	mangler data	
Naftalen			mangler data	mangler data	
Acenaflyten			mangler data	mangler data	
Aceaften			mangler data	mangler data	
Fluoren			mangler data	mangler data	
Fenantren			mangler data	mangler data	
Antracen			mangler data	mangler data	
Fluoranten			mangler data	mangler data	
Pyren			mangler data	mangler data	
Benzo(a)antracen			mangler data	mangler data	
Krysen			mangler data	mangler data	
Benzo(b)fluoranten			mangler data	mangler data	
Benzo(k)fluoranten			mangler data	mangler data	
Benzo(a)pyren			mangler data	mangler data	
Indeno(1,2,3-cd)pyren			mangler data	mangler data	
Dibenzo(a,h)antracen			mangler data	mangler data	
Benzo(ghi)perylene			mangler data	mangler data	
PCB 28			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 52			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 101			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 118			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 138			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 153			mangler PNEC	mangler PNEC	
PCB 180			mangler PNEC	mangler PNEC	
Sum PCB7			mangler PNEC	mangler PNEC	
DDT			mangler data	mangler data	
Tributyltinn (TBT-ion)			2477.5	1319.5	
Lindan			mangler data	mangler data	
Heksaklorbenzen			mangler data	mangler data	
Pentaklorbenzen			mangler data	mangler data	
Triklorbenzen			mangler data	mangler data	
Hexaklorbutadien			mangler data	mangler data	
Pentaklorfenol			mangler data	mangler data	
Oktylfenol			mangler data	mangler data	
Nonylfenol			mangler data	mangler data	
Bisfenol A			mangler data	mangler data	
Tetrabrombisfenol A			mangler data	mangler data	
Pentabromdifenylyter			mangler data	mangler data	
Heksabromocycloodekan			mangler data	mangler data	
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)			mangler data	mangler data	
Diuron			mangler data	mangler data	
Irgarol			mangler data	mangler data	
PCB7			mangler data	mangler data	
Trifenylytin			mangler data	mangler data	
Dodecylfenol med isomer			mangler data	mangler data	
Di(2-etylheksyl)ftalat (DEH)			mangler data	mangler data	
Perfluoroktansyre (PFOS)			mangler data	mangler data	
C10-13 kloralkaner			mangler data	mangler data	
Klorparafiner (mellomkjede)			mangler data	mangler data	
Diksiner og dioksinlignende			mangler data	mangler data	
dekametilsyklopentasilok			mangler data	mangler data	
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCF)			mangler data	mangler data	
Diflubenuron			mangler data	mangler data	
Teflubenzuron			mangler data	mangler data	
Triklisan			mangler data	mangler data	
Alaklor			mangler data	mangler data	
Klorfeninfos			mangler data	mangler data	
Klorpyrifos			mangler data	mangler data	
Endosulfan			mangler data	mangler data	
Trifluralin			mangler data	mangler data	

## Vedlegg 5 – Utvikling av TBT



Dato: 29.05.2020

Prosjekt nr.: 18112741

Til: **Drammen Yard v/ Yngvar Berg**

KOPI:

FRA: **Golder Associates AS**

## **Vurdering av utvikling og naturlige nedbrytning av TBT konsentrasjoner i sedimenter utenfor Drammen Yard.**

### **Innledning**

Golder Associates (Golder) er forespurt om å bistå med en vurdering av endringene av TBT konsentrasjonene funnet ved sedimentundersøkelser utført ved Drammen Yard i 2008 og i 2019.

### **Vurdering**

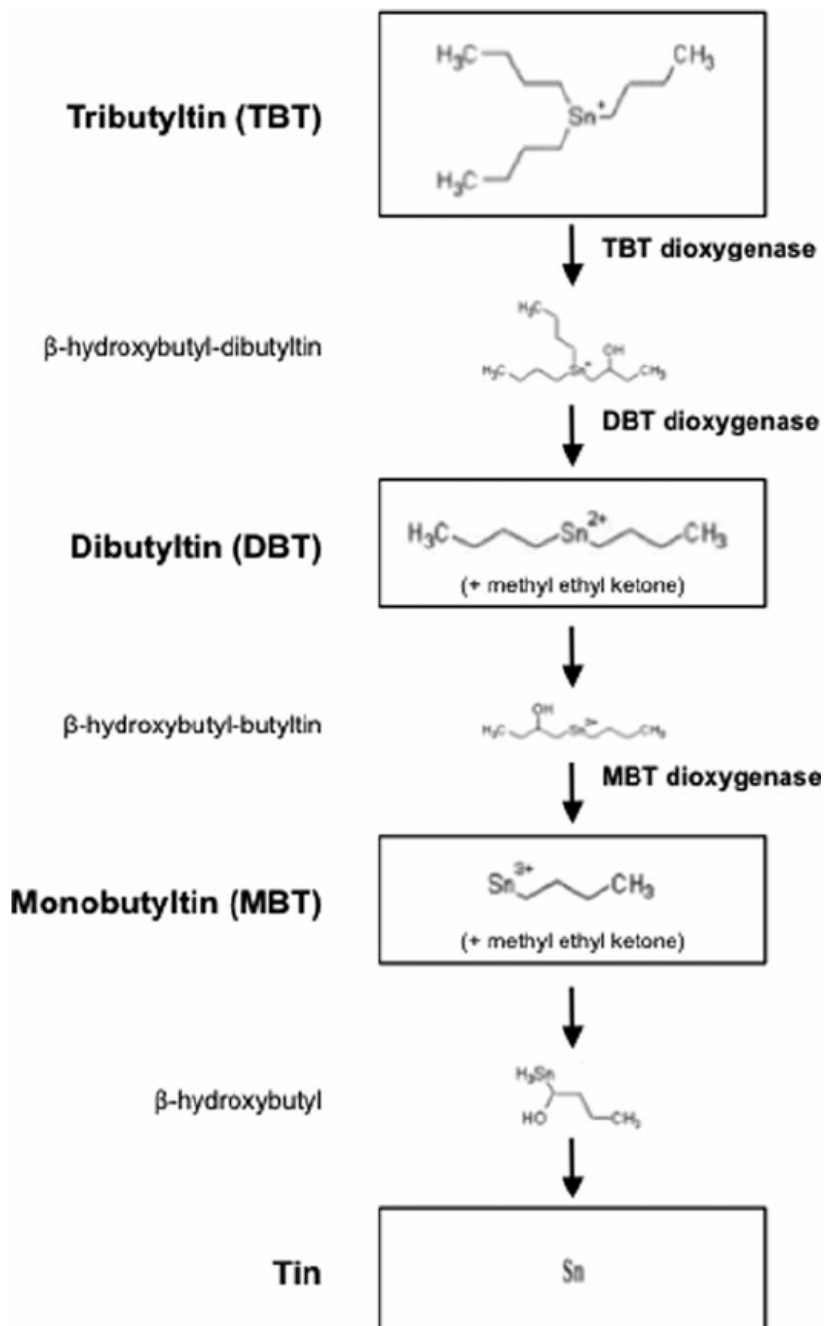
#### ***Teoretisk bakgrunn***

Tributyltinn (TBT) er et paraplybegrep for en klasse organiske tinnforbindelser som inneholder gruppen  $(C_4H_9)_3Sn$ . I lengre tid ble TBT brukt som bunnstoff på skip, beis, husmaling og impregnering på treverk, da det effektivt hindret begroing og korrosjon. Det ble senere oppdaget at flere organiske tinnforbindelser, blant annet TBT, er giftige for marine organismer (f.eks. er purpur-sneglen spesielt sensitiv), og mennesker.

I 1990 ble det forbudt å bruke organiske tinnforbindelser i bunnstoff for båter under 25 meter og treimpregneringsmidler. I 2003 ble forbudet utvidet til påføring på skip over 25 meter [1]. I 2008 ble tilstedeværelsen av TBT-holdig bunnstoff som ytterlag på skip forbudt. TBT ble først oppført på Miljødirektoratets prioriteringsliste i 1997 og nedbrytningstoffet DBT ble tilført listen i 2017. Organiske tinnforbindelser er nå forbudt eller begrenset gjennom begrensingslista til det internasjonale kjemikalierregelverket REACH vedlegg XVII. Forbudet gjelder blant annet maling, bunnstoff og andre stoffblandinger som brukes på utstyr som er helt eller delvis nedsenket i vann.

Selv om TBT nå er forbudt kan det fortsatt lekke ut fra sigevann ved kommunale avfallsdeponier, samt sedimenter på sjøbunnen i båthavner, havneområder, skipsleier og ved skipsverft. TBTs halveringstid, altså tiden det tar før konsentrasjonen av stoffet blir halvert, er i saltvann ca 2 uker avhengig av faktorer som pH,

temperatur, turbiditet og lys [2]. I drammensfjorden består det nedre vannsjiktet av saltvann. I sedimenter er halveringstiden estimert til å være på ca 2 år, men dersom TBT er bundet til suspenderte materialer i sedimentene vil halveringstiden forlenges opp til 30 år. Halveringstiden til TBT er med andre ord svært avhengig av tilgjengelig organisk materiale.



Nedbryting av TBT går som oftest gjennom suksessiv dealkylering fra TBT til dibutylforbindelser (DBT) og til slutt monobutylforbindelser (MBT) [3]. I vandige økosystemer er ikke fotodegradering av TBT ved UV-stråling betydelig, så biologisk nedbrytning av mikroorganismer er den viktigste nedbrytningsveien for TBT (bakterier, sopp og alger) [4].

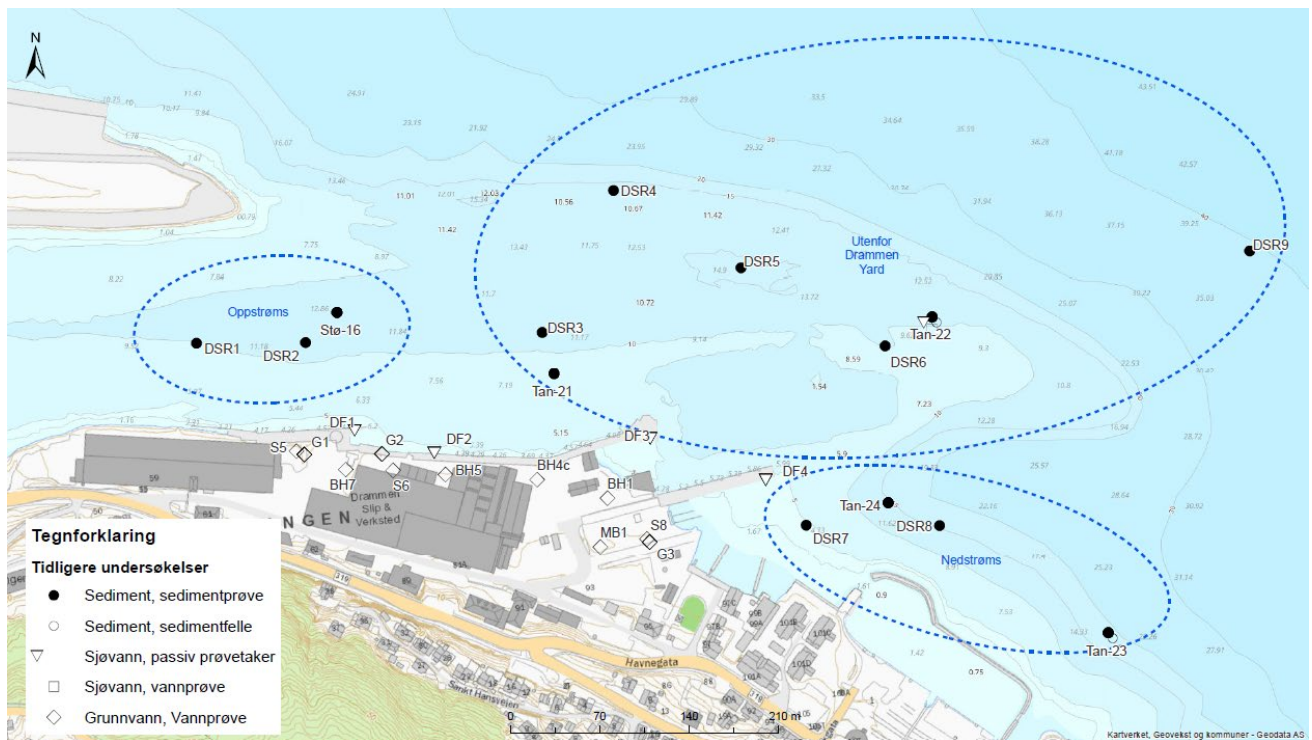
Det kan dermed ventes en økning av konsentrasjonen av nedbrytingsstoffene DBT og MBT ved naturlig nedbrytning av TBT. DBT- og MBT forbindelser er også lite nedbrytbare og flere forbindelser er giftige, men muligens ikke på like linje som TBT.

Figur 1 viser nedbrytningen av tributyltinn. Det vil dannes DBT mengde proporsjonalt med degrasjonen av TBT, som senere vil føre til dannelse av MBT så tinn. Halveringstiden kortes ned jo lengre nedbrytningen går, som vil si at det første trinnet, fra TBT til DBT er det tregeste.

Figur 1: Beskrivelse av degrasjonsstien til TBT, gjennom DBT og MBT til tinn [5].

### Prøvetaking ved Drammen Yard

Flere sedimentundersøkelser har vært utført utenfor skipsverftet Drammen Yard, deriblant hvor det ble av Golder analysert for de organiske tinnforbindelsene TBT, DBT og MBT i 2008 og 2019. Prøvepunktene som ble valgt i 2008 kan sees i figur 2 under, med tegnforklaring og navnsetting på prøvepunktene. Prøvetakingen i 2019 hadde noen mindre endringer fra 2008. De punktene som ble tatt ved samme posisjon er derfor blitt sammenlignet for å se på utvikling av TBT.



Figur 2: Prøvepunkter for Sedimentundersøkelser utført av Golder i 2008 ved Drammen Yard.

### Organiske tinnforbindelser målt ved Drammen Yard

Resultatene i mikrogram per kilo sediment kan sees i tabellen under. Her er bare punkt som overlappet i 2008 og 2019 tatt ut, og alle er i overflaten av sedimentet (0 - 5cm). Ved begge anledninger ble prøvene tatt av Golder, og analysert ved akkreditert laboratorium (ALS Global).

Tabell 1: Resultatene for organiske tinnforbindelser i 6 punkter prøvetatt i 2008 og 2019.

2008	DSR1 (0-5cm)	DSR2 (0-5cm)	DSR3 (0-5cm)	DSR6 (0-5cm)	DSR7 (0-5cm)	DSR8 (0-5cm)
MBT (µg/kg TS)	11	8,8	2,7	180	44	75
DBT (µg/kg TS)	75	27	6,5	730	160	370
TBT (µg/kg TS)	690	110	15	7500	1300	3500
<b>Sum (µg/kg TS)</b>	<b>776</b>	<b>145,8</b>	<b>24,2</b>	<b>8410</b>	<b>1504</b>	<b>3945</b>
2019	DSR1 (0-5cm)	DSR2 (0-5cm)	DSR3 (0-5cm)	DSR6 (0-5cm)	DSR7 (0-5cm)	DSR8 (0-5cm)
MBT (µg/kg TS)	5,95	5,9	4,94	6,59	74,2	17,2
DBT (µg/kg TS)	11,5	10,3	5,08	18,2	261	60,5
TBT (µg/kg TS)	57,9	18	27,8	135	2930	191
<b>Sum (µg/kg TS)</b>	<b>75,35</b>	<b>34,2</b>	<b>37,82</b>	<b>159,79</b>	<b>3265,2</b>	<b>268,7</b>
<b>Total ending</b>	<b>-90%</b>	<b>-77%</b>	<b>56%</b>	<b>-98%</b>	<b>117%</b>	<b>-93%</b>

Som det kan sees i tabellen, var det ved 4 av 6 punkter reduksjon på mer enn 75% av total mengde organiske tinnforbindelser funnet i sedimentet. Punktene hvor det har skjedd en reduksjon er markert grønn, mens hvor det var funnet en større mengde totalt i 2019 er markert i rødt. Reduksjonen kan ha skjedd både grunnet nedbrytning av TBT eller ved fortykning grunnet tilførsel av rene sedimenter ved disse punktene.

### Nedbrytning av TBT

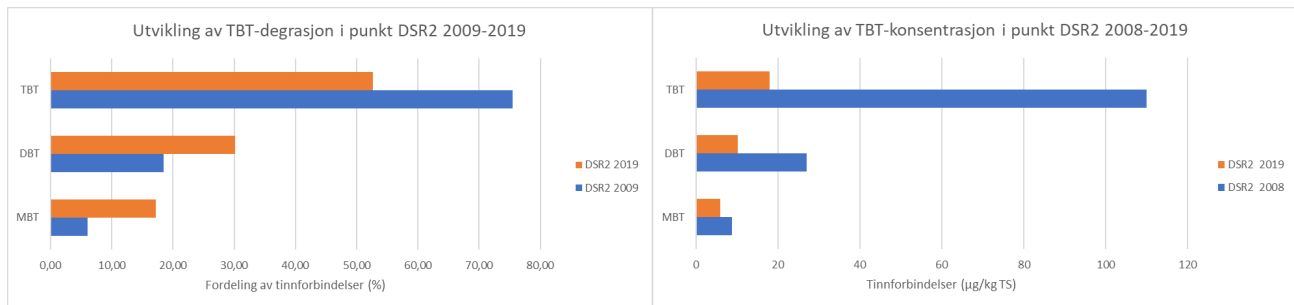
Som tidligere beskrevet vil en nedbrytning av TBT føre til at det dannes en økt mengde av nedbrytningskomponentene DBT og MBT. For å beregne dette ble mengden av de 3 forbindelsene beregnet som prosent av total mengde, og sammenlignet for hvordan dette hadde utviklet seg gjennom de 10 årene. Denne beregningen kan sees i tabell 2 under.

Tabell 2: Prosent beregnet sammensetning av TBT, DBT og MBT ved sediment undersøkelser i 2008 og 2019.

2008	DSR1 (0-5 cm)	DSR2 (0-5 cm)	DSR3 (0-5 cm)	DSR6 (0-5 cm)	DSR7 (0-5 cm)	DSR8 (0-5 cm)
MBT (%)	1,42	6,04	11,16	2,14	2,93	1,90
DBT (%)	9,66	18,52	26,86	8,68	10,64	9,38
TBT (%)	88,92	75,45	61,98	89,18	86,44	88,72
2019	DSR1 (0-5)	DSR2 (0-5 cm)	DSR3 (0-5 cm)	DSR6 (0-5 cm)	DSR7 (0-5 cm)	DSR8 (0-5 cm)
MBT (%)	7,90	17,25	13,06	4,12	2,27	6,40
DBT (%)	15,26	30,12	13,43	11,39	7,99	22,52
TBT (%)	76,84	52,63	73,51	84,49	89,73	71,08
<b>Relativ ending i TBT fra 08-19</b>	<b>-15,7 %</b>	<b>-43,4 %</b>	<b>+15,7 %</b>	<b>-5,6 %</b>	<b>+3,7 %</b>	<b>-24,8 %</b>

Tabellen viser at i 4 av 6 punkter er prosentandelen TBT mindre i 2019 enn den var i 2008 og andelen av nedbrytningskomponentene DBT og MBT har økt. Dette underbygger at det mest sannsynlig er nedbrytning som har medført den markante reduksjonen i TBT i sedimentene de siste 10 årene. Disse er markert i grønn,

og hvor denne trenden ikke kan sees er det markert rødt. Størst har reduksjonen være i pkt 2, illustrert i Figur 3 under.



Figur 3: Graf til venstre viser prosentvis fordeling av de tre organiske tinnforbindelsene i punkt DSR2 i 2008 og 2019. Og viser hvordan den prosentvise andel av TBT er redusert, mens andelen av nedbrytningskomponentene DBT og MBT har øker fra 2008-2019. Graf til høyre viser reduksjonen i konsentrasjonen av de tre organiske tinnforbindelsene fra 2008 til 2019.

Dermed er det sannsynlig at mesteparten av reduksjonen som har forekommet mellom 2008 og 2019 er grunnet nedbrytning, og det forventes at nedbrytingen vil fortsette over tid til TBT er helt nedbrutt. Dersom reduksjonen var grunnet fortynning ville vi ha forventet å ha lavere total mengde organiske tinnforbindelser, men ikke en reduksjon i prosentandel TBT. Det er selvsagt mulig at reduksjonen av TBT kommer fra en kombinasjon, men uansett er nedbrytning den dominerende.

Ved de to punktene som er markert rødt i tabellen ovenfor er det ikke bare en høyere konsentrasjon av TBT i 2019 enn 2008 men også en høyere prosentandel TBT. Dette kan skyldes flere årsaker; prøvepunktene kan være flyttet noe fra 2008 og 2019, utslipp av disse forbindelsene fra land, gamle avløp, sigevann fra kommunale deponier og overvannløp og småbåthavn, oppvirvling av dypere liggende sediment som er mer forurenset, og forflytning fra andre områder ved strøm og bakevje. Vannmålinger (passive prøvetakere) langs eiendommen Drammen Slip viser at TBT ikke ble detektert over laboratoriets deteksjonsgrense i 2019.

## Konklusjon

En helhetlig vurdering av grunnlaget tilsier at ved 4 av 6 punkter analysert er det dokumentert en nedbrytning av TBT. Det kan derfor forventes at TBT vil nedbrytes naturlig i dette området over tid.

## Referanser

- [1] Miljødirektoratet, "TBT og andre organiske tinnforbindelser," 2020. [Online]. Available: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tbt>.
- [2] H. H. N. D. P. W. J. Langston, "Behaviour of Organotins in the Coastal Environment," in *Ecotoxicology of Antifouling Biocides*, Tokyo, Springer, 2009, pp. 75-91.
- [3] R. J. M. R. F. L. e. a. P. F. Seligman, "Persistence and fate of Tributyltin in Aquatic Ecosystems," in *Organotin: Environmental fate and effects*, London, Chapman & Hall, 1996, pp. 430-449.
- [4] M. S. D. H. H. e. a. M. J. Durad, "Detection of Tributyl and Dibutyl Tin in The Environment," in *Focus on Environmental Research*, New York, Nova Science Publisher, 2006, pp. 94-96.
- [5] A. A. S. S. S. M. A. Cruz, "Tributyltin (TBT): A Review on Microbial Resistance and Degradation," *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, pp. 970-1006, 2015.

## Golder Associates AS

Synne Standal Solheim  
miljøteknisk konsulent

Randi Rodvelt / Vidar Ellefsen  
kvalitetssikring

*Dette dokumentet er utarbeidet av Golder Associates AS (Golder) med de formål og for de forhold som er beskrevet i dokumentet. Rettigheter til dokumentet er regulert av våre oppdragsvilkår, eller i egen kontrakt med oppdragsgiver. Tredjepart kan ikke bruke dokumentet, eller deler av dette, uten skriftlig samtykke fra Golder. Dokumentet må heller ikke reproduseres, eller endres, uten samtykke fra Golder.*

*Golder tar intet ansvar for negative følger ved bruk av dokumentet uten skriftlig samtykke fra Golder, eller ved bruk av dokumentet til andre formål enn det det er utarbeidet for.*

Vi tilbyr tjenester innenfor følgende områder:

- Geoteknikk og ingeniørgeologi
- Instrumentering og overvåkning
- Forurensningsvurderinger
- Konsekvensutredninger
- Miljøkartlegging
- Miljørådgiving
- BREEAM
- HMS



[golder.com](http://golder.com)