

Til: Trondheim kommune  
v/ Silje Salomonsen  
Kopi til:  
Dato: 2017-01-31  
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2017-05-12  
Dokumentnr.: 20130339-73-TN  
Prosjekt: Renere Havn  
Prosjektleder: Mari Moseid  
Utarbeidet av: Mari Moseid  
Kontrollert av: Marianne Kvennås

## Beregnet mengde håndterte helse- og miljøfarlige stoffer ved tiltak

### Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Beregning av nøkkelindikator</b>	<b>2</b>
2.1	Utvalgte prioriterte stoff	2
2.2	Beregningsverktøy	2
2.3	Inngangsparametere	4
<b>3</b>	<b>Resultater</b>	<b>6</b>
3.1	Kanalen	6
3.2	Brattørbassenget	7
3.3	Nyhavna	8
3.4	Ilsvika	9
<b>4</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b>	<b>12</b>

### Vedlegg

Vedlegg A TA2817 Beregningsverktøy Kanalen  
Vedlegg B TA2817 Beregningsverktøy Brattørbassenget  
Vedlegg C TA2817 Beregningsverktøy Nyhavna  
Vedlegg D TA2817 Beregningsverktøy Ilsvika

### Kontroll- og referanseside

## 1 Bakgrunn

I tillatelse fra Miljødirektoratet, tillatelse nr. 2014.448.T Endringsnr. 1, er det i stilt krav til at det skal beregnes mengde utvalgte helse- og miljøfarlige stoffer som er håndtert i tiltakene, slik at de ikke lenger utgjør en kilde til alvorlige forurensningsproblemer. Beregningsverktøy og retningslinjer for rapporteringen skal gjøres iht. Miljødirektoratets retningslinjer TA2817/2011 (Miljødirektoratet, 2011) med tilhørende beregningsverktøy. Utskrifter av regnearket utgjør en del av rapportering.

## 2 Beregning av nøkkelindikator

### 2.1 Utvalgte prioriterte stoff

Miljødirektoratets TA 2817/2011 angir hvilke stoffer det skal rapporteres for. I Renere havn er det i tillegg valgt å rapportere på stoffer som inngår i miljømålet for prosjektet jamfør parametere i tillatelse kap. 3.1 Miljømål. Tributyltinn (TBT) er rapportert da denne er angitt som prioritert stoff i veileder 2817/2011. Dette gir følgende stoffer:

- ↗ Bly (Pb)
- ↗ Kadmium (Cd)
- ↗ Kobber (Cu)
- ↗ Kvikksølv (Hg)
- ↗ Sink (Zn)
- ↗ Polyaromatiske hydrokarboner ( $\Sigma$ PAH-16)
- ↗ Benso(a)pyren (BaP)
- ↗ Polysykliske bifenyler (PCB-7)
- ↗ Tributyltinn (TBT)

Det er i tillegg beregnet for metallene arsen (As), krom total (Cr), nikkel (Ni). Rapporteringsstoffer er uthevet (rosa farge) i tabellen for hvert delområde.

Mengde stoff håndtert ved mudring, tildekking eller ved en kombinasjon av mudring og tildekking som oppryddingsmetode er beregnet.

### 2.2 Beregningsverktøy

Beregning av mengden stoff (kg) som er håndtert beregnes ved formel (1).

$$\text{Mengde stoff fjernet (kg)} = C_n * A * d * \left( \frac{\rho}{1 + \frac{w}{100}} \right) * k$$

- $C_n$  = Konsentrasjon av miljøgiften i sedimentene (mg/kg tørr vekt)
- $A$  = Areal av tiltaksområdet ( $m^2$ )
- $d$  = Mudringsdybde/tiltaksdybde tildekking (m)

- $\rho$  = Våt densitet (kg/m<sup>3</sup>)  
 $w$  = Naturlig vanninnhold (%) def. ( $w$ =vekt vann/vekt faststoff)\*100%  
 $k$  = Korreksjonsfaktor for å få rett benevning: 0,000001 kg/mg

Siden vanninnholdet i sedimentene ikke er målt benyttes tørrstoffinnholdet i de analyserte prøvene til å beregne vanninnhold. Tørrstoffinnholdet oppgis som % av prøvens totalvekt, og vanninnholdet beregnes ut fra (oppgis i %):

$$w = \left( \frac{1}{TS} * 100 - 1 \right) * 100$$

Naturlig vanninnhold måles på en vannmettet prøve. Tørrstoffinnholdet er ikke nødvendigvis målt på en vannmettet prøve, og resultatet kan derfor bli mindre nøyaktig enn om vanninnholdet måles direkte.

Erfaringsdata for våt og tørr densitet for ulike sedimenttyper er vist i tabell 1 i TA-2817/2011.

**Tabell 1.** Erfaringsdata for våt og tørr densitet for ulike sedimenttyper, hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guidelines for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.

Type sediment	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1 200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1 300	500
Silt	1 600	1 100
Sand	1 900	1 500
Grus/stein	2 000	1 800

## 2.3 Inngangsparametere

Sedimentkonsentrasjoner fra før tiltak, samt konsentrasjoner i lekterprøver tatt under tiltak er brukt som datagrunnlag for å representere mudrede masser og sjøbunn. Det er for hvert delområde sett på hvilke prøver som er representative ift. mudring og tildekking, samt sammenliknet lekterprøver mot overflate-/kjerneprøver, og beregnet fjernede mengder basert på dette grunnlaget.

Tall fra før tiltak og faktiske oppnådde mengder fra tiltaksfasen er brukt i beregningene. Aktuelle inngangsparametere for hvert delområde er gitt i utskrift fra beregningsverktøyet, vedlegg A til D. Spesifikke opplysninger om inngangsparametere for de aktuelle områdene er gitt i vedleggene.

### 2.3.1 Mudring

I beregningene for mudring benyttes:

- Mudrearealer i de aktuelle delområdene, Nyhavna, Kanalen og Brattørbassenget er lagt inn for hvert område. Faktiske mengder mudret masse er brukt for å estimere gjennomsnittlig mudredyp.
- Konsentrasjoner av stoffer i overflate- og kjerneprøver fra sediment før tiltak, og lekterprøver tatt under utførelse. Konsentrasjoner i overflateprøver før tiltak er brukt for å representere mudring i de øverste 10 cm, mens representative kjerneprøver og lekterprøver er brukt som data for dypere masser.
- Kun prøver som ligger innenfor mudreområdet er brukt.
- Våtdensitet benyttet i beregninger fra tabell i regneverktøyet. Sedimenttype silt, bløt og med organisk innhold er brukt for alle områder ( $1300 \text{ kg/m}^3$ )
- Naturlig vanninnhold,  $w$ , beregnes fra tørrstoffinnhold i analyserte prøver med formelverk vist over i beregningsverktøyet

#### *Kanalen*

Grunnlaget som er brukt for mudring i Kanalen er prøver fra før tiltak og lekterprøver. Prøver fra arealer som grenser til mudreområder i vest og i midtre del opp til Meråkerbrua, er tatt med for å representere mindre mudreområder i denne delen av Kanalen. Fra Meråkerbrua opp til Brattørbrua er alle prøver tatt med for å representere mudreområdene her.

### 2.3.2 Tildekking etter mudring

Veilederen angir at det ikke skal utføres beregning av tildekking i områder som etter mudring ikke har fått tilstrekkelig kjemisk kvalitet. Tildekkingen i Renere havn er imidlertid et planlagt tiltak og inngår som en del av prosjektert løsning. Det er derfor utført beregning av tildekking i mudreområder.

Det er ikke tatt nye prøver av sjøbunn etter mudring og før tildekking. Ny sjøbunn i mudreområder er derfor representert av kjerneprøver fra aktuelle områder og lekterprøver fra området. Det er valgt å benytte et tiltaksdyp på 10 cm for tildekkingsarealer hvor det er mudret først. Dette gir en mer konservativ vurdering.

I beregningene for tildekking etter mudring benyttes:

- Mudrearealer i de aktuelle delområdene, Nyhavna, Kanalen og Brattørbassenget
- Konsentrasjon av stoffer i kjerneprøver (dypere prøver) før tiltak og lekterprøver tatt under utførelse. For Kanalen og Nyhavna er tilsvarende prøver som for mudring (dypere enn 10 cm) tatt ut av datagrunnlaget.
- Våtdensitet benyttet i beregninger fra tabell i regneverktøyet. Sedimenttype silt, bløt og med organisk innhold er brukt for alle områder ( $1300 \text{ kg/m}^3$ )
- Naturlig vanninnhold,  $w$ , beregnes fra tørrstoffinnhold i analyserte prøver med formelverk vist over i beregningsverktøyet

### 2.3.3 Tildekking

I beregningene for tildekking benyttes:

- Tildekkingsarealer i de aktuelle delområdene, Nyhavna, Kanalen, Brattørbassenget og Ilsvika fra tildekkingsplaner
- Konsentrasjoner av stoffer i overflateprøver fra sedimentene før tiltak i tildekkingsarealer
- Våtdensitet benyttet i beregninger fra tabell i regneverktøyet. Sedimenttype silt, bløt og med organisk innhold er brukt for alle områder ( $1300 \text{ kg/m}^3$ )
- Naturlig vanninnhold,  $w$ , beregnes fra tørrstoffinnhold i analyserte prøver med formelverk vist over i beregningsverktøyet

I veilederen likestilles tynntildekking med tradisjonell tildekking med tykkere lag, når tynntildekking er godkjent som en akseptert tildekkingsløsning. For arealer med tynntildekking benyttes derfor samme beregningsmetodikk som for tykkere tildekkingslag. Det er dermed brukt samme metodikk for beregning av nøkkelindikatorer for Ilsvika med tynntildekking som for tradisjonell tildekking med tykkere lag i Brattørbassenget, Nyhavna og Kanalen.

## 3 Resultater

### 3.1 Kanalen

I Kanalen er beregnet mengde stoff fjernet/isolert ved mudring og tildekking gitt i tabell 1.

Tabell 1 Beregnet mengde stoffer fjernet/isolert ved mudring og tildekking, kg.

Stoff	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/isolert totalt [kg]
Arsen	75	5	261	342
Bly	960	74	1932	2966
Kadmium	14	1	24	39
Kobber	1110	84	1904	3098
Krom totalt (III + VI)	826	62	1487	2375
Kvikksølv	13	1	19	33
Nikkel	574	43	1012	1629
Sink	3380	260	4688	8328
Naftalen	6,3	0,5	1,4	8
Acenaftalen	9,1	0,7	2,3	12
Acenaften	6,0	0,5	2,6	9
Fluoren	5,7	0,5	2,8	9
Fenantren	26,0	2,1	25,5	54
Antracen	7,7	0,6	9,1	17
Fluoranten	46,3	3,6	57,9	108
Pyren	29,6	2,3	39,1	71
Benzo(a)antracen	16,7	1,3	15,4	33
Krysen	14,8	1,2	17,5	33
Benzo(b)fluoranten	13,4	1,0	28,4	43
Benzo(k)fluoranten	5,3	0,4	17,0	23
Benzo(a)pyren	7,7	0,6	15,7	24
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,5	0,5	10,0	17
Dibenzo(a,h)antracen	1,5	0,1	3,5	5
Benzo(ghi)perylene	5,9	0,5	10,3	17
Sum PAH-16	210	16	259	485
PCB 28	0,01	0,001	0,01	0,02
PCB 52	0,03	0,002	0,13	0,16
PCB 101	0,06	0,004	0,14	0,20
PCB 118	0,04	0,002	0,23	0,27
PCB 138	0,11	0,01	0,40	0,52
PCB 153	0,10	0,01	0,30	0,41
PCB 180	0,08	0,01	0,16	0,25
Sum PCB-7	2,1	0,2	1,4	4
Tributyltinn (TBT-ion)	0,8	i.a.	1,3	2

## 3.2 Brattørbassenget

I Brattørbassenget er beregnet mengde stoffer fjernet/isolert ved mudring og tildekking gitt i tabell 2.

Tabell 2 Beregnet mengde stoff fjernet/isolert ved mudring og tildekking i Brattørbassenget, kg.

Stoff	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/isolert totalt [kg]
Arsen	74	12	122	208
Bly	564	106	848	1518
Kadmium	7	1	11	19
Kobber	740	131	832	1703
Krom totalt (III + VI)	673	100	694	1467
Kvikksølv	4	1	6	11
Nikkel	435	68	465	968
Sink	1839	332	1930	4101
Naftalen	8,1	2	1,1	11
Acenaftylene	1,4	0,27	0,4	2
Acenaften	2,9	0,50	1,6	5
Fluoren	3,0	0,53	1,6	5
Fenantren	14,8	2,42	11,2	28
Antracen	5,9	1,06	3,3	10
Fluoranten	29,5	5,22	22,2	57
Pyren	63,3	12,11	24,1	100
Benzo(a)antracen	13,1	2,32	10,5	26
Krysen	14,2	2,52	11,5	28
Benzo(b)fluoranten	16,5	3,05	14,1	34
Benzo(k)fluoranten	6,5	1,11	10,3	18
Benzo(a)pyren	9,6	1,68	8,5	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,0	1,25	4,1	12
Dibenzo(a,h)antracen	2,4	0,45	1,3	4
Benzo(ghi)perylene	10,5	1,95	4,4	17
Sum PAH-16	186	33,53	130	350
PCB 28	0,0	0,00	0,0	0,0
PCB 52	0,1	0,01	0,1	0,2
PCB 101	0,1	0,01	0,2	0,2
PCB 118	0,0	0,00	0,1	0,2
PCB 138	0,1	0,02	0,6	0,7
PCB 153	0,1	0,01	0,5	0,6
PCB 180	0,1	0,02	0,3	0,4
Sum PCB-7	0,4	0,07	1,8	2,2
Tributyltinn (TBT-ion)	0,4	0,03	0,4	0,8

### 3.3 Nyhavna

I Nyhavna er beregnet mengde stoffer fjernet/isolert ved mudring og tildekking gitt i tabell 3.

Tabell 3 Beregnet mengde stoff fjernet/isolert ved mudring og tildekking i Nyhavna, kg.

Stoff	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/isolert totalt [kg]
Arsen	333	35	362	729
Bly	3212	426	1325	4963
Kadmium	37	5	13	55
Kobber	5757	577	6394	12728
Krom totalt (III + VI)	2880	371	1124	4375
Kvikksølv	7	1	3	11
Nikkel	1870	248	615	2734
Sink	14079	1606	11133	26817
Naftalen	84,4	13,1	1,3	99
Acenaftylen	17,2	2,5	0,7	20
Acenaften	29,7	4,6	0,8	35
Fluoren	29,7	4,6	1,0	35
Fenantren	137,5	21,0	5,1	164
Antracen	43,5	6,5	1,8	52
Fluoranten	261	38,6	14,9	315
Pyren	212	31,2	15,6	259
Benzo(a)antracen	97,1	14,1	6,8	118
Krysen	90,4	13,2	7,4	111
Benzo(b)fluoranten	112	15,6	9,8	137
Benzo(k)fluoranten	65,3	9,1	5,3	80
Benzo(a)pyren	81,5	11,6	7,0	100
Indeno(1,2,3-cd)pyren	52,6	7,6	5,2	65
Dibenzo(a,h)antracen	12,8	1,8	1,3	16
Benzo(ghi)perylene	57,8	8,4	6,0	72
Sum PAH-16	1424	211	90	1725
PCB 28	0,8	0,1	0,0	1
PCB 52	1,3	0,2	0,1	2
PCB 101	0,9	0,1	0,1	1
PCB 118	0,6	0,1	0,2	1
PCB 138	1,4	0,2	0,3	2
PCB 153	1,2	0,2	0,3	2
PCB 180	0,8	0,1	0,2	1
Sum PCB-7	9	1	1,0	11
Tributyltinn (TBT-ion)	9	0,1	40	49



## 3.4 Ilsvika

I Ilsvika er beregnet mengde stoffer fjernet ved tildekking gitt i tabell 4.

Tabell 4 Beregnet mengde stoff fjernet i Ilsvika ved tildekking, kg.

Stoff	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]
Arsen	5105
Bly	10417
Kadmium	160,9
Kobber	12389
Krom totalt (III + VI)	5220
Kvikksølv	19,2
Nikkel	1044
Sink	54193
Naftalen	1,3
Acenaftilen	0,7
Acenaften	1,8
Fluoren	2,0
Fenantren	15,4
Antracen	4,0
Fluoranten	29,2
Pyren	22,1
Benzo(a)antracen	14,1
Krysen	13,1
Benzo(b)fluoranten	40,9
Benzo(k)fluoranten	8,3
Benzo(a)pyren	10,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,7
Dibenzo(a,h)antracen	2,3
Benzo(ghi)perylene	8,3
Sum PAH-16	162,1
PCB 28	0,01
PCB 52	0,04
PCB 101	0,03
PCB 118	0,04
PCB 138	0,09
PCB 153	0,07
PCB 180	0,04
Sum PCB-7	1,7
Tributyltinn (TBT-ion)	0,4

## 4 Oppsummering

Beregnet mengde utvalgte helse- og miljøfarlige stoffer som er håndtert i tiltakene, slik at de ikke lenger utgjør en kilde til alvorlige forurensningsproblemer for Renere havn er gitt i tabell 5.

Tabell 5 Beregnet mengde totalt fjernet for Renere havn, kg.

Stoff	Kanalen				Brattørbassenget				Nyhavna				Ilsvika	Totalt alle områder
	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/ isolert totalt [kg]	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/ isolert totalt [kg]	Beregnet mengde fjernet ved mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking etter mudring [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/ isolert totalt [kg]	Beregnet mengde isolert ved tildekking [kg]	Beregnet mengde fjernet/ isolert totalt [kg]
Bly	960	74	1932	2966	564	106	848	1518	3212	426	1325	4963	10417	19863
Kadmium	14	1	24	39	7	1	11	19	37	5	13	55	161	274
Kobber	1110	84	1904	3098	740	131	832	1703	5757	577	6394	12728	12389	29918
Kvikksølv	13	1	19	33	4	1	6	11	7	1	3	11	19	74
Sink	3380	260	4688	8328	1839	332	1930	4101	14079	1606	11133	26817	54193	93439
Benzo(a)pyren	8	1	16	24	10	2	9	20	81	12	7	100	10	154
Sum PAH-16	210	16	259	485	186	34	130	350	1424	211	90	1725	162	2722
Sum PCB-7	2,06	0,165	1,4	3,6	0,4	0,070	1,8	2,2	8,8	1,367	1,0	11,2	1,7	19
TBT-ion	0,8	i.a.	1,3	2,2	0,4	0,035	0,4	0,8	9,4	0,1	39,8	49,3	0,4	53

i.a. ikke analysert

## 5 Referanser

Miljødirektoratet (2011)

Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn. Retningslinjer for bruk av beregningsverktøyt, TA 2817-2011.

[http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/Publikasjoner/2012/Januar/Nokkelindikator\\_for\\_det\\_nasjonale\\_arbeidet\\_med\\_forurenset\\_sjobunn/](http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/Publikasjoner/2012/Januar/Nokkelindikator_for_det_nasjonale_arbeidet_med_forurenset_sjobunn/) Beregningsverktøy

# Vedlegg A

TA2817 - BEREGNINGSVERKTØY KANALEN



<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Bergnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	9.316	Areal fra mudreplan
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	1,39	Beregnet gjennomsnittlig mudredyp fra total mudrevolum 12944 m <sup>2</sup> og mudreareal

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			
Hvis ja, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:			
Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:			

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn - Kanalen Mudring										
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)								
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T145 0-10	T146 0-10	BU 4 (0-2+2-1)	NGU 17-1	NGU 18-1	NGU 19-1	NGU 20-1	NGU 21-1	
Tørrstoff (%)	7	64,9	57,8	1,1	63,10	61,00		51,80	64,90	51,10	58,20	54,80	
Arsen	9	14,00	8,94	1,4	13,00	14,00	10,28	5,36	4,69	6,95	10,63	9,79	
Bly	9	68,30	41,90	1,5	60,00	63,00	68,30	18,50	15,30	29,90	45,40	55,70	
Kadmium	9	1,20	0,81	1,4	1,20	1,20	1,14	0,62	0,56	0,66	0,88	0,85	
Kobber	9	96,00	69,77	1,2	91,00	96,00	92,46	40,75	34,57	62,70	79,61	78,80	
Krom totalt (III + VI)	9	87,00	57,96	1,7	83,00	87,00	50,96	38,12	38,59	47,16	49,73	50,12	
Kvikksølv	9	2,72	0,68	5,5	0,63	0,98	2,72	0,08	0,08	0,18	0,76	0,49	
Nikkel	9	57,00	38,03	1,7	49,00	57,00	34,35	28,77	29,07	33,28	34,56	32,30	
Sink	9	243,29	170,99	1,4	220,00	240,00	239,37	86,21	78,17	120,81	243,29	175,04	
Naftalen	9	0,22	0,05	8,8	0,22	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	
Acenaftylene	9	0,45	0,09	18,0	0,22	0,02	0,45	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Acenaften	9	0,26	0,07	5,2	0,26	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,06	0,10	
Fluoren	9	0,32	0,08	6,4	0,32	0,04	0,05	0,02	0,02	0,05	0,07	0,10	
Fenantren	9	3,80	0,78	9,5	3,80	0,37	0,52	0,15	0,20	0,40	0,60	0,70	
Antracen	9	2,30	0,32	26,3	2,30	0,08	0,09	0,03	0,01	0,04	0,09	0,09	
Fluoranten	9	7,30	1,79	7,9	7,30	0,92	2,10	0,80	0,50	0,80	1,10	1,70	
Pyren	9	5,80	1,29	7,6	5,80	0,88	1,22	0,50	0,33	0,50	0,76	1,02	
Benzo(a)antracen	9	1,40	0,46	4,7	1,40	0,23	0,38	0,30	0,15	0,25	0,45	0,70	
Krysen	9	1,40	0,51	4,0	1,40	0,31	0,44	0,30	0,20	0,35	0,50	0,80	
Benzo(b)fluoranten	9	3,60	0,91	6,9	3,60	0,59	0,52	0,40	0,25	0,50	0,80	1,20	
Benzo(k)fluoranten	9	3,60	0,57	18,0	3,60	0,41	0,26	0,10	0,06	0,10	0,20	0,30	
Benzo(a)pyren	9	2,80	0,55	9,3	2,80	0,38	0,32	0,17	0,12	0,17	0,30	0,41	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9	0,97	0,33	3,2	0,97	0,37	0,38	0,15	0,09	0,15	0,30	0,40	
Dibenzo(a,h)antracen	9	0,53	0,12	8,8	0,53	0,09	0,06	0,05	0,03	0,06	0,10	0,10	
Benzo(ghi)perylene	9	1,00	0,34	3,3	1,00	0,42	0,36	0,15	0,10	0,20	0,30	0,40	
Sum PAH-16	9	35,52	8,25	6,8	35,52	5,19	7,22	3,20	2,13	3,67	5,71	8,11	
PCB 28	3	0,01	0,00	20,0	0,00	0,00							
PCB 52	3	0,02	0,01	3,2	0,02	0,00							
PCB 101	3	0,02	0,01	3,2	0,02	0,00							
PCB 118	3	0,03	0,01	5,4	0,03	0,00							
PCB 138	3	0,04	0,02	5,9	0,04	0,01							
PCB 153	3	0,03	0,01	4,6	0,03	0,01							
PCB 180	3	0,02	0,01	4,3	0,02	0,00							
Sum PCB-7	3	0,15	0,06	6,6	0,15	0,02							
DDT													
Tributyltinn (TBT-ion)	5	0,08	0,05	1,3	0,06	0,08			0,03		0,08		

Stoff		
	T14-8	
Tørrstoff (%)		
Arsen	5,80	
Bly	21,00	
Kadmium	0,20	
Kobber	52,00	
Krom totalt (III + VI)	77,00	
Kvikksølv	0,18	
Nikkel	44,00	
Sink	136,00	
Naftalen	0,03	
Acenaftylen	0,02	
Acenaften	0,03	
Fluoren	0,03	
Fenantren	0,30	
Antracen	0,13	
Fluoranten	0,92	
Pyren	0,62	
Benzo(a)antracen	0,28	
Krysen	0,25	
Benzo(b)fluoranten	0,31	
Benzo(k)fluoranten	0,12	
Benzo(a)pyren	0,24	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,17	
Dibenzo(a,h)antracen	0,03	
Benzo(ghi)perylene	0,15	
Sum PAH-16	3,51	
PCB 28	0,01	
PCB 52	0,01	
PCB 101	0,01	
PCB 118	0,01	
PCB 138	0,00	
PCB 153	0,00	
PCB 180	0,00	
Sum PCB-7	0,00	
DDT		
Tributyltinn (TBT-ion)	0,00	



Stoff	PROSJEKT:		Renere havn - Kanalen Mudring											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	NGU 4-3 304	NGU 4-4 607	NGU 17-4 011	NGU 18-4 010	NGU 19-2 036	NGU 19-3 1401	NGU 20-4 010	NGU 21-2 050		
Tørrstoff (%)	16	80,3	56,7	1,4			56,70	61,80	57,20	77,30	77,50	71,80		
Arsen	18,00	20,42	4,12	6,8	20,42	7,41	3,52	4,44	9,79	1,34	1,51	7,12		
Bly	18,00	191,00	58,22	3,9	191,00	100,00	59,40	70,00	112,00	2,50	2,50	74,30		
Kadmium	18,00	3,63	0,86	7,6	1,59	3,63	0,90	1,04	1,52	0,45	0,47	1,34		
Kobber	18,00	187,00	65,64	2,9	91,00	68,23	43,44	61,97	80,43	18,80	9,94	54,90		
Krom totalt (III + VI)	18,00	89,00	48,40	1,9	41,63	45,99	41,63	43,34	51,13	24,49	22,77	56,19		
Kvikksølv	18,00	2,58	0,79	3,7	1,81	0,22	0,33	1,03	1,16	0,01	0,04	0,63		
Nikkel	18,00	60,00	33,81	1,8	43,43	31,40	29,59	32,30	35,99	20,87	20,12	33,73		
Sink	18,00	439,64	203,09	2,4	439,64	364,84	155,00	213,37	321,83	19,64	30,30	224,59		
Naftalen	18,00	2,60	0,40	17,3	2,60	1,80	0,15	0,06	0,03	0,03	0,03	0,09		
Acenaftylene	18,00	10,00	0,57	312,5	10,00	0,25	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		
Acenaften	18,00	4,20	0,38	28,0	4,20	0,40	0,15	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03		
Fluoren	18,00	3,70	0,36	30,8	3,70	0,40	0,30	0,15	0,02	0,01	0,01	0,08		
Fenantren	18,00	14,00	1,60	28,6	14,00	2,40	1,30	0,70	0,15	0,01	0,03	0,40		
Antracen	18,00	4,47	0,47	21,9	4,47	0,28	0,20	0,13	0,02	0,01	0,01	0,13		
Fluoranten	18,00	17,00	2,82	8,9	17,00	2,90	2,20	1,80	0,70	0,01	0,10	2,50		
Pyren	18,00	7,97	1,79	5,7	7,97	1,42	1,15	1,02	0,83	0,01	0,20	1,94		
Benzo(a)antracen	18,00	5,40	1,03	9,0	5,40	5,40	0,80	0,60	0,35	0,01	0,06	0,90		
Krysen	18,00	7,80	0,91	14,7	7,80	1,20	0,80	0,70	0,35	0,01	0,05	0,80		
Benzo(b)fluoranten	18,00	3,20	0,78	5,6	3,20	0,70	0,90	1,00	0,70	0,01	0,10	1,50		
Benzo(k)fluoranten	18,00	1,90	0,29	10,6	1,90	0,35	0,30	0,25	0,15	0,01	0,03	0,35		
Benzo(a)pyren	18,00	2,39	0,45	7,9	2,39	0,35	0,35	0,30	0,22	0,01	0,07	0,46		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	18,00	3,40	0,39	17,9	3,40	0,50	0,30	0,30	0,25	0,01	0,03	0,50		
Dibenzo(a,h)antracen	18,00	0,40	0,08	5,6	0,40	0,09	0,10	0,10	0,07	0,01	0,01	0,15		
Benzo(ghi)perylene	18,00	2,40	0,35	12,0	2,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,01	0,04	0,70		
Sum PAH-16	18,00	89,00	12,81	9,9	89,00	19,00	10,00	9,00	4,50	0,10	0,70	12,00		
PCB 28	9,00	0,00	0,00	3,0										
PCB 52	9,00	0,01	0,00	10,8										
PCB 101	9,00	0,02	0,00	36,2										
PCB 118	9,00	0,01	0,00	12,8										
PCB 138	9,00	0,04	0,01	72,4										
PCB 153	9,00	0,03	0,01	62,0										
PCB 180	9,00	0,03	0,00	54,0										
Sum PCB-7	15,00	1,20	0,13	50,0	0,24	0,27	1,20	0,07	0,06	nd	nd	0,02		
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)														

Stoff	U 21-3 1401	ke 39 - sjøbu
Tørrstoff (%)	80,30	57,20
Arsen	1,01	6,62
Bly	2,50	83,00
Kadmium	0,43	0,83
Kobber	10,35	88,20
Krom totalt (III + VI)	18,41	60,60
Kvikksølv	0,01	1,97
Nikkel	18,69	41,10
Sink	12,54	378,00
Naftalen	0,03	0,25
Acenaftylen	0,03	0,05
Acenaften	0,03	0,33
Fluoren	0,01	0,32
Fenantren	0,01	1,44
Antracen	0,01	0,51
Fluoranten	0,01	3,31
Pyren	0,01	2,85
Benzo(a)antracen	0,01	0,87
Krysen	0,01	1,00
Benzo(b)fluoranten	0,01	1,27
Benzo(k)fluoranten	0,01	0,46
Benzo(a)pyren	0,01	0,91
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,01	0,27
Dibenzo(a,h)antracen	0,01	0,08
Benzo(ghi)perylene	0,01	0,31
Sum PAH-16	0,10	14,00
PCB 28		0,00
PCB 52		0,00
PCB 101		0,01
PCB 118		0,00
PCB 138		0,01
PCB 153		0,01
PCB 180		0,01
Sum PCB-7	nd	0,03
DDT		
Tributyltinn (TBT-ion)		

Stoff								
	10-15 - sjøbunnen	kanalen 7/10-2	kanalen 7/12-16	kanalen 6/1 - 18	kanalen 25/1 - 13	12-16/12 Sedim	5/1 - 18/1 Sedim	5/1 - 13/2 Sedim
Tørrstoff (%)	46,80	50,80	20,40	57,70	57,10	20,40	57,70	57,10
Arsen	6,44	0,25	3,00	0,25	1,00	3,00	0,25	1,00
Bly	121,00	30,00	49,00	39,00	41,00	49,00	39,00	41,00
Kadmium	0,97	0,32	0,47	0,48	0,47	0,47	0,48	0,47
Kobber	187,00	65,00	99,00	61,00	74,00	99,00	61,00	74,00
Krom totalt (III + VI)	67,50	50,00	89,00	61,00	48,00	89,00	61,00	48,00
Kvikksølv	2,58	0,66	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70	0,80
Nikkel	41,10	34,00	60,00	39,00	31,00	60,00	39,00	31,00
Sink	430,00	121,00	224,00	169,00	181,00	224,00	169,00	181,00
Naftalen	0,43	0,48	0,12	0,17	0,50	0,12	0,17	0,50
Acenaftylen	0,04	0,14	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,06
Acenaften	0,51	0,40	0,05	0,15	0,27	0,05	0,15	0,27
Fluoren	0,70	0,40	0,04	0,12	0,22	0,04	0,12	0,22
Fenantren	3,68	1,80	0,39	0,49	1,40	0,39	0,49	1,40
Antracen	1,10	0,65	0,23	0,19	0,27	0,23	0,19	0,27
Fluoranten	5,54	4,00	1,80	1,90	3,10	1,80	1,90	3,10
Pyren	4,22	3,10	1,40	1,30	2,00	1,40	1,30	2,00
Benzo(a)antracen	1,27	1,10	0,34	0,34	0,76	0,34	0,34	0,76
Krysen	1,27	0,98	0,28	0,36	0,53	0,28	0,36	0,53
Benzo(b)fluoranten	1,37	1,40	0,39	0,42	0,57	0,39	0,42	0,57
Benzo(k)fluoranten	0,53	0,42	0,12	0,12	0,18	0,12	0,12	0,18
Benzo(a)pyren	1,15	0,79	0,23	0,24	0,32	0,23	0,24	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,35	0,61	0,11	0,14	0,19	0,11	0,14	0,19
Dibenzo(a,h)antracen	0,07	0,17	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07
Benzo(ghi)perylene	0,35	0,66	0,13	0,15	0,20	0,13	0,15	0,20
Sum PAH-16	23,00	17,10	5,72	6,17	10,60	5,72	6,17	10,60
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 118	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 153	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 180	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DDT								
Tributyltinn (TBT-ion)								

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	57,8	56,7
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	72,9	76,3

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	9.316
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	75,3
Bly	960,3
Kadmium	14,4
Kobber	1.110,1
Krom totalt (III + VI)	826,4
Kvikksølv	13,1
Nikkel	574,2
Sink	3.380,0
Naftalen	6,3
Acenaftilen	9,1
Acenaften	6,0
Fluoren	5,7
Fenantren	26,0
Antracen	7,7
Fluoranten	46,3
Pyren	29,6
Benzo(a)antracen	16,7
Krysen	14,8
Benzo(b)fluoranten	13,4
Benzo(k)fluoranten	5,3
Benzo(a)pyren	7,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,5
Dibenzo(a,h)antracen	1,5
Benzo(ghi)perylene	5,9
Sum PAH-16	210,2
PCB 28	0,0
PCB 52	0,0
PCB 101	0,1
PCB 118	0,0
PCB 138	0,1
PCB 153	0,1
PCB 180	0,1
Sum PCB-7	2,1
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,8

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Tildekking etter mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Bergnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	9.316	Areal fra mudreplan
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,1	Benytter 0,1 som tiltaksdybde da det ikke er tatt prøver etter mudring.

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			
Hvis <b>ja</b> , gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:			
Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:			

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn - Kanalen Tildekking etter mudring											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	NGU 4-3 304	NGU 4-4 607	NGU 17-4 011	NGU 18-4 010	NGU 19-2 036	NGU 19-3 1401	NGU 20-4 010	NGU 21-2 050		
Tørrstoff (%)	16	80,3	56,7	1,4			56,70	61,80	57,20	77,30	77,50	71,80		
Arsen	18	20,42	4,35	6,8	20,42	7,41	3,52	4,44	9,79	1,34	1,51	7,12		
Bly	18	191,00	61,46	3,9	191,00	100,00	59,40	70,00	112,00	2,50	2,50	74,30		
Kadmium	18	3,63	0,91	7,6	1,59	3,63	0,90	1,04	1,52	0,45	0,47	1,34		
Kobber	18	187,00	69,29	2,8	91,00	68,23	43,44	61,97	80,43	18,80	9,94	54,90		
Krom totalt (III + VI)	18	89,00	51,09	1,8	41,63	45,99	41,63	43,34	51,13	24,49	22,77	56,19		
Kvikksølv	18	2,58	0,83	3,6	1,81	0,22	0,33	1,03	1,16	0,01	0,04	0,63		
Nikkel	18	60,00	35,68	1,8	43,43	31,40	29,59	32,30	35,99	20,87	20,12	33,73		
Sink	18	439,64	214,38	2,2	439,64	364,84	155,00	213,37	321,83	19,64	30,30	224,59		
Naftalen	18	2,60	0,42	16,3	2,60	1,80	0,15	0,06	0,03	0,03	0,03	0,09		
Acenaftylene	18	10,00	0,61	312,5	10,00	0,25	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		
Acenaften	18	4,20	0,40	28,0	4,20	0,40	0,15	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03		
Fluoren	18	3,70	0,38	27,4	3,70	0,40	0,30	0,15	0,02	0,01	0,01	0,08		
Fenantren	18	14,00	1,69	23,5	14,00	2,40	1,30	0,70	0,15	0,01	0,03	0,40		
Antracen	18	4,47	0,49	20,6	4,47	0,28	0,20	0,13	0,02	0,01	0,01	0,13		
Fluoranten	18	17,00	2,98	8,3	17,00	2,90	2,20	1,80	0,70	0,01	0,10	2,50		
Pyren	18	7,97	1,89	5,7	7,97	1,42	1,15	1,02	0,83	0,01	0,20	1,94		
Benzo(a)antracen	18	5,40	1,09	7,9	5,40	5,40	0,80	0,60	0,35	0,01	0,06	0,90		
Krysen	18	7,80	0,96	14,7	7,80	1,20	0,80	0,70	0,35	0,01	0,05	0,80		
Benzo(b)fluoranten	18	3,20	0,83	5,0	3,20	0,70	0,90	1,00	0,70	0,01	0,10	1,50		
Benzo(k)fluoranten	18	1,90	0,31	10,6	1,90	0,35	0,30	0,25	0,15	0,01	0,03	0,35		
Benzo(a)pyren	18	2,39	0,48	7,7	2,39	0,35	0,35	0,30	0,22	0,01	0,07	0,46		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	18	3,40	0,41	15,5	3,40	0,50	0,30	0,30	0,25	0,01	0,03	0,50		
Dibenzo(a,h)antracen	18	0,40	0,09	5,6	0,40	0,09	0,10	0,10	0,07	0,01	0,01	0,15		
Benzo(ghi)perylene	18	2,40	0,37	10,7	2,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,01	0,04	0,70		
Sum PAH-16	18	89,00	13,53	9,4	89,00	19,00	10,00	9,00	4,50	0,10	0,70	12,00		
PCB 28	9	0,00	0,00	3,0										
PCB 52	9	0,01	0,00	10,8										
PCB 101	9	0,02	0,00	36,2										
PCB 118	9	0,01	0,00	12,8										
PCB 138	9	0,04	0,01	72,4										
PCB 153	9	0,03	0,01	62,0										
PCB 180	9	0,03	0,00	54,0										
Sum PCB-7	15	1,20	0,14	41,4	0,24	0,27	1,20	0,07	0,06	nd	nd	0,02		
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)														

Stoff		
	Stasjon 21-3 1401	Stasjon 39 - sjøbu
Tørrstoff (%)	80,30	57,20
Arsen	1,01	6,62
Bly	2,50	83,00
Kadmium	0,43	0,83
Kobber	10,35	88,20
Krom totalt (III + VI)	18,41	60,60
Kvikksølv	0,01	1,97
Nikkel	18,69	41,10
Sink	12,54	378,00
Naftalen	0,03	0,25
Acenaftylen	0,03	0,05
Acenaften	0,03	0,33
Fluoren	0,01	0,32
Fenantren	0,01	1,44
Antracen	0,01	0,51
Fluoranten	0,01	3,31
Pyren	0,01	2,85
Benzo(a)antracen	0,01	0,87
Krysen	0,01	1,00
Benzo(b)fluoranten	0,01	1,27
Benzo(k)fluoranten	0,01	0,46
Benzo(a)pyren	0,01	0,91
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,01	0,27
Dibenzo(a,h)antracen	0,01	0,08
Benzo(ghi)perylene	0,01	0,31
Sum PAH-16	0,10	14,00
PCB 28		0,00
PCB 52		0,00
PCB 101		0,01
PCB 118		0,00
PCB 138		0,01
PCB 153		0,01
PCB 180		0,01
Sum PCB-7	nd	0,03
DDT		
Tributyltinn (TBT-ion)		



Stoff								
	10-15 - sjøbunnen	kanalen 7/10-2/11	kanalen 7/12-16/12	kanalen 6/1 - 18/12	kanalen 25/1 - 13/12-16/12	Sediment 5/1 - 18/1	Sediment 5/1 - 13/2	Sediment
Tørrstoff (%)	46,80	50,80	20,40	57,70	57,10	20,40	57,70	57,10
Arsen	6,44	0,25	3,00	0,25	1,00	3,00	0,25	1,00
Bly	121,00	30,00	49,00	39,00	41,00	49,00	39,00	41,00
Kadmium	0,97	0,32	0,47	0,48	0,47	0,47	0,48	0,47
Kobber	187,00	65,00	99,00	61,00	74,00	99,00	61,00	74,00
Krom totalt (III + VI)	67,50	50,00	89,00	61,00	48,00	89,00	61,00	48,00
Kvikksølv	2,58	0,66	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70	0,80
Nikkel	41,10	34,00	60,00	39,00	31,00	60,00	39,00	31,00
Sink	430,00	121,00	224,00	169,00	181,00	224,00	169,00	181,00
Naftalen	0,43	0,48	0,12	0,17	0,50	0,12	0,17	0,50
Acenaftylen	0,04	0,14	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	0,06
Acenaften	0,51	0,40	0,05	0,15	0,27	0,05	0,15	0,27
Fluoren	0,70	0,40	0,04	0,12	0,22	0,04	0,12	0,22
Fenantren	3,68	1,80	0,39	0,49	1,40	0,39	0,49	1,40
Antracen	1,10	0,65	0,23	0,19	0,27	0,23	0,19	0,27
Fluoranten	5,54	4,00	1,80	1,90	3,10	1,80	1,90	3,10
Pyren	4,22	3,10	1,40	1,30	2,00	1,40	1,30	2,00
Benzo(a)antracen	1,27	1,10	0,34	0,34	0,76	0,34	0,34	0,76
Krysen	1,27	0,98	0,28	0,36	0,53	0,28	0,36	0,53
Benzo(b)fluoranten	1,37	1,40	0,39	0,42	0,57	0,39	0,42	0,57
Benzo(k)fluoranten	0,53	0,42	0,12	0,12	0,18	0,12	0,12	0,18
Benzo(a)pyren	1,15	0,79	0,23	0,24	0,32	0,23	0,24	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,35	0,61	0,11	0,14	0,19	0,11	0,14	0,19
Dibenzo(a,h)antracen	0,07	0,17	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07
Benzo(ghi)perylene	0,35	0,66	0,13	0,15	0,20	0,13	0,15	0,20
Sum PAH-16	23,00	17,10	5,72	6,17	10,60	5,72	6,17	10,60
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 118	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 153	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 180	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DDT								
Tributyltinn (TBT-ion)								

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	56,7	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	76,3	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	9.316
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	5,3
Bly	74,4
Kadmium	1,1
Kobber	83,9
Krom totalt (III + VI)	61,9
Kvikksølv	1,0
Nikkel	43,2
Sink	259,6
Naftalen	0,5
Acenaftilen	0,7
Acenaften	0,5
Fluoren	0,5
Fenantren	2,1
Antracen	0,6
Fluoranten	3,6
Pyren	2,3
Benzo(a)antracen	1,3
Krysen	1,2
Benzo(b)fluoranten	1,0
Benzo(k)fluoranten	0,4
Benzo(a)pyren	0,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,5
Dibenzo(a,h)antracen	0,1
Benzo(ghi)perylene	0,5
Sum PAH-16	16,4
PCB 28	0,0
PCB 52	0,0
PCB 101	0,0
PCB 118	0,0
PCB 138	0,0
PCB 153	0,0
PCB 180	0,0
Sum PCB-7	0,2
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	#DIV/0!

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Tildekking		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	88.934	Tildeckingsareal i Kanalen 98250 m <sup>2</sup> , fratrukket mudreareal 9316 m <sup>2</sup>
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,2	

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget	JA	NEI
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?		
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?		

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn - Kanalen Tildekking										
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)								
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T144 0-10	T145 0-10	T146 0-10	BU 4 (0-2+2-1)	NGU 19-1	NGU 20-1	NGU 21-1	NGU 29-1	
Tørrstoff (%)	7	77,3	58,7	1,3	45,30	63,10	61,00		51,10	58,20	54,80	77,30	
Arsen	8	18,00	11,30	1,7	18,00	13,00	14,00	10,28	6,95	10,63	9,79	7,79	
Bly	8	246,00	83,54	4,0	100,00	60,00	63,00	68,30	29,90	45,40	55,70	246,00	
Kadmium	8	1,60	1,02	1,6	1,60	1,20	1,20	1,14	0,66	0,88	0,85	0,66	
Kobber	8	110,00	82,35	1,3	110,00	91,00	96,00	92,46	62,70	79,61	78,80	48,23	
Krom totalt (III + VI)	8	120,00	64,31	2,4	120,00	83,00	87,00	50,96	47,16	49,73	50,12	26,51	
Kvikksølv	8	2,72	0,81	4,5	0,13	0,63	0,98	2,72	0,18	0,76	0,49	0,58	
Nikkel	8	91,00	43,75	2,6	91,00	49,00	57,00	34,35	33,28	34,56	32,30	18,54	
Sink	8	260,00	202,76	1,1	260,00	220,00	240,00	239,37	120,81	243,29	175,04	123,61	
Naftalen	8	0,22	0,06	6,4	0,04	0,22	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,03	
Acenaftylene	8	0,45	0,10	18,0	0,02	0,22	0,02	0,45	0,03	0,03	0,03	0,03	
Acenaften	8	0,30	0,11	5,4	0,03	0,26	0,05	0,04	0,05	0,06	0,10	0,30	
Fluoren	8	0,32	0,12	5,2	0,04	0,32	0,04	0,05	0,05	0,07	0,10	0,30	
Fenantren	8	3,80	1,10	6,8	0,44	3,80	0,37	0,52	0,40	0,60	0,70	2,00	
Antracen	8	2,30	0,39	25,4	0,08	2,30	0,08	0,09	0,04	0,09	0,09	0,35	
Fluoranten	8	7,30	2,50	5,2	1,10	7,30	0,92	2,10	0,80	1,10	1,70	5,00	
Pyren	8	5,80	1,69	6,1	0,89	5,80	0,88	1,22	0,50	0,76	1,02	2,46	
Benzo(a)antracen	8	1,60	0,67	3,9	0,31	1,40	0,23	0,38	0,25	0,45	0,70	1,60	
Krysen	8	1,90	0,76	4,0	0,34	1,40	0,31	0,44	0,35	0,50	0,80	1,90	
Benzo(b)fluoranten	8	3,60	1,23	5,2	0,42	3,60	0,59	0,52	0,50	0,80	1,20	2,20	
Benzo(k)fluoranten	8	3,60	0,74	10,1	0,42	3,60	0,41	0,26	0,10	0,20	0,30	0,60	
Benzo(a)pyren	8	2,80	0,68	7,8	0,34	2,80	0,38	0,32	0,17	0,30	0,41	0,72	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8	0,97	0,43	2,6	0,09	0,97	0,37	0,38	0,15	0,30	0,40	0,80	
Dibenzo(a,h)antracen	8	0,53	0,15	5,7	0,03	0,53	0,09	0,06	0,06	0,10	0,10	0,25	
Benzo(ghi)perylene	8	1,00	0,45	2,6	0,10	1,00	0,42	0,36	0,20	0,30	0,40	0,80	
Sum PAH-16	8	35,52	11,18	5,5	4,70	35,52	5,19	7,22	3,67	5,71	8,11	19,33	
PCB 28	3	0,00	0,00	1,0	0,00	0,00	0,00						
PCB 52	3	0,02	0,01	64,0	0,00	0,02	0,00						
PCB 101	3	0,02	0,01	8,0	0,00	0,02	0,00						
PCB 118	3	0,03	0,01	11,7	0,00	0,03	0,00						
PCB 138	3	0,04	0,02	5,9	0,00	0,04	0,01						
PCB 153	3	0,03	0,01	4,6	0,00	0,03	0,01						
PCB 180	3	0,02	0,01	4,3	0,00	0,02	0,00						
Sum PCB-7	3	0,15	0,06	6,6	0,00	0,15	0,02						
DDT													
Tributyltinn (TBT-ion)	4	0,08	0,06	1,2	0,01	0,06	0,08			0,08			

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Topp sediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	58,7	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	70,4	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Kanalen Tildekking
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	88.934
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	261,4
Bly	1.931,6
Kadmium	23,6
Kobber	1.904,2
Krom totalt (III + VI)	1.487,0
Kvikksølv	18,7
Nikkel	1.011,7
Sink	4.688,5
Naftalen	1,4
Acenaftilen	2,3
Acenaften	2,6
Fluoren	2,8
Fenantren	25,5
Antracen	9,1
Fluoranten	57,9
Pyren	39,1
Benzo(a)antracen	15,4
Krysen	17,5
Benzo(b)fluoranten	28,4
Benzo(k)fluoranten	17,0
Benzo(a)pyren	15,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	10,0
Dibenzo(a,h)antracen	3,5
Benzo(ghi)perylene	10,3
Sum PAH-16	258,5
PCB 28	0,0
PCB 52	0,1
PCB 101	0,1
PCB 118	0,2
PCB 138	0,4
PCB 153	0,3
PCB 180	0,2
Sum PCB-7	1,4
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	1,3

# Vedlegg B

TA2817 - BEREGNINGSVERKTØY BRATTØRBASSENGET





<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra pvøer i ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra pvøer i ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg

Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	18.660	Prosjektert mudreareal i Brattørbassenget
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,66	Beregnet gjennomsnittlig mudredyp fra totalt mudrevolum 12372 m <sup>3</sup> og mudreareal.

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget	JA	NEI
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?		
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?		

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn Brattørbassenget - Mudring							
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)					
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T14-4	T14-6	NGU 24-1	TK 176 0-10		
Tørrstoff (%)	2	70,7	70,7	1,0			70,70	70,70		
Arsen	4	8,40	6,92	1,2	6,80	7,70	4,77	8,40		
Bly	4	25,00	15,78	1,6	17,00	25,00	14,20	6,90		
Kadmium	4	0,48	0,30	1,7	0,14	0,16	0,48	0,41		
Kobber	4	45,55	35,39	1,1	44,00	38,00	45,55	14,00		
Krom totalt (III + VI)	4	138,00	72,69	2,3	138,00	83,00	34,77	35,00		
Kvikksølv	4	0,24	0,12	2,5	0,15	0,24	0,04	0,03		
Nikkel	4	68,00	39,03	2,0	68,00	43,00	24,10	21,00		
Sink	4	111,00	76,82	1,4	111,00	101,00	52,27	43,00		
Naftalen	4	0,64	0,18	25,6	0,03	0,03	0,03	0,64		
Acenaftilen	4	0,03	0,02	1,3	0,02	0,03	0,03	0,00		
Acenaften	4	0,54	0,15	21,6	0,03	0,03	0,03	0,54		
Fluoren	4	0,52	0,15	20,8	0,03	0,03	0,01	0,52		
Fenantren	4	4,10	1,12	27,3	0,09	0,15	0,15	4,10		
Antracen	4	0,99	0,28	16,4	0,05	0,07	0,01	0,99		
Fluoranten	4	4,80	1,46	12,0	0,28	0,52	0,25	4,80		
Pyren	4	4,00	1,24	11,1	0,26	0,45	0,27	4,00		
Benzo(a)antracen	4	1,90	0,62	8,6	0,13	0,29	0,15	1,90		
Krysen	4	2,20	0,68	11,0	0,13	0,25	0,15	2,20		
Benzo(b)fluoranten	4	1,40	0,56	4,1	0,17	0,38	0,30	1,40		
Benzo(k)fluoranten	4	1,20	0,38	9,6	0,08	0,17	0,08	1,20		
Benzo(a)pyren	4	1,40	0,51	5,6	0,15	0,35	0,12	1,40		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4	0,75	0,32	3,3	0,15	0,30	0,07	0,75		
Dibenzo(a,h)antracen	4	0,18	0,07	4,0	0,00	0,07	0,02	0,18		
Benzo(ghi)perylene	4	0,82	0,33	4,1	0,13	0,27	0,08	0,82		
Sum PAH-16	4	25,44	8,03	10,1	1,64	3,30	1,74	25,44		
PCB 28	3	0,01	0,00	1,0	0,01	0,01		0,00		
PCB 52	3	0,01	0,00	1,0	0,01	0,01		0,00		
PCB 101	3	0,01	0,00	1,0	0,01	0,01		0,00		
PCB 118	3	0,01	0,00	1,0	0,01	0,01		0,00		
PCB 138	3	0,01	0,00	3,3	0,01	0,00		0,00		
PCB 153	3	0,01	0,00	2,9	0,01	0,00		0,00		
PCB 180	3	0,01	0,00	4,5	0,01	0,00		0,00		
Sum PCB-7	3	0,00	0,00	1,1	0,00	0,00		0,00		
DDT										
Tributyltinn (TBT-ion)	4	0,29	0,11	4,7	0,04	0,03	0,29	0,09		

Stoff	PROSJEKT: Renere havn Brattørbassenget - Mudring											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)							
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	TK 176 20-30	IGU 24-4011	fra Geobag 1	Brattøra Uke 1	Brattøra Uke 25	Brattøra Uke 2	Uke 29 Ytre	Uke 30 Ytre
Tørrstoff (%)	8	76,9	68,4	1,1	70,70	76,90	70,10	70,5	66,50	72,50	55,00	64,90
Arsen	8,00	11,00	4,24	2,9	9,10	3,77	5,00	3	4,00	2,00	0,25	11,00
Bly	8,00	124,00	38,71	3,3	30,00	39,40	124,00	38	45,00	13,00	8,00	51,00
Kadmium	8,00	0,79	0,44	1,4	0,79	0,76	0,68	0,47	0,66	0,06	0,03	0,55
Kobber	8,00	114,00	48,13	3,4	34,00	31,16	70,00	51	70,00	31,00	32,00	114,00
Krom totalt (III + VI)	8,00	47,00	36,56	1,1	40,00	32,04	47,00	42	46,00	41,00	45,00	36,00
Kvikksølv	8,00	1,10	0,30	6,1	0,18	0,19	1,10	0,37	0,48	0,16	0,04	0,17
Nikkel	8,00	33,00	25,05	1,2	24,00	22,45	33,00	28	32,00	26,00	33,00	27,00
Sink	8,00	298,00	121,69	2,6	100,00	129,22	298,00	158	171,00	71,00	53,00	115,00
Naftalen	8,00	2,40	0,56	16,0	1,50	0,15	0,67	2,4	0,18	0,09	0,04	0,03
Acenaftilen	8,00	0,24	0,10	2,9	0,06	0,03	0,19	0,24	0,12	0,07	0,11	0,08
Acenaften	8,00	0,54	0,18	6,1	0,54	0,10	0,40	0,41	0,09	0,03	0,02	0,06
Fluoren	8,00	0,56	0,19	4,3	0,56	0,15	0,34	0,43	0,13	0,05	0,04	0,06
Fenantren	8,00	3,00	0,89	6,0	3,00	0,50	1,30	1,9	0,63	0,19	0,21	0,24
Antracen	8,00	1,10	0,39	3,7	1,10	0,35	0,57	0,88	0,30	0,09	0,09	0,10
Fluoranten	8,00	5,70	1,91	5,2	5,70	3,50	2,30	3,4	1,10	0,26	0,61	0,35
Pyren	8,00	12,00	4,44	6,7	12,00	5,80	12,00	6,2	1,80	0,75	0,87	0,51
Benzo(a)antracen	8,00	2,20	0,85	4,9	1,50	2,20	1,50	1,4	0,45	0,11	0,29	0,21
Krysen	8,00	2,50	0,92	4,8	2,50	2,50	0,98	1,1	0,52	0,15	0,33	0,22
Benzo(b)fluoranten	8,00	2,60	1,12	2,9	1,20	1,70	2,60	2,5	0,90	0,22	0,58	0,36
Benzo(k)fluoranten	8,00	0,92	0,41	2,7	0,92	0,45	0,80	0,72	0,34	0,09	0,23	0,13
Benzo(a)pyren	8,00	1,40	0,62	3,1	0,87	0,46	1,40	1,4	0,57	0,15	0,43	0,27
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,00	0,99	0,46	2,5	0,67	0,60	0,97	0,99	0,39	0,10	0,25	0,16
Dibenzo(a,h)antracen	8,00	0,41	0,17	2,9	0,14	0,25	0,41	0,39	0,14	0,03	0,07	0,05
Benzo(ghi)perylene	8,00	1,90	0,71	3,0	0,70	1,00	1,90	1,5	0,63	0,15	0,34	0,21
Sum PAH-16	8,00	28,30	12,29	3,4	23,00	15,00	28,30	25,9	8,29	2,52	4,51	3,05
PCB 28	7,00	0,00	0,00	1,0	0,00		0,00	0,0005	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	7,00	0,01	0,00	5,4	0,01		0,01	0,0049	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	7,00	0,01	0,00	5,6	0,01		0,01	0,0042	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 118	7,00	0,00	0,00	9,2	0,00		0,00	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	7,00	0,02	0,01	5,8	0,01		0,02	0,0092	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 153	7,00	0,02	0,01	6,1	0,01		0,02	0,0057	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 180	7,00	0,02	0,01	8,9	0,00		0,02	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	8,00	0,09	0,03	4,4	0,04	0,03	0,09	0,037	0,02	0,01	0,01	0,00
DDT												
Tributyltinn (TBT-ion)	1,00	0,01	0,01	2,0	0,01							

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	70,7	68,4
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	41,4	46,2

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	18.660
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	74,3
Bly	564,1
Kadmium	6,8
Kobber	739,6
Krom totalt (III + VI)	673,0
Kvikksølv	4,3
Nikkel	435,0
Sink	1.839,5
Naftalen	8,1
Acenaftalen	1,4
Acenaften	2,9
Fluoren	3,0
Fenantren	14,8
Antracen	5,9
Fluoranten	29,5
Pyren	63,3
Benzo(a)antracen	13,1
Krysen	14,2
Benzo(b)fluoranten	16,5
Benzo(k)fluoranten	6,5
Benzo(a)pyren	9,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,0
Dibenzo(a,h)antracen	2,4
Benzo(ghi)perylene	10,5
Sum PAH-16	186,4
PCB 28	0,0
PCB 52	0,1
PCB 101	0,1
PCB 118	0,0
PCB 138	0,1

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	18.660
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
PCB 153	0,1
PCB 180	0,1
Sum PCB-7	0,4
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,4

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Tildekking etter mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra pvøer i ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra pvøer i ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg

Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	18.660	Prosjektert mudreareal i Brattørbassenget
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,1	Beregnet gjennomsnittlig mudredyp fra totalt mudrevolum 12372 m <sup>3</sup> og mudreareal.

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget	JA	NEI
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?		
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?		

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT: Renere havn Brattørbassenget - Tildekking etter mudring											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)							
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	TK 176 20-30	IGU 24-4011	ra Geobag 1	Brattøra Uke 1	Brattøra Uke 25	Brattøra Uke 2	Uke 29 Ytre	Uke 30 Ytre
Tørrstoff (%)	8	76,9	68,4	1,1	70,70	76,90	70,10	70,5	66,50	72,50	55,00	64,90
Arsen	8	11,00	4,76	2,8	9,10	3,77	5,00	3	4,00	2,00	0,25	11,00
Bly	8	124,00	43,55	3,2	30,00	39,40	124,00	38	45,00	13,00	8,00	51,00
Kadmium	8	0,79	0,50	1,3	0,79	0,76	0,68	0,47	0,66	0,06	0,03	0,55
Kobber	8	114,00	54,14	2,7	34,00	31,16	70,00	51	70,00	31,00	32,00	114,00
Krom totalt (III + VI)	8	47,00	41,13	1,1	40,00	32,04	47,00	42	46,00	41,00	45,00	36,00
Kvikksølv	8	1,10	0,34	5,9	0,18	0,19	1,10	0,37	0,48	0,16	0,04	0,17
Nikkel	8	33,00	28,18	1,2	24,00	22,45	33,00	28	32,00	26,00	33,00	27,00
Sink	8	298,00	136,90	2,4	100,00	129,22	298,00	158	171,00	71,00	53,00	115,00
Naftalen	8	2,40	0,63	14,5	1,50	0,15	0,67	2,4	0,18	0,09	0,04	0,03
Acenaftilen	8	0,24	0,11	2,5	0,06	0,03	0,19	0,24	0,12	0,07	0,11	0,08
Acenaften	8	0,54	0,21	5,7	0,54	0,10	0,40	0,41	0,09	0,03	0,02	0,06
Fluoren	8	0,56	0,22	4,0	0,56	0,15	0,34	0,43	0,13	0,05	0,04	0,06
Fenantren	8	3,00	1,00	5,3	3,00	0,50	1,30	1,9	0,63	0,19	0,21	0,24
Antracen	8	1,10	0,44	3,4	1,10	0,35	0,57	0,88	0,30	0,09	0,09	0,10
Fluoranten	8	5,70	2,15	3,4	5,70	3,50	2,30	3,4	1,10	0,26	0,61	0,35
Pyren	8	12,00	4,99	3,2	12,00	5,80	12,00	6,2	1,80	0,75	0,87	0,51
Benzo(a)antracen	8	2,20	0,96	2,4	1,50	2,20	1,50	1,4	0,45	0,11	0,29	0,21
Krysen	8	2,50	1,04	3,3	2,50	2,50	0,98	1,1	0,52	0,15	0,33	0,22
Benzo(b)fluoranten	8	2,60	1,26	2,5	1,20	1,70	2,60	2,5	0,90	0,22	0,58	0,36
Benzo(k)fluoranten	8	0,92	0,46	2,3	0,92	0,45	0,80	0,72	0,34	0,09	0,23	0,13
Benzo(a)pyren	8	1,40	0,69	2,7	0,87	0,46	1,40	1,4	0,57	0,15	0,43	0,27
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8	0,99	0,52	2,0	0,67	0,60	0,97	0,99	0,39	0,10	0,25	0,16
Dibenzo(a,h)antracen	8	0,41	0,19	2,9	0,14	0,25	0,41	0,39	0,14	0,03	0,07	0,05
Benzo(ghi)perylene	8	1,90	0,80	2,9	0,70	1,00	1,90	1,5	0,63	0,15	0,34	0,21
Sum PAH-16	8	28,30	13,82	2,4	23,00	15,00	28,30	25,9	8,29	2,52	4,51	3,05
PCB 28	7	0,00	0,00	1,0	0,00		0,00	0,0005	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	7	0,01	0,00	3,5	0,01		0,01	0,0049	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	7	0,01	0,00	4,1	0,01		0,01	0,0042	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 118	7	0,00	0,00	9,2	0,00		0,00	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	7	0,02	0,01	4,0	0,01		0,02	0,0092	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 153	7	0,02	0,01	4,4	0,01		0,02	0,0057	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 180	7	0,02	0,01	6,5	0,00		0,02	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	8	0,09	0,03	3,4	0,04	0,03	0,09	0,037	0,02	0,01	0,01	0,00
DDT												
Tributyltinn (TBT-ion)	1	0,01	0,01	1,0	0,01							



<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	68,4	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	46,2	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	18.660
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	11,6
Bly	105,6
Kadmium	1,2
Kobber	131,3
Krom totalt (III + VI)	99,8
Kvikksølv	0,8
Nikkel	68,4
Sink	332,1
Naftalen	1,5
Acenaftalen	0,3
Acenaften	0,5
Fluoren	0,5
Fenantren	2,4
Antracen	1,1
Fluoranten	5,2
Pyren	12,1
Benzo(a)antracen	2,3
Krysen	2,5
Benzo(b)fluoranten	3,1
Benzo(k)fluoranten	1,1
Benzo(a)pyren	1,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,3
Dibenzo(a,h)antracen	0,5
Benzo(ghi)perylene	1,9
Sum PAH-16	33,5
PCB 28	0,0
PCB 52	0,0
PCB 101	0,0
PCB 118	0,0
PCB 138	0,0

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	18.660
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
PCB 153	0,0
PCB 180	0,0
Sum PCB-7	0,1
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,0

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Tildekking		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

  

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver i ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver i ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg

  

Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	62.190	Tildeckingsareal i Brattørbassenget 80850 m <sup>2</sup> fratrukket mudreareal 18660 m <sup>2</sup>
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,2	

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

  

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn Brattørbasenget - Tildekking								
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)						
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T132 0-10	T133 0-10	T134 0-10	TK 181 0-10	NGU 23-1	NGU 23-2	NGU 25-1
Tørrstoff (%)	7	83,9	73,8	1,1	60,50	76,00	72,40	68,80	75,60	83,90	79,60
Arsen	7	15,00	7,56	3,3	15,00	4,50	3,70	15,00	10,63	2,09	2,01
Bly	7	130,00	52,44	5,0	130,00	26,00	18,00	60,00	110,00	17,90	5,15
Kadmium	7	1,30	0,70	2,3	1,10	0,51	0,35	1,30	0,65	0,56	0,43
Kobber	7	130,00	51,47	4,5	130,00	29,00	14,00	93,00	63,19	18,15	12,95
Krom totalt (III + VI)	7	72,00	42,94	2,1	72,00	35,00	30,00	67,00	33,99	23,87	38,74
Kvikksølv	7	1,10	0,36	4,6	0,55	0,24	0,04	1,10	0,10	0,49	0,01
Nikkel	7	44,00	28,75	1,8	42,00	25,00	21,00	44,00	23,73	18,31	27,19
Sink	7	260,00	119,35	3,3	260,00	78,00	43,00	220,00	148,86	57,88	27,68
Naftalen	7	0,14	0,07	2,9	0,14	0,05	0,05	0,11	0,08	0,03	0,03
Acenaftylen	7	0,04	0,03	1,4	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Acenaften	7	0,35	0,10	6,4	0,35	0,03	0,06	0,10	0,10	0,03	0,03
Fluoren	7	0,24	0,10	3,1	0,24	0,07	0,08	0,12	0,20	0,01	0,01
Fenantren	7	1,50	0,69	3,1	1,50	0,49	0,48	0,86	1,50	0,01	0,02
Antracen	7	0,51	0,20	2,0	0,51	0,25	0,10	0,26	0,28	0,01	0,01
Fluoranten	7	3,30	1,37	2,8	3,30	1,20	0,92	1,60	2,50	0,02	0,06
Pyren	7	3,40	1,49	2,6	3,40	2,60	0,88	2,00	1,28	0,13	0,14
Benzo(a)antracen	7	1,60	0,65	3,9	1,60	1,10	0,40	0,41	1,00	0,02	0,03
Krysen	7	1,80	0,71	2,9	1,80	0,82	0,46	0,63	1,20	0,02	0,04
Benzo(b)fluoranten	7	1,90	0,87	3,9	1,90	1,70	0,49	0,45	1,50	0,01	0,06
Benzo(k)fluoranten	7	1,70	0,64	4,9	1,60	1,70	0,43	0,35	0,35	0,01	0,02
Benzo(a)pyren	7	1,30	0,53	3,3	1,30	1,10	0,39	0,33	0,51	0,01	0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	0,50	0,25	2,2	0,42	0,50	0,10	0,23	0,50	0,01	0,02
Dibenzo(a,h)antracen	7	0,20	0,08	3,6	0,14	0,13	0,03	0,06	0,20	0,01	0,01
Benzo(ghi)perylene	7	0,50	0,27	1,4	0,46	0,44	0,11	0,35	0,50	0,01	0,03
Sum PAH-16	7	18,69	8,06	2,4	18,69	12,21	4,99	7,88	11,73	0,33	0,58
PCB 28	4	0,00	0,00	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00			
PCB 52	4	0,01	0,01	2,8	0,01	0,00	0,00	0,01			
PCB 101	4	0,04	0,01	9,3	0,04	0,00	0,00	0,01			
PCB 118	4	0,02	0,01	6,3	0,02	0,00	0,00	0,01			
PCB 138	4	0,12	0,04	7,7	0,12	0,01	0,00	0,02			
PCB 153	4	0,09	0,03	6,2	0,09	0,01	0,00	0,02			
PCB 180	4	0,05	0,02	6,4	0,05	0,00	0,00	0,01			
Sum PCB-7	4	0,33	0,11	6,6	0,33	0,02	0,01	0,08			
DDT											
Tributyltinn (TBT-ion)	4	0,03	0,02	1,2	0,03	0,01	0,03	0,02			

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	73,8	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	35,4	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Brattørbassenget - Tildekking
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	62.190
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	122,3
Bly	847,9
Kadmium	11,3
Kobber	832,2
Krom totalt (III + VI)	694,4
Kvikksølv	5,8
Nikkel	464,8
Sink	1.929,8
Naftalen	1,1
Acenaftylen	0,4
Acenaften	1,6
Fluoren	1,6
Fenantren	11,2
Antracen	3,3
Fluoranten	22,2
Pyren	24,1
Benzo(a)antracen	10,5
Krysen	11,5
Benzo(b)fluoranten	14,1
Benzo(k)fluoranten	10,3
Benzo(a)pyren	8,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,1
Dibenzo(a,h)antracen	1,3
Benzo(ghi)perylen	4,4
Sum PAH-16	130,3
PCB 28	0,0
PCB 52	0,1
PCB 101	0,2
PCB 118	0,1
PCB 138	0,6
PCB 153	0,5
PCB 180	0,3
Sum PCB-7	1,8
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,4

# Vedlegg C

TA2817 - BEREGNINGSVERKTØY NYHAVNA





<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Nyhavna Mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼
<b>Grunnleggende sedimentparametere</b>	<b>Sjablong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
<b>Generelle områdeparametere</b>	<b>Sjablong-verdi</b>	<b>Anvendt verdi</b>	<b>Begrunnelse</b>
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	65.570	Prosjektert mudreareal
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,76	Beregnet gjennomsnittlig mudredyp fra totalt mudrevolum 49696 m <sup>3</sup> og mudreareal
<p>* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget. Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).</p>			
<b>Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget</b>			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			
Hvis <b>ja</b> , gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:			
Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:			

Stoff	PROSJEKT: Renere havn - Nyhavna Mudring													
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T156 0-10	T157 0-10	TK 188 0-10	TK 189 0-10	TK 190 0-10	SU 2 (0-2+2-1)	NGU 7-1	NGU 8-1	NGU 10-1	501
Tørrstoff (%)	12	82,6	66,9	1,2	63,30	74,20	67,50	73,00	82,60		52,70	67,70	76,00	
Arsen	38	113,00	12,98	19,8	10,00	3,50	11,00	6,20	2,30	3,31	5,36	4,52	3,94	7,90
Bly	38	283,00	57,46	7,8	39,00	12,00	49,00	16,00	6,90	34,76	132,00	46,00	25,90	68,00
Kadmium	38	2,40	0,63	5,1	0,92	0,43	1,20	0,79	0,34	0,78	1,14	0,68	0,66	0,64
Kobber	38	2.780,00	242,87	27,9	99,00	26,00	100,00	36,00	8,20	36,09	105,63	47,34	39,13	210,00
Krom totalt (III + VI)	38	218,00	60,05	4,2	61,00	31,00	61,00	58,00	26,00	31,80	44,66	32,75	27,99	53,00
Kvikksølv	38	0,80	0,25	3,3	0,19	0,11	0,00	0,00	0,00	0,05	0,41	0,26	0,08	0,30
Nikkel	38	94,00	33,37	3,5	34,00	19,00	33,00	40,00	15,00	19,73	29,89	21,32	19,59	27,00
Sink	38	3.280,00	448,58	14,1	250,00	91,00	320,00	83,00	44,00	179,34	341,47	166,62	179,71	380,00
Naftalen	37	0,60	0,08	9,8	0,12	0,09	0,12	0,12	0,04	0,08	0,60	0,25	0,06	0,05
Acenaftylene	37	0,48	0,12	5,3	0,42	0,48	0,12	0,24	0,05	0,22	0,15	0,05	0,03	0,08
Acenaften	37	0,20	0,06	4,2	0,09	0,07	0,06	0,02	0,03	0,08	0,20	0,07	0,03	0,11
Fluoren	37	0,35	0,07	7,4	0,10	0,17	0,08	0,04	0,04	0,11	0,35	0,10	0,06	0,08
Fenantren	37	1,90	0,38	7,0	0,55	1,90	0,44	0,19	0,31	0,70	1,90	0,45	0,35	0,60
Antracen	37	1,10	0,21	7,3	0,48	0,96	0,22	1,10	0,16	0,28	0,50	0,13	0,09	0,24
Fluoranten	37	9,00	1,76	8,2	4,10	6,00	1,60	9,00	2,20	4,06	3,60	2,20	0,90	1,10
Pyren	37	6,70	1,43	6,9	3,60	4,10	2,00	6,70	2,10	1,97	1,68	1,28	0,63	0,97
Benzo(a)antracen	37	5,00	0,80	9,8	2,40	1,00	0,67	5,00	1,80	1,36	1,60	1,00	0,35	0,51
Krysen	37	4,60	0,73	8,4	1,30	0,97	0,85	4,60	1,70	1,46	1,50	1,10	0,35	0,55
Benzo(b)fluoranten	37	4,20	1,39	3,2	4,20	3,40	0,90	4,00	1,20	1,28	2,20	1,80	0,70	1,40
Benzo(k)fluoranten	20	3,80	0,83	7,5	3,80	3,10	0,74	3,10	1,00	0,56	0,60	0,50	0,15	
Benzo(a)pyren	37	3,70	0,87	5,5	3,50	2,80	0,85	3,70	1,10	0,83	0,82	0,67	0,28	0,65
Indeno(1,2,3-cd)pyren	37	1,50	0,50	3,8	1,20	1,30	0,62	1,50	0,37	1,02	0,50	0,70	0,25	0,36
Dibenzo(a,h)antracen	37	0,60	0,14	5,0	0,49	0,60	0,16	0,29	0,08	0,18	0,15	0,20	0,08	0,12
Benzo(ghi)perylene	37	1,50	0,50	3,7	1,20	1,50	0,85	1,40	0,31	1,00	0,45	0,80	0,30	0,37
Sum PAH-16	37	41,00	9,50	5,7	27,54	28,43	10,28	41,00	12,48	15,19	16,80	11,30	4,60	7,18
PCB 28	34	0,01	0,00	2,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
PCB 52	34	0,02	0,00	9,6	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00					0,00
PCB 101	34	0,01	0,00	4,4	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00					0,00
PCB 118	34	0,02	0,00	6,0	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00					0,00
PCB 138	34	0,04	0,01	13,3	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00					0,00
PCB 153	34	0,04	0,01	10,7	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00					0,00
PCB 180	34	0,02	0,00	8,0	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00					0,00
Sum PCB-7	34	0,15	0,03	8,3	0,05	0,03	0,15	0,00	0,01					0,02
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	35	10,00	1,06	31,3	0,26	0,03	0,57	0,00	0,45	1,20	0,57			2,59

Stoff														
	502	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516
Tørrestoff (%)														
Arsen	7,90	5,40	8,10	8,10		5,40	6,50	6,50			5,70	5,70	7,40	
Bly	68,00	58,00	64,00	64,00		58,00	45,00	45,00			33,00	33,00	35,00	
Kadmium	0,64	0,42	0,94	0,94		0,42	0,62	0,62			0,48	0,48	0,44	
Kobber	210,00	230,00	170,00	170,00		230,00	120,00	120,00			120,00	120,00	110,00	
Krom totalt (III + VI)	53,00	35,00	66,00	66,00		35,00	48,00	48,00			51,00	51,00	56,00	
Kvikksølv	0,30	0,14	0,71	0,71		0,14	0,37	0,37			0,27	0,27	0,26	
Nikkel	27,00	18,00	31,00	31,00		18,00	25,00	25,00			26,00	26,00	28,00	
Sink	380,00	380,00	410,00	410,00		380,00	290,00	290,00			240,00	240,00	230,00	
Naftalen	0,05	0,02	0,08	0,08		0,02	0,05	0,05			0,04	0,04	0,06	
Acenaftylen	0,08	0,02	0,11	0,11		0,02	0,09	0,09			0,08	0,08	0,14	
Acenaften	0,11	0,03	0,14	0,14		0,03	0,05	0,05			0,03	0,03	0,04	
Fluoren	0,08	0,03	0,09	0,09		0,03	0,05	0,05			0,03	0,03	0,04	
Fenantren	0,60	0,15	0,44	0,44		0,15	0,27	0,27			0,15	0,15	0,20	
Antracen	0,24	0,06	0,18	0,18		0,06	0,15	0,15			0,10	0,10	0,14	
Fluoranten	1,10	0,34	1,30	1,30		0,34	1,10	1,10			0,57	0,57	0,90	
Pyren	0,97	0,30	1,10	1,10		0,30	0,89	0,89			0,59	0,59	0,79	
Benzo(a)antracen	0,51	0,20	0,63	0,63		0,20	0,45	0,45			0,33	0,33	0,51	
Krysen	0,55	0,23	0,64	0,64		0,23	0,41	0,41			0,34	0,34	0,48	
Benzo(b)fluoranten	1,40	0,47	1,90	1,90		0,47	1,30	1,30			1,10	1,10	1,50	
Benzo(k)fluoranten														
Benzo(a)pyren	0,65	0,20	0,83	0,83		0,20	0,56	0,56			0,50	0,50	0,73	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,36	0,11	0,44	0,44		0,11	0,31	0,31			0,27	0,27	0,40	
Dibenzo(a,h)antracen	0,12	0,04	0,16	0,16		0,04	0,10	0,10			0,09	0,09	0,12	
Benzo(ghi)perylene	0,37	0,12	0,47	0,47		0,12	0,31	0,31			0,28	0,28	0,41	
Sum PAH-16	7,18	2,32	8,51	8,51		2,32	6,08	6,08			4,49	4,49	6,46	
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 52	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 101	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 118	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 138	0,00	0,00	0,01	0,01		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 153	0,00	0,00	0,01	0,01		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
PCB 180	0,00	0,00	0,01	0,01		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
Sum PCB-7	0,02	0,02	0,03	0,03		0,02	0,02	0,02			0,02	0,02	0,02	
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	2,59	0,21	0,32	0,32	0,22	0,21	0,70	0,70	0,81	0,34	0,54	0,54	0,22	0,12

Stoff	517	518	519	520	521	Snøtipp	TRV G7 0-0.1m	TRV G8 0-0.1m	TRV G9 0-0.1m	TRV G10 0-0.1m	601	602	603	604 T
Tørrestoff (%)							51,00	68,50	62,00	64,20				
Arsen	5,00	7,40	5,70	5,70	5,00	2,60	113,00	90,00	11,00	98,00	1,00	1,00	3,40	1,00
Bly	28,00	35,00	43,00	43,00	28,00	12,40	237,00	272,00	36,00	283,00	25,60	33,10	36,60	31,20
Kadmium	0,34	0,44	0,47	0,47	0,34	0,18	1,80	2,40	0,33	2,10	0,05	0,05	0,31	0,16
Kobber	76,00	110,00	74,00	74,00	76,00	34,90	1.950,00	1.140,00	122,00	2.780,00	60,30	52,60	42,80	36,90
Krom totalt (III + VI)	45,00	56,00	49,00	49,00	45,00	52,40	158,00	132,00	74,00	218,00	54,40	34,90	46,70	58,80
Kvikksølv	0,21	0,26	0,33	0,33	0,21	0,18	0,24	0,25	0,22	0,24	0,80	0,14	0,22	0,33
Nikkel	23,00	26,00	26,00	26,00	23,00	37,00	88,00	79,00	40,00	94,00	41,50	27,10	24,30	24,30
Sink	108,00	230,00	200,00	200,00	108,00	101,00	2.700,00	3.280,00	232,00	2.940,00	135,00	435,00	232,00	136,00
Naftalen	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,01	0,05	0,06	0,10	0,13	0,03		0,09	0,02
Acenaftylen	0,15	0,14	0,21	0,21	0,15	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03		0,20	0,06
Acenaften	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,00	0,03	0,03	0,03	0,12	0,02		0,09	0,02
Fluoren	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,10	0,03	0,03	0,06	0,10	0,02		0,10	0,02
Fenantren	0,21	0,20	0,38	0,38	0,21	0,11	0,18	0,18	0,27	0,33	0,04		0,31	0,08
Antracen	0,16	0,14	0,30	0,30	0,16	0,03	0,05	0,05	0,09	0,07	0,02		0,41	0,06
Fluoranten	1,20	0,90	2,00	2,00	1,20	0,21	0,35	0,50	1,50	0,58	0,17		6,20	0,75
Pyren	1,00	0,79	1,90	1,90	1,00	0,15	0,29	0,57	1,00	0,50	0,23		4,00	0,62
Benzo(a)antracen	0,60	0,51	1,00	1,00	0,60	0,12	0,15	0,23	0,39	0,22	0,10		1,80	0,27
Krysen	0,57	0,48	0,91	0,91	0,57	0,07	0,14	0,19	0,26	0,20	0,11		1,60	0,33
Benzo(b)fluoranten	1,70	1,50	3,00	3,00	1,70	0,17	0,17	0,28	0,27	0,25	0,16		1,60	0,48
Benzo(k)fluoranten							0,08	0,13	0,12	0,11	0,06		0,65	0,17
Benzo(a)pyren	0,81	0,73	1,40	1,40	0,81	0,10	0,16	0,23	0,21	0,20	0,13		1,20	0,37
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,43	0,40	0,77	0,77	0,43	0,06	0,16	0,23	0,21	0,22	0,09		0,64	0,27
Dibenzo(a,h)antracen	0,13	0,12	0,22	0,22	0,13	0,01	0,03	0,06	0,05	0,05	0,02		0,14	0,06
Benzo(ghi)perylene	0,43	0,41	0,76	0,76	0,43	0,06	0,14	0,19	0,18	0,17	0,11		0,71	0,30
Sum PAH-16	7,53	6,46	13,04	13,04	7,53	1,21	2,01	2,96	4,74	3,26	1,33		19,73	3,86
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
PCB 118	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
PCB 153	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
PCB 180	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Sum PCB-7	0,06	0,02	0,03	0,03	0,06	0,00	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	0,20	0,22	0,12	0,12	0,20	0,01	9,10	2,80	0,38	10,00				

Stoff				
	604 B	T14-1	T14-2	T14-3
Tørrestoff (%)				
Arsen	1,00	9,30	3,70	4,80
Bly	20,10	50,00	18,00	19,00
Kadmium	0,05	0,65	0,17	0,11
Kobber	62,30	157,00	35,00	38,00
Krom totalt (III + VI)	40,50	81,00	53,00	98,00
Kvikksølv	0,16	0,31	0,16	0,12
Nikkel	48,40	39,00	26,00	62,00
Sink	136,00	354,00	119,00	115,00
Naftalen	0,02	0,07	0,09	0,13
Acenaftylen	0,03	0,05	0,15	0,18
Acenaften	0,02	0,03	0,05	0,03
Fluoren	0,02	0,03	0,09	0,03
Fenantren	0,10	0,19	0,62	0,13
Antracen	0,05	0,11	0,18	0,18
Fluoranten	0,56	0,50	2,30	0,99
Pyren	0,47	0,52	1,70	3,60
Benzo(a)antracen	0,17	0,31	1,10	1,20
Krysen	0,19	0,26	0,81	0,82
Benzo(b)fluoranten	0,29	0,51	1,10	1,80
Benzo(k)fluoranten	0,12	0,25	0,52	0,87
Benzo(a)pyren	0,22	0,49	1,20	1,80
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,13	0,49	0,94	1,50
Dibenzo(a,h)antracen	0,04	0,11	0,19	0,31
Benzo(ghi)perylene	0,17	0,41	0,79	1,30
Sum PAH-16	2,58	4,26	11,80	14,80
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,01
PCB 52	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 118	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 138	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 153	0,00	0,01	0,00	0,01
PCB 180	0,00	0,01	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,01	0,04	0,02	0,02
DDT				
Tributyltinn (TBT-ion)		0,30	0,05	0,02

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn - Nyhavna Mudring											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	K 188 90-10	K 189 20-30	K 190 40-45	NGU 2-3	NGU 2-4	NGU 7-4	NGU 8-4	NGU 10-2	NGU 10-3	NGU 11-3A
Tørrstoff (%)	27	83,9	71,1	1,2	55,20	75,60	70,90				61,70	79,80	81,50	83,90
Arsen	30,00	40,00	3,94	22,7	40,00	5,30	24,00	7,37	2,29	5,11	2,43	2,85	1,76	2,26
Bly	30,00	440,00	48,38	51,2	350,00	14,00	440,00	5,47	2,50	202,00	2,50	13,60	2,50	9,15
Kadmium	30,00	5,40	0,56	54,0	5,40	0,70	3,00	0,42	0,42	1,11	0,42	0,55	0,43	0,55
Kobber	30,00	560,00	65,52	21,5	560,00	28,00	240,00	4,57	6,28	115,39	15,14	31,08	16,28	14,17
Krom totalt (III + VI)	30,00	130,00	42,10	3,6	130,00	51,00	82,00	18,96	21,61	47,94	48,95	33,14	26,44	21,84
Kvikksølv	30,00	0,43	0,09	21,6	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,43	0,01	0,04	0,01	0,13
Nikkel	30,00	84,00	28,19	3,2	84,00	35,00	60,00	15,31	17,64	35,16	34,86	23,88	20,64	17,94
Sink	30,00	1.000,00	182,28	19,3	1.000,00	69,00	1.000,00	13,47	16,28	475,17	46,10	102,11	21,14	51,90
Naftalen	30,00	42,00	1,49	1680,0	1,90	0,23	0,35	0,03	0,03	42,00	0,03	0,03	0,03	0,03
Acenaftylen	30,00	4,80	0,29	94,1	0,21	0,31	0,25	0,03	0,03	4,80	0,03	0,03	0,03	0,03
Acenaften	30,00	9,50	0,52	380,0	2,30	0,02	0,49	0,03	0,03	9,50	0,03	0,03	0,03	0,03
Fluoren	30,00	9,70	0,52	334,5	2,50	0,08	0,34	0,01	0,01	9,70	0,01	0,02	0,01	0,03
Fenantren	30,00	38,00	2,39	292,3	18,00	0,31	2,00	0,01	0,01	38,00	0,01	0,08	0,01	0,15
Antracen	30,00	8,82	0,74	73,5	3,90	2,20	0,84	0,01	0,01	8,82	0,01	0,01	0,01	0,03
Fluoranten	30,00	38,00	4,38	50,7	30,00	13,00	22,00	0,01	0,01	38,00	0,01	0,35	0,01	0,90
Pyren	30,00	30,00	3,55	33,3	30,00	9,60	18,00	0,01	0,01	19,10	0,01	0,37	0,01	0,63
Benzo(a)antracen	30,00	14,00	1,60	53,8	14,00	4,20	8,00	0,01	0,01	12,00	0,01	0,15	0,01	0,35
Krysen	30,00	14,00	1,50	50,0	14,00	4,00	8,00	0,01	0,01	11,00	0,01	0,15	0,01	0,35
Benzo(b)fluoranten	30,00	15,00	1,77	30,0	14,00	3,60	7,40	0,01	0,01	15,00	0,01	0,35	0,01	0,50
Benzo(k)fluoranten	30,00	13,00	1,03	86,7	13,00	3,10	6,20	0,01	0,01	4,30	0,01	0,08	0,01	0,15
Benzo(a)pyren	30,00	13,00	1,32	40,6	13,00	3,90	6,70	0,01	0,01	5,77	0,01	0,15	0,01	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	30,00	7,00	0,86	41,2	7,00	2,60	4,50	0,01	0,01	6,30	0,01	0,10	0,01	0,20
Dibenzo(a,h)antracen	30,00	1,70	0,21	37,0	1,70	0,47	1,00	0,01	0,01	1,40	0,01	0,04	0,01	0,06
Benzo(ghi)perylene	30,00	7,60	0,95	38,0	7,60	2,70	4,50	0,01	0,01	7,00	0,01	0,15	0,01	0,20
Sum PAH-16	29,00	232,69	23,88	51,4	173,11	50,32	90,57	0,14	0,14	232,69	0,14	2,06	0,14	3,83
PCB 28	23,00	0,30	0,01	600,0	0,30	0,00	0,00							
PCB 52	23,00	0,45	0,02	450,0	0,45	0,00	0,05							
PCB 101	23,00	0,23	0,02	121,1	0,23	0,00	0,08							
PCB 118	23,00	0,16	0,01	118,5	0,16	0,00	0,06							
PCB 138	23,00	0,31	0,02	112,7	0,14	0,00	0,31							
PCB 153	23,00	0,25	0,02	119,0	0,12	0,00	0,25							
PCB 180	23,00	0,17	0,01	106,3	0,08	0,00	0,17							
Sum PCB-7	19,00	1,48	0,15	66,6	1,48	0,00	0,91	0,01			0,19		0,01	
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	3,00	0,02	0,01	2,4	0,01	0,00	0,02							

Stoff														
	nyhavna Uke 1	nyhavna Uke 1	na Uke 18-2	nyhavna Uke 19	na Uke 19-2 (ge)	na Uke 20-2 (ge)	nyhavna Uke 20	nyhavna Uke 21	nyhavna Uke 21	Uke 22-1	Uke 22-2	Uke 22 Nyh. Munn	Uke 23 Nyh. Ytre b	Uke 23 Nyh. Indre ba
Tørrstoff (%)	83,10	70,10	78,60	71,90	65,20	79,40	66,20	63,30	77,80	67,40	57,40	67,30	65,70	78,80
Arsen	2,4	4,89	1,26	0,25	9,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	3,00	0,25	2,00	0,25
Bly	18,8	68,9	8,6	5,00	145,00	8,00	8,00	3,00	12,00	35,00	57,00	6,00	22,00	4,00
Kadmium	0,05	0,45	0,05	0,03	1,60	0,03	0,03	0,03	0,07	0,50	0,82	0,03	0,29	0,03
Kobber	21,7	86,5	14,9	23,00	281,00	39,00	26,00	12,00	26,00	75,00	126,00	22,00	72,00	20,00
Krom totalt (III + VI)	35,4	57,5	29,8	37,00	84,00	69,00	30,00	26,00	32,00	53,00	57,00	36,00	47,00	33,00
Kvikksølv	0,01	0,26	0,01	0,01	0,37	0,02	0,02	0,01	0,11	0,20	0,32	0,02	0,15	0,01
Nikkel	19,5	27,4	18,6	27,00	38,00	47,00	26,00	17,00	20,00	34,00	35,00	25,00	31,00	25,00
Sink	79,2	481	39,4	41,00	858,00	63,00	48,00	26,00	66,00	220,00	338,00	46,00	156,00	33,00
Naftalen	0,023	0,055	0,005	0,01	0,15	0,01	0,02	0,01	0,06	0,06	0,08	0,07	0,09	0,01
Acenaftylene	0,046	0,066	0,042	0,01	0,13	0,01	0,05	0,03	1,10	0,18	0,14	0,23	0,14	0,01
Acenaften	0,041	0,092	0,005	0,01	0,10	0,01	0,03	0,01	1,70	0,03	0,03	0,07	0,04	0,01
Fluoren	0,025	0,124	0,005	0,01	0,11	0,01	0,04	0,02	1,70	0,04	0,05	0,12	0,05	0,01
Fenantren	0,13	0,478	0,018	0,02	0,56	0,01	0,26	0,05	8,30	0,14	0,24	0,29	0,31	0,01
Antracen	0,241	0,184	0,03	0,01	0,23	0,01	0,13	0,02	2,90	0,14	0,14	0,33	0,17	0,01
Fluoranten	1,77	1,77	0,226	0,11	1,80	0,01	0,40	0,19	10,00	0,52	1,40	1,50	1,40	0,01
Pyren	1,51	1,52	0,182	0,11	2,10	0,02	0,90	0,15	7,80	2,70	1,20	1,30	1,30	0,01
Benzo(a)antracen	0,571	0,382	0,135	0,04	0,24	0,01	0,23	0,07	3,80	0,50	0,61	0,63	0,62	0,01
Krysen	0,526	0,362	0,125	0,03	0,57	0,01	0,15	0,05	2,40	0,28	0,34	0,54	0,54	0,01
Benzo(b)fluoranten	0,773	0,545	0,265	0,05	1,10	0,01	0,45	0,08	2,90	1,00	0,83	0,73	0,94	0,01
Benzo(k)fluoranten	0,193	0,162	0,081	0,02	0,34	0,01	0,14	0,03	0,87	0,31	0,31	0,25	0,35	0,01
Benzo(a)pyren	0,562	0,388	0,235	0,03	0,73	0,01	0,32	0,06	2,40	0,74	0,54	0,55	0,70	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,17	0,088	0,07	0,02	0,52	0,01	0,21	0,04	1,40	0,48	0,35	0,28	0,36	0,01
Dibenzo(a,h)antracen	0,04	0,027	0,02	0,01	0,15	0,01	0,06	0,01	0,37	0,15	0,12	0,10	0,12	0,01
Benzo(ghi)perylene	0,16	0,112	0,069	0,03	0,60	0,01	0,25	0,05	1,60	0,59	0,43	0,38	0,48	0,01
Sum PAH-16	6,8	6,4	1,5	0,47	9,43	0,02	3,64	0,85	49,30	7,86	6,81	7,37	7,61	n.d.
PCB 28	0,0015	0,0015	0,0015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,0015	0,0059	0,0015	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,0047	0,0122	0,0015	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 118	0,0015	0,0049	0,0015	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,0081	0,0221	0,0015	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 153	0,0047	0,0142	0,0015	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 180	0,0015	0,0088	0,0015	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,018	0,068	n.d.	n.d.	0,12	n.d.	0,05	n.d.	n.d.	0,03	0,04	0,01	0,02	n.d.
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)														

Stoff	Nyhavna Uke 24	Nyhavna Uke 24	Gea Uke 27 Indre	Gea Uke 28 Indre	Nyhavna Uke 28	Kai 57 Sedime
Tørrstoff (%)	68,80	66,40	69,50	69,60	73,20	72,10
Arsen	0,25	0,25	0,80	0,25	0,25	1,84
Bly	8,00	4,00	15,00	4,00	6,00	19,70
Kadmium	0,03	0,03	0,10	0,03	0,03	0,05
Kobber	31,00	19,00	39,00	12,00	26,00	28,20
Krom totalt (III + VI)	35,00	37,00	41,00	9,00	39,00	35,40
Kvikksølv	0,07	0,02	0,14	0,37	0,02	0,01
Nikkel	25,00	26,00	28,00	7,00	31,00	22,00
Sink	50,00	35,00	97,00	35,00	43,00	101,00
Naftalen	0,02	0,01	0,05	0,21	0,01	0,53
Acenaftylene	0,08	0,01	0,12	0,36	0,02	0,44
Acenaften	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01	1,38
Fluoren	0,03	0,01	0,03	0,13	0,02	0,84
Fenantren	0,08	0,01	0,11	0,50	0,05	3,88
Antracen	0,07	0,01	0,12	0,38	0,04	1,98
Fluoranten	0,75	0,02	0,75	1,10	0,15	7,56
Pyren	0,69	0,08	0,97	3,80	0,15	5,76
Benzo(a)antracen	0,26	0,02	0,36	0,61	0,05	1,89
Krysen	0,25	0,02	0,32	0,47	0,06	1,81
Benzo(b)fluoranten	0,32	0,04	0,76	1,40	0,09	1,85
Benzo(k)fluoranten	0,15	0,02	0,29	0,63	0,04	1,01
Benzo(a)pyren	0,27	0,03	0,53	1,00	0,06	1,90
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,15	0,02	0,31	0,65	0,04	0,75
Dibenzo(a,h)antracen	0,05	0,01	0,09	0,20	0,01	0,14
Benzo(ghi)perylene	0,20	0,02	0,42	0,94	0,06	0,92
Sum PAH-16	3,35	0,28	5,23	12,50	0,83	33,00
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 101	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 118	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
PCB 153	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 180	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,00	n.d.	0,03	0,05	0,00	0,02
DDT						
Tributyltinn (TBT-ion)						



<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	66,9	71,1
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	49,5	40,6

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Nyhavna Mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	65.570
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	332,6
Bly	3.211,5
Kadmium	36,6
Kobber	5.756,5
Krom totalt (III + VI)	2.880,1
Kvikksølv	7,2
Nikkel	1.870,5
Sink	14.078,8
Naftalen	84,4
Acenaftylen	17,2
Acenaften	29,7
Fluoren	29,7
Fenantren	137,5
Antracen	43,5
Fluoranten	261,3
Pyren	211,7
Benzo(a)antracen	97,1
Krysen	90,4
Benzo(b)fluoranten	111,7
Benzo(k)fluoranten	65,3
Benzo(a)pyren	81,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	52,6
Dibenzo(a,h)antracen	12,8
Benzo(ghi)perylen	57,8
Sum PAH-16	1.424,4
PCB 28	0,8
PCB 52	1,3
PCB 101	0,9
PCB 118	0,6
PCB 138	1,4
PCB 153	1,2
PCB 180	0,8
Sum PCB-7	8,8
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	9,4

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Nyhavna Tildekking etter mudring		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Fra tabell i ark 1d
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg

Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	65.570	Prosjektert mudreareal
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,1	Beregnet gjennomsnittlig mudredyp fra totalt mudrevolum 49696 m <sup>3</sup> og mudreareal

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT: Renere havn - Nyhavna Tildekking etter mudring													
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	K 188 90-10	TK 189 20-30	TK 190 40-45	NGU 2-3	NGU 2-4	NGU 7-4	NGU 8-4	NGU 10-2	NGU 10-3	NGU 11-3A
Tørrstoff (%)	27	83,9	71,1	1,2	55,20	75,60	70,90				61,70	79,80	81,50	83,90
Arsen	30	40,00	4,08	22,2	40,00	5,30	24,00	7,37	2,29	5,11	2,43	2,85	1,76	2,26
Bly	30	440,00	49,99	49,6	350,00	14,00	440,00	5,47	2,50	202,00	2,50	13,60	2,50	9,15
Kadmium	30	5,40	0,57	27,7	5,40	0,70	3,00	0,42	0,42	1,11	0,42	0,55	0,43	0,55
Kobber	30	560,00	67,71	21,5	560,00	28,00	240,00	4,57	6,28	115,39	15,14	31,08	16,28	14,17
Krom totalt (III + VI)	30	130,00	43,50	3,6	130,00	51,00	82,00	18,96	21,61	47,94	48,95	33,14	26,44	21,84
Kvikksølv	30	0,43	0,09	21,6	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,43	0,01	0,04	0,01	0,13
Nikkel	30	84,00	29,13	3,2	84,00	35,00	60,00	15,31	17,64	35,16	34,86	23,88	20,64	17,94
Sink	30	1.000,00	188,36	17,4	1.000,00	69,00	1.000,00	13,47	16,28	475,17	46,10	102,11	21,14	51,90
Naftalen	30	42,00	1,54	1680,0	1,90	0,23	0,35	0,03	0,03	42,00	0,03	0,03	0,03	0,03
Acenaftylene	30	4,80	0,30	82,1	0,21	0,31	0,25	0,03	0,03	4,80	0,03	0,03	0,03	0,03
Acenaften	30	9,50	0,54	380,0	2,30	0,02	0,49	0,03	0,03	9,50	0,03	0,03	0,03	0,03
Fluoren	30	9,70	0,53	328,8	2,50	0,08	0,34	0,01	0,01	9,70	0,01	0,02	0,01	0,03
Fenantren	30	38,00	2,47	281,5	18,00	0,31	2,00	0,01	0,01	38,00	0,01	0,08	0,01	0,15
Antracen	30	8,82	0,76	70,5	3,90	2,20	0,84	0,01	0,01	8,82	0,01	0,01	0,01	0,03
Fluoranten	30	38,00	4,52	50,7	30,00	13,00	22,00	0,01	0,01	38,00	0,01	0,35	0,01	0,90
Pyren	30	30,00	3,67	32,1	30,00	9,60	18,00	0,01	0,01	19,10	0,01	0,37	0,01	0,63
Benzo(a)antracen	30	14,00	1,66	45,9	14,00	4,20	8,00	0,01	0,01	12,00	0,01	0,15	0,01	0,35
Krysen	30	14,00	1,55	46,7	14,00	4,00	8,00	0,01	0,01	11,00	0,01	0,15	0,01	0,35
Benzo(b)fluoranten	30	15,00	1,83	28,7	14,00	3,60	7,40	0,01	0,01	15,00	0,01	0,35	0,01	0,50
Benzo(k)fluoranten	30	13,00	1,07	83,3	13,00	3,10	6,20	0,01	0,01	4,30	0,01	0,08	0,01	0,15
Benzo(a)pyren	30	13,00	1,36	36,7	13,00	3,90	6,70	0,01	0,01	5,77	0,01	0,15	0,01	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	30	7,00	0,89	37,8	7,00	2,60	4,50	0,01	0,01	6,30	0,01	0,10	0,01	0,20
Dibenzo(a,h)antracen	30	1,70	0,21	32,1	1,70	0,47	1,00	0,01	0,01	1,40	0,01	0,04	0,01	0,06
Benzo(ghi)perylene	30	7,60	0,98	38,0	7,60	2,70	4,50	0,01	0,01	7,00	0,01	0,15	0,01	0,20
Sum PAH-16	29	232,69	24,70	44,5	173,11	50,32	90,57	0,14	0,14	232,69	0,14	2,06	0,14	3,83
PCB 28	23	0,30	0,01	600,0	0,30	0,00	0,00							
PCB 52	23	0,45	0,02	300,0	0,45	0,00	0,05							
PCB 101	23	0,23	0,02	100,0	0,23	0,00	0,08							
PCB 118	23	0,16	0,01	106,7	0,16	0,00	0,06							
PCB 138	23	0,31	0,03	91,2	0,14	0,00	0,31							
PCB 153	23	0,25	0,02	92,6	0,12	0,00	0,25							
PCB 180	23	0,17	0,01	100,0	0,08	0,00	0,17							
Sum PCB-7	19	1,48	0,16	56,0	1,48	0,00	0,91	0,01			0,19		0,01	
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,02	0,01	1,2	0,01	0,00	0,02							

Stoff														
	Uke 1	Uke 1	Uke 18-2	Uke 19	Uke 19-2	Uke 20-2	Uke 20	Uke 21	Uke 21	Uke 21	Uke 22-1	Uke 22-2	Uke 22-3	Uke 23
Tørrstoff (%)	83,10	70,10	78,60	71,90	65,20	79,40	66,20	63,30	77,80	67,40	57,40	67,30	65,70	78,80
Arsen	2,4	4,89	1,26	0,25	9,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	3,00	0,25	2,00	0,25
Bly	18,8	68,9	8,6	5,00	145,00	8,00	8,00	3,00	12,00	35,00	57,00	6,00	22,00	4,00
Kadmium	0,05	0,45	0,05	0,03	1,60	0,03	0,03	0,03	0,07	0,50	0,82	0,03	0,29	0,03
Kobber	21,7	86,5	14,9	23,00	281,00	39,00	26,00	12,00	26,00	75,00	126,00	22,00	72,00	20,00
Krom totalt (III + VI)	35,4	57,5	29,8	37,00	84,00	69,00	30,00	26,00	32,00	53,00	57,00	36,00	47,00	33,00
Kvikksølv	0,01	0,26	0,01	0,01	0,37	0,02	0,02	0,01	0,11	0,20	0,32	0,02	0,15	0,01
Nikkel	19,5	27,4	18,6	27,00	38,00	47,00	26,00	17,00	20,00	34,00	35,00	25,00	31,00	25,00
Sink	79,2	481	39,4	41,00	858,00	63,00	48,00	26,00	66,00	220,00	338,00	46,00	156,00	33,00
Naftalen	0,023	0,055	0,005	0,01	0,15	0,01	0,02	0,01	0,06	0,06	0,08	0,07	0,09	0,01
Acenaftylene	0,046	0,066	0,042	0,01	0,13	0,01	0,05	0,03	1,10	0,18	0,14	0,23	0,14	0,01
Acenaften	0,041	0,092	0,005	0,01	0,10	0,01	0,03	0,01	1,70	0,03	0,03	0,07	0,04	0,01
Fluoren	0,025	0,124	0,005	0,01	0,11	0,01	0,04	0,02	1,70	0,04	0,05	0,12	0,05	0,01
Fenantren	0,13	0,478	0,018	0,02	0,56	0,01	0,26	0,05	8,30	0,14	0,24	0,29	0,31	0,01
Antracen	0,241	0,184	0,03	0,01	0,23	0,01	0,13	0,02	2,90	0,14	0,14	0,33	0,17	0,01
Fluoranten	1,77	1,77	0,226	0,11	1,80	0,01	0,40	0,19	10,00	0,52	1,40	1,50	1,40	0,01
Pyren	1,51	1,52	0,182	0,11	2,10	0,02	0,90	0,15	7,80	2,70	1,20	1,30	1,30	0,01
Benzo(a)antracen	0,571	0,382	0,135	0,04	0,24	0,01	0,23	0,07	3,80	0,50	0,61	0,63	0,62	0,01
Krysen	0,526	0,362	0,125	0,03	0,57	0,01	0,15	0,05	2,40	0,28	0,34	0,54	0,54	0,01
Benzo(b)fluoranten	0,773	0,545	0,265	0,05	1,10	0,01	0,45	0,08	2,90	1,00	0,83	0,73	0,94	0,01
Benzo(k)fluoranten	0,193	0,162	0,081	0,02	0,34	0,01	0,14	0,03	0,87	0,31	0,31	0,25	0,35	0,01
Benzo(a)pyren	0,562	0,388	0,235	0,03	0,73	0,01	0,32	0,06	2,40	0,74	0,54	0,55	0,70	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,17	0,088	0,07	0,02	0,52	0,01	0,21	0,04	1,40	0,48	0,35	0,28	0,36	0,01
Dibenzo(a,h)antracen	0,04	0,027	0,02	0,01	0,15	0,01	0,06	0,01	0,37	0,15	0,12	0,10	0,12	0,01
Benzo(ghi)perylene	0,16	0,112	0,069	0,03	0,60	0,01	0,25	0,05	1,60	0,59	0,43	0,38	0,48	0,01
Sum PAH-16	6,8	6,4	1,5	0,47	9,43	0,02	3,64	0,85	49,30	7,86	6,81	7,37	7,61	n.d.
PCB 28	0,0015	0,0015	0,0015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,0015	0,0059	0,0015	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 101	0,0047	0,0122	0,0015	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 118	0,0015	0,0049	0,0015	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,0081	0,0221	0,0015	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 153	0,0047	0,0142	0,0015	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
PCB 180	0,0015	0,0088	0,0015	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,018	0,068	n.d.	n.d.	0,12	n.d.	0,05	n.d.	n.d.	0,03	0,04	0,01	0,02	n.d.
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)														

Stoff						
	Nyhavna Uke 24	Nyhavna Uke 24	Gea Uke 27 Indre	Gea Uke 28 Indre	Nyhavna Uke 28	Kai 57 Sedime
Tørrstoff (%)	68,80	66,40	69,50	69,60	73,20	72,10
Arsen	0,25	0,25	0,80	0,25	0,25	1,84
Bly	8,00	4,00	15,00	4,00	6,00	19,70
Kadmium	0,03	0,03	0,10	0,03	0,03	0,05
Kobber	31,00	19,00	39,00	12,00	26,00	28,20
Krom totalt (III + VI)	35,00	37,00	41,00	9,00	39,00	35,40
Kvikksølv	0,07	0,02	0,14	0,37	0,02	0,01
Nikkel	25,00	26,00	28,00	7,00	31,00	22,00
Sink	50,00	35,00	97,00	35,00	43,00	101,00
Naftalen	0,02	0,01	0,05	0,21	0,01	0,53
Acenaftylene	0,08	0,01	0,12	0,36	0,02	0,44
Acenaften	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01	1,38
Fluoren	0,03	0,01	0,03	0,13	0,02	0,84
Fenantren	0,08	0,01	0,11	0,50	0,05	3,88
Antracen	0,07	0,01	0,12	0,38	0,04	1,98
Fluoranten	0,75	0,02	0,75	1,10	0,15	7,56
Pyren	0,69	0,08	0,97	3,80	0,15	5,76
Benzo(a)antracen	0,26	0,02	0,36	0,61	0,05	1,89
Krysen	0,25	0,02	0,32	0,47	0,06	1,81
Benzo(b)fluoranten	0,32	0,04	0,76	1,40	0,09	1,85
Benzo(k)fluoranten	0,15	0,02	0,29	0,63	0,04	1,01
Benzo(a)pyren	0,27	0,03	0,53	1,00	0,06	1,90
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,15	0,02	0,31	0,65	0,04	0,75
Dibenzo(a,h)antracen	0,05	0,01	0,09	0,20	0,01	0,14
Benzo(ghi)perylene	0,20	0,02	0,42	0,94	0,06	0,92
Sum PAH-16	3,35	0,28	5,23	12,50	0,83	33,00
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 101	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 118	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 138	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
PCB 153	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 180	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Sum PCB-7	0,00	n.d.	0,03	0,05	0,00	0,02
DDT						
Tributyltinn (TBT-ion)						

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	71,1	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	40,6	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn - Nyhavna Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking etter mudring
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	65.570
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	34,7
Bly	426,1
Kadmium	4,9
Kobber	577,1
Krom totalt (III + VI)	370,8
Kvikksølv	0,8
Nikkel	248,3
Sink	1.605,6
Naftalen	13,1
Acenaftilen	2,5
Acenaften	4,6
Fluoren	4,6
Fenantren	21,0
Antracen	6,5
Fluoranten	38,6
Pyren	31,2
Benzo(a)antracen	14,1
Krysen	13,2
Benzo(b)fluoranten	15,6
Benzo(k)fluoranten	9,1
Benzo(a)pyren	11,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,6
Dibenzo(a,h)antracen	1,8
Benzo(ghi)perylene	8,4
Sum PAH-16	210,6
PCB 28	0,1
PCB 52	0,2
PCB 101	0,1
PCB 118	0,1
PCB 138	0,2
PCB 153	0,2
PCB 180	0,1
Sum PCB-7	1,4
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,1



<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Nyhavna Tildekking		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1.300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Bergnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	50.930	Tildeckingsareal i Nyhavna 116500 m <sup>2</sup> fratrukket mudreareal 65570 m <sup>2</sup>
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,2	

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			
Hvis <b>ja</b> , gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:			
Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:			

Stoff	PROSJEKT:		Renere havn Nyhavna Tildekking											
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T155 0-10	TK 187 0-10	TK 188 0-10	TK 190 0-10	NGU 9-1	NGU 10-1	RV G7 0-0.1	RV G8 0-0.1	RV G9 0-0.1	RV G10 0-0.1
Tørrestoff (%)	10	82,6	65,6	1,3	58,40	63,00	67,50	82,60	62,40	76,00	51,00	68,50	62,00	64,20
Arsen	14	113,00	27,30	12,4	21,00	13,00	11,00	2,30	7,20	3,94	113,00	90,00	11,00	98,00
Bly	14	283,00	100,06	5,8	86,00	55,00	49,00	6,90	43,60	25,90	237,00	272,00	36,00	283,00
Kadmium	14	2,40	1,00	3,0	1,90	1,30	1,20	0,34	0,93	0,66	1,80	2,40	0,33	2,10
Kobber	14	2.780,00	482,85	29,5	160,00	120,00	100,00	8,20	74,74	39,13	1.950,00	1.140,00	122,00	2.780,00
Krom totalt (III + VI)	14	218,00	84,90	3,0	100,00	73,00	61,00	26,00	43,11	27,99	158,00	132,00	74,00	218,00
Kvikksølv	14	0,41	0,20	1,8	0,09	0,41	0,00	0,00	0,32	0,08	0,24	0,25	0,22	0,24
Nikkel	14	94,00	46,45	2,4	60,00	40,00	33,00	15,00	25,01	19,59	88,00	79,00	40,00	94,00
Sink	14	3.280,00	840,75	10,2	460,00	350,00	320,00	44,00	236,75	179,71	2.700,00	3.280,00	232,00	2.940,00
Naftalen	14	0,28	0,10	3,4	0,11	0,28	0,12	0,04	0,15	0,06	0,05	0,06	0,10	0,13
Acenaftylene	14	0,14	0,06	4,0	0,10	0,10	0,12	0,05	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Acenaften	14	0,15	0,06	4,0	0,04	0,06	0,06	0,03	0,15	0,03	0,03	0,03	0,03	0,12
Fluoren	14	0,25	0,08	4,1	0,05	0,08	0,08	0,04	0,25	0,06	0,03	0,03	0,06	0,10
Fenantren	14	1,00	0,38	3,0	0,34	0,38	0,44	0,31	1,00	0,35	0,18	0,18	0,27	0,33
Antracen	14	0,26	0,13	1,9	0,16	0,21	0,22	0,16	0,17	0,09	0,05	0,05	0,09	0,07
Fluoranten	14	2,20	1,13	1,8	0,97	1,50	1,60	2,20	1,60	0,90	0,35	0,50	1,50	0,58
Pyren	14	2,10	1,18	1,7	1,60	1,90	2,00	2,10	1,02	0,63	0,29	0,57	1,00	0,50
Benzo(a)antracen	14	1,80	0,52	4,0	0,50	0,60	0,67	1,80	0,50	0,35	0,15	0,23	0,39	0,22
Krysen	14	1,70	0,56	3,2	0,75	0,80	0,85	1,70	0,50	0,35	0,14	0,19	0,26	0,20
Benzo(b)fluoranten	14	1,60	0,74	1,9	1,60	0,91	0,90	1,20	0,80	0,70	0,17	0,28	0,27	0,25
Benzo(k)fluoranten	14	1,20	0,40	4,2	1,20	0,62	0,74	1,00	0,20	0,15	0,08	0,13	0,12	0,11
Benzo(a)pyren	14	1,10	0,53	2,2	0,96	0,72	0,85	1,10	0,25	0,28	0,16	0,23	0,21	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	14	0,97	0,39	3,1	0,97	0,55	0,62	0,37	0,10	0,25	0,16	0,23	0,21	0,22
Dibenzo(a,h)antracen	14	0,24	0,10	3,1	0,24	0,13	0,16	0,08	0,04	0,08	0,03	0,06	0,05	0,05
Benzo(ghi)perylene	14	1,20	0,45	3,9	1,20	0,70	0,85	0,31	0,15	0,30	0,14	0,19	0,18	0,17
Sum PAH-16	14	12,48	6,80	1,8	10,79	9,54	10,28	12,48	6,90	4,60	2,01	2,96	4,74	3,26
PCB 28	12	0,00	0,00	3,0	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	12	0,02	0,01	16,0	0,02	0,02	0,02	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 101	12	0,05	0,01	10,5	0,02	0,01	0,01	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 118	12	0,08	0,01	19,8	0,02	0,01	0,02	0,00			0,00	0,01	0,00	0,00
PCB 138	12	0,08	0,02	17,5	0,06	0,03	0,04	0,00			0,00	0,00	0,01	0,00
PCB 153	12	0,09	0,02	11,3	0,04	0,03	0,04	0,00			0,00	0,00	0,01	0,00
PCB 180	12	0,10	0,02	38,5	0,02	0,02	0,02	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
Sum PCB-7	14	0,41	0,08	18,4	0,17	0,11	0,15	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0,01
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	9	10,00	3,00	8,7	1,15	0,94	0,57	0,45	1,64		9,10	2,80	0,38	10,00

Stoff				
	605 T	605 B	606	607
Tørrestoff (%)				
Arsen	1,00	1,00	6,00	3,80
Bly	26,10	14,30	218,00	48,00
Kadmium	0,12	0,05	0,48	0,35
Kobber	59,50	71,70	88,50	46,20
Krom totalt (III + VI)	42,10	44,40	114,00	75,00
Kvikksølv	0,17	0,08	0,37	0,33
Nikkel	42,50	56,30	32,40	25,50
Sink	132,00	183,00	390,00	323,00
Naftalen	0,09	0,05	0,08	0,06
Acenaftylen	0,09	0,02	0,14	0,10
Acenaften	0,08	0,02	0,12	0,03
Fluoren	0,08	0,02	0,15	0,05
Fenantren	0,58	0,02	0,77	0,21
Antracen	0,22	0,02	0,26	0,12
Fluoranten	1,70	0,02	1,70	0,66
Pyren	1,60	0,02	1,80	1,50
Benzo(a)antracen	0,72	0,02	0,76	0,31
Krysen	0,74	0,02	0,83	0,55
Benzo(b)fluoranten	1,00	0,02	1,20	1,10
Benzo(k)fluoranten	0,39	0,02	0,44	0,37
Benzo(a)pyren	0,77	0,02	0,87	0,75
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,57	0,02	0,67	0,56
Dibenzo(a,h)antracen	0,12	0,02	0,16	0,15
Benzo(ghi)perylene	0,67	0,02	0,75	0,71
Sum PAH-16	9,42	0,27	10,70	7,22
PCB 28	0,00	0,00	0,00	0,00
PCB 52	0,00	0,00	0,02	0,01
PCB 101	0,01	0,00	0,05	0,02
PCB 118	0,00	0,00	0,08	0,01
PCB 138	0,00	0,00	0,08	0,03
PCB 153	0,01	0,00	0,09	0,02
PCB 180	0,00	0,00	0,10	0,01
Sum PCB-7	0,03	0,01	0,41	0,10
DDT				
Tributyltinn (TBT-ion)				

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	65,6	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	52,5	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1.200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1.300	500
Silt	1.600	1.100
Sand	1.900	1.500
Grus/stein	2.000	1.800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Nyhavna Tildekking
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	50.930
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	361,5
Bly	1.324,9
Kadmium	13,2
Kobber	6.393,9
Krom totalt (III + VI)	1.124,2
Kvikksølv	2,6
Nikkel	615,1
Sink	11.133,0
Naftalen	1,3
Acenaftalen	0,7
Acenaften	0,8
Fluoren	1,0
Fenantren	5,1
Antracen	1,8
Fluoranten	14,9
Pyren	15,6
Benzo(a)antracen	6,8
Krysen	7,4
Benzo(b)fluoranten	9,8
Benzo(k)fluoranten	5,3
Benzo(a)pyren	7,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,2
Dibenzo(a,h)antracen	1,3
Benzo(ghi)perylene	6,0
Sum PAH-16	90,0
PCB 28	0,0
PCB 52	0,1
PCB 101	0,1
PCB 118	0,2
PCB 138	0,3
PCB 153	0,3
PCB 180	0,2
Sum PCB-7	1,0
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	39,8

# Vedlegg D

TA2817 - BEREGNINGSVERKTØY ILSVIKA



<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn IIsvika Tildekking		
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune		
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>			
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking ▼	<b>AVSLUTTET ÅR:</b>	2016 ▼

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Våt densitet til toppsedimentet, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1,300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold toppsediment, w [%]	ingen standard		Beregnet fra TS i ark 1d fra prøver ark 1b
Våt densitet til sedimentet >0,1 m, $\rho_{sed}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	ingen standard	1,300	Silt, bløt og med organisk innhold fra tabell 1 i TA 2817/2011
Naturlig vanninnhold >0,1 m, w [%]	ingen standard		Bergnet fra TS i prøver i ark 1d fra dypere prøver ark 1c
Korreksjonsfaktor	0,000001	0,000001	Konvertering fra mg til kg
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i tiltaksområdet, $A_{sed}$ [m <sup>2</sup> ]	ingen standard	94,715	Tildeckingsareal
Mektighet topplag, [m]	0,1	0,1	
Mudret dybde/Tiltaksdybde ved tildekking*, D [m]	0,2	0,2	

\* = Hele tiltaksdybden legges inn uavhengig av mektigheten av topplaget.  
Standardverdi ved tildekking er satt til 0,2 m. For tiltak der det er gjennomført miljømudring brukes den faktiske mudringsdybden (gjennomsnitt).

Kort beskrivelse av type sediment og vurdering av datagrunnlaget			
	JA	NEI	
Er det noen stoff som bare forekommer i begrensede deler av tiltaksarealet?			
Er det noen prøver som skiller seg klart ut fra de resterende med hensyn på stoffkonsentrasjon eller materialtype?			

Hvis **ja**, gi en begrunnet vurdering av behovet for stoffmengdeberegninger for delarealer:

Eventuelle øvrige merknader til type sediment, datagrunnlag etc.:

Stoff	PROSJEKT: Renere havn Ilsvika Tildekking													
	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub> (mg/kg)									
	Antall prøver	C <sub>sed, max</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, middel</sub> (mg/kg)	C <sub>sed, max</sub> / C <sub>sed, median</sub> (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	T108 0-10	T113 0-10	T114 0-10	5 (0-2+2-1)	NGU 36-2	NGU 37-1	T115 0-10	T116 0-10	NGU 32-1	NGU 32-2
Tørrstoff (%)	10	84,0	73,4	1,1	77,60	63,50	60,70		82,10	84,00	74,30	68,00	70,80	80,40
Arsen	19	1,200,00	207,32	23,6	14,00	1,200,00	530,00	871,90	66,71	40,76	18,00	26,00	91,82	18,16
Bly	19	1,800,00	423,00	7,6	17,00	1,800,00	690,00	1,630,40	84,80	209,00	230,00	400,00	308,00	131,00
Kadmium	19	23,00	6,54	6,2	0,41	23,00	9,50	16,72	1,43	17,95	1,30	6,60	3,71	1,69
Kobber	19	3,000,00	503,11	30,0	37,00	3,000,00	1,500,00	1,926,42	172,30	1,652,77	100,00	130,00	304,82	101,57
Krom totalt (III + VI)	19	1,196,00	211,96	23,7	17,00	74,00	62,00	49,85	17,48	111,89	43,00	43,00	39,45	33,99
Kvikksølv	19	4,90	0,78	10,2	0,02	0,79	0,59	0,45	0,02	0,19	0,48	4,90	0,24	0,49
Nikkel	19	100,58	42,40	3,0	10,00	34,00	32,00	19,50	14,78	100,58	74,00	34,00	27,41	21,55
Sink	19	9,900,00	2,200,63	6,9	81,00	9,900,00	4,500,00	7,173,33	547,17	4,027,24	660,00	2,800,00	1,427,94	408,79
Naftalen	11	0,25	0,05	10,0	0,02	0,01	0,11	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,03	0,03
Acenaftilen	11	0,13	0,03	5,2	0,00	0,01	0,13	0,04	0,03	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
Acenaften	11	0,40	0,07	16,0	0,02	0,00	0,09	0,03	0,03	0,03	0,11	0,06	0,03	0,03
Fluoren	11	0,35	0,08	8,8	0,02	0,00	0,15	0,02	0,04	0,01	0,12	0,10	0,03	0,06
Fenantren	11	2,90	0,62	13,8	0,12	0,04	1,00	0,21	0,20	0,01	0,87	0,72	0,20	0,60
Antracen	11	0,50	0,16	19,9	0,03	0,02	0,48	0,02	0,01	0,01	0,39	0,21	0,02	0,09
Fluoranten	11	4,90	1,19	10,9	0,29	0,12	2,60	0,44	0,35	0,01	1,30	1,20	0,45	1,40
Pyren	11	3,05	0,90	7,1	0,23	0,25	2,20	0,32	0,27	0,01	1,10	0,99	0,43	1,02
Benzo(a)antracen	11	2,30	0,57	9,2	0,14	0,24	1,00	0,23	0,15	0,01	0,65	0,72	0,25	0,60
Krysen	11	2,40	0,53	8,0	0,15	0,31	0,20	0,28	0,15	0,01	0,75	0,70	0,30	0,60
Benzo(b)fluoranten	11	11,00	1,66	20,4	0,14	0,36	11,00	0,22	0,20	0,01	0,54	0,61	0,60	1,10
Benzo(k)fluoranten	11	0,89	0,34	3,2	0,08	0,28	0,89	0,11	0,10	0,01	0,48	0,49	0,15	0,30
Benzo(a)pyren	19	1,19	0,41	3,5	0,10	0,26	0,96	0,16	0,12	0,01	0,53	0,51	0,22	0,41
Indeno(1,2,3-cd)pyren	11	1,30	0,31	6,5	0,05	0,10	0,53	0,13	0,07	0,01	0,33	0,20	0,25	0,45
Dibenzo(a,h)antracen	11	0,45	0,10	9,0	0,01	0,03	0,14	0,03	0,03	0,01	0,07	0,05	0,08	0,15
Benzo(ghi)perylene	11	1,50	0,34	8,3	0,08	0,09	0,55	0,16	0,08	0,01	0,33	0,18	0,25	0,50
Sum PAH-16	19	28,00	6,58	7,2	1,50	2,10	22,00	3,40	1,80	0,10	7,60	6,80	3,50	8,10
PCB 28	5	0,00	0,00	1,0	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00		
PCB 52	5	0,00	0,00	19,6	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00		
PCB 101	5	0,00	0,00	14,0	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00		
PCB 118	5	0,00	0,00	17,2	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00		
PCB 138	5	0,01	0,00	48,0	0,00	0,00	0,01				0,00	0,00		
PCB 153	5	0,01	0,00	15,4	0,00	0,00	0,01				0,00	0,00		
PCB 180	5	0,01	0,00	22,0	0,00	0,00	0,01				0,00	0,00		
Sum PCB-7	15	0,47	0,07	23,5	0,00	0,00	0,04		0,01		0,02	0,00	0,31	
DDT														
Tributyltinn (TBT-ion)	15	0,05	0,01	5,4	0,02	0,01	0,00			0,00	0,02	0,00	0,03	



Stoff									
	NGU 35-1	101 MC	MC (Snitt 0-2 og	133 MC	134 MC	ny 1A	ny 4A	ny 5A	ny 6A
Tørrstoff (%)	72,90								
Arsen	50,81	1,00	18,50	6,40	7,00	310,00	347,00	72,00	249,00
Bly	236,00	3,80	180,00	50,00	67,00	625,00	565,00	352,00	458,00
Kadmium	1,43	0,05	1,00	0,92	0,45	12,00	12,00	5,00	9,00
Kobber	196,69	23,00	56,50	34,00	59,00	67,00	71,00	65,00	62,00
Krom totalt (III + VI)	55,26	4,90	125,00	46,00	50,50	1,196,00	954,00	387,00	717,00
Kvikksølv	0,41	0,01	0,68	0,25	0,19	1,00	1,30	1,60	1,20
Nikkel	25,83	18,00	56,50	68,00	83,50	46,00	47,00	48,00	45,00
Sink	951,09	24,00	435,00	200,00	189,50	2,521,00	2,414,00	1,530,00	2,022,00
Naftalen	0,25								
Acenaftylene	0,03								
Acenaften	0,40								
Fluoren	0,35								
Fenantren	2,90								
Antracen	0,50								
Fluoranten	4,90								
Pyren	3,05								
Benzo(a)antracen	2,30								
Krysen	2,40								
Benzo(b)fluoranten	3,50								
Benzo(k)fluoranten	0,80								
Benzo(a)pyren	1,19	0,00	0,45	0,34	0,21	0,96	0,33	0,73	0,39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,30								
Dibenzo(a,h)antracen	0,45								
Benzo(ghi)perylene	1,50								
Sum PAH-16	28,00	0,06	5,10	3,80	2,29	11,81	3,91	8,28	4,88
PCB 28									
PCB 52									
PCB 101									
PCB 118									
PCB 138									
PCB 153									
PCB 180									
Sum PCB-7	0,47		0,03	0,03	0,01	0,06	0,02	0,03	0,02
DDT									
Tributyltinn (TBT-ion)		0,00	0,05	0,04	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01

<b>Beregning av vanninnhold ut fra tørrstoffinnhold</b> (Formel (2) i TA-2817/2011)		
	Toppsediment	Sediment >0,1 m
Tørrstoffinnhold, gjennomsnitt [%]	73,4	#DIV/0!
Naturlig vanninnhold - beregnet, w [%]	36,2	#DIV/0!

<b>Erfaringsdata for våt densitet og tørr densitet for ulike sedimenttyper</b> (Tabell 1 i TA-2817/2011)		
<i>Tallmaterialet er hentet fra HELCOMs veileder "HELCOM Guideline for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form of Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea". Verdiene kan benyttes dersom det ikke er utført densitetsmålinger av sediment fra tiltaksområdet.</i>		
Type mudringsmateriale	Våt densitet (Vannmettet sediment, ikke neddykket)	Tørr densitet
	kg/m <sup>3</sup>	
Mudder/dynn (med innhold av organisk materiale)	1,200	300
Silt, bløt og med organisk innhold	1,300	500
Silt	1,600	1,100
Sand	1,900	1,500
Grus/stein	2,000	1,800

<b>PROSJEKT:</b>	Renere havn Ilsvika Tildekking
<b>TILTAKSHAVER:</b>	Trondheim kommune
<b>SAKSNUMMER MYNDIGHET:</b>	
<b>TILTAKSMETODE:</b>	Tildekking
<b>TILTAKSAREAL (m<sup>2</sup>):</b>	94,715
<b>TILTAK AVSLUTTET ÅR:</b>	2016

Stoff	Beregnet mengde fjernet [kg]
Arsen	5,105,4
Bly	10,416,8
Kadmium	160,9
Kobber	12,389,5
Krom totalt (III + VI)	5,219,8
Kvikksølv	19,2
Nikkel	1,044,2
Sink	54,192,6
Naftalen	1,3
Acenaftylen	0,7
Acenaften	1,8
Fluoren	2,0
Fenantren	15,4
Antracen	4,0
Fluoranten	29,2
Pyren	22,1
Benzo(a)antracen	14,1
Krysen	13,1
Benzo(b)fluoranten	40,9
Benzo(k)fluoranten	8,3
Benzo(a)pyren	10,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,7
Dibenzo(a,h)antracen	2,3
Benzo(ghi)perylen	8,3
Sum PAH-16	162,1
PCB 28	0,0
PCB 52	0,0
PCB 101	0,0
PCB 118	0,0
PCB 138	0,1
PCB 153	0,1
PCB 180	0,0
Sum PCB-7	1,7
DDT	#DIV/0!
Tributyltinn (TBT-ion)	0,4

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Beregnet mengde håndterte helse- og miljøfarlige stoffer		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20130339-73-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Trondheim kommune	<b>Dato/Date</b> 2017-02-01
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b> Oppdragsgiver / Client		<b>Rev.nr. &amp; dato/Rev.no. &amp; date</b> 2 / 2017-05-12
<b>Distribusjon/Distribution</b> ÅPEN: Skal tilgjengeliggjøres i åpent arkiv (BRAGE) / OPEN: To be published in open archives (BRAGE)		
<b>Emneord/Keywords</b> Forurenset sediment, nøkkelindikator		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Sør-Trøndelag	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Trondheim	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Trondheim	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord:	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2017-01-27 Mari Moseid	2017-01-29 Marianne Kvennås		
1	Endring grunnlag for mudring, tildekking. Inkl. tildekking etter mudring.	2017-04-25 Mari Moseid	2017-04-25 Marianne Kvennås		
2	Enkelte endringer og presiseringer i tekst. Justering av tekst i resultattabeller. Vurdering	2017-05-12 Mari Moseid	2017-05-12 Marianne Kvennås		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 12. mai 2017	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Mari Moseid
--	----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

