

RH - Rønne Havn - Ad hoc rådgivning

Sammenstilling af tilstandsvurderinger af kystvandområder og målinger af sediment i Rønne Havn

Rønne Havn A/S

Dato: 27. november 2025

Indhold

1	Indledning	1
2	Kystvandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm	2
2.1.1	Nationalt specifikke stoffer	3
2.1.2	Kemisk tilstand	3
3	Kystvandområde nr. 58 Bornholm, 12 sm	3
3.1.1.1	Kemisk tilstand	3
3.2	Opsummering af ændringer i tilstandsvurderinger	4
4	Nyere NOVANA målinger af MFS i sediment og biota omkring Bornholm	4
4.1.1.1	Sediment	4
4.1.1.2	Biota	4
5	Miljøkvalitetskrav i sediment	5
6	Sediment i uddybningsområdet	6
6.1	Opsummering af målte sedimentkoncentrationer i uddybningsområdet og Vesthavnen	12
7	Sedimentanalyser fra Rønne Havns industribassin	13
7.1	Opsummering af målte sedimentkoncentrationer i industribassinet	17
8	Referencer	17

1 Indledning

Dette notat belyser det benyttede grundlag fra de oprindelige vandområdeplaner 2021-2027 (tredje vandplan, refereret til som VP3), der var gældende på tidspunktet for udarbejdelse af Miljøkonsekvensrapport for Rønne Havn udvidelse Etape 4 og da § 25 etableringstilladelse til projektet samt klaptilladelse blev udstedt. Dertil redegøres der for de opdaterede tilstandsvurderinger og andre medfølgende ændringer med relevans for projektet, der udkom med genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 (VP3G), hvortil høringsperioden sluttede i juni 2025.

Det undersøges, om der er tilvejebragt nyere data i forbindelse med den statslige overvågning (NOVANA) af miljøfarlige forurenende stoffer i kystvandene.

De tidligere målinger af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i sedimentet fra uddybningsområdet gennemgås og holdes op imod med stofkoncentrationerne i sedimentet i industribassinet, som er blevet undersøgt i 2025. Alle analyseresultater af MFS i sediment holdes op i mod med de miljøkvalitetskrav, der er sendt i høring med ny Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

2 Kystvandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm

Kystvandområde nr. 56 ligger rundt om hele Bornholm og dækker et område på 211,38 km² indenfor 1-sømile grænsen og er omfattet af en målsætning om god økologisk tilstand og god kemisk tilstand.

I de oprindelige vandområdeplaner 2021-2027 (VP3) er den samlede økologiske tilstand for kystvandet ringe på grund af kvalitetselementerne rodfæstede planter og fytoplankton, som har ringe tilstand. Den økologiske tilstand for kvalitetselementerne bentiske invertebrater samt nationalt specifikke stoffer er god. Den kemiske tilstand for vandområdet er ikke-god. Dette skyldes overskridelser af miljøkvalitetskravet i blåmuslinger for metallerne bly og cadmium. Et samlet overblik over tilstanden for de økologiske kvalitetselementer og den kemiske tilstand kan ses i Tabel 2.1.

I genbesøget af vandområdeplaner 2021-2027 (VP3G) er den samlede økologiske tilstand for kystvandet ringe på grund af kvalitetselementet rodfæstede planter, der har ringe tilstand. Den økologiske tilstand for fytoplankton er moderat og for bentiske invertebrater er tilstanden god. Tilstanden for de nationalt specifikke stoffer er ikke-god, grundet overskridelser af miljøkvalitetskravet for arsen og PCB, sum for muslinger. Den kemiske tilstand er ligeledes ikke-god, hvilket skyldes overskridelser af miljøkvalitetskriteriet for cadmium i matricen biota (Tabel 2.1).

I vandområdeplanerne 2021-2027 (VP3) er der opgjort et reduktionsbehov for kvælstof¹, hvor indsatsbehovet er på 398,6 ton N/år for vandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm (Miljøministeriet, 2023). I genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 (VP3G) er der ikke opgjort et indsatsbehov for kvælstof for vandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm (Ministeriet for Grøn Trepert, 2024).

¹ For store tilførsler af næringsstoffer vurderes at være den væsentligste årsag til den forringede tilstand i kystvande. Således er det primært kvælstof, der skal begrænses for at reducere mængden af alger og forbedre lysforhold i kystvande. Reduceret udledning af kvælstof og fosfor spiller en afgørende rolle i forhold til at nå i mål. Der er i vandområdeplanerne 2021-2027 opgjort et endeligt kvælstofindsatsbehov fordelt på oplandene til de marine vandområder (Miljøministeriet, 2023).

Tabel 2.1 Økologisk og kemisk tilstand for vandområde nr. 56, Østersøen, Bornholm jf. vandområdeplan 2021-2027 (VP3) og genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 (VP3G).

Vandområde nr. 56	Rodfæstede planter	Bentiske invertebrater	Fytoplankton	Nationalt specifikke stoffer	Samlet økologisk tilstand	Kemisk tilstand
Tilstand (VP3)	Ringe	God	Ringe	God	Ringe	Ikke-god (Bly og cadmium)
Tilstand (VP3G)	Ringe	God	Moderat	Ikke-god (Arsen og PCB sum)	Ringe	Ikke-god (Cadmium)

2.1.1 Nationalt specifikke stoffer

Tilstanden for de nationalt specifikke stoffer i vandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm er vurderet god i VP3, da Miljøstyrelsen ikke har målt overskridelse af miljøkvalitetskravet for Methylnaphtalener, som er den eneste stofgruppe under Nationalt specifikke stoffer, der er inkluderet i tilstandsvurderingen for i vandområde nr. 56 (Miljøstyrelsen, 2022) i VP3.

Tilstanden for de nationalt specifikke stoffer i vandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm er vurderet ringe i VP3G, grundet overskridelser af miljøkvalitetskravet for arsen og PCB, sum målt i muslinger.

2.1.2 Kemisk tilstand

I forbindelse med overvågningen af den kemiske tilstand i vandområde nr. 56 Østersøen Bornholm har Miljøstyrelsen målt overskridelser af bly og cadmium i blåmuslinger i vandområde nr. 56, og den kemiske tilstand er derfor ikke-god i VP3 (Miljøstyrelsen, 2022).

I VP3G er den kemiske tilstand for vandområde nr. 56 Østersøen, Bornholm vurderet til at være ikke-god, grundet overskridelser af MKK for cadmium i matricen biota.

3 Kystvandområde nr. 58 Bornholm, 12 sm

Vandområde nr. 58, der ligger mellem 1- og 12-sømile grænsen, er en del af Danmarks territoriale farvand og dækker et område på 3.831,36 km². Vandområdets afstand til kysten betyder, at det ikke er omfattet af målet om god økologisk tilstand, men kun målet om god kemisk tilstand (Miljøministeriet, 2017).

3.1.1.1 Kemisk tilstand

Den kemiske tilstand for vandområde nr. 58 Bornholm, 12 sm i VP3 er ikke-god. Den manglende målopfyldelse skyldes overskridelser af miljøkvalitetskriterierne for stofferne BDE² og kviksølv i fisk (skrubbe) samt bly og cadmium i blåmuslinger (Miljøstyrelsen, 2022).

² Bromerede diphenylethere, også kendt som en del af bromerede flammehæmmere.

Den kemiske tilstand for vandområde nr. 58 Bornholm, 12 sm i VP3G, er ikke-god. Den manglende målopfyldelse skyldes overskridelser af miljøkvalitetskriterierne for stofferne BDE og kviksølv i fisk.

3.2 Opsummering af ændringer i tilstandsvurderinger

Kystvandområde nr. 56: Arsen og PCB er nu tilføjet som værende årsag til manglende målopfyldelse for nationalt specifikke stoffer. Bly er udgået, mens cadmium fortsat bidrager til manglende målopfyldelse.

Kystvandområde nr. 58: Der er fortsat problemer med BDE og kviksølv, mens bly og cadmium ikke længere indgår som årsag til manglende målopfyldelse.

4 Nyere NOVANA målinger af MFS i sediment og biota omkring Bornholm

Miljøportalens Kemidata.dk er anvendt til at undersøge, om der er kommet nyere målinger af MFS i sediment og biota i området omkring Bornholm efter 2022 (Kemidata, 2025), og som dermed ikke indgår i de nyeste tilstandsvurderinger fra genbesøget.

4.1.1.1 Sediment

For MFS i sediment er der efter 2022 prøvetaget på to forskellige stationer omkring Bornholm i 2024.

Der er prøvetaget på stationen 99000116 d. 12-11-2024 og på stationen 99150003 d. 03-09-2024. Station 99000116 er placeret i vandområde 58 Bornholm, 12 sm, syd/øst for Rønne Havn. Stationen 99150003 er placeret i vandområde 56 Østersøen, Bornholm, syd/øst for Rønne Havn. Der foreligger ikke analyseresultater for MFS, der indgår i de nuværende tilstandsvurderinger eller stoffer, der er analyseret for i uddybningsområdet, og data er derfor ikke medtaget i nærværende notat.

4.1.1.2 Biota

For MFS i biota (muslinger) er der taget prøver fra en enkelt station (99100001) hhv. d. 30-10-2023 og d. 07-10-2024. Stationen 99100001 er placeret i vandområde 58 Bornholm, 12 sm, syd/øst for Rønne Havn. En oversigt over de relevante resultater fra de to prøvetagningsdatoer kan ses af Tabel 3.2.

Resultaterne fra stationen 99100001 i 2023 viser, at målte koncentrationer overskrider miljøkvalitetskravene for bly og cadmium. For 2024 er der overskridelser af miljøkvalitetskravet for cadmium. Overskridelserne af miljøkvalitetskravet for cadmium i biota gælder dog kun for miljøkvalitetskravet i VP3G og ikke for miljøkvalitetskravet i VP3, hvor værdierne begge år er under miljøkvalitetskravet (Tabel 3.2). De værdier, der overskrider miljøkvalitetskravet (MKK) for biota er markeret med rødt.

Tabel 4.1 Oversigt over tilgængeligt data af MFS målt i biota i området omkring Bornholm fra d. 01-01-2023 og fremefter. Der er kun vist data for de parametre, der er analyseret for ifm. tidligere projekt, der fremgår. Målinger, der overskrider miljøkvalitetskravet for biota er markeret med rødt.

	StedID 99100001 (2023)	StedID 99100001 (2024)	Miljøkvalitetskrav biota (VP3)	Miljøkvalitetskrav biota (VP3G)
Tørstofindhold	17,21	20,73	-	-
Arsen, As	690	629,44	-	33

Bly, Pb	137	78,09	110	110
Cadmium, Cd	136	151,95	160	18
Chrom (total), Cr	45	78,65	-	365 (chrom IV)
Kobber, Cu	1176	1152,88	-	-
Kviksølv, Hg	4	2,73	-	-
Nikkel, Ni	342	227,88	-	450
Zink, Zn	14403	12471,35	-	-
TBT	<0,5	1	-	3
Phenanthren	3,13	4,38	-	2400
Anthracen	<0,2	0,2	2400	490
Fluoranthen	1,16	0,89	-	30
Pyren	1,09	0,67	-	1520
Benzo(a)anthracen	0,62	0,36	-	6,14
Chrysen	1,95	0,61	-	61,4
Benz(a)pyren	0,37	0,3	-	5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,66	0,3	-	5
Benzo(ghi)perylen	0,67	0,3	-	5

5 Miljøkvalitetskrav i sediment

I bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 796 af 13/06/2023) findes der miljøkvalitetskrav for sediment for bly, cadmium og anthracen. Målingerne viser, at de målte gennemsnitlige koncentrationer og de målte maksimale koncentrationer af cadmium og bly overholder miljøkvalitetskrav i sedimentet i projektområdet. For anthracen er de gennemsnitlige koncentrationer under detektionsgrænsen, men den maksimale koncentration, der er målt, overstiger miljøkvalitetskravet for sediment.

I forbindelse med genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 er bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand sendt i udkast med blandt andet nye, skærpet eller lempet miljøkvalitetskrav (MKK), hvoraf der er fastsat nye MKK for sediment for flere af de undersøgte stoffer i uddybningsområdet, særligt PAH'erne.

6 Sediment i uddybningsområdet

Der er i forbindelse med havneudvidelsen udtaget prøver af sedimentet i Rønne Havn i efteråret 2020 og i december 2022. Nedenfor fremgår prøveudtagningspunkterne for henholdsvis prøvetagning i 2020 og 2022 (Figur 15.3 og Figur 15.4).

I efteråret 2020 er der udtaget sedimentprøver i ca. 0-50 cm dybde af havbunden fra og omkring uddybningsområdet i Rønne Havn med henblik på at analysere havbundsmaterialernes eventuelle indhold af miljøfarlige forurenende stoffer samt den fysiske beskaffenhed. Dertil er der i vinteren 2022 udtaget yderligere sedimentprøver i de øverste 30 cm af sedimentet i uddybningsområdet med det formål at analysere sedimentets indhold af kvælstof (total N) og fosfor (total P). Det resterende prøvemateriale fra denne prøvetagning er senere analyseret for BDE (bromerede flammehæmmere) og COD (kemisk iltforbrug), og der er udført udvaskningstest af materialet for kviksølv, cadmium, bly, BDE og næringsstofferne nitrit/nitrat, ammoniak/ammonium, total nitrogen, orthofosfat og total fosfor.

I vinteren 2022 er der desuden udtaget prøver af opfyldningsområderne i forbindelse med havneudvidelsen, bl.a. ved Vesthavnen (prøve 1-6). Prøverne er analyseret for kornstørrelsesfordeling, organisk stof, en række tungmetaller samt organiske miljøfarlige forurenende stoffer.



Figur 6.1: TV: Kort over prøvetagningspunkter i 2020 indenfor uddybningsområdet. TH: Kort over prøvetagningspunkter i 2022 i Rønne Havn.

En oversigt over de nye miljøkvalitetskrav i udkast for sediment og de eksisterende miljøkvalitetskrav i Bekendtgørelse 796 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand er holdt op mod de målinger, der er udført fra uddybningsområdet i efteråret 2020 (Tabel 3.2) og i Vesthavnen (Tabel 3.4).

Det fremgår at miljøkvalitetskravet for arsen er overskredet i samtlige målinger af sedimentet i uddybningsområdet. For TBT er miljøkvalitetskravet overskredet for fire ud af de 18 prøvetagningsområder og

for benz(a)pyren er miljøkvalitetskravet overskredet for tre ud af de 18 prøvetagningsområder. Miljøkvalitetskravet for chrom er overskredet for to prøvetagningsområder og for chrysen er det overskredet i et enkelt af prøvetagningsområderne (Tabel 3.2). De resterende målinger er under miljøkvalitetskravet eller under detektionsgrænsen.

Tabel 6.2 Analyseret indhold af tungmetaller, TBT (tributyltin) og PAH (polycykliske aromatiske hydrocarboner) samt tørstof (TS) og glødetab målt i blandeprøver udtaget i den øverste del af havbunden i delområder i **uddyningsområdet**. Resultater for indhold af tungmetaller og PAH'er er i mg/kg TS, TBT er angivet som µg/kg TS. Sum af PAH'er omfatter følgende forbindelser: Phenanthren, Antracen, Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Benzo(ghi)perylene. I.P. = Ikke påvist. De værdier, der overskrider miljøkvalitetskravet (MKK) for sediment er markeret med rødt.

Prøve-id	Om-råde 1	Om-råde 2	Om-råde 3	Om-råde 4a	Om-råde 4b	Om-råde 5	Nedre	Øvre	OSPAR-tærskelværdier for sediment T0/T1 ³	Miljøkvalitetskrav sediment (VP3)	Miljøkvalitetskrav sediment (VP3G)
							Akti-ons-ni-veau	Akti-ons-ni-veau			
Tørstofindhold	74,0	79,2	75,5	81,0	78,4	86,3	-	-	-	-	-
Glødetab af total prøve	2,1	1,4	1,8	0,6	2,5	0,7	-	-	-	-	-
Arsen, As	1,8	5,4	2,4	1,1	3,3	1,8	20	90	25/-	-	0,4
Bly, Pb	8	9	7	5	11	3	40	200	38/47	163	163
Cadmium, Cd	0,07	<0,02	0,09	0,03	0,05	0,03	0,4	2,5	0,31/1,2	3,8 ¹	3,8
Chrom (total), Cr	7,5	3,5	5,7	3,0	3,5	2,4	50	270	81/81	-	9,2 (chrom VI)
Kobber, Cu	11	2,7	8,2	3,5	2,1	0,9	20	90	27/34	-	-
Kviksølv, Hg	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	1	0,07/0,15	-	-
Nikkel, Ni	5,6	6,8	4	5	4	4	30	60	36/21	-	16,8 ⁵
Zink, Zn	47	15	35	16	110	10	130	500	122/150	-	-
TBT	3,03	1,08	2,43	3,90	<1	<1	7	200	0/-	-	1,3 ³
SUM PAH ⁺	<0,10	i.p.	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	3	30	-	-	-
Phenanthren	0,012	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	32/240	-	0,39 ⁶

³ OSPAR (OSLO Paris Kommissionen) opererer med to forskellige tærskelværdier for sediment, som den målte koncentration kan sammenlignes med. T1 er den koncentration i sedimentet, hvor der forventes ingen eller meget begrænsede biologiske effekter, mens T0 er den naturlige baggrundskoncentration, som for menneskeskabte stoffer vil være nul https://dome.ices.dk/OHAT/trDocuments/2022/help_ac_sediment_contaminants.html (OSPAR, 2013).

Anthracen	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	5/85	0,0048 ²	0,024 ⁴
Fluoranthen	0,057	<0,01 0	0,046	0,010	<0,01 0	<0,01 0	-	-	39/600	-	3,485 ⁷
Pyren	0,053	<0,01 0	0,044	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	24/665	-	0,42 ⁸
Benzo(a)anthracen	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	16/261	-	0,03 ⁹
Chrysen	0,029	<0,01 0	0,022	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	20/384	-	0,0231 ¹⁰
Benz(a)pyren	0,042	<0,01 0	0,031	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	30/430	-	0,007 ¹¹
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,044	<0,01 0	0,031	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	103/-	-	-
Benzo(ghi)perylen	0,061	<0,01 0	0,046	<0,01 0	0,013	0,011	-	-	80/-	-	-
Sediment-klasse	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-

Prøve-id	Om-råde 6	Om-råde 7	Om-råde 8	Om-råde 9a	Om-råde 9b	Om-råde 10	Nedre Aktions-niveau*	Øvre Aktions-niveau	OSPAR-tærskelværdier for sediment T0/T1 ⁴	Miljø-kvali-tets-krav sediment (VP3)	Miljø-kvali-tets-krav sediment (VP3G)
Tørstofindhold	81,3	80,7	82,4	84,8	78,8	82,9	-	-	-	-	-
Glødetab af total prøve	0,7	3,3	0,7	1,8	0,6	0,5	-	-	-	-	-
Arsen, As	2,1	2,9	1,5	1,4	2,7	1,4	20	90	25/-	-	0,4
Bly, Pb	3	5	4	3	5	3	40	200	38/47	163	163
Cadmium, Cd	0,03	<0,02	<0,02	0,03	0,06	0,03	0,4	2,5	0,31/1,2	3,8 ¹	3,8
Chrom (total), Cr	2,7	3,8	3,3	5,7	4,4	2,0	50	270	81/81	-	9,2 (chrom VI)
Kobber, Cu	1,5	4,6	14	6,3	2,5	2,4	20	90	27/34	-	-
Kviksølv, Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	1	0,07/0,15	-	-
Nikkel, Ni	2	4,3	4,0	4	3	3	30	60	36/21	-	16,8 ⁵
Zink, Zn	12	16	19	18	17	17	130	500	122/150	-	-
TBT	<1	<1	2,74	<1	<1	<1	7	200	0/-	-	1,3 ³

⁴ OSPAR (OSLO Paris Kommissionen) opererer med to forskellige tærskelværdier for sediment, som den målte koncentration kan sammenlignes med. T1 er den koncentration i sedimentet, hvor der forventes ingen eller meget begrænsede biologiske effekter, mens T0 er den naturlige baggrundskoncentration, som for menneskeskabte stoffer vil være nul (OSPAR, 2013)

SUM PAH⁺	<0,10	i.p.	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	3	30	0,349/2,99	-	-
Phenanthren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	32/240	-	0,39 ⁶
Anthracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	5/85	0,0048 ²	0,024 ⁴
Fluoranthen	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	0,011	0,023	-	-	39/600	-	3,485 ⁷
Pyren	<0,010	<0,010	0,011	0,013	<0,010	0,021	-	-	24/665	-	0,42 ⁸
Benzo(a)anthracen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	16/261	-	0,03 ⁹
Chrysen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	-	-	20/384	-	0,0231 ¹⁰
Benz(a)pyren	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,037	-	-	30/430	-	0,007 ¹¹
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	0,031	-	-	103/-	-	-
Benzo(ghi)perylen	0,011	<0,010	<0,010	0,022	<0,010	0,053	-	-	80/-	-	-
Sediment-klasse	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-

Prøve-id	Område 11	Område 12	Område 13	Område 14	Område 15a	Område 15b	Nedre Aktionsniveau*	Øvre Aktionsniveau	OSPAR tærskelværdier for sediment T0/T1 ⁵	Miljøkvalitetskrav sediment (VP3)	Miljøkvalitetskrav sediment (VP3G)
Tørstofindhold	83,9	83,2	85,1	87,3	87,0	81,4	-	-	-	-	-
Glødetab af total prøve	0,6	2,0	1,5	1,7	0,8	1,4	-	-	-	-	-
Arsen, As	3,4	11	6,3	1,9	1,5	3,4	20	90	25/-	-	0,4
Bly, Pb	2	11	7	4	5	6	40	200	38/47	163	163
Cadmium, Cd	0,02	0,09	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	0,4	2,5	0,31/1,2	3,8 ¹	3,8
Chrom (total), Cr	2,2	11	6,0	4,0	12	4,1	50	270	81/81	-	9,2 (chrom VI)
Kobber, Cu	0,8	4,2	1,4	2,1	10	3,2	20	90	27/34	-	-
Kviksølv, Hg	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	1	0,07/0,15	-	-
Nikkel, Ni	3	10	5	3,2	8,3	6,1	30	60	36/21	-	16,8 ⁵

⁵ OSPAR (OSLO Paris Kommissionen) opererer med to forskellige tærskelværdier for sediment, som den målte koncentration kan sammenlignes med. T1 er den koncentration i sedimentet, hvor der forventes ingen eller meget begrænsede biologiske effekter, mens T0 er den naturlige baggrundskoncentration, som for menneskeskabte stoffer vil være nul (OSPAR, 2013)

Zink, Zn	12	24	22	14	26	6,8	130	500	122/150	-	-
TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7	200	0/-	-	1,3 ³
SUM PAH	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	3	30	0,349/2,9 9	-	-
Phenanthren	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	32/240	-	0,39 ⁶
Anthracen	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	5/85	0,0048 2	0,024 ⁴
Fluoranthren	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	39/600	-	3,485 ⁷
Pyren	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	24/665	-	0,42 ⁸
Benzo(a)anthracen	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	16/261	-	0,03 ⁹
Chrysen	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	20/384	-	0,0231 ¹⁰
Benz(a)pyren	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	30/430	-	0,007 ¹¹
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	103/-	-	-
Benzo(ghi)perylene	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	<0,01 0	-	-	80/-	-	-
Sediment-klasse	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-

¹Kvalitetskrav for cadmium gælder enten for den biotilgængelige koncentration af stoffet eller kvalitetskrav for cadmium er denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. I tabellen er vist kvalitetskravet uden den tilføjede baggrundskoncentration, idet sedimentet overholder denne værdi.

²Antracen er det eneste PAH, for hvilket der er fastlagt miljøkvalitetskrav for sediment i VP3. Miljøkvalitetskravet er $0,096 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktion af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sedimentets indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

³Miljøkvalitetskravet for TBT er $0,026 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

⁴Miljøkvalitetskravet for antracen er $0,48 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

⁵Miljøkvalitetskravet for nikkel er 6,7 mg/kg TS tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. Den naturlige baggrundskoncentration er i MST's datablad angivet til at være 10 mg/kg TS (10% percentil).

⁶Miljøkvalitetskravet for phenanthren er $7,8 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

⁷Miljøkvalitetskravet for fluoranthren er $69,7 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

⁸Miljøkvalitetskravet for pyren er $8,4 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

⁹Miljøkvalitetskravet for benzo(a)anthracen er $0,6 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sedimentets indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

¹⁰Miljøkvalitetskravet for chrysen er $0,462 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sedimentets indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

¹¹Miljøkvalitetskravet for benz(a)pyren er $0,14 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sedimentets indhold af organisk kulstof på 5 % anvendes.

Ud over de ovenstående analyser fra uddybningsområdet taget i efteråret 2020, så er der også taget analyser i vinteren 2022 i de øverste 30 cm af sedimentet i uddybningsområdet, se Tabel 3.3.

Tabel 6.3 Sedimentanalyser af COD (kemisk iltforbrug), total kvælstof, total fosfor og BDE fra uddybningsområdet. Analyser af N-tot og P-tot er korrigeret for tørstofprocent på 80,4%.

Prøve-id	13	14	15	16	17	18
COD (mg/kg TS)	140	210	65	81	86	82
N-tot (mg/kg TS)	1016,6	968,8	382,7	645,8	562,1	1674,4
P-tot (mg/kg TS)	143,5	119,6	287,0	155,48	155,5	550,1
BDE (µg/kg TS)	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL	< DL

Der er også foretaget målinger i sedimentet i Vesthavnen, som indgår i den oprindelige MKR for Etape 4. Med de nye miljøkvalitetskrav, fremgår det, at målte koncentrationer af arsen, benzo(a)pyren og TBT i sedimentet i Vesthavnen (både den gennemsnitlige koncentration og den maksimalt målte koncentration) overstiger miljøkvalitetskravet for sediment. For chrom er den gennemsnitlige koncentration ikke over miljøkvalitetskravet for sediment, men den maksimale koncentration, der er målt, overstiger miljøkvalitetskravet for sediment (Tabel 3.4). De resterende målte stoffer overholder miljøkvalitetskravene for sediment.

Tabel 6.4 Gennemsnitlig koncentration for sedimentprøverne 1-6 ved Vesthavnen samt den maksimale koncentration påvist i sedimentprøverne. Desuden fremgår det nedre og øvre aktionsniveau for havsedimenter, som angivet i klapvejledningen (Miljøstyrelsen, 2005). De værdier, der overskrider miljøkvalitetskravet (MKK) for sediment er markeret med rødt.

	Prøver ved Vesthavnen (prøve 1-6)			Klapvejledningen		
	Gen-nem-snit	Maksi-male	MKK se-diment (VP3)	MKK sediment (VP3G)	Nedre akti-ons-niveau	Øvre akti-onsniveau
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen, As*	2,23	3,9	-	0,4	20	60
Cadmium, Cd	0,066	0,079	3,8	3,8	0,4	2,5
Chrom (total), Cr*	6,22	11	-	9,2 (chrom IV)	50	270
Bly, Pb	7	14	163	163	40	200
Kobber, Cu	9,14	17	-	-	20	90
Kviksølv, Hg*	0,027	0,032	-	-	0,25	1
Nikkel, Ni	4,8	7,9	-	16,8 ⁴	30	60
Zink, Zn	37,6	69	-	-	130	500
PAH, Benzo(a)pyren	0,059	0,086	-	0,007 ¹	-	-
PAH (sum af 9)	0,26	0,29	-	-	3	30
Antracen	<0,010	0,013	0,0048	0,024 ²	-	-
TBT	0,010	0,011	-	0,0013 ³	0,007	0,2

¹Miljøkvalitetskravet for benz(a)pyren er $0,14 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5% anvendes.

²Miljøkvalitetskravet for antracen er $0,48 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5% anvendes.

³Miljøkvalitetskravet for TBT er $0,026 \times f_{oc}$, hvor f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet. Hvis indholdet af organisk kulstof i det givne sediment er ukendt, kan en EU-standardværdi for sediments indhold af organisk kulstof på 5% anvendes.

⁴Miljøkvalitetskravet for nikkel er 6,7 mg/kg TS tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. Den naturlige baggrundskoncentration er i MST's datablad angivet til at være 10 mg/kg TS (10% percentil).

6.1 Opsummering af målte sedimentkoncentrationer i uddybningsområdet og Vesthavnen

Tidligere var antracen (ved maksimal koncentration) det eneste stof, der overskred MKK i sediment.

De nyeste analyser viser nu overskridelser for flere stoffer: arsen i alle (18 stk) prøver, TBT i fire prøver, benz(a)pyren i tre, chrom i to og chrysen i én prøve.

Prøver fra Vesthavnen viser et tilsvarende mønster i stoffer, der overskrider de nye miljøkvalitetskrav.

7 Sedimentanalyser fra Rønne Havns industribassin

Der er udtaget sedimentprøver til analyse for miljøfarlige forurenende stoffer i Rønne Havns industribassin i 2025. Placering af prøvetagningsområderne kan ses af Figur 3.2.



Figur 7.2: Prøvetagning i Rønne Havn industribassin med angivelse af delprøver i område A, B og C.

De målte koncentrationer fra industribassinet fremgår af Tabel 3.5, hvor der til sammenligning også fremgår koncentrationer af MFS fra uddybningsområdet. Hvert stof er vist med en gennemsnitlig koncentration og en minimum- og maksimumkoncentration. Dertil er de målte MFS holdt op imod miljøkvalitetskrav for sediment i tabellen.

Samtlige prøvetagninger, både fra Rønne Havns industribassin og fra uddybningsområdet, viser overskridelser af miljøkvalitetskravet for arsen i sediment. For chrom er der overskridelser af miljøkvalitetskravet i område B og C af industribassinet, gennemsnitsværdien for industribassinet, maksimumværdien for industribassinet og maksimumværdien for uddybningsområdet. For antracen og benz(a)antracen er den eneste måling, der er over DL, målingen fra område A af industribassinet. Denne måling er også over miljøkvalitetskravet for antracen og benz(a)antracen, både med en fraktion af TOC på 1,1% og 5%. Der er overskridelser af miljøkvalitetskravet for pyren i område A af industribassinet samt for gennemsnitsværdien i industribassinet og maksimumværdien. Gennemsnitsværdien overskrider dog udelukkende miljøkvalitetskravet, der tager udgangspunkt i en fraktion på 1,1% TOC. Chrysen og benz(a)pyren overskrider miljøkvalitetskravet i område A af industribassinet og i uddybningsområdet for både gennemsnittet, minimumsværdien og maksimumsværdien. For industribassinet er målingerne af chrysen og benz(a)pyren under DL for område B og C. Område A overskrider både miljøkvalitetskravet med udgangspunkt i 1,1% TOC og 5% TOC. Det samme gør sig gældende for gennemsnittet, minimums- og maksimumsværdien af benz(a)pyren i uddybningsområdet. For chrysen i uddybningsområdet er det udelukkende maksimumsværdien, der overskrider miljøkvalitetskravet med udgangspunkt i både 1,1% TOC og 5% TOC. Gennemsnitsværdien og minimumsværdien overskrider udelukkende miljøkvalitetskravet med udgangspunkt i 1,1% TOC. TBT i uddybningsområdet overskrider miljøkvalitetskravet. Minimumsværdien overstiger med

udgangspunkt i 1,1% TOC og gennemsnitsværdien og maksimum overstiger med udgangspunkt i både 1,1% TOC og 5% TOC (Tabel 3.6).

Tabel 7.5 Oversigt over sedimentanalyser fra Rønne Havns industribassin og de tidligere resultater fra uddybningsområdet. Alle værdier er hold op mod MKK for sediment fra VP3G. De værdier, der overskrider miljøkvalitetskravet (MKK) for sediment er markeret med rødt. *Under MKK sediment VP3G er der for de af stofferne, der ifølge VP3G skal have inddraget fraktionen af organisk kulstof i sedimentstofferne, én MKK med udgangspunkt i en fraktion på 1.1% TOC, som er målt i industrihavnen, og én MKK med udgangspunkt i en fraktion på 5% TOC (EU-standardværdi) (1.1% TOC /5% TOC). Gennemsnittet stammer fra prøverne fra uddybningsområdet i 2020, undtagen totalt kvælstof, total fosfor og PCB congen, der stammer fra prøverne i uddybningsområdet fra 2022.

Parameter	Enhed	A	B	C	Gennemsnit (min-maks) af A, B og C	Gennemsnit (min-maks) Uddybningsområdet**	MKK sediment VP3G*
Tørstofindhold	%	80.0	77.8	72.2	76.7 (72.2–80.0)	81.8 (74.0–87.3)	-
Glødetab af total prøve	%	1.3	1.3	2.7	1.77 (1.3–2.7)	1.4 (0.5–3.3)	-
Arsen, As	mg/kg TS	5.4	6.2	8.3	6.63 (5.4–8.3)	3.07 (1.10–11.0)	0.4
Bly, Pb	mg/kg TS	6.6	6.2	11	7.93 (6.2–11)	5.61 (2.0–11.0)	163
Cadmium, Cd	mg/kg TS	<0.020	<0.020	0.20	0.20 (0.20–0.20)	0.05 (0.02–0.09)	3.8
Chrom (total), Cr	mg/kg TS	7.8	9.3	16	11.03 (7.8–16)	4.82 (2.0–12.0)	9.2 (chrom VI)
Kobber, Cu	mg/kg TS	4.2	4.4	7.5	5.37 (4.2–7.5)	4.52 (0.8–14.0)	-
Kviksølv, Hg	mg/kg TS	<0.010	<0.010	0.021	0.021 (0.021–0.021)	0.03 (0.02–0.03)	-
Nikkel, Ni	mg/kg TS	5.0	5.1	8.2	6.1 (5.0–8.2)	4.74 (2.0–10.0)	16.8 ¹
Zink, Zn	mg/kg TS	25	44	49	39.33 (25–49)	24.27 (6.8–110.0)	-
TOC	% af TS	1.6	0.73	1.0	1.11 (0.73–1.6)	-	-
Total kvælstof, N	mg/kg	540	400	660	533.33 (400–660)	875 (382.7–1674.4)	-
Total phosphor, P	mg/kg TS	190	230	320	246.67 (190–320)	235.2 (119.6–550.1)	-

Phenanthren	mg/kg TS	0.040	<0.010	<0.010	0.040 (0.040–0.040)	0.0135 (0.012-0.015)	0.086/0.39
Antracen	mg/kg TS	0.050	<0.010	<0.010	0.050 (0.050–0.050)	<0.010 (<0.010- <0.010)	0.0053/0.024
Fluoranthen	mg/kg TS	0.31	0.014	0.012	0.112 (0.012–0.31)	0.027 (0.010-0.057)	0.767/3.485
Pyren	mg/kg TS	0.73	0.016	0.019	0.255 (0.016–0.73)	0.028 (0.011-0.053)	0.092/0.42
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0.12	<0.010	<0.010	0.12 (0.12–0.12)	<0.010 (<0.010<0.010)	0.007/0.03
Chrysen	mg/kg TS	0.27	<0.010	<0.010	0.27 (0.27–0.27)	0.021 (0.011-0.029)	0.00508/0.0231
Benz(a)pyren	mg/kg TS	0.13	<0.010	<0.010	0.13 (0.13–0.13)	0.037 (0.031-0.042)	0.0015/0.007
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.10	<0.010	<0.010	0.10 (0.10–0.10)	0.029 (0.011-0.044)	-
Benz(ghi)perylene	mg/kg TS	0.17	0.020	0.021	0.070 (0.17–0.021)	0.031 (0.011-0.061)	-
Sum af PAH'er 9 komp.	mg/kg TS	1.9	i.p.	i.p.	1.9 (1.9–1.9)	0.18 (0.18–0.18)	-
PCB congen 28	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010– <0.00010)	0.00024 (0.00016- 0.00038)	-
PCB congen 52	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010– <0.00010)	0.00028 (0.00017- 0.00036)	-
PCB congen 101	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	0.00010	0.00010 (0.00010– 0.00010)	0.00047 (0.00010- 0.00084)	-
PCB congen 118	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010– <0.00010)	0.00064 (0.00016- 0.0014)	-
PCB congen 138	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010– <0.00010)	0.0011(0.00031- 0.0026)	-
PCB congen 153	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010– <0.00010)	0.0013 (0.00035- 0.0032)	-

PCB congen 180	mg/kg TS	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010 (<0.00010–<0.00010)	0.00052 (0.00013–0.0014)	-
PCB, sum af 7 kongener	mg/kg TS	<0.00035	<0.00035	0.0001	0.0001 (0.0001–0.0001)	0.0043 (0.0011–0.010)	-
Tributyltin, TBT-Sn	µg Sn/kg TS	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41 (<0.41–<0.41)	1.078 (0.44–1.60)	-
Tributyltin-cation (TBT)	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1 (<1–<1)	2,64 (1.08–3.9)	0.29/1.3
PBDE 28	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0.0312 (<0.0278–<0.0312)	-
PBDE 47	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0,0624 (<0,0556–<0,0624)	-
PBDE 99	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0,125 (<0,111–<0,125)	-
PBDE 100	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0,125 (<0,111–<0,125)	-
PBDE 153	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0,187 (<0,167–<0,187)	-
PBDE 154	µg/kg TS	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050 (<0.050–<0.050)	<0,187 (<0,167–<0,187)	-
PBDE, sum af PBDE 28, 47, 99, 100, 153 og 154	µg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-
HBCD, Hexabromocyclododecane	µg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0 (<5.0 –<5.0)	Ikke målt tidligere	-
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	mg/kg TS	0.29	0.073	0.062	0.142 (0.062–0.29)	Ikke målt tidligere	0.12/ 0,5

¹Miljøkvalitetskravet for nikkel er 6,7 mg/kg TS tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. Den naturlige baggrundskoncentration er i MST's datablad angivet til at være 10 mg/kg TS (10% percentil).

7.1 Opsummering af målte sedimentkoncentrationer i industribassinet

Analyserne viser, at der forekommer arsen i alle tre prøver, med koncentrationer lidt højere end dem, der er målt ved uddybningen. Chrom er påvist i to af prøverne, også med en svagt forhøjet koncentration sammenlignet med uddybningen. I prøve A er der desuden registreret indhold af polyaromatiske kulbrinter (PAH), herunder antracen, pyren, benzantracen, chrysen og benzapyren, med koncentrationer cirka en faktor 10 højere end ved uddybningen.

DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalat) er ikke tidligere analyseret i uddybningsmaterialet, men da der nu foreligger et MKK i udkast for stoffet i sediment, er det inkluderet i de aktuelle analyser fra industribassinet. Det fremgår at DEHP i prøve A overskrider MKK for sediment, mens de resterende prøver overholder MKK.

Der er ikke målt TBT (Tributyltin-cation) over detektionsgrænsen i sedimentprøverne fra industribassinet, og de præcise koncentrationer er derfor ukendte, men dog lavere end de målte koncentrationer i uddybningsområdet. PCB og BDE-forbindelser er ikke detekteret i de udtagne prøver i industribassinet.

8 Referencer

Kemidata. (2025). Hentet fra

<https://kemidata.miljoeportal.dk/?et=Datamart+MFS+Sediment+Marin&et=Datamart+MFS+Biot+a+Musling+Marin&et=Datamart+MFS+Biot+a+Fisk+Marin&startDate=01-01-2023&polygonId=c78d123c-cdd1-4b4b-a69e-d75bfa3a286f>

Miljøministeriet. (2017). *Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning*.

Miljøministeriet. (2023). Vandområdeplanerne 2021-2027.

Miljøstyrelsen. (2005). Vejledning fra By- og Landskabsstyrelsen.

<https://nst.dk/media/nst/Attachments/Klapvejledning.pdf>.

Miljøstyrelsen. (2022). <https://vandplandata.dk/vp3endelig2022/vandomraade>.

Ministeriet for Grøn Trepert. (2024). Hentet fra

[https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/2c56ad50-5079-4e24-bcd6-71103e26d141/Udkast%20til%20vandomr%C3%A5deplaner%202021-2027%20\(genbes%C3%B8g\).pdf](https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/2c56ad50-5079-4e24-bcd6-71103e26d141/Udkast%20til%20vandomr%C3%A5deplaner%202021-2027%20(genbes%C3%B8g).pdf)