

Bilag 1:

Cykelsti mellem Svendborg og Ollerup

Betydelighedsvurdering

Indhold

1	Indledning.....	2
2	Tilstandsvurdering for vandområderne	2
3	Generelt om de relevante stoffer	4
3.1	Anthracen	4
3.2	Methylnapthalener	4
3.3	Nonylphenol	4
3.4	Kviksølv	5
3.5	Cadmium	5
3.6	Bly.....	6
4	Betydelighedsvurdering	6
5	References	7

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
1	14/10/22	Bilag til notat	JIMH	KACE	MHES

1 Indledning

I "Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter" fremgår det, at der kun kan træffes afgørelse om en direkte eller indirekte påvirkning af et vandområde, hvor miljømålet ikke er opfyldt eller tilstanden ukendt, hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af vandområdets tilstand og ikke forhindrer målopfyldelse (Miljøstyrelsen, 2017). Vurdering af påvirkningens betydelighed (signifikans) for vandområdets tilstand beror på en helt konkret vurdering af det enkelte vandområde, og indbefatter i dette tilfælde en vurdering af stofferne i udledningen samt oplysninger om stoffernes skæbne i vandområderne nedstrøms udledningspunkterne. Vurderes påvirkningen at være ubetydelig, kan der som udgangspunkt gives tilladelse til påvirkningen.

Da miljømålene ikke er nået for kvalitetselementet nationalspecifikke stoffer for den målsatte sø Hvidkilde Sø og for kvalitetselementet kemisk tilstand i Hvidkilde Sø, Ollerup Sø og slutrecipienten for Syltemae Åsystem kystvandområde nr. 214 Sydfynske Øhav er der udarbejdet en betydelighedsvurdering for påvirkningen af de berørte vandområder vedrørende de miljøfarlige forurenende stoffer som er årsag til manglende målopfyldelse.

2 Tilstandsvurdering for vandområderne

Som det fremgår at tabel 1 er 6 forskellige miljøfarlige forurenende stoffer årsag til manglende målopfyldelse i de forskellige vandområder, der indgår i Syltemade Åsystem. Der er tale om stofferne anthracen, nonylphenoler, methynapthalener og tungmetallerne bly, kviksølv og cadmium.

Tabel 1. Tabellen viser de berørte vandområders nuværende økologiske- og kemiske tilstand. Målemålet for alle vandområderne er fastsat til God Økologisk tilstand og God Kemisk tilstand (Miljøstyrelsen, 2021).

Økologisk- og kemisk tilstand	Hvidkilde Sø ID 226	Olle-rup Sø ID 232	Syltemae Å ID 08149	Syltemae Å ID 08148	Syltemae Å ID 08146	Sydfynske Øhav ID 214
Fytoplankton	Ringe	Ringe				Ringe
Rodfæstede planter						Ringe
Makrofytter			Ringe	Ukendt	Ukendt	
Fytobenthos			Ukendt	Ukendt	Ukendt	
Anden akvatisk flora	Ringe	Ringe				
Bentiske invertebrater	Dårlig	Ringe	Moderat	Moderat	God	Ringe
Fisk	Høj	Dårlig	Ukendt	Dårlig	Dårlig	
Vandets klarhed	Ikke God	Ikke God				
Iltforhold	God	God				
Kvælstofindhold	Ikke God	Ikke God				
Fosforindhold	Ikke God	Ikke God				
Nationalt specifikke stoffer	Ikke God Methylnaphthalener i sediment	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ukendt	God
Kemisk tilstand	Ikke God Kviksølv i biota og fisk	Ikke God Antracen i sediment	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ikke God Kviksølv, Cadmium, bly i biota og Nonylphenoler i sediment
Insatsbehov	182 kg p/år	477 kg P/år	Mindre strækingsbaserede restaureringer		Mindre strækingsbaserede restaureringer	100,8 ton N/år

3 Generelt om de relevante stoffer

3.1 Anthracen

Anthracen tilhører gruppen af polycykliske aromatiske kulstofforbindelser (PAH). Der er to typer af forureningskilder til PAH'er: petrogene dvs. fra oliespild og pyrogene dvs. fra afbrændning. Den petrogene forurening kan stamme fra både punktkilder og diffuse kilder, mens den pyrogene forurening stammer fra diffuse kilder. En lavmolekylær PAH som anthracen menes primært at stamme fra petrogene kilder (DCE, 2018). I EU er brugen af anthracen begrænset til fremstilling af fyrværkeri samt til brug i laboratorier (Miljøstyrelsen, 2013).

PAH-forbindelser bindes især til organiske stoffer og partikler og har lille opløselighed i vand. De er derfor især bundet i sedimenter. PAH-forbindelser nedbrydes generelt kun langsomt i miljøet og er giftige for vandlevende organismer.

Anthracen er en lavmolekylær PAH-forbindelse, der er fotoreaktiv og derfor nedbrydes ved udsættelse for UV-lys, hvor studier har vist halveringstider fra 20 minutter til 125 timer afhængig af de eksperimentelle forhold, hvor den længste halveringstid, svarer til fotolyse under vinterforhold (Miljøstyrelsen, 2010). Udover fotolyse vil der også kunne forekomme mikrobiel nedbrydning af anthracen i vand efter en adapteringsperiode (ECHA, 2022). For mikrobiel nedbrydning i jord er der i litteraturen fundet halveringstider fra <3 dage til 30 - 300 dage mens der for grundvand er fundet, at de fleste PAH-forbindelser er nedbrydelige under aerobe forhold (Miljøstyrelsen, 2001).

I et mikrokosmos studie af anthracen i et kunstigt vandløb blev det vist, at den vigtigste kilde til fjernelse af anthracen var fotolyse med en halveringstid på 43 minutter. Den næst vigtigste kilde til fjernelse af anthracen fra vandfasen, var adsorption til sediment, hvor i alt 0,2% af den tilsatte mængde anthracen blev optaget (F.Landrum, 1984).

Udover en punktkildebelastning af vandløb kan der også forekomme en diffus belastning. For anthracen er hovedbidragene til diffus belastning atmosfærisk deposition og grundvandstilstrømning (DHI, 2020). DHI har beregnet, at det diffuse bidrag til anthracenkoncentration i vandløb er i niveauet 0,0017 – 0,0023 µg/l.

3.2 Methylnaphthalener

Methylnaphthalener (PAH) er naturligt forekommende i kul, petroleum og tjærekeul. De indgår i asfalt og naphthaforbindelser og anvendes desuden som opløsningsmiddel. Endvidere anvendes 1-methylnaphthalen ved fremstilling af insekticider og 2-methylnaphthalen som additiv i brændstof mm.

Methylnaphthalener er på grænsen til at være bioakkumulerbare og er ikke let-nedbrydelige. Tests har dog vist en nedbrydning på 49% i løbet af 28 dage, hvorfor methylnaphthalener kan anses for at være nedbrydelige i vandmiljøet (By og Landskabsstyrelsen, 2009).

3.3 Nonylphenol

Nonylphenoler hører til gruppen alkylphenoler, og er nedbrydningsprodukter af nonylphenoletoxylater, som er et overfladeaktivsstof. Nonylphenoler er metabolitter, som er giftigere end udgangsstoffet nonylphenoletoxylater. Nonylphenoletoxylater anvendes i mange forskellige sammenhænge og findes i f.eks. tekstiler, kosmetik, maling, lak, klæbemidler, fyldstoffer og rengøringsmidler. Nonylphenoletoxylater ender i spildevand, hvor de nedbrydes til nonylphenoler (U.S. Environmental Protection Agency, 2015). Desuden forventes regnbetingede udløb også at udgøre en væsentlig kilde til nonylphenoler i havmiljøet.

Nonylphenoler er hormonforstyrrende stoffer og klassificeret som værende meget giftige overfor vandlevende organismer. Nonylphenoler er syntetiske organiske stoffer, der er svært nedbrydelige (U.S. Environmental Protection Agency, 2015). I den nationale overvågning er der fundet nonylphenoler i sediment fra vandløb, søer og marine områder med størst hyppighed i kystnære marine områder. Alkylphenolerne (heriblandt nonylphenoler) er i perioden 2008-2013 fundet i 66-95% af de undersøgte prøver af sediment fra kystnære marine områder, og i perioden 2014-2019 i 35-95% af de undersøgte prøver. Koncentrationsniveauet af nonylphenoler i prøver fra åbne marine områder er lavere end i prøverne fra kystnære områder. De fundne sedimentkoncentrationer var højere end miljøkvalitetskravet for 12 nonylphenoler i mere end 10% af de undersøgte marine områder, både kystnære og åbne områder.

Nonylphenoler kan nedbrydes i sediment, men er vurderet at være ikke letnedbrydelige (Miljøstyrelsen, 2020).

Nonylphenoler er på EU's liste over prioriterede stoffer og omfatter forskellige isomere forbindelser, for hvilke miljøkvalitetskravet i sediment er gældende for. Miljøkvalitetskravet for nonylphenol i marint sediment er fastsat i forhold til fraktionen af organisk stof i sedimentet og er $2,5 \times f_{oc}$ mg/kg TS. Miljøkvalitetskravene i vandfasen for nonylphenoler gælder for 4-nonylphenol (forgrenet) (DCE, 2021).

3.4 Kviksølv

På grund af kviksølvs farlighed for mennesker og miljø er kviksølv og dets forbindelser blandt de mest regulerede giftige stoffer både nationalt, i EU og i internationale konventioner. I 2013 blev man på globalt niveau enige om en ny kviksølvkonvention (Miljøstyrelsen, 2022).

I Danmark er forbrændingsanlæg den vigtigste kilde til udslip af kviksølv til luften, hvilket skyldes dårlig sortering af affald. Den næststørste kilde til udslip til luft er kulraftværker. Udslip til vand sker via spildevand fra kommunale renseanlæg, hvor kviksølv fra tandklinikker vurderes at udgøre den primære belastning. Udslip til jord sker især fra spildevandsslam og kirkegårde (Miljøstyrelsen, 2022).

Siden Miljøstyrelsens opgørelse over forbruget af kviksølv i Danmark er brugen af kviksølv til tandfyldninger reduceret markant og erstattet af plastik. Anvendelsen af lysstofrør og sparepærer er også i meget stor udtrækning blevet erstattet af LED, der ikke indeholder kviksølv. Forbruget af kviksølv må derfor antages at være reduceret væsentligt.

Der findes flere diffuse kilder til kviksølv i vandmiljøet, hvor atmosfærisk deposition, grundvand, gødning samt slam er de dominerende kilder (DHI, 2020). DHI har beregnet, at diffuse kilder bidrager til en kviksølvkoncentration i overfladevand på 0,016 – 0,055 µg/l.

3.5 Cadmium

Cadmium er naturligt forekommende i jordskorpen, og udvindes som et biprodukt ved udvinding af andre metaller som zink og bly.

Kilder til forekomst af cadmium i det marine vandmiljø stammer primært fra spildevand, dvs. udløb fra renseanlæg men også fra regnbetingede udledninger. Cadmium har tidligere været tilført landbrugsjorder via gødning, en tilførsel der var stor i 1980'erne og efterfølgende er faldet efter regulering på dette område. Der sker også et bidrag af cadmium fra atmosfærisk deposition til de danske farvande, hvor der i 1900'erne skete et betydeligt fald i bidraget af metaller, mens der siden 2000 kun er set et mindre fald i koncentrationen af metaller (DCE, 2021).

Cadmium der allerede er i vandområderne, og bundet til sedimentet på havbunden, vil med tiden undergå en ældningsproces, der gør metallet utilgængeligt for marine organismer, herunder bunddyrene og som kun i et mindre omfang vil kunne frigives igen. De seneste målinger af cadmiumindhold i blåmuslinger i Danmark viser, at indholdet overskrider miljøkvalitetskravet på 160 µg/kg vådvægt i 76 % af målingerne (DCE, 2019). Cadmium i muslinger i det marine miljø er dog i den nationale overvågning målt til at være lavere i perioden 2014-2019 end i den tidligere målte

periode 2008-2013 (DCE, 2021), der er således en nedgang i indholdet i biota, der formodentlig skyldes en øget regulering af bl.a. brugen af cadmium, bedre produktionsteknikker, rensning mv.

3.6 Bly

Bly er et tungt og blødt metal, der ikke rustner, og som har været brugt i et utal af produkter pga. af sine unikke egenskaber. Det er et giftigt tungmetal, der ophobes i naturen og i mennesker. Bly binder med tiden ekstremt hårdt til sedimentpartikler. De primære kilder til bly i vandmiljøet stammer fra udledning af regnvand og spildevand, samt atmosfærisk deposition. Luftforurening med bly er dog faldet markant, hvilket tilskrives udfasningen af bly i benzin. Med reduceret emission af bly til atmosfæren fra trafik, er det i dag affaldsforbrænding, der er den væsentligste kilde til luftforurening med bly (DMU, 2006).

Udviklingen i blyindholdet i blåmuslinger i Danmark viser, at indholdet overskrider miljøkvalitetskravet på 110 µg/kg vådvægt i 50 % af målingerne (DCE, 2019). Ligesom for cadmium, er der for bly i muslinger i det marine miljø observeret en faldende udvikling i koncentrationsniveauet i perioden 2014-2019 sammenlignet med perioden 2008-2013 (DCE, 2021), der er således en nedgang i indholdet i biota, der formodentlig skyldes en øget opmærksomhed og regulering af brugen af bly.

4 Betydelighedsvurdering

Cykelstien mellem Svendborg og Ollerup asfalteres med undtagelse af en ca. 200 meter lang strækning udfor mølledæmningen, hvor den bliver ført ud over Hvidkilde Sø på en stibro bygget i stål og træ. Stibroen antages ikke at afgive stoffer, der kan forhindre eller forsinke de berørte vandområders målopfyldelse.

Asfalt består af grus iblandet et bindemiddel, kaldet bitumen, som er et restprodukt fra raffinering af råolie. Bitumens kemiske sammensætning og indhold kan variere afhængig af det pågældende produkt og hvilke særlige egenskaber der efterstræbes såsom holdbarhed og frostresistens.

Af Miljøstyrelsens hjemmeside fremgår det, at de vigtigste kilder til forurening af vejvand er forureningen med PAH'er ud over den allestedsnærværende luftdeposition, stammer fra dækslid, vejslid, spild af dieselolie og benzin, udstødningsgas samt fra bremseskiver og koblinger (Miljøstyrelsen, 2002). Da cykelstien ikke skal befordre anden motoriseret trafik end en knallert nu og da, vurderes det at disse kilder ikke er relevante.

Vejbelægningen i sig selv består af asfalt, som kan afgive PAH'er og bly til vejvandet. Miljøstyrelsen henviser til udvaskningsforsøg, der har vist at selv nylagt asfalt afgiver koncentrationer af PAH'er på samlet 0,1 µg/l og bly 0,9 µg/l (Miljøstyrelsen, 2002). Miljøkvalitetskravet for anthracen i ferskvand er netop 0,1 µg/l og for methylnapthalener er det 0,12 µg/l (Miljøministeriet, 2022). De 2 stoffer udgør dog altid kun en mindre del af den samlede PAH-koncentration i vejvand og det vurderes derfor at vandet der løber af cykelstien ikke vil overskride miljøkvalitetskravet, selv hvis det løber direkte fra vejgrøfterne til Hvidkilde Sø i forbindelse med kraftig nedbør. Af samme årsag vil det ikke forværre udfordringerne med for høje koncentrationer af methylnapthalener sedimentet i Hvidkilde Sø og anthracen i sedimentet i Ollerup Sø.

Bly er årsag til manglende målopfyldelse for slutrecipienten, vandområde nr. 214 Sydfynske Øhav. Der er sket en bioakkumulation af stoffet, da prøver af biota (fiskevæv) overskrider kvalitetskravet. Det generelle kvalitetskrav for bly i ferskvand er 1,2 µg/l og vejvandet fra den nyetablerede cykelsti vil derfor overholde kravet selv i udledningspunktet i Hvidkilde Sø. Kvalitetskravet for bly i marint overfladevand er højere (1,3 µg/l) end i ferskvand og vandet fra cykelstien vurderes derfor ikke at forværre situationen med bly i fisk i vandområde nr. 214 Sydfynske Øhav (Miljøministeriet, 2022).

Da cykelstien kun vil blive benyttet af lette og næsten udelukkende umotoriserede køretøjer, antages det at vandet fra cykelstien ikke vil indeholde forhøjede koncentrationer af de øvrige 3 stoffer cadmium, kviksølv og nonylphenoler, som er årsag til manglende målopfyldelse i Syltemæe Åsystem og slutrecipienten Sydfynske øhav.

Det vurderes derfor at anlægget af cykelstien mellem Ollerup og Svendborg langs hvidkilde Sø ikke vil forværre tilstanden eller forhindre at vandområderne i Syltemæe Åsystem og vandområde nr. 214 Sydfynske øhav i at nå det fastsatte miljømål om God kemisk tilstand og God økologisk tilstand for kvalitetselementet Nationalt specifikke stoffer.

5 References

- By og Landskabsstyrelsen. (2009). <https://mst.dk/media/196547/methylnaphthalener.pdf>.
- DCE. (2018). <https://dce2.au.dk/pub/TR130.pdf>. *Faglig afklaring af overvågning i sediment og biota*.
- DCE. (2019). <https://dce2.au.dk/pub/SR418.pdf>. *Marine områder 2019*.
- DCE. (2021). *Miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2009-2019. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 466 2021*.
- DHI. (2020). *DHI. 2020. Kvantificering af tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer fra diffuse kilder til vandmiljøet*.
- DHI. (2020). <https://mst.dk/media/210807/rapport-mfs-fra-diffuse-kilder.pdf>.
- DMU. (2006). *Miljøfremmede stoffer og tungmetaller i vandmiljøet*.
- ECHA. (2022). <https://echa.europa.eu/da/registration-dossier/-/registered-dossier/10557/11>. *ECHA - Anthracene Registration Dossier*.
- F.Landrum, P. (1984). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0147651384900605>. *Fate of anthracene in an artificial stream: A case study*.
- Miljøministeriet. (2022). <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2017/1625>. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand1*.
- Miljøstyrelsen . (2022). <https://mst.dk/kemi/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/kviksoelv/>.
- Miljøstyrelsen. (2001). <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2001/87-7944-367-2/html/helepubl.htm>. *Naturlig nedbrydning af PAH'er i jord og grundvand*.
- Miljøstyrelsen. (2002). <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-303-9/html/kap06.htm#6.1.2%20Anvendelse%20af%20olieprodukter>. *Kilder til jordforurening med tjære, herunder benzo(a)pyren i Danmark*.
- Miljøstyrelsen. (2010). <https://mst.dk/media/93632/Vejledende%20udtalelse%20om%20milj%C3%B8konsekvensvurdering.pdf>. *Miljøstyrelsen - Vejledende udtalelse til brug for gennemførelse af en miljøkonsekvensvurdering for et bestående deponeringsanlæg for hav-bundssedimenter*.
- Miljøstyrelsen. (2013). <https://mst.dk/media/196464/anthracen-120-12-7.pdf>. *Anthracen (CAS nr. 120-12-7). Fastsættelse af kvalitetskriterier*.
- Miljøstyrelsen. (2017). <https://mst.dk/media/133301/bilag-1-vejledning-4-juli-2017.pdf>. Hentet fra <https://mst.dk/media/133301/bilag-1-vejledning-4-juli-2017.pdf>.
- Miljøstyrelsen. (2021). <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2015). Nonylphenol (NP) and Nonylphenol Ethoxylates (NPEs) Action Plan. *Environmental Quality Management*.