

Screening af stoffer udvalgt til vurdering af udledninger fra Svanemøllen Skybrudstunnel

JUNI 2025
HOFOR OG NOVAFOS

Screening af stoffer udvalgt til vurdering af udledninger fra Svanemøllen Skybrudstunnel

PROJEKTNR.

A085712

DOKUMENTNR.

SST-MH-PD-VVM-GEN-NOT-007

VERSION

2

UDGIVELSESDATO

24-06-2025

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

JORL

KONTROLLERET

CHCM

GODKENDT

JORL

INDHOLD

1	Udvælgelse af miljøfarlige forurenende stoffer	7
2	Gennemgang af stofgrupper	12
2.1	Metaller	12
2.2	Aromatiske kulbrinter	14
2.3	Phenoler	16
2.4	Halogenerede alifatiske kulbrinter	17
2.5	Halogenerede aromatiske kulbrinter	17
2.6	Klorfenol	18
2.7	Polyaromatiske kulbrinter (PAH)	18
2.8	P-triestere	20
2.9	Blødgørere	21
2.10	Detergenter	23
2.11	Ethere	23
2.12	Organotin	23
2.13	Østrogener	24
2.14	Farmaceutiske stoffer	26
2.15	Perflourerede forbindelser	28
2.16	Pesticider	29
2.17	Bromerede flammehæmmere	30
2.18	Polychlorerede biphenyler	31
2.19	Aminer	31
3	Samlet vurdering af den udførte screening	33
4	Referencer	34

1 Udvælgelse af miljøfarlige forurenende stoffer

Udvælgelse af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) benyttet i vurderingen af udledninger fra Svanemøllen Skybrudstunnel projektet (SST) til Svanemøllebugten og det Nordlige Øresund i både anlægs- og driftsfase gennemgås nedenfor.

De vurderede MFS er indledningsvist udvalgt på baggrund af krav fra og i samarbejde med Københavns Kommune. De udvalgte stoffer indgår i såvel vurderingen af påvirkede recipienter og i modelleringen af fortyndingszoner. Beregning af fortyndingszoner og forudsætningerne herfor fremgår af Bilag D til miljøkonsekvensrapporten (COWI, 2025). Derudover er der udvalgt stoffer, som indgår i vurderingen af påvirkning af sediment.

Resultatet af screening og endelig udvælgelse fremgår af nedenstående Tabel 1 og Tabel 2.

Tabel 1 oplister de stoffer, der er vurderet i forhold til påvirkning af vand fra udledninger til Øresund fra udløbsbygværket FSK i driftsfasen.

Tabel 2 oplister de stoffer, der er vurderet i forhold til påvirkning af sediment i Øresund fra udledning af grundvand i anlægsfasen og påvirkning af sediment i henholdsvis Utterslev Mose og Emdrup Sø samt i Øresund fra udledning af overløbsvand i driftsfasen.

Miljøkvalitetskrav og kriterier for biota er ikke medtaget i denne screening. Påvirkning af biota er vurderet specifikt i miljøkonsekvensrapporten.

De stofkoncentrationer, der er benyttet i miljøkonsekvensrapporten og i denne screening stammer primært fra målinger af overløb fra Renseanlæg Lynetten. Hvis der ikke foreligger målinger fra Renseanlæg Lynetten, er der anvendt koncentration fra Miljøstyrelsens Type-talsrapport (Miljøstyrelsen, 2022). Der er således tale om koncentrationer i overløbsvand fra det eksisterende spildevandssystem.

Svanemøllen Skybrudstunnel projektet fungerer som et stort forsinkelsesbassin, hvilket betyder at udledningen til de påvirkede vandområder reduceres med ca. 90 %. Projektet betyder derudover, at udledningshyppigheden reduceres fra i dag 8-9 udledninger årligt til i gennemsnit én udledning hvert 2. år. For samtlige udledte stoffer gælder derfor, at den årlige udledte mængde tilsvarende reduceres med 90 % og i gennemsnit udledes hvert 2. år. Det udledte overløbsvand vil som følge af den store opblanding med regnvand i tunnelen desuden have væsentligt lavere koncentrationer end de, som er benyttet i miljøkonsekvensrapportens beregninger. De koncentrationer, der benyttes i vurderingerne, er dermed meget konservative.

Tabel 1 Sammenstilling af de stoffer og deres koncentrationer der er vurderet for vandfasen i miljøvurderingen for Svanemøllen Skybrudstunnel.

Stofnavn	Udledning (µg/l)	Stofnavn	Udledning (µg/l)
Metaller		Øvrige stoffer	
Barium	52,5	Antracen	0,014
Bly	2,91	Benz(a)pyren	0,01
Cadmium	0,1	Pyren	0,15
Kobber	3,84	Sum af Methylnaphtalener	0,026
Krom	4,5	Naphtalen	0,019
Kviksølv	0,027	Bisphenol A	0,79
Nikkel	0,62	Nonylphenoler	0,05
Vanadium	1,3	2-hydroxy-ibuprofen	19,4
Zink	24	Furosemid	0,5
Tin	1	Paracetamol	38
		17(beta)østradiol	0,0025
		Phthalater, DBP	0,58
		Phthalater, BBP	0,31
		DEHP	0,98
		Sum af BDE	0,013
		PFAS PFOA	0,0017
		PFOS	0,0011
		LAS	258
		TCCP=TCPP	0,8
		TBT	0,0030

Tabel 2 Sammenstilling af de stoffer og deres koncentrationer i henholdsvis det primære og det sekundære grundvand i anlægsfasen og i det udledte vand fra FSK i driftsfasen der er vurderet for sedimentfasen i miljøvurderingen for Svanemøllen Skybrudstunnel.

Stofnavn	Udledning (µg/l)
Metaller	
Arsen	1,6* og 3** / 0,8***
Bly	6* og 0,16** / 5***
Cadmium	0,06* og 0,012** / 0,1***
Krom (VI)	2,2* og 1,7** / 2,4***
Kviksølv	0,05* og 0,052** / 0,027***
Nikkel	5,2* og 1,8** / 2,7***
Mangan	0,1* og 0,18**
Tin	1***
Vanadium	2,8***
Zink	29* og 10** / 24***

Stofnavn	Udledning (µg/l)
Øvrige stoffer	
Sum Methylnaphtalener	0,026***
Naphtalen	0,01* / 0,019***
Antracen	0,01* / 0,014***
Benz(a)antracen	0,01* / 0,012***
Benzen	0,02* og 0,02**
Benz(g,h,i)perylene	0,01*
Acenapthen	0,01*
Benz(a)pyren	0,005* / 0,016***
Benz(b+j+k)fluoranthren	0,01* / 0,03***
Fluoranthren	0,01* / 0,03***
Inden(1,2,3-cd)pyren	0,01* / 0,016***
Phenanthren	0,025***
Pyren	0,01* / 0,15***
Toulen	0,02* og 0,11**
TCCP=TCPP	0,4***
DEHP	2,8***
DEHA	0,06***
LAS	258***
TBT	0,003***
PFOS (ferskvandssediment)	0,0011***
Glyphosat	0,4***
Phenanthren	0,01*
Chrysen/Triphenylen	0,01*
Ethylbenzen	0,02* og 0,02**
Tetrachlorethylen	0,02* og 0,02**

*Grundvandskoncentration i det primære magasin (anlægsfase)

**Grundvandskoncentration i det sekundære magasin (anlægsfase)

*** Koncentration i overløbsvand udledt fra FSK i driftsfasen

Udvælgelsen af stoffer er oprindeligt udført i 2020 og omfatter de stoffer, som er listet i Forurenende stoffer fra overløbsbygværker fra fælleskloakerede områder (Miljøministeriet, 2010) og derudover stoffer jf. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Der er i 2020 udvalgt stoffer for hvilke der foreligger en stofkoncentration, der er vurderet repræsentativ for SST. Der kan for eksempel være tale om stoffer der er målt i overløbsvand (bypass) fra Lynetten.

De udvalgte stoffer, der er benyttet i vurderingen af påvirkede recipienter, udgør et bredt spektrum af stoffer, der generelt kan betragtes som repræsentative for forurening i spildevand og for risiko for miljøet.

Der er efterfølgende i 2024 foretaget en yderligere screening af potentielt relevante stoffer på baggrund af relevante stoffer i fælleskloakerede spildevandsoverløb, som er listet i "Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger. På baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020" (Miljøstyrelsen, 2022). Rapportens type-tal beskriver den bedst beregnede middelværdi for stoffer i fælleskloakerede spildevands-overløb fra hele Danmark (i alt 209 stk). Datagrundlaget for rapporten betyder, at typetal inddeles i "robuste typetal" (dvs. datagrundlaget indeholder ≥ 50 målinger over detektionsgrænsen) (i alt 28 stk) og "indikative typetal" (dvs. datagrundlaget indeholder ≥ 50 målinger og ≥ 5 over detektionsgrænsen) (70 stk). De indikative typetal er medtaget i screeningen, men vurderes at udgøre et svagt og relativt usikkert datagrundlag. For resten af rapportens stoffer har det ikke været muligt at fastlægge et typetal (111 stk).

De udvalgte stoffer er herudover sammenholdt med det nyeste datagrundlag fra Genbesøg af vandområdeplan 2021-2027 inklusive vanddata, som er tilgængeligt via MiljøGIS¹.

Screeningen vurderes at være baseret på bedst tilgængelig viden om MFS og koncentrationsniveauer, som kan forventes at findes i udledninger svarende til overløbsvandet fra Svanemøllen Skybrudstunnel. Til brug for screeningen er der desuden taget udgangspunkt i stoffer, for hvilke der er fastsat miljøkvalitetskrav (MKK)² (BEK nr. 796 af 13/06/2023) eller kvalitetskriterier (KK)³ for henholdsvis vand og sediment i Miljøstyrelsens liste over kvalitetskriterier for MFS for hvilke der foreligger datablade (Miljøstyrelsen, 2024). Herudover er kvalitetskrav og -kriterier opdateret i henhold til "Udkast til bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand" (Miljøstyrelsen, 2024c), som er sendt i høring af Miljøstyrelsen d. 20-12-2024.

Ud over de fastsatte miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier er der efter vejledning fra Miljøstyrelsen eftersøgt PNEC værdier for stoffer, hvor der ikke foreligger de ovennævnte miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier i de databaser, der er angivet som links i Vejledning 9368⁴ FAQ 31.

¹ <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3genbesoeg2024>

² MKK = Miljøkvalitetskrav Bek 796 ([Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand \(retsinformation.dk\)](#))

³ KK = Kvalitetskriterier, Miljøstyrelsens datablade ([Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet - Miljøstyrelsen \(mst.dk\)](#))

⁴ Vejledning 9368 af 04/04/2025 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar (FAQ'er).

For de 8 kilder/databaser angivet i FAQ 31, er der fundet flere fejl og mangler i de anviste links:

- To links henviser til samme hovedrapport, som ikke angiver PNEC-værdier. Bilaget til hovedrapporten er eftersøgt uden resultat.
- To links til farmaceutiske stoffer/lægemidler henviser til henholdsvis en rapport uden PNEC-værdier og en rapport med én PNEC-værdi.
- Et link til den amerikanske Norman-database henviser til ovenstående rapport uden PNEC-værdier. Der kan desuden ikke trækkes data ud af Norman-databasen uden særlig adgang.
- To links henviser til databaser (fra USA og Japan), der ikke angiver PNEC-værdier.
- Endeligt henvises til EU's ECHA-database, som i denne screening er benyttet til at søge PNEC-værdier.

Der er kun fundet PNEC-værdier for saltvand for 3 stoffer i ECHA databasen. For ingen af de 3 stoffer overskrider koncentrationen i regnvandsopblandet spildevand den fundne PNEC-værdi for det respektive stof. Det er derfor Bygherres vurdering, at spildevandet ikke udgør noget risiko for vandmiljøet i Øresund, for så vidt angår disse 3 stoffer. Der er herudover fundet PNEC-værdier for sediment for 7 stoffer. Disse stoffer indgår sammen med stoffer, for hvilke der foreligger sedimentkvalitetskrav i vurderingerne af påvirkning af sediment.

Ud over de ovennævnte kilder, er der søgt efter marin PNEC-værdier i "Forslag til administrationsgrundlag for lægemiddelstoffer i hospitalsspildevand", DHI 2013. Der er desuden i (WSP, 2024) fundet en række PNEC-værdier for vand og sediment, som stammer fra NORMAN-databasen.

Stoffer fra typetalsrapporten, for hvilke der ikke findes koncentrationsdata, er også valgt fra, da koncentrationen af stof, som kan påvirke havmiljøet, dermed ikke er kendt.

Octanol-vand koefficienten (LogKow), er desuden blevet anvendt til at vurdere stoffers relevans for sediment, ud fra stoffets sedimentakkumulerende egenskaber. Hvis stoffets Log-Kow ligger under 3, har stoffet et lavt potentiale for akkumulering i sediment, og stoffet indgår derfor ikke i den nærmere vurdering af påvirkningen af sediment i miljøkonsekvensrapporten. Dette følger anvisningerne herom i Vejledning 9368 FAQ 49.

Udvælgelsen har dermed dels fokus på de stoffer, der kan forventes i regnvandsbetinget spildevandsoverløb eller i udledt grundvand, og dels på stoffer der er årsag til manglende målopfyldelse eller fundet i koncentrationer over miljøkvalitetskrav i de berørte vandområder. Nedenfor gennemgås de enkelte stofgrupper og årsagen til både udvælgelse og fravælgelse af stoffer.

2 Gennemgang af stofgrupper

Anvendte forkortelser i nedenstående Tabel 3 - Tabel 17:

Forkortelse	
MKR (µg/L)	Koncentration anvendt i Miljøkonsekvensrapport
Robust (µg/L)	Anført som robust typetal i Typetalsrapport (Miljøstyrelsen, 2022)
Indikativt (µg/L)	Anført som indikativ typetal i Typetalsrapport (Miljøstyrelsen, 2022)
GKK (µg/L)	Generelt kvalitetskrav for havvand, jf. BEK 796 af 13/06/23 + ny høringsudkast
Maks.konc. (µg/L)	Maksimumskoncentrationen, der gælder for korttidsudledninger, jf. BEK 796 af 13/06/23 + ny høringsudkast
VKK (µg/L)	Vandkvalitetskriterie jf. Miljøstyrelsens datablade om kvalitetskriterier
KVKK (µg/L)	Korttidsvandkvalitetskriterie jf. Miljøstyrelsens datablade om kvalitetskriterier
SKK _m (mg/kg TS)	Miljøkvalitetskrav eller kvalitetskriterie for (marint) sediment
PNEC _m (µg/L)	Predicted No Effect Concentration (marin) både vand og sediment, jf. ECHA-databasen

2.1 Metaller

Der gælder generelt for metallerne, at de er ikke-nedbrydelige og vil akkumulere i sediment og biota.

Tabel 3 Tabellen viser de metaller der er screenet, og de metaller der er medtaget i miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Aluminium		600						
Antimon			0,9	11,3	177			
Arsen			0,8	0,6*	1,1*	0,6	1,1	0,4
Barium	52,5	15		5,8**	145			
Bly	2,91	5		1,3	14			163
Bor		22		94/629	2080/850			
Cadmium	0,1	0,1		0,2	≤ 0,45			3,8
Krom III/VI		2,4		-	-			
Krom III	6,5			3,4	124			
Krom VI	0,5			3,4/2,5	17/85			9,2
Kobber	3,84	16		1**; 4,9***	2**; 4,9***			
Kviksølv	0,027	0,05			0,07			9,3 (PNEC)

Mangan								0,34 (PNEC)
Molyb- dæn			0,8	6,7**	587			
Nikkel	0,62	2,7		8,6	34			6,8
Selen			0,6	0,08**	31**	0,08	31	
Tin	1		1,4	0,2/0,04	20			36,5 * foc
Uran			0,11	0,015**	2,3**			
Vana- dium	1,3	2,8		4,1	57,8			23,6/0,4 2
Zink	24	170		7,8**	8,4**			162,2 (PNEC ECHA)

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

**Kvalitetskravet gælder for den biotilgængelige koncentration*

*** Kvalitetskravet denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration*

****Kvalitetskravet angiver den øvre koncentration af stoffet uanset den naturlige baggrundskoncentration*

Screeningen af relevante metaller som indgår i vurderingen af udledningen, er baseret på de stoffer, hvor der er fastsat et miljøkvalitetskrav eller et kvalitetskriterie for hhv. vand og sediment, samt de stoffer som fremgår med et robust eller et indikativt typetal i Miljøstyrelsens typetalsrapport fra 2022 (Miljøstyrelsen, 2022). I forbindelse med screeningen er følgende stoffer ikke medtaget i miljøkonsekvensvurderingen: Antimon, arsen, bor, molybdæn, selen og uran. Dette skyldes at stoffernes typetal ligger under maksimumskoncentrationen eller korttidskvalitetskriterie, hvorfor det er vurderet, at der ikke vil være risiko for at stofferne kan føre til en forringelse af tilstanden i kystvandområdet.

Der er ikke udviklet miljøkvalitetskrav eller kriterier for aluminium. ECHA databasen er konsulteret for relevante toksicitetsdata om aluminium. Det oplyses, at der arbejdes på at udarbejde PNEC-værdier for aluminium, men at disse endnu ikke foreligger trods 30-års forskning. Det oplyses dog endvidere i "Endpoint summary", at "There is little or no evidence that aluminium metal, metal powders or metal oxides have ever resulted in aquatic toxicity effects". Det vurderes derfor, at aluminium ikke udgør en toksikologisk risiko for det akvatiske miljø. Denne vurdering skal herudover ses i lyset af, at SST-projektet reducerer den nuværende udledning overløbsvand med omkring 90 % og fra 8-9 gange årligt til en gang hvert andet år i gennemsnit.

Metaller, der er almindelige og er kendt som potentielle problemstoffer, er medtaget i miljøkonsekvensrapportens nærmere vurderinger. Metallerne kan tilføres Øresund som overløbsvand fra skybrudstunnelen i driftsfasen eller fra grundvand i anlægsfasen. Disse stoffer er Arsen (As), Bly (Pb), Cadmium (Cd), Crom (Cr), Kviksølv (Hg), Mangan (Mn), Nikkel (Ni), Tin (Sn), Vanadium (V) og Zink (Zn).

De metaller der målt i forbindelse med undersøgelserne af slammet ved FSK i 2022, er alle fundet i koncentrationer under deres respektive miljøkvalitetskrav eller kriterier for sediment, med undtagelse af nikkel og krom som er fundet i koncentrationer over kvalitetskriteriet for sediment [Bilag E til miljøkonsekvensrapporten]. Disse stoffer er inkluderet i sedimentvurderingen i miljøkonsekvensrapporten.

Metallerne bor og selen har ifølge Miljøstyrelsens datablade, høj vandopløselighed, og det har derfor ikke været muligt eller relevant at udlede et sedimentkvalitetskriterie. Ifølge Miljøstyrelsens datablad for Uran, har det ikke været muligt at fastsætte et sedimentkvalitetskriterie for stoffet. Ifølge ECHA udgør Barium ikke nogen risiko for sedimentlevende organismer.

For de øvrige metaller antimon, kobber og molybdæn har det ikke været muligt at finde relevante sedimentkvalitetskriterier eller andre effektværdier eller via Miljøstyrelsens datablade at se, hvad årsagen til manglen er. I miljøkonsekvensrapporten er der foretaget generelle vurderinger af påvirkningen af metaller fra udledningerne i både anlægsfasen og driftsfasen, på baggrund af konkrete og konservative beregninger, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 9368 af 04/04/2025. Resultaterne herfra har påvist, at projektets udledninger ikke vil føre til væsentlige koncentrationsstigninger i sedimentet, og at udledningerne er i overensstemmelse med vejledningens krav. Da det ikke har været muligt at finde sedimentkvalitetskriterier eller relevante effektværdier, har det ikke været muligt at foretage lignende konkrete beregninger for de fire stoffer, men de vurderes at være dækket af den overordnede konklusion for metaller i sediment.

2.2 Aromatiske kulbrinter

Aromatiske kulbrinter inddeles i NOVANA-programmet som sin egen gruppe, adskilt fra PAH'erne og omfatter de aromatiske kulbrinter, som kun har op til to benzenringe. Aromatiske kulbrinter tilføres som oftest vandmiljøet via luft eller spildevand, fra olieprodukter eller nedbrydningsprodukter af olie. De stoffer, som har en enkelt benzenring, er flygtige og har tendens til at befinde sig i vandfasen, hvorimod de to-ringede (såsom naphthalener) har affinitet til partikler.

Ifølge NOVANA-rapporteringen (Aarhus Universitet, DCE, 2021) er der ikke fundet nogen indikationer på, at stoffer tilhørende denne stofgruppe skulle give anledning til koncentrationer over miljøkvalitetskrav i udløb fra renseanlæg og regnbetingede udledninger. Hyppigst fundene stoffer er naphthalen, dimethylnaphthalener og toluen i fælleskloakerede områder.

Tabel 4 Tabellen viser de aromatiske kulbrinter der er screenet, og de af stofferne der er medtaget i miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
2-Methyl- naphtalen			0,022				NA	
Dimethyl- naphthale- ner		0,04						
Trimethyl- naphthale- ner			0,014					
Sum af Methyl- naphtale- ner	0,026			0,12	2			0,478* f oc
Benzen			0,006	8	50			
Biphenyl			0,005	0,4		0,4	23	
Ethylben- zen			0,01	2	180			1,37 (PNEC)
m+p-Xy- len			0,05	1	100	1	100	
Naphtalen	0,019	0,019		2	130			0,138
o-Xylen			0,023	1	100	1	100	
Tetrachlo- rethylene								0,09 (PNEC)
Toluen		0,11		7,4	380			0,01639 (PNEC)
Xylener			0,007	1	100			

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

I typetalsrapporten fremgår der 17 aromatiske kulbrinter, hvor 3 har robuste typetal, 8 har indikative typetal, mens datagrundlaget er utilstrækkeligt for 6 stoffer. I det naphtalen og dimethylnaphtalener er de stoffer som findes hyppigst, og som har betydning og relevans for sediment, er disse stoffer taget med i miljøkonsekvensrapporten. Dimethylnaphtalener har ikke i sig selv et miljøkvalitetskrav, men er dækket under miljøkvalitetskravet for summen af methyl-naphtalener, som er med i vurderingen. Derfor inkluderer vurderingen også 1-methylnaphtalen, 2-methylnaphtalen, dimethylnaphtalener (blanding af isomerer), trimethylnaphtalen som er de stoffer der indgår i summen.

Toluen, for hvilket der foreligger et robust typetal, og hvor der er et miljøkvalitetskrav for vand, er ikke medtaget i vurderingen i miljøkonsekvensrapporten, da typetallet ligger væsentligt under maksimumskoncentrationen.

Af de 8 stoffer med indikative typetal, ligger 6 af stoffernes typetal under både det generelle miljøkvalitetskrav og maksimumskoncentrationen. De 2 resterende stoffer, 2-methylnaphtalen og trimethylnaphtalen, har ikke miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier eller relevante PNEC værdier i ECHA-databasen for hverken vand eller sediment. Disse stoffer indgår dog i vurderingerne som en del af summen af methylnapthalener.

Summen af methylnapthalener og naphtalen har miljøkvalitetskrav for sediment, og begge er derfor medtaget i miljøkonsekvensrapportens nærmere vurderinger af sediment. Der foreligger en PNEC-værdi for sediment for toluen, som derfor er medtaget i vurderingen af sediment.

2.3 Phenoler

Nonylphenoler omfatter en række derivater med lav vandopløselighed, der umiddelbart ikke er let nedbrydelige. Stofferne vil derimod bindes til den organiske fraktion i sedimenter og har tendens til at bioakkumulere (Miljøstyrelsen, 2020).

Tabel 5 Tabellen viser de phenoler der er screenet, og de af stofferne der er medtaget i miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Bisphenol A	0,79	0,24		0,01	10			
Nonylphenol- diethoxylater (NP2EO)			0,11					
Nonylpheno- ler	0,05	0,2		0,3	2			
Nonylphenol- mono-etho- xylater (NP1EO)		0,18						
Phenol		0,6		0,77	310			

Af phenolerne er der fire stoffer som fremgår med et robust typetal. Bisphenol A og nonylphenol (sum) indgår begge i vurderingen af påvirkningen af udledningen. Phenol, for hvilket der foreligger et robust typetal, og hvor der er et miljøkvalitetskrav, er ikke medtaget, da typetallet ligger væsentligt under maksimumskoncentrationen. Nonylphenol-mono-ethoxylater (NP1EO) og Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO) er ikke direkte medtaget i miljøkonsekvensrapportens nærmere vurderinger, da der ikke findes miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier eller relevante PNEC værdier for hverken vand eller sediment. De to stoffer er dog omfattet af sumkravet til nonylphenoler. Summen af nonylphenoler i

udledningen ligger væsentligt under maksimumskoncentrationen, som dermed ikke overskrides, og de to stoffer vurderes ikke videre.

2.4 Halogenerede alifatiske kulbrinter

De halogenerede alifatiske kulbrinter er for langt hovedparten af stofferne letopløselige i vand og tilføres vandmiljøet via luften og spildevand. Stofferne anvendes som opløsningsmiddel i bl.a. maling og i den kemiske industri. Chloroform og dichlormethan har indikativ typetal. Chloroform har en PNEC-værdi på 146 µg/L (fersk eller marin er ikke angivet) og dichlormethan har et generelt miljøkvalitetskrav. De indikative typetal ligger langt under grænseværdierne. Stofferne har ikke et miljøkvalitetskrav eller kvalitetskriterie for hverken sediment eller biota (dette gælder for samtlige stoffer tilhørende stofgruppen). Stofferne tilhørende denne stofgruppe er desuden i forbindelse med undersøgelserne af slammet ved FSK i 2022 alle fundet i koncentrationer under detektionsgrænsen [Bilag E til miljøkonsekvensrapporten]. I det, der i NOVANA rapporteringen (Aarhus Universitet, DCE, 2021) ikke har fundet indikationer på at nogle af stofferne fra denne stofgruppe udledes i koncentrationer som giver anledning til overskridelser i det overfladevand de udledes til, behandles denne stofgruppe ikke yderligere.

Tabel 6 Tabellen viser de halogenerede alifatiske kulbrinter, der er screenet for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	PNEC _{II} m? (µg/L)	SKK (mg/kg TS)
Chloroform			0,022					146	
Dichlor-methan			0,022	20	Anvendes ikke				

2.5 Halogenerede aromatiske kulbrinter

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i de nærmere vurderinger i miljøkonsekvensrapporten.

2.6 Klorfenol

Af de fem klorfenoler der fremgår af typetalsrapporten, er der kun to af disse stoffer, som har et indikativt typetal. Disse er 2,4,6-trichlorphenol og 2,4+2,5 dichlorphenol. For de tre øvrige stoffer har det ikke været muligt at fastsætte et typetal.

Tabel 7 Tabellen viser de klorfenoler, der er screenet for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Ro- bust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks. konc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK (mg/kg TS)
2,4,6- Trichlorphenol			0,031	1	40			
2,4+2,5- Dichlorphenol			0,16	0,2	6			

De indikative typetal for de to stoffer ligger betydeligt under deres respektive kvalitetskriterier.

Det har ikke været muligt at finde en relevant grænseværdi for de to klorfenoler for sediment, i form af miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterie eller relevant PNEC værdi. I Miljøstyrelsens datablade oplyses, at der sker en hurtig aerob nedbrydning af stofferne, samt at der ikke er fundet giftighedsdata for sedimentlevende organismer for 2,4 dichlorphenol. Stofferne indgår derfor ikke i de konkrete beregninger af påvirkning af sediment fra korttidsudledningerne i driftsfasen i miljøkonsekvensrapporten, idet det vurderes, at stofferne ikke vil ophobes i sedimentet grundet den hurtige nedbrydning.

2.7 Polyaromatiske kulbrinter (PAH)

Gruppen af PAH'er dækker over tusindvis af forbindelser, der er kendetegnet ved at være svært nedbrydelige, have tendens til at bioakkumulere og have lav vandopløselighed men høj adsorption til organisk materiale, hvormed stofferne er relativt immobile (Miljøstyrelsen, 2002). I vandmiljøet vil PAH'erne hovedsageligt binde sig til organisk stof i sedimentet, men vil også kunne diffundere over fiskegæller og hud, hvormed koncentrationen i biota kan opnå samme niveau som det omgivne miljø (Olayinka et al., 2019). Pyren og benz(a)pyren er blandt PAH'erne nogle af de mere stabile, svært nedbrydelige og med høje kræftfremkaldende potentialer.

Tabel 8 Tabellen viser de PAH'er, der er screenet, og hvilke der er medtaget i miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indi- kativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.ko nc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
1-Methylpyren			0,002 5					
2-Methylphenanthren			0,008					
2-Methylpyren			0,007					
Antracen	0,014		0,014	0,1	0,1			24/0,48 * foc
Benz(a)anthracen	0,01		0,012	0,0012/ 0,0005	0,018/0, 01			0,03/0,6 *foc
Benz(a)fluoren			0,005					
Benz(ghi)perylene	0,01		0,02		0,00082	0,00082	0,00082	0,042
Benz[a]pyren	0,01		0,012	1,7x10-4	0,027			0,007
Benzfluranthen b+j+k	0,03		0,03	0,0017	0,017			0,0677/0 ,0667
Benzo(e)pyren			0,016					
Crysen/triphenylen	0,01		0,029	0,0014	0,014/0, 0014			0,462* foc
Dibenz(ah)anthracen			0,005	0,00014	0,018			
Dimethylphenanthren			0,004					
Fluoranthren			0,03	0,0063	0,12			3,485/69 ,7 *foc
Fluoren			0,012	0,23	21,2			
Indeno(1,2,3-cd)pyren			0,016		Anvendes ikke			0,042
Perylen			0,002 7					
Phenanthren			0,025	0,94	6,26	0,94	6,26	0,39/7,8 * foc
Pyren	0,15		0,03	0,0017/0 ,0023	0,023/0, 04			0,42/8,4 *foc

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

Pyren, anthracen og benz(a)pyren er udvalgt til at indgå i vurderingen af påvirkningen af udledningen blandt de i alt 19 PAH'er der fremgår af Miljøstyrelsens typetalsrapport. Samtlige PAH'er i typetalsrapporten fremgår kun med indikative typetal, mens kun 10 af disse har et fastsat miljøkvalitetskrav for vand. De tre stoffer (anthracen, benz(a)pyren og pyren), der er benyttet i vurderingen, er udvalgt på baggrund af erfaring om at netop disse tre stoffer ofte viser sig problematiske i udledninger. Det fremgår desuden af Bek. Nr. 796 af 13/06/2023 at benz(a)pyren kan betragtes som markør for de øvrige PAH'er, og derfor behøver kun benz(a)pyren at blive overvåget med henblik på sammenligning med kvalitetskravet for biota eller de tilsvarende generelle kvalitetskrav i vand. Det er derfor vurderet, at de tre stoffer er repræsentative for udledningerne fra SST i forhold til vandfasen.

Der foreligger sedimentkvalitetskriterier for 9 af stofferne. Disse 9 indgår i miljøkonsekvensrapportens vurderinger af sediment.

2.8 P-triesterer

P-triesterer eller fosfortriesterer anvendes som overflade aktive stoffer, blødgørere, brandhæmmere med mere.

Tabel 9 Tabellen viser de fosfortriesterer, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
TCPP	0,8	0,4		64	640			0,555
Tri-butylphosphat			0,007	8,2	170			
Tricresylphosphat			0,008					
Triphe-nylphosphat (TPP)		0,05		0,074	1,8			

Ifølge (Aarhus Universitet, DCE, 2021) er TCPP (Trichlorpropylphosphat) det mest hyppigt fundne P-triester og det stof, der findes med de højeste koncentrationer i spildevand inden for stofgruppen. Rapporten angiver desuden at ingen af P-triesterne er fundet i spildevand i koncentrationer der overskrider miljøkvalitetskravene. TCPP er derfor det eneste P-triester som indgår i vurderingen. Til brug for vurderingen er miljøkvalitetskravet for TCCP (som har samme CAS-nummer som TCPP i Bek 796) dog anvendt. Yderligere forklaring fremgår af fodnoterne tilhørende tabel 14-7 i miljøkonsekvensrapporten.

TCPP har som det eneste stof et miljøkvalitetskrav for sediment og indgår derfor i de konkrete beregninger af påvirkning af sediment i miljøkonsekvensrapporten, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 9368 af 04/04/2025. Der er ikke fundet kvalitetskriterier eller PNEC værdier for sediment for de øvrige P-triesterer. Der er ikke foretaget konkrete beregninger i miljøkonsekvensrapporten for de øvrige p-

triesterer, da det vurderes, at TCCP på baggrund af rapporten fra DCE fra 2021 er egnet til at vurdere påvirkningen på sediment for hele stofgruppen.

2.9 Blødgørere

Blødgørere anvendes i blandt andet plastik, gummi og maling og omfatter phthalater og en adipat (DEHA). Stofferne varierer i vandopløselighed.

Tabel 10 Tabellen viser de blødgørere, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks. konc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	PNEC marin (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Benzylbuthylphthalat BBP	0,31		0,06	0,75	15/50				
DEHP	0,98	2,8		1,3	Anvendes ikke				0,528/10,56 * foc
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)			0,06	0,07/0,048	0,66				1,87/37,4*foc
Di-buthylphthalat DBP	0,58		0,27	0,23	35				
Diethylphthalat (DEP)		0,3						1,2	0,0137 (PNEC)
Diiisononylphthalat (DINP)		5							
Di-n-octylphthalat (DNOP)			0,04						

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

Af blødgørerne er der tre stoffer som indgår i vurderingen af udledningerne fra SST. Disse er BBP, DEHP og DBP. DEHP har et robust typetal, mens BBP og DBP har indikative typetal. Alle tre har miljøkvalitetskrav. DEP har et robust typetal, som ligger under PNEC-værdien i ECHA databasen og indgår derfor ikke i den nærmere vurdering for vand i miljøkonsekvensrapporten. Af Miljøstyrelsens datablade for stofferne DINP og DNOP, fremgår det at det ikke har været muligt at

fastsætte kvalitetskriterier for vand, samt at der ikke er fundet relevante PNEC-værdier.

Det fremgår af Miljøstyrelsens datablad for DINP at "Der er udført kroniske test på i alt ni fiskearter med henblik på at bestemme NOEC ved kronisk eksponering af fisk for en række ftalater (især DEHP og DOP, men også enkelte data for DINP) (EU, 2003 (tabel 3.39, bilag A)). Det konkluderes i RAR'en vedrørende kronisk toksicitet, at der i de valide studier ikke er konstateret effekter hos fisk ved kronisk eksponering for DINP og beslægtede ftalater, og at det dermed ikke er muligt at fastsætte en NOEC for stoffet i fisk."

Det fremgår desuden af Miljøstyrelsens datablad for DNOP at "CA Environment & Health (2015a) beskriver på baggrund af et studie fra Bradlee og Thomas (2003, citeret i CA Environment & Health 2015a), at ftalater med ester kædelængder over 6 kulstofatomer ikke udviser toksicitet over for vandlevende organismer, da den hurtige metabolisme og lave vandopløselighed forhindrer, at den kritiske kropsbyrde for toksicitet kan nås. Det bemærkes også, at højmolekylære ftalater kan danne stabile emulsioner, der fører til kunstig toksicitet i laboratorietests, f.eks. hvor dafnier bliver fanget i en overfladefilm af testsubstansen. Forfatterne konkluderer, at studier udført ved koncentrationer over ftalaternes vandopløselighed ikke er egnet til at bestemme toksiciteten for vandlevende organismer (CA Environment & Health 2015a). Denne konklusion bliver støttet af Parkerton og Konkel (2000, citeret i CA Environment & Health 2015b), som foreslår, at ftalater med log Kow større end 5,5 ikke forårsager akut eller kronisk toksicitet i vandlevende organismer, fordi de kombinerede virkninger med lav vandopløselighed og begrænset biokoncentrationspotentiale forhindrer, at vævskoncentrationen i organismene når op til niveauer, der kan forårsage uønskede virkninger (CA Environment & Health 2015b)."

Der foreligger miljøkvalitetskrav for biota (BKK) for både DINP og DNOP. BKK for de to stoffer er væsentligt højere end BKK for DEHP, som indgår i vurderingerne. Det vurderes derfor at disse to stoffer er dækket af vurderingen af DEHP, som har en højere toksicitet. Disse stoffer vurderes dermed ikke at udgøre en risiko for vandmiljøet og organismene heri. DEHA vurderes ligeledes ikke at udgøre en risiko for toksiske effekter for organismene i vandmiljøet ved korttidsudledningerne fra SST, da stoffets indikative typetal er mindre end maksimumkoncentrationen.

DEHA og DEHP har et kvalitetskriterie for sediment og indgår i de konkrete beregninger af påvirkning af sediment fra korttidsudledningerne fra SST

Det fremgår af Miljøstyrelsens datablad for DNOP at "CA Environment & Health (2015a, 2015b) bemærker, at data for sedimenttoksicitet af mellem- og langkædede ftalater er begrænset. Call et al. (2001) undersøgte sedimenttoksiciteten for to mindre ftalater (DEP og DBP) og fem højmolekylære ftalater (DHP, DEHP, DINP, DIDP og en kommerciel blanding af C7-, C9- og C11-ftalater). Forfatterne konkluderer, at højmolekylære ftalatdiester ikke forårsager toksicitet for de sedimentlevende arter i de undersøgte tests (Call et al. 2001). DNOP er ikke specifikt nævnt i dette studie. DNOPs molekylvægt ligger indenfor intervallet af molekylvægten af de testede højmolekylære ftalatdiester. Det antages derfor, at konklusionen også kan anvendes på DNOP".

Derudover fremgår det af Miljøstyrelsens datablad for DINP at "Der refereres giftighedsdata for tre sedimentlevende organismer (dansemyg, tangloppe og frø) i EU's RAR for DINP (EU, 2003 (tabel 3.45, bilag A)), men der er ikke påvist

effekter selv ved de højeste testkoncentrationer. Der er ikke identificeret yderligere data på sedimentlevende organismer ved den opfølgende datasøgning foretaget i november 2019."

I databladet for BBP fremgår det, at *"Der er ikke identificeret testresultater for sedimentlevende organismer i EU's RAR for BBP (EU, 2007) og heller ikke datasøgningen udført i forbindelse med opdateringen, ultimo 2019, har resulteret i fund af egnede data for sådanne organismer"*.

Fsva. DBP angives det i miljøstyrelsens datablad, at stoffet anses for at være let nedbrydeligt i vandmiljøet.

Der findes ingen datablade for DEP, men på Pubchem.gov angives stoffet med en logKow på 2,47. Dette vil sige at stoffet ikke har tendens for at binde sig til sediment. Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 9368 af 04/04/2025, er stoffet dermed ikke relevant for vurdering af sediment.

På baggrund af ovenstående er det derfor DEHA og DEHP, som er de eneste relevante stoffer af blødgørere som er relevante for sediment og indgår i de konkrete beregninger af påvirkningen fra korttidsudledningerne i miljøkonsekvensrapporten.

2.10 Detergenter

Alkylbenzensulfonat er den eneste detergent som fremgår med et typetal. Typetallet er robust. Alkylbenzensulfonat er et LAS og har dermed et miljøkvalitetskrav og er dermed dækket af miljøkvalitetskravet for LAS og er derfor som det eneste detergent taget med i vurderingen for vand i miljøkonsekvensrapporten.

Tabel 11 Tabellen viser de detergenter, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Alkylbenzen-sulfonat (LAS)	258	260		54/5,4	160/15			1,8/36 * foc

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

LAS har et kvalitetskriterie for sediment og indgår derfor i vurderingen af sediment.

2.11 Ethere

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i vurderingerne i miljøkonsekvensrapporten.

2.12 Organotin

TBT er et biocid, der traditionelt har været anvendt i antifoulingmiddel på skibsskrog, samt som træbeskyttelsesmiddel. Disse anvendelser er ikke længere tilladt. Brug og salg af TBT som antifoulingmiddel har været forbudt i Danmark

siden 2003. TBT og nedbrydningsprodukterne DBT og MBT er en del af NOVANA delprogrammet for fælleskloakerede spildevandsoverløb. Der findes dog ingen typetal for TBT.

Tabel 12 Tabellen viser de organotinforbindelser, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Dibutyltin			0,0031					
Monobutyltin			0,014					
Tributyltin (TBT)	0,003			0,0002	0,0015			0,0013/ 0,026 * foc

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

Der foreligger kun miljøkvalitetskrav for vand for TBT-forbindelser i bekendtgørelse 796 af 13/06/2023. Koncentrationen af TBT i overløb (bypass) fra Lynetten jf. (BIOFOS, 2019) er benyttet i vurderingerne. Der findes ikke miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier eller en relevant PNEC værdi for vand i ECHA for dibutyltin eller monobutyltin. Dibutyltin eller monobutyltin er langt mindre giftige end tributyltin (TBT), som indgår i miljøkonsekvensvurderingen jf. (Miljøstyrelsen, 2005a), og de to stoffer vurderes at være omfattet af vurderingen af TBT.

TBT har et kvalitetskriterie for sediment og indgår derfor i vurderingen af sediment.

Stofferne tilhørende denne stofgruppe er i forbindelse med undersøgelserne af slammet ved FSK i 2022 alle fundet i koncentrationer under detektionsgrænsen, med undtagelse af TBT som er fundet i koncentrationer over miljøkvalitetskravet for sediment [Bilag E til miljøkonsekvensrapporten].

2.13 Østrogen

I typetalsrapporten er østron det eneste af de tre østrogene stoffer i rapporten, som angives med et robust typetal.

Tabel 13 Tabellen viser de østrogen, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
17Beta-østra- diol	0,0025		0,0014	0,0001	4,6			
Østron		0,017						

Da der ikke findes et miljøkvalitetskrav, kriterie eller PNEC værdi i ECHA for østron, og idet der ikke findes et typetal for ethinyløstradiol, er 17-(beta)østra-
diol det eneste østrogene stof, som angives med et indikativt typetal og som har

et miljøkvalitetskrav. Det naturligt forekommende østrogen, 17-(beta)østradiol, vurderes som værende ikke let nedbrydeligt i vandmiljøet, og stoffet vurderes samtidigt at være bioakkumulerbart (Miljøstyrelsen, 2005a).

EU's Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER) er kommet med en foreløbig udtalelse: "Preliminary Opinion on "Draft Environmental Quality Standards for Priority Substances under the Water Framework Directive", 17-alpha-ethinylestradiol (EE2), Beta-Estradiol (E2) and Estrone (E1), 1st March 2022" (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks SCHEER, 2022). Det fremgår af udtalelsen, at den er udarbejdet af uafhængige videnskabsmænd og ikke nødvendigvis afspejler EU-kommisionens holdning.

Følgende fremgår af udtalelsen:

- › Der er ikke udarbejdet maksimumskoncentrationer
- › Der er ikke udarbejdet foreløbige miljøkvalitetskriterier for østron, da der mangler langtidsstudier
- › M miljøkvalitetskriterier for østron foreslås håndteret ved sammenligning med andre østrogener, herunder det mere potente 17beta-østradiol.

SCHEER baserer bl.a. sin udtalelse på baggrund af et studie, hvor der er udarbejdet en foreløbig PNEC-værdi for 17beta-østradiol på 2 ng/L (Caldwell, 2012). Studiet konkluderer, at der er for få data til at udvikle en selvstændig PNEC for østron, og forfatterne anbefaler på baggrund af sammenligning med den mere potente 17beta-østradiol en PNEC på 6 ng/L (0,006 µg/L) for østron for langtidspåvirkning over 60 dage og anbefaler højere PNECs for korttidseksponering uden at angive en værdi.

På baggrund af en gennemgang af udførte studier foreslås på baggrund af EU's Technical Guidance et kvalitetskriterie for 17beta-østradiol for langtidseksponering i saltvand på 0,09 ng/L. Dette svarer til det generelle miljøkvalitetskrav fastsat i udkast til bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål (Miljøstyrelsen, 2024c), hvor GKK fastsættes til 0,1 ng/L. Her fastsættes desuden en maksimumskoncentration på 4,6 µg/L.

SCHEER anbefaler i sin udtalelse at skærpe det foreslåede kvalitetskriterier og foreslår et kvalitetskriterie for langtidseksponering for 17beta-østradiol på 0,009 ng/L i saltvand for at tage yderligere højde for usikkerheder. Denne skærpelse er ikke medtaget i fastlæggelsen af de danske kvalitetskrav.

SCHEER tilslutter sig desuden forslaget om at benytte en sammenligning af de forskellige østrogener for at vurdere påvirkningen fra østrogen.

Af SCHEER udtalelsen fremgår, at østron på baggrund af tests konkluderes at være 2-100 gange mindre potent end beta-østradiol. Udtalelsen oplyser, at data med en pragmatisk men konservativ tilgang er anvendt til at fastsætte et foreløbigt miljøkvalitetskrav ved at gange miljøkvalitetskravet for beta-østradiol med en faktor 2.

Hvis denne tilgang anvendes i forhold til de i Danmark nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for vand, vil det generelle kvalitetskrav for østron være 0,2 ng/L eller 0,0002 µg/L. Da der ikke er information nok til at ændre maksimumskoncentrationen for østron tilsvarende, vurderes det i dette bilag A, at der er belæg for at denne sættes til samme værdi som det mere potente 17beta-østradiol til 4,6 µg/L.

På Pubchem.gov angives stoffet med en logKow på 3,13 og en Bio Concentration Factor (BCF) på 54 i fisk. Dette vil sige at stoffet hverken har et betydeligt potentiale for at binde sig til sediment eller akkumulere i biota og disse vurderes ikke yderligere.

Udledninger fra SST i driftssituationen vil som beskrevet i miljøkonsekvensrapportens Bilag H: SST beregning af stofkoncentration i udledning – worst case være betydeligt fortyndet. Beregninger udført på baggrund af de data, der ligger til grund for Bilag H viser, at der for den hyppigste overløbshændelse fra tunnelen er tale om en fortynding på 1:40-100.

Med en beregnet fortynding på 40 vil koncentrationen af østron være omkring 0,00042 µg/L eller 0,42 ng/L og dermed langt under en maksimumskoncentration på 4,6 µg/L og omkring en faktor 2 højere end det generelle kvalitetskrav. Med en fortynding på 100 vil koncentrationen være 0,00017 µg/L eller 0,17 ng/L og dermed under det generelle kvalitetskrav og langt under maksimumskoncentrationen.

Da udledningen af overløbsvand samtidigt reduceres med omkring 90 % og fra 8-9 gange årligt til i gennemsnit en gang hvert andet år, konkluderes det, at der ikke er risiko for, at de udledte koncentrationer af østron kan give anledning til forringelse af tilstanden i Nordlige Øresund, og stoffet vurderes derfor ikke yderligere.

Hverken 17(beta)østradiol eller østron har et miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterie eller PNEC-værdi i ECHA for sediment eller biota.

2.14 Farmaceutiske stoffer

Der foreligger begrænset data for de enkelte lægemidler, men generelt vil de fleste findes i vandfasen eller være partikulært bundet.

Tabel 14 Tabellen viser de farmaceutiske stoffer, der er screenet, og hvilke der er medtaget i miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indi- kativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks. konc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	PNEC marin* (µg/L)	SKK (mg/kg TS)
2-hydroxy- buprofen	17,3	3						>100- 300**	
Carbamazepin			0,03					0,05	
Citalopram			0,05					0,8	
Diclofenac			0,024	0,004	25	0,004	25		
Furosemid	0,33	1,1						3,1	
Ibuprofen		1,7						0,4	
Naproxen			0,17					0,64	
Paracetamol	38		13	2,44	139				
Propranolol			0,007					0,01	

Salicylsyre			0,8	17,1	39				
Sulfamethizol			0,008						
Sulfamethoxazol			0,03					0,012	
Tramadol			0,21					0,23	
Trimethoprim			0,04	10	160				

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

* $PNEC_{marin}$ fra Forslag til administrationsgrundlag for lægemiddelstoffer i hospitalsspildevand. DHI 2013.

** $LC50_{marin}$ fra ECHA (2019)

For ibuprofen metabolitten 2-hydroxy-ibuprofen er der ikke fundet data om dets vandopløselighed, men dets fordelingskonstant på 2,41 (Zojai et al., 2019) indikerer at stoffet har lav tendens til at befinde sig til organiske fraktioner og må formodes primært at fordele sig i vandfasen.

Furosemid, 2-hydroxy-ibuprofen og Paracetamol indgår i vurderingerne af påvirkningen af udledning.

Paracetamol er vandopløseligt og vil fordele sig i vandfasen. Stoffet betragtes ligeledes som let nedbrydeligt (Ingvertsen, S. T., Magid, J., Jensen, L. S., & Thaysen, E. M., 2010).

På baggrund af de fysisk-kemiske egenskaber for Furosemid vurderes stoffet som værende moderat vandopløseligt og med lav tendens til at bindes til den organiske fraktion.

Ibuprofen har et robust typetal og vurderes at være til stede i overløbsvandet. Det robuste typetal stammer fra almindeligt forekommende spildevandsoverløb fra fælleskloakerede områder. Som følge af SST projektets meget store forsinkelseseffekt vil der i forbindelse med de sjældne overløb (i gennemsnit hvert andet år) være tale om en betydelig fortynding med regnvand inden udledningen som dokumenteret i (COWI, 2024). Fortyndingen betyder, at koncentrationen af stof falder med en faktor 4 i løbet af den første time og at stofkoncentrationen herefter fortsætter med at falde efterhånden som andelen af regnvand i overløbsvandet stiger. Den gennemsnitlige koncentration af ibuprofen ved en overløbshændelse ligger således betydeligt under det robuste typetal og under den fundne $PNEC$ -værdi. Det understreges desuden, at den samlede belastning af havområdet vil være reduceret med omkring 90 % efter idriftsættelsen af SST.

Af Miljøprojekt Nr. 690 om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand (Miljøstyrelsen, 2002a) fremgår det desuden, at, hvor der ikke er tilstrækkeligt med data til at vurdere påvirkninger fra kortvarig eksponering (korttidsudledning), kan kvalitetskravet multipliceres med en faktor 4 som et forsigtigt skøn på forholdet mellem stoffets akutte og kroniske toksicitet. Da der er tale om korttidsudledninger af stærkt fortyndet overløbsvand vurderes det, at ibuprofen ikke udgør en risiko for negativ påvirkning af vandmiljøet.

Der er fundet $PNEC$ -værdier for de farmaceutiske stoffer, der ikke har et miljøkvalitetskrav (jf BEK 796) med undtagelse af stofferne 2-hydroxyibuprofen og sulfamethizol.

Det er kun stoffet sulfamethoxazol, hvor det indikative typetal overskrider PNEC-værdien. Koncentrationen af sulfamethoxazol i bypass fra Reneseanlæg Lynetten målt i 2022 og 2023 er imidlertid $<0.01 \mu\text{g/L}$, hvilket er under PNEC-værdien, hvorfor stoffet ikke vurderes yderligere.

Et usikkert studie for akut toksicitet af sulfamethizol viser en $\text{EC}_{50} = 2,54 \text{ mg/L}$ (Białk-Bielinska, 2011). Det indikative typetal for sulfamethizol ligger på $0,008 \mu\text{g/L}$ og dermed langt under den fundne EC_{50} -værdi. Der er foretaget vurderinger for de øvrige lægemidler, som ikke viser en risiko, og derfor antages sulfamethizol heller ikke at give anledning til risiko for vandmiljøet fra de sjældne og kortvarige udledninger. Log K_{ow} for sulfamethizol er 0,54, hvorfor der ikke vurderes på sediment og biota.

Det har kun været muligt at finde en LC_{50} -værdi for 2-hydroxyibuprofen. LC_{50} -værdier vurderes at være mindre anvendelig end en PNEC-værdi, men den fundne LC_{50} -værdi ligger langt over de fundne koncentrationer af stoffet, og der vurderes ikke at være risiko for akut toksiske effekter fra de sjældne og kortvarige udledninger.

Koncentrationen af furosemid i overløb fra Lynetten har i 2022 og 2023 været $\leq 0,033 \mu\text{g/L}$, hvilket er væsentligt under den fundne PNEC-værdi, og der vurderes ikke at være overskridelser ved udløbshændelser.

Paracetamol, 2-hydroxyibuprofen og furosemid indgår i miljøkonsekvensrapporten for vandfasen, og vurderes at være repræsentative for udledningerne fra SST fsva. forskellige farmaceutiske stoffer, og indgår derfor i den nærmere vurdering i miljøkonsekvensrapporten for vandfasen som de eneste lægemidler.

De farmaceutiske stoffer har lave $\log K_{ow}$, dvs. < 3 , og har dermed ikke tendens til at binde sig til sedimentfasen. De indgår dermed ikke i de konkrete beregninger af påvirkning af sediment i miljøkonsekvensrapporten, jf. vejledning nr. 9368 af 04/04/2025.

2.15 Perflourerede forbindelser

Af de perflourerede forbindelser er der en række PFAS-forbindelser som angives med et indikativt typetal i typetalsrapporten.

Tabel 15 Tabellen viser de perfluorerede forbindelser, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
Perfluorbu- tansyre (PFBA)			0,0022					
Perfluorde- cansyre (PFDA)			0,0014					
Perfluorhe- xansyre (PFHxA)			0,0023					
Perfluor- nonan- syre (PFNA)			0,0008					
Perfluoroc- tansulfon- syre (PFOS)	0,0011		0,0011	1,3x10 ⁻⁴	7,2			0,0135
Perfluoroc- tansyre (PFOA)	0,0017		0,0017					
24 PFAS (sum af PFOA ækvi- valenter)	0,0201					0,0044		

Da der kun findes et miljøkvalitetskrav for PFOS (perfluorooctansyre) og derivater heraf, er PFOS medtaget. PFAS er den overordnede gruppe af stoffer som bl.a. PFOS og PFOA hører til. Det vurderes umiddelbart, at PFOS (MKK) og PFOA (bioakkumuleringskriterie) kan indgå i analysen på nuværende grundlag. Der findes et vandkvalitetskriterium (VKK) for saltvand, men der er ikke bestemt et korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK) for sum af PFOA-ækvivalenter. Hvis summen PFOA-ækvivalenter, der inkluderer PFOS, udregnes fås 0,0201 µg/L, hvilket overskrider VKK på 0,0044 µg/L med en faktor 4,6. Maksimumskoncentrationen for PFOS der indgår i summen er bestemt til 7,2 µg/L, hvilket er betydeligt over den fundne sum af PFOA-ækvivalenter. Dertil indgår det i vurderingen, at den faktiske fortynding ved de sjældne udledninger fra overløbsbygværket FSK er så stor, at de indikative typetal, der stammer fra almindelige overløb, vurderes at være betydeligt højere end de koncentrationer, der vil kunne måles ved overløb fra SST. Det vurderes derfor at korttidsudledninger fra SST ikke vil give anledning til negative påvirkninger af vandmiljøet i Øresund. Der er derfor ikke vurderet yderligere på de specifikke stoffer, der indgår i PFOA-ækvivalentsummen.

Der findes kun et kvalitetskriterie for PFOS i ferskvands sediment. Derfor er der foretaget en vurdering af påvirkningen af sedimentet i de ferske recipienter, Uterslev Mose og Emdrup Sø.

2.16 Pesticider

Der er i alt 19 pesticider som fremgår af typetalsrapporten. Kun tre af disse fremgår med et typetal, alle tre indikative og ingen med et robust. De indikative typetal er baseret på et svagt datagrundlag. Typetallene for hvert af de tre stoffer er beregnet på baggrund kun 6 målinger og heraf 5 eller 6 af målingerne over detektionsgrænsen.

Tabel 16 Tabellen viser de pesticider, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	SKK _m (mg/kg TS)
AMPA			0,12	7,7	14	7,7	14	2,71*
Glyphosat			0,4			26,2	6,533	21,12
Mechlorprop			0,03	Σ=1,8	Σ=187			

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

* Fra (WSP, 2024)

De tre pesticider med et indikativ typetal er AMPA, glyphosat og mechlorprop. Idet typetallene for disse stoffer ligger flere faktorer under deres respektive miljøkvalitetskrav (både det generelle og maksimumkoncentrationen), er disse ikke taget med i den nærmere vurdering af vand i miljøkonsekvensrapporten.

Glyphosat er det eneste af de tre pesticider som har et kvalitetskriterie for sediment, og det har ikke været muligt at finde miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier eller PNEC-værdier i ECHA for de resterende. Der er fundet en PNEC for sediment for AMPA fra (WSP, 2024). Både AMBA og mechlorprop har $\log K_{ow} < 4$, og har dermed ikke tendens til at binde sig til sediment. Derfor indgår glyphosat som det eneste pesticid i beregningerne af påvirkning af sediment i miljøkonsekvensrapporten, jf. vejledning nr. 9368 af 04/04/2025.

2.17 Bromerede flammehæmmere

Bromerede flammehæmmere tilføres vandmiljøet via emission til luften og via spildevand. Bromerede flammehæmmere har tendens til ophobning i miljøet, da de er bioakkumulerbare og er langsomt nedbrydelige. De forekommer derfor som regel i højere grad i sediment eller biota, frem for i vand.

Tabel 17 Tabellen viser de bromerede flammehæmmere, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indika- tivt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	PNEC marin* µg/L	SKK _m (mg/kg TS)
BDE#209			0,009					0,02	3,553*
Sum af BDE	0,013				0,014				

* Fra (WSP, 2024)

De bromerede flammehæmmere som indgår i vurderingen for vand i miljøkonsekvensrapporten er #28, #47, #99, #100, #153 og #154, som er de stoffer som indgår i sum-kravet for BDE, i Bek nr. 796. Der er derudover et indikativt typetal for BDE#209. Typetallet er baseret på 38 målinger, heraf kun 8 målinger over detektionsgrænsen. Datagrundlaget vurderes derfor at være så svagt, at vurderingen af påvirkningen primært bør baseres på vurderingen af sumkravet for BDE (uden BDE#209). Maksimumskoncentrationen er ikke overskredet for

summen af BDE. Der forefindes desuden en PNEC i (WSP, 2024) på 0,02 µg/L, som ikke er overskredet af det indikative typetal for BDE#209.

Ingen af BDE'erne har et miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterie eller PNEC værdi i ECHA for sediment. Fra (WSP, 2024) findes et sedimentkvalitetskriterie for BDE#209 på 3,553 mg/kg TS, som er højt sammenlignet med de øvrige sedimentkvalitetskrav eller andre effektværdier. Da det indikative typetal er så lavt (0,009 µg/L), som ved skybrudshændelser yderligere vil blive fortyndet, vurderes det usandsynligt at korttidsudledningerne fra skybrudstunnellen i driftsfasen vil kunne lede til væsentlige koncentrationsstigninger i sedimentet eller overskridelser af denne effektværdi for sediment, jf Miljøstyrelsens vejledning nr. 9368 af 04/04/2025. Det vurderes derfor, at der for de øvrige stoffer med kombinationen af højere udledningskoncentrationer og betydeligt lavere sedimentkvalitetskrav eller kriterier, at påvirkningen af sediment fra BDE #209, falder langt inden for de konkrete beregninger som er foretaget i miljøkonsekvensrapporten og de konklusioner som fremgår heraf.

Tilstandsvurderinger (vandområdeplaner 2021-2027): Summen af BDE overskrider i biota i Nordlige Øresund og dækkes derfor af vurderingen af vandfasen (jf. vejledning til BEK nr. 1433 om udledning af visse forurenende stoffer).

2.18 Polychlorerede biphenyler

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i vurderingerne i miljøkonsekvensrapporten.

2.19 Aminer

Tabel 18
Tabellen viser de aminer, der er screenet, for at vurdere om de skal medtages miljøkonsekvensrapportens (MKR) vurderinger for kystvandområdet.

Stofnavn	MKR (µg/L)	Robust (µg/L)	Indikativt (µg/L)	GKK (µg/L)	Maks.k onc. (µg/L)	VKK (µg/L)	KVKK (µg/L)	PNEC _m (µg/L)
Diethylamin			0,5					4
Dimethylamin			17					6*

* (ThermoFisher Scientific, 2023)

Da det kun har været muligt at finde en PNEC værdi i ECHA for diethylamin, som ligger væsentligt højere end stoffets indikative typetal, indgår stoffet ikke i den nærmere vurdering af vand i miljøkonsekvensrapporten. Det har ikke været muligt at finde et relevant vurderingskriterie for dimethylamin, i form af hverken miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterie eller PNEC værdi. Målingen af dimethylamin i typetalsrapporten er baseret på 9 målinger over detektionsgrænsen, og datagrundlaget vurderes derfor at være overordentligt svagt. Der foreligger et safety data sheet for dimethylamin fra firmaet ThermoFisher Scientific der oplyser en PNEC_{marin} for stoffet på 6 µg/L. Det indikative typetal overskrider PNEC-værdien med en faktor 3. I lighed med vurderingerne ovenfor for farmaceutiske stoffer og perfluorerede forbindelser vurderes den fortynding, der sker med regnvand i SST’s tunnel inden der sker overløb til Øresund at være så stor, at koncentrationen af dimethylamin i det udledte vand vil være betydeligt under den fundne

PNEC-værdi. Dertil oplyses det i PubChem, at baseret på eksisterende akvatiske toksikologiske data for aminer, så vurderes de ikke at give anledning til toksikologisk betænkelighed i forhold til det akvatiske miljø. Dimethylamin vurderes på denne baggrund ikke yderligere.

Da der ikke er fastsat hverken miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier eller har været muligt at finde andre relevante vurderingskriterier såsom PNEC, for sediment for de to stoffer. Stoffernes log K_{ow} er < 4 og har dermed ikke tendens til at binde sig til sediment. Stofferne er derfor ikke medtaget i den nærmere vurdering for sediment i miljøkonsekvensrapporten.

3 Samlet vurdering af den udførte screening

Det vurderes på baggrund af den udførte screening, at de stoffer, der er udvalgt til at vurdere påvirkningen i henhold til indsatsbekendtgørelsen af henholdsvis vand og sediment (se Tabel 1 og Tabel 2) i både anlægsfasen og i driftsfasen, samlet dækker projektets påvirkning af vandområder. Vurderingen af biota er foretaget i miljøkonsekvensrapporten ligeledes med udgangspunkt i de udvalgte stoffer.

For at kunne vurdere påvirkningen af et stof er det nødvendigt både at have en koncentration for stoffet i regnvandsopblandet spildevand eller grundvand og en relevant grænseværdi, hvorfor der i screeningen ud over relevante stoffer er eftersøgt tilhørende relevante grænseværdier.

Udvælgelse af stoffer er baseret på den nyeste viden pr. januar 2025, sammenholdt med nyeste information om myndighedsbestemte miljøkvalitetskrav og -kriterier. Hvor der ikke foreligger miljøkvalitetskrav og -kriterier, er der søgt efter relevante PNEC-værdier i de kilder, der er anvist af myndigheden. Der er fundet tre PNEC-værdier for vand og syv PNEC-værdier for sediment, som indgår i de udførte vurderinger. Som en yderligere opfølgning er der efter vejledning fra miljømyndigheden fremsøgt mindre sikre PNEC-værdier fra andre kilder, end de som er anvist af myndighederne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 9368 af 04/04/2025.

Det vurderes, at PNEC-værdierne udgør et usikkert grundlag til at vurdere vandområderne, men at inddragelsen af PNEC-værdierne kan bidrage til, at det samlede grundlag for vurdering af påvirkningen af vandområder i projektet er mere robust.

Det vurderes for usikkert at inddrage yderligere af stoffer med usikre indikative typetal eller helt uden typetal, der skal vurderes på baggrund af andre typer ikke validerede økotoksikologiske data end PNEC fra udenlandske databaser. Denne type usikre data vurderes ikke at kunne tilføre vurderingerne et grundlag, der kan bidrage til vurdering af tilstanden i vandområderne.

4 Referencer

- Białk-Bielinska. (13. June 2011). Ecotoxicity evaluation of selected sulfonamides. *Chemosphere*, s. 6.
- BIOFOS. (2019). *Vurdering af aflastning af rensed spildevand fra Renseanlæg Damhusåen, Økotoksikologiske data for udvalgte stoffer i*.
- COWI. (2024). *Beregning af stofkoncentration i udledning - worst case*.
- Ingvertsen, S. T., Magid, J., Jensen, L. S., & Thaysen, E. M. (2010). *Videnssyntese og factsheets om: Genanvendelse af spildevandsslam og anden affaldsbiomasse til jordbrugsformål: Hvidbogsprojekt udført for Branceforeningen for Genanvendelse af Organiske Restprodukter til Jordbrugsformål*. Institut for Jordbrug og Økologi. Det Biovidenskabelige Fakultet. Københavns Universitet.
- Miljøstyrelsen. (20. 12 2024c). *Høringsportalen.dk*. Hentet fra Udkast til genbesøg af vandområdeplanerne 2021 - 2027 (VP3):
<https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/2c56ad50-5079-4e24-bcd6-71103e26d141/Udkast%20til%20bekendtg%C3%B8relse%20om%20fastl%C3%A6ggelse%20af%20milj%C3%B8m%C3%A5l.pdf>
- Miljøstyrelsen. (2002). Hentet fra Kilder til jordforurening med tjære, herunder benzo(a)pyren i Danmark: Basisviden om PAH: <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-303-9/html/kap03.htm>
- Miljøstyrelsen. (2002a). *Miljøprojekt Nr. 690: Udledning af miljøfarlige stoffer med*.
- Miljøstyrelsen. (2005). Hentet fra Miljøkvalitetskrav for miljøfarlige forurenende stoffer: <https://mst.dk/media/196638/17beta-estradiol-50-28-2.pdf>
- Miljøstyrelsen. (2005a). Hentet fra Undersøgelse af eksisterende viden om tilbageholdelse og nedbrydning af PAH og TBT samt tilbageholdelse af sporelementer/tungmetaller til brug ved risikovurdering af kystnære depoter: <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2005/87-7614-930-7/html/kap03.htm>
- Miljøstyrelsen. (2020). Hentet fra Miljøkvalitetskrav for miljøfarlige forurenende stoffer: 4-tert-nonylphenol_84852-15-3.pdf (mst.dk)
- Miljøstyrelsen. (2022). *Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger på baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020*.
- Olayinka et al. (2019). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediment and Health Risk of Fish, Crab and Shrimp Around Atlas Cove, Nigeria. *Journal of Health & Pollution*.
- Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks SCHEER. (2022). *Scientific Opinion on "Draft Environmental Quality Standards for Priority Substances under the Water Framework Directive" 17-Alpha-Ethinylestradiol (EE2), Beta-Estradiol (E2) and Estrone (E1)*.
- ThermoFisher Scientific. (2023). *Safety Data Sheet Dimethylamin*.
- WSP. (2024). *Download fra "NORMAN-databasen" benyttet i vurderinger af udledninger af spildevand fra Kalundborg Centralrenseanlæg, Appendix 1*.
- Zojai et al. (2019). Hentet fra OCCURRENCE OF IBUPROFEN AND 2-HYDROXY IBUPROFEN IN SAINT LAWRENCE RIVER: https://csce.ca/elf/apps/CONFERENCEVIEWER/conferences/2019/pdfs/PaperPDFversion_39_0509095653.pdf
- Aarhus Universitet, DCE. (2021). *Miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2008-2019*.