

A large, white, curved shape resembling a thick comma or a stylized 'C' is positioned in the upper right corner of the page, partially overlapping the light blue background.

BILAG: MILJØVURDERING FOR UDLEDNING AF OVERFLADEVAND FRA FREDERIKSSUND LYSTBÅDEHAVN

JUNI 2026

Projektnavn	Bilag til opdatering af væsentlighedsvurdering 2026: Miljøvurdering for udledning af overfladevand fra Frederikssund Lystbådehavn
Kunde	Frederikssund Kommune
Projektleder	Lars Brammer Nejrup
Projektnummer	22001522
Til	DMR
Udarbejdet af	Maja la Cour Bohr, Oline Mannstaedt
Kvalitetssikret af	Michelle Dissing Leth
Godkendt af	Troels Christiansen
Version	2.0
Versionsdato	09.06.2026
Første udgivelsesdato	20.03.2026

INDHOLD

1	INDLEDNING	4
2	PROJEKTBEKRIVELSE.....	5
2.1	Vandhåndtering i statussituationen.....	5
2.2	Vandhåndtering i plansituationen	5
3	METODE.....	7
3.1	Lovgrundlag	7
3.2	Fremgangsmåde	7
3.3	Projektforudsætninger	8
3.4	Valg af repræsentativt målepunkt	9
3.5	Fortynding i Roskilde Fjord	10
3.6	Sedimentspredningsareal	11
3.7	Biota-vurdering.....	11
4	TILSTAND I VANDOMRÅDET	12
5	RELEVANTE MILJØFARLIGE STOFFER OG NÆRINGSSTOFFER.....	14
6	VURDERING AF PÅVIRKNINGEN FOR MILJØFARLIGE STOFFER	17
6.1	Vandfase	17
6.2	Sediment	18
6.3	Biota.....	20
7	VURDERING AF PÅVIRKNING FOR NÆRINGSSTOFFER (KVÆLSTOF)	21
8	KONKLUSION.....	23
9	REFERENCER.....	24
10	APPENDIX I – RENSEGRADER.....	26

1 INDLEDNING

Frederikssund Lystbådehavn ønskes udviklet til fremtidige behov i forhold til kapacitet og aktiviteter.

Som led i at fremtidssikre lystbådehavnen skal der etableres en læmole, så bådene kan blive i vandet året rundt, hvor de i dag primært bruges i sommerhalvåret og sættes på land fra oktober til april. Samtidig ønsker kommunen at øge antallet af bådpladser i havnen samt at udvikle landarealerne, herunder ved etablering af nye bygninger og en servicekaj til slibning, vask, polering og lignende.

Projektområdet omfatter et samlet areal på 32.180 m², og projektet er nærmere beskrevet i Miljørapport for forslag til lokalplan 173: Maritimt Center ved Kalvøvej i Frederikssund, udarbejdet af DMR.

Regnvand fra befæstede arealer planlægges udledt til Roskilde Fjord. Udledningen af overfladevand fra havnearealerne er omfattet af Indsatsbekendtgørelsen (1669/2025) (Ministeriet for Grøn Trepert, 2025b). Af Indsatsbekendtgørelsens § 8 fremgår, at myndigheder kun kan træffe en afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis denne ikke vil kunne medføre en forringelse af tilstanden for overfladevandområder, eller vil kunne hindre opfyldelse af fastlagte miljømål (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025).

Nærværende notat indeholder en vurdering af påvirkningen af udledning af regnvand fra projektområdet til det målsatte vandområde Roskilde Fjord, ydre i forhold til næringsstoffer (kvælstof) samt miljøfarlige forurenende stoffer.

Vurderingen er baseret på arealtyper og vandhåndteringsprincipper for de enkelte arealtyper, udleveret af DMR.

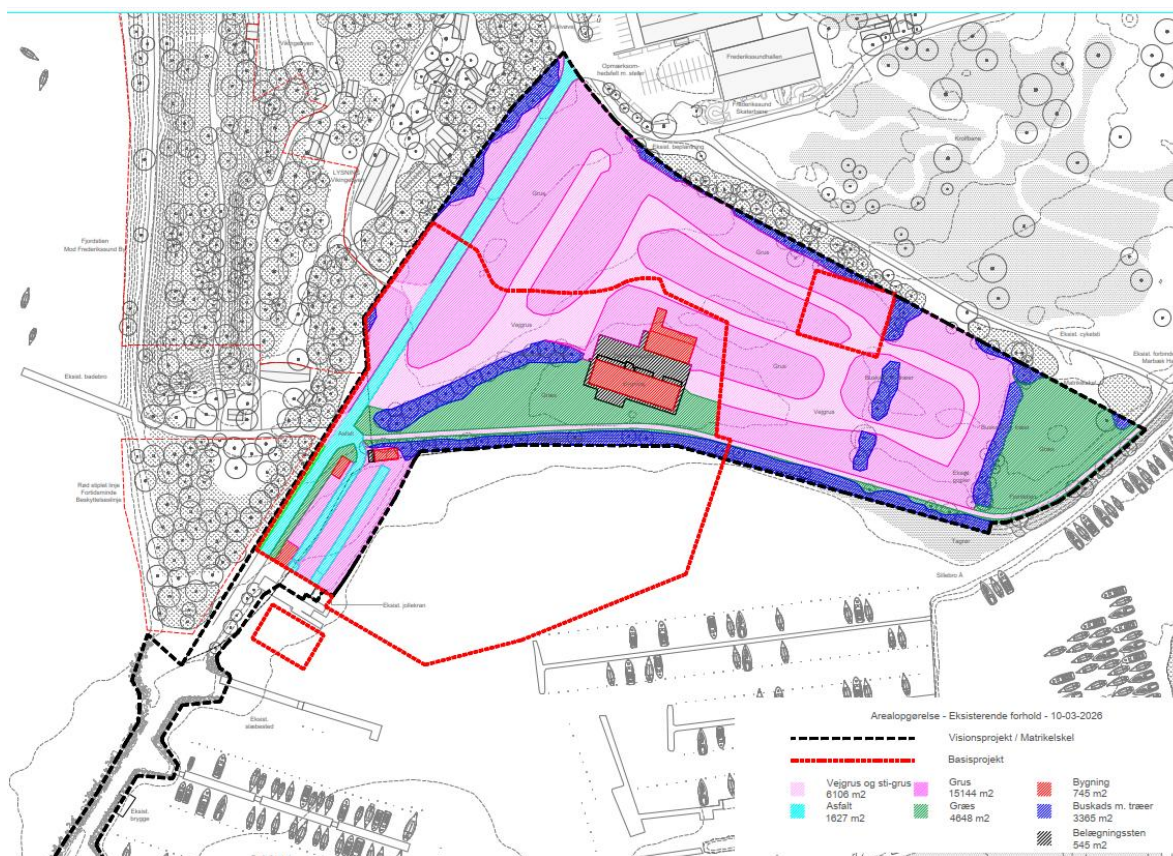
2 PROJEKTBESKRIVELSE

2.1 VANDHÅNDTERING I STATUSSITUATIONEN

Forslag til lokalplan 173: Maritimt Center ved Kalvøvej i Frederikssund omfatter arealerne omkring den eksisterende Frederikssund Lystbådehavn. Belægningen består primært af grus og græs og i mindre omfang af buskads, bygninger og asfalterede stier. En oversigt over arealfordelingen i statussituationen fremgår af Figur 1.

Vedligeholdelse af både, herunder vaskeplads, slibeplads og polering fremgår ikke af oversigtskort for statussituationen, idet aktiviteterne foregår på ikke-organiserede arealer.

På de nuværende arealer er der ingen regnvandshåndtering. Det terrænnære grundvand står højt (DMR, 2026) og gruset antages af være stampet. Regnvand, der falder på arealet antages således at afstrømme naturligt og løbe til havnebassinet.



Figur 1. Arealopgørelse i statussituationen.

2.2 VANDHÅNDTERING I PLANSITUATIONEN

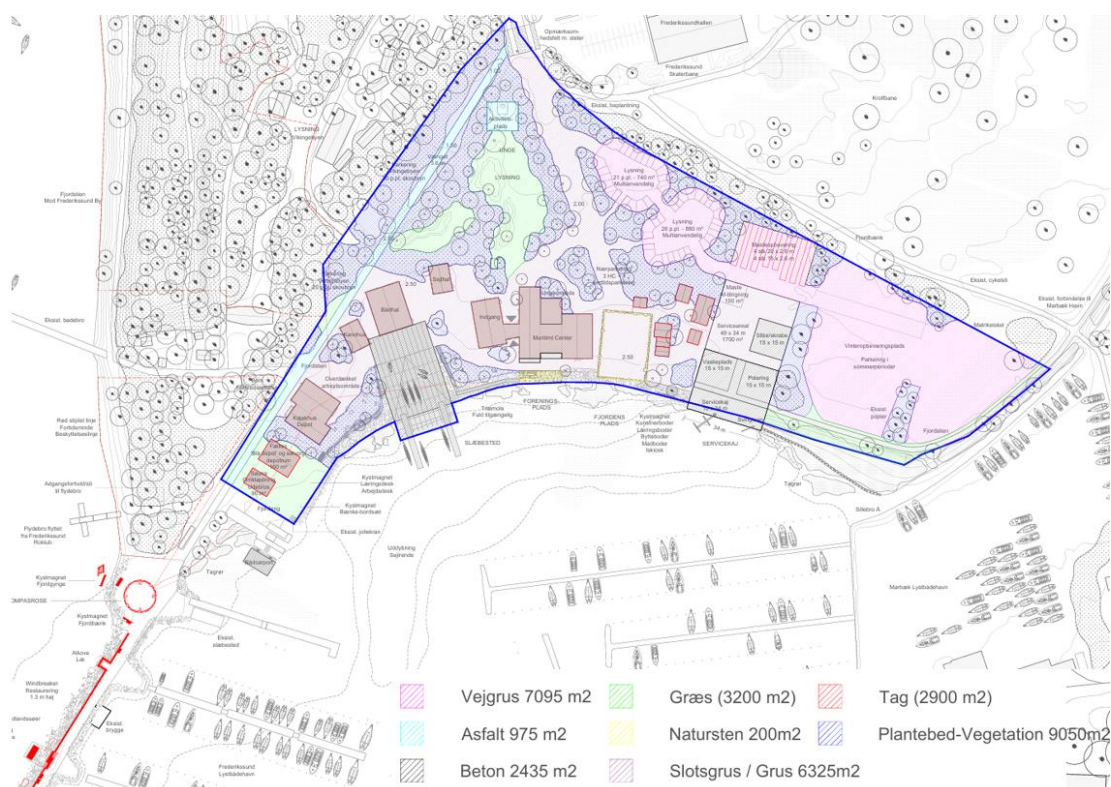
I plansituationen øges andelen af arealer med bebyggelse og befæstelse (herunder asfalt, beton), samt græs og beplantning, mens andelen af grus-arealer mindskes tilsvarende (Figur 2).

Ombygningen medfører samtidig en ændring af princippet for vandhåndtering fra naturlig afstrømning fra hele projektområdet (status) til en blanding af naturlig afstrømning, afledning til spildevandskloak og udledning til havnebassin via ledning med og uden forudgående rensning (plan).

Vand fra tagflader planlægges opsamlet og ledt direkte til havnebassin via udløbsledning vest for slæbestedet. Regnvand fra impermeable belægninger (asfalt, beton) ledes til renseløsning, inden udløb til havnebassinet i udløbsledning øst for det planlagte Maritimt Center.

Vedligeholdelsesaktiviteter (herunder vaskeplads, slibeplads og polering) samles på et serviceområde benævnt Servicekajen. Dette område kobles på spildevandsledning og ledes til renselanlæg.

Vand fra grønne områder og grus-arealer ledes ikke til opsamlingspunkter og det er således forudsat, at arealerne afstrømmer naturligt (DMR, Notat vedrørende regnvandshåndtering for nyt Maritimt Center ved Frederikssund Havn., 24.09.2025).



Figur 2. Arealopgørelse i plansituationen.

Princippet for vandhåndtering for de enkelte arealtyper er udleveret af DMR og gengivet i Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Principper for vandhåndtering for de enkelte arealtyper.

Arealtype	Vandhåndtering
Tag	Via ledning, urenset
Grus	Naturlig afstrømning (uændret)
Befæstet areal til renseløsning	Via ledning, rensat
Befæstet areal (Servicekaj)	Spildevandskloak
Befæstet areal (derudover)	Naturlig afstrømning (uændret)
Natursten	Naturlig afstrømning (uændret)
Græs og beplantning	Naturlig afstrømning (uændret)

3 METODE

3.1 LOVGRUNDLAG

EU's **Vandrammedirektiv** fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb og søer, overgangsvande, kystvande og grundvand i alle EU-lande (EU, 2020) og er udmøntet i den danske lovgivning i Lov om vandplanlægning, der danner lovgrundlaget for statens vandområdeplaner.

Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (VP3-II) er en samlet plan for at forbedre vandmiljøet i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv (Ministeriet for Grøn Trepert, 2025a).

Vandområdeplanerne indeholder bl.a. oplysninger om påvirkningerne af vandområderne, beskrivelse af overvågningen af vandområderne samt vurderinger af tilstanden i vandområderne og de miljømål, der gælder for det enkelte område til hhv. økologisk og kemisk tilstand.

Udledninger til vandmiljøet er derudover omfattet af **Bekendtgørelse nr. 1669 af 08/12/2025 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (Indsatsbekendtgørelsen)**, der fastlægger de indsatser, der skal sikre målopfyldelse i vandområderne samt rammerne for myndighedernes administration.

Indsatsbekendtgørelsens § 8 stk. 3 fastslår, at *"myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen*

- 1) ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand, og*
- 2) ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger."*

For vandområder, hvor miljømålet er opfyldt, gælder tilsvarende krav 1) om ikke at medføre forringelse af vandområdets tilstand.

Det fremgår af vejledningen til indsatsbekendtgørelsen, at §8 stk. 3 indebærer at der ikke kan meddeles tilladelse til merudledning af kvælstof til kystvandområder i forhold til den faktiske udledning på tidspunktet for afgørelsen, når der ikke er målopfyldelse i området på grund af kvælstofstofbelastning, og der er opgjort et kvælstofreduktionsbehov, da vandområderne ved planperiodens udløb herved ville have en ringere tilstand eller et højere belastningsniveau end forudsat med fastlæggelsen af indsatsprogrammerne.

3.2 FREMGANGSMÅDE

Til vurderingen af påvirkningen af udledning af regnvand fra projektområdet til det målsatte vandområde Roskilde Fjord, ydre, tages der udgangspunkt i indsatsbekendtgørelsen og dermed hvorvidt projektet vil kunne medføre en forringelse af tilstanden eller kunne hindre målopfyldelse i Roskilde Fjord, ydre.

I vurderingen af, hvorvidt regnvandshåndteringen vil forringe tilstanden i Roskilde Fjord, ydre, sammenholdes den eksisterende udledning i statussituationen med den forventede udledning i plansituationen.

Der er vurderet på den samlede tilførsel fra naturlig afstrømning (status) og tilførsel via naturlig afstrømning og via ledninger fra hhv. tagarealer og via renseløsning (plan).

For kvælstof vurderes det, hvorvidt den planlagte regnvandshåndtering vil resultere i en mertilførsel af kvælstof til Roskilde Fjord, ydre.

Hvor miljøkvalitetskravet for et stof allerede er overskredet, må udledningen ikke medføre en påviselig stigning i koncentration af stoffet i det repræsentative overvågningspunkt. I vurderingen af om udledningen af miljøfarlige stoffer kan resultere i en stigning, tages der udgangspunkt i om ændringen af arealanvendelse og vandhåndteringsprincipper vil øge eller mindske tilførslen af miljøfarlige stoffer i plansituationen ift. status. Hvis den samlede årlige udledte stofmængde mindskes af hvert stof, kan koncentrationen i vandområdet ikke stige som følge af projektet.

I vurderingen af, om udledningen i sig selv vil kunne hindre målopfyldelse i Roskilde Fjord, ydre, beregnes den teoretiske resulterende koncentration af miljøfarlige stoffer i vand og sediment i et repræsentativt målepunkt i Roskilde Fjord, ydre, hvis projektet er eneste kilde til miljøfarlige stoffer i vandområdet. Hvis projektet i sig selv kan resultere i koncentrationer over miljøkvalitetskravene i vandområdet, vil det være til hindre for målopfyldelse.

Dette er i overensstemmelse med vejledning nr. 10254 af 18/12/2025 til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.

3.3 PROJEKTFORUDSÆTNINGER

Vurdering af påvirkningen af udledning af regnvand tager udgangspunkt i arealopgørelser af de forskellige typer arealer, og dermed hvor meget vand der afleder til Roskilde Fjord fra de enkelte arealtyper.

Arealer er udleveret af DMR og gengivet i Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Arealer, status og plan.

Arealtype	Status [m ²]	Plan [m ²]	Ændring [m ²]
Tag	745	2900	+2155
Grus	21250	13420	-7830
Befæstet areal	2172	3410	+1238
Heraf til spildevandsledning (servicekaj)		2000	
Heraf til renseløsning		448	
Natursten	0	200	+200
Græs og vegetation	8013	12250	+4237

Arealet, der afleder til renseløsningen, er 448 m², mens arealet, der leder til spildevandskloak, er angivet til 2000 m², jf. arealopgørelse for eksisterende forhold, udleveret af DMR.

Der arbejdes med følgende projektforsudsætninger:

- Alt vand, der falder på arealet benævnt Servicekajen ledes til spildevandskloak.
- Renseløsningen er på nuværende tidspunkt beskrevet som åbent bassin med permanent vandspejl. Der tages udgangspunkt i en renseløsning med rensegrader svarende til BAT. Vurderingen er således ikke teknologiafhængig, så længe den endeligt valgte teknologi lever op til rensegrader svarende til BAT. De anvendte rensegrader er angivet i Appendix I. Hvis rensegraden for et stof ikke er angivet i Appendix I, er det konservativt antaget at rensegraden er 0.

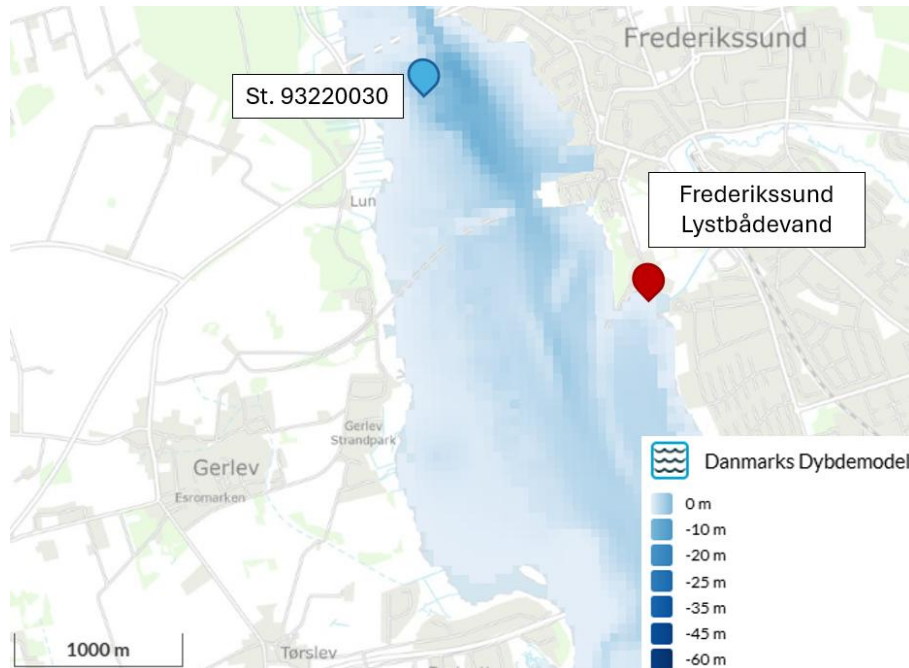
- Afløbskoefficienten fra græs og vegetation sættes til 0 for både status og plan, idet det antages at der ikke afstrømmer vand fra disse arealer til Roskilde Fjord. Der forefindes ikke viden om de specifikke afstrømningsforhold fra græs og vegetation. Såfremt der ledes vand fra arealerne til Roskilde Fjord via nedsivning, vil der ske en tilbageholdelse i jordmatricen. Såfremt der afstrømmer vand fra græs og vegetation til Roskilde Fjord via overfladen, vil vandet filtreres gennem vegetationen, hvormed en betydelig andel af partiklerne (og dermed miljøfarlige stoffer og næringsstoffer) vil tilbageholdes. Den potentielle afstrømning fra græs og vegetation vil desuden forekomme både i status og plan. Med hensyn til tilførsel af miljøfarlige stoffer fra græs og vegetation, vil den eneste betydende kilde være atmosfærisk deposition, da der ikke vil være afsmiltning fra overflader. Dette er tilfældet for græsarealer både i status og plan. Antagelsen er dermed af mindre betydning for den samlede vurdering.
- Afløbskoefficienten for grus sættes til 1 både for status og plan, idet det antages at alt vand på disse arealer afstrømmer naturligt til Roskilde Fjord. Dette begrundes i, at gruset antages af være stampet med stærkt reduceret permeabilitet.

Med ovenstående afløbskoefficienter og arealer fra Tabel 3-1 kan det reducerede areal, der afleder til Roskilde Fjord, beregnes til 24.167 m² i status og 17.930 m² i plan, hvorved arealet er reduceret med 6237 m².

Til beregning af vandmængder er anvendt en CDS årsmiddelnedbør på 650 mm fra SVK-regnearket, med nærmeste målestation som input. Nærmeste målestation er på Frederikssund Renseanlæg i umiddelbar nærhed af Frederikssund Lystbådehavn.

3.4 VALG AF REPRÆSENTATIVT MÅLEPUNKT

Som repræsentativt målepunkt vælges NOVANA-overvågningsstationen 93220030 - S. Kronprins Frederiks bro, som ligger omkring 1,8 km nord for Frederikssund Lystbådehavn. Dette punkt anses som repræsentativt, fordi punktet ligger tilnærmelsesvis midt i vandområdet Roskilde Fjord, ydre, og i et af de dybeste områder af fjorden. Punktet vil i de videre beregninger blive betragtet som liggende nedstrøms udledningen fra Frederikssund Lystbådehavn, hvilket vurderes at være en rimelig antagelse, da strømretningen i Roskilde Fjord er nord-syd-gående gennem fjorden. Punktet vurderes desuden repræsentativt, fordi det er en NOVANA-overvågningsstation, og disse netop er udvalgt med henblik på at repræsentere miljømæssige forhold inden for et givent overvågningsområde (Miljøstyrelsen, 2023). Valget af st. 93220030 er desuden i overensstemmelse med trin 1 for valg af repræsentativt målepunkt i FAQ 43 (Miljøstyrelsen, 2025), da punktet er den overvågningsstation med målinger for miljøfarlige stoffer, som ligger nærmest udledningspunkterne i Frederikssund Lystbådehavn og har de nyeste målinger (2021).



Figur 3. Oversigt over placering af det repræsentative målepunkt (st. 93220030) i Roskilde Fjord, ydre.

3.5 FORTYNDING I ROSKILDE FJORD

I henhold til Miljøprojekt nr. 690 (Miljøstyrelsen, 2002) anvendes en forenklet beregningsmetode til at bestemme fortynding fra udledningspunkterne i Frederikssund Lystbådehavn til det repræsentative målepunkt.

$$\text{fortynding} = \frac{1}{\frac{Q}{H \times \sqrt{\pi \cdot D_y \cdot x \cdot u}} \cdot e^{\left(-\frac{u \cdot y^2}{4 \cdot D_y \cdot x}\right)}}$$

- Q er vandføringen i udledningen (m³/s)
- D_y er dispersionskoefficienten i y-retningen (m²/s)
- x er afstand målt i strømretning (m)
- y er afstand målt på tværs af strømretning (m)
- u er strømhastigheden (m/s)
- H er vanddybden (m)

Dispersionskoefficienten dækker over diffusion og spredningseffekten, der må tillægges som følge af midling af hastighedsvariationer over afstand. Dispersionskoefficienten i y-retningen kan estimeres efter følgende formel:

$$D_y = \frac{3,6 \cdot u \cdot H}{10}$$

Der antages konservativt en lav strømningshastighed i Roskilde Fjord, ydre, på 0,05 m/s jf. (DHI, 2006). Bredden af spredningsfanen sættes konservativt til 10 m. Spredningsfanens længde sættes til afstanden fra udledningspunktet til det repræsentative målepunkt, som er omtrent 1,8 km. I realiteten er strømningsforholdene i Roskilde Fjord, ydre, både nord- og sydgående gennem fjorden, men den største koncentration i det repræsentative målepunkt vil forekomme, når strømretningen er nordgående. Roskilde Fjord er generelt meget lavvandet med vanddybder på under 6 m (Miljøstyrelsen, 2010). Vanddybden med opblanding estimeres til 2 m.

3.6 SEDIMENTSPREDNINGSAREAL

Her beregnes, hvor stort et sedimenteringsareal den årligt udledte stofmængde for hvert relevant stof skal spredes over, for at den resulterende koncentration i sediment ikke overskrider miljøkvalitetskravet for marint sediment, når der ses på den isolerede effekt af udledningen.

Her antages konservativt, at de totale udledte stofmængde sorberer til sediment. Herudover antages, at stofferne binder til sediment i ned til 4 cm dybde, jf. Miljøstyrelsens anbefalinger (Miljøstyrelsen, 2025). Desuden antages en densitet af sedimentet på 1500 kg/m³, hvilket svarer til fint sand. Tørstofindhold estimeres til 24% jf. målinger fra de øverste 2 mm ved prøvetagning fordelt i vandområdet Roskilde Fjord, ydre, 2020-2021 (Miljøstyrelsen, 2025). Og her antages et organiske kulstofindhold (foc) af sedimentet på 5%, jf. Miljøstyrelsens anbefalinger (Miljøstyrelsen, 2025).

3.7 BIOTA-VURDERING

Med udgangspunkt i vandkoncentrationen i det repræsentative målepunkt estimeres en koncentration i biota ved ligevægt. Her benyttes bioakkumuleringsfaktorer fra diverse kilder angivet i fodnoter under beregningstabellen. Her antages et tørstofindhold i fisk på 26 % (DCE, 2019).

4 TILSTAND I VANDOMRÅDET

Frederikssund Lystbådehavn ligger i vandområdet Roskilde Fjord, ydre (ID: 1). Havnen ligger desuden i Natura 2000-område nr. 136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, som inkluderer Habitatområde H120 Roskilde Fjord; Habitatområde H199 Kongens Lyng; Fuglebeskyttelsesområde F105 Roskilde Fjord, Kattinge Vig og Kattinge Sø; og Fuglebeskyttelsesområde F107 Jægerspris Nordskov.

Roskilde Fjord, ydre er målsat til god økologisk tilstand og god kemisk tilstand i vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (Ministeriet for Grøn Trepert, 2025a), men fjorden er vurderet til at have ringe økologisk tilstand (ikke-god økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer) og ikke-god kemisk tilstand (Tabel 4-1).

Tabel 4-1. Tilstand for vandområdet Roskilde Fjord, ydre, jf. Vandområdeplan 2021-2027 efter genbesøget (Ministeriet for Grøn Trepert, 2025a).

	Tilstand
Økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Fytoplankton	Ringe økologisk tilstand
Rodfæstede planter (dækfrø)	Ringe økologisk tilstand
Bentiske invertebrater	Moderat økologisk tilstand
Vandets klarhed	Ikke anvendelig
Iltforhold	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer	Ikke-god økologisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand

Stoffer anvendt i vurderingen af kemisk tilstand og tilstanden for nationalt specifikke stoffer i vandområdet Roskilde Fjord, ydre, ses i Tabel 4-2. Tilstandsvurderingen er baseret på målte koncentrationer for sediment og biota. De stoffer, som er årsag til den ikke-gode økologiske tilstand for nationalt specifikke stoffer er: krom (i sediment), benz(a)anthracen og sum af PCB'er (i biota). Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelser for antracen, benz(a)pyre, nikkel, sum af nonylphenoler, TBT (i sediment), bly, cadmium, sum af BDE'er og kviksølv (i biota) (Tabel 4-2).

Tabel 4-2 Stoffer anvendt i vurderingen af kemisk tilstand og tilstanden for nationalt specifikke stoffer i vandområdet Roskilde Fjord, ydre, fra vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget jf. vandplandata (Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025b). Stoffer der er årsag til ikke-god tilstand er markeret med rød.

Matrice	Vurdering af kemisk tilstand	Vurdering af tilstand for nationalt specifikke stoffer (økologisk tilstand)
Sediment	Antracen, benz(a)pyren, bly, cadmium, DEHA, fluoranthen, naphthalen, nikkel, nonylphenoler (sum), octylphenoler (sum), TBT	Acenaphthen, benz(a)anthracen, BBP, DEHA, krom, phenanthren, pyren
Biota (musling)	Antracen, benz(a)pyren, bly, cadmium, fluoranthen, naphthalen, nikkel, TBT	Acenaphthen, benz(a)anthracen, chrysen, krom, methylnaphthalener (sum), pyren
Biota (fisk)	BDE (sum), dioxiner (SUM), HBCDD (sum), hexachlorbenzen, kviksølv, PFOS,	PCB (sum)

5 RELEVANTE MILJØFARLIGE STOFFER OG NÆRINGSSTOFFER

Det er relevant at vurdere på indholdet af kvælstof i udledning overfladevand fra Frederikssund Lystbådehavn, da Roskilde Fjord har et indsatsbehov for kvælstof (se afsnit 7). Kvælstof er ofte den begrænsende faktor for algerbestanden i kystområdet, og spiller derfor en afgørende rolle i kystområdets økologiske tilstand.

Herudover er det relevant at vurdere på indholdet af miljøfarlige stoffer i udledningen. Overfladevand fra befæstede arealer bestående af tag- og hård belægning kan potentielt indeholde en bred vifte af miljøfarlige stoffer. Tagmaterialer kan forårsage afsmitning af fx zink og kobber. Asfalterede arealer kan give afsmitning af bl.a. PAH'er. En række stoffer tilføres desuden via atmosfærisk deposition. Alt dette hører ind under indholdet i almindeligt belastet overfladevand.

Arealanvendelsen på Frederikssund Lystbådehavn udgøres af serviceområder til maritime formål samt områder, der er sammenlignelige med almindelige boligområder (fælleshus, boder, opholdsrum, grønne områder, let trafikerede færdselsarealer).

På havneområder foregår en række aktiviteter, som kan give anledning til belastning af overfladevand. Maling og lakering af skibe indeholder diverse antifoulingmidler, som kan omfatte stoffer såsom zink, kobber, tributyltin, diuron og irgarol (cybutryne). Dog er det i dag forbudt at anvende antifoulingmaling, som indeholder diuron eller irgarol til fritidsbåde og skibe kortere end 25 m. Tributyltin er helt forbudt at bruge i bundmaling (Miljøstyrelsen, 2026; Miljøstyrelsen, 2021). Residual forekomst af diverse antifoulingstoffer i områder påvirket af havneaktiviteter kan dog ikke udelukkes.

Disse stoffer kan frigives til overfladevand ved aktiviteter såsom slibning, vask og overfladebehandling af både samt ved dagligt slid.

Herudover må der forventes at kunne forekomme spild af fx brændstof, smøremidler, maling o.lign. på lokaliteter, hvor skibe er på bedding eller hvor der sker anden servicering af skibe og både. Sådanne spild vil kunne føre til øgede koncentrationer af bl.a. PAH'er i overfladevandet.

Disse aktiviteter foregår i den nuværende situation ikke på et afgrænset område, men spredt på grusarealerne, hvor der også er vinteropbevaring.

I plansituationen på Frederikssund Lystbådehavn etableres en servicekaj. Slibning, vask, lakering o.lign. vil i fremtiden finde sted på denne servicekaj. Overfladevand fra servicekajen ledes til renseanlæg. Derfor vurderes det, at stoffer specifikke for havneaktiviteter ikke vil forekomme i det udledte overfladevand i koncentrationer, der overskrider indholdet i almindeligt belastet overfladevand, og at det udledte overfladevand fra Frederikssund Lystbådehavn er sammenlignelig med overfladevand fra et almindeligt belastet opland. Servicekajen og de havnespecifikke aktiviteter tilsluttes renseanlægget, mens det resterende areal består af tage og befæstede arealer i samme materialer og med samme forventede aktiviteter (og dermed samme forekomst af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer) som i almindeligt belastede områder såsom boligområder.

I Tabel 5-1 ses en oversigt over miljøfarlige stoffer, som vurderes relevante i vurderingen af udledning af overfladevand fra Frederikssund Lystbådehavn. Listen er baseret på typetal og middelværdier for stofkoncentrationer i regnbetingede udledninger i Miljøstyrelsens typetalsrapport (Miljøstyrelsen, 2022).

Stoffer, hvis typetal overskrider enten det generelle eller det maksimale miljøkvalitetskrav for andet overfladevand (havvand) i BEK 1668 er inddraget i tabellen med X i kolonnen "relevant for vand". Stoffer, der har typetal for regnbetingede udledninger, og har miljøkvalitetskrav for marint sediment, er inddraget i tabellen med X i kolonnen "relevant for sediment". Stoffer, der har typetal og har

miljøkvalitetskrav for marin biota, men ikke har noget generelt miljøkvalitetskrav for marint vand, er inddraget i tabellen med X i kolonnen ”relevant for biota”.

Udvælgelsen af stoffer relevante for biota baseres på, at ved fastsættelse af de generelle kvalitetskrav for vand er taget hensyn til beskyttelse mod sekundær forgiftning af biota. Overholdelse af et stofs generelle kvalitetskrav for vand vil derfor som hovedregel også sikre overholdelse af stoffets miljøkvalitetskrav for biota (Miljøstyrelsen, 2025). Selvstændig vurdering af påvirkningen på biota er derfor kun relevant for stoffer, hvor der ikke er fastsat et generelt miljøkvalitetskrav.

I vurderingen er det desuden relevant at inddrage stoffer, som i forvejen giver anledning til manglende målopfyldelse i recipienten for udledningen, Roskilde Fjord, ydre (se afsnit 4), hvis stofferne forekommer i regnvand. Stoffer der giver anledning til eksisterende overskridelser er markeret og forklaret med fodnoterne i Tabel 5-1.

Tabel 5-1. Miljøfarlige stoffer, som potentielt er relevante for udledning af overfladevand til Roskilde Fjord, ydre.

Stof	Stofgruppe	Typetal for regnbetingede udledninger [µg/l]	Relevant for vand	Relevant for sediment	Relevant for biota
Bly	Metaller	4	X	X	c)
Cadmium	Metaller	0,07		X	c)
Krom	Metaller	4	X	X ^{b)}	
Kobber	Metaller	9	X		
Kobolt	Metaller	0,4	X		
Kviksølv	Metaller	0,03			X ^{c)}
Nikkel	Metaller	4		X ^{b)}	
Selen	Metaller	0,9	X		
Sølv	Metaller	0,6	X	X	
Thallium	Metaller	0,2	X		
Tin	Metaller	1,1	X	X	
Vanadium	Metaller	2,6		X	
Zink	Metaller	130	X		
Methylnaphthalener	Aromatiske kulbrinter	0,053		X	
Naphthalen	Aromatiske kulbrinter	0,007		X	
Nonylphenoler	Phenoler	0,005		X ^{b)}	
Octylphenoler	Phenoler	0,5	X	X	
Bisphenol A	Phenoler	0,08	X		
Hexachlorbenzen	Halogenerede aromatiske kulbrinter	0,02			X
Pentachlorbenzen	Halogenerede aromatiske kulbrinter	0,007	X		
Acenaphthen	PAH'er	0,005		X	
Antracen	PAH'er	0,005		X ^{b)}	
Benz(a)anthracen	PAH'er	0,004	X	X	c)
Benz(ghi)perylene	PAH'er	0,007	X		

Benz(a)pyren	PAH'er	0,004	X	X ^{b)}	
Benz(j)fluoranthren	PAH'er	0,012 ^{d)}		X	
Chrysen	PAH'er	0,011	X	X	
Dibenz(ah)anthracen	PAH'er	0,001	X		
Fluoranthren	PAH'er	0,013	X	X	
Phenanthren	PAH'er	0,01		X	
Pyren	PAH'er	0,015	X	X	
TCPP	P-triester	0,1		X	
BBP	Phthalater	0,05		X	
DEHP	Phthalater	0,7		X	
DEHA	Phthalater	0,04		X	
DINP	Phthalater	1,7			X
DNOP	Phthalater	0,05			X
LAS	Detergenter	1,2		X	
Cyclodien-pesticider	Pesticider	0,02	X		
MTBE	Pesticider	0,06		X	
Glyphosat	Pesticider	0,4		X	
Prosulfocarb	Pesticider	0,007		X	
PFOS	PFAS	0,013 ^{a)}	X		

a) For PFOS forefindes ingen data for typiske koncentrationer i RBU i typetalsrapporten (Miljøstyrelsen, 2022). Her er i stedet anvendt typetal fra StormTAC databasen for oplandstypen vej (StormTac, 2025).

b) Overskredet i sediment i tilstandsvurderingen for Roskilde Fjord, ydre.

c) Overskredet i biota i tilstandsvurderingen for Roskilde Fjord, ydre.

d) Dette typetal er for benz(bjk)fluoranthren.

PCB og TBT giver anledning til eksisterende overskridelser i Roskilde Fjord, ydre. Anvendelsen af PCB har været forbudt siden 1986, og vurderes ikke at ville forekomme i tag- og overfladevand fra det nybyggede havneområde. TBT har tidligere været anvendt i bundmaling af både, men er i dag forbudt. I fremtiden vil slibning mm. foregå på servicekajen, hvor vandet bliver tilsluttet renseanlægget. TBT og PCB'er vurderes derfor ikke at ville forekomme i tag- og overfladevand fra det nybyggede havneområde.

BDE'er giver også anledning til eksisterende overskridelser i Roskilde Fjord, ydre.

Kvalitetskravet for er sat for 5 kongenerne (nr. 28, 47, 99, 100, 153 og 154).

I typetalsrapporten er ingen af de 5 BDE-typer detekteret. I en undersøgelse af vand fra motorvejsbassiner (Aalborg universitet, 2025), er BDE 47 og 99 blevet detekteret i et fåtal af 79 prøver, og i niveauer langt under miljøkvalitetskravet. De øvrige typer er ikke detekteret, selv ved meget lave detektionsgrænser. På den baggrund forventes BDE derfor ikke at forekomme i regnbetingede udløb fra boligområder, og medtages ikke i analysen.

6 VURDERING AF PÅVIRKNINGEN FOR MILJØFARLIGE STOFFER

I henhold til §8 i indsatsbekendtgørelsen, skal det vurderes om udledningen af overfladevand vil kunne forringe tilstanden eller i sig selv hindre målopfyldelse i Roskilde Fjord, ydre.

Som beskrevet i afsnit 3.3 vil ombygningen af havnen medføre ændring af arealtyper og tilhørende ændret vandhåndtering.

I statussituationen ledes afstrømmende regnvand til Roskilde Fjord via naturlig afstrømning. Vedligeholdelsesaktiviteter er spredt ud over arealet og miljøfarlige forurenende stoffer fra vask-, slib- og polering vil derfor afstrømme urensset til fjorden.

I plansituationen øges andelen af arealer med bebyggelse og befæstelse, mens andelen af grus-arealer mindskes og erstattes af bl.a. grønne områder. Det samlede befæstede areal, der leder vand urensset til Roskilde Fjord mindskes, idet et delareal ledes til renseløsning, mens vedligeholdelsesaktiviteter samles på Servicekajen, og dette areal kobles på spildevandsledning og ledes til renseanlæg.

Udledningen reduceres således – både i vandmængde og indhold af miljøfarlige stoffer. Den planlagte regnvandshåndtering vil derfor ikke kunne forringe tilstanden i Roskilde Fjord, ydre.

I det følgende vurderes, om udledningen i sig selv vil kunne hindre målopfyldelse i Roskilde Fjord, ydre. Her vurderes på den koncentration som udledningen ville resultere i et repræsentativt målepunkt i Roskilde Fjord, hvis der ikke var andre kilder til miljøfarlige stoffer i vandområdet. Som repræsentativt målepunkt benyttes NOVANA-overvågningsstationen 93220030 jf. afsnit 3.4.

6.1 VANDFASE

Koncentrationen af stoffer der afledes fra det samlede reducerede areal til Roskilde Fjord, ydre, er beregnet for de enkelte miljøfarlige stoffer. I beregningerne indgår både afledning via naturlig afstrømning og via ledninger. Den resulterende koncentration i et repræsentativt målepunkt er beregnet ved brug af fortyndingsformlen i afsnit 3.5.

De resulterende koncentrationer fremgår af Tabel 6-1, sammen med den resulterende miljørisiko. Miljøriskoen viser forholdet mellem den resulterende koncentration og miljøkvalitetskravet for hvert enkelt stof, og viser væsentligheden af stofferne, og gør det muligt at sammenligne på tværs. En miljørisiko under 1, viser at de resulterende koncentrationer ikke overskrider miljøkvalitetskravene.

Tabel 6-1 viser at samtlige stoffer, der er vurderet relevante for udledning af overfladevand til vandfasen i Roskilde Fjord, ydre, har resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt, som ligger langt under grænseværdierne for marint vand (miljørisiko under 1).

Dermed vurderes, at udledningen ikke vil kunne hindre målopfyldelse i vandfasen i Roskilde Fjord, ydre.

Tabel 6-1. Vurdering af miljøfarlige stoffer i vandfasen. Grænseværdier, udledningskoncentration, resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt og resulterende miljørisiko i det repræsentative målepunkt.

Stofnavn	Stofgruppe	Anvendt grænseværdi, havvand, generel [µg/l]	Anvendt grænseværdi, havvand, maks [µg/l]	Udlednings-konc. [µg/l]	Resulterede konc. [µg/l]	Miljørisiko, middel	Miljørisiko, maks
Bly	Metaller	1,3	14	3,9	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Krom	Metaller	2,8 ^{a)}	85,3 ^{a)}	3,9	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$
Kobber	Metaller	1,2 ^{a)}	2,2 ^{a)}	8,8	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$
Kobolt	Metaller	0,295 ^{a)}	34	0,40	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$	$6,6 \cdot 10^{-7}$
Selen	Metaller	0,09 ^{a)}	31,01 ^{a)}	0,90	$5,1 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$
Sølv	Metaller	0,21 ^{a)}	1,21 ^{a)}	0,59	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$
Thallium	Metaller	0,062 ^{a)}	1,214 ^{a)}	0,20	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-6}$
Tin	Metaller	0,04	ingen	1,1	$6,2 \cdot 10^{-5}$	0,0015	- ^{c)}
Zink	Metaller	8 ^{a)}	8,6 ^{a)}	128	0,0072	$9,1 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-4}$
Octylphenoler	Phenoler	0,01	ingen	0,50	$2,8 \cdot 10^{-5}$	0,0028	- ^{c)}
Bisphenol A	Phenoler	0,01	10	0,078	$4,5 \cdot 10^{-6}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
Pentachlorbenzen	Halogenere de aromatiske kulbrinter	0,0007	ingen	0,0070	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	- ^{c)}
Benz(a)anthracen	PAHer	0,0005	0,01	0,0039	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$
Benz(ghi)perylen	PAHer	^{b)}	0,00082	0,0069	$3,9 \cdot 10^{-7}$	- ^{c)}	$4,8 \cdot 10^{-4}$
Benz(a)pyren	PAHer	0,00017	0,027	0,0039	$2,2 \cdot 10^{-7}$	0,0013	$8,3 \cdot 10^{-6}$
Chrysen	PAHer	0,0014	0,0014	0,010	$6,1 \cdot 10^{-7}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$
Dibenz(ah)anthracen	PAHer	0,00014	0,018	0,0010	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$
Fluoranthen	PAHer	0,0063	0,12	0,0127	$7,2 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
Pyren	PAHer	0,0023	0,04	0,0147	$8,4 \cdot 10^{-7}$	$3,6 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$
Cyclodien-pesticider	Pesticider	0,005	ingen	0,020	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$	- ^{c)}
PFOS	PFAS	0,00013	7,2	0,013	$7,4 \cdot 10^{-7}$	0,0057	$1,0 \cdot 10^{-7}$

a) Tillagt naturligt baggrunds niveau jf. BEK 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025): Krom: 0,3 µg/l (10% fraktil af målinger i danske farvande (Miljøstyrelsen, 2025)), kobber: 0,2 µg/l (Miljøministeriet, 2023), kobolt: 0,015 µg/l (estimeret baseret på (EuroGeoSurveys, 2025)), selen: 0,01 µg/l (OSPAR, 2005), sølv: 0,01 µg/l (estimeret baseret på datablad (Miljøstyrelsen, 2024)), thallium: 0,014 (Flegal & Patterson, 1985), zink: 0,2 µg/l (Miljøministeriet, 2023).

b) Dækket af det generelle miljøkvalitetskriterie for benz(a)pyren.

b) Der er ikke fastsat et miljøkvalitetskrav, og der er derfor ikke beregnet en miljørisiko

6.2 SEDIMENT

I Tabel 6-2 ses beregninger for de stoffer, der er vurderes relevante for udledning af overfladevand til sediment i Roskilde Fjord, ydre. Beregningen viser hvor stor sedimentspredning som minimum skal være, hvis udledningen og afstrømningen af regnvand fra projektet, ikke i sig selv skal føre til

sedimentkoncentrationer over miljøkvalitetskravene. Det nødvendige areal er sammenholdt med størrelsen på det samlede vandområde, og det er beregnet hvor smal fanen skal være, hvis man antager at sedimentet spreder sig helt frem til det repræsentative målepunkt. Det fremgår f.eks. at sedimentkvalitetskravet ville blive overskredet, hvis alt bly i udledningen og afstrømningen af regnvand sedimenterede på et areal mindre end 19,8 m².

Det fremgår af Tabel 6-2 at octylphenoler er det stof, som har brug for det største sedimentspredningsareal for at den årligt udledte stofmængde ikke vil bevirke koncentration over miljøkvalitetskravet for marint sediment. Det nødvendige spredningsareal er på ca. 2080 m², hvilket svarer til 0,0029 % af vandområdet Roskilde Fjord, ydre. Til sammenligningen er arealet af havnebassinet frem til de første moler ca. 26.000 m². Det repræsentative målepunkt ligger 1,8 km fra udledningen, og en teoretisk spredningsfane fra projektet til det repræsentative målepunkt ville skulle have en bredde på mindst 1,16 m, for at overholde miljøkvalitetskravet. Det vurderes, at sedimentspredningen kan forventes i praksis at ske over et større areal end de nødvendige 2080 m². Dermed vurderes derfor at projektet ikke vil kunne hindre målopfyldelse for sediment i Roskilde Fjord, ydre, for hverken octylphenol eller øvrige stoffer i regnvandet.

Tabel 6-2. Vurdering af miljøfarlige stoffer i sediment. Grænseværdier, udledningsmængde, spredningsareal hvor det årlige koncentrationsbidrag fra udledningen netop er lig med miljøkvalitetskravet (MKK), spredningsareal som procent af vandområdet, bredde af spredningsfane med længde til det repræsentative målepunkt.

Stofnavn	Stof-gruppe	Anvendt miljø-kvalitetskrav , sediment [mg/kg TS]	Udlednings -mængde [mg/år]	Areal hvor sediment-koncentration er lig MKK [m ²]	Areal, som andel af vandområde t [%]	Bredde af fane til det repræsentative målepunkt [m]
Bly	Metaller	163	45800	19,8	0,0000277	0,011
Cadmium	Metaller	3,8	806	14,9	0,0000209	0,0083
Krom	Metaller	69,2 ^{b)}	45600	46,4	0,000065	0,026
Nikkel	Metaller	16,8 ^{b)}	46000	193	0,00027	0,11
Sølv	Metaller	13 ^{c)}	6890	37,3	0,0000522	2,07
Tin	Metaller	1,825 ^{c)}	12700	489	0,000686	0,27
Vanadium	Metaller	26,6 ^{b)}	30000	79,4	0,000111	0,044
Methylnaphthalener (sum)	Aromatiske kulbrinter	0,0239 ^{c)}	605	1780	0,0025	0,99
Naphthalen	Aromatiske kulbrinter	0,138 ^{c)}	80	40,8	0,0000571	0,023
Octylphenoler	Phenoler	0,1965 ^{a) c)}	5830	2090	0,00292	1,16
Nonylphenoler	Phenoler	0,125 ^{c)}	457	257	0,00036	0,14
Acenaphthen	PAHer	0,048 ^{c)}	57,1	83,7	0,000117	0,046
Antracen	PAHer	0,024 ^{c)}	57,1	167	0,000235	0,093
Benz(a)anthracen	PAHer	0,03 ^{c)}	45,7	107	0,00015	0,060
Benz(a)pyren	PAHer	0,007 ^{c)}	45,7	459	0,000644	0,26
Benz(j)fluoranthren	PAHer	0,0677	137	142	0,0002	0,079
Chrysen	PAHer	3,07 ^{c)}	126	2,88	0,00000404	0,0016
Fluoranthren	PAHer	3,485 ^{c)}	148	3,0	0,0000042	0,0017
Phenanthren	PAHer	0,39 ^{c)}	114	20,6	0,0000289	0,011

Pyren	PAHer	0,42 ^{c)}	171	28,7	0,0000402	0,016
TCCP	P-triestre	0,555 ^{c)}	1170	148	0,000207	0,082
Benzylbutylphthalat (BBP)	Blødgørere	0,40 ^{c)}	571	100	0,000141	0,056
DEHP	Blødgørere	0,528 ^{c)}	8000	1070	0,00149	0,59
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	Blødgørere	1,87 ^{c)}	457	17,2	0,0000241	0,0096
Alkylbensensulfonat (LAS)	Detergenter	1,8 ^{c)}	13800	540	0,000757	0,3
MTBE	Ethere	0,081	699	608	0,000851	0,34
Glyphosat	Pesticider	21,1 ^{c)}	4660	15,5	0,0000218	0,0086
Prosulfocarb	Pesticider	0,0075 ^{c)}	81,6	765	0,00107	0,42

a) Miljøkvalitetskravet gælder for 4-t-octylohenol.

b) Tillagt naturligt baggrunds niveau jf. BEK 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025): Krom: 60 mg/kg ts (OSPAR, 2005), nikkel: 10 mg/kg ts.

c) Disse miljøkvalitetskrav er er ganget med fac på 5% jf. jf. BEK 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025)

6.3 BIOTA

Overholdelse af et stofs generelle kvalitetskrav for vand vil som hovedregel også sikre overholdelse af stoffets miljøkvalitetskrav for biota (Miljøstyrelsen, 2025). Som beskrevet ovenfor, vurderes at udledningen ikke vil kunne hindre målopfyldelse i vandfasen. Derfor vurderes, at udledningen ligeledes ikke vil kunne hindre målopfyldelse i biota for disse stoffer.

For stoffer med typetal for regnbetingede udledninger, der har miljøkvalitetskrav i biota og ikke har noget generelt miljøkvalitetskrav for vand, er foretaget en beregning vist i Tabel 6-3. Her ses, at ingen af de viste stoffer har resulterende koncentration i biota, som overskrider miljøkvalitetskrav (miljørisiko under 1). Dermed vurderes, at udledningen ikke vil kunne hindre målopfyldelse for biota i vandområdet Roskilde Fjord, ydre.

Tabel 6-3. Vurdering af miljøfarlige stoffer i biota: Miljøkvalitetskrav (BMKK), resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt i vand, bioakkumuleringsfaktor (BCF), resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt i biota, miljørisiko i biota i det repræsentative målepunkt.

Stofnavn	Stofgruppe	BMKK [µg/kg VV]	Resulterende koncentration i vandfasen [µg/l]	BCF ^{a)}	Resulterende koncentration i fisk [µg/kg VV]	Miljø-risiko
Kviksølv	Metaller	20	$1,7 \cdot 10^{-6}$	3162	0,0040	$2,0 \cdot 10^{-4}$
Hexachlorbenzen	Halogenerede aromatiske kulbrinter	10	$1,1 \cdot 10^{-6}$	4000	0,0034	$3,4 \cdot 10^{-4}$
DINP	Blødgørere	1670 ^{b)}	$9,5 \cdot 10^{-5}$	4000	0,28	$1,7 \cdot 10^{-4}$
DNOP	Blødgørere	45200	$2,8 \cdot 10^{-6}$	4700,8	0,0097	$2,1 \cdot 10^{-7}$

a) Bioakkumulationsfaktorer (BCF) er hentet fra flg kilder: kviksølv: (Chemspider, 2023), hexachlorbenzen: (USEPA), DINP: (Miljøstyrelsen, 2024), DNOP: (Miljøstyrelsen, 2024), BDE'er: (US EPA, 2025).

b) Gælder for musling. De øvrige miljøkvalitetskrav er for fisk.

7 VURDERING AF PÅVIRKNING FOR NÆRINGSSTOFFER (KVÆLSTOF)

I vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget har Roskilde Fjord, ydre, en baselinebelastning for kvælstof på 9335,5 ton N/år og en målbelastning på 615,8 ton N/år. Dermed har vandområdet et indsatsbehov for kvælstof på 319,6 ton N/år, hvorfor der ikke må tillades udledninger eller projekter, som kan give anledning til en merudledning.

Tilførslen af kvælstof fra arealet er beregnet for status og plansituationen.

I status tilføres Roskilde Fjord, ydre kvælstof via naturlig afstrømning fra befæstede flader. I plansituationen tilføres fortsat kvælstof via naturlig afstrømning fra grus-arealer, og derudover via ledning fra tagflader samt ledning fra renseløsning.

Det typiske indhold af kvælstof i urensset regnvand i et almindeligt belastet opland er angivet til 2 mg N/l (Vollertsen, 2012).

Renseløsningen er på nuværende tidspunkt beskrevet som åbent bassin med permanent vandspejl. Der tages udgangspunkt i en renseløsning med rensegrader svarende til BAT. Et veldimensioneret vådt regnvandsbassin har en forventelig effekt overfor kvælstof i typisk regnafstrømning på 40% (Vollertsen, 2012). Den forventede koncentration af kvælstof efter renseløsningen er derfor 1,2 mg N/l.

Til beregning af vandmængder er anvendt en CDS-årsmiddelnedbør på 650 mm fra SVK-regnearket, med nærmeste målestation som input. Nærmeste målestation er på Frederikssund Renseanlæg i umiddelbar nærhed af Frederikssund Lystbådehavn.

Beregninger for statussituationen tager således udgangspunkt i, at der for alle overflader ud over græs og vegetation tilføjes 2 mg kvælstof til Roskilde Fjord per liter afstrømmende regnvand. Tilførslen af kvælstof fra de forskellige arealtyper i statussituationen fremgår af Tabel 7-1.

Tabel 7-1. STATUS: Tilførsel af kvælstof.

STATUS	Areal [m ²]	Udløbskonc. [mg N/l]	Regnmængde [m ³ /år]	Mængde [kg N/år]
Tagflader	745	2	484	1,0
Befæstede arealer	2172	2	1412	2,8
Grus	21250	2	13813	27,6
Total tilførsel af kvælstof: 31,4 kg N/år				

I plansituationen tages der udgangspunkt i den planlagte vandhåndtering og tilhørende afløbskoefficienter. Tilførslen af kvælstof fra de forskellige arealtyper i plansituationen fremgår af Tabel 7-2.

Tabel 7-2. PLAN: Tilførsel af kvælstof.

	Areal [m ²]	Udløbskonc. [mg N/l]	Regnmængde [m ³ /år]	Mængde [kg N/år]
Tagflader	2900	2	1885	3,8
Befæstede arealer	1162	2	755	1,5
Renseløsning	448	1,2	291	0,3
Grus	13420	2	8723	17,4
Total tilførsel af kvælstof: 23,1 kg N/år				

Samlet set vil, der ud fra de gennemgåede data, kunne forventes en lettere reduceret udledning af kvælstof til Roskilde Fjord, idet den forventede kvælstoftilførsel fra arealet ændres fra 31,3 kg/år (status) til 23,1 kg/år (plan). Tilførslen af kvælstof er således lille i både status og plan, og reduceres sparsomt med 8,3 kg/år.

Dette er forventeligt, idet ombygningen af Frederikssund Lystbådehavn medfører en reduktion i reduceret areal og en øget rensning af overfladevand fra befæstede arealer.

Det vurderes således, at den planlagte regnvandshåndtering ikke vil give anledning til merudledning af kvælstof fra overfladevand ift. den faktiske udledning. Hermed vil udledningen af overfladevand fra Frederikssund Lystbådehavn i plansituationen ikke kunne forringe tilstanden i Roskilde Fjord, ydre, eller bringe vandområdet længere væk fra målopfyldelse.

7.1 VURDERING AF FORUDSÆTNINGER FOR RENSELØSNING

Det er beskrevet i projektet at 448 m² af det befæstede areal tilsluttes et regnvandsbassin. Der er derudover udarbejdet et notat, der beskriver den nødvendige bassindimensionering. Det fremgår at der for et areal på 448 m², og et afløbstal på 5 l/s, ville skulle etableres et renselvolumen på 11,2 m³ og et forsinkelsesvolumen på 5 m³, for at leve op til BAT-kravene for dimensionering af våde regnvandsbassiner. Man vil derudover skulle sikre at renselvolumenen har en dybde på 1-1,5 m.

De udførte beregninger og vurderinger ift. miljøfarlige stoffer og næringsstoffer, er ikke betingede af den specifikke renseløsning, men af renseniveauet. Så længe regnvand fra et befæstet areal på minimum 448 m² renses til et niveau der svarer til BAT, vil udledningerne af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer ikke blive højere end forudsat. Hvis der tilsluttes et større areal til renseløsningen, vil det kun reducere den samlede udledning.

Der findes forskellige renseløsninger på markedet, der ville kunne rense regnvand fra et areal på 448 m² til et niveau svarende til BAT. Hvis regnvandsbassinet i konkretiseringen af projektet, erstattes af en anden tilsvarende løsning, eller der tilsluttes et større areal til rensning, vil det ikke påvirke de overordnede konklusioner om projektets påvirkning.

8 KONKLUSION

Den planlagte arealændring og vandhåndtering medfører en samlet reduktion af befæstede arealer, der leder vand urensset til Roskilde Fjord. En delmængde af de befæstede arealer ledes til renseløsning, mens en delmængde (Servicekajen) kobles på spildevandsledning.

Udledningen af miljøfarlige stoffer og kvælstof reduceres – både i vandmængde og indhold af miljøfarlige stoffer.

Den planlagte regnvandshåndtering vil derfor ikke kunne forringe tilstanden i Roskilde Fjord, ydre i forhold til miljøfarlige stoffer, ligesom der ikke sker en merudledning af kvælstof til vandområdet.

Udledningen af miljøfarlige stoffer er ligeledes vurderet ift. om udledningen i sig selv vil kunne hindre målopfyldelse. Der er beregnet teoretiske resulterende koncentrationer i et repræsentativt målepunkt i Roskilde Fjord, ydre, hvis projektet er eneste kilde til miljøfarlige stoffer i vandområdet, og disse er sammenholdt med stoffernes miljøkvalitetskrav. Her vurderes, at udledningen ikke i sig selv giver anledning til overskridelse af miljøkvalitetskrav i det repræsentative målepunkt for hverken vand, sediment eller biota.

Samlet set vurderes det, at det planlagte projekt ift. regnvandshåndtering og afstrømning af regnvand, ikke vil forringe tilstanden eller være til hindre for målopfyldelse i Roskilde Fjord, ydre.

9 REFERENCER

- Chemspider. (2023). Hentet fra <https://www.chemspider.com/>
- DCE. (2019). *Omregning af indhold af miljøfarlige stoffer i forskellige organer i fisk. Med særlig fokus på kviksølv. Teknisk rapport nr. 144*. Aarhus Universitet. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- DCE. (2024). *Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 310*.
- DHI. (2006). *Fortynding langs danske kyster*. Miljøstyrelsen.
- DMR. (2026). *Miljørapport for forslag til lokalplan 173: Maritimt Center ved Kalvøvej i Frederikssund. Udklip udleveret til WSP 06.10.2025*.
- DMR. (24.09.2025). *Notat vedrørende regnvandshåndtering for nyt Maritime Center ved Frederikssund Havn*.
- EU. (2020). Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger. Europa-parlamentet og rådet for den europæiske union. Hentet fra <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>
- EuroGeoSurveys. (2025). *ForegsAtlas*. Hentet 20. 06 2025 fra EuroGeoSurveys. A contribution to IUGS/IAGC Global Geochemical Baselines: http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/maps_table.php
- Flegal, A., & Patterson, C. (1985). Thallium concentrations in seawater. *Marine Chemistry*, 15, s. 327-331.
- Miljø- og Ligestillingsministeriet. (2025). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr 1668 af 08/12/2025.
- Miljøministeriet. (2023). *Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplanerne 2021-2023*.
- Miljøstyrelsen. (2002). *Udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand. Miljøprojekt nr. 690*.
- Miljøstyrelsen. (2010). *Roskilde Fjord*. Hentet 11. 03 2026 fra <https://mst.dk/publikationer/2010/februar/roskilde-fjord>
- Miljøstyrelsen. (2021). *Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet: TBT*.
- Miljøstyrelsen. (2022). *Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger*.
- Miljøstyrelsen. (2023). *NOVANA. Det Nationale Overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2023-27*.
- Miljøstyrelsen. (2024). *Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet*. Hentet fra <https://mst.dk/erhverv/sikker-kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/kvalitetskriterier-for-miljoefarlige-forurenende-stoffer-i-vandmiljoeet>
- Miljøstyrelsen. (2025). *Kemidata. Danmarks Miljøportal*. Hentet marts 2025 fra Omregning af indhold af miljøfarlige stoffer i forskellige organer i fisk. Med særlig fokus på kviksølv. Teknisk rapport nr. 144
- Miljøstyrelsen. (2025). *Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2026). Faktaark - Bundmaling. Hentet 10. 03 2026 fra <https://mst.dk/erhverv/sikker-kemi/kemikalier/regler-og-handlingsplaner/faktaark-om-kemikalierreglerne/faktaark-bundmaling>
- Ministeriet for Grøn Trepert. (2025a). *Vandområdeplanerne 2021 - 2027 efter genbesøget*.
- Ministeriet for Grøn Trepert. (2025b). Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, BEK nr 1669 af 08/12/2025.

- OSPAR. (2005). Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment (OSPAR Agreement 2005-6).
- StormTac. (2025). Hentet fra https://data.stormtac.com/show_swc.php
- Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø. (2025b). *Vandplandata*. Hentet 13. 5 2025 fra <https://vandplandata.dk/vp3genbesoeg2024/vandomraade/kystvande/DKCOAST1>
- US EPA. (2025). *EPI Suite*. Hentet 10. 07 2025 fra <https://episuite.dev/EpiWebSuite/#/results;cas=007439-97-6>
- USEPA. (u.d.). *Technical Factsheet on: Hexachlorbenzene (HCB)*.
- Vollertsen, J. H.-J. (2012). *Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner*. Aalborg Universitet.
- WSP. (2025). *Notat udarbejdet for Miljøstyrelsen: Rensning af separatkloakeret regnvand. 01.05.2025*.
- Aalborg universitet. (2025). *Monitering af vejevandsbassiner for miljøfarlige stoffer*. Vejdirektoratet.

10 APPENDIX I – RENSEGRADER

I beregning af koncentrationer efter renseløsning er taget udgangspunkt i en renseløsning med rensesgrader svarende til BAT.

De anvendte rensesgrader fremgår af Tabel 10-1.

Hvor rensesgrader svarende til BAT ikke har været umiddelbart tilgængelige, er rensesgraden konservativt sat til 0%.

Referencer

[1] Vollertsen, J. H. J. (2012). *Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner*. Aalborg Universitet (Vollertsen, 2012).

[2] WSP (2025). Notat udarbejdet for Miljøstyrelsen: Rensning af separatkloakeret regnvand. 01.05.2025 (WSP, 2025).

[3] Ekspertvurdering udarbejdet ifm. andre projekter, WSP.

Tabel 10-1. Anvendte rensesgrader.

Stofnavn	Stofgruppe	Rensesgrader	Reference
Bly	Metaller	0,7	[3]
Krom	Metaller	0,85	[2]
Kobber	Metaller	0,75	[1]
Kobolt	Metaller	0,4	[3]
Selen	Metaller	0,1	[2]
Sølv	Metaller	0,6	[2]
Thallium	Metaller	0,4	[3]
Tin	Metaller	0,4	[3]
Zink	Metaller	0,75	[1]
Cadmium	Metaller	0,5	[2]
Nikkel	Metaller	0,5	[2]
Vanadium	Metaller	0,4	[3]
Kviksølv	Metaller	0,3	[2]
Benz(a)anthracen	PAH'er	0,8	[2]
Benz(ghi)perylen	PAH'er	0,8	[2]
Benz(a)pyren	PAH'er	0,8	[2]
Chrysen	PAH'er	0,8	[2]
Dibenz(ah)anthracen	PAH'er	0,8	[2]
Fluoranthren	PAH'er	0,8	[2]
Pyren	PAH'er	0,8	[2]
Acenaphthen	PAH'er	0,8	[2]
Antracen	PAH'er	0,8	[2]
Benz(b,j,k)fluoranthren	PAH'er	0,8	[2]
Phenanthren	PAH'er	0,8	[2]
Bisphenol A	Phenoler	0,8	[3]
Nonylphenoler	Phenoler	0,8	[3]

Methylnaphthalener (sum)	Aromatiske kulbrinter	0,8	[3]
Naphthalen	Aromatiske kulbrinter	0,8	[3]
Benzylbutylphthalat (BBP)	Blødgørere	0,8	[2]
DEHP	Blødgørere	0,8	[2]
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	Blødgørere	0,8	[2]
Diisononylphthalat (DINP)	Blødgørere	0,8	[2]
Di-n-octylphthalat (DNOP)	Blødgørere	0,8	[2]
Alkylbenzensulfonat (LAS)	Detergenter	0,5	[3]