

Bilag 3 til Ansøgning om screeningsafgørelse

MAJ 2025

UDLEDNING AF RENSET REGNVAND TIL ØRESUND

Projekt navn	Udledning af rensed regnvand til Øresund
Kunde	Helsingør Kommune
Projektleder	Mads Rude
Projekt nummer	22005327
Til	
Udarbejdet af	Stine Kjær Petersen, Katja Henschel, Kim Haagensen, Søren Gabriel, Oline Mannstaedt
Kvalitetssikret af	Katja Henschel og Søren Gabriel
Godkendt af	Troels Christiansen
Version	3
Versionsdato	23/05/2025
Første udgivelsesdato	3/3/2025

INDHOLD

1	INDLEDNING OG BAGGRUND.....	5
2	PROJEKTOPLYSNINGER.....	6
2.1	Håndtering af overfladevand	6
2.2	Renseløsningen	8
2.3	Anlægsdimensionering	8
2.3.1	Renseeffekt.....	10
3	EKSISTERENDE FORHOLD.....	11
3.1	Afløbssystemet	11
3.2	Nuværende miljøpåvirkning fra afløbssystemet.....	12
4	VANDOMRÅDE NR. 6 NORDLIGE ØRESUND ...	13
4.1	Økologisk tilstand.....	14
4.2	Kemisk tilstand	15
4.3	Næringsstofbelastning.....	16
4.4	Natura 2000 og Bilag IV	17
5	PÅVIRKNING	19
5.1	Stofbelastning	19
5.1.2	Stofkoncentrationer i udledningen sammenholdet med miljøkvalitetskrav	21
6	MILJØVURDERING.....	23
6.1	Næringsstoffer	23
6.2	Miljøfarlige stoffer	23
6.2.1	Vurdering af påvirkningen – gruppe B.....	25
6.3	Natura 2000 og Bilag IV	33
7	BILAG	34
8	REFERENCER.....	35

1 INDLEDNING OG BAGGRUND

PROJEKT HELSINGØR KLIMABYKERNE

Siden 2016 har Helsingør Kommune og Forsyning Helsingør arbejdet med en Investeringsplan for Helsingør Bykerne, til forskønnelse og klimasikring af den historiske bykerne. Investeringsplanen har udmøntet sig i et stort og sammensat anlægsprojekt, der skal klimasikre bykernen mod fremtidige oversvømmelser, skabe en mere attraktiv bymidte, samt give beboere og detailhandlen adgang til fjernvarme (Helsingør Kommune og Helsingør Forsyning, 2023).

Det samlede projektet i bykernen består således af tre delprojekter:

- håndtering af overfladevand,
- fornyelse af belægning og
- etablering af fjernvarme.

Derudover benyttes lejligheden til at give ledningsejere mulighed for at renovere/udskifte eksisterende el-, vand- og kloakledninger, hvor det er nødvendigt for at opnå yderligere synergieffekter og for at genere borgerne mindst muligt.

BILAG 3 TIL ANSØGNING OM SCREENINGSAFGØRELSE

Dette dokument er en samling af relevante oplysninger og beregninger til besvarelse af Ansøgning om screeningsafgørelse, Pkt. 12 vedr. BAT-konklusioner samt Pkt.35 vedr. projektets påvirkning af overfladevand

Oplysninger og beregninger indeholdt i nærværende bilag indgår også i ansøgningsmateriale til ansøgning om udledningstilladelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 28, stk. 1.

2 PROJEKTOPLYSNINGER

I den historiske bykerne af Helsingør skal der udføres et omfattende anlægsprojekt, der skal sikre en klimatilpasning af den centrale del af bykernen. Som en afsluttende del af projektet anlægges der en ny og sammenhængende belægning, der skal styrke det historiske bymiljø.

2.1 HÅNDBLING AF OVERFLADEVAND

I dag er Helsingør Bykernes kloakker hydrauliske belastet, hvilket resulterer i hyppige overløb fra fællessystemet til Øresund og øget risiko for oversvømmelser på terræn og i kældere med opblandet spildevand.

Med projekt ”Helsingør Klimabykerne” klimatilpasses afløbssystemet så det igen lever op til serviceniveau. Herudover klimasikres bykernen til en 20 års regnhændelse om 100 år. Bykernen klimatilpasses ved at afkoble mest muligt regnvand fra fællessystemet. Dette sker ved at:

- afkoble vejvendte tagnedløb og
- afkobling af regnvand fra offentlige veje og pladser

I systemet skabes der forsinkelse til regnvandet. Udover udledning vil en del af regnvandet blive håndteret i LAR-løsninger med nedsivning (ansøgninger hertil indsendes når disse er relevante).

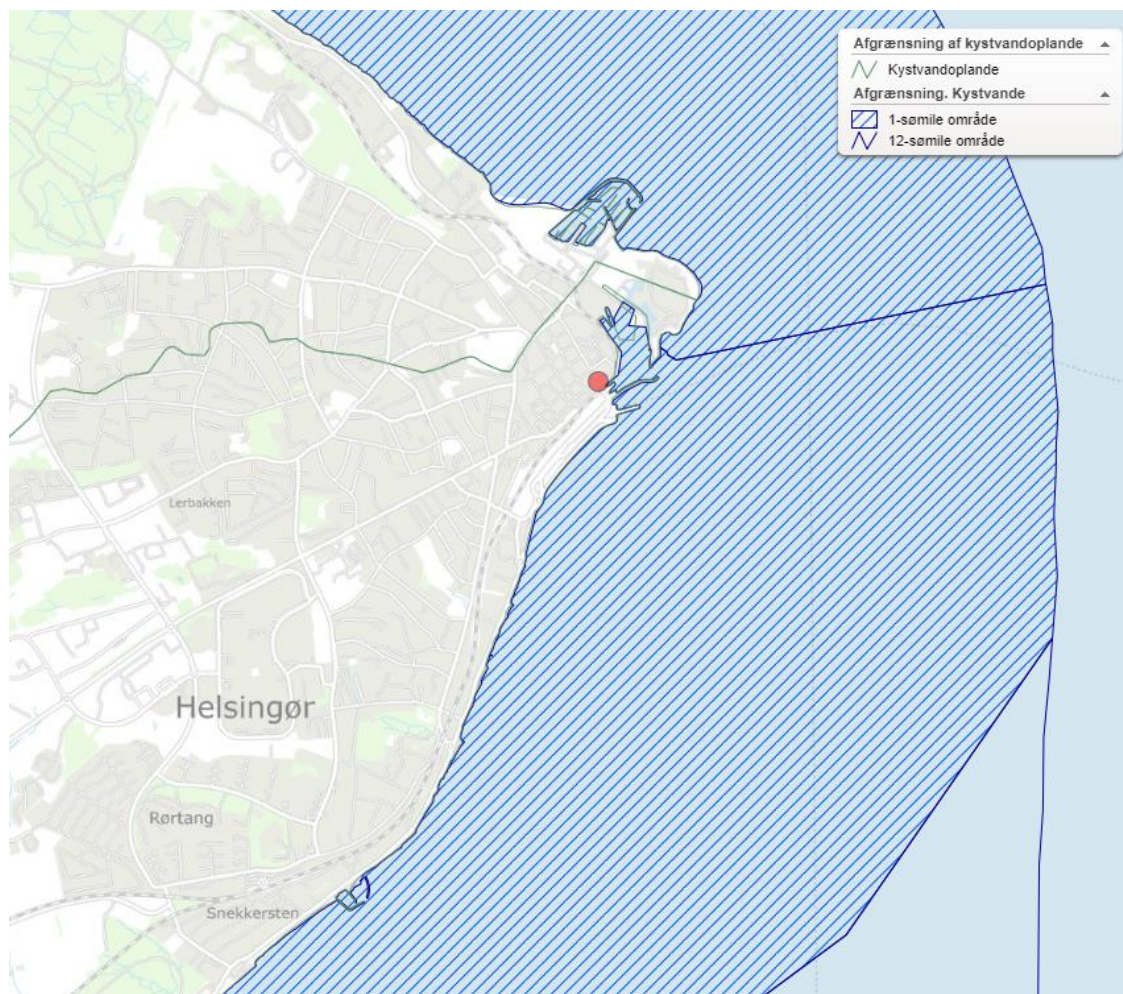
Den primære del af regnvandet ledes på terræn i midten af byens gader, hvor et v-formet gadeprofil vil lede vandet på overfladen i en smal åben vandrende eller i en kombineret ledelinje med linjedræn udført i støbejern. Regnvandet ledes til et underjordiske renseanlæg på Havnepladsen, hvorfra det udledes til Øresund.

På Figur 2-1 fremgår de oplandsarealer, der indgår i det nye regnvandssystem og de arealer, som forventes at lede vand til LAR-løsninger med nedsivning og bliver derved også afkoblet fælleskloakken.



Figur 2-1 Projekts opland: bykernen. Med grønt ses de arealer der afleder til fællessystemet. Med blå ses de arealer der afleder til regnvandssystemet, med gult ses de arealer der nedsiver og med sort skravering ses de arealer der for nyligt er koblet tilbage på fællessystemet.

Udledning af rensed regnvand fra Helsingør Bykerne sker direkte til Øresund via udløb i havnebassinet i Helsingør. Se oversigtskort Figur 2-2. Den dominerende strømretning ved havnemundingen er fra nord mod syd.



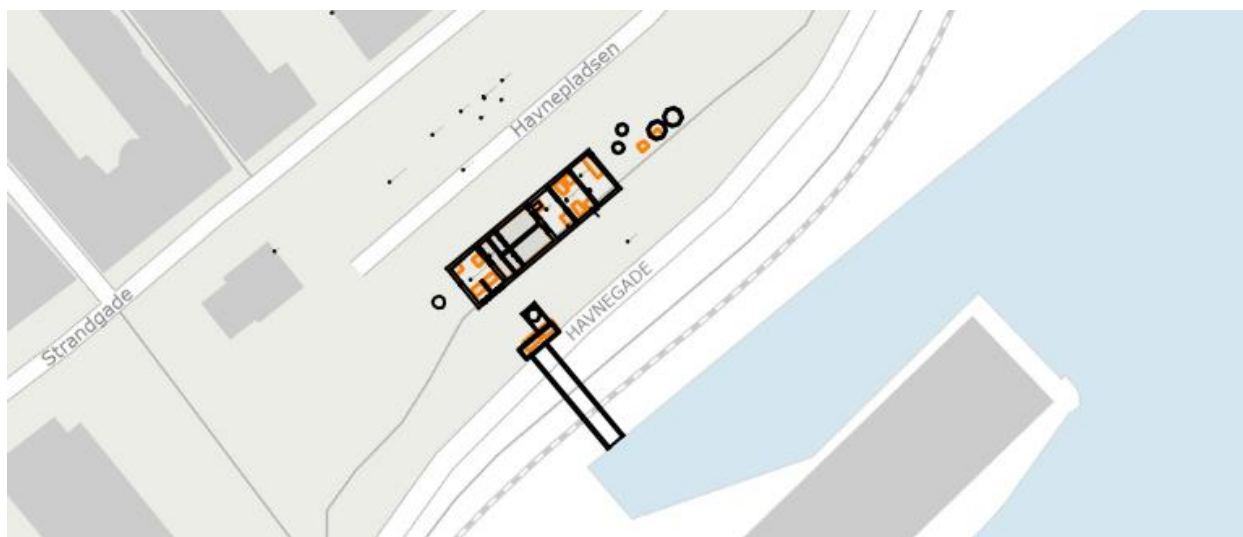
Figur 2-2: Oversigtskort af udløbspunkt til slutrecipienten, Øresund, Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1SM (sømil).

Herudover udføres en opgradering af det eksisterende fællessystem på udvalgte steder og der etableres et underjordisk forsinkelsesbassin ved legepladsen ved Strandgade, som skal være med til at reducere overløb.

2.2 RENSELØSNINGEN

Inden udledning vil regnvandet blive rensat. Der etableres en renseløsning, hvor regnvandet renses både ved kemisk fældning med aluminiumklorid og mekaniske i et skivefilter inden det udledes til Øresund. I bilag 1_1, Bilag1_2 og Bilag1_3 ses oversigtsplan samt detaljerede tegninger af den valgte renseløsning i projekt Helsingør Klimabykerne.

Renseløsningen etableres under jorden ved Havnepladsen med udløb til havnebassinet. Placeringen fremgår af Figur 2-3. Adgang til anlægget sker via låger, som placeres i fortovet mellem parkeringsarealet på Havnepladsen og jernbanevej.



Figur 2-3: Situationsplan for den valgte renseløsning ved havnepladsen.

2.3 ANLÆGSDIMENSIONERING

Langt størstedelen af årsnedbøren falder med lave intensiteter. Derfor er renseløsningen dimensioneret med en begrænset hydraulisk kapacitet. Når skivefilteret/renseløsningen bliver hydraulisk overbelastet ved ekstremhændelser, vil den del af vandet, der overskrider filterets kapacitet, gå urensat i overløb.

Anlægget er dimensioneret, så den samlede renseseffekt svarer til bedre end BAT (Best Available Techniques). Denne rensesgrad skal både afspejles i det vand, der renses, og i det vand, der går i overløb. BAT defineres normalt med udgangspunkt i rensning i våde regnvandsbassiner med en rensesgrad for suspenderet stof på 70-90 % (Vollertsen, Hvitved-Jacobsen, Nielsen, & Gabriel, 2012). Mekaniskrensning af regnvand i Mecanafilter vurderes at modsvare rensning til BAT.

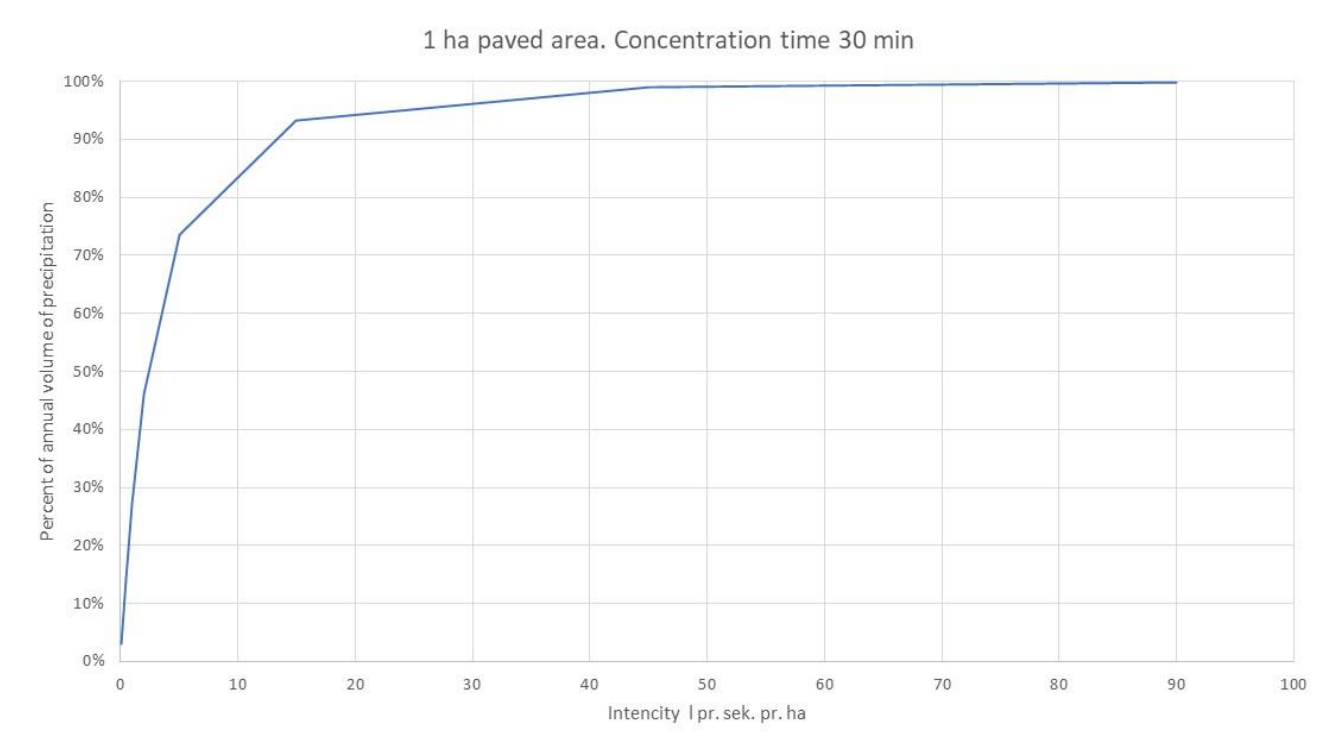
Med den beskrevne løsning vil rensesgraden for suspenderet stof beregningsmæssigt være mellem 85 og 90 % (WSP, 2023), hvilket er bedre end den forventede rensning i et BAT-bassin. I den ansøgte renseløsning er valgt en videregående renseløsning, hvor vandet både renses kemisk og mekanisk inden udledning til Øresund. Denne renseløsning betragtes som bedre end BAT (For mere se Bilag 2_1_Rensning i Mecanafilter_05-11-24).

Med udgangspunkt i en anslået koncentrationstid i afløbssystemet på 30 minutter (den tid, det tager for regnvand at bevæge sig fra det fjerneste punkt i et afløbsområde til udløbet af systemet) dimensioneres renseanlægget med en kapacitet på 15 l/s/ha. Dette svarer til 175 l/s under normal drift (WSP, 2023). Med denne kapacitet renses ca. 95 % af årsnedbøren gennem anlægget, hvilket betyder, at 5 % af årsnedbøren udledes urensset (se graf i Figur 2-4).

Figur 2-4 viser også, hvor stor en andel af årsnedbøren (y-aksen) der afledes under en given intensitet (x-aksen). Det ses, at 74 % af årsnedbøren afledes med en intensitet mindre end 5 l/s/ha, mens 93 % afledes med en intensitet mindre end 15 l/s/ha. Beregningen er foretaget på en 44-års regneserie fra Helsingør med klimafremskrivning, og koncentrationstiden er fastsat med udgangspunkt i et regn-opland på 12 ha.

Under kraftig regn forsinkes vandet ved Strandgade, indtil der igen er plads i systemet, og det tilbageholdte skybrudsvand kan ledes til rensning. Der forventes kun opstuvning på arealet i 10-20 minutter ca. hvert 4. år om 100 år. Skybrudsvand vil være nedsivet indenfor 24 timer.

Derudover bliver der behov for at anvende de større grønne arealer i bykernen til lokal afledning af regnvand (LAR) med nedsivning eller forsinkelse. Denne del af projektet etableres i en af de efterfølgende anlægsfaser (projektet anlægges i perioden 2025-35). Der bliver sendt en særskilt ansøgning om dette.



Figur 2-4: Graf over andel af årsnedbør (y-aksen) for Helsingør Bykerne (12 ha opland) der afledes under en given intensitet (l/s) (x-aksen) (WSP, 2023).

2.3.1 RENSEEFFEKT

Den samlede renseløsning, som både renser mekanisk og kemisk ved fældning, er endnu ikke afprøvet på regnvand. Dog vurderes det på baggrund af forsøg, at anlægget vil have en bedre renseseffekt for kvælstof, fosfor og tungmetaller end de forsøg, der er lavet med dosering i tilløbsvandet til regnvandsbassiner (WSP, 2023).

Der foreligger ikke forsøg med in-situfældning og filtrering i skivefiltre på regnvand, men et tilsvarende setup er testet med et Mecanafilter som et supplerende rensetrin på renseanlæg (Novafos, 2021). Her ses, at der opnås en rensning af suspenderet stof til værdier under 5 mg/l uafhængig af indløbskoncentrationen. En tilsvarende udløbskoncentration på rensset regnvand med et initialindhold af suspenderet stof (SS) på 90 mg/l, svarer det til en renseseffekt på 93 %. Rensningen for fosfor og metaller vil øges yderligere, idet en stor del af det opløste stof vil blive bundet i flokkene. Renseeffekten for kvælstof svarer til 73%, hvilket er bedre en i våde regnvandsbassiner hvor renseseffekten er 40 % (20-60), med en forventet udløbskoncentration på 1,2 mg N/l.

På den baggrund forventes følgende størrelsesordner for rensegraden for det rensede vand i nærværende projekt:

- SS 93 %
- Total-P 91 %¹
- Opløst-P 97 %
- Total-N 73 %
- Kobber 96 %
- Zink 85 %

Renseeffekten af er fastsat ved et litteraturstudie. For det konkrete anlæg er der mangel på data og den forventede renseseffekt er derfor vurderet med udgangspunkt i kendte renseseffekter fra spildevandsrenseanlæg og Actiflo. Actiflo er et kompakt anlæg til fældning med aluminiumklorid, og er bl.a. brugt i forbindelse med udledning af regnvand til Grønjordsøen i København (Tidsbegrænset tilladelse til udledning af rensset regnvand til Grønjordssøen, 2023). Rensemetsoden med Actiflo svarer til aluminiumfældning på et renseanlæg

Fældning med aluminium benyttes også til rensning af vand for olie i suspension, men det har ikke været muligt at finde dokumentation for den konkrete renseseffekt. Men på grund af fældningen, vil der ske en fjernelse af olie og de helt små partikler, der på grund af deres polaritet og store specifikke overflade indeholder relativt højere koncentrationer af metaller og partikelbunde organiske forureninger.

Fældning med aluminiumklorid vil også have renseseffekt i forhold til fjernelse af opløste organiske forureninger, stammende fra eks. plante- eller madrester fra gaderummet. Der er dog ikke fundet dokumentation for konkrete renseseffekter for organiske stoffer, men da metoden effektivt tilbageholder partikulær forurening, vil der samtidig ske en effektiv fjernelse af partikulært bundne organiske stoffer.

¹ I konsekvensberegningerne i bilag 1 er der regnet mere konservativt. Det vil sige med en rensegrad der er mindre end 91 %. Således ses, at der i konsekvensberegningerne er anvendt en rensegrad på 86 % for total fosfor, dette skyldes at en del af regnvandet udledes som overløb fra renseløsningen, hvorfor det ikke renses.

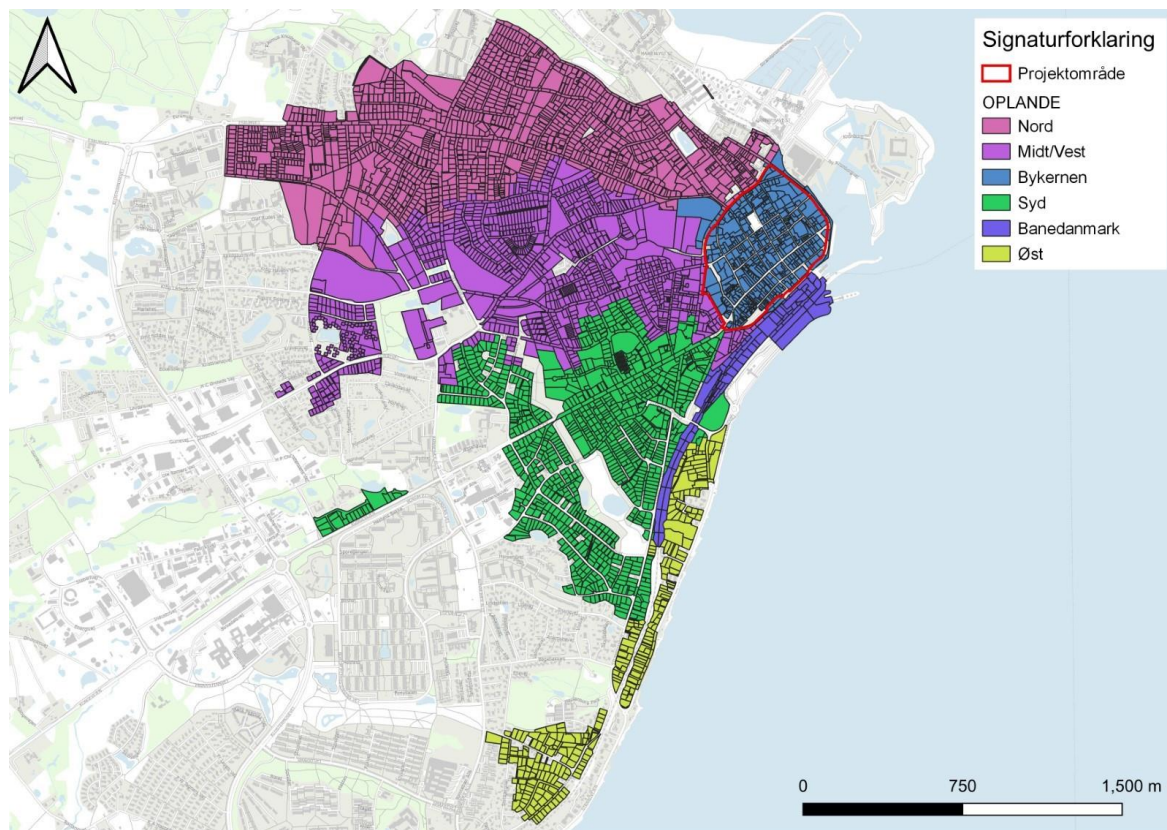
3 EKSISTERENDE FORHOLD

De eksisterende afløbsforhold fra Helsingør Bykerne påvirker slutrecipienten ved udledning af rensset spildevand og regnvand samt overløb. Til vurdering af den eksisterende miljøbelastning, er der foretaget en række beregninger og analyser som baseres på en række forudsætninger om eksisterende arealopland og afstrømning. I dette afsnit beskrives de eksisterende forhold i og omkring Helsingør Bykerne samt en vurdering af eksisterende miljøbelastning.

3.1 AFLØBSSYSTEMET

Helsingør Bykerne er i dag fælleskloakeret. De tilstødende oplande, udenfor bykernen er tilkoblet fællessystemet i bykernen. Således ses det, at det eksisterende system er et kompleks system med mange forgreninger. Spildevand og overfladevand fra fællessystemet pumpes til rensning på Helsingør Renseanlæg inden det udledes til Øresund. Ved større regnhændelser, sker der overløb fra fællessystemet til Øresund. Overløb sker via overløbsledninger langs Havnegade og Jernbanevej.

Det eksisterende opland til Helsingør Renseanlæg fremgår af Figur 3-1. Oplandet er farvelagt efter forskellige deloplande. Med blå ses de arealer (Opland Bykernen) der indgår i projekt Helsingør Klimabykerne.



Figur 3-1: Deloplande til Helsingør Renseanlæg. Opland Nord, Midt/Vest, Syd og Øst afkobles systemet i Bykernen. Oplandet kaldet "Banedanmark" er udelukkende regnvandskloakeret. Der er mulighed for overløb fra bykernen til dette regnvandssystem.

Opstrøms afløbssystemet i bykernen er to oplande; Nord og Midt/Vest. Begge oplande bidrager til mængde af regn- og spildevand i bykernens afløbssystem. Det forudsættes, at opland Nord og Midt/Vest separatkloakeres, hvorfor det kun er spildevand fra de to oplande, der skal håndteres i afløbssystemet i bykernen i fremtiden. Oplandet til afløbssystemet er 12 ha red.

3.2 NUVÆRENDE MILJØPÅVIRKNING FRA AFLØBSSYSTEMET

De eksisterende afløbsforhold fra Helsingør Bykerne påvirker Øresund ved udledning af rensset spildevand og regnvand fra Helsingør rensesanlæg samt overløb fra fællessystemet. I dag blandet regnvand fra Helsingør bymidte med spildevand, når det føres via fællekloak til rensning på eksisterende rensesanlæg.

Nedenstående Tabel 3-1 viser en oversigt over koncentrationen af næringsstoffer, metaller og øvrige miljøfarlige stoffer i udløbsvand til Øresund efter rensning på rensesanlæg (status quo). Den årlige vandvolumen der ligger til grund for beregningen af den eksisterende stofbelastning er sat til 72.000 m³/år.

Der eksisterer ikke data på overløb separat for Helsingør Bykerne. I opgørelsen er der derfor ikke taget højde for, at der under eksisterende forhold også sker en udledning af urensset regn- og spildevand fra bykernen via overløb. Dette betyder, at de oplyste stofmængder er underestimeret.

Tabel 3-1: Opgørelse over stofkoncentrationer i udløbsvand fra Helsingør bykerne til Øresund efter rensning på eksisterende rensesanlæg.

Næringsstoffer	Status quo		Øvrige miljøfarlige stoffer	Status quo	
	Alt regnvand rensset på rensesanlæg*	Udledt stofkoncentration		Nøgletal - udløb rensesanlæg**	Udledt stofkoncentration
	[g/l]	[kg/år]		[µg/l]	[g/år]
Årlig vand mængde [m ³]		72.000	Årlig vand mængde [m ³]		72.000
Total N	7	504	Bisphenol A	0,40	28,80
Total P	1	72	Antracen	0,02	1,44
COD	34	2.448	Benz(a)anthracen	0,03	2,09
BI5	6	396	Benz(a)pyren	0,02	1,73
			Benz(g,h,i) perylen	0,03	1,94
			Chrysen/ Triphenylen	0,02	1,51
			Dibenzo(a,h) anthracen	0,01	1,01
			Fluoranthen	0,05	3,53
			Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	1,51
			Pyren	0,05	3,24
			PFOS	12,00	864,00
			Sum af BDE	0,002	0,16
Metaller	Status quo			Status quo	
	Nøgletal - udløb rensesanlæg**	Udledt stofkoncentration		Nøgletal - udløb rensesanlæg**	Udledt stofkoncentration
	[µg/l]	[g/år]		[µg/l]	[g/år]
Årlig vand mængde [m ³]		72.000			72.000
Bly	2,4	173			
Barium	12	864			
Kobber	6,2	446			
Selen	1,2	86			
Zink	75	5.400			
kviksølv	0,62	45			
Arsen	1,9	137			
Cadmium	0,24	17			
Krom	3,2	230			
Nikkel	6,6	475			
Kobolt	0,40	29			
Tin	2,3	166			
Uran	0,070	5,0			

* Data for N, P, COD og BI5 er angivet på baggrund af egne data fra Helsingør rensesanlæg (Helsingør, 2024).

**Nøgletal fra Miljøministeriet (2021), Nøgletal for miljøfarlige forurenende stoffer i spildevand fra rensesanlæg, bilag 3 (Miljøstyrelsen, 2021). For kobolt, uran og sum af BDE er nøgletal beregnet ud fra typetal i regnvand (se Tabel 5-1) og rensegrad.

4 VANDOMRÅDE NR. 6 NORDLIGE ØRESUND

Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1SM (sømil) er slutrecipient for udledningen. Vandområdet strækker sig fra Dragør i syd til Helsingør i Nord. Projektet udløber i havnen i Helsingør som er den nordlige grænse for vandområdet.



Figur 4-1: Oversigtskort over Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1 SM og Vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM.

Øresund er et kystvandsområde. Kystvande er i vandområdeplan-regi defineret som vandområder beliggende inden for 1-sømil fra basislinjen (Miljøstyrelsen, Vandområdeplan, 2023). Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1 SM (sømil) er jf. Vandområdeplan 2021-2027 målsat til god økologisk og god kemiske tilstand.

Vandområder beliggende fra 1 sømil og ud til territorialfarvandsgrænsen på 12-sømil er alene målsat til god kemisk tilstand (Miljøstyrelsen, Vandområdeplan, 2023). Dette gælder vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM.

I de nedenstående afsnit beskrives den økologiske og kemiske tilstand i Nordlige Øresund, 1 SM og Øresund, 12 SM i henhold til vandområdeplan 2021-2027. Desuden vil der også være en beskrivelse af evt. indsatsbehov i vandområdet samt eventuelle undtagelser.

4.1 ØKOLOGISK TILSTAND

Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1 SM (sømil) er jf. Vandområdeplan 2021-2027 målsat til god økologisk tilstand, mens Vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM ikke er målsat. Den aktuelle tilstand i Nordlige Øresund er ”Moderat økologisk tilstand”. Det skyldes at kvalitetselementet ”bunddyr” er i moderat tilstand. Tabel 4-1 er en oversigt over tilstanden af kvalitetselementerne i vandområdet.

Tabel 4-1: Oversigt over tilstand af kvalitetselementerne i vandområde nr. 6 Nordlige Øresund 1 SM samt i vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM (Miljøstyrelsen, Vandområdeplan, 2023).

Kvalitetselement	Mål	Tilstand	Bemærkninger
Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund 1 SM			
Samlet Økologisk tilstand	God	Moderat	Samlet tilstandsvurdering
Plantep plankton – (Fytoplankton)	God	God	Tilstand: 1,4 µg/L. Kravværdien er 1,5 µg/L klorofyl A
Rodfæstede planter (Dækfrøede)	God	God	Tilstand: 5,4-6,8 m Kravværdi: 6,3 m dybdegrænse for hovedudbredelse
Bunddyr (Bentiske invertebrarter)	God	Moderat	Tilstand: 0,66-0,68 Kravværdi: 0,68
Nationalspecifikke stoffer	God	Ikke-god	Koncentrationer af Arsen i sediment og biota, Benz(a)anthracen i sediment samt PCB i biota overskrider miljøkvalitetskravet i recipienten if. vandplandata (data fra genbesøg af vandområdeplan 2021-2027).
Kemisk tilstand	God	Ikke-God	Koncentrationer af flere stoffer overskrider miljøkvalitetskrav. Se Tabel 4-2
Lysforhold - støtteparameter	Understøtter god økologisk tilstand	Ikke relevant	Gennemsigtheden i vandsøjlen og lysforhold ved bunden
Iltforhold - støtteparameter	Understøtter god økologisk tilstand	Ikke relevant	Iltforhold ved bunden
Vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM			
Nationalspecifikke stoffer	-	-	Koncentrationer af Arsen i sediment og biota, Benz(a)anthracen i sediment, Krom i sediment samt Vanadium i sediment overskrider miljøkvalitetskravet i recipienten if. vandplandata (data fra genbesøg af vandområdeplan 2021-2027).
Kemisk tilstand	God	Ikke-god	Koncentrationer af flere stoffer overskrider miljøkvalitetskrav. Se Tabel 4-2

4.2 KEMISK TILSTAND

Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1 SM (sømil) og nr. 11 Øresund, 12 SM er jf. Vandområdeplan 2021-2027 målsat til god kemiske tilstand.

I Nordlige Øresund er den aktuelle kemiske tilstand *ikke-god*, som det kan ses i Tabel 4-1. For de miljøfarlige stoffer gælder de fastsatte miljøkvalitetskrav (MKK) for vand, sediment og biota i Bekendtgørelse nr. 796² (Miljø- og ligestillingsministeriet, 2023). I vandområdeplan-regi er der i Øresund taget prøver i sediment og biota.

I Tabel 4-2 ses de stoffer som Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø bygger sin vurdering af den kemiske tilstand på. Rød indikerer, at der er overskridelser af miljøkvalitetskravet i recipienten. Data stammer fra høringsversion for genbesøget af vandområdeplan 2021-2027 (Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, u.d.), da det er nyeste viden. Styrelsen skriver på Vandplandata, at de har konstateret fejl i de udstillede måleresultater for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og derfor fremstilles analyseresultaterne ikke i tabellen. Og fortsætter, ”Den bagvedliggende behandling af data, herunder konstatering af overskridelser og klassificering af tilstand er ikke berørt af fejlen.

Miljøstyrelsen har også konstateret, at der er miljøkvalitetskrav for sediment som er afhængige af fraktionen af organisk carbon som er beregnet til nul. Dette kan resultere i, at der er konstateret overskridelser i nogle overfladevandområder hvor der reelt ikke er overskridelser. Styrelsen ændrer derfor metoden til beregning af kravene i de endelige tilstandsvurderinger til genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027.

Tabel 4-2: Oversigt over kemisk tilstand i Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1 SM (sømil) og nr. 11 Øresund, 12 SM. Rød indikerer at der er overskridelser af miljøkvalitetskravet (MKK). Data stammer fra genbesøg af Vandområdeplan 2021- 2027 (Vandplandata).

Parameter	Matrice	Tilstand	Enhed	Miljøkvalitetskrav
Vandområde nr. 6 Nordlige Øresund 1 SM				
Benz(a)pyren	Sediment	Ikke-god	mg/kg TS	0
Benz(a)pyren	Biota	God	µg/kg VV	5
Naphthalen	Biota	God	µg/kg VV	2400
Naphthalen	Sediment	God	mg/kg TS	0,06
DEHP	Sediment	God	µg/kg TS	0,3
Hexachlorbenzen	Biota	God	µg/kg VV	10
Antracen	Sediment	Ikke-god	mg/kg TS	0,01
Antracen	Biota	God	µg/kg VV	490
Fluoranthen	Biota	God	µg/kg VV	30
Fluoranthen	Sediment	God	mg/kg TS	0,14
Perfluorooctansulfonsyre (PFOS)	Biota	God	µg/kg VV	9,1
Bly	Biota, fisk	Ikke-god	µg/kg VV	110
Bly	Sediment	God	mg/kg TS	163
Kviksølv	Biota	Ikke-god	µg/kg VV	20
Nikkel	Biota	Ikke-god	µg/kg VV	450

² Tabel 3 i Bekendtgørelse nr. 796 af 13/06/2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand

Nikkel	Sediment	God	mg/kg TS	9,1
Cadmium	Sediment	God	mg/kg TS	3,9
Cadmium	Biota	Ikke-god	µg/kg VV	18
Tributyltin	Biota	God	µg/kg VV	3
BDE, sum	Biota	Ikke-god	µg/kg VV	0,0085
Octylphenoler	Sediment	God	mg/kg TS	0,08
HBCDD, sum	Biota	God	µg/kg VV	167
Nonylphenoler	Sediment	Ikke-god	mg/kg TS	0,1
Dioxiner, sum	Biota	God	µg/kg VV	0,0065
Vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM				
Benz(a)pyren	Sediment	Ikke-god	mg/kg TS	0,01
Benz(a)pyren	Biota	God	µg/kg VV	5
Naphthalen	Biota	God	µg/kg VV	2400
Naphthalen	Sediment	God	µg/kg TS	0,14
DEHP	Sediment	God	µg/kg TS	0,23
Antracen	Sediment	God	µg/kg TS	0,02
Antracen	Biota	God	µg/kg VV	490
Fluoranthen	Biota	God	µg/kg VV	30
Fluoranthen	Sediment	God	µg/kg TS	3,5
Bly	Biota	Ikke-God	µg/kg VV	110
Bly	Sediment	God	µg/kg TS	163
Nikkel	Sediment	Ikke-god	µg/kg TS	9,1
Nikkel	Biota	Ikke-god	µg/kg VV	450
Cadmium	Sediment	God	µg/kg TS	3,9
Cadmium	Biota	Ikke-God	µg/kg VV	18
Tributyltin	Sediment	Ikke-god	µg/kg TS	0,001
Octylphenoler	Sediment	God	mg/kg TS	0,09
Nonylphenoler	Sediment	God	mg/kg TS	0,1

4.3 NÆRINGSSTOFBELASTNING

I Vandområdeplan 2021- 2027³ indgår en opgørelse af status, baseline og mål for næringsstofbelastningen af de danske kystvande.

Belastningsopgørelsen for Nordlige Øresund viser at området i årene 2016-2018 har været belastet med 1064 tons N/år (statusbelastning). Baselinebelastningen for 2027 er for kystområdet 1.011,2 tons N/år. Miljøstyrelsen forventer derved, at der indtil 2027 vil være en reduceret belastning af Øresund på 52,8 T/år. Målet for kystvandet er 1098,4 tons N/år. Der er derved ikke et indsatsbehov, men et ”frirum” på kvælstof på 87 tons N/år for Nordlige Øresund (1011,2-1098,4 tons N/år).

³ Vandområdeplanerne 2021-2027, Bilag 1.1 (Miljøministeriet, juni 2023)

For det Nordlige Øresund er der desuden opgjort status, baseline og mål for fosforbelastningen til kystområdet. Her ses en statusbelastning på 126,2 tons P/år, mens baselinebelastningen for 2027 samlet for kystområdet er opgjort til 116,8 tons P/år. Målbekastningen for fosfor er også sat til 116,8 tons P/år, og der er derfor ikke noget indsatsbehov (Miljøstyrelsen, Vandområdeplan, 2023).

Øresund er omfattet af en undtagelse i forhold til målopfyldelse idet Miljøstyrelsen vurderer: *Tidsfristforlængelse til efter 2027 grundet naturlige årsager. Naturlige forhold gør at den forbedrende effekt af den påkrævede indsats for vandområdet vil strække sig over tid og forventeligt først indtræffe en tid efter indsatsens gennemførelse. Forlængelse af fristen for målopfyldelse til efter 22. december 2027 vurderes ikke at ville medføre yderligere forringelse af vandområdets tilstand. Forlængelsen vurderes herudover ikke vedvarende at hindre opfyldelse af målene for andre forekomster af vand inden for vandområdedistriktet. Der sker ikke ved fristforlængelsen fravigelse fra mål eller forpligtelser, der følger af anden EU-lovgivning end vandrammedirektivet.*

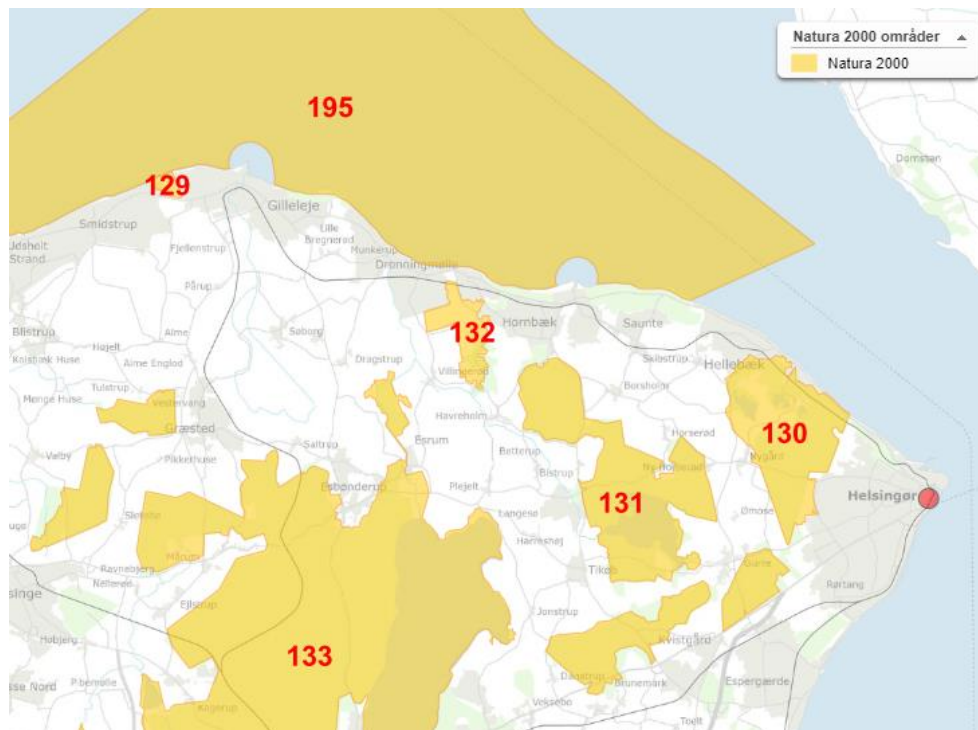
4.4 NATURA 2000 OG BILAG IV

NATURA 2000

Hverken Helsingør Bykerne eller recipienten er udpeget til Natura 2000-område.

De nærmeste Natura 2000-områder er de terrestriske områder nr. 130 Teglstруп Hegn og Hammermølle Skov og nr. 131 Gurre Sø samt det marineområde nr. 195 Gilleleje Flak og Tragten.

De terrestriske områder er ca. 2.5 km vest for projektområdet, mens det marineområde ligger opstrøms den dominerende strømretning, 8 km nordvest for projektområdet.

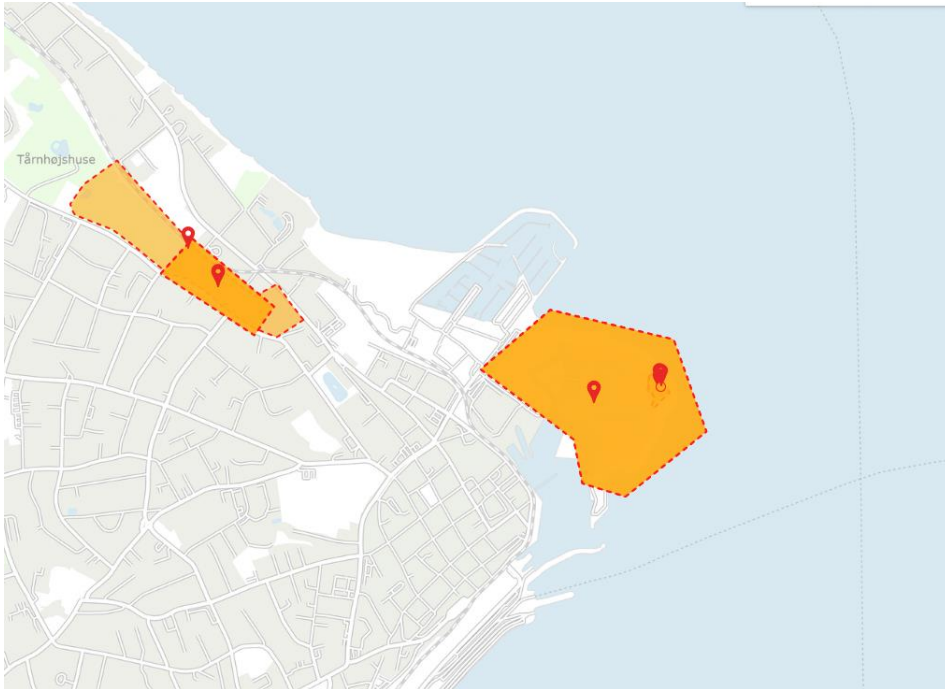


Figur 4-2: Oversigtskort af det østlige Nordsjælland med Natura 2000 områder.

BILAG IV-ARTER

Der er forbud mod at ændre eller ødelægge levesteder, yngle- eller hvilepladser for bilag IV-arter. Den ekstra beskyttelse gælder i alle dele af landet, hvor arterne lever.

Der er ikke registeret bilag IV-arter indenfor projektområdet. Nord for området på Kronborg og i skov- og parkområdet ved Marienlyst Slot er der registeret flere arter af flagermus. Alle de danske flagermus-arter er på habitatdirektivets bilag IV.



Figur 4-3: Registrerede Bilag IV-arter ved Helsingør Bykerne. På kortet ses både naturtyper og levesteder.

5 PÅVIRKNING

Nedenstående er en beskrivelse af den forventede påvirkning af slutrecipienten, Øresund, ved udledning af rensset tag- og overflade fra valgte renseløsning.

5.1 STOFBELASTNING

Implementering af projektet vil medføre, at udledning fra overløb bliver reduceret, mens udledningen af rensset regnvand øges. I nedenstående tabel undersøges stofbelastningen af næringsstoffer, metaller og øvrige miljøfarlige til Øresund under forskellige scenarier:

1. et status quo-scenarie, hvor udledningen sker fra renseanlæg,
2. et scenarie, hvor der ikke renses (Typetal for regnvand uden rensning),
3. et scenarie, hvor renseseffekten lever op til den bedst tilgængelige teknik BAT (den fravalgte løsning) og
4. et scenarie, hvor regnvandet separeres og renses kemisk og mekanisk inden udledning til Øresund (BAT+) (den valgte renseløsning og fremtidige situation).

Udløbskoncentrationer for næringsstoffer er angivet på baggrund af data fra Helsingør (Helsingør, 2024). Koncentrationen i udløbet fra renseanlægget for metaller og øvrige miljøfarlige stoffer er fastsat på baggrund af data i bilag 3 til Nøgletal rapport fra Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 2021).

Beregningerne i Tabel 5-1 er, på grund af manglende overløbsdata, som tidligere beskrevet, foretaget med udgangspunkt i, at alt regn- og spildevand renses på renseanlæg. Beregningerne tager således ikke højde for, at projektområdet i status quo scenariet bidrager til overløb af urensset spildevand. Dette betyder, at udledningen er underestimeret i status quo scenariet, da det vand der ville gå i overløb, er indregnet med de koncentrationer der er fra renseanlægget.

Af beregningerne fremgår det, at projektet ved den valgte renseløsning, hvor der renses bedre end BAT (BAT+) bidrager til en betydelig reduktion i udledningen af næringsstoffer, metaller og øvrige miljøfarlige stoffer til Øresund fra Helsingør Bykerne i forhold til de eksisterende forhold.

Konkret ses, (i kolonnen *Reduktion* i Tabel 5-1), at den udledte koncentration af N og P reduceres med hhv. 92% og 96 % ved den valgte løsning (BAT+) sammenlignet med status quo rensningen. Metallerne reduceres med 28-97% i forhold til status quo, mens de øvrige miljøfarlige stoffer reduceres mellem 70-99%

Tabel 5-1: Massestrømsanalyse for næringsstoffer, metaller og øvrige miljøfarlige stoffer fra 12 ha red. areal i Helsingør.

Næringsstoffer	Status quo		Alternative løsninger		Reduktion Renseanlæg vs. BAT+
	Alt regnvand renset på renseanlæg*	Udledt stof- koncentration	Den fravalgte løsning: BAT	Den valgte løsning: BAT +	
	[g/l]	[kg/år]	Udledt stofkoncentration [kg/år]	Udledt stofkoncentratio [kg/år]	[%]
Årtlig vand mængde [m3]		72.000	72.000	72.000	
Total N	7	504	89	41	-92
Total P	1	72	7	3	-96
COD	34	2.448	2.267	1.515	-38
BI5	6	396	309	186	-53

Metaller	Status quo		Ingen rensning	Alternative løsninger				Reduktion Renseanlæg vs. BAT+
	Nøgletal - udløb renseanlæg*	Udledt stof- koncentration	Typetal - regnvand uden rensning***	Den fravalgte løsning: BAT		Den valgte løsning: BAT +		
	[µg/l]	[g/år]	[µg/l]	Udledt stofkoncentration [µg/l]	[g/år]	Udledt stofkoncentration [µg/l]	[g/år]	[%]
Årtlig vand mængde [m3]		72.000			72.000		72.000	
Bly	2,4	173	9	3,02	217	1,31	94	-46
Barium	12	864	12	3,45	248	1,17	84	-90
Kobber	6,2	446	16	4,60	331	1,41	101	-77
Selen	1,2	86	0,9	0,90	65	0,73	52	-39
Zink	75	5.400	130	37,4	2.691	25,03	1.802	-67
kviksølv	0,62	45	0,03	0,03	2	0,02	2	-97
Arsen	1,9	137	1,3	0,19	14	0,19	14	-90
Cadmium	0,24	17	0,09	0,05	3	0,01	1	-95
Krom	3,2	230	4	0,77	55	0,77	55	-76
Nikkel	6,6	475	9	4,73	340	4,73	340	-28
Kobolt	0,10	7	0,4	0,21	15	0,10	7	0
Tin	2,3	166	1,1	0,37	27	0,26	19	-89
Uran	0,02	2	0,1	0,02	2	0,02	2	0

Øvrige miljøfarlige stoffer	Status quo		Ingen rensning	Alternative løsninger				Reduktion Renseanlæg vs. BAT+
	Nøgletal - udløb renseanlæg*	Udledt stof- koncentration	Typetal - regnvand uden rensning***	Den fravalgte løsning: BAT		Den valgte løsning: BAT +		
	[µg/l]	[g/år]	[µg/l]	Udledt stofkoncentration [µg/l]	[g/år]	Udledt stofkoncentration [µg/l]	[g/år]	[%]
Årtlig vand mængde [m3]		72.000			72.000		72.000	
Bisphenol A	0,40	28,80	0,08	0,0192	1,38	0,0192	1,382	-95
Antracen	0,02	1,44	0,005	0,0012	0,09	0,0006	0,042	-97
Benz(a)anthracen	0,03	2,09	0,004	0,0010	0,07	0,0005	0,034	-98
Benz(a)pyren	0,02	1,73	0,004	0,0010	0,07	0,0005	0,034	-98
Benz(g,h,i) perylen	0,03	1,94	0,07	0,0168	1,21	0,0082	0,587	-70
Chrysen/ Triphenylen	0,02	1,51	0,011	0,0026	0,19	0,0013	0,092	-94
Dibenzo(a,h) anthracen	0,01	1,01	0,001	0,0002	0,02	0,0001	0,008	-99
Fluoranthren	0,05	3,53	0,013	0,0031	0,22	0,0015	0,109	-97
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	1,51	0,006	0,0014	0,10	0,0007	0,050	-97
Pyren	0,05	3,24	0,015	0,0036	0,26	0,0017	0,126	-96
PFOS	12,00	864,00	0,0041	0,0025	0,18	0,0025	0,183	-100
Sum af BDE	0,0029	0,21	0,0150	0,0050	0,36	0,0029	0,208	0

* Data for N, P, COD og BI5 er angivet på baggrund af egne data fra Helsingør renseanlæg (Helsingør, 2024).

** Nøgletal fra Miljøministeriet (2021), Nøgletal for miljøfarlige forurenende stoffer i spildevand fra renseanlæg, bilag 3 (Miljøstyrelsen, 2021).

*** "Anvendt typetal" er valgt ud fra et forsigtighedsprincip. Der anvendes derfor det højeste typetal fra enten separatvand.dk eller Nøgletal fra Miljøministeriet (2021).

Den fravalgte løsning: BAT = 95% af regnvandet mekanisk renses, 5 % urenses

Den valgte løsning: BAT+ = 95% af regnvandet renses mekanisk og kemisk, 5% urenses

For kobolt, uran og sum af BDE findes ikke nøgletal i (Miljøstyrelsen, 2021). Nøgletal er i stedet estimeret ud fra typetal og rensegrad ved BAT+. Derfor er reduktionen fra renseanlæg til BAT+ for disse tre stoffer/stofgrupper 0.

5.1.2 STOFKONCENTRATIONER I UDLEDNINGEN SAMMENHOLDT MED MILJØKVALITETSKRAV

I nedenstående Tabel 5-2 ses en sammenligning af udledningskoncentrationen ($\mu\text{g/l}$) for de fire scenarier, der blev beskrevet i afsnit 5.1.

For hvert af stofferne er miljøkvalitetskrav for marine vandområder indhentet. Miljøkvalitetskrav (MKK) er fastsat for prioriterede stoffer inden for EU's vandpolitik samt for nationalspecifikke stoffer i Bekendtgørelse 796 af 13/06/2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (herefter refereret til som BEK 796) (Miljø- og ligestillingsministeriet, 2023).

Miljøkvalitetskravet er defineret som en koncentration af et bestemt forurenende stof eller gruppe af forurenende stoffer i vand, sediment eller biota, som skønnes ikke at medføre uacceptable negative effekter på vandøkosystemer. For vandfasen er miljøkvalitetskravet fastsat som et generelt miljøkvalitetskrav (krav til årgennemsnit) samt som en maksimumkoncentration (højeste tilladte koncentration).

I Tabel 5-2 ses de forventede rensegrader ved BAT og BAT+ anlæg. I sidste søjle er udløbskoncentrationer efter kemisk og mekanisk rensning (BAT+) sammenholdt med miljøkvalitetskrav for det enkelte stof. For hvert stof er beregnet den teoretiske miljørisiko, angivet som forholdet mellem udløbskoncentration og miljøkvalitetskrav. Et stof vurderes potentielt at kunne påvirke miljøtilstanden i et repræsentativt målepunkt i recipienten, hvis dette forhold overstiger 1 ved samme antal decimaler som miljøkvalitetskravet, hvilket er tilfældet når udløbskoncentrationen overstiger miljøkvalitetskrav. Med rød markering vises de parametre hvor koncentrationen i det udledte vand er over miljøkvalitetskravet for marine vandområder, mens den grønne markering viser at udløbskoncentrationen er under miljøkvalitetskravet.

Tabel 5-2: Oversigt over hvilke stoffer, der beregningsmæssigt overskrider miljækvalitetskrav i hhv. Generel og maks. I sidste søjle er miljörisikoen, dvs. forholdet mellem udledning fra den valgte renseløsning og det generelle miljækvalitetskrav beregnet.

Stofparametre	Nøgletal - udløb renselanlæg* (µg/l)	Typetal - regnvand uden rensning** (µg/l)	BAT 95% af regnvand mekanisk renses, resten urenses		Den valgte renseløsning 95% af regnvand renses kemisk og mekanisk, resten urenses		Miljækvalitetskrav - Marin		Teoretisk miljörisiko
			Rensegrad BAT	(µg/l)	Rensegrad BAT +	(µg/l)	Generelt (µg/l)	Maks. (µg/l)	
Metaller									
Bly	2,4	9,0	70	3,02	90	1,31	1,3	14	1,00
Barium	1,9	12,0	75	3,45	95	1,17	15,8	145	<1
Kobber	6,2	16,0	75	4,6	96	1,41	1,07	2,1	1,3
Selen	1,2	0,9	0	0,9	20	0,73	0,17	31	4,4
Zink	75,0	130,0	75	37,4	85	25,03	8,1	8,7	3,1
Kviksølv	0,6	0,03	0	0,03	30	0,02	N/A	0,07	<1
Arsen	1,9	1,3	90	0,19	90	0,19	1,6	2,1	<1
Cadmium	0,2	0,1	50	0,05	90	0,01	0,2	0,45	<1
Krom	3,2	4,0	85	0,77	85	0,77	3,4	17	<1
Nikkel	6,6	9,0	50	4,73	50	4,73	8,6	34	<1
Kobolt	0,10	0,4	50	0,21	80	0,10	0,30	34	<1
Tin	2,3	1,1	70	0,3685	80	0,26	0,2	20	1,3
Uran	0,023	0,1	70	0,02	70	0,023	3,315	6	<1
Øvrige miljøfarlige stoffer									
Bisphenol A	0,4	0,1	80	0,0192	80	0,0192	0,01	10	1,9
Antracen	0,02	0,005	80	0,0012	93	0,0006	0,1	0,1	<1
Benz(a)anthracen	0,03	0,004	80	0,0010	93	0,0005	0,0012	0,018	<1
Benz(a)pyren	0,02	0,004	80	0,0010	93	0,0005	0,00017	0,027	2,7
Benz(g,h,i)perylen	0,03	0,007	80	0,0017	93	0,000816	0,00017	0,00082	4,8
Chrysen/ Triphenylen	0,02	0,011	80	0,0026	93	0,0013	0,0014	0,014	<1
Dibenzo(a,h)anthracen	0,01	0,001	80	0,0002	93	0,00012	0,00014	0,018	<1
Fluoranthren	0,05	0,013	80	0,0031	93	0,0015	0,00630	0,12	<1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	0,006	80	0,0014	93	0,0007	0,00017	N/A	4,1
Pyren	0,05	0,015	80	0,0036	93	0,0017	0,0017	0,023	1,003
PFOS	12,00	0,0041	40	0,0025	40	0,0025	0,00013	7,2	19,6
Sum af BDE	0,0029	0,0150	70	0,0050	85	0,0029	N/A	0,014	<1

* Nøgletal fra Miljøministeriet (2021), Nøgletal for miljøfarlige forurenende stoffer i spildevand fra renselanlæg, bilag 3.

** "Anvendt typetal" er valgt ud fra et forsigtighedsprincip. Der anvendes derfor det højeste typetal fra enten separatvand.dk eller Nøgletal fra Miljøministeriet (2021).

For Sum af BDE er rensegrader estimeret ved antagelse af, at BDE har samme rensegrad som suspenderet stof. Denne antagelse bygger på, at stofferne inkluderet i Sum af BDE har log K_{ow} -værdier på 5 – 7, hvilket tyder på høj affinitet for organisk kulstof. Derfor forventes, at langt størstedelen af BDE vil binde til suspenderet stof i rensesbassinet. Rensegrader er sat konservativt til 70% og 85% for hhv. BAT og BAT+ jf. intervallerne af rensegrader for suspenderet stof i afsnit 2.3.

Typetallet for Sum af BDE er en beregnet sum af typetal for BDE 28, 47, 99, 100, 153 og 154, hvilket er de stoffer, der indgår i summen. Samtlige af disse typetal er meget usikre, da de er baseret på en enkelt værdi antageligt målt under detektionsgrænsen. Derfor er typetallet for Sum af BDE et konservativt estimat.

For visse metaller er de angivne miljækvalitetskrav tillagt naturlig baggrundskoncentration jf. (Bek. nr. 796 af 13/06/2023): Generelle MKK: Barium: 5,8+10 µg/l, Kobber: 1+0,067 µg/l, Selen: 0,08 + 0,085 µg/l og Zink: 7,8 + 0,34 µg/l, Arsen: 0,6 + 1 µg/l, Kobolt: 0,28 + 0,015 µg/l, og Uran: 0,015 + 3,3 µg/l. Maks MKK: Kobber: 2 + 0,067 µg/l, Selen: 31 + 0,085 µg/l og Zink: 4,2 + 0,34 µg/l, Arsen: 1,1 + 1 µg/l, og Uran: 3,4 + 3,3 µg/l.

For kviksølv og Sum af BDE er der ikke fastsat noget generelt miljækvalitetskrav. Derfor er den teoretiske miljörisiko beregnet for det maksimale miljækvalitetskrav.

6 MILJØVURDERING

I dette afsnit vurderes det, hvorvidt udledningen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer påvirker Østersøens tilstand.

Vurderingen er foretaget i henhold til Indsatsbekendtgørelsens § 8⁴. Denne stiller krav om, at en udledning til et vandområde i *ikke-god* tilstand, ikke må kunne forringe tilstanden eller kunne hindre målopfyldelse.

6.1 NÆRINGSSTOFFER

Ved implementering af projektet, vil der ske en aflastning af Helsingør renseanlæg og fællessystemet, hvilket vil reducere stofbelastning fra overløb fra fælleskloakken og udledning fra renseanlægget, mens udledning af rensset regnvand, via det nye separate system, øges.

Af tabel 4 fremgår det at Projekt Helsingør Klimabykerne ved den valgte løsning (BAT+), samlet set bidrager til en reduktion i næringsstofpåvirkningen af Øresund fra Helsingør bykerne i forhold til den nuværende situation (status quo).

Som beskrevet i afsnit 4.3 har Østersøen ikke et indsatsbehov for kvælstof, men derimod et ”frirum” på 87 tons N/år (1011,2-1098,4 tons N/år). For fosfor er baselinebelastning for 2027 opgjort til 116,8 tons P/år. Da målbelastningen også er sat til 116,8 tons P/år, er der ikke noget indsatsbehov (Miljøstyrelsen, Vandområdeplan, 2023).

For kvælstof ses det, at projektet bidrager til en reduceret udledning fra Helsingør bykerne med 433 kg N/år, svarende til 92 %, idet udledningen reduceres fra 504 kg N/år til 41 kg N/år.

Beregning af det årlige fosforbidrag fra regnvand fra projektarealet viser, at projektet vil bidrage med 3 kg P/år når der udledes en vandmængde på 72.000 m³/år (se

Dette er en reduktion på 69 kg/år svarende til 96 % i forhold til status quo.

SAMLEDE VURDERING AF PÅVIRKNING AF ØRESUND FRA UDLEDNING AF NÆRINGSSTOFFER

På baggrund af belastningsopgørelsen er det den samlede vurdering, at projektet ikke vil medføre en merbelastning, men bidrage til en reduceret belastning af næringsstoffer til Øresund. Da der ikke er en øget udledning af næringsstoffer, iltforbrugende stoffer eller suspenderet stof, er det vurderingen, at der ikke vil være en negativ påvirkning af de kvalitetselementer, der beskriver økologisk tilstand. Kvalitetselementernes nuværende tilstand fremgår af Tabel 4-1.

Således vil udledningen ikke forringe tilstanden af de enkelte økologiske kvalitetselementer eller på sigt være til hinder for, at Øresund samlet set, kan nå god økologisk tilstand.

6.2 MILJØFARLIGE STOFFER

I dette afsnit vurderes det, hvorvidt udledningen af miljøfarlige stoffer påvirker recipientens tilstand.

Vurderingerne er foretaget for at sikre, at rammerne i Indsatsbekendtgørelsens § 8⁵ er overholdt og tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens FAQ (Miljøstyrelsen, 2024). Selvom alm. separatkloakerede regnvand ikke er omfattet af Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder (BEK 1433/2017 § 1, stk. 1), så peger vejledning til Indsatsbekendtgørelsen på, at vurderingerne kan foretages jf. de principper der

⁴ BEK nr. 797 af 13/06/2023 Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter

⁵ BEK nr. 797 af 13/06/2023 Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter

er i Miljøstyrelsen Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar, offentliggjort 4. april 2025 (Miljøstyrelsen, 2025).

Udvælgelsen af stofparametrene er sket ud fra hvilke parametre der erfaringsmæssigt udledes i forbindelse med regnvand. Indledningsvis er stofparametrene inddelt i gruppe A og B. Resultatet af denne opdeling viser, hvilke stoffer der umiddelbart kan vurderes som havende ingen påvirkning på vandområdet (gruppe A - typetal < MKK), og hvilke stofparametre der potentielt udgør en miljørisiko og derfor kræver flere beregninger (gruppe B – typetal > MKK). I afsnit 5.1.2 er miljøkvalitetskrav for marine vandområder beskrevet og indhentet for de relevante stofparametre. Der er beregnet en teoretisk miljørisiko, angivet som forholdet mellem udløbskoncentration og miljøkvalitetskrav (MKK) se Tabel 5-2. I tabellen er stoffer, hvor koncentrationen i det udledte vand overskrider MKK markeret med rød – Disse stoffer er i gruppe B, da de udgør en miljørisiko.

A. Stoffer, hvor miljøkvalitetskrav er overholdt i udledningen fra renseløsningen – gruppe A

Udledning af miljøfarlige stoffer, hvor udløbskoncentrationen er under det generelle kvalitetskrav, vil ikke give anledning til yderligere forringelse af overfladevand i forhold til vand og biota. Udledning vil heller ikke i sig selv medføre, at miljømålet ikke nås for de pågældende stofparametre. Stofparametrene inddrages ikke i de videre beregninger.

Disse stoffer er Barium, Bly, Kviksølv, Arsen, Cadmium, Krom, Nikkel, Kobolt, Uran, Antracen, Benzo(a)anthracen, Chrysen/Triphenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthen og Sum af BDE (se Tabel 5-2).

B. Stoffer, hvor fremtidig udløbskoncentration overstiger miljøkvalitetskrav – Gruppe B.

Udledning af miljøfarlige stoffer, hvor udløbskoncentrationen er over det generelle kvalitetskrav, medtages i de efterfølgende beregninger. Det skal vurderes, om udledningen vil medføre en målbar koncentrationsstigning i et repræsentativt målepunkt, og om udledning i sig selv vil medføre at vandområdet ikke opnår målopfyldelse. Vurderingen er beskrevet i afsnit 6.2.1.

Disse stoffer er Kobber, Selen, Tin, Zink, Bisphenol A, Benzo(a)pyren, Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3 cd)pyren, Pyren og PFOS.

Stoffet PFOS er en PFAS-forbindelse, der er forbudt at anvende, men stadig forekommer i samfundets materialer og derved også i udledninger af vand. Indholdet forventes derfor løbende at falde i udledningen, og dermed også i den samlede påvirkning af Øresund. PFOS er en samfundsudfordring, der ikke kan løses i det enkelte projekt. Den behandles derfor ikke videre.

For de øvrige stofparametrene i gruppe B, skal der foretages en vurdering af påvirkning af Øresund, herunder om udledningen kan forringe vandområdets tilstand og/eller hindre målopfyldelse iht. Indsatsbekendtgørelsen⁶.

Til vurderingerne i forhold til gruppe B har Miljøstyrelsen påpeget, at vurderingen skal foretages ud fra oplysninger om recipienternes aktuelle tilstand og belastning fra øvrige udledninger og forureningskilder, og at de skal følge Miljøstyrelsens vejledning til udledning af visse forurenende stoffer. Til vurdering af om der vil være en forringelse af tilstand eller en hindring af miljømålet, bliver nedenstående principper anvendt:

- Forringelse: hvis miljøkvalitetskravet for et forurenende stof allerede er overskredet, må en ny udledning ikke føre til yderligere overskridelse af miljøkvalitetskravet for det pågældende stof ved en stigning i koncentrationen af stoffet i det samlede vandområde, da dette vil udgøre en forringelse af tilstanden. Der antages at ske en stigning i koncentrationen, hvis stigningen vil kunne påvises i et repræsentativt overvågningspunkt i det berørte

⁶ BEK nr. 797 af 13/06/2023, §8

overfladevandområde eller tilstødende vandområder. Hvis der ikke er en målbar stigning, vil udledningen ikke give anledning til yderligere forringelse i vand og biota.

- Forringelse: Hvis miljøkvalitetskravet for et forurenende stof ikke er overskredet, må en ny udledning ikke føre til overskridelse af miljøkvalitetskravet i recipienten, da dette vil være en forringelse af tilstanden.
- Forhindre: Hvis det ved beregninger påvises, at udledningen i sig selv giver anledning til, at de enkelte kemiske parametre overskrider miljøkvalitetskravet, vil det være en hindring for målopfyldelse.

6.2.1 VURDERING AF PÅVIRKNINGEN – GRUPPE B

Det ses af Tabel 5-2, at udledningskoncentrationerne af stofferne i gruppe B, trods rensning til BAT+, er over miljøkvalitetskrav ved udløb i havnen. I Indsatsbekendtgørelsen⁷ stilles der krav om, at en udledning til et vandområde i *ikke-god* tilstand, ikke må kunne forringe tilstanden eller kunne hindre målopfyldelse for det enkelte parametre.

Til vurdering af om stofferne i gruppe B medfører en målbar koncentrationsstigning i vandområdet vælges der et repræsentativt målepunkt. I afsnittet anvendes et repræsentativt målepunkt, der ligger 14 km fra udledningsspunktet (se nærmere beskrivelse nedenfor), der er repræsentativt for det samlede vandområde. Da målepunkt og udløbspunkt ikke er placeret samme sted, vil der ske en opblanding (fortynding) af stofkoncentrationen i Øresund fra udløb til målepunkt.

I det følgende beregnes derfor den faktor (nødvendige fortyndingsgrad), som de udledte stofkoncentrationer i gruppe B skal fortyndes (opblandes) med, førend stofkoncentrationerne kommer under miljøkvalitetskravet.

Da recipienten (Øresund) i forvejen indeholder flere af stofferne, laves der to beregninger. En hvor den i forvejen forekommende koncentration (IFFK) sættes til den eksisterende forekommende koncentration i vandområdet (ikke forringe) og én, hvor den sættes til 0 (ikke i sig selv være til hinder for målopfyldelse).

Da udledningen er en almindeligt belastet separat regnvandsudledning, foretages vurdering af udledningens potentielle påvirkning i et repræsentativt målepunkt jf. Indsatsbekendtgørelsen (Miljø- og LItestillingsministeriet).

Indledningsvis beskrives begreberne *den i forvejen forekommende koncentration (IFFK)* og *repræsentativt målepunkt*.

I forvejen forekommende koncentration i Øresund

Begrebet ”i forvejen forekommende koncentration” eller IFFK beskriver den eksisterende koncentration i vandforekomsten. IFFK for et givet stof beskriver således den koncentration, der følger af den samlede tilførsel til og fjernelse fra vandområdet af et stof, og herunder også effekter af fordelingen mellem faserne vand, sediment og organismer (biota). Tilførsel af stoffer omfatter både naturgivne bidrag, der følger af de lokale geologiske og hydrologiske processer for naturligt forekommende stoffer, og bidrag, der følger af menneskers aktiviteter i oplandet og af direkte eksisterede udledninger af stoffer til vandområdet. IFFK beskriver derved en lokal koncentration i vandforekomsten, der er tilført fra eksisterende kilder.

I Tabel 6-1 er stofferne i gruppe B, hvor den fremtidige udløbskoncentration overstiger miljøkvalitetskravet, listet op. For hvert af stofferne er den i forvejen koncentration (IFFK) og det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) angivet.

⁷ BEK nr. 797 af 13/06/2023, §8

Tabel 6-1 I forvejen forekommende koncentration (IFFK) af de stofparametre, der overskrider miljökvalitetskrav (MKK) i udløb. For stoffer, hvor IFFK er under detektionsgrænsen, er detektionsgrænsen angivet.

Stofparametre i gruppe B	IFFK [µg/l]	Generelt MKK – Marin [µg/l]
Kobber	0,37	1,067*
Tin	< 0,4	0,2
Selen	< 0,24	0,165*
Zink	4	8,14*
Bisphenol A	< 0,01	0,01
Benzo(a)pyren	< 0,0005	0,00017
Benzo(g,h,i)perylen	< 0,0005	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren⁸	< 0,0005	0,00017
Pyren	< 0,0005	0,0017

*Generel MKK + naturlig baggrundskoncentration. Kobber: 1 + 0,067 µg/l, Selen: 0,08 + 0,085 µg/l og Zink: 7,8 + 0,34 µg/l.

Efter opslag på Miljødata.dk er det konstateret at oplysninger om IFFK for stofparametrene i Øresund er sparsomme. Miljøstyrelsen udtager i kystområder ikke vandprøver i vandfasen til vurdering af den kemiske tilstand. Det er derfor sparsomt med analysedata. Der er derfor ekstrapoleret data fra et andet vandområde – Køge Bugt. Selvom disse oplande ikke direkte er sammenlignelige, er det vurderingen, at der er en vandudveksling mellem vandområderne, hvorfor data kan anvendes. Data er fundet i forbindelse med miljøvurderingen af Køge Egnes Renseanlæg (Niras, 2024).

For Zink, filteret, er der fundet 3 målinger i Miljødata.dk. De viser, at en enkelt prøve indeholder 4 µg/l, mens 2 andre prøver viser indhold under detektionsgrænsen på 0,2 µg/l, jf. forsigtighedsprincippet sættes IFFK til 4 µg/l. Der er tilsvarende konstateret 3 målinger af Selen, filteret, hvor alle 3 målinger er mindre end detektionsgrænsen på 0,24 µg/l. Når et stof ikke er påvist ved gentagne målinger, men antallet af målinger er begrænset, så kan man for et naturligt forekommende mineral som Selen (der på dette grundlag forventes at kunne være til stede) som udgangspunkt, ikke sætte indholdet til 0.

Repræsentative målepunkt i Øresund

Til det repræsentative målepunkt kan anvendes en overvågningsstation, hvor der overvåges eller har været overvåget for MFS i det berørte overfladevandområde. Hvis der er flere overvågningsstationer med målinger af MFS i overfladevandområdet, vælges den station, der vurderes at være mest repræsentativ for overfladevandområdet, fx stationen med flest og/eller nyeste data for MFS.

Det repræsentative målepunkt til vurdering af, om projektet medfører en målbar koncentrationsstigning i Øresund, er valgt, efter Miljøstyrelsens retningslinjer, til Station 97230007-M31, i en afstand af 14 km fra udledningen. Målepunktet er det eneste målepunkt i vandområdet hvor der overvåges for kemisk tilstand (biota). Punktet ligger syd for udledningspunktet ud fra kysten ved Mikkelborg ved Kokkedal. Vandområdet er langstrakt, og målepunktet er ca. i midten. Det er derved vurderet, at det er repræsentativt for det samlede vandområde.

⁸ For Indeno(1,2,3-cd)pyren er der ingen målinger af IFFK. Den fastsættes som de øvrige PAH'er.

BEREGNET NØDVENDIG FORTYNDINGSGRAD

For at belyse størrelsen af den nødvendige fortyndingsgrad for hvert af de udledte stoffer (stofkoncentrationer) til Øresund, er der foretaget to beregninger for stofferne i gruppe B. Beregningen bygger på Miljøstyrelsen FAQ 43 – hvordan fastsættes kravværdier for et givet stof i en udledning, når miljøkvalitetskravet (MKK) for stoffer i forvejen er overskredet i overfladevandet (Miljøstyrelsen, 2025):

- I den første beregning sættes IFFK (den i forvejen forekommende koncentration) til nul, hvilket svarer til en fortynding i rent vand. Denne beregning belyser om udledningen i sig selv, vil være til *hindre* for målopfyldelse, jf. Indsatsbekendtgørelsen.
- I den anden beregning sættes IFFK til den eksisterende (målte/skønnet) koncentration i vandområdet, som jf. bekendtgørelsen *ikke må forringes*.

If. Miljøstyrelsens FAQ 43 må myndigheden tillade koncentrationsstigninger på højst 5% af det generelle miljøkvalitetskrav, for stoffer hvis IFFK giver anledning til manglende målopfyldelse i recipienten (Miljøstyrelsen, 2024). Den nødvendige fortynding med IFFK er beregnet herefter.

I beregningen af fortynding med IFFK, har den i forvejen forekommende koncentration stof betydning for den nødvendige fortynding. For stoffer, der ikke er detekteret over detektionsgrænsen (DL) i recipienten, kan IFFK ikke bestemmes. Det gælder PAH'erne (benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren), bisphenol A, tin og selen (Tabel 6-1). For pyren er detektionsgrænsen lavere end miljøkvalitetskriteriet, og der vides dermed, at pyren ikke overskrider miljøkvalitetskravet i recipienten. Derfor er det en konservativ antagelse at sætte IFFK = DL for pyren.

For bisphenol A er detektionsgrænsen lig med miljøkvalitetskravet. For de øvrige stoffer er detektionsgrænsen højere end miljøkvalitetskravet. Det eneste, der vides med sikkerhed om IFFK for disse stoffer er, at IFFK er under detektionsgrænsen. Det vides ikke, om IFFK er over eller under miljøkvalitetskravet. For at illustrere IFFK's betydning for den nødvendige fortynding af udledningen, foretages beregninger for tre forskellige scenarier på mulige valg af teoretisk IFFK.

- Scenarie 1) IFFK = 90 % af MKK
- Scenarie 2) IFFK = MKK
- Scenarie 3) IFFK = DL

Det svarer til et højt beskyttelsesniveau at sætte IFFK til MKK, da en lavere IFFK sætter højere krav til udledningen for at hindre forringelse af vandområdets tilstand. Derfor er IFFK = MKK den mest konservative antagelse. Scenarie 1 med IFFK = 90 % af MKK er medtaget for at vise, hvor stor betydning det har for den nødvendige fortynding, hvis IFFK er bare en smule lavere end MKK. Scenarie 3 med IFFK = DL er taget med, for at illustrerer situationen, hvis IFFK er højere end MKK.

Resultatet af de udførte beregninger fremgår af Tabel 7-2 til Tabel 7-4 nedenfor.

Tabel 6-2: Beregnet nødvendige fortyndingsgrader uden IFFK.

Stoffer i gruppe B	Generelt MKK, marin	Udledt stofkonc. (BAT+) **	Beregnet nødvendig fortynding uden IFFK (IFFK=0)
	[µg/l]	[µg/l]	
Kobber	1,067*	1,41	1,3
Zink	8,14*	25,03	3,1
Bisphenol A	0,01	0,0192	1,9
Selen	0,165*	0,73	4,4
Tin	0,2	0,26	1,3
Benzo(a)pyren	0,00017	0,00047	2,8
Benzo(g,h,i)perylene	0,00017	0,00082	4,8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00017	0,00070	4,1
Pyren	0,0017	0,0017	1,0

*Generel MKK + naturlig baggrundskoncentration. Kobber: 1 + 0,067 µg/l, Selen: 0,08 + 0,085 µg/l og Zink: 7,8 + 0,34 µg/l.

** Den udledte koncentration er overført fra Tabel 5-2

Tabel 6-3. Beregnet nødvendige fortyndingsgrader med IFFK for de stoffer, hvor det vides, at IFFK laver end miljøkvalitetskravet, dvs. de stoffer hvor IFFK er højere end detektionsgrænsen eller detektionsgrænsen er lavere end MKK.

Stoffer i gruppe B med IFFK > DL	Generelt MKK, marin	Udledt stofkonc. (BAT+) **	IFFK	Beregnet nødvendig fortynding med IFFK
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	
Kobber	1,067*	1,41	0,37	1,5
Zink	8,14*	25,03	4	3,7
Pyren	0,0017	0,0017	< 0,0005	1

*Generel MKK + naturlig baggrundskoncentration. Kobber: 1 + 0,067 µg/l, Selen: 0,08 + 0,085 µg/l og Zink: 7,8 + 0,34 µg/l.

** Den udledte koncentration er overført fra Tabel 5-2

Tabel 6-4. Beregnet nødvendige fortyndingsgrader med IFFK for de stoffer, hvor IFFK er lavere end detektionsgrænsen og detektionsgrænsen er højere end eller lig med MKK. Der er foretaget beregninger for tre scenarier, hvor IFFK antages at være lig med hhv. 90 % af MKK, MKK og DL. For alle de relevante stoffer, er DL højere end eller lig med MKK.

Stoffer i gruppe B med IFFK < DL	Generelt MKK, marin	Udledt stofkonc. (BAT+) **	Scenarie 1 IFFK = 90 % af MKK		Scenarie 2 IFFK = MKK		Scenarie 3 IFFK = DL	
			IFFK	Beregnet nødvendig fortynding med IFFK	IFFK	Beregnet nødvendig fortynding med IFFK	IFFK	Beregnet nødvendig fortynding med IFFK
			[µg/l]		[µg/l]		[µg/l]	
Bisphenol A	0,01	0,0192	0,0090	10	0,010	18	0,01	18
Selen	0,165*	0,73	0,15	35	0,17	68	0,24	59
Tin	0,2	0,26	0,18	4,0	0,20	6,0	0,4	-14 ***
Benzo(a)pyren	0,00017	0,00047	0,00015	19	0,00017	35	0,0005	-4***
Benzo(g,h,i)perylene	0,00017	0,00082	0,00015	39	0,00017	76	0,0005	38
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00017	0,00070	0,00015	32	0,00017	62	0,0005	24

Beregnet nødvendige fortyndingsgrader uden IFFK

Tallet for de nødvendige fortyndingsgrader i Tabel 6-2 kan nu sammenholdes med tallet for den beregnede initial-opblandingsgrad (10), der er beregnet i bilag 2. Er den nødvendige fortyndingsgrad mindre end 10 vurderes det, at den udledte stofkoncentration, jf. beregningen i bilag 2, ikke vil kunne hindre målopfyldelse (ved IFFK = 0) eller kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand (IFFK = det aktuelle niveau).

Af Tabel 6-2 fremgår det, at alle de undersøgte stoffer i gruppe B (kobber, selen, tin, zink, bisphenol A, benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren), har en beregnet nødvendig fortyndingsgrad under 10, når IFFK = 0. Det betyder, at efter initial-opblanding vil alle stofferne kunne overholde det generelle miljøkvalitetskrav (MKK), når den i forvejen koncentration ikke medtages (IFFK=0).

Beregnet nødvendige fortyndingsgrad med IFFK

Det ses af Tabel 6-3, at den nødvendige fortyndingsgrad, for stofferne kobber, zink og pyren er under den beregnede initial-opblanding på en faktor 10 (jf. bilag 2), når IFFK medtages. Det betyder, at efter initial-opblanding vil disse stoffer stadig kunne overholde det generelle miljøkvalitetskrav (MKK), når den i forvejen koncentration medtages.

I Tabel 6-4 ses den nødvendige fortynding med IFFK for bisphenol A, selen, tin, benz(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren for hver af de tre scenarier med eksempler på mulige værdier af IFFK. Her ses, at tin er det eneste af de seks stoffer, som opnår nødvendig fortynding ved initial-opblandingen på 10 for alle tre scenarier. De øvrige fem stoffer kræver alle en fortyndingsgrad på mere end 10, når IFFK = 90 % af MKK og IFFK = MKK. Benzo(a)pyren har ligesom tin en udløbskoncentration, som er højere end detektionsgrænsen for IFFK, så i scenariet, hvor IFFK sættes til detektionsgrænsen, kræver benzo(a)pyren ikke fortynding.

Beregnet opblandingsvolumne

Da den umiddelbare initial-opblanding i Øresund ikke nødvendigvis er nok til at fortynde de udledte koncentrationer af selen, bisphenol A, benz(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren, når IFFK medtages, foretages der yderligere beregninger.

Beregningerne skal klarlægge, hvor stort et opblandingsvolumne det kræver at fortynde stofkoncentrationerne til under miljøkvalitetskravet og om koncentrationerne er fortyndet til under miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. Derfor tager beregningerne udgangspunkt i det stof, som kræver højest fortynding for hvert IFFK-scenarie. Der er benzo(a)pyren for scenarie 1 og 2 og selen for scenarie 3 (Tabel 6-4).

Beregningen munder ud i en vurdering i det valgte repræsentative målepunkt 14 km fra udledningspunktet, jf. afsnit 6.2.1.

For en yderligere uddybning af beregningerne henvises til bilag 2. Det fremgår af box-model beregningen i bilag 2, at fortyndingsgraden er knyttet til en vandstrøm på 1,84 m³/s. Den maksimale krævede opblandingsvolumen til fortynding i de tre scenarier er derfor givet ved "krævet fortyndingsgrad" gange 1,84 m³/s. Det krævede tværsnitsareal af opblandingsvolumnet beregnes idet den generelle strømningshastighed i Øresund (langsgående af havneåbningen) er 0,1 m/s (Tabel 6-5).

Endelig beregnes hvor langt fra box-modellen, at vandet (fanen) skal strømme, førend box-modellens tværsnitareal er lig med det opkrævede tværsnitsareal for det stof, som kræver højest fortynding. Beregningen er foretaget i henhold til beregningsmetode i bilag G i rapport om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand (Miljøstyrelsen, 2002). Her ses, at de undersøgte stoffer opnår en fortynding, hvor de ikke udgør en væsentlig påvirkning, inden for hhv. 125 m, 500 m og 300 m af havnebassinets åbning for teoretisk IFFK-scenarie 1, 2 og 3.

Tabel 6-5. Beregning af hvilket vandvolumen og hvilken afstand fra havnen, der kræves for at opnå tilstrækkelig fortynding for samtlige stoffer i de tre scenarier.

	Maks nødvendig fortynding efter initialfortynding	Maks krævet opblandingsvolumen [m ³ /s]	Maks krævet tværsnitsareal af opblandingsvolumen for en strømningshastighed (langsgående af havneåbningen) på 0,1 m/s [m ²]	Maks krævet afstand fra havneåbningen [m]
Scenarie 1 (IFFK = 90 % af MKK)	3,9	7,22	72,2	125
Scenarie 2 (IFFK = MKK)	7,6	14,1	141	500
Scenarie 3 (IFFK = DL)	5,9	10,9	109	300

Beregnet opblandingsgrad i det repræsentative målepunkt

Det repræsentative målepunkt i Øresund ligger ca. 14 km fra udledningspunktet. Det følger af Indsatsbekendtgørelsen (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024), at udledningen af miljøfarlige stoffer ikke må give anledningen til, at der sker en stigning i stofkoncentrationen ved det valgte repræsentativt målepunkt.

Derfor beregnes opblandingsgraden i det repræsentative målepunkt ved hjælp af Miljøstyrelsens beregningsmetode (Miljøstyrelsen, 2002). Den beregnet opblandingsgrad, svarer til en faktor 400 [40 x 10].

Det kan diskuteres, hvilket af de tre scenarier for valg af teoretisk IFFK, der er mest rimelig, men denne diskussion har ikke betydning for den overordnede vurdering af udledningens potentielle påvirkning af recipientens vandfase. Som vist ovenfor er fortyndingen i det repræsentative målepunkt på 400 betydeligt højere end den størst krævede fortyndingsgrad uanset hvilken teoretisk værdi for IFFK, der anvendes.

Beregningerne viser således, at de krævede fortyndingsgrader for selen, bisphenol A, benz(a)pyren, benzo(g,h,i)perylen, indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren er betydelig under opblandingsgraden i det repræsentative målepunkt. **På dette grundlag er det rimeligt at konkludere, at udledningerne ikke vil kunne hindre målopfyldelse eller forringe tilstanden i vandfasen i det repræsentative målepunkt.**

Opblandingsgrad i vandområde nr. 6 og 11

Det valgte repræsentative målepunkt er placeret i vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1SM. Ovenstående beregning viser, at udledningen af de identificerede stoffer, ikke giver anledning til, at der sker en stigning i stofkoncentrationen ved det repræsentativt målepunkt og dermed heller ikke i vandområde nr.6.

Når det kan konstateres, at der ikke sker en påvirkning af det repræsentative målepunkt, som er placeret ca. 14 km fra udledningspunktet, vurderes det også rimeligt at konstatere, at der ikke sker en påvirkning af vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM, idet vandområde nr. 11 Øresund er placeret længere væk og dermed har en relativ større opblandingsgrad.

SEDIMENT

For kemiske stoffer, hvor miljømål er overskredet i sediment eller biota, er det den samlede udledte mængde, der har betydning. Samlet set nedbringes de udledte mængder af disse stoffer ved den ændrede håndtering af regnbetinget overfladevand med forrensning inden udledning.

I nærværende vurdering af den potentielle påvirkning af sediment i det repræsentative målepunkt inddrages de stoffer i gruppe B, som har miljøkvalitetskrav for sediment i BEK 396 (Miljø- og ligestillingsministeriet, 2023) eller kvalitetskriterier for sediment i Miljøstyrelsens datablade over miljøfarlige stoffer (Miljøstyrelsen, 2024), og de stoffer, der overskrider miljøkvalitetskravet for sediment i recipienten (se Tabel 4-2) og har typetal for regnvandsudledninger i Miljøstyrelsens typetalrapport (Miljøstyrelsen, 2022). Dermed vurderes ikke på tributyltin, selvom denne er overskredet i sediment i vandområde nr. 11 Øresund, 12 SM (se Tabel 4-2), da tributyltin ikke har noget typetal for regnvandsudledninger. Det vurderes rimeligt at se bort fra tributyltin, da tributyltin især har været anvendt til antibegroningsmidler til skibe, og det derfor forventes at koncentrationerne af tributyltin i Øresund stammer fra aktiviteter i havne og fra skibsfart snarere end fra regnvandsudledninger.

Her vurderes på flg. syv stoffer, som lever op til ovennævnte udvælgelseskriterier: tin, benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren, pyren, anthracen og nikkel (Tabel 6-6).

Jf. vejledningen til BEK 1433 (Miljøstyrelsen, 2025), kan en udledning medfører en gennemsnitlige årlige stigning i koncentrationen af et givet forurenende stof i sedimentet som følge af en udledning på maksimalt 5 % af miljøkvalitetskravet, hvis den i forvejen forekommende koncentration overholder miljøkvalitetskravet, og maksimalt 1 % af miljøkvalitetskravet, hvis den i forvejen forekommende koncentration overskrider miljøkvalitetskravet.

Tabel 6-6. Stoffer, for hvilke udledningens potentielle påvirkning af sediment vurderes.

Stof	Grænseværdi for marint sediment [mg/kg TS]	Kommentar til grænseværdi	Anvendt GV [mg/kg TS]	Udledt mængde [g/år]	IFFK, sed [mg/kg TS]	Nødvendigt areal for maks 1% af stigning [m ²]	Nødvendigt areal for maks 5% stigning [m ²]
Tin	36,5	Kvalitetskriterie, ganges med foc	1,825	19	-	17352	Ikke anvendelig*
Benzo(a)pyren	0,14	Kvalitetskriterie, ganges med foc	0,007	1,73	0,062	411905	82381
Benzo(g,h,i)perylene	0,042	Kvalitetskriterie	0,042	1,94	0,065	76984	15397
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,042	Kvalitetskriterie	0,042	1,51	0,075	59921	11984
Pyren	8,4	Kvalitetskriterie, ganges med foc	0,42	3,24	0,089	12857	Ikke anvendelig*
Anthracen	0,096	MKK, ganges med foc	0,0048	1,44	0,021	500000	100000
Nikkel	6,8	Kvalitetskriterie	6,8	475	0,009	116422	Ikke anvendelig*


* for disse stoffer er IFFK < MKK og den maksimale ikke-væsentlige stigning i koncentration er derfor 1%, ikke 5%.

Af stofferne i Tabel 6-6 har benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren og anthracen i forvejen forekommende koncentrationer, der overskrider grænseværdien i sediment, hvorfor stofferne kan stige i koncentration med på til 5 % af grænseværdien før det anses for en væsentlig påvirkning. Pyren og nikkel har i forvejen forekommende koncentrationer, der overholder grænseværdien i sediment, og dermed må stofferne maksimalt stige i koncentration med 1

% af grænseværdien. For tin har det ikke været muligt at bestemme en i forvejen forekommende koncentration. Derfor sættes den maksimale koncentrationsstigning for tin til 1 % af grænseværdien ud fra et forsigtighedsprincip.

Det antages som konservativt estimat, at den totale årlige udledte mængde af hvert stof i Tabel 6-6 bindes til sediment. Jf. Miljøstyrelsens anbefalinger (Miljøstyrelsen, 2025), antages desuden, at stofferne bindes til de øverste 4 cm af sedimentet (Tabel 6-7). Herved beregnes arealerne af de påvirkningszoner, som stofferne skal spredes over for at overholde kravene til maksimal stigning. Det ses, at nikkel er det stof, som kræver den største påvirkningszone på 116,422 m² (Tabel 6-6).

Tabel 6-7. Oversigt over beregningsparametre anvendt ved vurdering af påvirkning af sediment.

Parameter	Værdi
Påvirkningszonens estimerede form	
Vinkel fra udledningspunkt i påvirkningszonen (cirkeludsnit)	30 °
Sedimentdybde	4 cm
Sediment massefylde	1500 kg/m ³

Som estimat af forholdene i Øresund ud for Helsingør antages, at påvirkningszonen er en kegleformet fane (cirkeludsnit) med en vinkel på 30° (Tabel 6-7). Da opnås overholdelse af kravet om maksimal koncentrationsstigning på 1 % for nikkel ved en radius i cirkeludsnittet på 700 m. Altså vurderes det, at påvirkningen af sediment er ikke-væsentlig for samtlige stoffer i Tabel 6-6, når påvirkningszonens har en radius på mindst 700 m. **Da det repræsentative målepunkt ligger ca. 14 km fra udledningen, udgør udledningen ikke nogen væsentlig påvirkning af sediment i det repræsentative målepunkt.**

BIOTA

Det fremgår at Miljøstyrelsen FAQ for udledning af miljøfarlige stoffer, at overholdelse af miljøkvalitetskravet for vandfasen medfører, at der ikke vil være en påvirkning af biota. **På den baggrund er det vurderet, at der ikke vil være en påvirkning af biota, heller ikke på de parametre, hvor der allerede ses overskridelser, jf. Tabel 4-1.**

De generelle kvalitetskrav for vand tager hensyn til beskyttelse mod sekundær forgiftning af vandlevende organismer (biota) og beskyttelse af sundhed ved humant konsum. Overholdelse af et stofs generelle kvalitetskrav for vand vil derfor som hovedregel også sikre overholdelse af stoffets miljøkvalitetskrav for biota. Ved administration af udledningstilladelser kan det forudsættes, at overholdelse af det generelle kvalitetskrav for vand også sikrer overholdelse af miljøkvalitetskravet for biota, jf. Miljøstyrelsens FAQ 33 (Miljøstyrelsen, 2025).

SAMLEDE VURDERING AF PÅVIRKNING AF ØRESUND FRA UDLEDNING AF MILJØFARLIGE STOFFER

Da stofferne i gruppe A (bly, barium, kviksølv, arsen, cadmium, krom, nikkel, antracen, benzo(a)anthracen, chrysen/triphenylen, dibenzo(a,h)anthracen og fluoranthen) udledes i koncentrationer under miljøkvalitetskravet (se Tabel 5-2), vil stofferne ikke kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand eller kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål.

Det fremgår af Tabel 7-2, at alle de undersøgte stoffer i gruppe B (kobber, selen, tin, zink, bisphenol A, benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylen, indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren), har en beregnet nødvendig fortyndingsgrad under 10, når den i forvejen koncentration ikke medtages (IFFK=0). Dette betyder, at alle stofferne efter initial-opblandingen overholder det generelle miljøkvalitetskrav.

På den baggrund vurderes det, at udledningen af stofferne i gruppe B fra Helsingør Bykerne ikke i sig selv vil være til hindre for målopfyldelse, jf. Indsatsbekendtgørelsen.

Af Tabel 6-3 – Tabel 6-4 ses også, at den nødvendige fortyndingsgrad, for stofferne kobber, zink, tin og pyren stadig er under initial-opblandingen på 10, når IFFK medtages. Det ses ved beregninger med box-model, at de øvrige undersøgte stoffer (bisphenol A, selen, benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren) også opnår tilstrækkelig fortynding i det repræsentative målepunkt. På dette grundlag vurderes det, at udledningerne ikke vil kunne forringe tilstanden i vandfasen i det valgte repræsentative målepunkt.

For sediment vurderes tilsvarende, at den nødvendige fortynding for samtlige undersøgte stoffer opnås ved en påvirkningszone, der ikke omfatter det repræsentative målepunkt. Dermed vil udledningen ikke udgøre en væsentlig påvirkning af sediment.

Da udledningen vurderes ikke-væsentlig for vandfasen, vurderes at der heller ikke vil være en væsentlig påvirkning af biota jf. (Miljøstyrelsen, 2025).

På baggrund af ovenstående er den samlede vurdering af udledning af miljøfarlige stoffer til Øresund, at gennemførelse af projekt Helsingør Klimabykerne ikke vil forringe tilstande for de økologiske og kemiske kvalitetselementer eller være til hindre for at vandområde nr. 6 Nordlige Øresund, 1SM og nr. 11 Øresund, 12SM, på sigt, vil kunne opfylde miljømålet om god kemisk og økologisk tilstand.

6.3 NATURA 2000 OG BILAG IV

NATURA 2000

Hverken Helsingør Bykerne eller recipienten er udpeget til Natura 2000-område.

De nærmeste Natura 2000 områder er det terrestriske område *nr. 130 Teglstrup Hegn* og det marineområde *nr. 195 Gilleleje Flak og Tragten* der ligger hhv. 2.5 km ved for projektområdet og 8 km opstrøms den dominerende strømretning.

På grund af afstanden og beliggenheden i forhold til områderne, samt udledningens karakter vurderer WSP, at en evt. påvirkning med næringsstoffer fra udledning i Helsingør Bykerne, vil være af underordnet betydning i forhold til de beskyttelsesinteresser, som Natura 2000-beskyttelsen skal varetage.

Der er derfor ikke foretaget yderligere.

BILAG IV-ARTER

Der er ikke registeret bilag IV-arter indenfor projektområdet.

Da projektet er ikke i berøring med bilag IV-arterne eller har indflydelse på arealer, hvor der er registeret bilag IV-arter, er der ikke foretaget yderligere undersøgelser.

7 BILAG

Bilag 1_ansøgning om udledning til Øresund_Håndtering af regnvand_version II_2025feb21

Bilag 1_1_HKB_K24_E01_H0_120_Renseløsning – Oversigtsplan

Bilag 1_2_HKB_K24_E01_H0_200_Renseløsning - PI diagram

Bilag 1_3_HKB_K24_E01_H0_201_Renseløsning_Maskinekomponenter

Bilag 2_ansøgning om udledning til Øresund_Opblandingsmodel for separering af Helsingør
Bymidte_versionIII_2025marts20

Bilag 2_1_Rensning i Mecanafilter_05-11-24

8 REFERENCER

- Bek. nr. 796 af 13/06/2023. (u.d.). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.
- DCE - rapport nr 313. (2024). *MÅLINGER AF PFAS I LUFT OG NEDBØR, Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr 313*. Hentet fra https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR313.pdf
- DCE-rapport nr. 142. (u.d.). *Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet - Tilstand og udvikling 2004-2012*. DCE-rapport nr. 142, Aarhus universitet.
- DCE-rapport nr. 466. (u.d.). *Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet, Novana. Tilstand og udvikling 2008-2019*. Aarhus universitet. .
- Helsingør. (2024). Input til spildevandsplan_2024_v5. Udleveret af Helsingør Kommune.
- Helsingør Kommune og Helsingør Forsyning. (2023). *Klimasikring af Helsingør Bykerne, Projektforslag*.
- LBK nr 48 af 12/01/2024. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse.
- Miljø- og ligestillingsministeriet. (2023). *BEK nr 796 af 13/06/2023, Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*.
- Miljø- og Ligestillingsministeriet. (2024). *Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter*.
- Miljø- og Ligestillingsministeriet. (u.d.). BEK. nr. 797 af 13/06/2023. *Indsatsprogram for vandområdedistrikter*.
- Miljøministeriet. (2023). *Basisanalyse for vandområdeplan 2021-2027*. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2002). *Udledning af Miljøfarlige stoffer med spildevand. Miljøprojekt nr. 690*. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2009). *Methylnaphthalener*.
- Miljøstyrelsen. (2017). *Bekendtgørelse 1433 om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder*.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Datateknisk anvisning for regnbetingede udløb (RBU)*.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Nøgletal for miljøfarlige forurenende stoffer i spildevand fra renseanlæg, Novana, marts 2021*.
- Miljøstyrelsen. (2022). *Typetal for Miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger, NOVANA, januar 2022* .
- Miljøstyrelsen. (2023). *Miljø GIS til Vandområdeplan 2021-2027*.
- Miljøstyrelsen. (2023). *Vandområdeplan 2021-2027*.
- Miljøstyrelsen. (2023). Vandplandata.dk. Hentet fra Baggrundsdata for grundvand, vandløb, søer og kystvande, anvendt for vandområdeplan 2021-2027.
- 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-vandmiljoet>
- Miljøstyrelsen. (2024). *Miljøfarlige forurenende stoffer - FAQ*. Hentet fra Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med oftestillede spørgsmål og svar, offentliggjort 11. marts 2024: <https://mst.dk/media/kmdgtjlk/spoergsmaal-og-svar-om-udledning-af-visse-forurenende-stoffer-marts-2024.pdf>
- 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. (januar 2022). *Typetalsrapport*.

Miljøstyrelsen. (u.d.). Spørgsmål og svar om udledning af visse forurenende stoffer til vandmiljøet. Hentet fra <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/spildevand/miljoefremmede-og-forurenende-stoffer>

National Institutes of Health . (2024). *PubChem* . Hentet fra <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

Niras. (2021). *Undersøgelser for PFAS stoffer, Esbjerg Brandskole* . Esbjerg Kommune.

Niras. (2024). *Køgeegnens renseanlæg – udledningstilladelse, Opsummerende notat om prøvetagningsprogram og analyseparametre* .

Novafos. (2021). *Mecanatest*.

(2021.). *Spildevandsplan 2021 for Gladsaxe Kommune, vedtaget den 26. maj 2021*. Gladsaxe Kommune.

Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø. (u.d.). *Vandplandata.dk*. Hentet fra <https://vandplandata.dk/vp3genbesoeg2024/vandomraade/kystvande/DKCOAST6>

The European Chemicals Agency. (2024). *The European Chemicals Agency*. Hentet fra An agency of the European Union: www.echa.europa.eu

Tidsbegrænset tilladelse til udledning af rensed regnvand til Grønjordssøen (20.. Januar 2023).

Vandplandata.dk. (2023).

Vejdirektoratet. (April 2021). *Afvandingskonstruktioner – Miljøforhold & Myndighedsansøgning. Anlæg og planlægning*.

Vollertsen, J., Hvitved-Jacobsen, T., Nielsen, A. H., & Gabriel, S. (2012). *Våde bassiner til rensning af separat regnvand*. Aalborg universitet, Institut for Kemi og BiovidenskabSektionen for Infrastruktur, Vandbygning og Miljøteknologi.

WSP. (2023). *Karakterisering af renseløsninger til regnvand*. WSP.

WSP. (2024). *Massestrømsanalyse ved separering af Helsingør Bymidte*.