

Københavns Kommune
Område for Miljø og Byliv
Vand og Natur

Projekt- & Byggeledelse, Miljø
Direkte tlf. 2795 4688
E-mail jsni@hofor.dk

Dato 04.03.2025

Ansøgning om udledningstilladelse fra København Nord, Gentofte Syd og Gladsaxe Syd til Øresund via Svanemøllen Skybrudstunnel, udledningspunkt UØ404, Fiskerihavnen. Udledning af overløbs- og skybrudsvand under store og ekstreme regnhændelser.

17.03.2022: Ansøgning dateret den 9. november 2021 er revideret efter anmodning fra Københavns Kommune.

26.03.2024: Ansøgning dateret den 17. marts 2022 er opdateret iht. de ændringer, der er sket i den endelige miljøkonsekvensrapport for Svanemøllen Skybrudstunnel.

04.03.2025: Ansøgning dateret den 26.03.2024 er opdateret, så ansøgningen svarer til det projekt, der er beskrevet i miljøkonsekvensrapport for Svanemøllen Skybrudstunnel (MKR). Det betyder, at der ikke ansøges om udledning af frasepareret regnvand, da det ikke er en del af projektet.

1. Indledning

Hovedstadsområdet er gennem de senere år blevet ramt af skybrud, bl.a. skybruddet d. 2. juli 2011 og andre, mindre kraftige skybrud, der har haft alvorlige konsekvenser, og alt tyder på, at der vil komme flere og kraftigere skybrudshændelser i fremtiden. Som en del af arbejdet med at skybrudssikre København, blev der i 2012 udarbejdet en skybrudsplan for Københavns Kommune. Gentofte Kommune har klimaplan 2010-2020 og Gladsaxe Kommune har en klimatilpasningsplan fra 2014.

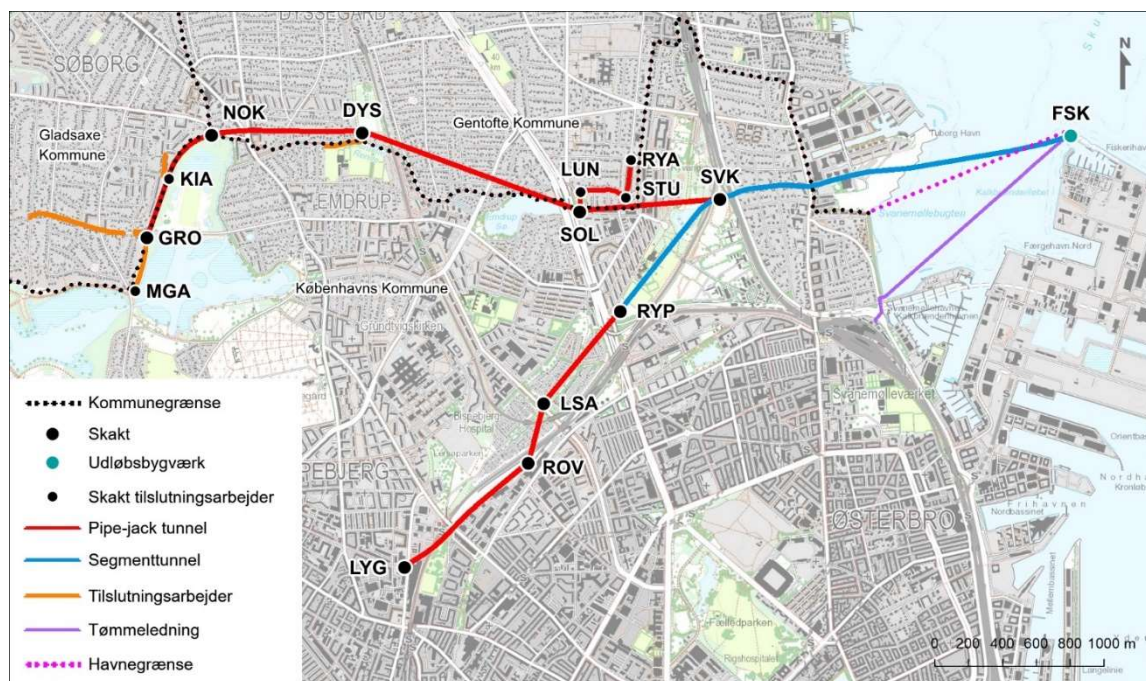
Skybruddet i 2011 gav mange gener og skader i den nordlige del af hovedstaden. Det blev startskuddet til arbejdet med Svanemøllen Skybrudstunnel, som netop har til formål at mindske skader og gener forårsaget af skybrud i det nordlige København og det sydlige Gladsaxe og Gentofte. Samtidig skal projektet mindske miljøbelastningen fra spildevand

i Utterslev Mose og Svanemøllebugten og understøtte et spildevandssystem, der forbedres til fremtidens klimaudfordringer.

For at ovenstående formål kan opfyldes, skal projektet dels levere en hovedvej til transport af vand ud af byen og ud i Øresund, dels fungere som magasin for overløbsvand indtil det kan pumpes til rensningsanlæg. Dette gøres ved at etablere en tunnelgren fra Lygten over Ryparken til Svanemøllen Kaserne og en anden tunnelgren fra Nordkanalen til Svanemøllen Kaserne. Her samles de to tunnelgrene, og derfra ledes vandet fra tunnelen til et bygværk ved Fiskerihavnen, hvorfra det pumpes til rensningsanlæg eller ledes ud i Øresund. Oversigtstegning af projektet er vist på figur 1.

Svanemøllen Skybrudstunnel har tre overordnede formål:

- Bidrage til opnåelse af servicemål på maksimalt 10 cm vand på terræn ved en 100-års hændelse om 100 år.
- Mindske miljøbelastningen fra spildevand i Utterslev Mose, Nordkanalen, Søborg-husrenden, Gentofte Rende og i Svanemøllebugten.
- Danne rygrad for en fremtidig separering af regn- og spildevand i området.



Figur 1 Svanemøllen Skybrudstunnel – placering og skakte.

Skybrudsprojektet er en del af Københavns Kommunes Spildevandsplan 2018 (K1.59) med en ændring i projekttillæg 2019 (K1.61) og fastlæggelse af udløbspunkt i projekttillæg 2021 (K1.70). I henhold til Spildevandsplan 2018 projekttillæg 2021 må der ske aflastning fra Svanemøllen Skybrudstunnel mindre end én gange om året.

Gentofte Kommune og Gladsaxe Kommune har begge vedtaget en separeringsstrategi med fuld separering af regnvand i oplandet til Svanemøllen Skybrudstunnel.

Af Gladsaxe Kommunes Spildevandsplan fra 2021 (side 19) fremgår det, at afløbssystemet fremover vil blive anlagt som fuld separering, hvilket er en ny strategi i forhold til den tidligere strategi om kun at fraseparere vejvand. Det første område forventes færdigsepareret i 2028 og det sidste om 35-40 år. Link til Gladsaxe Kommunes Spildevandsplan er vedlagt i bilag 1.

Gentofte Kommunes spildevandsplan 2022-2032, opererer med separering af hele kommunen de kommende 30 år. Et projekttillæg indeholdende SST er under udarbejdelse og planlægges vedtaget i forlængelse af Miljøvurderingen. Link til Gentofte Kommunes Spildevandsplan er vedlagt i bilag 2.

Separeringsstrategien i Gentofte og Gladsaxe kommune er ikke en del af skybrudsprojektet, hvorfor separat regnvand heller ikke er en del af denne ansøgning.

Denne ansøgning om udledningstilladelse er en del miljøvurderingen af skybrudsprojektet, og udledningstilladelsen gives som en særskilt tilladelse i henhold til §28 i Miljøbeskyttelsesloven, og erstatter afgørelse efter §25 fra Styrelsen for Grøn arealomlægning & Vandmiljø, for så vidt angår udledning til Øresund. De vurderinger, der er gennemført i miljøkonsekvensrapportens kapitel 13 og 14 til miljøvurderingen, skal danne baggrund for udledningstilladelsen. Der vil derfor blive henvist til vurderingerne i miljøkonsekvensrapporten (MKR), i stedet for at gengive vurderingerne i denne ansøgning.

2. Ansøgning

HOFOR, Spildevand (CVR nr. 1007 3022) ansøger hermed om tilladelse til udledning af i gennemsnit 38.000 m³/år fordelt på

- a. Skybrudsvand, > 10 års regn, fra den nordlige del af København og den sydlige del af Gladsaxe og Gentofte fra et opland på i alt 1.800 ha.
Det gennemsnitlige skybrudsvolumen er beregnet til 24.000 m³/år og udledning vil ske hvert 10+ år.
- b. Overløbsvand, > 1 års regn og ≤ 10 års regn, fra den nordlige del af København og den sydlige del af Gladsaxe og Gentofte fra et opland på i alt 2.315 ha.
Det gennemsnitlige overløbsvolumen er beregnet til 14.000 m³/år og udledning vil ske mindre end én gang om året.

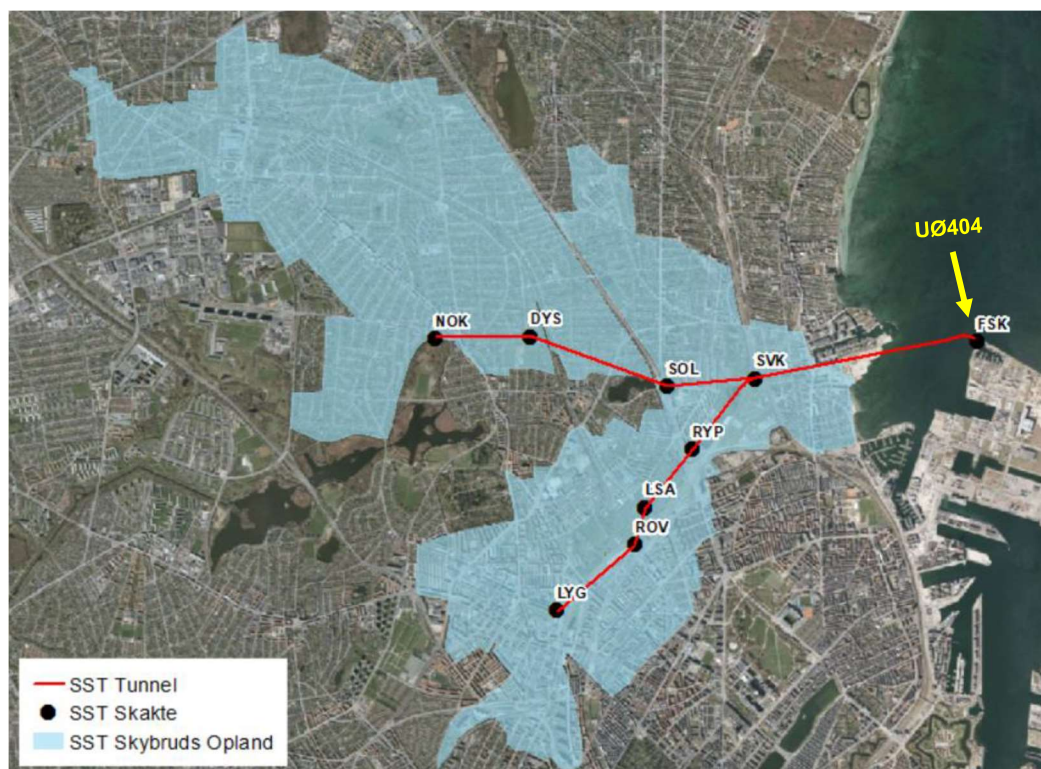
Udledningen sker til Øresund via udledningspunkt UØ404 på Fiskerihavnen, se figur 2.

Udledningen vil forekomme sjældnere end 1 gang pr. år og vandet vil stamme fra fællessystemet. Skybrudsoplandet er indtegnet på figur 2 og overløbsoplandet samt kommunefordelingen er indtegnet på figur 3. I afsnit 6 vil der fremgå en beregnet udledning hvert 2 år, men da beregninger er usikre og beregninger dessuden viser, at ved separering i oplandet i Gentofte og Gladsaxe vil udledningen stige til hvert 1,4 år, søges der om udledningstilladelse til udledning sjældnere end 1 gang pr. år.

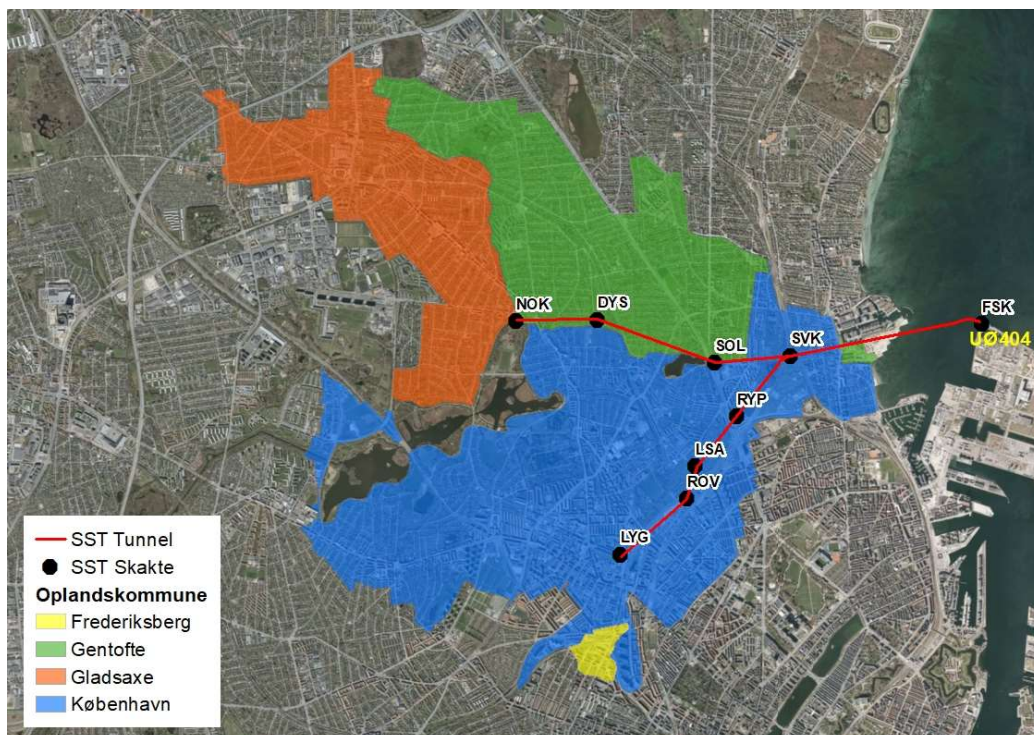
Udledning til Øresund sker fra nedenstående udledningspunkt:

<u>Navn</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>Recipient</u>	<u>Matrikel nr.</u>
UØ404	Fiskerihavnen	Øresund	6378, Udenbys Klædebo Kvarter

HOFOR og Novafos er bygherre på skybrudssystemet og ejerskabet bliver fordelt med 57% til HOFOR, 42 % til Novafos samt 1% til Frederiksberg Forsyning. HOFOR vil stå for driften af det færdige anlæg.



Figur 2 Udledningspunkt UØ404 til Øresund på Fiskerihavnen samt skybrudsoplandet på i alt 1.800 ha. Oplandet dækker den nordlige del af København og den sydlige del af Gladsaxe og Gentofte. Der er sket navneændring for nogen af skaktene, men det er uden betydning for ansøgningen.



Figur 3 Udledningspunkt UØ404 til Øresund på Fiskerihavnen samt overløbsoplandet på i alt 2.315 ha. Oplandet dækker den nordlige del af København, den sydlige del af Gladsaxe og Gentofte samt en lille del af Frederiksberg. Der er sket navneændring for nogen af skaktene, men det er uden betydning for ansøgningen.

Anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af det nye skybrudssystem påbegyndes i 2025/2026 og projektet forventes færdigt og klar til ibrugtagning inden udgangen af 2032.

3. Lokalisering og drift

Udledningspunkt UØ404 har udløb i Øresund, og har koordinaterne

X = 726214 ; Y = 6181410

(ETRS89 UTM32N)

Både overløbs- og skybrudsvand udledes via den nyetablerede tunnel.

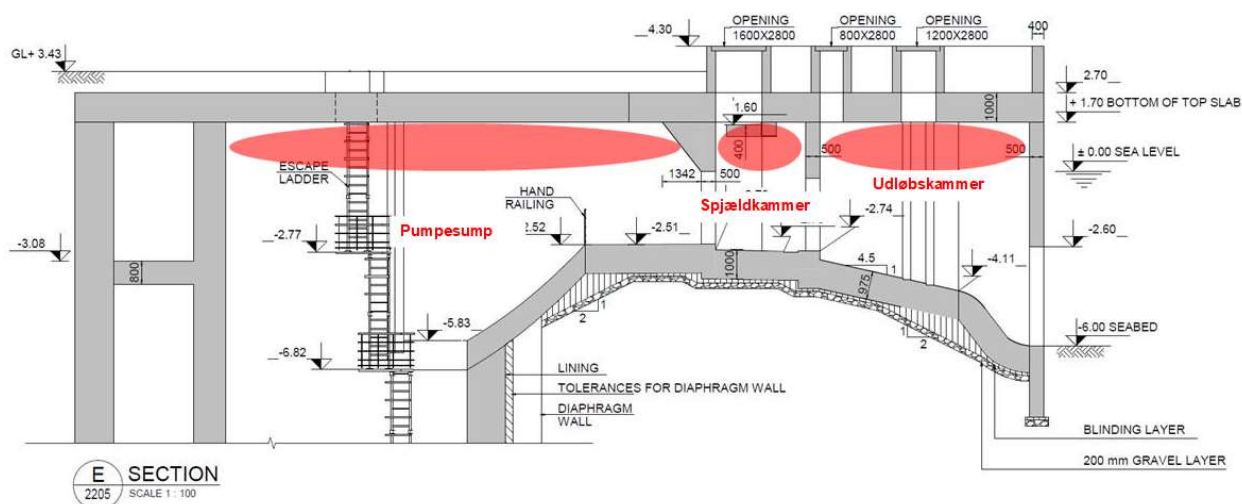
Svanemøllen Skybrudstunnel bliver indrettet, så hele tunnelen kan anvendes som magasin for overløbsvand og dermed reduceres aflastningerne fra det eksisterende system til recipienterne. Den sydlige tunnelgren indeholder et meget stort tunnelvolumen, og vil under kraftig regn langsomt blive fyldt op, og først hvis/når hele tunnelstrækningen er fyldt, vil der forekomme overløb til Øresund. Den vandmængde, som ligger under havniveau pumpes tilbage til fællessystemet, når der er plads og videre til rensning på Renseanlæg Lynetten. Svanemøllen Skybrudstunnel har en magasinkapacitet som anført i tabel 1.

Tabel 1 Magasin volumen i Svanemøllen Skybrudstunnel

Tunnelgren	Magasinvolumen m ³
Nordlige tunnelgren	18.000
Sydlig tunnelgren	83.100
Samlet	101.100

Tunnelen er dimensioneret til at kunne håndtere vand fra en 100 års-hændelse, og udledningskapaciteten på Fiskerihavnen vil være op til 45 m³/s. Med en åbning på 4 gange 22 meter, dvs. 88 m² fås en gennemsnitshastighed på 0,51 m/s. For den typiske aflastning vil denne hastighed være langt mindre hvorfor en medrivning af flydestof vurderes at være usandsynlig.

Der kommer ikke rist på udløbet, men til gengæld er udløbet dykket af flere omgange, så det meste flydestof sendes retur til pumpesumpen og resten fanges i udløbskammeret, se figur 4.



Figur 4 Snittegning af udløbsbygværket og tilbageholdelse af flydestoffer i de med rødt angivne områder. Over pumpesumpen og til dels spjældkammeret vil langt størstedelen tilbageholdes og føres tilbage til sumpen ved tømning af tunnelen. Det flydestof som måtte finde vej længere ud i udløbskammeret vil blive afskummet og opsamlet fra dækselåbninger efter aflastningshændelser.

Udledningen af skybrudsvand vil ske ved gravitation og sker via dykkede åbninger i kajfronten. Udløbets overkant er placeret under vandoverfladen og forventes at blive placeret i kote -2,6 m. Under vandoverfladen defineres i havnen som under kote -0,5 m DVR90.

Der bliver etableret flere pumper i hver pumpestation, så der kan udføres service og ske pumpenedbrud uden større betydning for driften. Ved strømsvigt vil der ske udledning ved FSK, når/hvis tunnelen bliver fyldt, da der ikke kan ske tilbagepumpning til spildevandssystemet uden strøm.

Pumperne har ingen betydning for aflastning af enkelthændelser, da de ikke kan forhindre overløb fra tunnelen. Pumperne er slukket under regn og tømmer det opmagasinerede volumen til spildevandssystemet efterhånden som der er kapacitet på Strandvængets Pumpestation / Renseanlæg Lynetten. Hvis den forudsatte tømmetid øges, grundet driftsvigt af flere pumper, vil det tilsvarende øge risikoen for overløb ved koblet regn. Det er dog stærkt usandsynligt, at der vil være driftsvigt af flere pumper samtidigt. Tunnelen tømmes fra to pumpestationer: en på SVK og en på FSK. Pumperne på de to stationer kan tømme op til 1,5 m³/s, mens der alene er behov for at tømme med ca. 1 m³/s for at opretholde den planlagte tømmetid.

Der vil blive udarbejdet en driftstrategi, der med større detaljeringsgrad beskriver den påtænkte håndtering af tunnelvandet. Driftstrategien vil blandt andet sikre, at udledningen begrænses mest muligt. Driftstrategien ligger klar inden projektet overdrages til Spildevand Drift.

Oplandet består hovedsageligt af villaer/parcelhuse, boligkarréer, flere trafikerede veje og mange lavt trafikerede veje. Oplandene til tunnelen er fordelt som anført i tabel 2.

Tabel 2 De mest dominerende oplandstyper og arealer af kloakoplande pr. kommune svarende til det afgrænsede opland på figur 3. Reduceret areal er beregnet som 80% af det befæstede areal.

*Fordelingen mellem de 2 vejtyper i Gentofte er vurderet til at være 20/80.

Oplandstype	Reduceret areal		Total areal (ha)
	Pr. type (ha)	I alt (ha)	
Gentofte	• Villaer/parcelhuse	67	152
	• Mindre trafikerede veje* < 5000 biler/døgn	68	
	• Trafikerede veje* > 5000 biler/døgn	17	
Gladsaxe	• Villaer/parcelhuse	65	128
	• Mindre trafikerede veje < 5000 biler/døgn	63	
København	• Villaer/parcelhuse		483
	• boligkaréer		
	• Mindre trafikerede veje < 5000 biler/døgn		
	• Trafikerede veje > 5000 biler/døgn		
Frederiks- berg	• Villaer/parcelhuse		14
	• boligkaréer		
	• Mindre trafikerede veje < 5000 biler/døgn		
	• Trafikerede veje		
	• > 5000 biler/døgn		
I alt			776
			2.315

a. Skybrud

Skybrudsoplandet består af den nordlige del af København, den sydlige del af Gentofte og Gladsaxe samt en meget lille del af Frederiksberg, svarende til 1.800 ha. Se figur 2 for afgrænsning af oplandet.

Skybrud svarer til alle overløb over en 10 års regnhændelse. I forbindelse med skybrud vil der gennemsnitligt blive udledt 17.750 m³/år regnvandsopblandet spildevand. Se afsnit 6 for beregning af vandmængde.

b. Overløb

Overløbsoplandet består af den nordlige del af København og den sydlige del af Gentofte og Gladsaxe, svarende til 2.315 ha. Se figur 3 for afgrænsning af oplandet fordelt på kommunerne og tabel 2 for fordeling af opland på kommuner.

Overløb svarer til alle overløb mindre end en 10 års regnhændelse. I forbindelse med overløb fra kloak vil der gennemsnitligt blive udledt 20.750 m³/år regnvandsopblandet spildevand. Se afsnit 6 for beregning af vandmængde.

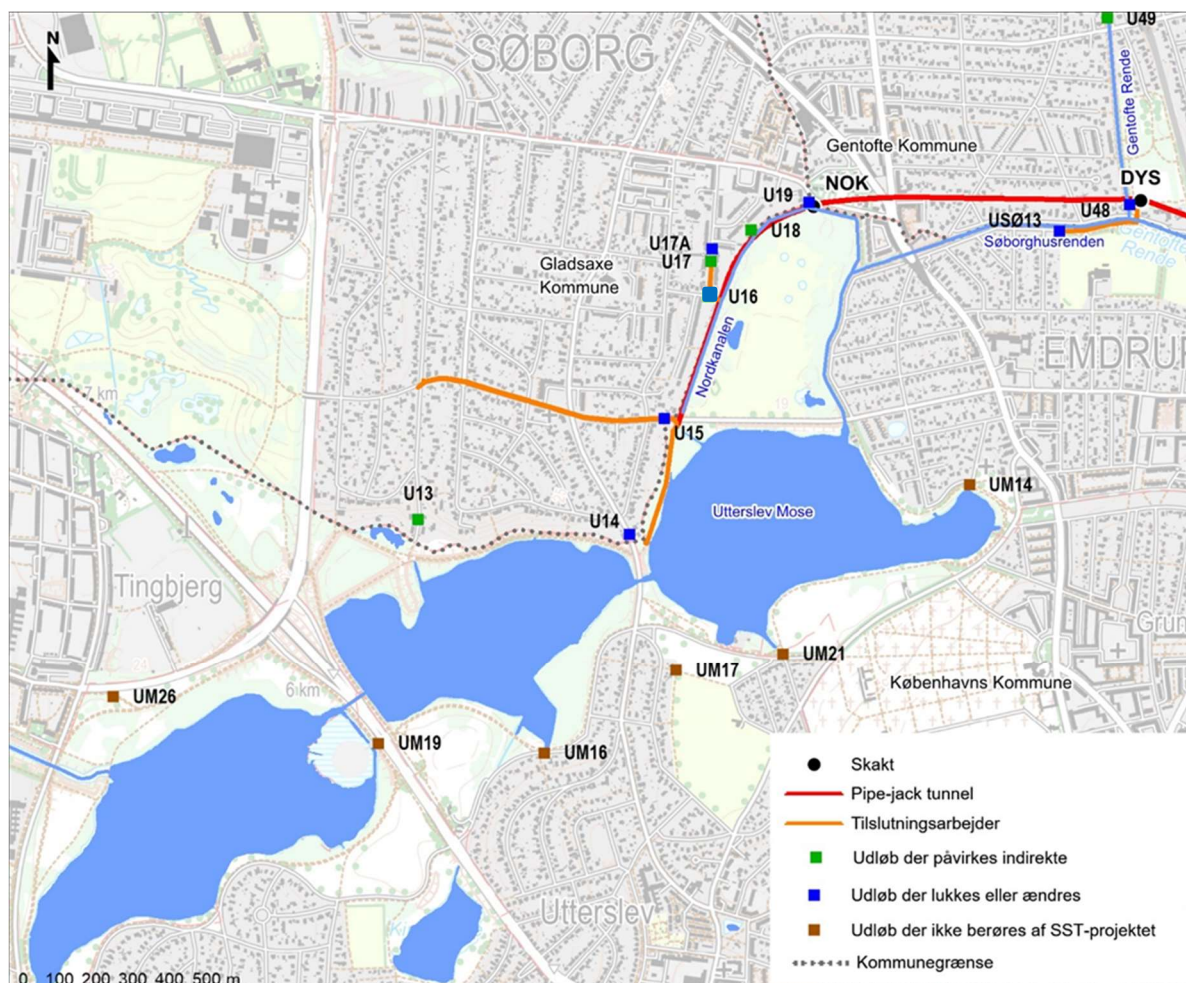
4. Samlet belastning

Nærværende projekt kommer til at belaste Øresund og til dels Svanemøllebugten med skybrudsvand og overløbsvand > 1 års regnhændelser, som angivet i afsnit 6.

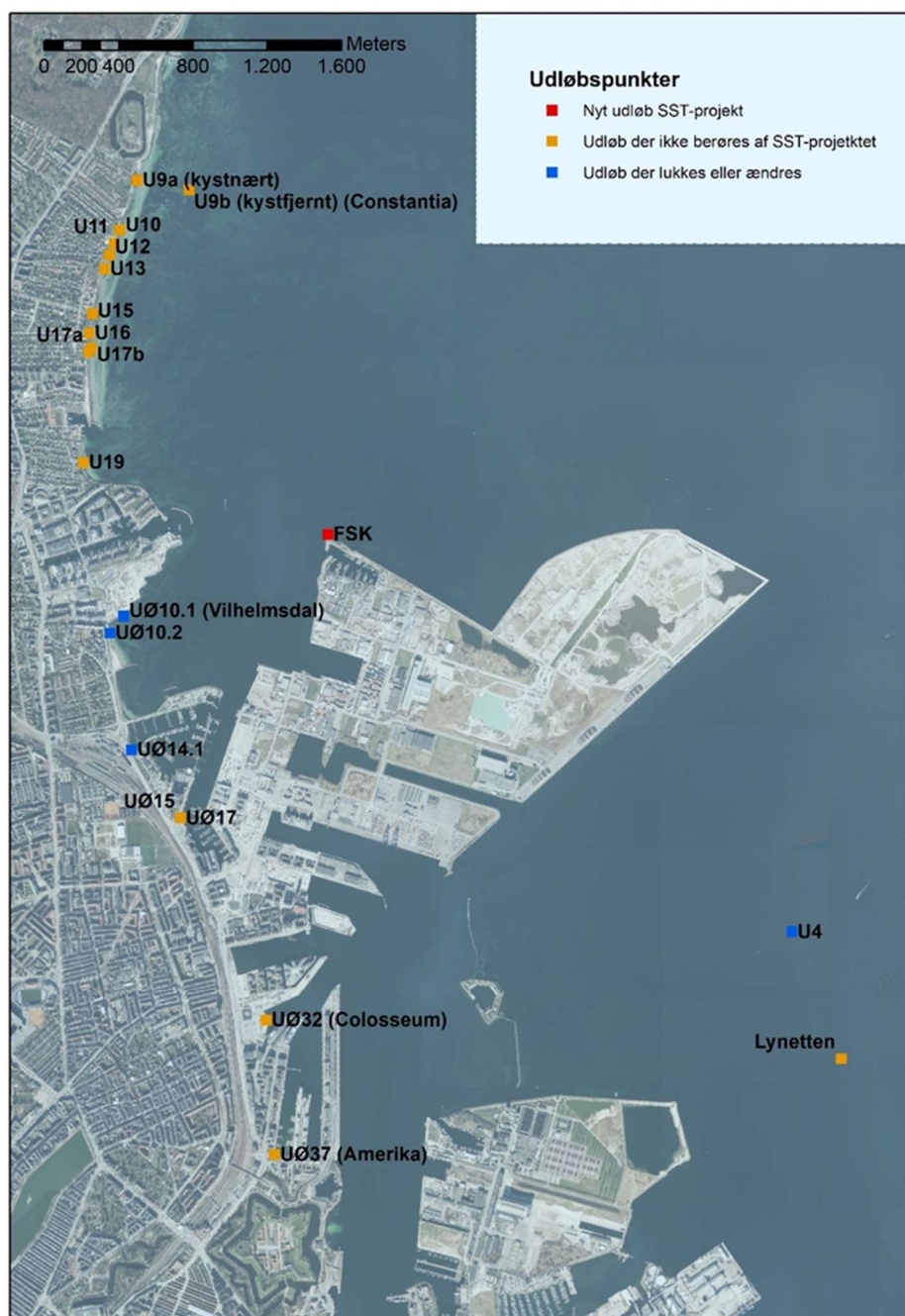
Projektet skal ses i sammenhæng med den samlede klimatilpasnings- og skybrudsplan for området, hvor der findes en række eksisterende udløb til Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Søborghusrenden, Svanemøllebugten og Øresund, der alle bliver påvirket af etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel. Placeringen af udløbene til Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende og Søborghusrenden kan ses på figur 5 og udløbene til Svanemøllebugten og Øresund er vist på figur 6.

En del af udløbene vist på figur 5 og 6 modtager vand fra samme opland, som Svanemøllen Skybrudstunnel dækker. Fra alle udløbene vil der ved større regnhændelser blive udledt en mængde vand til recipient alt efter størrelsen på regnhændelsen samt størrelsen på udløbets opland.

Sammensætningen af det vand der ledes til recipient, består af regnvand fra pladser, tage og veje iblandet spildevand fra overløb fra fælleskloakker, der ved voldsomme regnhændelser ikke kan aflede vandet uden overløb. Når renseanlæggenes og kloakkernes kapacitet overskrides, ledes vandet til overløbsbygværker, der udleder vandet urensset til recipienten.



Figur 5 Oversigt over Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofterenden og Søborghusrenden samt udlødningspunkterne til disse vandområder. De blå og grønne udløb påvirkes af Svanemøllen Skybrudstunnel.



Figur 6 Oversigt over Svanemøllebugten og Øresund samt udløbspunkterne til disse vandområder. De blå udløb påvirkes af Svanemøllen Skybrudstunnel.

Skybrudstunnelen vil aftage en del af det vand, der i den nuværende situation (statusscenariet) ledes til de eksisterende udløb, og der vil således ske en omfordeling og opmagasinering af det vand, der i den nuværende situation ledes til recipient. Muligheden for opmagasinering af vand i Svanemøllen Skybrudstunnel betyder, at antallet af udledninger til både de ferske og marine recipienter bliver reduceret og den samlede udledte vandmængde vil blive kraftigt reduceret.

For at dokumentere effekten af Svanemøllen Skybrudstunnel som skybrudsledning og bassin, er der gennemført LTS-beregninger på overløb for perioden 1990 – 2019. I tabel 3 og 4 vises aflastningshyppighed og aflastningsmængde til recipienterne for de 17 eksisterende overløbsbygværker, der påvirkes af Svanemøllen Skybrudstunnel (udløb UØ404 i tabel 3 og 4).

Tabel 3 Aflastningshyppighed (aflastninger/år) til ferske og marine recipienter, der påvirkes af Svanemøllen Skybrudstunnel, baseret på LTS-beregninger for 1990-2019. Udløbspunkterne markeret med * nedlægges.

Udløbsnr.	Recipient	Oplands-kommune	Status (antal/år)	Plan (antal/år)	Forskel Status/Plan (antal/år)
U13	Utterslev Mose	Gladsaxe	24,2	5,7	-18,5
U14*	Utterslev Mose	Gladsaxe	40,3	0	-40,3
U15*	Nordkanalen	Gladsaxe	46,3	0	-46,3
U16*	Nordkanalen	Gladsaxe	19,5	0	-19,5
U17	Nordkanalen	Gladsaxe	31,9	1	-30,9
U17A	Nordkanalen	Gladsaxe	27,8	1	-26,8
U18	Nordkanalen	Gladsaxe	1,6	0,5	-1,1
U19*	Nordkanalen	Gladsaxe	29,3	0	-29,3
U48*	Gentofterenden	Gentofte	5,1	0	-5,1
U49	Gentofterenden	Gentofte	4,6	1,4	-3,2
UsØ11	Søborghusrenden	København	0,2	0,1	-0,1
UsØ12	Søborghusrenden	København	0,7	0,5	-0,2
UsØ13*	Søborghusrenden	København	4,2	0	-4,2
UØ10.1	Svanemøllebugten	København	8,8	0,1	-8,7
UØ10.2	Svanemøllebugten	København	0,5	0,2	-0,3
U14.1	Svanemøllebugten	København	2,7	2,6	-0,1
U4	Øresund	København	42	4,4	-37,6
UØ404	Øresund	København	0	0,5	0,5

Tabel 4 Aflastningsmængde (m³/år) til ferske og marine recipienter, der påvirkes af Svanemøllen Skybrudstunnel, baseret på LTS-beregninger for 1990-2019. Udløbspunkterne med * nedlægges.

Udløbsnr	Recipient	Oplands-kommune	Status (m ³ /år)	Plan (m ³ /år)	Forskel Status/Plan (m ³ /år)
U13	Utterslev Mose	Gladsaxe	2.300	1.600	-700
U14*	Utterslev Mose	Gladsaxe	5.200	0	-5.200
U15*	Nordkanalen	Gladsaxe	12.300	0	-12.300
U16*	Nordkanalen	Gladsaxe	800	0	-800
U17	Nordkanalen	Gladsaxe	5.900	300	-5.600
U17A	Nordkanalen	Gladsaxe	6.200	300	-5.900
U18	Nordkanalen	Gladsaxe	<100	<100	0
U19*	Nordkanalen	Gladsaxe	50.400	0	-50.400
U48*	Gentofterenden	Gentofte	7.100	0	-7.100
U49	Gentofterenden	Gentofte	3.700	400	-3.300
UsØ11	Søborghusrenden	København	<100	<100	0
UsØ12	Søborghusrenden	København	<100	<100	0
UsØ13*	Søborghusrenden	København	3.100	0	-3.100
Udledning til fersk recipient			97.000	2.600	-94.400
UØ10.1	Svanemøllebugten	København	291.400	2.700	-288.700
UØ10.2	Svanemøllebugten	København	200	100	-100
U14.1	Svanemøllebugten	København	8.400	7.500	-900
U4	Øresund	København	205.500	19.000	-186.500
UØ404	Øresund	København	0	38.000	38.000
Udledning til marin recipient			505.500	67.300	-438.200
Total			602.500	69.900	-532.600

Ved at benytte tunnelen som bassin sker der en kraftig nedbringelse af antallet af overløb til både de ferske og marine recipienter og det samlede overløbsvolumen fra alle overløbsbygværker, der påvirkes af projektet, reduceres fra 600.000 m³/år til 70.000 m³/år, dvs. en reduktion af den samlede overløbsmængde på 530.000 m³/år. De 530.000 m³/år opblandet spildevand ledes i stedet til rensning på Renseanlæg Lynetten.

Ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel fjernes der dermed store mængder opblandet spildevand fra henholdsvis Utterslev Mose, Nordkanalen, Gentofte Rende, Søborghusrenden og Svanemøllebugten, og dermed sker der en kraftig nedbringelse af næringsstofbelastningen, som beregnet i afsnit 6.

5. BAT-analyse

Svanemøllen Skybrudstunnel etableres for at opnå et servicemål på maksimalt 10 cm vand på terræn i skybrudstunnelens opland. Samtidig med dette kan tunnelen anvendes som overløbsmagasin for fællesystemet i oplandet, og dermed reduceres aflastningerne fra det eksisterende system til recipienterne. Svanemøllen Skybrudstunnel vil reducere aflastningerne med 90%.

Der er desværre ingen hurtige løsninger på udfordringerne med overløb og skybrud. Der skal først etableres en "motorvej" (Svanemøllen Skybrudstunnel), der kan reducere aflastningerne med det samme, og der kan derefter igangsættes separering og andre tiltag i oplandet, der kan reducere aflastningerne yderligere over tid.

Svanemøllen Skybrudstunnels store volumen bruges til at opsamle opspædet spildevand som ellers ville være havnet i søsystemerne og i Øresund som regnbetingede overløb. Når nedbørshændelser resulterer i at det eksisterende spildevandssystem/kloaknet ikke kan rumme mængden af regnvand, vil de afskærende overløbsledninger lede det opspædede spildevand til tunnelen, hvorfra det i de fleste tilfælde kan pumpes tilbage til Renseanlæg Lynetten, når renseanlægget har biologisk kapacitet til at håndtere vandet.

Det er muligt at overføre vand fra den nordlige til den sydlige tunnelgren, så hele tunnelens volumen udnyttes, før der aflastes til ferske og marine recipienter.

Ved at anvende skybrudstunnelen som bassin, vil aflastningerne til de ferske recipienter blive kraftigt reduceret, og dermed vil næringsstofbelastningen også blive reduceret. Se tabel 5.

Tabel 5 Næringsstofbelastning, på grund af overløb, af de ferske recipienter nu (status) og når Svanemøllen Skybrudstunnel er sat i drift (plan).

Recipient		Vand- mængde (m ³ /år)	COD (kg/år)	BOD (kg/år)	Total N (kg/år)	Total P (kg/år)
Utterslev Mose	Status	7.500	1.200	188	75	18,8
	Plan	1.600	256	40	16	4,0
Nordkanalen	Status	75.600	12.096	1.890	756	189,0
	Plan	600	96	15	6	1,5
Gentofterenden	Status	10.800	1.728	270	108	27,0
	Plan	400	64	10	4	1,0
Søborghusrenden	Status	3.100	496	78	31	7,8
	Plan	-	-	-	-	-
Samlet belastning	Status	97.000	15.520	2.425	970	242,5
	Plan	2.600	416	65	26	6,5
	Reduceret udledning	94.400	15.104	2.360	944	236
Stofkoncentrationer fra S2018			160 mg/l	25 mg/l	10 mg/l	2,5 mg/l

Ud over at tunnelen reducerer udledningen til de ferske recipienter, så vil den også reducere aflastningerne til Svanemøllebugten fra de allerede eksisterende udløb. I dag udledes urensset spildevand fra Vilhelmsdalløbet til Svanemøllebugten ca. 9 gange om året. På den baggrund er der i Københavns Kommunes spildevandsplan 2018 stillet krav om, at aflastningerne skal reduceres til maks. 2 årlige aflastninger fra Vilhelmsdalløbet. Ved at anvende tunnelen som magasin for overløbsvandet kan overløbshyppigheden reduceres, så målsætningen i spildevandsplanen kan overholdes i planperioden og vandkvaliteten i Svanemøllebugten forbedres, da udledningen af næringsstoffer reduceres kraftigt.

Udledningen fra U4 vil også blive reduceret kraftigt med etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel, som følge af muligheden for opmagasinering af overløbsvand i tunnelen. Som vist i tabel 3 er der tale om en reduktion fra 42 udledninger pr. år til 4,4 udledninger pr. år.

Tabel 6 viser hvor meget næringsstofbelastningen af Svanemøllebugten og Øresund bliver reduceret ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel.

Tabel 6 Næringsstofbelastning, på grund af overløb, af de marine recipienter nu (status) og når Svanemøllen Skybrudstunnel er sat i drift (plan).

Recipient		Vand- mængde (m³/år)	COD (kg/år)	BOD (kg/år)	Total N (kg/år)	Total P (kg/år)
Svanemøllebugten	Status	300.000	48.000	7.500	3.000	750
	Plan	10.300	1.648	258	103	26
Øresund	Status	205.500	32.880	5.138	2.055	514
	Plan	57.000	9.120	1.438	575	144
Samlet belastning	Status	505.500	80.880	12.638	5.055	1.264
	Plan	67.300	10.768	1.695	678	170
	Reduceret udledning	438.200	70.112	10.943	4.377	1.094
Stofkoncentrationer fra S2018			160 mg/l	25 mg/l	10 mg/l	2,5 mg/l

Både HOFOR og Novafos har en overordnet strategi om at fraseparere regnvand fra fælleskloakken, denne strategi bliver muliggjort ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel.

Hvis der på et tidspunkt er gennemført tiltag til håndtering af hovedparten af regnvandet i oplandet til Svanemøllen Skybrudstunnel, vil tunnelen kunne overgå fra bassin til regnvandstunnel. Det er forventningen, at det på et tidspunkt undervejs i denne udvikling kan betale sig at etablere et renseanlæg ved udløbsbygværket, så det fraseparerede regnvand kan blive ledt til Øresund efter rensning. Fremtidens krav til rensning kendes ikke på nuværende tidspunkt og faciliteterne til rensning vil ikke blive etableret, før skybrudstunnelen kan overgå til at være en regnvandstunnel. Overgangen fra bassin til regnvandstunnel er ikke omfattet af nærværende ansøgning.

Der er ikke etableret ristesystem på udløbsbygværket ved FSK, men i stedet valgt en løsning med sandfang i skakten samt tilbageholdelse af flydestof, som vist på figur 4. Denne løsning vurderes at være lige så god som et ristesystem.

Etablering af ristesystem vil kræve meget store riste, da der vil være tale om store vandmængder en gang om året. Ud over størrelsen på ristene, så vil det også være nødvendigt at etablere tunnelen mindst 1 meter dybere end planlagt. En dybere tunnel vil medføre en væsentlig fordyrelse af projektet, der ikke forventes at være en tilsvarende bedre løsning.

Der forventes ikke sedimentaflejring foran udløbet. Det vand der aflastes, skal bevæge sig 20 meter lodret op til udløbsportene, og det vil kun være meget fine sedimenter, der kan transporteres så langt lodret op. De sedimenter der kommer med op, vil derfor også holde sig flydende i det livlige havvand, og derfor vil der ikke ske en sedimentering.

6. Beskrivelse af hydraulik

Der er tale om udledning ved overløb, ved nedbørhændelser > 1 år og ≤ 10 år, samt ved skybrud, dvs. en nedbørshændelse > 10 år. Oplandsstørrelsen kan ændre sig afhængig af størrelsen på nedbørshændelsen, men er sat til max. 776 red. ha. Udledningen er beregnet til 38.000 m³/år.

Øresund er ikke vurderet som en hydraulisk kritisk recipient.

Aflastningsberegningerne fra Svanemøllen Skybrudstunnel (overløbsbygværk UØ404) er gennemført med Mike Urban beregninger, hvor det planlagte system belastes med en målt regnserie. Valg af regnserie er af stor betydning for de beregnede aflastninger. Med hensyn til valg af regnserie er valget faldet på en enkelt måler i oplandet: Søborg Vandværk 1990-2019. En statistisk gennemgang viser, at denne serie er meget tæt på regionalestatistimatet, hvilket betyder, at den meget fint repræsenterer det nuværende klima i tunnelens opland.

Tidligere analyser gennemført ved dimensioneringen af tunnelen viser, at regnens fordeling over oplandet ved skybrud og kraftig regn vil være meget uens. Når der således anvendes kun en enkelt måler til aflastningsberegningerne (frem for nogle stykker), vurderes det, at den reelle regnbelastning af tunnelsystemet overvurderes lidt. Effekten vil være forskellig fra regn til regn, men kan anslås til 5-10% i den konkrete situation. Det betyder lidt forsimplet, at aflastningerne også overvurderes med ca. 5-10% på kort sigt.

Sikkerhedsfaktoren er 1, da vi ser på de aktuelle forhold.

I perioden 1990-2019 er der 15 regnhændelser, der beregningsmæssigt vil give anledning til aflastning. Dette svarer til en oplevet aflastning sjældnere end én gang om året, dvs. $n=0,5$, hvilket er sjældnere end målsætningen i SP2018 for Københavns Kommune. Data for de 15 regnhændelser er vist i tabel 7.

Tabel 7 LTS-beregninger af overløb i perioden 1990-2019, altså 30 års regndata.

	Regndata		Aflastning	
	Gentagelses- periode (år)	Udledning (m3)	≤ 10 år (m³/år)	> 10 år (m3/år)
28. juni 1991	2,3	19.000	x	
25. september 1991	5	73.000	x	
15. september 1994	30-100*	184.000		x
12. september 2000	4,3	52.000	x	
21. juli 2002	2	12.000	x	
16. oktober 2002	6	73.000	x	
21. juni 2007	2,7	31.000	x	
5. juli 2007	3,8	48.000	x	
11. juni 2009	10-20*	151.000		x
14. august 2010	30-100*	195.000		x
2. juli 2011	30-100*	190.000		x
14. august 2011	3,3	37.000	x	
30. august 2014	3	35.000	x	
4. september 2015	2,1	14.000	x	
15. juni 2016	2,5	27.000	x	
Udledning pr. år	0,5	38.033	14.033	24.000

a. Skybrud

Skybrud defineres som aflastning > 10 års regnhændelse. Som det kan ses i tabel 7, har der været 4 skybrudshændelser de sidste 30 år, hvilket svarer til udledning af 24.000 m³ opblandet spildevand pr. år.

Den gennemsnitlige næringsstofbelastning i forbindelse med skybrud, er beregnet som vist i tabel 8. Ved beregning af stofmængder er der anvendt stofkoncentrationer for skybrud beregnet af Københavns Kommune i 2022. Disse koncentrationer er beregnet, da andelen af spildevand i skybrudsudledninger er meget mindre end for overløb.

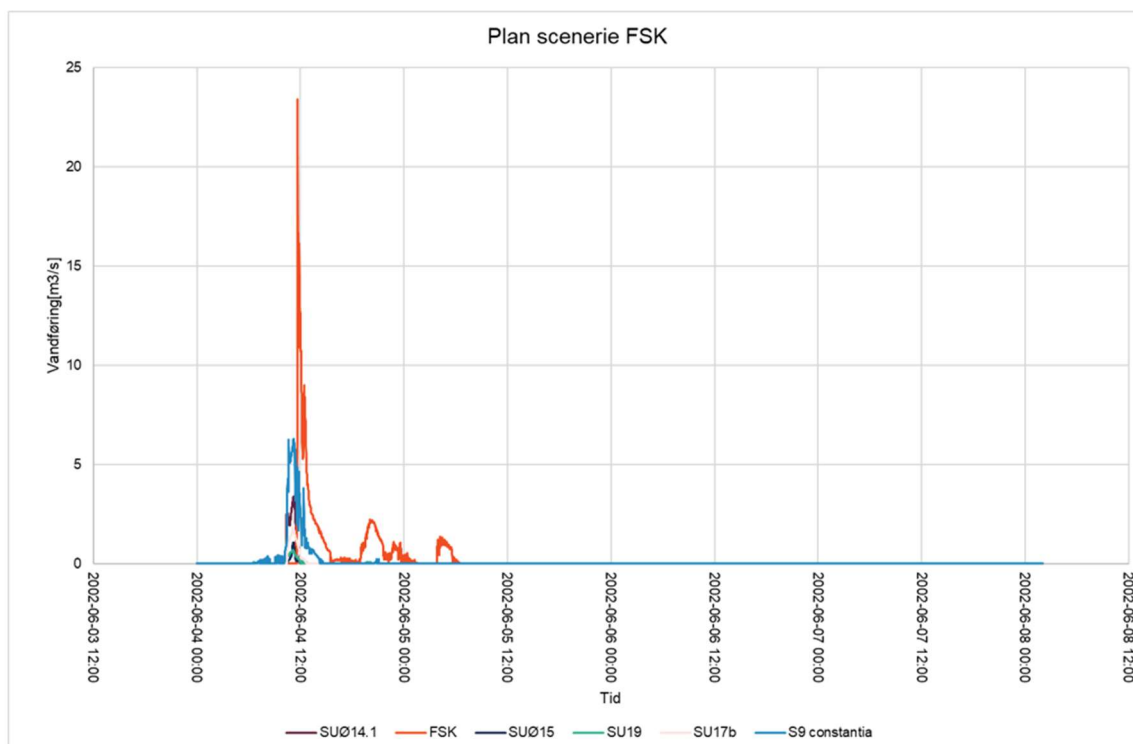
Tabel 8 Gennemsnitlige næringsstofbelastninger ved skybrud fra UØ404.

Navn	Lokalitet	Vandmængde (m ³ /år)	COD (kg/år)	BOD (kg/år)	Total N (kg/år)	Total P (kg/år)
UØ404	Fiskerihavnen	24.000	1.524	329	98	15
Stofkoncentrationer fra KK 2022			63,5 mg/l	13,7 mg/l	4,1 mg/l	0,64 mg/l

b. Overløb

Overløb defineres som aflastning ≤ 10 års regnhændelse. Ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel vil der ske aflastning ved regnhændelser ≥ 2 års regnhændelse og som det kan ses i tabel 7, har der været 11 hændelser inden for den afgrænsning de sidste 30 år. Der vil derfor være overløb svarende til udledning af 14.000 m³ opblandet spildevand pr. år.

Aflastningen ved en 6 års hændelse er vist på udløbshydrografen i figur 7. Yderligere informationer om aflastningerne fremgår af MKR bilag D incl. datagrundlaget til udløbshydrografen.



Figur 7 Aflastninger ved en 6 års hændelse fra UØ404 (FSK) samt andre eksisterende overløbspunkter.

Den gennemsnitlige næringsstofbelastning fra overløbet er beregnet som vist i tabel 9. Ved beregning af stofmængder er anvendt Spildevandsplan 2018 stofkoncentrationer. Da der her kun er tale om overløb ved regn større end en 1 års regnhændelse, er koncentrationerne nok lidt højt sat. Mængderne i tabel 9 er derfor worst case.

Tabel 9 Gennemsnitlige næringsstofbelastninger ved overløb fra UØ404.

Navn	Lokalitet	Vandmængde (m ³ /år)	COD (kg/år)	BOD (kg/år)	Total N (kg/år)	Total P (kg/år)
UØ404	Fiskerihavnen	14.000	2.240	350	140	35
Stofkoncentrationer fra SP2018			160 mg/l	25 mg/l	10 mg/l	2,5 mg/l

Ud over næringsstofferne i tabel 9, vil der også være forurenende stoffer i det udledte regnvandsopblandede spildevand. Beregninger (se afsnit 14.4.3 og bilag A og D i MKR) har vist, at de parametre, der vil overskride miljøkvalitetskravene er kobber, zink, LAS, pyren, TBT, Benz(ghi)perylene, Benz(b+j+k)fluoranthene og chrysen. De 8 stoffer er der derfor beregnet fortyndingszoner for. Den nødvendige opblanding for overholdelse af miljøkvalitetskravene er størst for LAS, der har det højeste fortyndingskrav. De beregnede fortyndingskrav for de 8 stoffer er vist i tabel 10 og er nærmere beskrevet i afsnit 14.7.5 i MKR.

Tabel 10 Fortyndingskrav ved etablering af blandingszoner for kobber, zink, LAS, pyren, TBT, Benz(ghi)perylene, Benz(b+j+k)fluoranthene og chrysen.

Fortyndingskrav (faktor)	
Kobber	0,7
Zink	3,1
LAS	16,2
Pyren	3,7
TBT	3
Benz(ghi)perylene	11,2
Benz(b+j+k)fluoranthene	1,9
Chrysen	6,1

I forhold til vurdering af blandingszoner i forhold til miljøkvalitetskravene, er der tale om en korttidsudledning, der i BEK 1433 af 21/11/2017 er defineret som en udledning af højst 24 timers varighed, som forekommer højst 12 gange om året med intervaller på mindst 6 dage mellem hver udledning. Det er derfor miljøkvalitetskravene for korttidsudledning, der er anvendt i beregningerne af fortyndingszoner.

Fortyndingszonerne er beregnet i både Status (overløb til Svanemøllebugten fra UØ10.1, UØ10.2 og UØ14.1) og Plan (primært overløb ved UØ404), for at dokumentere en nedbringelse af blandingszonerne ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel. Nedenfor

er fortyndingszonekort vist for de 8 stoffer i Plan samt LAS i Status. De resterende statuskort kan ses i MKR bilag D. Der er ikke udarbejdet fortyndingszonekort for fortyndingszoner på 0,1 ha og derunder, da de ikke vil være synlige på kortene. Det betyder, at for 2 års hændelsen er der kun vist fortyndingszonekort for LAS og Benz(ghi)perylene.

Fortyndingsszonerne for hhv. en 2 års og en 6 års regnhændelse, er beregnet for udledningen i 2030, se tabel 11. Se begrundelse for udvælgelsen af regnhændelser i MKR afsnit 14.4.

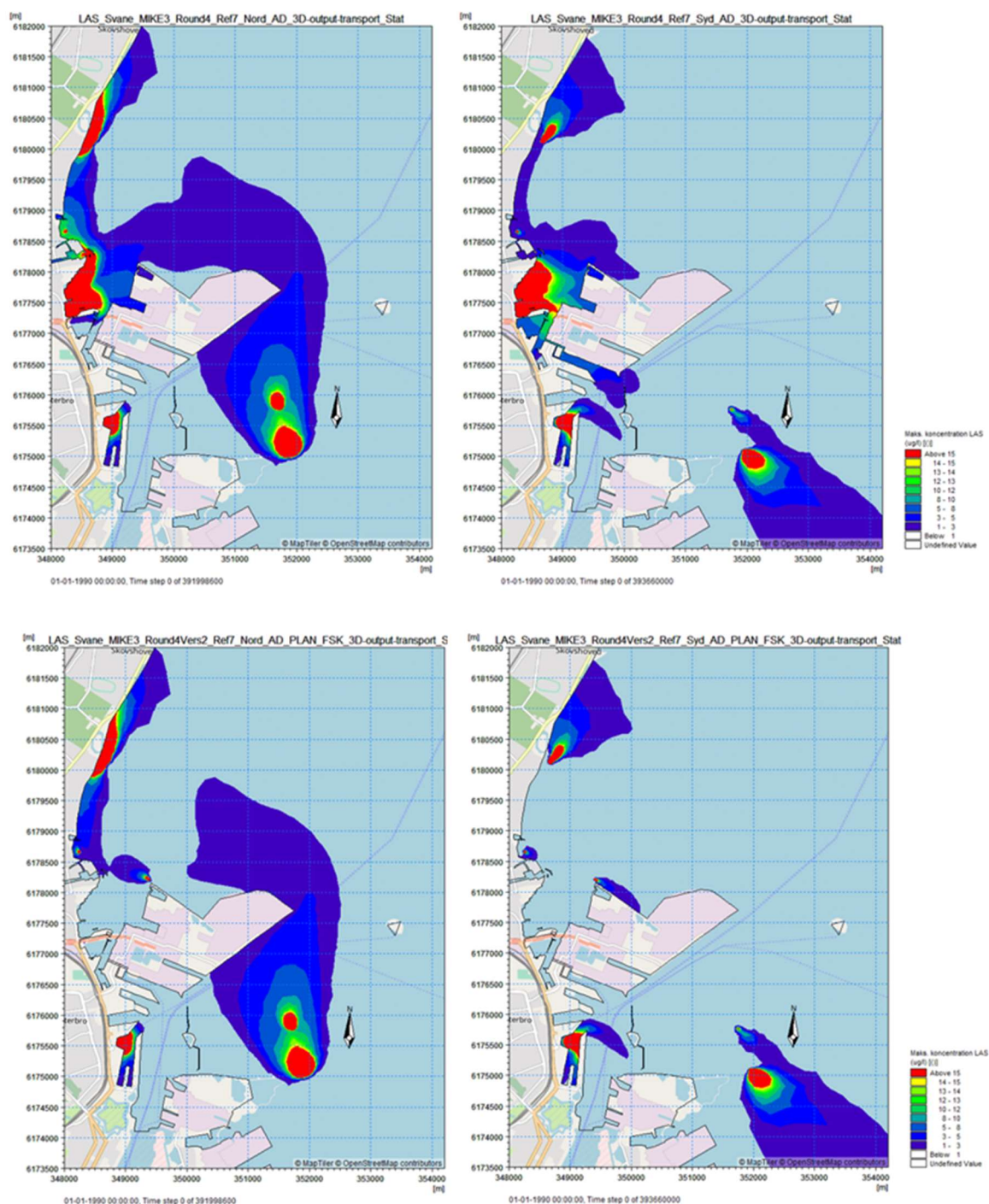
Tabel 11 Areal af fortyndingszoner i Plan for kobber, zink, LAS, pyren, TBT, Benz(ghi)perylene, Benzfluoranthren b+j+k og chrysen ved henholdsvis en 2 års og 6 års hændelse.

	2 års hændelse		6 års hændelse	
	Areal af fortyndingszonen i forhold til LAS	Areal	Areal af fortyndingszonen i forhold til LAS	Areal
	(%)	(ha)	(%)	(ha)
LAS	100%	0,4	100%	30
Benz(ghi)perylene	50%	0,2	70%	21
Chrysen	25%	0,1	37%	11
Pyren	10%	0,04	17%	5
Zink	5%	0,02	13%	4
TBT	5%	0,02	13%	4
Benz(b+j+k)fluoranthene	3%	0,01	7%	2
Kobber	0%	0	1%	0,3

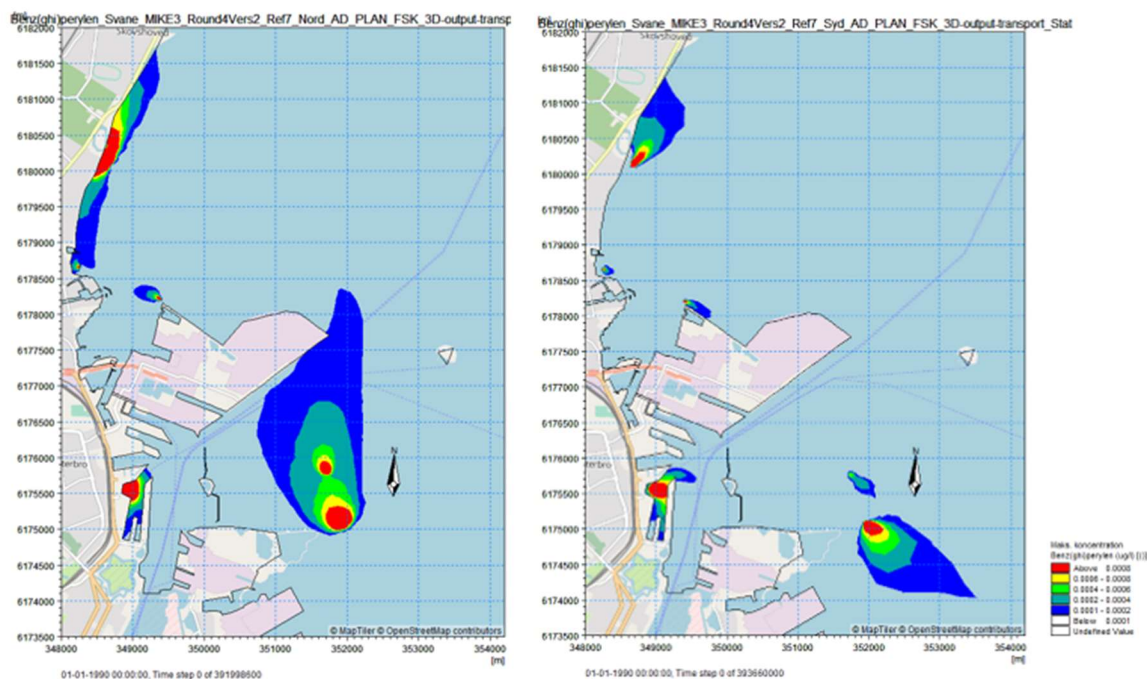
Den største fortyndingszone vil være for LAS ved en 6 års hændelse, der med et areal på 30 ha giver en udbredelsesradius på omkring 300 meter. Se yderligere beskrivelse i MKR afsnit 14.7.5.

2 års overløbshændelsen er den mest repræsenterede hændelse i Plan, og som det ses i tabel 11, vil det primært være LAS og Benz(ghi)perylene, der har behov for en fortyndingszone ved denne hændelse, og kobber vil overholde miljøkvalitetskravet ved udledning. Fortyndingszonerne for LAS i Status og Plan er vist i figur 8 og i forhold til Status bliver fortyndingszonerne reduceret med næsten 100% for LAS ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel. Fortyndingszonerne for Benz(ghi)perylene i Plan er vist i figur 9.

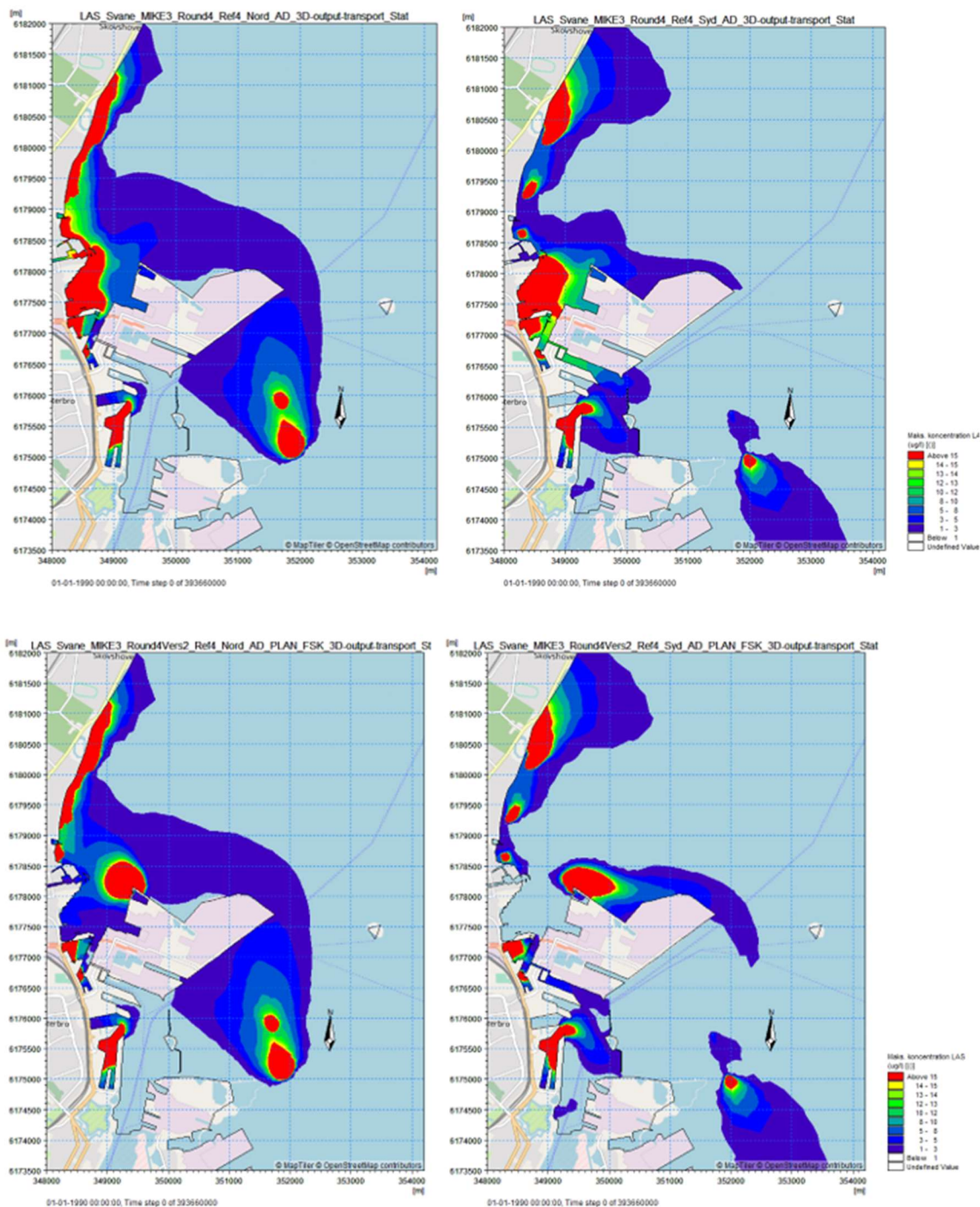
De beregnede fortyndingszoner ved en 6 års hændelse, repræsenterer store overløbshændelser. I Status vil fortyndingszonen for LAS ved en 6 års hændelse være 57 ha. Fortyndingszonen i Plan vil være reduceret til 30 ha, altså en reduktion på næsten 50%. Fortyndingszonen ved en større regnhændelse bliver derfor halveret ved etablering af Svanemøllen Skybrudstunnel. Fortyndingszonerne ved både nord- og sydgående strøm i Status og Plan for LAS er vist i figur 10. Fortyndingszonerne for Benz(ghi)perylene, chrysen, pyren, zink, TBT, Benz(b+j+k)fluoranthene og kobber i Plan er vist i figur 11 – 17.



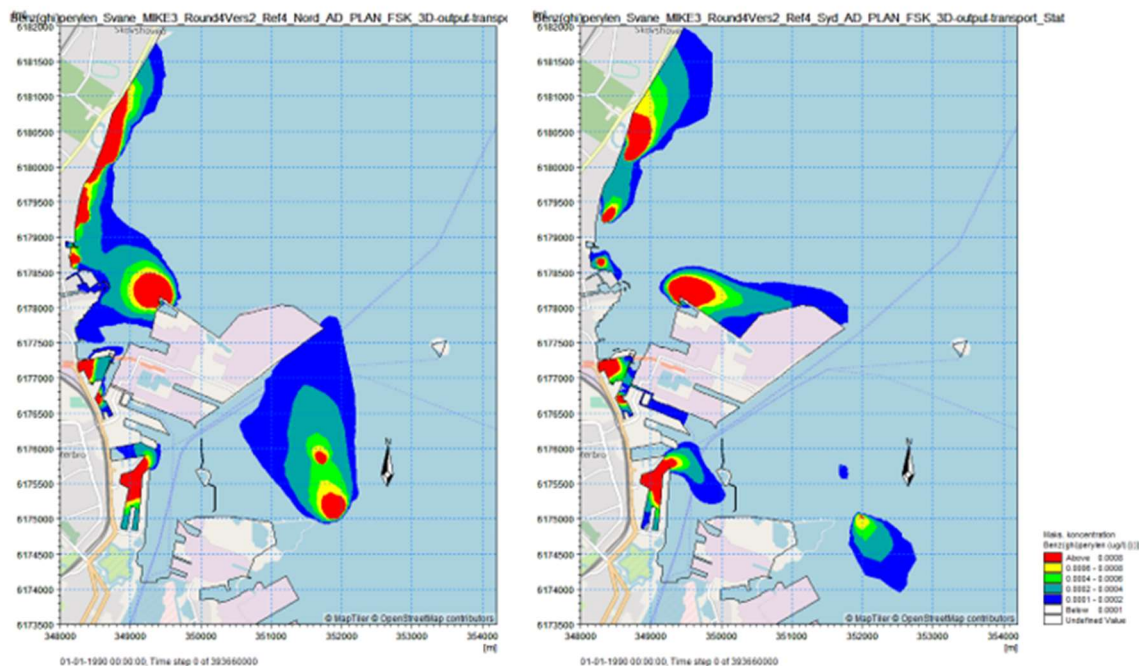
Figur 8 Fortyndingszoner ved en **2 års hændelse for LAS**. Status øverst og Plan nederst. I de røde områder overskrider LAS miljøkvalitetskravet. Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



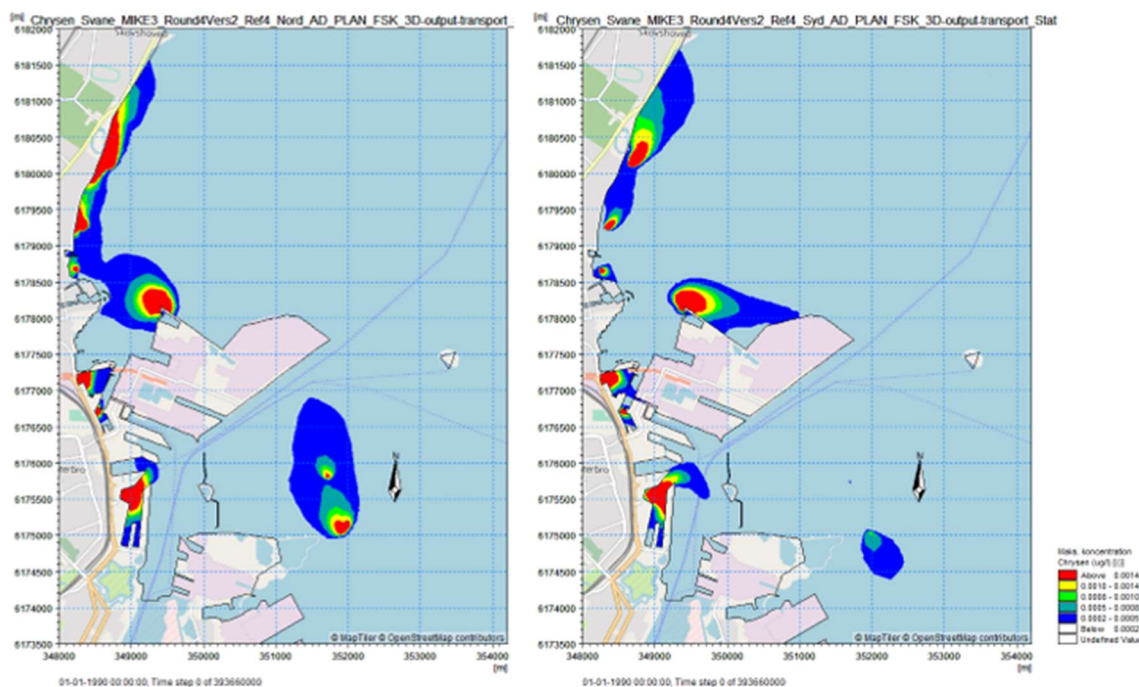
Figur 9 Blandingszoner i Plan ved en 2 års hændelse for Benz(ghi)perylene. I de røde områder overskrider Benz(ghi)perylene miljøkvalitetskravet. Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



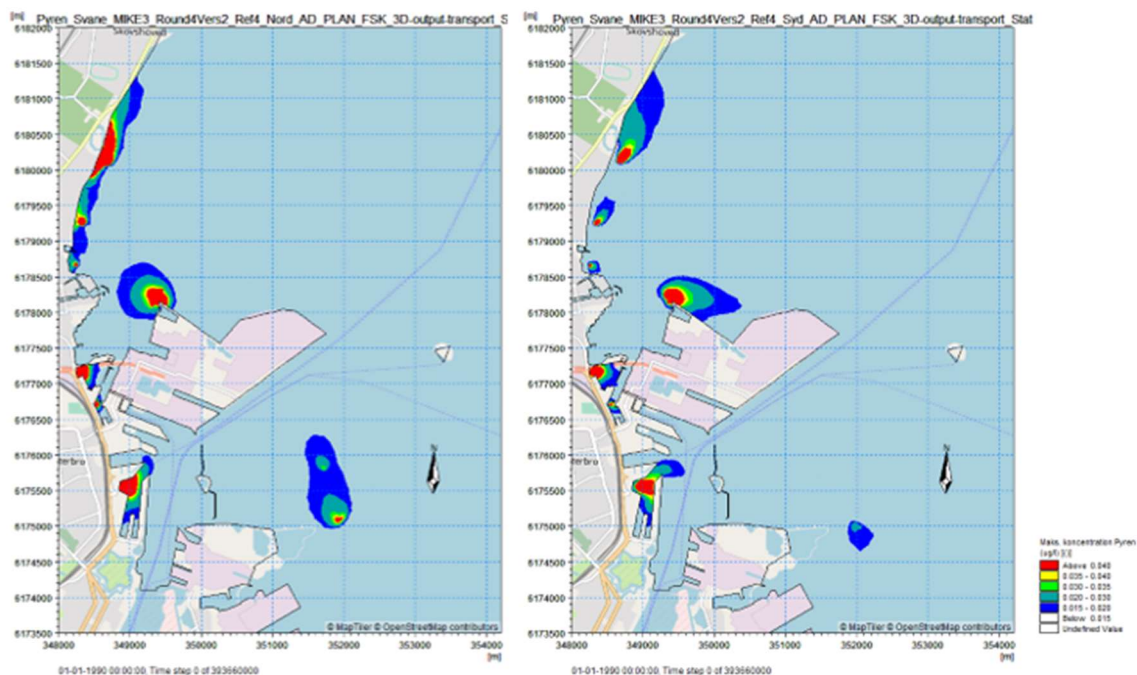
Figur 10 Blandingszoner ved en 6 års hændelse for LAS. Status øverst og Plan nederst. I de røde områder overskrider LAS miljøkvalitetskravet. Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



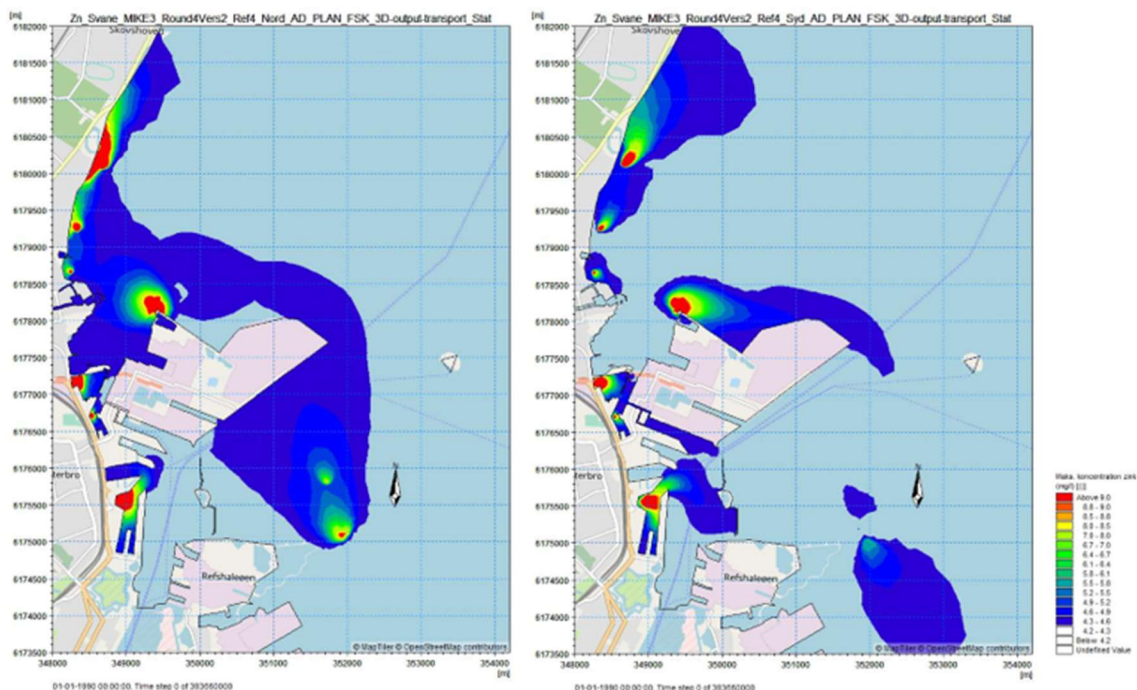
Figur 11 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for Benz(ghi)perylen**.
I de røde områder overskrider Benz(ghi)perylen miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



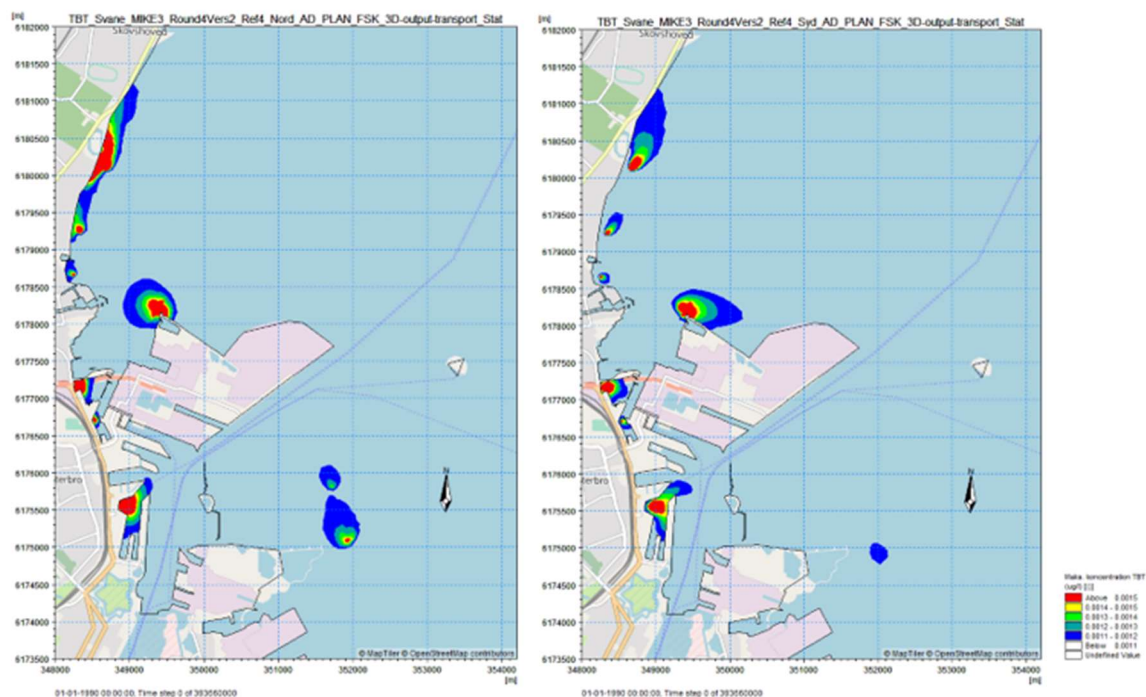
Figur 12 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for chrysen**.
I de røde områder overskrider chrysen miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



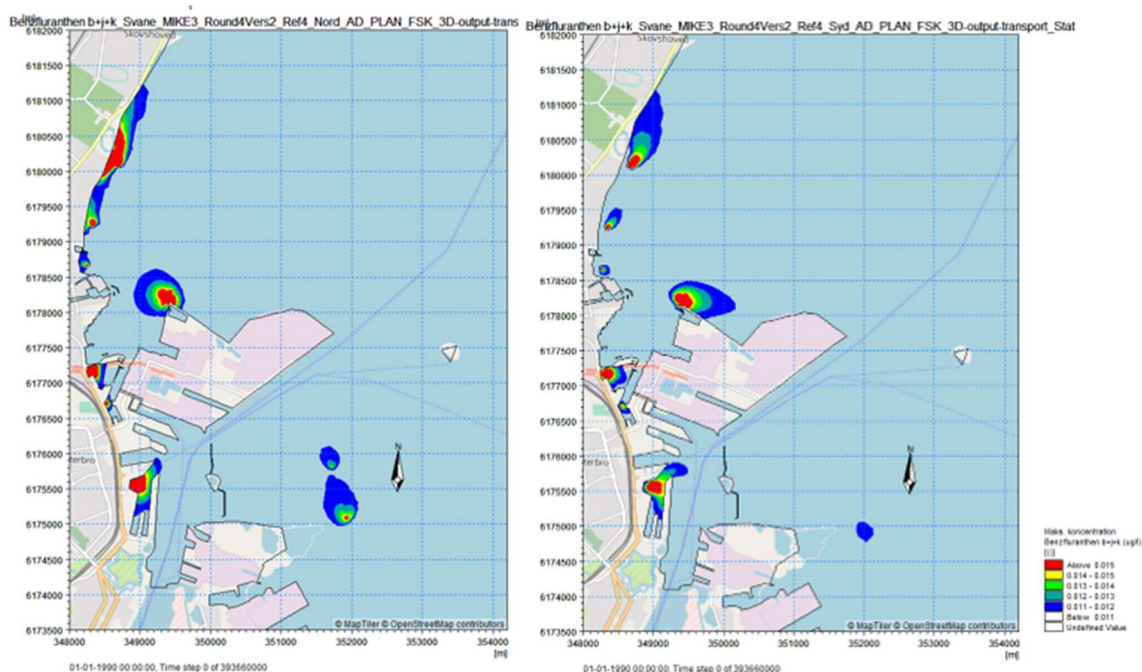
Figur 13 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for pyren**.
I de røde områder overskrider pyren miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



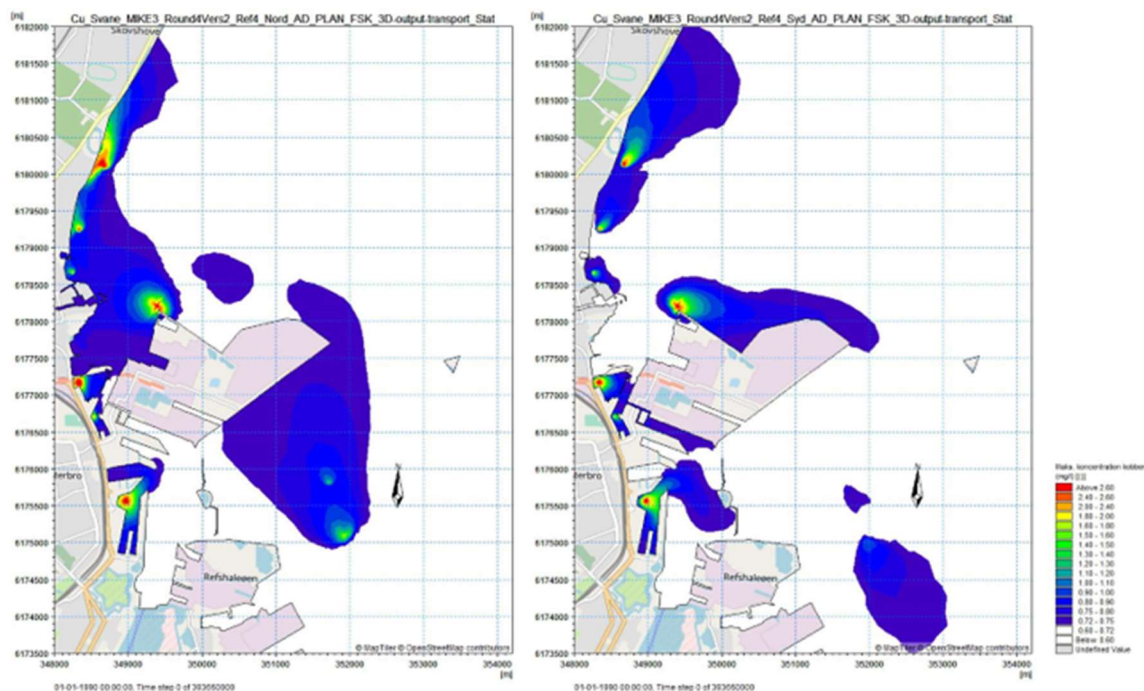
Figur 14 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for zink**.
I de røde områder overskrider zink miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



Figur 15 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for TBT**.
I de røde områder overskrider TBT miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



Figur 16 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for Benz(b+j+k)fluoranthene**.
I de røde områder overskrider Benz(b+j+k)fluoranthene miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.



Figur 17 Blandingszoner i Plan ved en **6 års hændelse for kobber**.
I de røde områder overskrider kobber miljøkvalitetskravet.
Nordgående strøm ses til venstre og sydgående strøm til højre.

7. Påvirkning af natur

Udledningens påvirkning af natur er gennemgået i MKR afsnit 13 og 14.

a. Natura 2000

I MKR afsnit 13.5 er der gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering, der konkluderer, at der er for langt til Natura 2000 områder, til at udledningen kan påvirke dem.

Der ligger ikke Natura 2000-områder inden for undersøgelsesområdet eller i umiddelbar nærhed af skybrudstunnelens udløb UØ404. De to nærmeste Natura 2000-områder er følgende:

- Natura 2000-område nr. 142, Habitatområde H126 og Fuglebeskyttelsesområde F110 – Saltholm og omkringliggende hav.
- Natura 2000-område nr. 143, Habitatområde H127 og Fuglebeskyttelsesområde F111 – Vestmager og havet syd for.

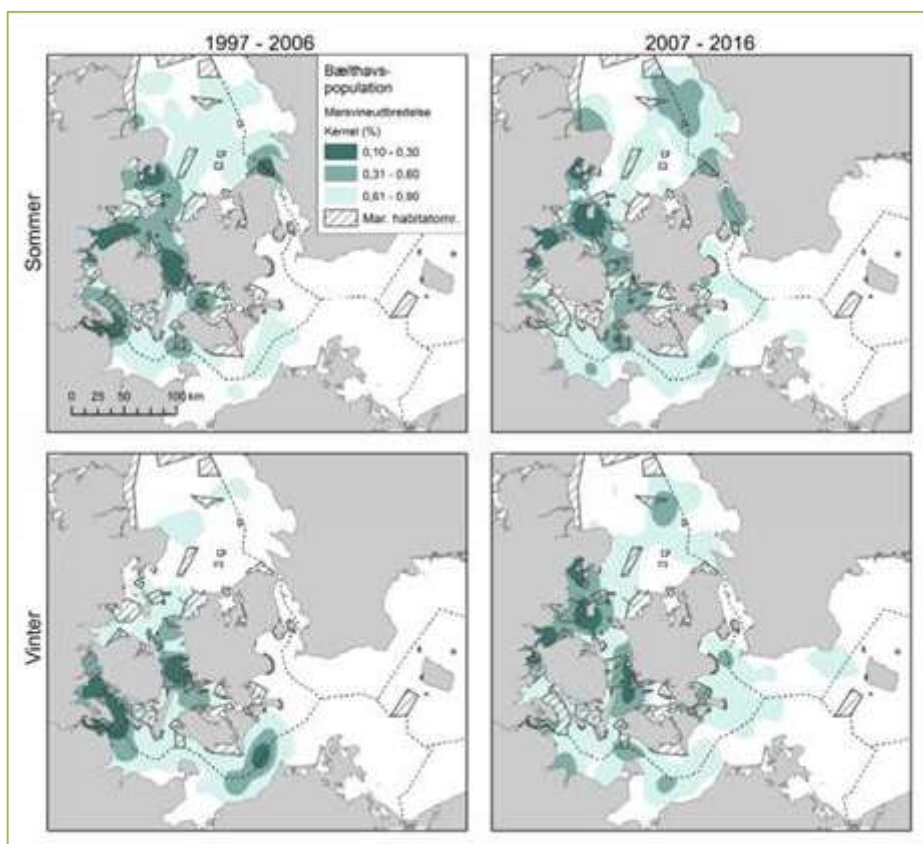
Natura 2000-områderne 'Saltholm og omliggende hav' samt 'Vestamager og havet syd for' ligger så langt borte fra tunnelens udledningspunkt, at de ikke vil blive berørt af projektet. Saltholm ligger over 8 km fra projektområdet. Natura 2000-områdernes placering fremgår af nedenstående figur 15.



Figur 15 Nærmeste Natura 2000-områder omkring projektet.

b. Bilag IV arter

Det centrale Øresund er opholdsområde for marsvin, se figur 16, der er listet i EU's Habitatdirektiv under bilag IV, som strengt beskyttet art. Arten er desuden på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-område nr. 142 Saltholm og omliggende hav, som ligger ca. 8,4 km fra Fiskerihavnen. Tætheden af marsvinebestanden i det nordlige Øresund varierer over året med de højeste tætheder om sommeren. De største forekomster findes i Storebælt og Lillebælt. Forekomsten og påvirkningen af bilag IV arter i Øresund er gennemgået i MKR afsnit 13.2.12 og 13.4.11.



Figur 16 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar).

I MKR er det konkluderet, at der ikke vil være en påvirkning af marsvin. Udledningen vil ikke påvirke fødegrundlaget for marsvin, og der vil ikke forekomme større støjgener eller andre fysiske påvirkninger fra udløbsbygværket.

c. Vandområdeplaner

I forhold til overholdelse af vandområdeplanerne, så vil Svanemøllen Skybrudstunnel reducere udledningen af spildevand med over 90 % i forhold til den nuværende udledning

til vandområdet. En reduktion der er nødvendig, hvis vandområdeplanerne skal kunne overholdes. Se afsnit 14.3.1.

Overordnet set vil udledningerne reducere mængden af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer til Øresund og dermed bidrage til vandområdets målopfyldelse. De fremtidige udledninger vil dermed ikke indebære risiko for tilstandsforringelse af hverken økologisk eller kemisk tilstand eller være til hinder for målopfyldelse.

Den økologiske og kemiske tilstand for Øresund er gennemgået i MKR afsnit 14.5.4 og påvirkningen af Øresund som følge af den ændrede udledning er gennemgået i MKR afsnit 14.7.4 og 14.7.5.

Det vurderes i MKR, at udledningen fra SST i driftsfasen ikke indebærer risiko for uacceptable koncentrationsstigninger i sediment, jf. Miljøstyrelsens vejledning til bek nr. 1433. Realiseringen af SST vil derimod reducere den nuværende belastning af Nordlige Øresund med miljøfarlige forurenende stoffer betragteligt og vil dermed være med til at forbedre sedimentforholdene i vandområdet i forhold til referencescenariet. Herunder de stoffer som i dag er årsag til at ikke-god kemisk tilstand for vandområdet.

Der er stor vandudskiftning i Svanemøllebugten, og da overløbshændelserne derudover er sjældne, hvert 2 år i gennemsnit og hver 6 år i worst case situationen, og de samtidig er kortvarige (< 24 timer), vurderes det, at overskridelser af de generelle kvalitetskrav og kriterier er så sjældne og kortvarige, at de ikke vil føre til bioakkumulation eller målbare koncentrationsstigninger i biota.

Skønt den fremtidige udledning vil ske til Øresund udenfor Svanemøllebugten, vil projektet få en væsentlig positiv påvirkning af vandkvaliteten i selve Svanemøllebugten, da den samlede fremtidige udledning til vandområdet nedbringer næringsstofbelastningen af Svanemøllebugten betragteligt.

7. Bilag

Bilag 1 Link til Gladsaxe Kommunes Spildevandsplan 2021

Bilag 2 Link til Gentofte Kommunes Spildevandsplan 2022-2032

Henvendelse i sagen kan ske til mig på tlf. nr. 2795 4688 eller mail jsni@hofor.dk.

Med venlig hilsen

Jeanet Stagsted
Seniorspecialist

HOFOR A/S

Ørestads Boulevard 35 | 2300 København S | Telefon 33 95 33 95 | CVR-NR. 1007 3022 | www.hofor.dk

Bilag 1 Link til Gladsaxe Kommunes Spildevandsplan 2021

Spildevandsplan 2021 fra Gladsaxe Kommune kan ses på kommunens hjemmeside via dette link:

<https://gladsaxe.dk/Files//Files/Faelles-dokumenter/Planer-politikker-visioner/BMF/Spildevandsplan-2021.pdf>

Bilag 2 Link til Gentofte Kommunes Spildevandsplan 2022-2032

Spildevandsplan 2022-2032 fra Gentofte Kommune kan ses på kommunens hjemmeside via dette link:

[Forside - Spildevandsplan 2022-2032 - Gentofte Kommune \(niras.dk\)](#)