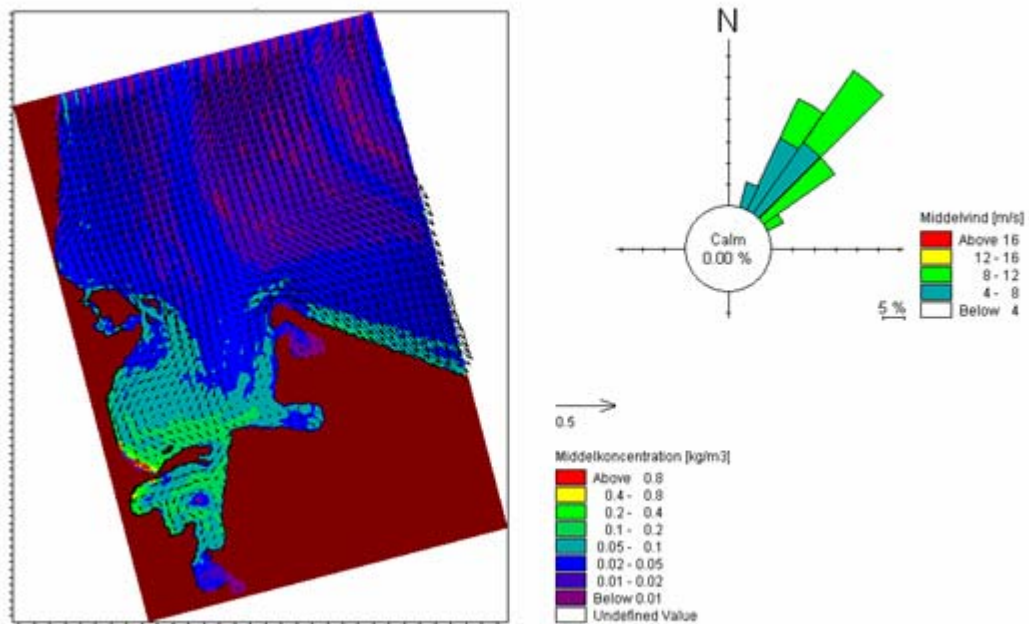


Badested i Svanemøllebugten

Endelig rapport



Udført af
DHI – Institut for Vand og Miljø
i samarbejde med
Hasløv & Kjærsgaard, Arkitektfirma I/S
for
Københavns Kommune

Oktober 2006

Badested i Svanemøllebugten

Endelig rapport

Agern Allé 5
2970 Hørsholm

Tlf: 4516 9200
Fax: 4516 9292
Afd. fax: 4516 8952
E-mail: dhi@dhigroup.com
Web: www.dhigroup.com

Klient Københavns Kommune	Klientens repræsentant Stine Cecilie Brink
----------------------------------	---

Projekt Badested i Svanemøllebugten	Projekt nr. 53947
--	--------------------------

Forfattere Bo Brahtz Christensen Jesper G. Dannisøe Rolf Deigaard Karsten Mangor	Dato Oktober 2006
	Godkendt af 26. oktober 2006

Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Godkendt	Dato
1	Endelig rapport	BBC	RD	KM	26/10/06
0	Endelig rapport, udkast	BBC	RD	KM	16/09/06

Nøgleord Svanemøllebugten Badevandskvalitet Tangforhold Badestrand	Klassifikation <input type="checkbox"/> Åben <input type="checkbox"/> Intern <input checked="" type="checkbox"/> Tilhører klienten
--	---

Distribution Københavns Kommune DHI:	Stine Cecilie Brink BBC;RD;KM;JAO	Antal kopier 4 + pdf 4
--	--------------------------------------	------------------------------



INDHOLDSFORTEGNELSE

1	OPSUMMERING	1-1
1.1	Hydrodynamik	1-1
1.2	Vandkvalitet	1-2
1.3	Tangforhold	1-6
1.4	Bølgeforhold	1-7
1.5	Analyse af bundprøver	1-7
1.6	Sandtransportforhold	1-8
1.7	Tekniske anbefalinger	1-11
1.8	Strande og ideer	1-12
2	INDLEDNING	2-1
3	HYDRODYNAMISK MODEL	3-1
3.1	Formål	3-1
3.2	Modelopsætninger	3-1
3.2.1	Regional model	3-1
3.2.2	Lokal model	3-6
3.3	Resultater	3-9
3.3.1	Strømningsmønstre	3-10
3.3.2	Strømroser	3-14
3.4	Vandskifte	3-15
4	VINDGENEREREDE BØLGER	4-1
4.1	Formål	4-1
4.2	Modelopsætning	4-1
4.2.1	Beregningsnet og bathymetri	4-1
4.2.2	Modelscenarier	4-3
4.3	Vindstatistik	4-3
4.4	Resultater	4-7
4.4.1	Signifikante bølgehøjder	4-8
4.4.2	Retningsspredning og bølgeperiode	4-12
4.4.3	Bølgeroser	4-14
5	BADEVANDSKVALITET	5-1
5.1	Formål	5-1
5.2	Modelopsætning	5-1
5.2.1	Udledninger og overløb	5-1
5.2.2	Anvendte tidsserier for spildevandsudledning	5-2
5.2.3	Spredning og fortynding	5-6
5.2.4	Bakterie modellering	5-6
5.2.5	Solindstråling og vandtemperatur	5-7
5.2.6	Modelscenarier	5-7
5.3	Resultater	5-8
5.4	Diskussion	5-18
6	TANGFORHOLD	6-1
6.1	Nuværende tangbelastning	6-3



6.2	Basis beskrivelser	6-3
6.2.1	Ålegræs	6-3
6.2.2	Makroalger og fedtmøg.....	6-4
6.3	Modelopsætninger	6-4
6.3.1	Lokal hydrodynamisk model	6-4
6.3.2	Partikel model til modellering af tang.....	6-5
6.4	Resultater	6-7
6.5	Diskussion	6-11
7	SANDTRANSPORTFORHOLD	7-1
7.1	Strandprofil	7-1
7.2	Sedimenttransport og ligevægtsretninger	7-2
7.3	Langsgående sedimenttransport	7-3
7.4	Ligevægtsretninger og aktiv dybde for en fremskudt strand.....	7-5
8	INDSAMLING OG ANALYSE AF BUNDPRØVER	8-1
8.1	Indledning	8-1
8.2	Metode.....	8-1
8.3	Glødetab og kornkurver	8-2
8.4	Kemisk analyse.....	8-2
8.5	Kommentarer	8-4
9	REFERENCER	9-1

Bilag A	Bundprøver
Bilag B	Kornkurver
Bilag C	Analyse rapport, kemisk analyse af bundprøver



1 OPSUMMERING

DHI - Institut for Vand og Miljø har i samarbejde med Hasløv & Kjærsgaard, Arkitektfirma I/S for Københavns Kommune udført undersøgelser af mulighederne for etablering af en fremskudt strand i Svanemøllebugten. Undersøgelserprogrammet indeholdt dels en serie tekniske undersøgelser (hydrauliske, vandkvalitetsmæssige og kysttekniske forhold) og dels udarbejdelse af alternative idéforslag til strandudformning og badefaciliteter, dækkende fra det helt simple til omfattende anlæg. Idéforslagene er forsøgt udformet således, at de kan udføres etapevis, hvilket kan være af interesse i såvel teknisk som økonomisk henseende.

Undersøgelsen er blevet inddelt i en række delundersøgelser, hvis hovedkonklusioner er opsummeret i det følgende. Som basis for undersøgelsen er der blevet etableret en regional og to lokale tredimensionale hydrodynamiske modeller. Desuden er der etableret en bølgemodel dækkende hele Øresundsområdet til beskrivelse af vindgenererede bølger i Svanemøllebugten, og der er sluttelig etableret specialmodeller for sandtransport og transport af tang. Der er ligeledes foretaget indsamling af bundprøver.

1.1 Hydrodynamik

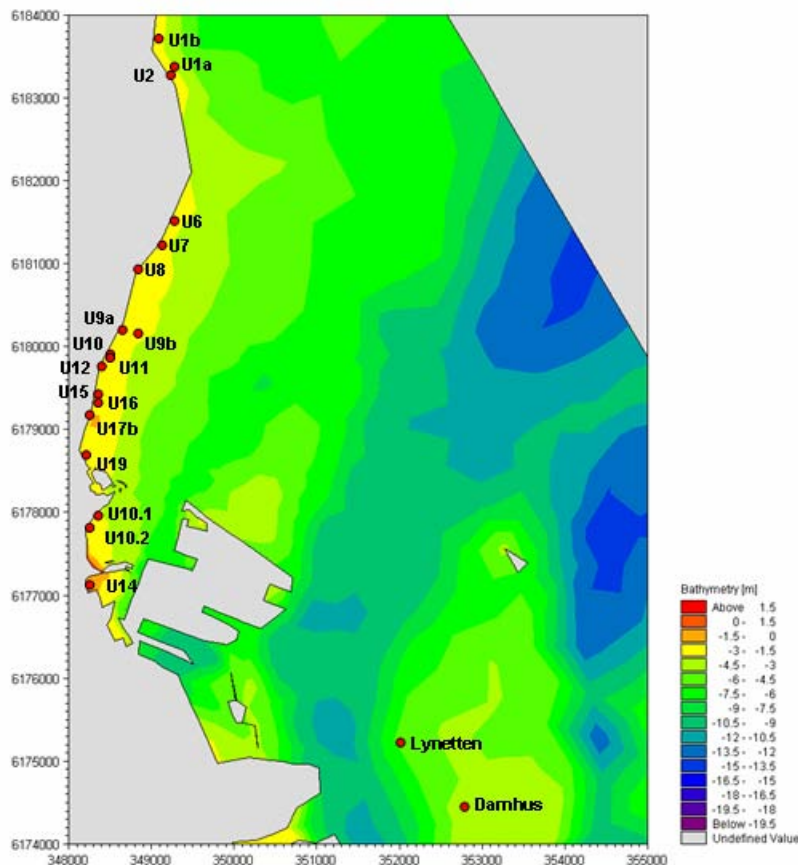
Den lokale hydrodynamiske model afspejlede, at Svanemøllebugten og området nord herfor er en læzone og derved karakteriseret af komplekse strømningsmønstre bestående af flere horisontale hvirvler, som varierer over tid og sted. Inde i Svanemøllebugten er hvirvlerne generelt svage (dybdemidlede hastigheder $\sim 0,05$ m/s), men medvirker til at opretholde et relativt højt vandskifte i området. En typisk opholdstid i den inderste del af bugten (nord for Svaneknoppen) er væsentlig mindre end 24 timer, hvorfor lokal planktonalgedannelse ikke vil kunne finde sted i større mængde, men primært blive tilført udefra. Typisk vil en opholdstid på mere end 24 timer kun forekomme tre til fire gange i løbet af et normalår. Det relativt høje vandskifte er drevet af horisontale cirkulationsceller samt vertikal strømningscirkulation drevet af vindens påvirkning af vandoverfladen. Den lokale hydrodynamiske model er ikke verificeret, da der ikke findes verifikationsdata til rådighed indenfor modelområdet, men da modellen benytter samme parameterspecifikation som den verificerede regionale model, som blev etableret i forbindelse med opførelse af Øresundsforbindelsen, vurderes det, at modellen er pålidelig.

DHI har valgt at benytte en hydraulisk periode på 72 døgn fra efteråret 1993, da denne ud fra statistiske beregninger er repræsentativ hvad angår strømme og vind. Perioden blev oprindeligt udvalgt i forbindelse med bygningen af Øresundsforbindelsen, da man også her havde brug for en repræsentativ periode. Da perioden ligger i efteråret 1993, har det været nødvendigt at påtrykke alle biologiske og biokemiske processer for forhold, der svarer til en sommerperiode for juni-juli. Når der derfor enkelte steder i rapporten er figurer med reference til november-december 1993, er der tale om relativ tidsangivelse, idet alle processer som nævnt er justeret til sommerforhold (temperatur, lys, sigtddybde etc.).



1.2 Vandkvalitet

Badevandskvaliteten i Svanemøllebugten ved den fremskudte strand er vurderet på baggrund af den hydrodynamiske model samt modellering af E.coli bakterieudledninger fra overløbsbygværkerne inde i Svanemøllebugten samt fra Gentofte Kommunes overløb nord for området. Desuden er de generelle udledninger fra Damhusåens Renseanlæg og Lynetten inkluderet i modelleringen. Udledningspunkternes placeringer er vist i Figur 1.1.



Figur 1.1 Udledningspunkter for spildevand og E.coli bakterier. Udledningspunkterne U10.1, 10.2 og 14 er fra Københavns Kommune, mens resten er fra Gentofte Kommune.

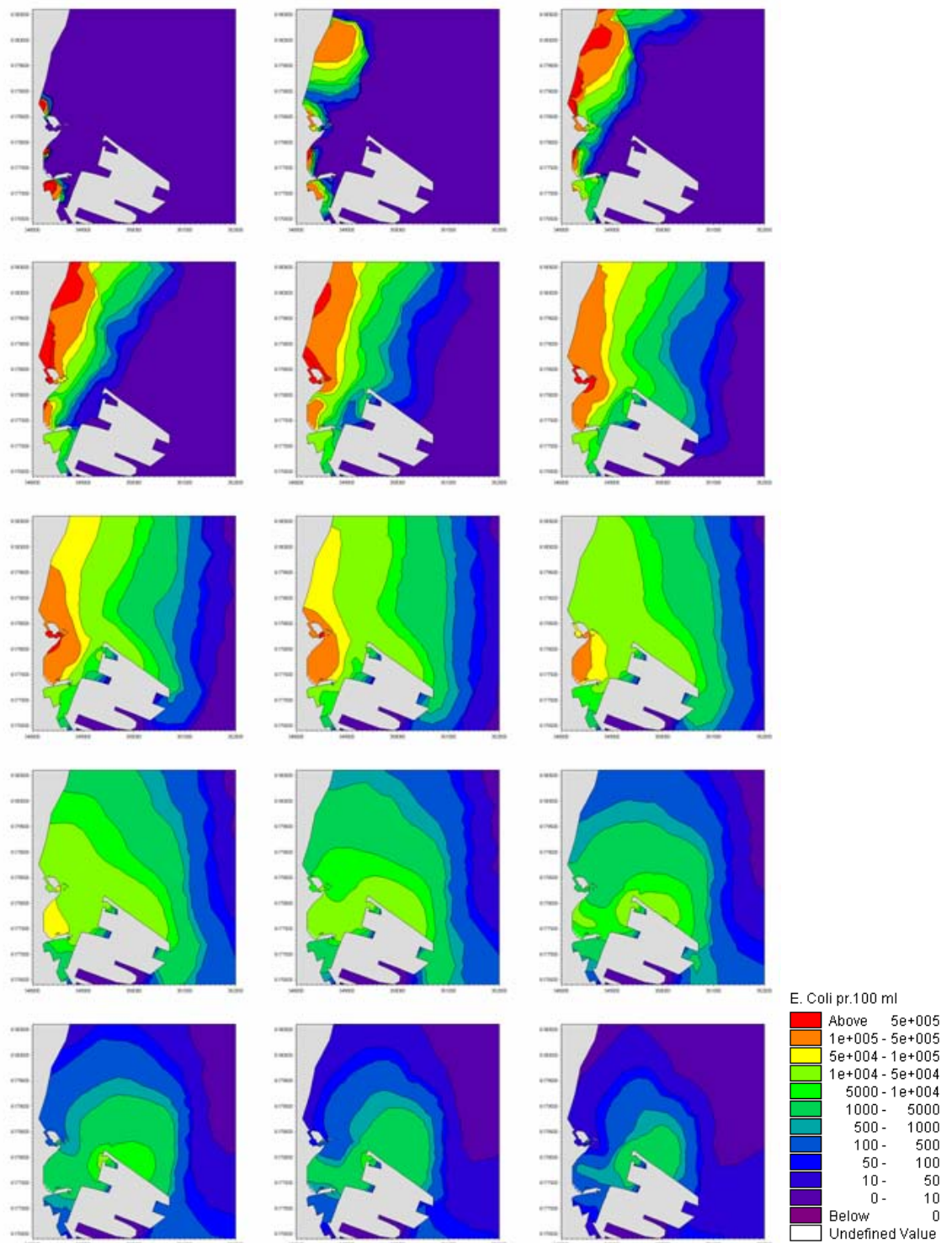
For alle udledninger i Københavns Kommune er der anvendt værdier svarende til situationen efter en række omfattende udbygninger af overløbsbygværkerne, hvoraf de sidste forventes færdige i maj 2007. Disse forbedringer omfatter bl.a. rørlægning og udvidelse af bassinvoluminet af Lergravsparkens forsinkelsesbassin, hvilket forventes at nedsætte den gennemsnitlige samlede årlige aflastning til Svanemøllebugten/Svanemøllehavnen fra 100 – 200.000 m³/år til 35 – 40.000 m³/år. Det må således forventes at forholdene i bugten vil blive forbedret i forhold til hvordan forholdene har været tidligere, men det skal erindres at de ikke uvæsentlige aflastninger fra Gentofte Kommune ikke endnu er blevet tilsvarende reduceret.

De modellerede udledninger repræsenterer de fremtidige forhold i Svanemøllebugten.



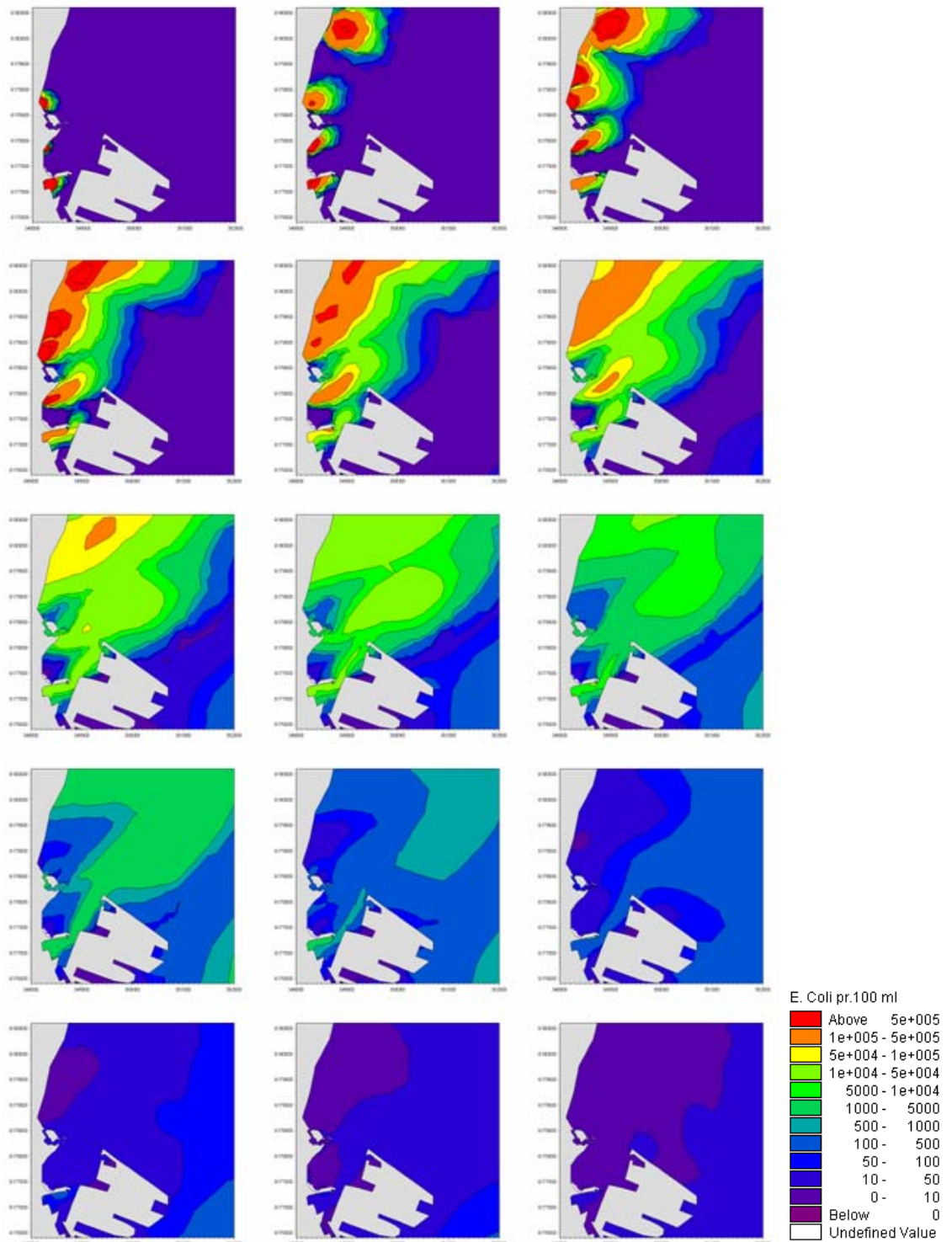
Til simulering af badevandskvaliteten (E.coli) er der anvendt en række sammenhørende tidsserier af spildevandsudledninger fra de tyve udløb fra en regnvejrshændelse fra den 24. maj 2003. Hændelsen er vurderet til at have en forventet returperiode på cirka 1 år for de lokale bygværker i Københavns Kommune. Valget af hændelsen er gjort i samarbejde med kommunen for at finde en repræsentativ hændelse, hvor udledningen er stor nok til at få alle de viste bygværker aktiveret. Hændelsen er påtrykt cyklisk hvert fjerde døgn gennem den modellerede periode på 72 døgn for at kunne vurdere udbredelsesmønsteret for 18 hændelser, idet disse antages at dække stort set alle kombinationer af vind- og strømretning. Perioden på fire døgn er valgt for at sikre tilstrækkelig tid til nedbrydning og henfald af E.coli bakterierne, således at hændelserne er uafhængige.

Modelleringen viste, at de mest kritiske forhold opstår under forhold med en sydgående kyststrøm, idet denne trækker udledningerne fra Gentofte kommune ind i Svanemøllebugten, som illustreret i Figur 1.2, der viser fordelingen af E.coli koncentrationer med én times mellemrum i en situation med sydgående strøm.



Figur 1.2 Billedsekvens visende udbredelse af E.coli koncentrationer i Svanemøllebugten under kritiske forhold med sydgående strøm. Tidsrummet mellem billederne er en time.

Omvendt opstår de mest gunstige forhold for en udledningshændelse, når vinden blæser fra det sydvestlige hjørne, idet det forurenede vand trækkes ud af bugten. Ligeledes er der ingen påvirkning fra overløbene i Gentofte Kommune. Figur 1.3 viser en billedsekvens, som illustrerer denne situation.



Figur 1.3 Billedsekvens som viser udbredelse af E.coli koncentrationer i Svanebøllebugten under gunstige forhold. Tidsrummet mellem billederne er en time.

En statistisk analyse af de simulerede udledningshændelser indikerer, at den fremtidige grænseværdi på 500 E.coli/100 ml. i gennemsnit overskrides inde i bugten i omkring 10 timer pr. hændelse. Der må derfor påregnes en lukning af badeområdet i 24 timer efter en hændelse for at være på den sikre side. Den fremtidige overløbsfrekvens for udløbne til Svanebøllebugten fra Københavns Kommune vil typisk blive af størrelsesordenen



2-3 gange pr. badesæson, eller 5 gange år, hvorimod de to mest kritiske overløbsbygværker i Gentofte Kommune U17b og U19 har en overløbsfrekvens på 6-8 udledninger pr. år. Da overløb er mest hyppigt forekommende i sommerperioden, må der påregnes udstedelse af badeforbud 2-4 gange i løbet af en typisk badesæson. Det skal bemærkes at dette udgør en forbedring af forholdene i forhold til tidligere.

1.3 Tangforhold

Den inderste del af Svanemøllebugten er udformet med en lodret spunsvæg for at hindre at tang aflejres permanent i området og for at lette eventuel oprensning. Dette virker nogenlunde efter hensigten, idet ålegræs/tang, som periodevis aflejres i vandet foran spunsen, i de fleste tilfælde flyder bort igen. Hvis der imidlertid forekommer aflejringer i badesæsonen og tangen begynder at lugte, så fjerner Københavns Havn tangen vha. en lastbil med grab. Tangen køres herefter til depot for tørring hvorefter det køres til forbrænding. De sidste 3 år er der opsamlet tangmængder af 100 og 330 tons efter tørring.

Tangforhold i bugten er vurderet ud fra områdets beskaffenhed samt kvalitativ modellering af, hvorvidt eksternt tilført tang i form af ålegræs/overfladetang vil føre til tangophobninger i området med den fremskudte strand. Modelresultaterne viste, at eventuelle tangophobninger er kraftigt korreleret til vindretning og i lidt mindre grad til vindhastighed. Tangophobninger vil generelt kun forekomme, når vinden kommer fra det nordøstlige hjørne, og såfremt der befinder sig løsrevet ålegræs eller overfladetang inde i området, dvs. specielt i juli, august og september, hvor biomassen er størst eller efter kraftigt blæsevejr, hvor tang og ålegræs kan løsrives. Den fremskudte strands placering i bunden af Svanemøllebugten er forholdsvis gunstig hvad angår hyppigheden af tangansamlinger, idet vind fra nordøst forekommer forholdsvis sjældent i sommerperioden, men samtidig er bugtens V-form med til at koncentrere tangen i bunden af bugten i disse sjældne hændelser.

Tangforholdene i området vil ligeledes afhænge af, hvorvidt man vælger at anlægge en fremskudt sandstrand eller opføre en fremskudt kajvæg med badebroer. Etableres en sandstrand, vil tangen skylles op på stranden med aflejring af tangvolde til følge, hvorimod tang samlet foran en kajvæg vil flyde bort igen, når vinden skifter til fralandsvind. Aflejring af tang i form af tangvolde er naturligt forekommende langs Øresunds kyster og vil ikke give anledning til væsentlige lugtgener. Lugtgener på sandstrande optræder typisk på lokaliteter med et foranliggende lavvandet område (som syd for Køge havn, syd for Mosede havn, syd for Rungsted havn og ud for Amager Strand før bygning af Amager Strandpark), hvor tangen fanges på det lave vand og går i forrådnelse med kraftige lugtgener til følge.

De nuværende kyster i Svanemøllebugten består af stenkastninger langs flankerne af bugten og en lodret kajvæg i bunden af bugten, hvilke kysttyper er ideelle med hensyn til minimering af tangproblemer. En løsning med en sandstrand indebærer risiko for dannelse af tangvolde, men ingen nævneværdig risiko for alvorlige lugtgener. Endelig er der mulighed for at placere stranden på en ø ude i bugten, som på baggrund af resultaterne af tangsimuleringerne skønnes at være væsentlig mindre udsat for aflejring af tangvolde. Dette skyldes, at den inderste del af bugten virker som en tragt, som koncentrerer tangansamlingerne. Denne mekanisme vil ikke være til stede, såfremt stranden anlægges på en ø ude i bugten.



Uafhængig af hvilken type løsning der vælges ud fra en overordnet afvejning af alle forhold, så kan det overvejes at nedsætte risikoen for tangansamlinger ved at placere en række flydespærringer til afskærmning af strandområdet. Denne løsning kan dog af forskellige praktiske årsager ikke umiddelbart anbefales og det anbefales derfor kun at overveje en sådan løsning, efter der er indvundet erfaringer uden installation af en sådan flydespærre.

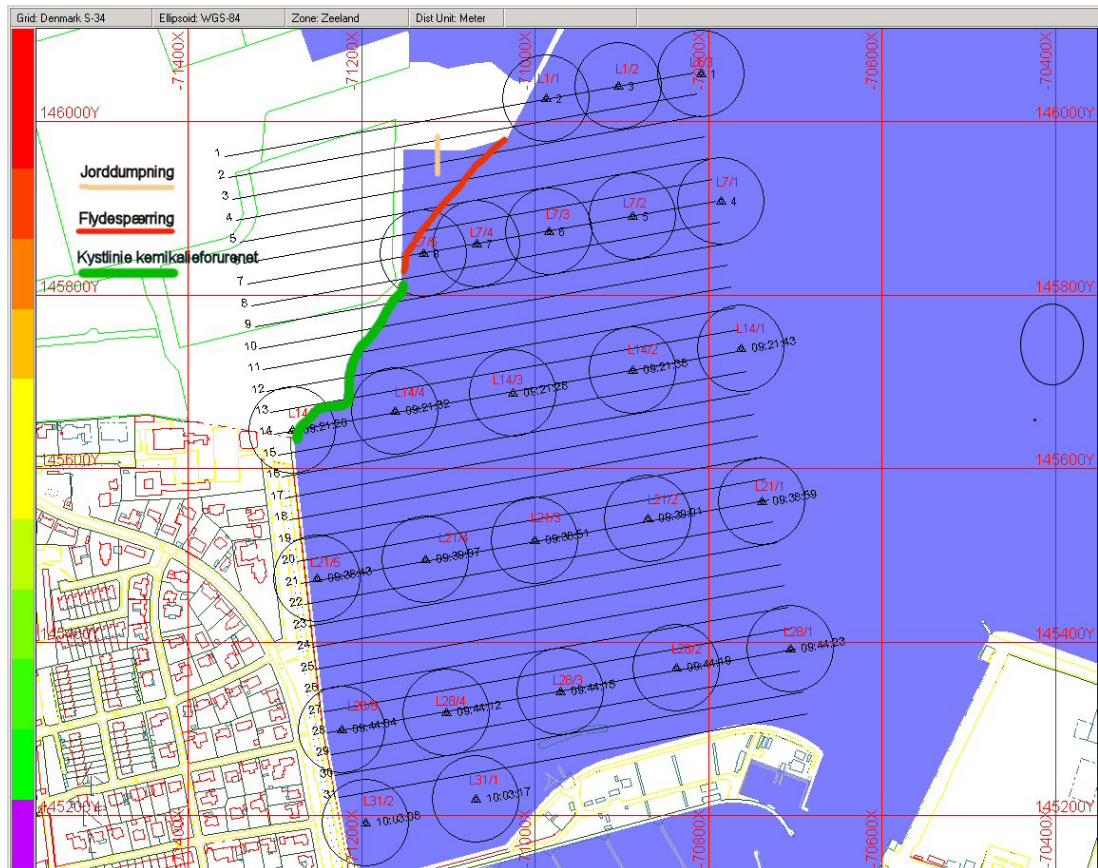
1.4 Bølgeforhold

Bølger inde i Svanemøllebugten er primært vindgenererede. Bølgernes højde, hyppighed og udbredelsesretning er af stor betydning for strandens udformning og kvalitet. Der er derfor etableret en bølgemodel dækkende Øresundsregionen fra Helsingør-Helsingborg i nord til midten af Saltholm i syd. Modellen er brugt til at simulere bølgeforholdene i Svanemøllebugten for en række betydende kombinationer af vindhastigheder og vindretninger. Modellen beskriver bølgernes udbredelse i bugten under indflydelse af vind, bundfriktion, refraction, retningsspredning, brydning og skyggeeffekt fra de mange havneanlæg i området. Der er etableret bølgestatistikker i udvalgte positioner i bugten på grundlag af bølgesimuleringerne og vindstatistik for området.

Resultaterne af bølgeanalyserne er benyttet som basis for modellering af sandtransport og kyststabilitet.

1.5 Analyse af bundprøver

Med henblik på at undersøge forureningstilstanden af bundsedimenterne i bugten blev der den 19. maj 2006 udtaget 25 bundprøver fra de øverste 10 cm af bunden. Prøvetagningen blev udført fra gummibåd med en van Veen grab. Prøvepositioner blev fastlagt med GPS, og vist i Figur 1.4.



Figur 1.4 Oversigt over bundprøvestationer.

Under prøvetagningen blev det konstateret, at bunden er bevokset med ålegræs på dybder større end ca. 3 meter og i den nordlige del af området helt ind under land på 2 meters vanddybde. Fire bundprøver fra området ved den fremskudte strand blev udvalgt i samråd med Miljøkontrollen, Københavns Kommune til nærmere analyse for glødetab, kornfordeling samt kemisk analyse for tungmetaller, kulbrinter, PAH-forbindelser, PCB og Organotinforbindelser. Primærmaterialet i bundprøverne bestod af sand og silt.

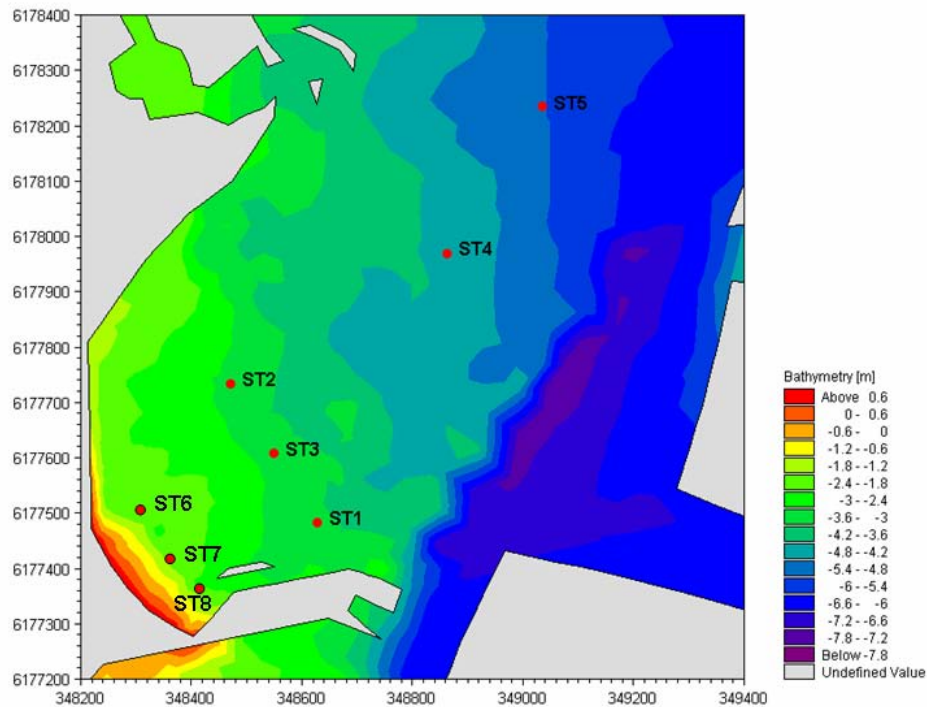
Hovedkonklusionen af analysen er, at sedimentets ”miljømæssige tilstand” er relativt god. I en enkelt prøve blev der dog fundet et indhold af kviksølv, som overskrider det øvre aktionsniveau, som angiver det niveau, hvor der kan være begyndende økotoxikologiske effekter. Der bør derfor inddrages flere bundprøver til belysning af, hvorvidt kviksølvforekomster er et reelt problem.

1.6 Sandtransportforhold

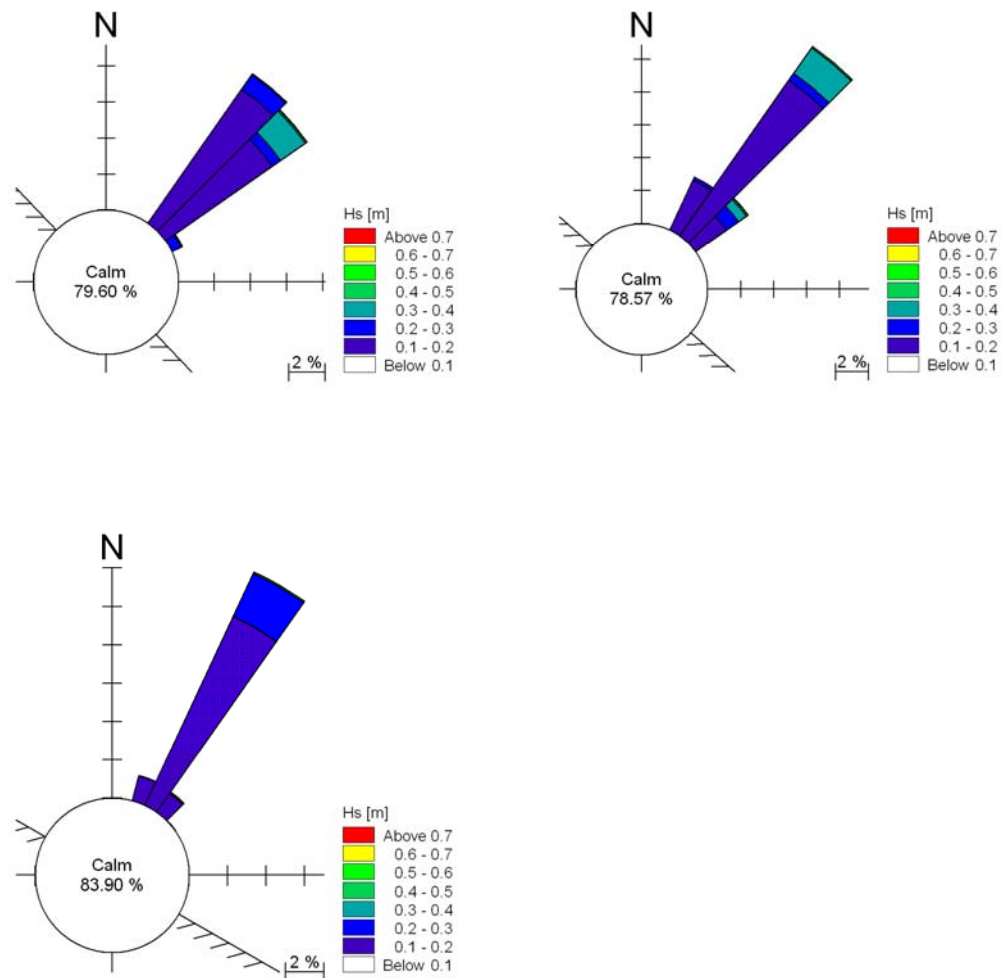
En eventuel ny strand i området skal være stabil. Med henblik på at undersøge hvilken form stranden skal have for at være stabil, er der foretaget analyser af transportforholdene. Sand transporteres langs med stranden under påvirkning af bølger og bølgegenererede strømme. Bølgeførholdene er den dominerende faktor for den resulterende årlige nettotransport langs stranden sammen med kystprofilets form og sandets beskaffenhed. Ved analyse af transportforholdene er det således undersøgt, hvordan stranden skal orienteres for at opnå en stabil orientering. En strand bygget med denne stabile orientering vil stort set bevare sin form bortset fra mindre variationer fra sæson til sæson og som



følge af påvirkning fra enkelte storme. I Figur 1.5 er vist de punkter, hvori der er beregnet bølgeforhold, og i Figur 1.6 er der vist tre bølgeroser fra området ud for den frem-skudte strand med angivelse af den tilhørende ligevægtsorientering af strandlinien.



Figur 1.5 Oversigt over punkter hvor der er udtaget bølgeroser og beregnet transportparametre.



Figur 1.6 Bølgeroser med ligevægtsretninger i punkterne 6, 7 og 8 i området ud for en mulig fremskudt strand i bunden af bugten.

Et andet forhold af væsentlig betydning er, til hvilken dybde sandet på bunden vil blive aktiveret af bølgerne. Denne dybde kaldes den "aktive dybde". Dette bestemmer, hvor langt ud bunden vil vedblive med at være sandbund, da bunden på større dybder med tiden vil blive dækket af og blandet med finere sedimenter med organisk materiale. Den uforstyrrede bund på disse større vanddybder vil derfor fremtræde blød, og bunden kan blive begroet med ålegræs.

Den aktive dybde er tilnærmelsesvis bestemt som to gange den signifikante bølgehøjde, $H_{s,12h}$, der i middel overskrides 12 timer om året. Resultaterne er vist i Tabel 1-1. "Afstand fra bunden af bugten" angiver, hvor langt fra bunden af bugten stationen for beregningerne er placeret, jævnfør Figur 1.5.

Af de estimerede aktive dybder fremgår det, at disse vil være af størrelsesordenen 0,6 til 0,9 m for en fremskudt strand i bunden af bugten. Dette kan betegnes som en strand af middelgod kvalitet, idet der vil være risiko for udvikling af blød bund i den nedre del af strandprofilen på dybder større end 0,6 til 0,9 m. For at give et sammenligningsgrundlag kan det oplyses, at de østvendte strande i Amager Strandpark har en aktiv dybde af størrelsesordenen 1,2 til 1,4 m, medens lagunestranden har en aktiv dybde af størrelsesordenen 0,4 m. Den anvendte beregningsmetode tager ikke hensyn til effekter fra baden-



de, som vil medvirke til at rode op i sandbunden og derved modvirke dannelse af blød bund.

Tabel 1-1 Beregnet ligevægtsretning og aktiv dybde for station 1-8.

Station	Ligevægtsretning [deg]	$H_{s,12h}$ [m]	Aktiv dybde [m]	Afstand fra bunden af bugten [m]
1	35	0,5	1,0	350
2	47	0,53	1,1	350
3	38	0,51	1,0	350
4	43	0,67	1,3	850
5	52	0,77	1,5	1200
6	46	0,44	0,9	100
7	42	0,45	0,9	100
8	30	0,29	0,6	100

En mulighed for at opnå en mere eksponeret strand og dermed en bedre strandkvalitet er at anlægge en strand på en fremskudt ø i bugten. Det fremgår af Tabel 1-1, at dette vil medføre en lidt bedre eksponering af stranden, hvis denne placeres på en ø i nærheden af Station 1, medens en væsentlig forbedring vil kræve, at øen flyttes meget langt ud i bugten, jævnfør forholdene i punkt 4 og 5. Fremrykning af en strand helt ud til disse yderste punkter er dog næppe realistisk.

1.7 Tekniske anbefalinger

Det fremgår af analyserne, at en ny fremskudt strand i bunden af Svanemøllebugten kun vil blive af moderat god kvalitet, og at den periodevis vil blive udsat for akkumulation af tang i form af opskyllede tangvolde, som det ses på mange naturlige kyster i Øresundsområdet. Det anbefales derfor, at et nyt rekreativt område i bunden af bugten udformes med en lodret væg, som vil forhindre dannelse af permanente tangansamlinger. På landarealet bag en sådan fremskudt væg kan eventuelt etableres en "tør strand", dvs. et areal dækket med strandsand, som vil tjene samme formål som en normal bagstrand. Bademuligheder kan etableres via badebroer. Man kan eventuelt overveje at opfylde området ud for væggen med en sandskråning, som når op til en dybde af ca. 0,4 - 0,5 m, hvilket vil medføre, at der kan soppes og bades på relativt lavt vand foran væggen. Et sådant areal må ikke være for bredt og for lavvandet, idet der så vil kunne opstå vedvarende tangansamlinger i dette område.

En anden, men dyrere, løsning vil være at bygge en ø længere ude i bugten med en sandstrand. Dette vil medføre en bedre eksponering og dermed en lidt bedre strandkvalitet, og ligeledes vurderes det, at en sådan strand vil være væsentligt mindre udsat for tangansamlinger.

Det fremtidige badevandskrav om at "grænseværdien på 500 E.coli/100 ml ikke må overskrides i mere end fem procent af tiden" er opfyldt uden problemer. Der må dog påregnes to til fire hændelser i løbet af badesæsonen i et normalår, som kortvarigt overskrider grænseværdien. Dette udgør en moderat reduktion i belastningen i forhold til tidligere som er opnået ved etablering af større forsinkelsesbassiner mv. i Københavns Kommunes afløbsområde til Svanemøllebugten samt etablering af et mini renseanlæg. Reduktionen vurderes til kun at være moderat fordi der stadig sker flere aflastning til



bugten fra Gentofte kommune. DHI er imidlertid informeret om at Gentofte Kommune ligeledes overvejer optimering af aflastningsforholdene i kommunen, men der foreligger for nærværende ikke oplysninger om resultater og beslutninger om disse forhold. Nærværende undersøgelser har således vist at de fremtidige badevandsforhold i Svanemøllebugten med de ovennævnte tiltag er forbedret i forhold til tidligere, men at der stadig vil forekomme nogle kortvarige situationer med uacceptable badevandsforhold. Forhold skønnes at blive yderligere forbedret såfremt Gentofte Kommune ligeledes gennemfører minimering af aflastningen til Svanemøllebugten og tilstødende områder. Det skal bemærkes at Københavns Kommune planlægger at udvide eksisterende varsling af badevandskvalitets til også at omfatte Svanemøllebugten såfremt det besluttes at gennemføre bade faciliteter i Svanemøllebugten. Den potentielle risiko for badning i forurenede vand vil således blive elimineret ved lukning af bade faciliteterne i tilfælde med uacceptable forhold. Med et sådant system skønnes det at der vil kunne opnås sikre bade forhold i Svanemøllebugten, men det bør parallelt hermed overvejes om aflastningsforholdene kan forbedres yderligere i såvel Københavns Kommune som i Gentofte Kommune.

1.8 Strande og ideer

På grundlag af de gennemførte undersøgelser er udarbejdet idéskitser til en mulig udformning af bademulighederne i Svanemøllebugten. Idéskitserne er udført af Hasløv & Kjærsgard og de rapporteret særskilt i rapporten:

Badested i Svanemøllebugten
Idéskitser
Oktober 2006

Forslagene er udformet med fokus på forskellige bademuligheder. Stranden er den familie- og småbørnsegne bademulighed, men der er også vist muligheder for, hvordan badning fra særlige anlæg - broer mv. - kan åbne for andre badeaktiviteter - vinterbadning mv.

Stedet

Svanemøllebugten har en særlig placering i byen. Der er herfra en vigtig fri udsigt imod nord og nordøst over Øresund. Denne udsigt skal fastholdes og udvikles - også efter indpasning af et badeanlæg.

Området har særlige trafikale forudsætninger med fokus på, at det er et lokalt badested med stærkt begrænsede parkeringsmuligheder. Der skal især være gode forhold for gående og cyklende.

Stedet kommer til at ligge tæt integreret med den eksisterende lystbådehavn, som også giver særlige funktionelle forudsætninger. Lystbådehavnen skal kunne fungere både mht. besejling og adgangsforhold.

Endelig har stedet også en særlig placering i læ af kysten. Specielt de østlige dele kan få en solåben og attraktiv placering for solbadning/badning sidst på eftermiddagen og om aftenen.

To forslag



Der er skitseret to hovedprincipper for en udformning af bademulighederne.

Forslag A viser en badestrand inderst i Svanemøllebugten. En strand med en udstrækning på ca. 170 m orienteret mod den fremherskende bølgeretning fra nordøst, se Figure 1.7.

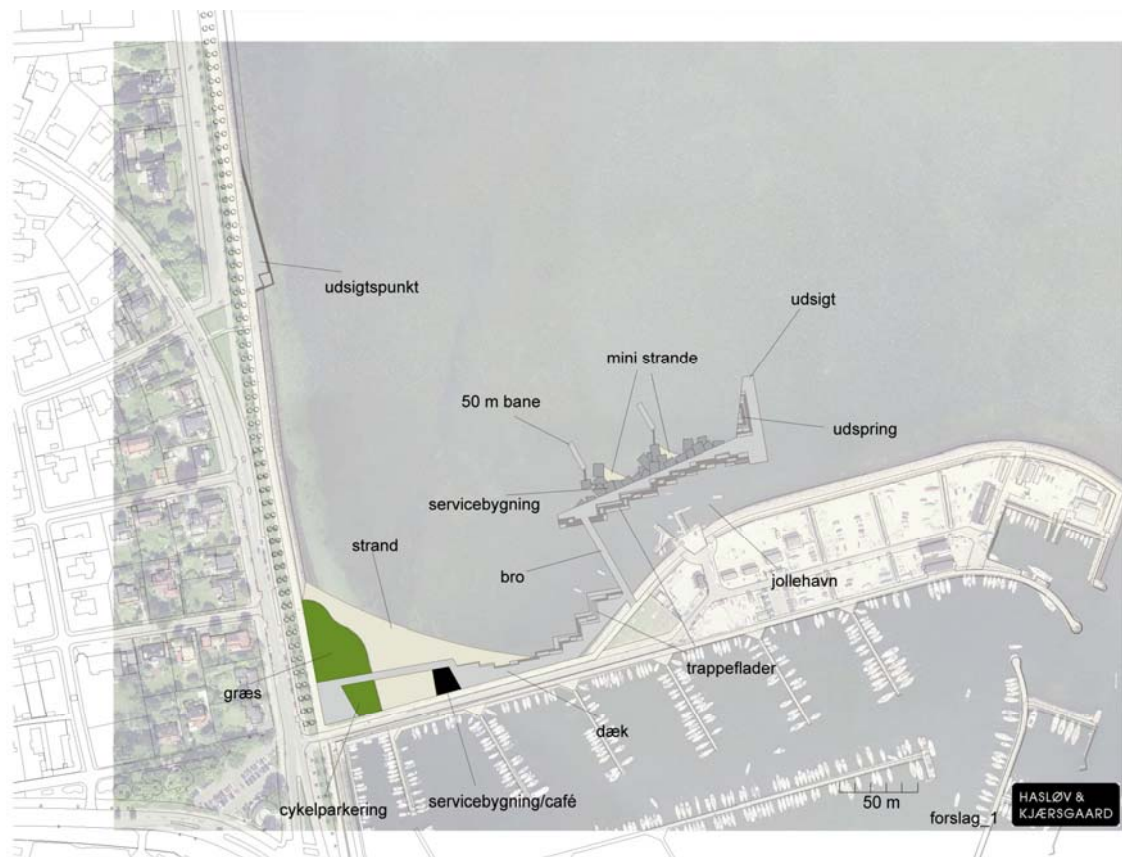


Figure 1.7 Forslag A til badestrand i Svanemøllebugten

Stranden kan suppleres med andre badeanlæg etableret på den eksisterende jollehavns nordre mole. Her kan der etableres et badelandskab på store 'klipper' i beton. Forslag 1 kan etapedeles i små enheder med en første etape, der blot etablerer sandstranden inderst i bugten. Området vil kunne udformes med opholdsarealer på de etablerede landområder og eksisterende moler. Der kan indrettes promenader, græsarealer, cykelparkering samt en lille servicebebyggelse med kiosk og toiletter.

I forhold til risikoen for ophobning af tang i området vil stranden inderst i bugten stille særlige krav til vedligeholdelsen. Forslag 1 vil kun i beskeden grad påvirke sejladsmulighederne i Svanemøllebugten.

Forslag B viser et anlæg, hvor den inderste del af bugten udvikles som en 'badekaj' med en lav kaj imod vandet, hvor der placeres trapper og badebroer. Badningen foregår på vanddybder fra ½ m på sandbund. Dette forslag er præsenteret i Figure 1.8

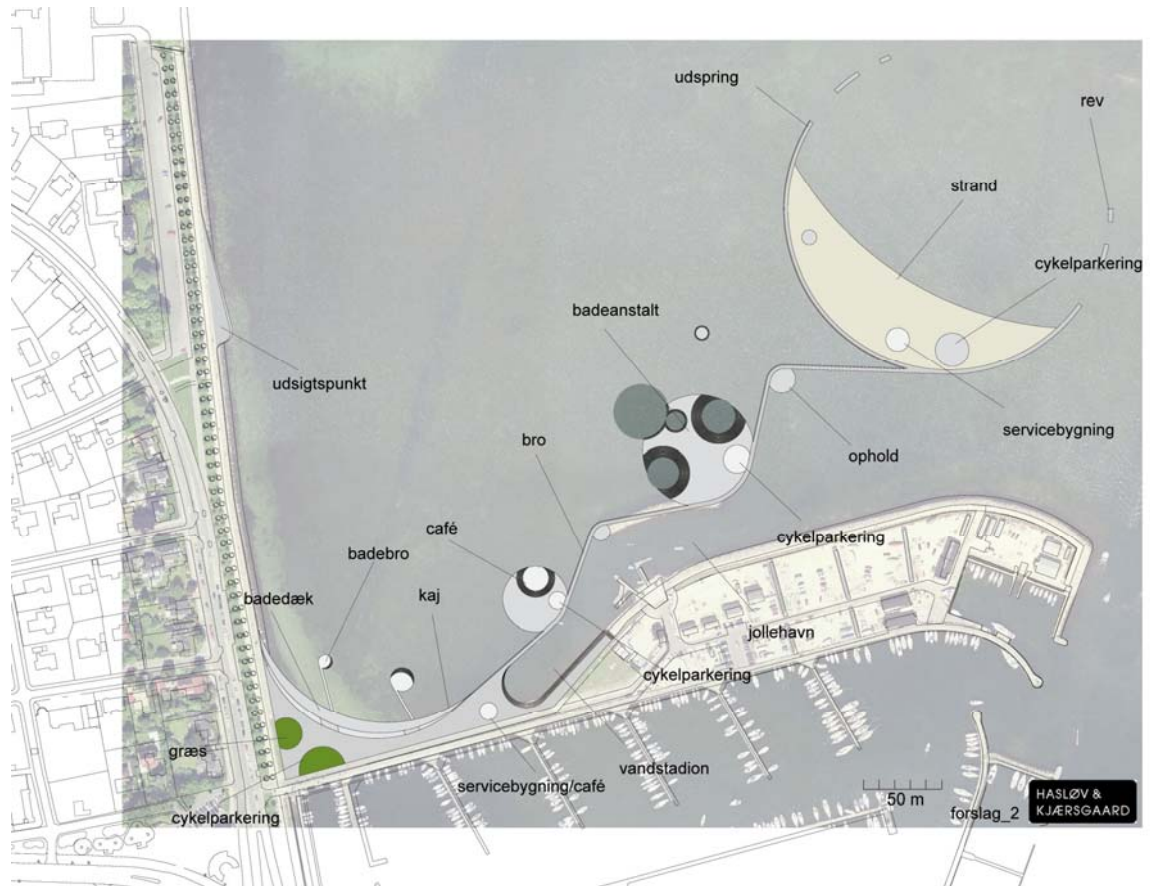


Figure 1.8 Forslag B til badefaciliteter i Svanemøllebugten

I den yderste del af Svanemøllebugten etableres en ny ø formet som en halvmåne, som bliver den egentlige badestrand i området. Denne strand bliver ca. 200 m lang.

Adgangen etableres som en langstrakt, bred promenadebro med plads til både gående og cyklende. Undervejs kan der etableres særlige badeanlæg, fx en vinterbadeanstalt mv. Broen udformes med adgangsmuligheder til cykelparkeringsarealer undervejs.

Også dette forslag kan etapedeles, så øen længst ude etableres i en sen etape.

I forhold til risikoen for ophobning af tang vurderes denne model at fungere efter samme princip som den nuværende afslutning inderst i Svanemøllebugten, hvor en lille kajvæg gør, at sammendreven tang ikke lægger sig på konstruktioner og eller stranden. Dette bevirker at del af tangen forsvinder fra området ved naturens hjælp. Der vil dog forekomme situationer, som med den nuværende kajvæg, hvor det vil være nødvendigt at fjerne sammendrevet tang maskinelt.

Forslag B vil påvirke sejladsmulighederne i Svanemøllebugten. Kun kajakker og robåde vil kunne sejle mellem 'øerne'.