



RAPPORT LNR 5206-2006

Sjøbad på Filipstad

Vurdering av egnethet



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 73 54 63 85 / 86
Telefax (47) 54 63 87

Tittel Sjøbad på Filipstad. Vurdering av egnethet	Løpenr. (for bestilling) 5206-2006	Dato 2006.05.09
	Prosjektnr. Undernr. 26119	Sider Pris 21
Forfatter(e) Walday, Mats Magnusson, Jan Lindholm, Oddvar Thaulow, Haakon	Fagområde Utredning	Distribusjon
	Geografisk område Oslo	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Oslo Havn v/ Eva Hagen	Oppdragsreferanse Mail av 19.01.06
--	---------------------------------------

Sammendrag

NIVA har gjort en vurdering av egnetheten for sjøbad på Filipstad, basert på tilgjengelig informasjon. Vurderingen omfatter også forhold som bør utredes nærmere. Med utgangspunkt i dagens kjente forhold ved Tjuvholmen vil Filipstad trolig ha godt egnet badevann i 70 - 80 % av sommerhalvåret. I 20 - 30 % av tiden vil de hygieniske forholdene være mindre egnet for friluftsbad, og en må regne med at det i 10 % av tiden er risiko for ikke egnet badevann. Bortledning, rensing, eller annen egnet behandling av overløps- og overflatevann fra området kan forbedre situasjonen. Utformingen av selve badeplassen er viktig for å sikre best mulig vannutskiftning. Det er meget tvilsomt at området utenfor badeanlegget, eller i eventuelt anlagte kanaler, kan brukes til fritidsaktiviteter knyttet til is. Det må utredes hvorvidt særlige tiltak må til for å hindre spredning av miljøgifter fra bunnområdene i anleggs- og driftsfasen.

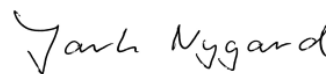
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Havneområde Badeplass Vannkvalitet Egnethet 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Harbour area Bathing Water quality Suitability
---	--



Mats Walday
Prosjektleder



Kari Nygaard
Forskningsleder



Jarle Nygaard
Fag- og markedsdirektør

26119

Sjøbad på Filipstad
Vurdering av egnethet

Forord

NIVA har på oppdrag fra Oslo havn, v. Eva Hagen, vurdert egnethet og utredningsbehov for en eventuell etablering av sjøbad på Filipstad i Oslo kommune. Utviklingen av Filipstadorrådet er en del av Oslo kommunes utvikling av Fjordbyen.

Ole Falk Frederiksen, AS Civitas har vært Oslo havns kontaktperson under arbeidet med rapporten.

Oslo, 9. mai 2006

Mats Walday

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	5
1. Innledning	6
2. Badevannskvaliteten i området.	7
2.1 Datagrunnlaget.	7
2.2 Generelle krav og retningslinjer for badevannskvalitet.	7
2.3 Vurdering av badevannskvaliteten i området i forhold til krav og retningslinjer	9
2.4 Forurensning av bunnområdene	12
2.5 Filipstad som badeplass.	13
2.6 Isforholdene i Havnebassenget.	14
3. Håndtering av overvann	19
3.1 Generelt	19
3.2 Overvannet - fra kostbart problem til ressurs	19
4. Anleggelse av sandstrender	20
5. Referanser	21

Sammendrag og konklusjoner

NIVA har gjort en vurdering av egnetheten for sjøbad på Filipstad, basert på tilgjengelig informasjon. Vurderingen omfatter også forhold som bør utredes nærmere. Områdets egnethet for skøyteaktiviteter vinterstid er også kort omtalt.

I forbindelse med Oslo kommunes utvikling av Fjordbyen har det kommet inn forslag om å etablere et sjøbad i Filipstadområdet. Forslagsstillerne har ulike løsninger på hvor og hvordan sjøbadet skal etableres. Vi har ikke vurdert hvert enkelt forslag, men gitt en generell betraktning rundt de forhold som er viktige å fastsette før egnetheten kan vurderes endelig.

- Bedømt ut fra gjeldende krav og retningslinjer for badevannskvalitet, og med utgangspunkt i de målinger som er utført ved Tjuvholmen, er vannkvaliteten i Filipstadområdet i dag trolig:
 1. Godt egnet for bading i 70 - 80 % av sommerhalvåret. I 20 - 30 % av tiden vil de hygieniske forholdene være mindre egnet for friluftsbad, og en må regne med at det i 10 % av tiden er risiko for ikke egnet badevann. (ved Tjuvholmen er vannet godt egnet for friluftsbad i ca. 60 % av sommeren. Dette bedømt etter ukentlige observasjoner av bakterier i området i 2004 og 2005). Til sammenligning var Huk badeplass godt egnet for bading i nesten 90 % av det samme tidsrommet.
 2. Godt egnet for bading bedømt ut fra observasjoner av siktdyp.
 3. Vekslende mellom egnet og mindre egnet for bading i forhold til den generelle forurensningssituasjonen (overgjødning). Imidlertid er dette knyttet til estetikk og ikke helse.
- Sannsynligvis er vannkvaliteten påvirket av utslipp av overvann eller fra overløp i området. Hvis dette er tilfelle kan bortledning, rensing, eller annen egnet behandling av overløps- og overflatevann fra området forbedre situasjonen.
- Utformingen av selve badeplassen er viktig for å sikre best mulig vannutskiftning. Denne har betydning for bakterie- og næringssaltkonsentrasjoner i badevannet. Strømforhold bør analyseres for de ulike topografiske løsninger som kan bli aktuelle (modellbetraktninger).
- Bunnen i området er forurenset av miljøgifter. Det må utredes videre hvorvidt særlige tiltak må til for å hindre spredning av miljøgifter i anleggs- og driftsfasen.
- Bunnforholdene er viktig for de estetiske forholdene rundt badeplassen, men kan også forbedres ved å innplantere fastsittende alger på steiner i området. Slike tiltak bør også vurderes i området hvis det ikke blir anlagt badeplass. For eksempel vil utsetting av ålegress kunne forbedre fisket i området, spesielt hvis det kombineres med kunstige rev.
- Av sikkerhetsgrunner er det meget tvilsomt at området utenfor badeanlegget, eller i eventuelt anlagte kanaler, kan brukes til fritidsaktiviteter knyttet til is. Et forventet varmere vinterklima vil ikke forbedre disse mulighetene.

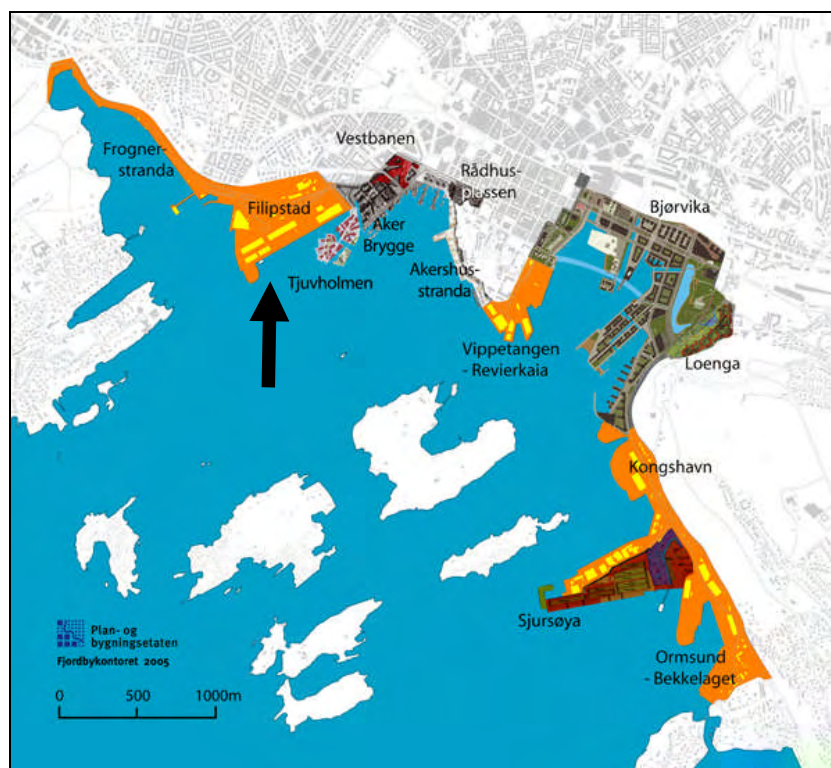
1. Innledning

Fjordbyen er navnet på prosjektet hvor Oslo kommune skal frigjøre dagens arealer ut mot sjøen og utvikle disse slik at byen åpnes mot fjorden (Figur 1). En stor del av arealene som i dag benyttes til havnevirksomhet vil bli utviklet til andre formål som bolig, rekreasjon og næring. Utviklingen av Filipstadområdet er en meget sentral og viktig brikke i realiseringen av Fjordbyen.

I juni 2005 inviterte Oslo Havn KF og ROM eiendomsutvikling AS til prekvalifisering av parallelle oppdrag for å få utarbeidet et helhetsgrep og struktur for fremtidig arealutvikling. Seks arkitektfirmaer har gjennomført parallelle oppdrag om fremtidig byutvikling på Filipstad. I flere av arkitektforslagene inngår etablering av et sjøbad.

Ved planlegging av en ny badeplass i et område må en rekke forhold avklares før egnetheten til området kan fastsettes. Til hjelp i dette arbeid foreligger det krav og retningslinjer fra myndighetene, i første rekke i forhold til badevannskvalitet. Andre viktige aspekter som må vurderes er eventuell forurenset bunn/-grunn, ulike aspekter av sikkerhet, både på land og i vann, håndtering av overvann, tilgjengelighet, for eksempel for funksjonshemmede, estetikk etc.

I den foreliggende rapport er det gitt innspill til videre utredningsbehov mht. områdets egnethet i forhold til badevannskvalitet, forurenset bunn og håndtering av overvann. Noen aspekter ved sikkerhet blir også omtalt. Det er også gitt en kort vurdering av muligheter for islegging og skøyteaktiviteter vinterstid. Vi har gjort en generell vurdering av områdets egnethet og ikke vurdert hvert enkelt arkitektforslag.



Figur 1. Fjordbyen (kart fra www.prosjekt-fjordbyen.oslo.kommune.no). Pilen viser mulig beliggenhet for badeplass ved Filipstad. Kartet gir et forenklet overordnet bilde av hvordan fremtidens Fjordby kan se ut.

2. Badevannskvaliteten i området.

2.1 Datagrunnlaget.

Oslo Vann – og Avløpsetat (VAV) tar hver sommer (mai til september) ukentlige analyser av bakterier (termotolerante koliforme bakterier, TBK) på kommunens badeplasser i Oslofjorden. I tillegg har VAV innsamlet prøver fra Tjuvholmen i 2004 og 2005. I denne rapport er observasjoner fra Huk badeplass på Bygdøy og fra Tjuvholmen samt siktdyp fra 2004 og 2005 presentert. Videre er observasjoner fra miljøovervåkingsprogrammet i indre Oslofjord blitt brukt. Dette program ledes av NIVA og finansieres av Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord. Figur 2 viser Oslo havnebasseng og stasjonene samt området som er tenkt som badeplass.

2.2 Generelle krav og retningslinjer for badevannskvalitet.

Folkehelseinstituttet (www.fhi.no) har utarbeidet kvalitetskrav til friluftsbad. Gjeldende krav for siktdyp og bakteriekonsentrasjon er presentert i Tabell 1. Videre skal en badeplass oppfylle enkelte estetiske krav knyttet til forekomsten av søppel, flytестoffer, bunnavløringer, høyt partikkelinnhold og lukt samt algeoppblomstringer (grønnalger og planteplankton).

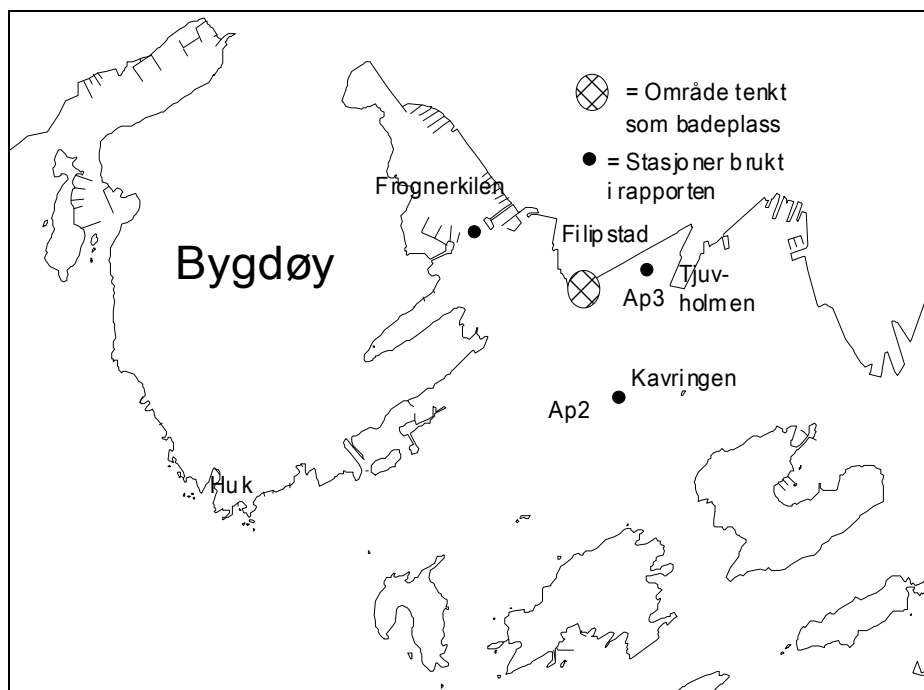
Den hygieniske kvaliteten av badevann avgjøres normalt ved observasjoner av indikatorbakteriene termotolerante koliforme bakterier (TBK). Dette er bakterier som er vanlige i menneskers og varmblodige dyrs tarmkanaler. Når de registreres i vann vil dette bety at vannet er påvirket og kan inneholde sykdomsfremkallende bakterier. De ulike kvalitetsnormene i tabell 1 er beregnede ut fra sannsynligheten for sykdomsfremkallende bakterier ved bestemt mengde TBK.

Tabell 1 viser vurderingsgrunnlag for vannkvalitet på kort sikt (for eksempel for advarsel mot bading i kortere perioder) mens

Tabell 2 viser de krav som stilles til egnethet av friluftsbad på lang sikt.

Krav til siktdyp baserer seg på sikkerhetsmessige grunner i forhold til å kunne se personer som eventuelt er i ferd med å drukne.

Andre egnethetskrav til friluftsbad finnes i Statens forurensningstilsyns veileder: Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær m.fl. 1997). Tabell 3 viser parametere og egnethet.



Figur 2. Oslo havnebasseng med området som er tenkt som badeplass. Observasjoner av temperatur, saltholdighet, klorofyllfluorescens og turbiditet i rapporten er fra stasjonene Ap3 og Ap2. bakterie-observasjoner og siktdyp fra Oslo-Vann og Avløpsetaten er fra Ap3 og Huk Badeplass.

Tabell 1. Vurderingsgrunnlaget for vannkvaliteten ved friluftsbad (Folkehelseinstituttet).

Parameter	God	Mindre god	Ikke akseptabel	Anbefalt minimum prøvetakingshyppighet
Mikrobiologiske:				
Termotolerante koliforme bakterier/100 ml	< 100	100-1000	> 1000	en gang pr. uke
Fekale streptokokker/100 ml	< 100	100-1000	> 1000	en gang pr. uke
Fysisk kjemiske:				
Siktdyp, m	> 2	1-2	< 1	to ganger pr. mnd.

Tabell 2. Retningslinjer for vurdering av friluftsbad på lengre sikt (1-2 års målinger) (Folkehelseinstituttet).

Resultat av vannprøvene	Bedømmelse av badeplassens bakteriologiske standard
>90% av prøvene ligger < 100 TKB/100 ml* og inntil 10% av prøvene ligger i kategorien mindre god	God
> 90% av prøvene ligger i kategorien god eller mindre god og inntil 10% av prøvene ligger i kategorien ikke akseptabel	Mindre god
> 10% av prøvene i kategorien ikke akseptabel	Ikke egnet for bading

Tabell 3. Parametere for vurdering av vannkvalitet ved friluftsbad i sjø. (Molvær m.fl., 1997).

Virkninger av	Parameter	Godt egnet	Egnet	Mindre egnet	Ikke egnet
Næringssalter og plante-plankton i overflatelaget	Totalfosfor (µg/l)(vinter)	<21	21-25	25-42	>42
	Totalnitrogen (µg/l) (vinter)	<295	295-380	380-560	>560
	Klorofyll-a (µg/l)sommer	<2	2-3.5	3.5-7	>7
	Turbiditet	<2	<2	2-5	>5

2.3 Vurdering av badevannskvaliteten i området i forhold til krav og retningslinjer

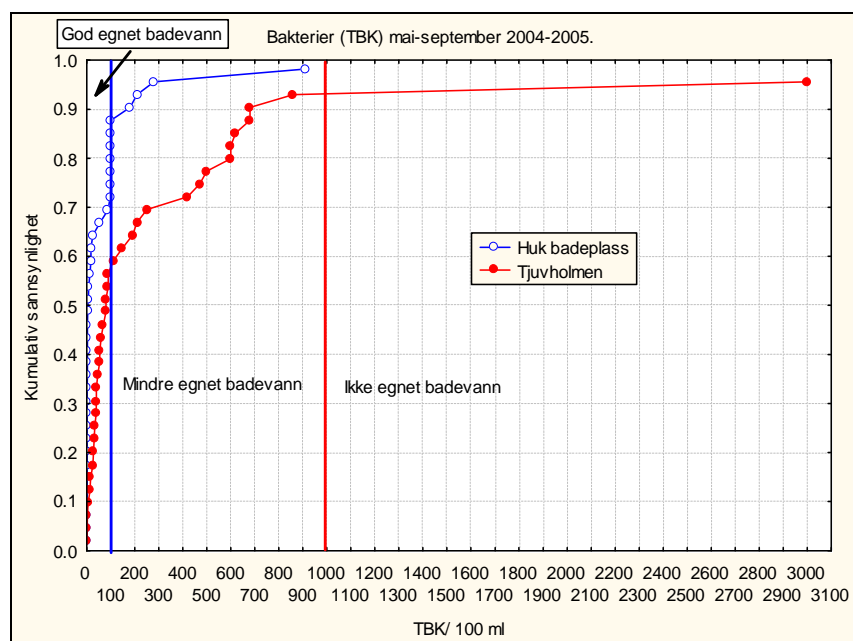
Figur 3 viser de siste to årenes observasjoner fra Huk badeplass og Tjuvholmen (stasjon Ap3). Ved Huk badeplass er egnetheten god, mens ved Tjuvholmen er den mindre god. Likevel vil Tjuvholmen kunne være en godt egnet badeplass i 60 % av sommeren.

For siktdyp er det relativt liten forskjell mellom Huk badeplass og Tjuvholmen og begge stedene kan sies å være egnede eller godt egnede for friluftsbad.

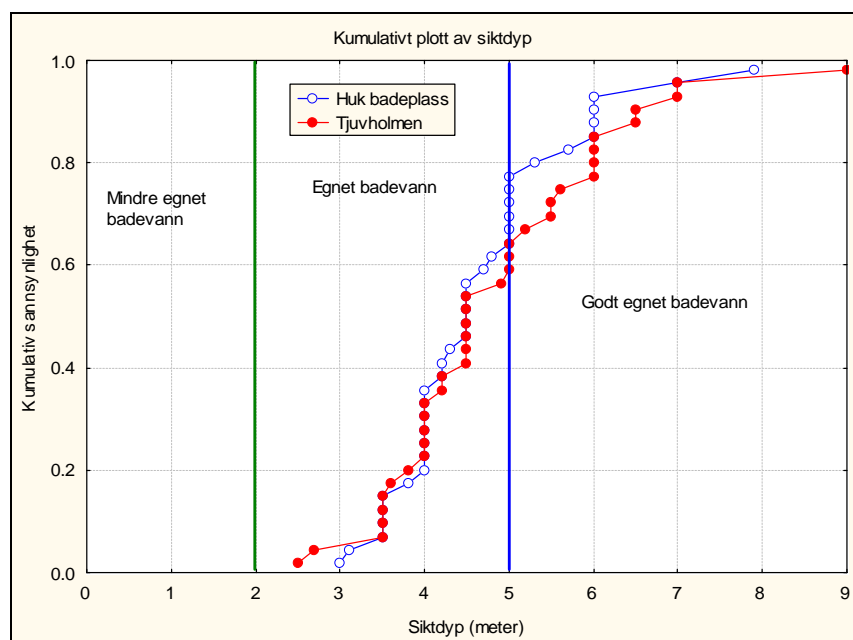
Av øvrige parametere som totalnitrogen, totalfosfor og klorofyll-a, samt turbiditet er ikke disse knyttet til hygiene, men til forurensning (overgjødning). Her finnes bare observasjoner fra Kavringen (Ap 2).

For totalfosfor viser *vinterobservasjoner* at området er egnet eller godt egnet til friluftsbad i omtrent halvparten av observasjonene, mens ca. 10 % av resultatene definerer området som ikke egnet (Figur 5). For totalnitrogen (Figur 6) er observasjonene presentert over tid ettersom nitrogenrensing er innført på flere renseanlegg i perioden. Etter at siste store nitrogenrensingen er innført på Bekkelagetets renseanlegg i 2001/2002 synes det som om konsentrasjonene stort sett ligger på et nivå tilsvarende

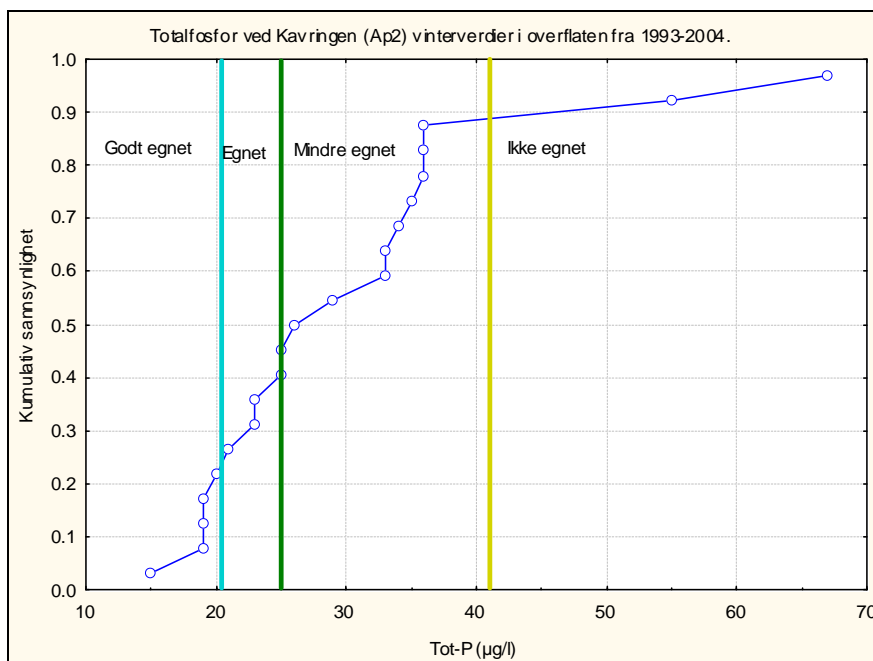
egnet eller mindre egnet som friluftsbad. For klorofyll-*a* *sommerstid* ligger derimot konsentrasjonen i hovedsak i området mindre egnet og ikke egnet for friluftsbad (Figur 7).



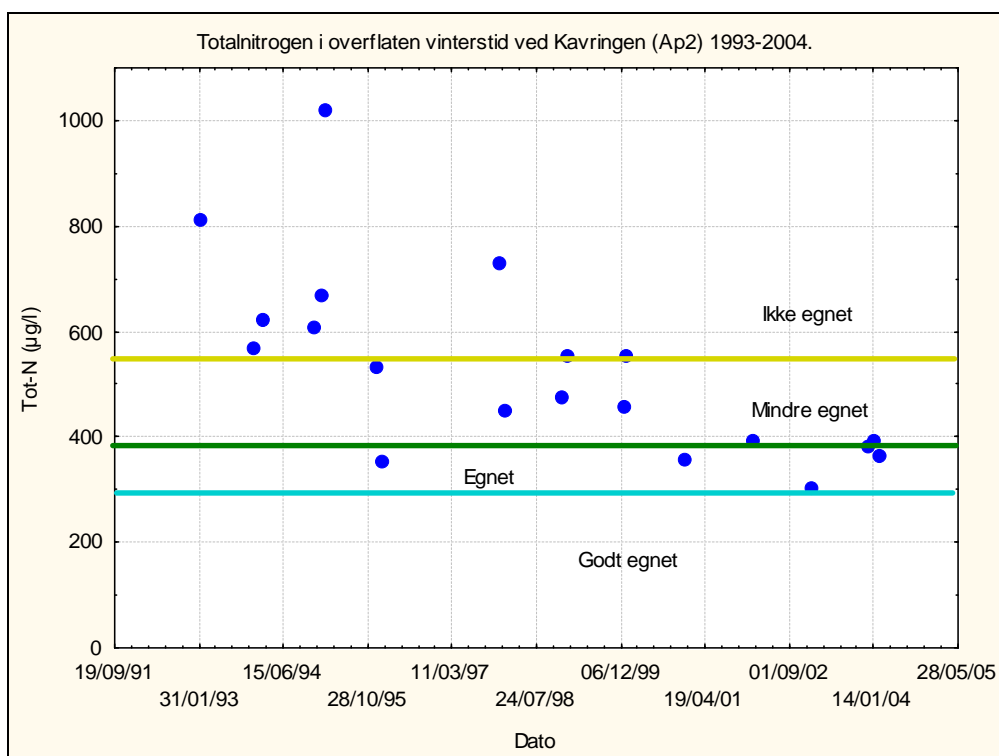
Figur 3. Observasjoner av bakterier (TBK/100 ml) ved Tjuvholmen og Huk bade plass (mai-september) 2004 og 2005. Observasjonene er tatt av Oslo-vann og Avløpsetaten.



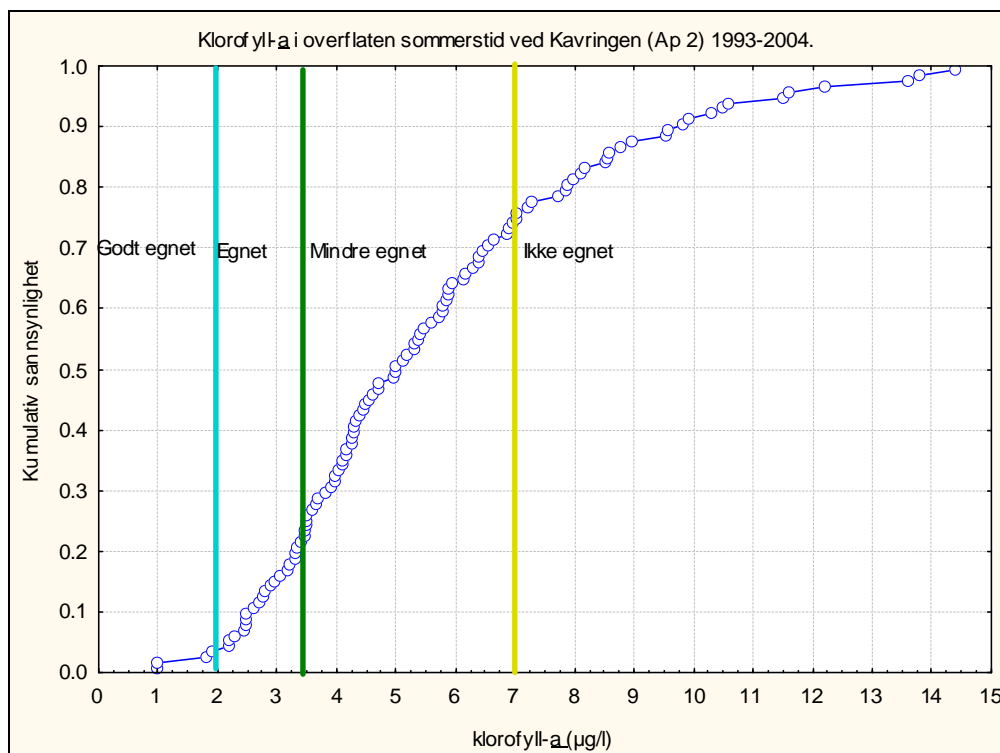
Figur 4. Siktdyp mai-september i 2004 og 2005. Data fra Oslo Vann- og Avløpsetaten.



Figur 5. Totalfosfor i overflaten vinterstid ved Kavringen (stasjon Ap 2) 1993-2004.



Figur 6. Totalnitrogen i overflaten vinterstid ved Kavringen (stasjon Ap 2) i 1993-2004.



Figur 7. Klorofyll-a i overflaten ved Kavringen (Ap2) sommerstid (juni- august) 1993-2004.

2.4 Forurensning av bunnområdene

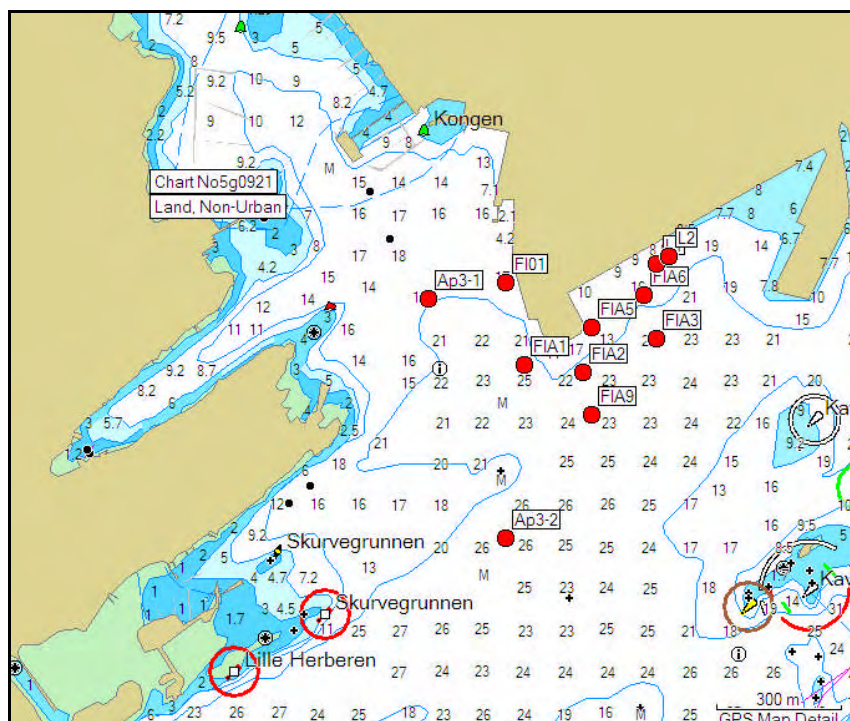
Etablering av en badeplass med badestrand ved Filipstad må nødvendigvis medføre omfattende inngrep. Hvis inngrepene kan forventes å forstyrre eksisterende bunnsedimenter i området, må det gjennomføres tiltak som hindrer spredning av de miljøgifter som er akkumulert i sedimentene ved Filipstad.

Det er ved flere anledninger gjennomført undersøkelser av miljøgiftinnhold i bunnsedimenter fra områdene utenfor Filipstad. Figur 8 viser plasseringen til stasjoner som har inngått i undersøkelser i 1991, 1992, 1993 og 2003. I samtlige disse undersøkelser er det påvist til dels store mengder med forurensning som er lagret i bunnsedimentene. Undersøkelsene har også vist at forurensningene for det meste er 'gamle synder' som er tilført fjorden før forurensningsbegrensende tiltak ble gjennomført.

I forbindelse med en stor undersøkelse av miljøgiftinnhold i bunnsedimenter i indre Oslofjord i 1992 (Koniczny 1994) ble det undersøkt 2 stasjoner i nærheten av Filipstad (Figur 8). Sedimentene var sterkt forurenset av miljøgifter i 1992 og det er ikke grunn til å tro at dette har endret seg særlig siden den gang. Prøvene fra Ap3-1 ble tatt fra 19m dyp og på Ap3-2 fra 26m dyp. Andelen finstoff (partikler <63µm) i bunnsedimentene var 70 % på Ap3-2, men bare 27 % på Ap3-1. Årsaken til den lave andelen finstoff nærmest kaianleggene er sannsynligvis at vannstrøm fra propellene på de store fartøyene virvler opp de fineste partiklene fra bunnen.

I forkant av boligbyggingen på Tjuvholmen ble sedimenter undersøkt i området øst og vest for Tjuvholmen i 2003 (Schøyen m. fl. 2003). De to stasjonene nærmest Filipstad er vist på kartet i Figur 8. Undersøkelsene viste at områdene øst for Tjuvholmen var sterkere forurenset enn områdene nærmere Filipstad. Leiraktig sediment og korte kjerneprøver antyder liten sedimentasjon av finstoff på disse stasjonene, i likhet med det som ble funnet på Ap3-1 i 1992.

Det bør vurderes hvorvidt det er nødvendig å overdekke de forurenkede sedimentene for å unngå spredning av forurensning i anleggs- og driftsfase.



Figur 8. Miljøgiftundersøkelser i sedimenter utenfor Filipstad. FI01 ble undersøkt i 1991, Ap3-1 og Ap3-2 ble undersøkt i 1992. FIA1, FIA2, FIA3, FIA5, FIA6 og FIA9 i 1993. Stasjon L1 og L2 ble undersøkt i 2003.

2.5 Filipstad som badeplass.

Filipstad ligger i et område som normalt skulle ha noe bedre vannkvalitet enn Tjuvholmen, dvs. forholdene burde ligne mer på vannet ved Kavringen. Sommertid viser saltholdigheten ved Tjuvholmen flere tilfeller av lavere saltholdighet i overflaten enn ved Kavringen, noe som tyder på at området ved Tjuvholmen tilføres ferskvann, sannsynligvis i form av overløp (Figur 9). Stasjonene er prøvetatt samme dag og etter hverandre så prøvetakingen er tidsmessig omtrent sammenfallende.

Klorofyllfluorescensen (Figur 10) viser liten forskjell mellom stasjonene og skiller seg fra klorofyll-a konsentrasjonen fordi observasjonene i overflaten er påvirket av lys (gir i utgangspunktet lavere verdier). Det er ikke noen forskjell av betydning mellom stasjonene. Turbiditeten er noe høyere ved Tjuvholmen, spesielt i 2005, men her kan også anleggsvirksomheten ved Tjuvholmen i 2005 ha påvirket resultatene noe.

Ser vi på siktdypene ved Tjuvholmen, Kavringen og en stasjon i Frognerkilen (mellom Kongen og Dronningen) er det også liten forskjell mellom dem, imidlertid synes Tjuvholmen å ligge noe lavere ved flere tilfellen enn de øvrige stasjonene. Dette skulle bety at forholdene ved Filipstad kan bli noe bedre enn dagens forhold ved Tjuvholmen.

En årsak til at det er dårligere badevannskvalitet ved Tjuvholmen enn ved Huk badeplass kan være at lokale overløp tilfører bakterier til området ved Tjuvholmen. Samtlige bakterieobservasjoner er sammenlignet med nedbørsdata fra Blindern i 2004 og 2005 (Figur 13 og Figur 14). Da det ikke er noen klar sammenheng mellom nedbør og bakteriekonsentrasjon (unntatt noen få tilfeller) er det prøvd å sammenligne summen av flere foregående dagers nedbør med bakteriekonsentrasjonene, men resultatene ga ikke noe bedre sammenheng enn ved å sammenligne nedbøren samme dag som observasjonene ble tatt. Figur 15 viser at døgnet nedbøren samme dag var mindre enn 10 mm når bakteriekonsentrasjonen indikerte godt egnet badevann og at ikke egnet badevann ble observert ved stor nedbør (med ett unntak). Det er således ikke noen triviell sammenheng mellom bakteriekonsentrasjon og nedbør, men de fleste observasjoner som er i klassen meget godt egnet badevann er ved relativt liten nedbør.

Sett ut fra disse observasjonene antar vi at en av forutsetningene for å kunne oppnå godt egnet hygienisk badevannskvalitet ved en ny badeplass ved Filipstad er at lokale overløp i området *ikke tilføres badeplassområdet eller dets nærhet*. Indirekte vil dette også minske risikoen for oppblomstring av grønnalger som er forårsaket av tilførsler av næringssalter fra overløpene i sommerhalvåret.

Badevannskvaliteten vil sannsynligvis ikke være godt egnet for friluftsbad alle dager i sommerhalvåret, men med utgangspunkt i dagens forhold ved Tjuvholmen kan Filipstad trolig ha godt egnet badevann i 70 - 80 % av sommerhalvåret. I 20 - 30 % av tiden vil de hygieniske forholdene være mindre egnet for friluftsbad, og en må regne med at det i 10 % av tiden er risiko for ikke egnet badevann. Som nevnt forutsetter dette at lokale overløp i badeplassens nærområde fjernes. Det vil bli nødvendig med en overvåking av områdets bakterieinnhold (tilsvarende den som VAV gjennomfører i dag).

Topografien i området er også viktig for egnetheten. Badeplassen bør være så åpen som mulig slik at vannutskiftningen blir god. Dette er av betydning for hvor lenge en eventuell overkonsentrasjon av bakterier vil vedvare i området, men har også betydning for effekten av eventuelle overkonsentrasjoner av næringssalter. Den endelige utformingen av området bør testes ved å analysere *modeller av strømforholdene* i området. Ved å legge inn bakteriekonsentrasjoner i modellen vil en også kunne bedømme effekten av overkonsentrasjoner ved badeplassen. Modellresultater vil kunne avklare topografiske effekter på vannutskiftning og bakterieforhold slik at utformingen av badeplassområdet kan bli optimal.

Badeplassens åpenhet er også viktig for tilstedeværelsen av bunnveiringer. En beskyttet badeplass vil ha større mengder uønskede bunnveiringer enn en badeplass som utsettes for bølgepåvirkning. Uønskede bunnveiringer vil virvle opp ved bading og gi estetisk uønsket vannkvalitet, som også er av sikkerhetsmessig betydning (jfr. krav til siktdyp).

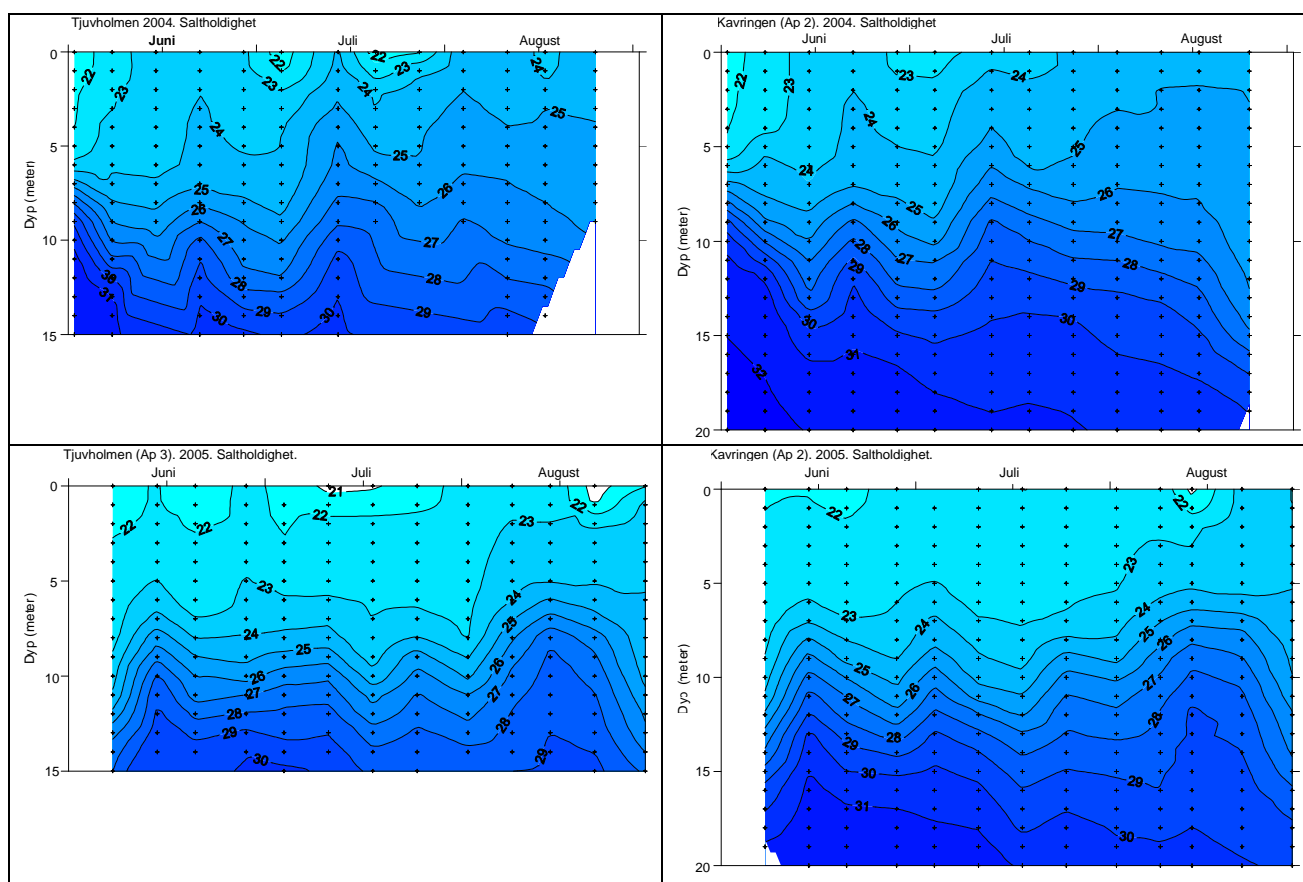
2.6 Isforholdene i Havnebassenget.

Som en følge av saltinnholdet i sjøvann har sjøvann lavere frysepunkt enn ferskvann. Dette betyr at temperaturen i sjøvannet i indre Oslofjord må bli ned mot $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for at det skal dannes is. Siden 1988 har vintrene med noen unntak vært mildere enn normalt, hvilket har medført mindre is i fjorden. Siste "isvinter" var i 1996, da store deler av indre Oslofjord var islagt.

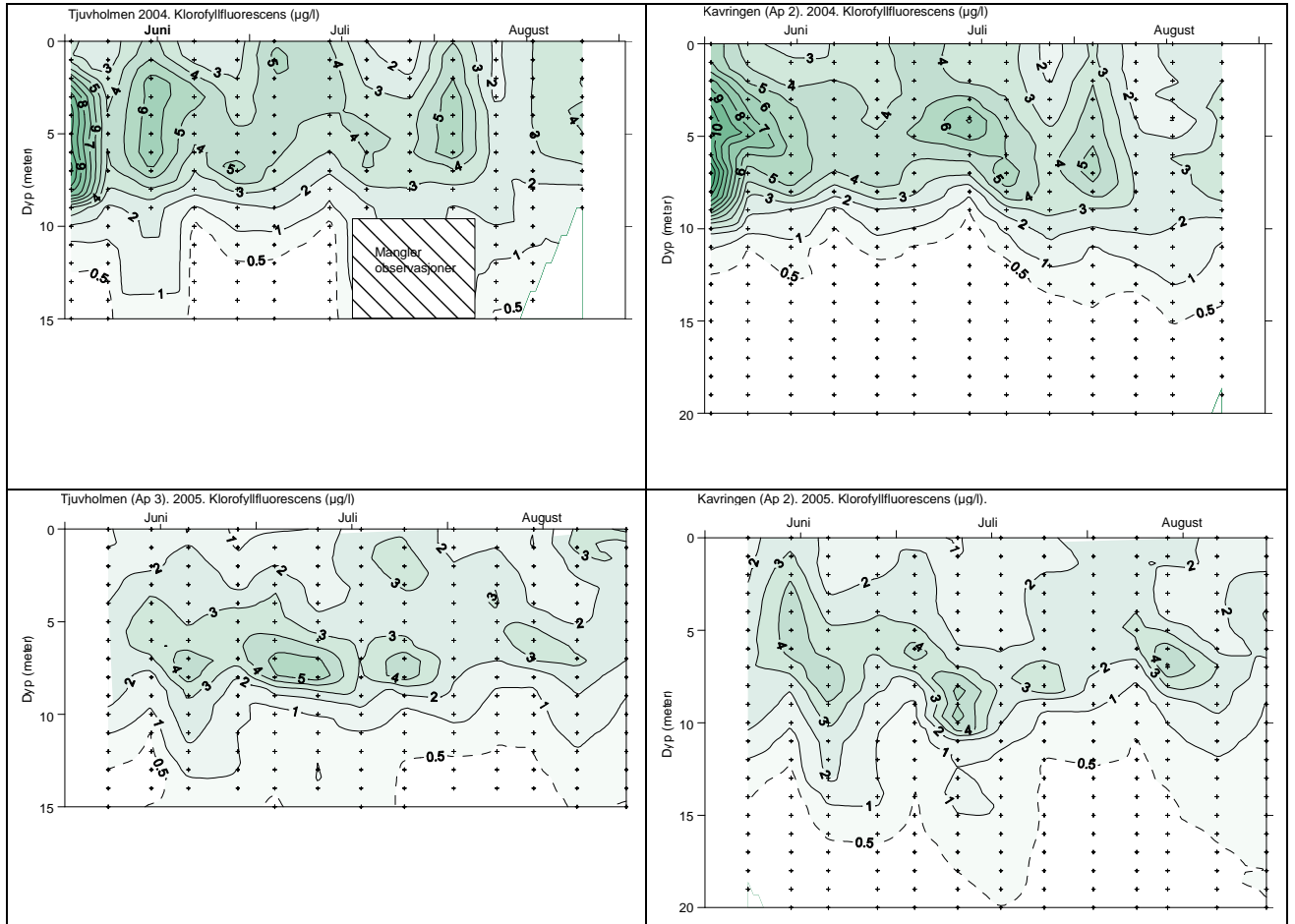
Isforholdene i Havnebassenget er ofte ikke egnet for friluftaktiviteter som isfiske og skøyting. Når det er is vil fartøyene og eventuelt isbrytere bryte opp isen. Dette betyr at det i kaldere vintre ofte flyter mindre isflak rundt i området, som så fryser inne på ulike steder. Isen blir således ujevn og er lite egnet til skøyting. Det er også sikkerhetsaspekter knyttet til kombinasjonen friluftaktiviteter og fartøytrafikk. Videre vil isen lett forsvinne når det skjer dypvannsfornyelser i fjorden, fordi varmere dypvann strømmer mot overflaten og smelter isen.

Området er således ikke gunstig for regelmessig vinteraktivitet på is. En videre utvikling mot mildere vintre (klimaforandring) vil ikke forbedre situasjonen.

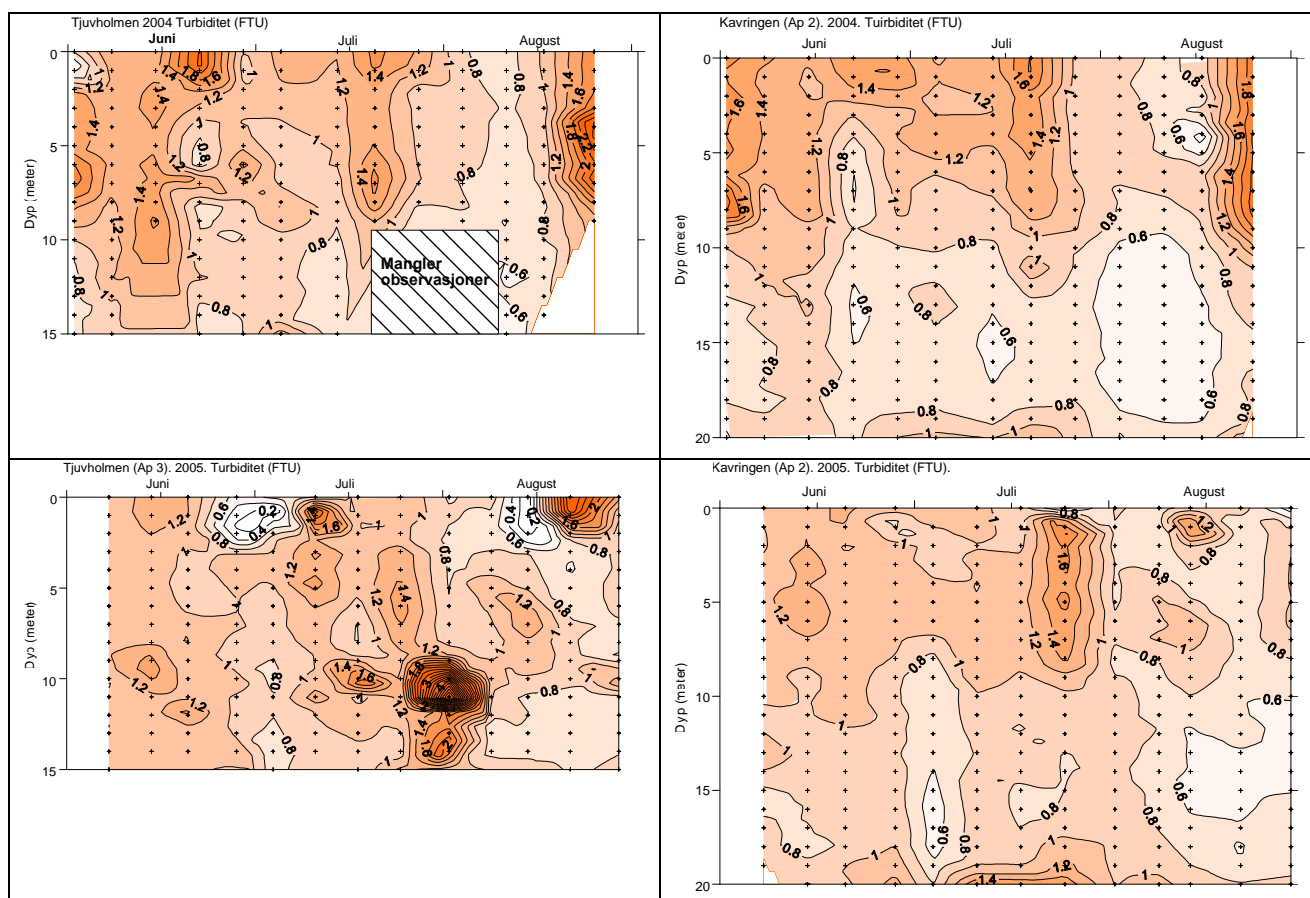
I noen av forslagene til utformingen av Filipstadområdet er det tegnet inn kanaler. Disse vil ligge så beskyttet at det kan foreligge mulighet til å bruke dem vinterstid. Imidlertid vil de kunne trenge spesiell pleie for å få tilfredsstillende forhold da slike kanaler gjerne kan fungere som feller for drivis fra andre deler av Havnebasenget. En mulig metode for å få fin is er å lukke utløpet av kanalene (de øverste meter) og tilføre ferskvann på toppen når temperaturen er gunstig. Imidlertid er dette ikke noen garanti mot at isen kan forsvinne ved for eksempel en dypvannsfornyelse i fjorden.



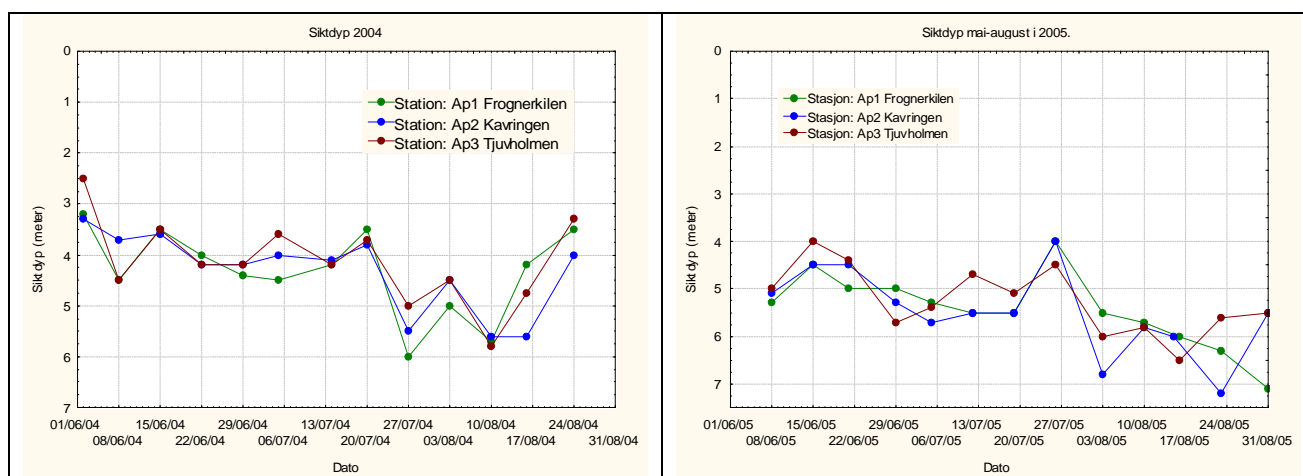
Figur 9. Saltholdighet ved Tjuvholmen og Kavringen i juni - august 2004 og 2005.



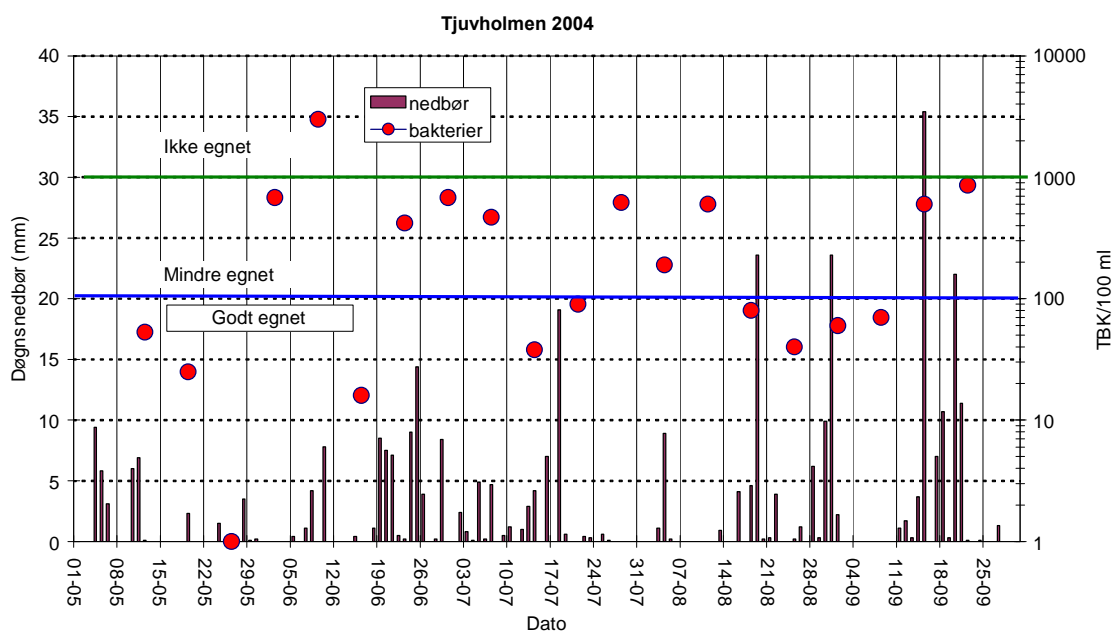
Figur 10. Klorofyllfluorescens ($\mu\text{g/l}$) ved Tjuvholmen og Kavringen i juni-august 2004 og 2005.



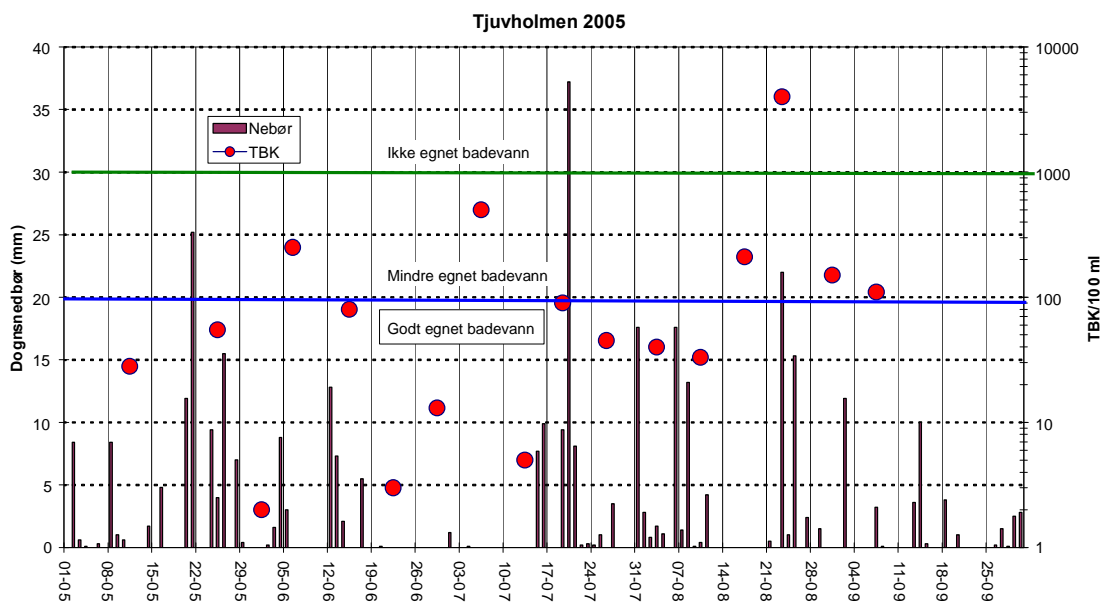
Figur 11. Turbiditet (FTU) ved Tjuvholmen og Kavringen i juni-august 2004 og 2005.



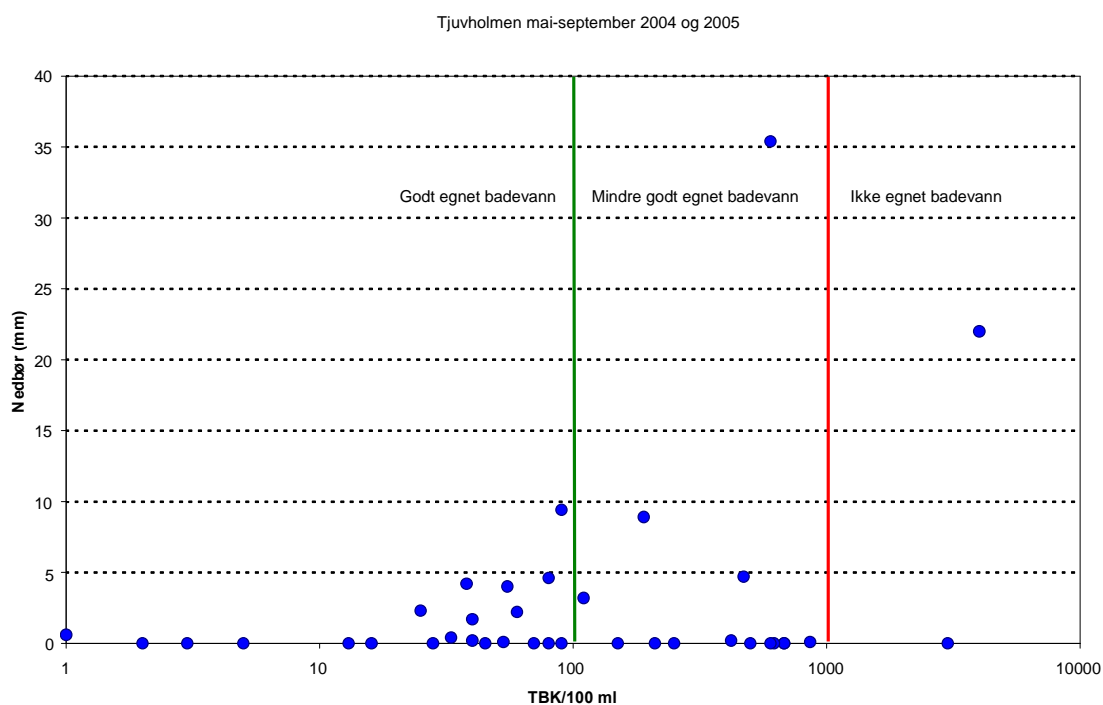
Figur 12. Siktdyp i juni - august 2004 og 2005 ved Tjuvholmen, Kavringen og Frognerkilen.



Figur 13. Bakterier ved Tjuvholmen og døgnsnedbør ved Blindern mai-september 2004. Data fra Oslo Vann- og Avløpsetaten og Meteorologisk institutt).



Figur 14. Bakterier ved Tjuvholmen og døgnsnedbør ved Blindern mai-september 2005. Data fra Oslo Vann- og Avløpsetaten og Meteorologisk institutt).



Figur 15. Bakteriekonsentrasjoner ved Tjuvholmen og nedbør samme dag i 2004 og 2005.

3. Håndtering av overvann

3.1 Generelt

Overvann er regnvann og snøsmeltevann som renner av på overflaten fra tak, veier og andre tette flater. Den vanligste og tradisjonelle måten er å føre vannet ned i sluk og bort i rør.

I mange år har overvann utelukkende vært sett på som et problem, mens vannet heller bør oppfattes som en ressurs for rekreasjon og som et positivt element i nærmiljøet. Samtidig har tradisjonelle løsninger iblant vist seg å ikke være gode nok eller kostbare.

På Filipstad vil det å håndtere overvann lokalt sannsynlig hovedsakelig innebære å la vannet renne bort via åpne stikkrenner og samles i litt større kanaler og renses og fordrøyes i dammer i parkområder.

3.2 Overvannet - fra kostbart problem til ressurs

Overvann er forurenset og kan inneholde både overflatesjøppel, forurensinger, oljesøl og bakterier fra fugler og dyr. Å håndtere overvannet i et åpent system med utslipp i nærheten av en badeplass krever noe rensing og en sterk kobling mellom vannteknikk og areal- og landskapsplanlegging. I et område som Filipstad bør overvannet renses i en enkel enhet som inneholder sandfang, oljeutskiller og slamavskiller. Deretter kan det ledes til åpne dammer for en ytterligere rensing ved sedimentering og opptak via planter i dammene.

God overvannshåndtering innebærer at metodene skal tilpasses lokale forhold og behov. Løsningene skal være bærekraftige og tilføre kvaliteter til omgivelsene. De valgte løsningene må fungere godt både ved vanlig nedbør, ved flom og i tørrvær.

Visjonen er å håndtere overvannet i størst mulig grad på overflaten som en synlig del av vassdraget og bybildet. Det vil si at arealplanlegging, bebyggelsesmønster og landskapsarkitektur blir viktig. For de helt store nedbørtilfellene må man dessuten planlegge flomveier som gir en forsvarlig transport gjennom området fra ytterst i feltet til fjorden.

Hovedvisjonene kan oppsummeres i:

- I. Forebygge skader
 - Overvannet skal håndteres slik at tilfredsstillende sikkerhet for liv, helse og miljø oppnås. Vannforurensning skal reduseres.
- II. Utnytte overvann som ressurs
 - Overvannet skal utnyttes som positivt landskapselement i bymiljøet og for bruk til rekreasjonsformål.
- III. Styrke biologisk mangfold – bymiljøet
 - Gjennom bruk av åpne vannveier og dammer skal det biologiske mangfoldet styrkes.

4. Anleggelse av sandstrender

I tilfelle en ønsker å etablere en sandstrand i området må det gjøres en vurdering av bølgeeksponering og bunntopografi i forhold til erosjonsfare. Litt forenklet vil en åpen badestrand med relativt bratt bunn gi større fare for utvasking av sanden enn det en mer beskyttet langgrunn strand gjør. Sandens kornfordeling vil også være av betydning. Men en beskyttet, langgrunn strand er mer utsatt for uønskede bunnavleiringer, med de negative estetiske og sikkerhetsmessige aspekter det kan medføre.

Direktoratet for Naturforvaltning sin hjemmeside oppgir andre forhold som også må taes i betraktning:

- Kunstige sandstrender kan etableres på flere måter, og det kan brukes ulike typer sand. Uansett hvordan dette gjøres, blir stranden dekket av sand, og det *opprinnelige miljøet endres*. Om dette er problematisk eller ikke avhenger av forholdene på stedet.
- Forflytting av masser med skjellsand fra et område av kysten til et annet, medfører en viss fare for å overføre *fremmede arter* til nye områder. Ødeleggelse av bløtbunnsområder, samt forflytting av sand med marine organismer over store avstander, kan komme i konflikt med internasjonale konvensjoner Norge har undertegnet.
- Om oppfylling av sand langs stranda vil kreve tillatelse etter *plan- og bygningsloven* må vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle. Utgangspunktet er om oppfyllingen i det konkrete tilfellet må anses som et vesentlig terrenginngrep som krever tillatelse etter plan- og bygningslovens § 93.
- Etablering av kunstige sandstrender er søknadspiktig etter havneloven når tiltaket er å regne som et vesentlig terrenginngrep, jf. omtalen av plan- og bygningsloven ovenfor. Innenfor etablerte havnedistrikt er det lokal havnemyndighet som fatter vedtak.

- Dersom etablering av sandstrender innebærer oppvirvling av *forurensede sedimenter* kan det være nødvendig å innhente tillatelse etter forurensingsloven. Dette må vurderes konkret i det enkelte tilfelle, men vil være aktuelt i området ved Filipstad.

5. Referanser

Konieczny, R.. 1994. Miljøgiftundersøkelse i Indre Oslofjord. Delrapport 4. Miljøgifter i sedimenter. Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 561/94. NIVA-rapport 3094. 134s.

Molvær J., Knutzen J., Magnusson J., Rygg B., Skei J., og J. Sørensen. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. Statens forurensningstilsyn, veiledning 97:03. TA-1467/1997. 36s.

Schøyen, M., Øxnevad, S. , Helland, A. , Rygg, B. 2003. Undersøkelser av forurensninger i sedimentene utenfor Tjuvholmen i Oslo. NIVA-rapport 4686. 75s.

Internett

Fjordbyen - www.prosjekt-fjordbyen.oslo.kommune.no

Direktoratet for naturforvaltning - www.dirnat.no

Folkehelseinstituttet - www.fhi.no