

RAPPORT LNR 4408-2001

Observasjoner av
siktedyp, turbiditet og
partikler i Oslo
havnebasseng høst og
vinter 2000-2001

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
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Observasjoner av siktedyp, turbiditet og partikler i Oslo havnebasseng høst og vinter 2000-2001.	Løpenr. (for bestilling) 4408-2001	Dato 15.7.01
	Prosjektnr. Undernr. 20223	Sider Pris 18
Forfatter(e) Jan Magnusson	Fagområde Oseanografi	Distribusjon Fri
	Geografisk område Oslo – og Akershus	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Oslo havnevesen	Oppdragsreferanse P.Ø. Halvorsen
-------------------------------------	-------------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Det er gjort målinger av siktedyp, turbiditet og totalt suspendert materiale (partikler) i overflatevann i Oslo havneområde november 2000 og januar til mars 2001. Formålet var å få bakgrunnsdata for området før planlagt mudring av sedimentene langs kaiene, samt supplere med nye data fra dette område.</p> <p>November måned 2000 ble ekstrem, da rekordstor nedbør førte til stor ferskvannstilførsel og lav saltholdighet og dårlig siktedyp i nesten hele indre Oslofjord. Situasjonen i januar til mars var normal. Ut fra eldre observasjoner kombinert med analyser av de nyere observasjonene, er "normalverdier" for oktober-november estimert.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siktedyp 2. Turbiditet 3. Oslo havn 4. 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secchi depth 2. Turbidity 3. Oslo harbour 4.
---	---


Jan Magnusson
Prosjektleder


Jan Magnusson
Forskningsleder
ISBN 82-577-4050-0


Jens Skei
Forskningsjef

O- 20223

Observasjoner av siktedyp, turbiditet og partikler i Oslo
havnebasseng høst og vinter 2000-2001.

Forord

På oppdrag av Oslo Havnevesen har Norsk institutt for vannforskning gjennomført observasjoner i Oslo havnebasseng for å skaffe bakgrunnsinformasjon om siktedyp, turbiditet og mengde partikler før en eventuel mudring i området.

Feltarbeidet er gjennomført av Erik Bjerknes med hjelp av havnevesenets fartøy.

I rapporten er observasjoner fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord også blitt brukt.

Oslo, 15.7.01

Jan Magnusson

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning.	7
2. Gjennomføring.	7
3. Observasjonenes representativitet.	8
4. Resultater fra november 2000 til mars 2001.	11
5. Normalverdier for årstiden.	15
6. Litteratur.	17
Vedlegg A.	18

Sammendrag

Observasjoner av siktedyp, turbiditet og totalt suspendert materiale ble tatt i Oslo havnebasseng november 2000 og januar til mars 2001. Hensikten var å undersøke variasjonen i disse parameter i en periode hvor det kan bli aktuelt å mudre sedimenter i havneområdet og for å supplere med observasjoner fra før på denne årstiden.

Når observasjonene startet ble det samtidig en periode med ekstrem nedbør i Oslo-området og dette ga høy turbiditet og dårlig siktedyp i store deler av indre Oslofjord. Observasjonene ble derfor ikke hva som kan sies å være normale for årstiden (høsten). Men samtidig vil målingene anskuliggjøre hvilke turbiditetsforhold man kan ha i oslo havn under flom. I januar var imidlertid effekten av nedbøren på fjordens overflatevann borte.

Ut fra sammenheng mellom siktedyp og turbiditet, samt eldre observasjoner fra oktober måned er det anslått en normalvariasjon for havneområdet også om høsten.

Summary

Title: Observations of secchi depth, turbidity and total suspended matter, autumn and winter in the Oslo harbour area 2000 - 2001.

Year: 2001

Author: Jan Magnusson

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-xxxx-x

Secchi depth, turbidity and total suspended matter were measured during November 2000 and January to March 2001 in the Oslo harbour area. The observations will be used as "normal" background levels in connection with future dredging for increased sailing depth in the harbour.

However, during the first period in November, there was heavy rainfall in the Oslo area, resulting in extreme freshwater discharges, low surface salinity and high turbidity. During the second period, January to March, this effect was over, and the observations seem to be normal for the season.

With the use of older observations of secchi depth (1990-2000) from October and the relation between secchi depth and turbidity from this study, a "normal" variation is estimated.

1. Innledning.

I forbindelse med planlagt mudring av Oslo havn er det foretatt undersøkelser for å fremskaffe bakgrunnsdata for turbiditet og partikler høsten 2000 og vinteren 2001, dvs. i en årstid hvor mudringsarbeider er aktuelle. Hensikten med observasjonene var å få bekreftet hva som er normalkonsentrasjonen av partikler, turbiditet og sikt i vannet. Disse resultatene vil siden kunne brukes for å sammenligne og kontrollere hva som skjer under mudringen.

2. Gjennomføring.

Det ble planlagt å gjennomføre ukentlige observasjoner i havneområdet (12 ggr. i 2 måneder) i ca 2 måneder høsten 2000 i 18 målepunkter (**Figur 1**). Observasjonen startet i november 2000. Prøver ble tatt fra overflatevann (1 meters dyp) og analysert på turbiditet og totalt suspendert materiale (TSM). I tillegg ble det tatt observasjoner av siktedyp.

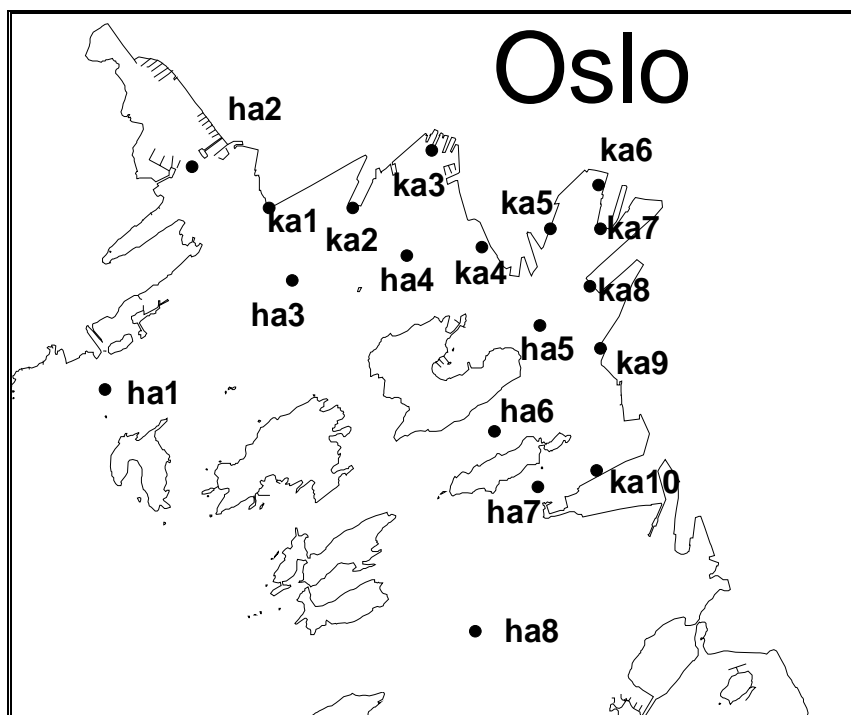
Følgende metoder ble brukt:

Turbiditet (grumsethet): Turbiditet er det tall som kommer fra et instrument som måler mengden ”hvitt” lys spredt i 90 graders vinkel fra en vannprøve. Turbiditeten er egentlig mål på konsentrasjonen av optisk spredningstverrsnitt, men blir vanligvis gitt i enheter relativt en referanseprøve av fortynnet formazin som FTU: Formazin Turbidity Units. Turbiditet ble analysert på NIVA’s laboratorium med en Hack turbidimeter.

Totalt suspendert materiale (TSM): TSM angir massekonsentrasjonen av partikler i mg/l. TSM måles ved å filtrere en vannprøve gjennom et 0.4 mikrometer Nuclepore-filter. Filteret blir skylt med ca. 100 ml destillert vann for å fjerne salt, tørket og veid. TSM gir et uttrykk for både organisk og uorganisk partikulært materiale i vannprøven.

Siktedyp: Siktedyp observeres med en hvit skive (25 cm diameter) som senkes i vannet til den ikke synes. Deretter føres den sakte opp til den blir synlig og dypet noteres. Fargen på sikteskiven avleses på halve siktedypet.

De opprinnelige planene måtte endres på da oktober og november ble ekstra nedbørsrike og Akerselva fikk rekordstor vannføring (**Figur 3**). Hele indre Oslofjord ble påvirket og saltholdigheten i overflatevannet sank til under 12, noe som er ekstremt lavt for årstiden og i indre Oslofjord generelt. Det ble derfor ikke mulig å bruke disse observasjonene som normalobservasjoner for årstiden og noen observasjoner ble besluttet å forskyves ut til vinteren 2001. Toktdato fremgår av **Tabell 1**. Samtlige resultater er presentert i vedlegg 1.



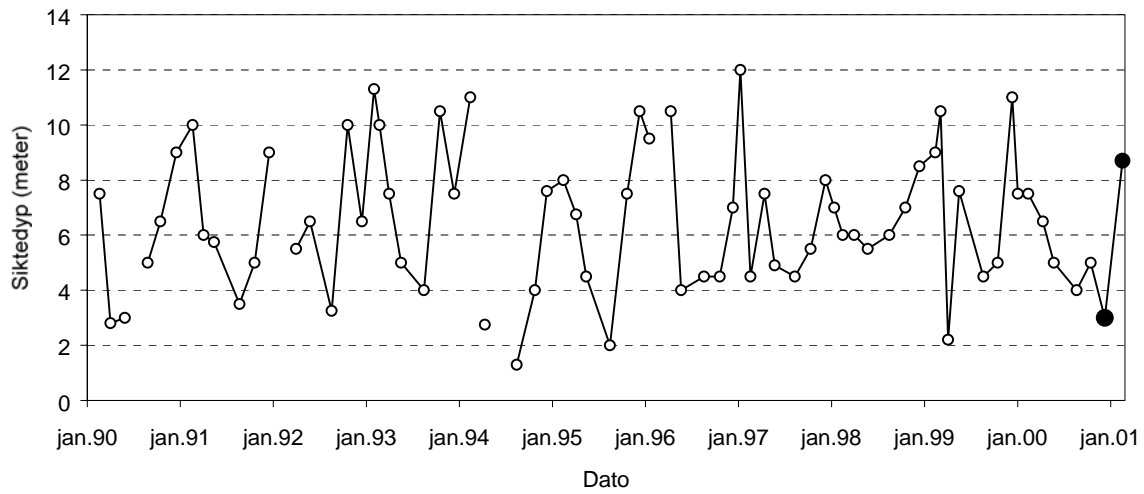
Figur 1. Stasjoner i Oslo havneområde.

Tabell 1. Tokter høsten 2000 og vinteren 2001.

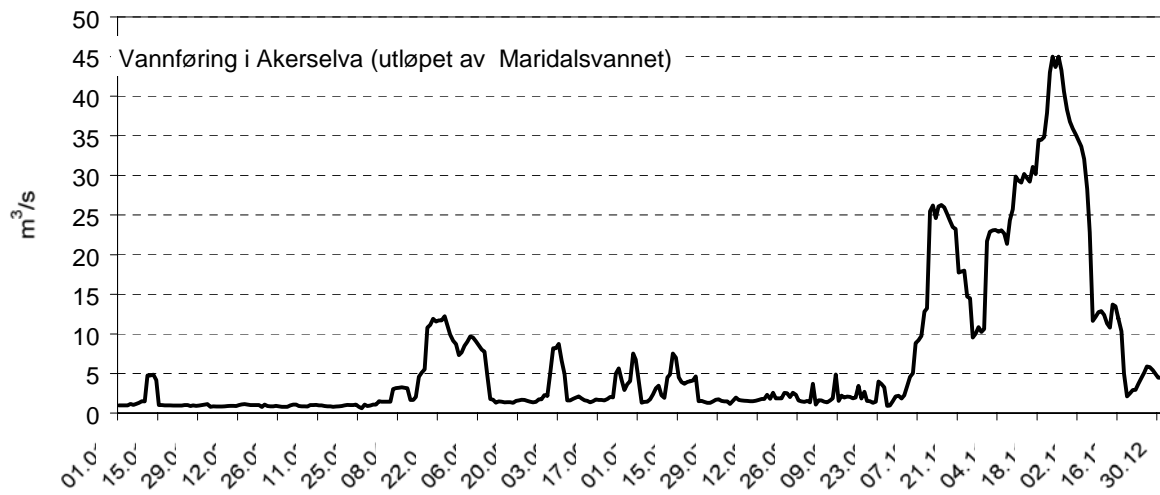
Toktdato 2000	Toktdato 2001
9.11,16.11,23.11,30.11	25.1,1.2,8.2,15.2,22.2,1.3

3. Observasjonenes representativitet.

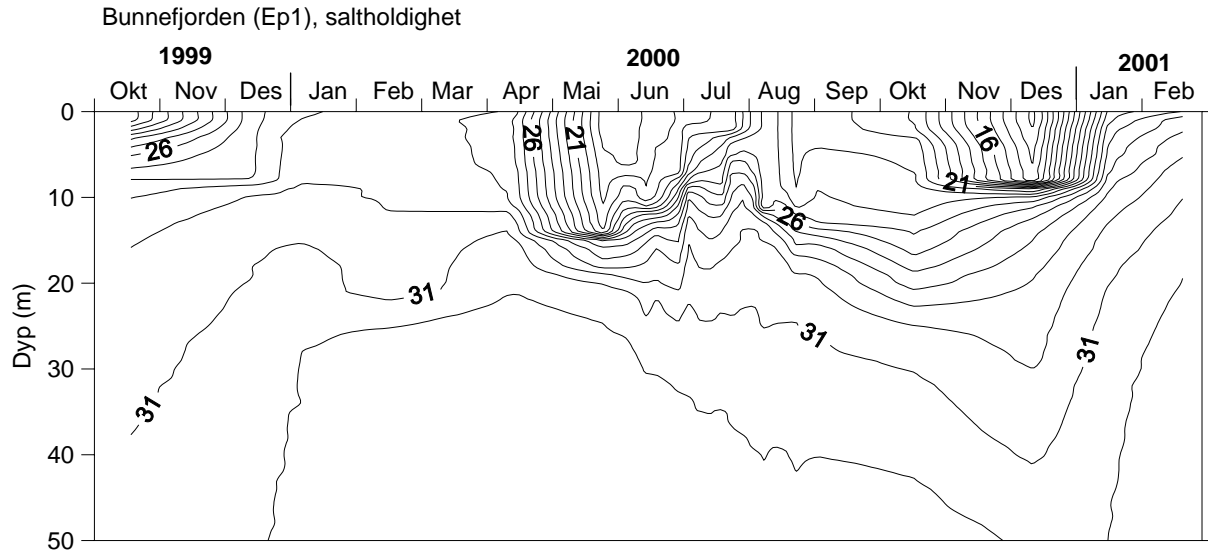
Figur 2 viser siktedyp i Bekkelagsbassenget fra 1990 til mars 2001, unntatt sommermånedene. Når observasjonene startet i november 2000 var siktedypet klart lavere enn normalt. Årsaken var rekordstor nedbør som ga stor vannføring i elvene og Akerselva hadde en vannføring opp mot 40 m³/s (**Figur 3**). Overflatelagets saltholdighet var ekstremt lav for årstiden (**Figur 4**) og vannet var brunfarget i nesten hele indre Oslofjord. **Figur 6** viser at siktedypet varierte omkring 2 meter, mens normale siktedyp denne årstiden varierer omkring 6-8 meter (**Figur 5**). Observasjonene ble derfor avbrutt og gjenopptatt i januar til mars 2001, da forholdene var mer normale for årstiden.



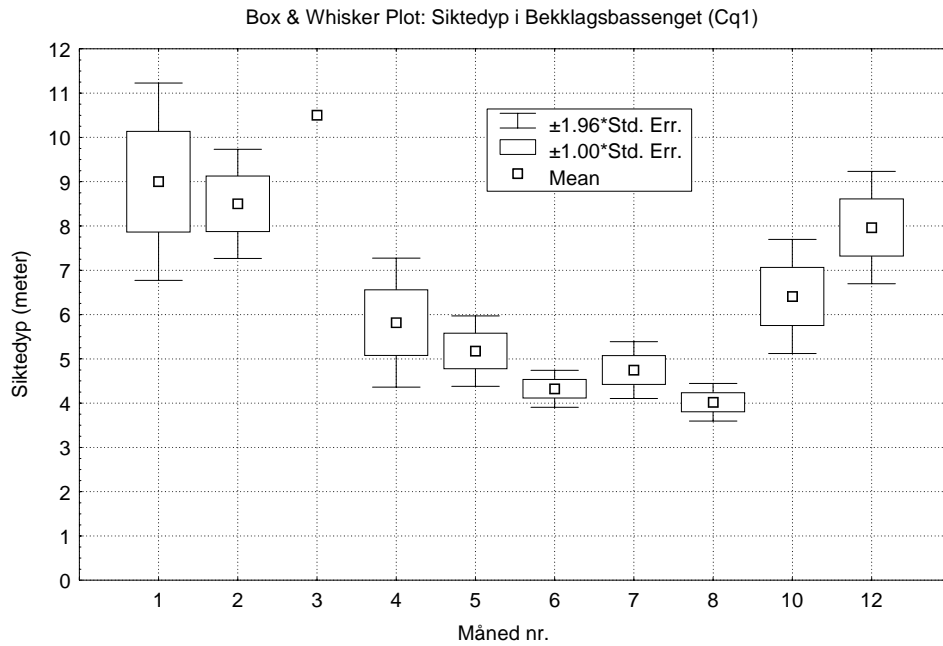
Figur 2. Siktedyp (m) i Bekkelagsbassenget (stasjon ha8) 1990 – mars 2001. Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord.



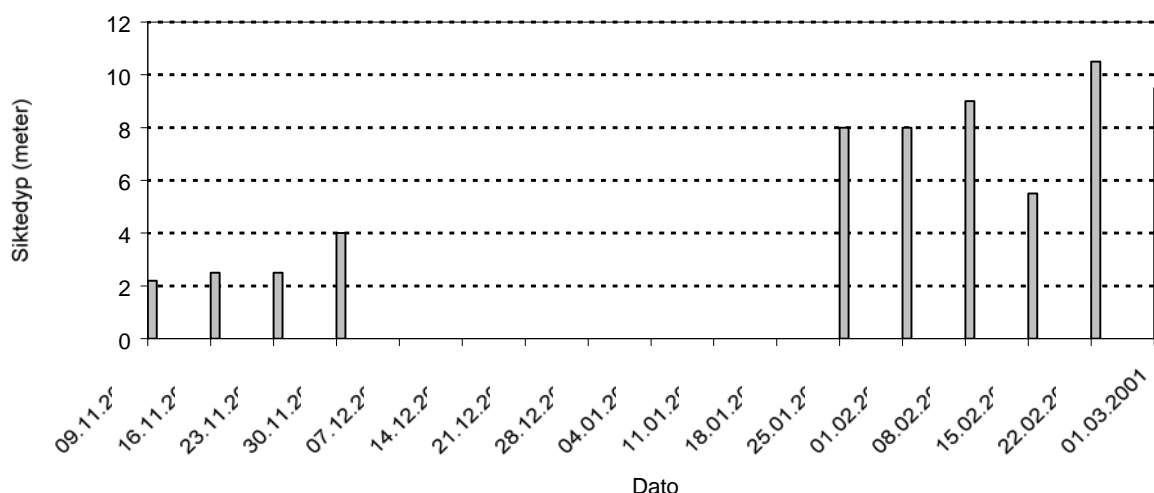
Figur 3. Vannføring i Akerselva (m^3/s) i år 2000. Data fra Oslo vann og avløpsetat.



Figur 4. Saltholdigheten i Bunnfjorden oktober 1999 til mars 2001. Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord.



Figur 5. Siktedyp (m) i Bekklagsbassenget (stasjon ha8) 1990 til mars 2001. Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord



Figur 6. Siktedyp i Bekkelagsbassenget (stasjon ha8) november 2000 til mars 2001.

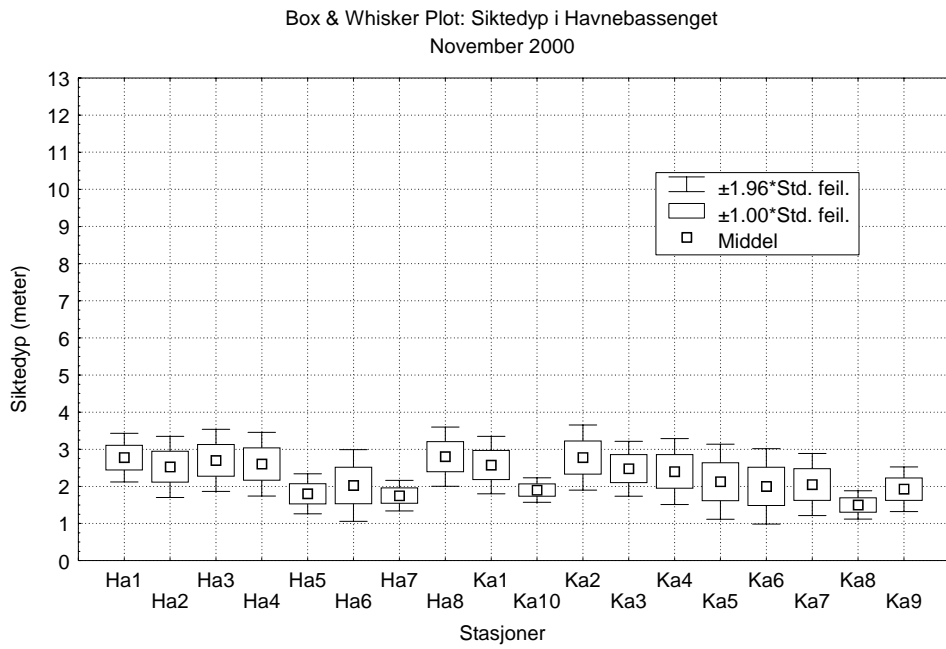
4. Resultater fra november 2000 til mars 2001.

De meget dårlige siktedypene i november 2000 var gjennomgående for hele området, og for store deler av indre Oslofjord. De dårligste siktedypene var alle i nærheten av utløpet av Loelva (ka8-10, ha 5-7, **Figur 1**) og ved utløpet av Akerselva, men det var liten forskjell mellom stasjonene (**Figur 7**). Vinteren 2001 ble de mer normale og siktedypene var gjennomgående bra for området (**Figur 8**). Observasjoner av siktedyp, turbiditet og TSM er presentert som middelerdi, maksimum og minimum for hele observasjonsperioden i **Figur 9 - Figur 11**. Alle observasjoner er presentert i vedlegg A.

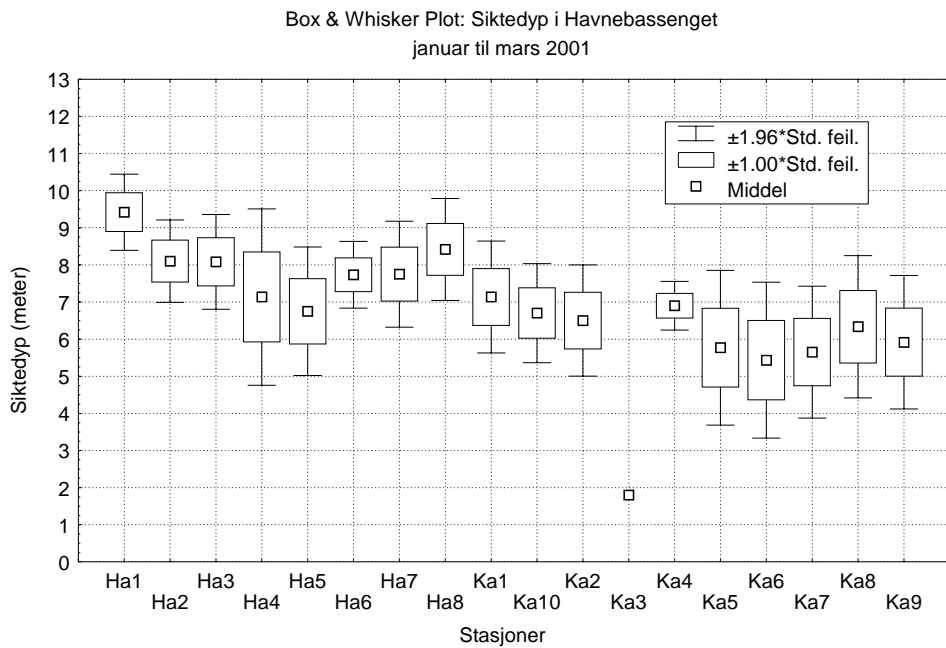
Siktedypet er en funksjon av mengden partikler i overflatelaget. Imidlertid vil siktedypet ikke bare være avhengig av leirpartikler fra elvene eller oppvirvling fra bunn (fartøy eller bølger). Planteplanktonoppblomstringer vil også gi dårlig siktedyp. Imidlertid vil siktedypet være nær korrelert med leirpartikler i de årstider når planteplanktonproduksjonene er lav, dvs. når den er lysbegrenset. Dette er vanlig vinterstid (november-januar) i indre Oslofjord, men oktober til desember 2000 var det dessuten ekstra lite sollys slik at planteplanktonkonsentrasjonen var liten (i desember ble det målt mindre enn $0.3 \mu\text{g/l}$ klorofyll-a). **Figur 12** og **Figur 13** viser korrelasjonen mellom siktedyp (her inverst siktedyp) og turbiditet samt turbiditet og TSM. Korrelasjonene er gode og regresjonene klart signifikante ($p < 0.01$). Enkelte resultater ligger langt fra regresjonslinjen og i en analyse er tre observasjoner sløyet fra analysen (**Figur 12**).

Regresjonsanalysen ga følgende sammenheng mellom inverst siktedyp og turbiditet: Turbiditet (FTU) = $-0.4 + 7.94 \cdot \text{inverst siktedyp (1/m)}$, $R^2 = 0.88$, $p < 0.01$.

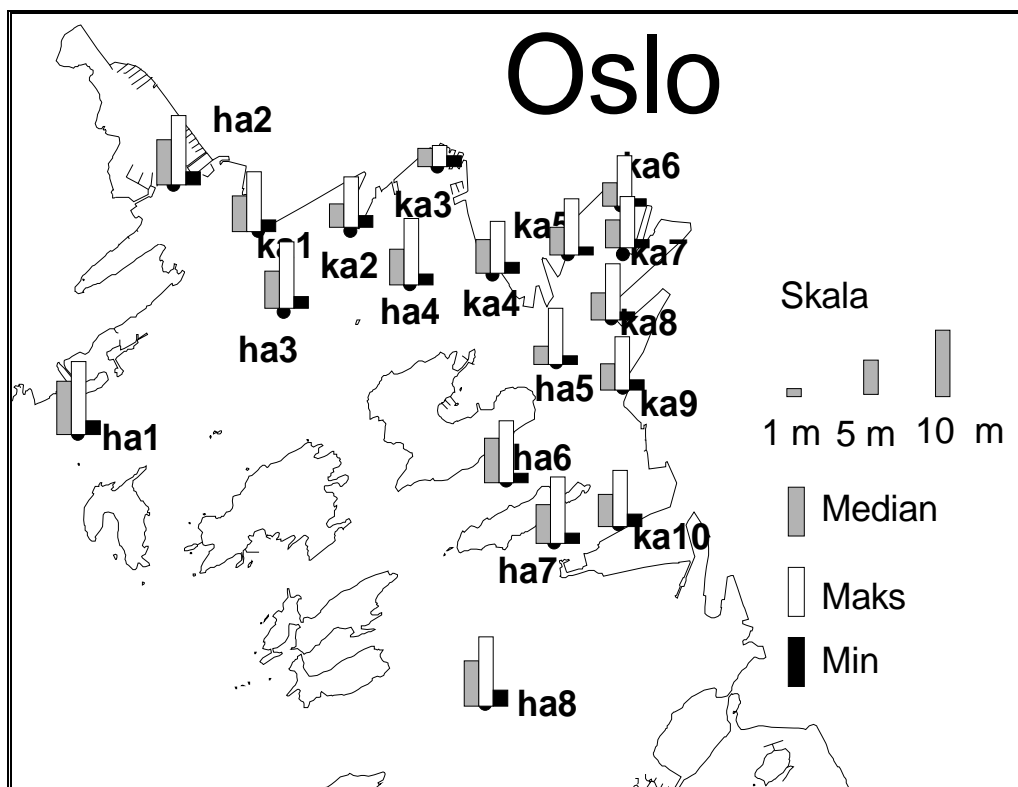
For TSM og turbiditet ble resultatet: $\text{TSM (mg/l)} = 0.06 + 1.009 \cdot \text{Turbiditet (FTU)}$, $R^2 = 0.91$ og $p < 0.01$.



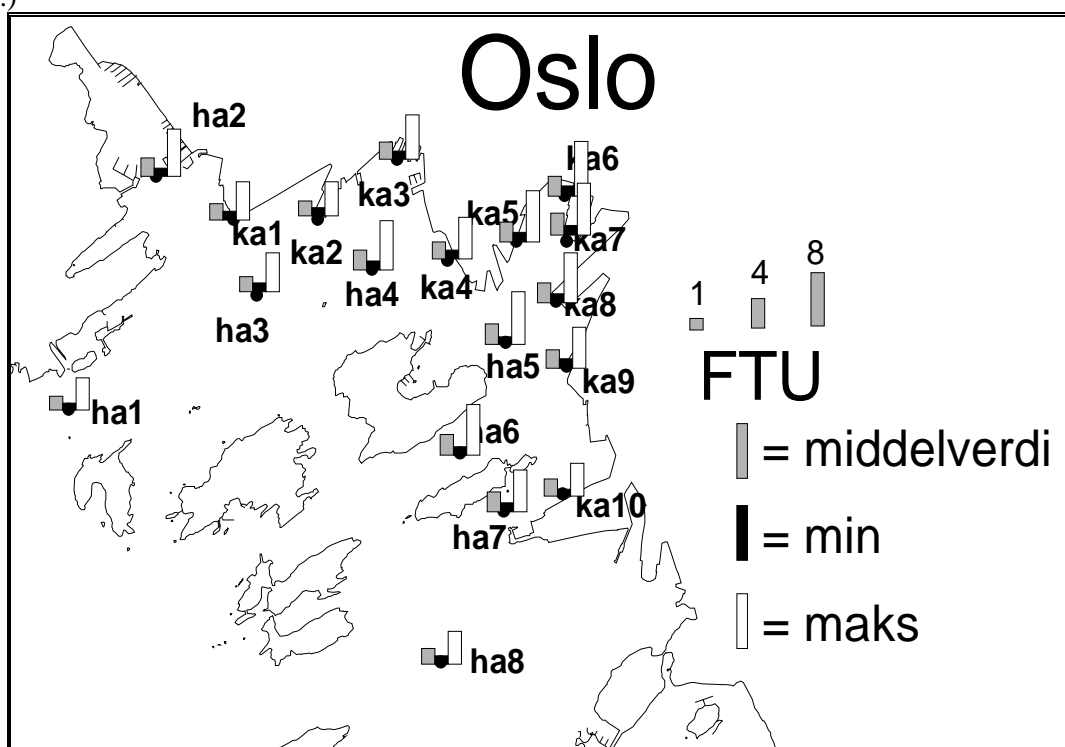
Figur 7. Siktedyp (m) i havnebassenget november 2000.



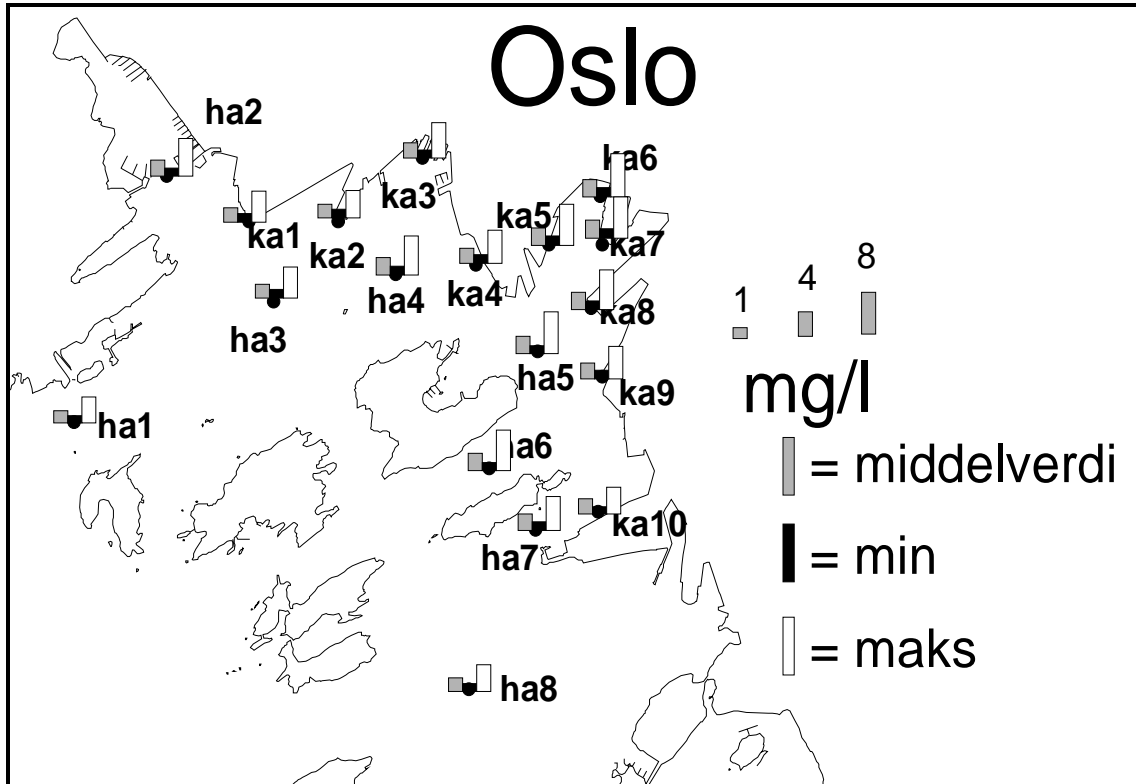
Figur 8. Siktedypet i havnebassenget januar til mars 2001.



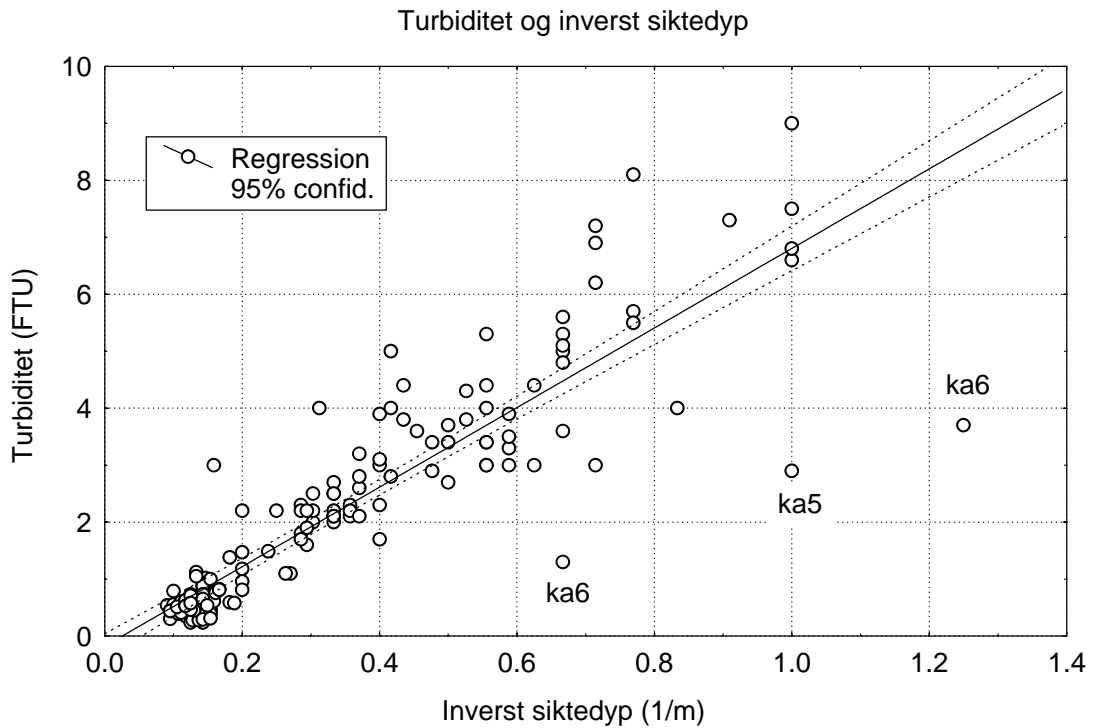
Figur 9. Siktedyp (meter) i havnebassenget november 2000 og januar til mars 2001 (median, min. og maks.)



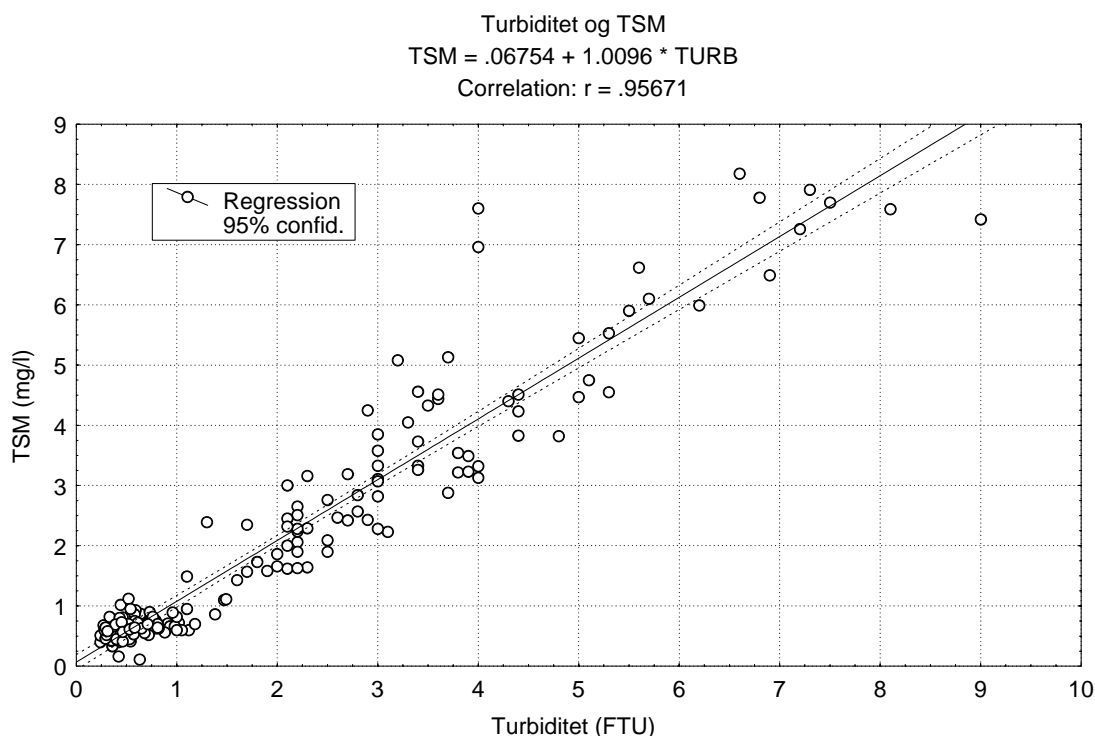
Figur 10. Turbiditet (FTU) i havnebassenget november 2000 og januar til mars 2001. (middelveerdi, maks. og min.)



Figur 11. TSM (mg/l) i havnebasenget november 2000 og januar-mars 2001 (middelverdi, min. og maks.).



Figur 12. Inverst siktedyp og turbiditet.



Figur 13. Turbiditet og TSM i Havnebassenget november 2000 og januar til mars 2001.

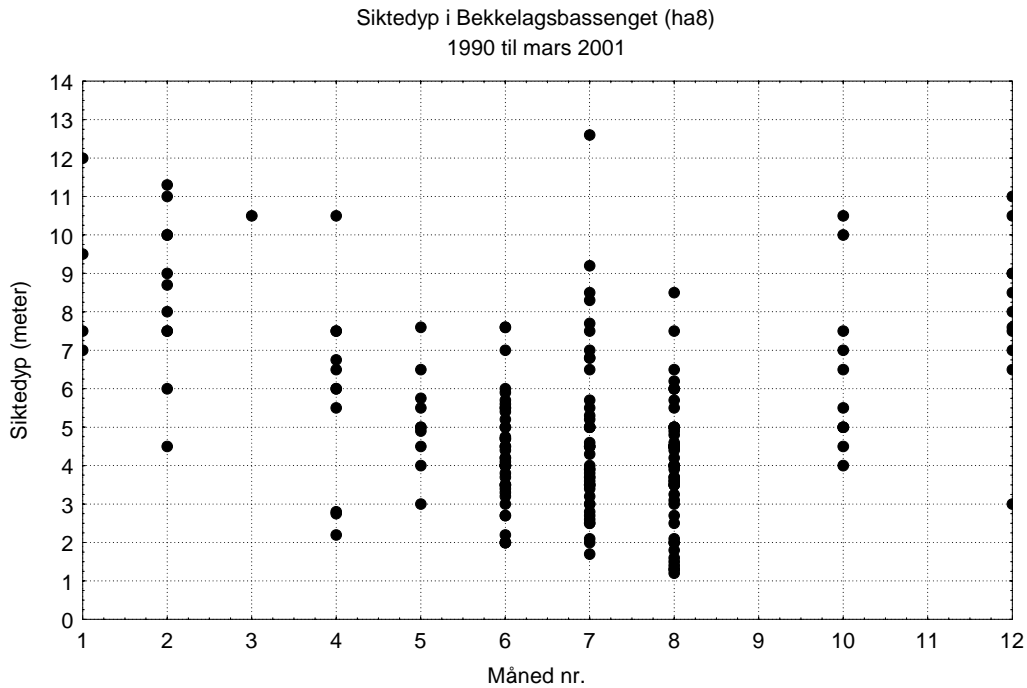
5. Normalverdier for årstiden.

Det foreligger meget få observasjoner fra havnebassenget i september til april på senere tid. Hensikten med de gjennomførte observasjonene var å få dekket perioden som er aktuell for mudring i området. De spesielle værforholdene ga imidlertid meget ekstreme forhold høsten 2000, og de er derfor lite representative for normalforholdene for årstiden. Derimot er observasjonene fra januar til mars 2001 å betrakte som representative for årstiden.

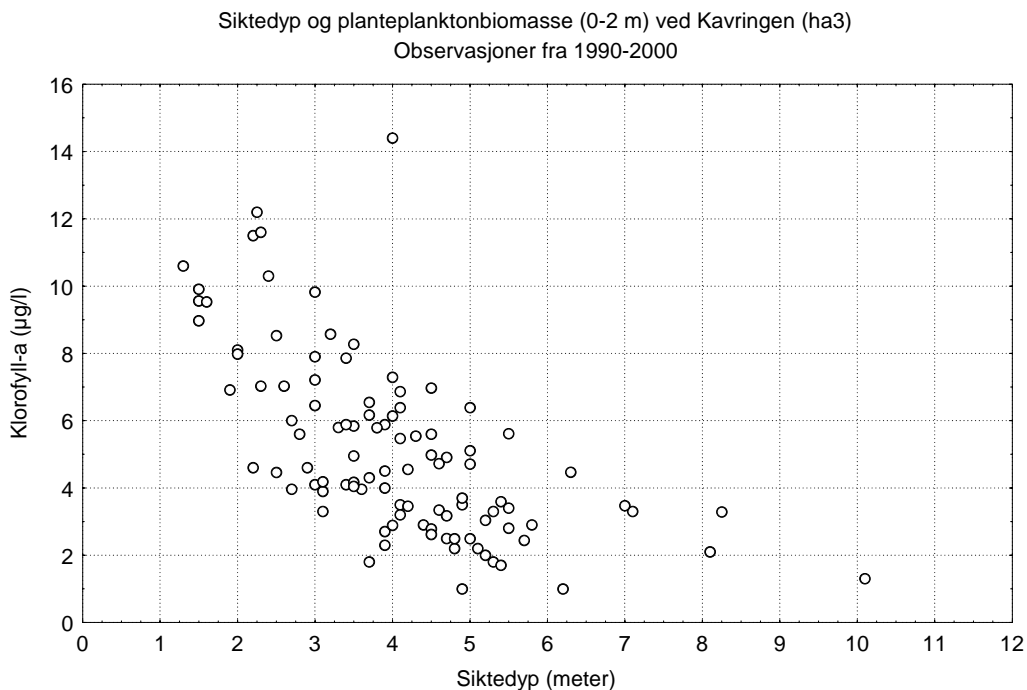
Tidligere observasjoner viser at siktedypet er minst om sommeren og høyest om vinteren, noe som er en funksjon av planteplanktonoppblomstringer og dypvannsfornyelser (**Figur 14**). Dypvannsfornyelser gir ekstremt gode siktedyp når overflatevann erstattes av klarere, dypere liggende vannmasser, noe som vanligvis skjer vinterstid, men kan forekomme perioden oktober til mai. Planteplanktonoppblomstringer er vanlige dels en kort periode på vinteren (våroppblomstring i februar/mars/april), samt sommerhalvåret. **Figur 15** viser hvor siktedypet er avhengig av planteplanktonbiomassen i juni-august. I denne perioden er normalt også vannføringen i elvene liten slik at siktedypet er mer avhengig av planteplanktonbiomassen enn tilførsel av partikler fra elvene. Et unntak er når det virvles opp partikler ved anløp av større fartøy (Magnusson, 1995).

Sommerstid og ved observasjonene høsten 2000 var forskjellen i siktedyp mellom ha8 og observasjonene i Bjørvika ca. 1 meter. Det er derfor sannsynlig at dette er en normal forskjell når siktedypet er lavt. Vinterobservasjonene, med større siktedyp, gir en forskjell på ca. 2 meter. Ut fra denne antakelsen kan tidligere observasjoner fra Bekkelagsbassenget i oktober måned brukes for å estimere normalt siktedyp i f.eks. Bjørvika. **Tabell 2** viser statistikken for siktedyp i oktober måned 1990-2000 for ha8, samt beregnet turbiditet etter relasjonen siktedyp-turbiditet i denne rapporten. Et estimat for normale forhold i f.eks. Bjørvika vil således bli mellom 3-5 meter og turbiditet mellom 2.2 og 1.2 FTU. Unntak fra dette vil gjelde ved stor nedbør (stor lokal ferskvannstilførsel) og ved anløp av større fartøy. For perioden desember til mars vil observasjonene fra 2001 representere

normalsituasjoner, unntatt ved våroppblomstringer. Derfor bør et kontrollprogram også inneholde observasjoner av planteplanktonbiomasse når turbiditetsobservasjoner overstiger et akseptabelt verdi.

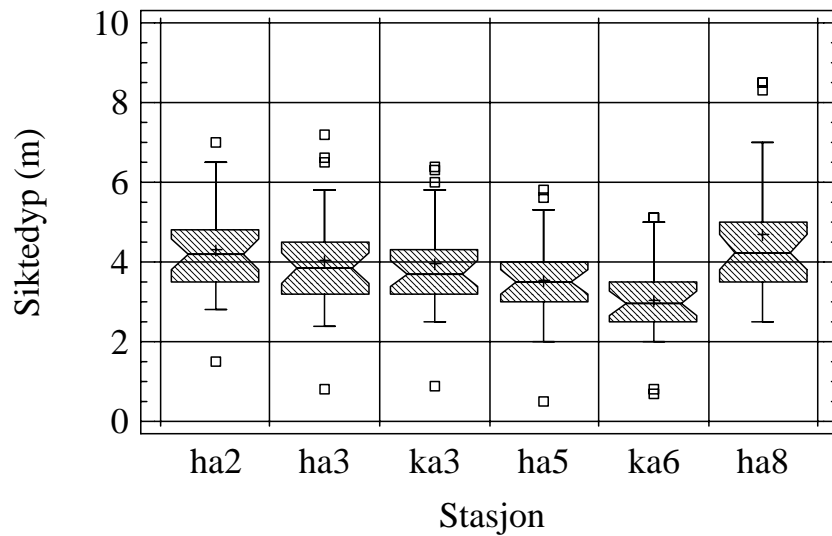


Figur 14. Samtlige observasjoner av siktedyp fra Bekkelagsbassenget (stasjon ha8). Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord.



Figur 15. Siktedyp og planteplanktonbiomasse (klorofyll-a, 0-2 meters dyp) ved Kavringen (ha3) juni-august 1990-2000. Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord

Box-and-Whisker Plot



Figur 16. Siktedyp i juni-august på ulike stasjoner i havnebassenget 1999-2000. (observasjoner en gang pr. uke). Data fra overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord

Tabell 2. Siktedyp og beregnet turbiditet for Bekkelagsbassenget (ha8) i oktober måned 1990-2000 (11 observasjoner).

Parameter	Middelverdi	Median	Øvre kvartil	Nedre kvartil	Maksimum	Minimum
Siktedyp (m)	6.4	5.5	7.5	5	10.5	4
Turbiditet (FTU)	0.95	1.04	1.18	0.66	1.58	0.35

6. Litteratur.

Magnusson, Jan., 1995. Vurdering av propellestrøm fra fartøy på sedimenter i Oslo havn. Norsk institutt for vannforskning. Rapport nr. 3218.

Vedlegg A.

Observasjons og analyseresultater. Enkelte observasjoner er ikke brukt i denne rapporten da sikten var større enn bunnsdypet. Dette er markert med (bunn).

Stasjon	Dyp(m)	Dato	Klokke	Siktedyp (m)	1/siktedyp	Sikte farge	Turbiditet (FTU)	TSM (mg/l)
ha1	1	09.11.00	09:50	2.7	2.44	Brun	2.6	2.47
ha1	1	16.11.00	11:00	3	2.18	Brun	2.2	2.06
ha1	1	23.11.00	11:10	1.9	2.15	Brun	4.3	4.4
ha1	1	30.11.00	11:56	3.5	2.01	Brun	2.3	1.64
ha1	1	25.01.01	13:00	9	1.85	Grønn	0.47	0.44
ha1	1	01.02.01	11:55	8	2.01	Grønn	0.64	0.87
ha1	1	08.02.01	11:47	8	2.04	Grønn	0.42	0.16
ha1	1	15.02.01	11:38	11	2.06	Grønn	0.54	0.41
ha1	1	22.02.01	11:33	10	2.08	Grønn	0.42	0.45
ha1	1	01.03.01	11:32	10.5	2.08	Grønn	0.45	0.48
ha2	1	09.11.00	09:35	1.8	2.50	Brun	4.4	4.51
ha2	1	16.11.00	10:50	3.3	2.22	Brun	2	1.86
ha2	1	23.11.00	11:00	1.8	2.18	Brun	5.3	4.55
ha2	1	30.11.00	11:39	3.2	2.06	Brun	4	6.96
ha2	1	25.01.01	12:15	7	1.96	Grønn	0.27	0.68
ha2	1	01.02.01	11:33	6.5	2.08	Grønn	0.45	0.56
ha2	1	08.02.01	11:30	8.3	2.09	Grønn	0.42	0.4
ha2	1	15.02.01	11:23	8	2.11	Grønn	0.48	0.69
ha2	1	22.02.01	11:18	10.5	2.12	Grønn	0.3	0.52
ha2	1	01.03.01	11:17	8.3	2.13	Grønn	0.42	0.69
ha3	1	09.11.00	09:20	2.8	2.57	Brun	2.1	3
ha3	1	16.11.00	10:35	3.5	2.27	Brun	1.8	1.73
ha3	1	23.11.00	10:50	1.5	2.22	Brun	5.3	5.53
Ha3	1	30.11.00	12:54	2.4	1.86	Brun		
ha3	1	30.11.00	11:20	3	2.12	Brun	2.1	1.62
ha3	1	25.01.01	12:00	5.5	2.00	Grønn	0.59	0.93
ha3	1	01.02.01	11:13	8	2.14	Grønn	0.73	0.75
ha3	1	08.02.01	11:12	8	2.14	Grønn	0.56	0.57
ha3	1	15.02.01	11:07	7.5	2.16	Grønn	1.12	0.6
ha3	1	22.02.01	11:01	9.5	2.18	Grønn	0.46	0.65
ha3	1	01.03.01	11:00	10	2.18	Grønn	0.55	0.7
ha4	1	09.11.00	10:10	2.8	2.36	Brun	2.3	2.29
ha4	1	16.11.00	10:15	3.5	2.34	Brun	2.2	2.24
ha4	1	23.11.00	10:25	1.4	2.30	Grå/brun	7.2	7.26
ha4	1	30.11.00	10:52	2.7	2.21	Brun	3.2	5.08
ha4	1	25.01.01	11:30	1.5	2.09	Grå	3.6	4.44
ha4	1	01.02.01	10:47	7.8	2.23	Grønn	0.53	0.57
ha4	1	08.02.01	09:37	7.5	2.50	Grønn	0.38	0.46
ha4	1	15.02.01	10:38	7	2.26	Grønn	0.7	0.65
ha4	1	22.02.01	10:35	9	2.27	Grønn	0.6	0.6

Stasjon	Dyp (m)	Dato	Klokke	Siktedyp (m)	1/siktedyp	Sikte farge	Turbiditet (FTU)	TSM (mg/l)
ha4	1	01.03.01	10:35	10	2.27	Grønn	0.46	0.5
ha5	1	09.11.00	10:45	1.7	2.23	Brun	3	3.85
ha5	1	16.11.00	09:35	2	2.50	Grå/brun	3.4	3.33
ha5	1	23.11.00	09:40	1.1	2.48	Grå/brun	7.3	7.91
Ha5	1	30.11.00	12:20	1.9	1.95	Brun		
ha5	1	30.11.00	09:53	2.4	2.43	Brun	5	4.47
ha5	1	25.01.01	10:45	2.5	2.23	Grå	1.7	2.35
ha5	1	01.02.01	09:55	7	2.42	Grønn	0.86	0.67
ha5	1	08.02.01	09:45	7.5	2.46	Grønn	0.36	0.33
ha5	1	15.02.01	09:46	7	2.46	Grønn	0.91	0.71
ha5	1	22.02.01	09:42	8	2.47	Grønn	0.56	0.63
ha5	1	01.03.01	09:50	8.5	2.44	Grønn	0.56	0.59
ha6	1	09.11.00	11:40	1.2	2.06	Brun	4	7.6
ha6	1	16.11.00	09:20	3.3	2.57	Brun	2.2	2.28
ha6	1	23.11.00	09:15	1.3	2.59	Grå/brun	8.1	7.59
ha6	1	30.11.00	09:35	2.3	2.50	Brun	3.8	3.22
ha6	1	25.01.01	10:25	8.5	2.30	Grønn	0.35	0.42
ha6	1	01.02.01	09:35	6.5	2.50	Grønn	0.46	0.81
ha6	1	08.02.01	09:20	7	2.57	Grønn	0.35	0.43
ha6	1	15.02.01	09:22	6.8	2.56	Grønn	1.02	0.72
ha6	1	22.02.01	09:21	9.3	2.57	Grønn	0.39	0.49
ha6	1	01.03.01	09:28	8.3	2.54	Grønn	0.49	0.61
ha7	1	09.11.00	12:00	1.6	2.00	Brun	4.4	4.23
ha7	1	16.11.00	11:40	1.8	2.06	Brun	3.4	3.26
ha7	1	23.11.00	11:50	1.3	2.03	Grå/brun	5.7	6.1
ha7	1	30.11.00	12:45	2.3	1.88	Brun	4.4	3.83
ha7	1	25.01.01	13:40	8	1.76	Grønn	0.48	0.57
ha7	1	01.02.01	12:37	6.5	1.90	Grønn	0.62	0.7
ha7	1	08.02.01	12:27	8	1.93	Grønn	0.38	0.1
ha7	1	15.02.01	12:17	5	1.95	Grønn/litt grå	1.47	1.1
ha7	1	22.02.01	12:10	10	1.97	Grønn	0.79	0.76
ha7	1	01.03.01	12:11	9	1.97	Grønn	0.52	0.65
ha8	1	09.11.00	12:15	2.2	1.96	Brun	3.6	4.51
ha8	1	16.11.00	11:25	2.5	2.10	Brun	3.9	3.23
ha8	1	23.11.00	11:40	2.5	2.06	Brun	3	3.33
ha8	1	30.11.00	12:24	4	1.94	Brun	2.2	1.63
ha8	1	25.01.01	13:25	8	1.79	Grønn	0.24	0.4
ha8	1	01.02.01	12:20	8	1.95	Grønn	0.44	1.02
ha8	1	08.02.01	12:10	9	1.97	Grønn	0.41	0.43
ha8	1	15.02.01	12:02	5.5	1.99	Grønn/litt grå	1.38	0.86
ha8	1	22.02.01	11:57	10.5	2.01	Grønn	0.44	0.53
ha8	1	01.03.01	11:57	9.5	2.01	Grønn	0.51	0.55
ka1	1	09.11.00	09:30	2.5	2.53	Brun	2.3	3.16
ka1	1	16.11.00	10:40	3.3	2.25	Brun	2.5	2.09
ka1	1	23.11.00	10:55	1.5	2.20	Brun	5	5.45
ka1	1	30.11.00	11:29	3	2.09	Brun	2.5	1.9
ka1	1	25.01.01	12:05	3.7	1.99	Grønn	1.1	1.49

Stasjon	Dyp (m)	Dato	Klokke	Siktedyp (m)	1/siktedyp	Sikte farge	Turbiditet (FTU)	TSM (mg/l)
ka1	1	01.02.01	11:25	7	2.10	Grønn	0.58	0.86
ka1	1	08.02.01	11:21	7.8	2.11	Grønn	0.28	0.59
ka1	1	15.02.01	11:15	6.8	2.13	Grønn	0.93	0.66
ka1	1	22.02.01	11:09	8.5	2.15	Grønn	0.54	0.59
ka1	1	01.03.01	11:08	9	2.16	Grønn		0.55
ka10	1	09.11.00	11:50	1.8	2.03	Brun	3.4	4.56
ka10	1	16.11.00	09:10	1.7	2.62	Brun	3.9	3.49
ka10	1	23.11.00	09:00	1.7	2.67	Grå/brun	3.3	4.05
ka10	1	30.11.00	09:20	2.4	2.57	Brun	4	3.13
ka10	1	25.01.01	10:10	8.5	2.36	Grønn	0.63	0.11
ka10	1	01.02.01	09:18	5.3	2.58	Grønn	0.58	0.75
ka10	1	08.02.01	09:10	7	2.62	Grønn	0.24	0.51
ka10	1	15.02.01	09:10	4.2	2.62	Grønn	1.49	1.11
ka10	1	22.02.01	09:10	7	2.62	Grønn	0.52	1.12
ka10	1	01.03.01	09:17	8.2	2.59	Grønn	0.63	0.71
ka2	1	09.11.00	09:10	2.8	2.62	Brun	2.2	2.65
ka2	1	16.11.00	10:30	3.4	2.29	Brun	2.2	1.9
ka2	1	23.11.00	10:40	1.5	2.25	Brun	5.1	4.75
ka2	1	30.11.00	11:10	3.4	2.15	Brun	1.6	1.43
ka2	1	25.01.01	11:50	5	2.03	Grønn	2.2	2.51
ka2	1	01.02.01	11:05	7	2.17	Grønn	0.88	0.56
ka2	1	08.02.01	10:58	7.5 (bunn)		Grønn	0.29	0.46
ka2	1	15.02.01	11:00	7.5	2.18	Grønn	1.05	0.6
ka2	1	22.02.01	10:53	8.5 (bunn)		Grønn	0.4	0.45
ka2	1	01.03.01	10:52	8.1 (bunn)		Grønn	0.53	0.45
ka3	1	09.11.00	10:20	3	2.32	Brun	2.7	2.42
ka3	1	16.11.00	10:20	3	2.32	Brun	2	1.66
ka3	1	23.11.00	10:30	1.4	2.29	Grå/brun	6.9	6.49
ka3	1	30.11.00	11:00	2.5	2.18	Brun	3.1	2.23
ka3	1	25.01.01	11:40	1.8	2.06	Grå	3	3.58
ka3	1	01.02.01	10:55	4 (bunn)		Grønn	0.79	0.63
ka3	1	08.02.01	10:48	4 (bunn)		Grønn	0.3	0.52
ka3	1	15.02.01	10:52	4.5 (bunn)		Grønn	0.98	0.66
ka3	1	22.02.01	10:45	4.4 (bunn)		Grønn	1	0.6
ka3	1	01.03.01	10:44	4 (bunn)		Grønn	0.46	0.41
ka4	1	09.11.00	10:35	2.7	2.27	Brun	2.1	2.45
ka4	1	16.11.00	10:10	3.5	2.36	Brun	1.7	1.57
ka4	1	23.11.00	10:15	1.4	2.34	Grå/brun	6.2	5.99
ka4	1	30.11.00	10:43	2	2.24	Brun	3.7	2.88
ka4	1	25.01.01	11:20	6.3	2.12	Grønn/litt grå	3	3.11
ka4	1	01.02.01	10:40	6.5	2.25	Grønn	0.72	0.52
ka4	1	08.02.01	10:29	7	2.29	Grønn	0.33	0.82
ka4	1	15.02.01	10:30	7.8	2.29	Grønn	0.68	0.55
ka4	1	22.02.01	10:26	8.5 (bunn)		Grønn	0.46	0.72
ka4	1	01.03.01	10:27	8.4 (bunn)		Grønn	0.57	0.53
ka5	1	09.11.00	10:50	3	2.22	Brun	2.5	2.76
ka5	1	16.11.00	10:00	3	2.40	Brun	2.1	2

Stasjon	Dyp (m)	Dato	Klokke	Siktedyp (m)	l/siktedyp	Sikte farge	Turbiditet (FTU)	TSM (mg/l)
ka5	1	23.11.00	10:05	1	2.38	Grå/brun	7.5	7.7
ka5	1	30.11.00	10:33	1.5	2.27	Grå/brun	4.8	3.82
ka5	1	25.01.01	11:15	1	2.13	Grå/brun	2.9	4.25
ka5	1	01.02.01	10:30	6.5	2.29	Grønn	0.64	0.64
ka5	1	08.02.01	10:20	7.3	2.32	Grønn	0.28	0.6
ka5	1	15.02.01	10:21	5	2.32	Grønn	1.18	0.7
ka5	1	22.02.01	10:15	8.5	2.34	Grønn	0.63	0.65
ka5	1	01.03.01	10:18	6.3	2.33	Grønn	0.61	0.72
ka6	1	09.11.00	11:00	1.5	2.18	Brun	1.3	2.39
ka6	1	16.11.00	09:50	3.4	2.44	Brun	1.9	1.58
ka6	1	23.11.00	10:00	1	2.40	Grå/brun	6.6	8.18
ka6	1	30.11.00	12:34	1.4	1.91	Brun		
ka6	1	30.11.00	10:25	2.1	2.30	Brun	2.9	2.43
ka6	1	25.01.01	11:07	0.8	2.16	Brun	3.7	5.13
ka6	1	01.02.01	10:20	6.5	2.32	Grønn	1	0.82
ka6	1	08.02.01	10:10	7	2.36	Grønn	0.43	0.8
ka6	1	15.02.01	10:12	3.8	2.35	Grønn/litt brun	1.1	0.95
ka6	1	22.02.01	10:07	7.5	2.37	Grønn	0.52	0.7
ka6	1	01.03.01	10:12	7	2.35	Grønn	0.73	0.9
ka7	1	09.11.00	11:10	2.4	2.15	Brun	2.8	2.84
ka7	1	16.11.00	09:45	3	2.46	Brun	2.1	2.32
ka7	1	23.11.00	09:50	1	2.44	Grå/brun	6.8	7.78
ka7	1	30.11.00	10:18	1.8	2.33	Grå/brun	4	3.32
ka7	1	25.01.01	11:00	1.5	2.18	Grå/brun	5.6	6.62
ka7	1	01.02.01	10:15	6.2	2.34	Grønn	0.76	0.82
ka7	1	08.02.01	10:00	6.5	2.40	Grønn	0.39	0.69
ka7	1	15.02.01	10:05	5	2.38	Grønn/litt brun	0.96	0.89
ka7	1	22.02.01	10:00	7.7	2.40	Grønn	0.45	0.73
ka7	1	01.03.01	10:05	7	2.38	Grønn	0.65	0.63
ka8	1	09.11.00	11:20	1.7	2.12	Brun	3.5	4.33
ka8	1	16.11.00	09:40	1.9	2.48	Grå/brun	3.8	3.54
ka8	1	23.11.00	09:45	1	2.46	Grå/brun	9	7.42
ka8	1	30.11.00	10:10	1.4	2.36	Grå/brun	3	2.28
ka8	1	25.01.01	10:55	1.8	2.20	Grå	3	3.07
ka8	1	01.02.01	10:05	6.7	2.38	Grønn	0.54	0.95
ka8	1	08.02.01	09:52	7	2.43	Grønn	0.29	0.64
ka8	1	15.02.01	09:55	6	2.42	Grønn	0.82	0.63
ka8	1	22.02.01	09:52	8	2.43	Grønn	0.46	0.57
ka8	1	01.03.01	09:58	8.5	2.41	Grønn	0.53	0.61
ka9	1	09.11.00	11:30	2.1	2.09	Brun	3.4	3.73
ka9	1	16.11.00	09:30	1.6	2.53	Grå/brun	3	2.82
ka9	1	23.11.00	09:30	1.3	2.53	Grå/brun	5.5	5.9
ka9	1	30.11.00	09:44	2.7	2.47	Brun	2.8	2.57
ka9	1	25.01.01	10:35	2	2.27	Grå	2.7	3.19
ka9	1	01.02.01	09:50	5	2.44	Grønn	0.81	0.7
ka9	1	08.02.01	09:35	6.5	2.50	Grønn	0.31	0.58
ka9	1	15.02.01	09:26	6	2.54	Grønn	0.81	0.64

Stasjon	Dyp (m)	Dato	Klokke	Siktedyp (m)	l/siktedyp	Sikte farge	Turbiditet (FTU)	TSM (mg/l)
ka9	1	22.02.01	09:35	8	2.50	Grønn	0.71	0.7
ka9	1	01.03.01	09:41	8	2.48	Grønn	0.58	0.64