

# E18 i senketunnell mellom Festnings- og Ekebergtunnelen

Statens vegvesen Region øst

## Miljøforhold av betydning for fiskevandring i Akerselva Delrapport til årsrapport for 2006

1050388 OH36

(Rev. 0)

2007-01-31

# E18 i senketunnell mellom Festnings- og Ekebergtunnelen

Miljøforhold av betydning for fiskevandring i Akerselva  
 Delrapport til årsrapport for 2006  
 OH36

Oppdragsnr.: 1050388

Oppdragsgiver: Statens vegvesen Region øst  
 Oppdragsgivers repr.:

Oppdragsleder Rambøll:  
 Medarbeidere:

Rev. 0  
 Dato 2007-01-31  
 Utarb.  
 Kontroll  
 Godkjent

Antall sider:  
 Rapport 20  
 Vedlegg

Rambøll Norge AS  
 Engebrets vei 5  
 Pb 427 Skøyen  
 N-0213 OSLO  
[www.ramboll.no](http://www.ramboll.no)

## Innhold

|           |                                                                        |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Bakgrunn</b> .....                                                  | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Fiskebestanden i Akerselva</b> .....                                | <b>5</b>  |
| 2.1       | Fisketelling i 2004 .....                                              | 5         |
| 2.2       | Smoltvandring .....                                                    | 5         |
| 2.3       | Oppgang av gytefisk .....                                              | 5         |
| 2.4       | Historikk og vurdering fra Osloomarkas Fiskeadministrasjon (OFA) ..... | 6         |
| <b>3.</b> | <b>Vannføring i Akerselva</b> .....                                    | <b>8</b>  |
| <b>4.</b> | <b>Utsetting av siltgardiner og vandringskorridor for fisk</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>5.</b> | <b>Overvåking og kontroll ved Akerselvas utløp i 2006</b> .....        | <b>11</b> |
| 5.1       | Observasjoner .....                                                    | 12        |
| 5.1.1.    | <i>Fiskevandring</i> .....                                             | 12        |
| 5.1.2.    | <i>Partikkeltransport</i> .....                                        | 12        |
| 5.1.3.    | <i>Siltgardiner i Akerselvas utløp</i> .....                           | 12        |
| 5.1.4.    | <i>Vandringskorridor for fisk</i> .....                                | 13        |
| 5.2       | Måling og prøvetaking .....                                            | 14        |
| 5.2.1.    | <i>Turbiditet</i> .....                                                | 16        |
| 5.2.2.    | <i>Ledningsevne/ konduktivitet</i> .....                               | 16        |
| 5.2.3.    | <i>Tungmetaller</i> .....                                              | 16        |
| 5.2.4.    | <i>Oksygen</i> .....                                                   | 17        |
| 5.2.5.    | <i>Strømning</i> .....                                                 | 17        |
| 5.2.6.    | <i>Miljøgifter</i> .....                                               | 17        |
| <b>6.</b> | <b>Tiltakenes effekt</b> .....                                         | <b>18</b> |
| 6.1       | Effekt av siltgardiner .....                                           | 18        |
| 6.2       | Effekt av vandringskorridor for fisk .....                             | 18        |
| <b>7.</b> | <b>Fysiske arbeider i Akerselvas utløp i årene framover</b> .....      | <b>19</b> |
| <b>8.</b> | <b>Oppsummering</b> .....                                              | <b>20</b> |

## Vedlegg

## 1. Bakgrunn

Traseen for E18 i senketunnel over Bjørvika krysser Akerselva like oppstrøms utløpet til havnebassenget. Dette betyr at elvebredden i en periode fjernes på begge sider mens det mudres og graves i sedimentene.

Graving og mudring medfører oppvirvling av partikler med tilhørende risiko for eksponering av miljøgifter i vannmiljøet. Arbeidene fører også til endrede strømningsforhold i elvas utløp. Dette er forhold som kan ha betydning for fiskens vandringsmønster og helsetilstand.

Som *kontrollansvarlig miljø* har Rambøll overvåket Akerselvas utløp med hensyn til fiskevandring. I den forbindelse er det utført observasjoner og målinger samt kontroll av tiltak. De 3 viktigste tiltakene har vært:

- 1) Etablering av vandringskorridor for fisk.
- 2) Utsetting av siltgardiner.
- 3) Planlegging av mudringsarbeid slik at konflikt med laksens og sjørettens vandringsperioder unngås.

**Figure 1. Akerselvas utløp sett mot kulvert under Bispelokket (okt. 2006)**



## 2. Fiskebestanden i Akerselva

### 2.1 Fisketelling i 2004

Det ble utført fisketelling i Akerselva i 2004, under ledelse av Ivar Pos Muniz, Norsk institutt for naturforskning (NINA). Telling omfattet smolt som går ut av elva om våren og gytefisk som går opp i elva om høsten. Hensikten med tellingen var å fremskaffe et referansegrunnlag for vurdering av virkninger ved anleggsarbeidet for senketunnelen. Etterfølgende beskrivelse av fiskevandring og anslag over fisketetthet er basert på resultater fra tellingen i 2004.

Den såkalte anadrome strekningen i Akerselva, dvs. strekningen hvor laks og sjøørret vandrer, strekker seg fra elvemunningen i Bjørvika og opp til Nedre Foss, en strekning på ca 1.500 m. Det antas at fisken som vandrer inn i elva, stammer fra tidligere utsetting av laksesmolt i elva og utsetting av ørret i Oslofjorden.

Telling av oppvandrende fisk ble utført med akustiske metoder og gav et estimert antall på 819 fisk. Fangsstatistikk og direkte observasjoner gav et anslag for gytebestanden på ca 150 fisk samme år (2004). Det store spriket mellom målt antall og observert antall, viser at det må utvikles alternative tellemetoder. Fisketelling i 2004 bekrefter imidlertid at fiskebestanden i Akerselva er svært liten og sårbar.

### 2.2 Smoltvandring

Smoltutvandring i sørnorske elver pågår fra slutten av april til slutten av mai. Tidspunkt for utvandringen avhenger bl.a. av vannføring og temperatur i elvevannet. Smolttellingene i Akerselva våren 2004, bekreftet at bestanden i elva er svært lav, anslagsvis noen hundre individer.

Det er gode holdepunkter for å fastsette aktuelt tidsrom for smoltutvandring i Akerselva til medio april til medio juni.

Under utvandringen er fiskeyngelen svært sårbar både for partikkelforurensning og miljøgifter.

Telling av utvandrende smolt, slik det ble utført utført av NINA i 2004, er ikke fulgt opp under anleggsperioden. Årsaken er at gjennomførte telling var svært ressurskrevende og ga sprikende resultater. Det viste seg også at visuell observasjon av smoltutvandring ikke var praktisk gjennomførbart. Dette fordi metoden ville kreve sammenhengende tilstedeværelse, og resultatene ville neppe bli særlig pålitelige.

### 2.3 Oppgang av gytefisk

I de fleste laks- og sjøørretelver er det vanlig at gytefisk går opp i vassdragene om våren eller tidlig sommer, dvs. i perioder med relativt stor vannføring pga. snøsmelting. I Akerselva er det vanligvis lav vannføring på forsommeren og oppgangen av gytefisk finner som regel sted om høsten. Gytefiskens vandringsmønster avhenger av flere forhold; bl.a. vannføring, vanntemperatur og turbiditet. Ved lav vannføring blir gytefisk stående ved elvas utløp i påvente av vannføringsøkning.

Gytefisk vandrer inn til Nedre Foss. I dette området er de viktigste gyteplassene.

Sjørreten er som regel på plass i gyteområdet i begynnelsen av oktober, mens laksegytingen vanligvis foregår fra månedsskiftet oktober/november. Gytetidspunktene varierer fra år til år, men synes i hovedsak å ligge innenfor tidsrommet september-november.

I enkelte år gjennomfører Vann- og avløpsetaten såkalte lokkeflommer for å stimulere oppgang av gytefisk. Dette gjøres ved å øke påslippet fra Maridalsvannet over en kort periode. Erfaringer tyder på at en vannføring på ca 5m<sup>3</sup> i en lokkeflom stimulerer fiskeoppgangen. Det ble gjennomført 2 lokkeflommer høsten 2006. I helgen 15. til 17. september ble vannføringen økt fra 1,5 m<sup>3</sup>/s til 3 m<sup>3</sup>/s. Helgen etter, fra 22. september til 24. september, var lokkeflommen på ca 5 m<sup>3</sup>/s. Det var ikke mulig å registrere om lokkeflommene stimulerte fiskeoppgangen.

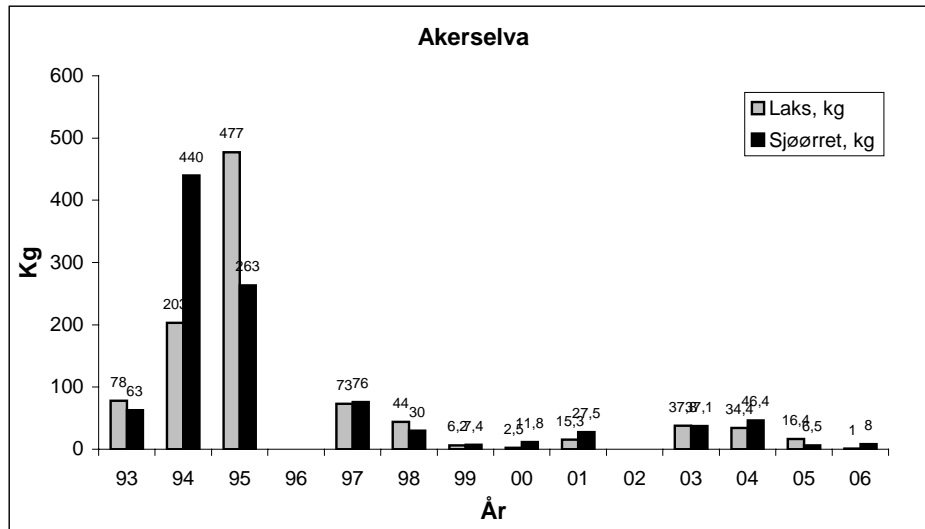
Høsten 2006 ble det gjennomført egne observasjoner av fiskevandring. I tillegg ble det mottatt opplysninger om observert fisk fra personell som utførte annet registreringsarbeid ved elveutløpet. Resultatene fra dette arbeidet er presentert i kap. 5.1.1.

## **2.4 Historikk og vurdering fra Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA).**

Fram til midten av 1800-tallet var Akerselva en bra fiskeelv for laks og sjørret. Industriutslipp førte imidlertid til at all fisk og det meste av annet dyreliv i elva døde ut. Gjennom siste halvdel av 1900-tallet ble vannkvaliteten i elva gradvis bedret ved at industriutslipp opphørte og kloakkutslipp gradvis ble sanert. Arbeidet med å forbedre vannkvaliteten i Akerselva pågår fortsatt. I takt med bedring av vannkvalitet har dyrelivet i elva igjen blomstret opp ved spredning fra Maridalsvannet og nedover. Vannkvaliteten i elva er i dag tilfredsstillende for fiskeoppgang, men akutte utslipp er fortsatt en trussel mot dyrelivet.

Den opprinnelige laksestammen i Akerselva var imidlertid utryddet for alltid. I perioden 1984 til 1995 drev Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA) med kultiveringsarbeid for laks og sjørret. Stamfisk ble fanget og yngel ble satt ut. Siden 1995 har OFA hatt problemer med å finne egnede lokaler for produksjon av fiskeyngel. Strengere regler fra veterinærmyndighetene har også satt en stopper for flytting av stamfisk opp og forbi Nedre Foss.

**Figure 2. Fangststatistikk for Akerselva for perioden 1993-2006. Figuren viser registrert samlet vekt (kg) av laks og sjøørret. Kilde: Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA).**



Figur 2 viser at stans i fiskekultivering i Akerselva har hatt dramatiske konsekvenser for forekomst av fisk i elva etter 1995. OFA utarbeider fangststatistikk basert på fiskernes innrapportering. I 1995 ble det fisket 477 kg laks og 263 kg sjøørret i Akerselva. Fangststatistikken for 2006 viser 1 kg laks og 8 kg sjøørret. OFA peker på at det kan være flere årsaker til nedgang i fangst, men ser det som lite sannsynlig at det er andre forhold enn avvikling av fiskekultivering som er årsak til utviklingen etter 1995.

### 3. Vannføring i Akerselva

Til tross for mye snø i Maridalsvannets nedslagsfelt vinteren 2006, ble det ingen stor vårflom. Vannføringen var imidlertid jevnt høy i siste uka i april og gjennom hele mai. Selv om det ikke ble utført noen form for telling, kan det antas at utvandring av smolt fant sted i løpet av mai.

Fra 1. juni til 15. september var det minstevannføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s.

I september var vannføringen gjennomgående lav. Derfor ble det iverksatt lokkeflommer for gytefisk i 2 helger. Vannføringen under lokkeflommene var hhv. 3 og 5 m<sup>3</sup>/s. Fra midt i november til midt i desember var det unormalt mye regn og tildels svært stor vannføring. Største vannføring, målt som påslipp fra Maridalsvannet, var 23. november med 32 m<sup>3</sup>/s.

Alle tallfestede opplysninger i tekst og tabeller om vannføring i Akerselva er målte påslipp fra Maridalsvannet. Under intenst regnvær er vannføringen betydelig større i nedre deler av elva pga. overvannstilrenning fra faste flater i restfeltet nedstrøms Maridalsvannet.

Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten har ansvar for vannføringsregimet i Akerselva gjennom regulering av påslipp fra Maridalsvannet. Manøvreringsprogrammet for Maridalsvannet skal ivareta følgende krav og bruksinteresser:

- 1) Sikre drikkevannsforyning til Oslo kommune
- 2) Hindre skadeflommer i Akerselva.
- 3) Opprettholde en vannføring som sikrer biologisk mangfold i og langs elva.

Som oppfølging av pkt 3 er det fastsatt minstevannføring, målt som påslipp fra Maridalsvannet, på 1,5m<sup>3</sup> om sommeren og 1,0m<sup>3</sup> om vinteren.

**Tabell 1 Variasjoner i påslipp fra Maridalsvannet til Akerselva fra 21. april til 31. desember 2006.**

| Dato 2006 | Vannmengde m <sup>3</sup> /s | Merknader                                 |
|-----------|------------------------------|-------------------------------------------|
| 3. april  | 3                            |                                           |
| 20. april | 3                            |                                           |
| 21. april | 8                            |                                           |
| 27. april | 12                           |                                           |
| 28. april | 15                           |                                           |
| 11. mai   | 5                            | Midlertidig reduksjon pga. "Ruskenaksjon" |
| 12. mai   | 15                           |                                           |
| 23. mai   | 8                            |                                           |
| 29.mai    | 6                            |                                           |
| 1. juni   | 1,5                          | Minstevannføring sommer                   |
| 1. sept   | 1,5                          |                                           |
| 15. sept  | 3                            | Lokkeflom for oppgang av gytefisk         |
| 20. sept  | 1,5                          |                                           |



|          |     |                                             |
|----------|-----|---------------------------------------------|
| 22. sept | 5   | Lokkeflom for oppgang av gytefisk           |
| 27. sept | 1,5 |                                             |
| 29. sept | 4   |                                             |
| 5. okt   | 6   |                                             |
| 6. okt   | 10  |                                             |
| 18. okt  | 5   |                                             |
| 20. okt  | 7   |                                             |
| 3. nov   | 1   | Minstevannføring vinter                     |
| 17. nov  | 0,5 | Redusert vannføring pga. arbeider i elveløp |
| 17. nov  | 20  |                                             |
| 19. nov  | 13  |                                             |
| 21. nov  | 20  |                                             |
| 22. nov  | 25  |                                             |
| 23. nov  | 32  |                                             |
| 28. nov  | 25  |                                             |
| 29. nov  | 20  |                                             |
| 30. nov  | 17  |                                             |
| 1. des   | 11  |                                             |
| 11. des  | 10  |                                             |
| 13. des  | 6   |                                             |
| 15. des  | 4   |                                             |
| 19. des  | 3   |                                             |
| 22. des  | 1   | Minstevannføring vinter                     |

Etter avtale har Vann- og avløpsetaten (VAV) i Oslo kommune underrettet SvRø, Skanska og Rambøll hver gang påslippet fra Maridalsvannet til Akerselva har blitt endret.

#### 4. Utsetting av siltgardiner og vandringskorridor for fisk

Gravearbeidene for etablering av senketunnelen i Bjørvika innebærer at Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia er gjennomgravd. Dette betyr at området er spesielt utsatt for partikkel- og forurensningspåvirkning under mudrings- og gravearbeidet. Etter at deler av kaiutstikkerne er fjernet, har også strømningsforholdene ved elveutløpet endret seg betydelig.

For så langt som mulig å opprettholde akseptabel vannkvalitet og naturlige strømningsforhold i de øvre vannmassene, er det satt ut siltgardiner i områder hvor det graves og det er lagt ut en såkalt vandringskorridor for fisk i det opprinnelige elveløpet. Siden fisken grovt sett oppholder seg i den øverste meteren av vannmassene, er målet at fiskevandringen skal pågå mest mulig uforstyrret av anleggsvirksomheten.

Vandringskorridor for fisk i Akerselvas utløp var ferdig montert i første uka av april. Korridoren var i funksjon fram til 1. juli før den ble demontert. Fra 1. septembeer var korridoren på plass igjen, og den ble stående fram til 1. november. Vandringskorridoren har med andre ord vært på plass i de aktuelle perioder for hhv. smoltutvandring og gytefiskoppgang.

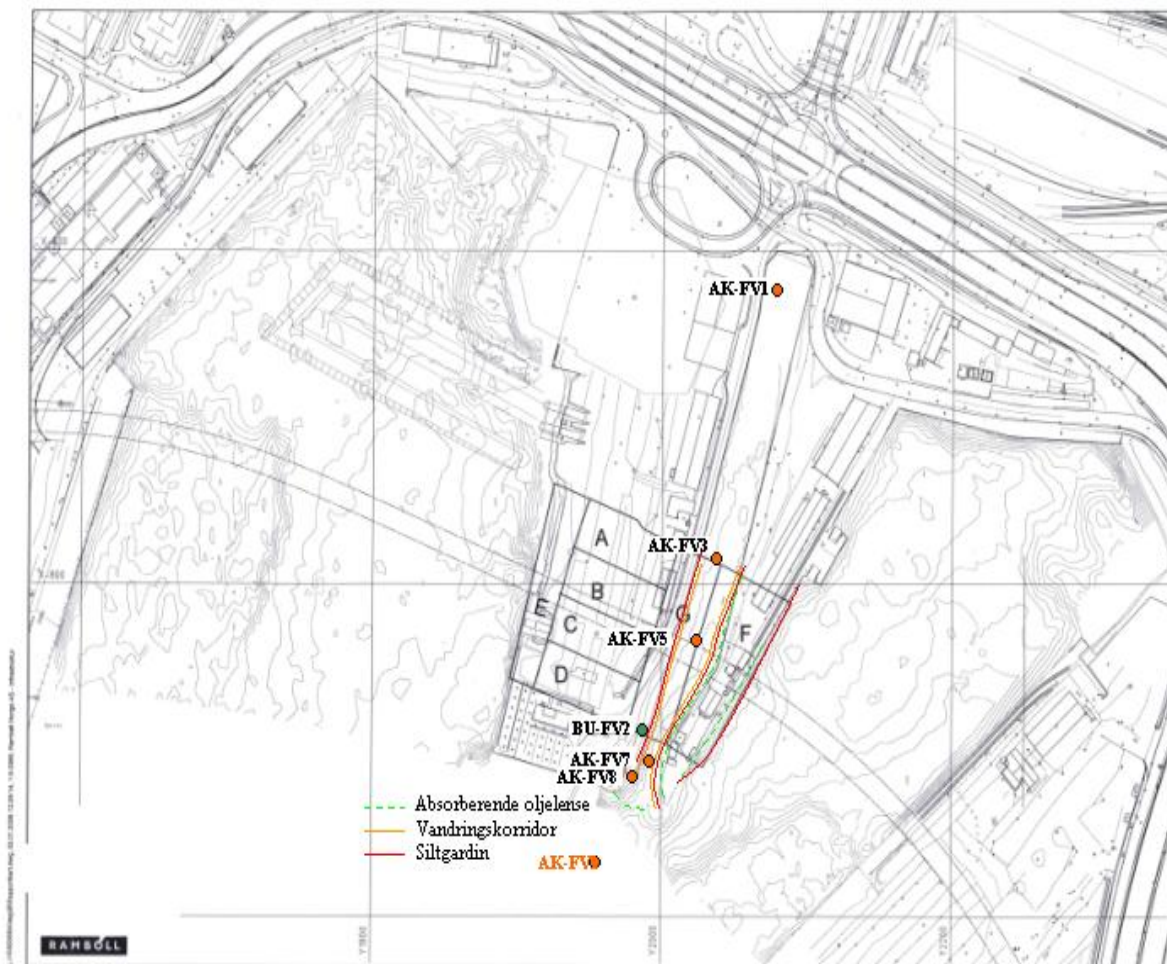
**Figure 3 Vandringskorridor for fisk i elvas utløp mellom "rester" av Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren (okt. 2006).**



## 5. Overvåking og kontroll ved Akerselvas utløp i 2006

Vannkvaliteten i Akerselvas utløp er generelt dårlig uavhengig av pågående anleggsaktivitet. Dette skyldes at det fortsatt er relativt betydelige kloakkutslipp i nedre del av elva. Særlig er forurensningsbidraget stort fra Hovinbekken som munner ut i Akerselva i kulverten under sporområdet til NSB.

**Figure 4. Kartutsnitt som viser plassering av siltgardin, og vandringskorridor for fisk og det opprinnelige stasjonsnettet for overvåking av miljøforhold og vannkvalitet.**



## 5.1 Observasjoner

### 5.1.1 Fiskevandring

Det ble ikke utført noen systematisk registrering av utvandrende smolt fra Akerselva vår og forsommer 2006. Smolttellingen som ble gjennomført våren 2004 viste at bestanden i elva var svært lav.

Høsten 2006 ble det gjennomført fortløpende observasjoner i aktuell periode for oppvandring av gytefisk. Observasjonene ble utført i forbindelse med prøvetaking i elvas utløp og ved vandring langs elva fra Vaterland til Nedre Foss.

**Tabell 2. Observasjoner langs elva i perioder for oppgang av gytefisk**

| Tidspunkt     | Vannføring             | Observasjon                                     |
|---------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| 20.08 – 01.09 | 1,5 m <sup>3</sup> /s  | Arkeologene observerer fisk nedstrøms kulvert.  |
| 26.08.06      | 1,5 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |
| 02.09.06      | 1,5 m <sup>3</sup> /s  | Fisker opplyser at det er tatt sjørret på 650 g |
| 16.09.06      | 3,0 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |
| 24.09.06      | 5,0 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |
| 30.09.06      | 4,0 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |
| 08.10.06      | 10,0 m <sup>3</sup> /s | Ingen                                           |
| 15.10.06      | 10,0 m <sup>3</sup> /s | Ingen                                           |
| 25.10.06      | 7,0 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |
| 03.11.06      | 1,0 m <sup>3</sup> /s  | Ingen                                           |

### 5.1.2 Partikkeltransport

Partikkeltransport i Akerselvas utløp varierer mye med vannføringen. Store påslipp fra Maridalsvannet fører til grumsete vann bl.a. pga erosjon og utvasking av sedimenter langs elvekanter. Ved intens nedbør er partikkeltransporten også betydelig fra avrenning fra faste flater i nedbørfeltet nedstrøms Maridalsvannet.

### 5.1.3 Siltgardiner i Akerselvas utløp

Siltgardiner har som hensikt å hindre ukontrollert spredning av partikler ved graving i konstruksjoner og sedimenter. Siltgardinene slipper vann igjennom, men holder tilbake partikler.

I Akerselvas utløp ble det lagt ut siltgardiner langs begge elvekanter i forbindelse med graving/fjerning av Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren. I utgangspunktene ble

siltgardinene lagt ut parallelt med fiskekorridor, på hver side av denne. Senere ble siltgarden langs Bjørvikautstikkeren fjernet fordi det også var siltgardin vest for utstikkeren, se figur 6 som viser situasjonen etter at begge bryggeutstikkerne var gjennomgravd.

Når Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren ble gjennomgravd, ble i realiteten elvemunningen flyttet innover, og elvevannet strømmet ut gjennom de nye åpningene i Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren. Bildet i figur 6 illustrerer hvordan siltgardinene (røde) presses tilside av utstrømmende elvevann. Bildet viser også at vandringskorridoren for fisk (gult) ble presset ut til sidene der bryggeutstikkerne var fjernet.

**Figure 5. Siltgardin lagt ut ved oppgraving av Paulsenkaia. Akerselva i bakgrunnen (mars 2006).**



#### **5.1.4. Vandringskorridor for fisk**

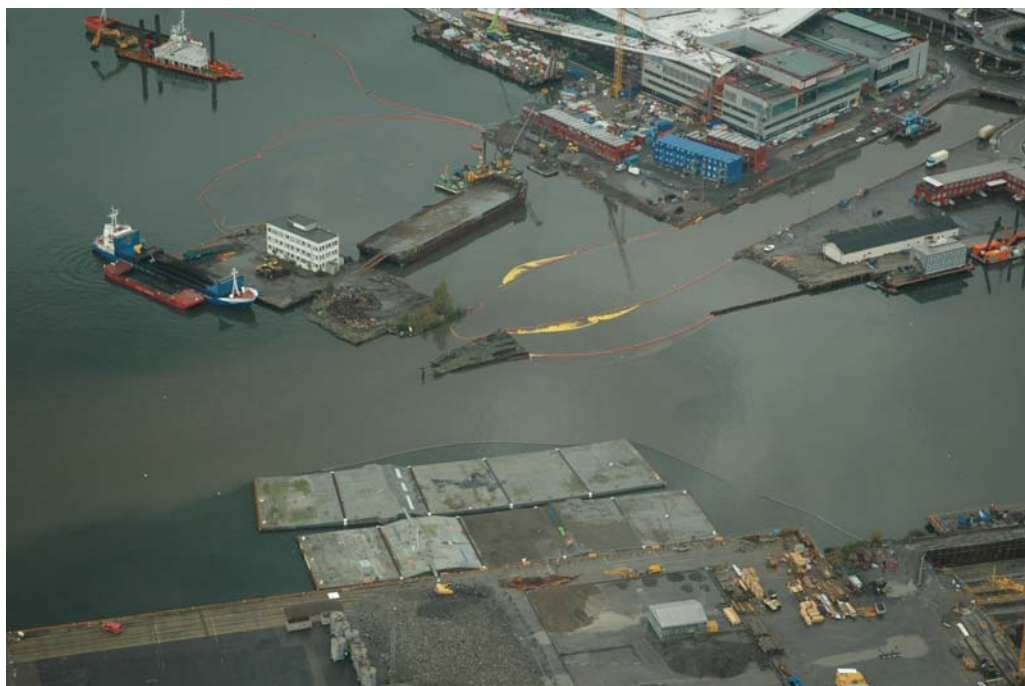
Vandringskorridor for fisk har som hensikt å oppretteholde det opprinnelige elveløpet inntil Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia blir reetablert. Korridoren settes ut i vandringsperioder for fisk. Det vil si under smoltutvandringen vår/forsommer og i periode for oppgang av gytefisk om høsten.



Det ble ikke gjennomført noen kvantitativ undersøkelse av fiskevandring i eller omkring vandringskorridor. Korridoren var operativ fra ca 1. april til 1. juli og fra 1. september til 1. desember i 2006.

Det er ikke gjennomført noen selvstendige studier av hvordan og i hvilken grad arbeidene i Bjørvika for øvrig har påvirket fiksevandringen. Graving og mudring med tilhørende støy og partikkelspredning kan ha påvirket fiskens vandringsmønster. Endrede strømningsforhold kan også hatt virkninger.

**Figure 6. Vandringskorridor for fisk (gult) opprettholder elveutløpet etter at Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren er gjennomgravd. Bildet er tatt 3. okt. 2006 etter intenst regnvær. Partikkeltransporten ut elva er derfor omfattende og synlig på bildet.**

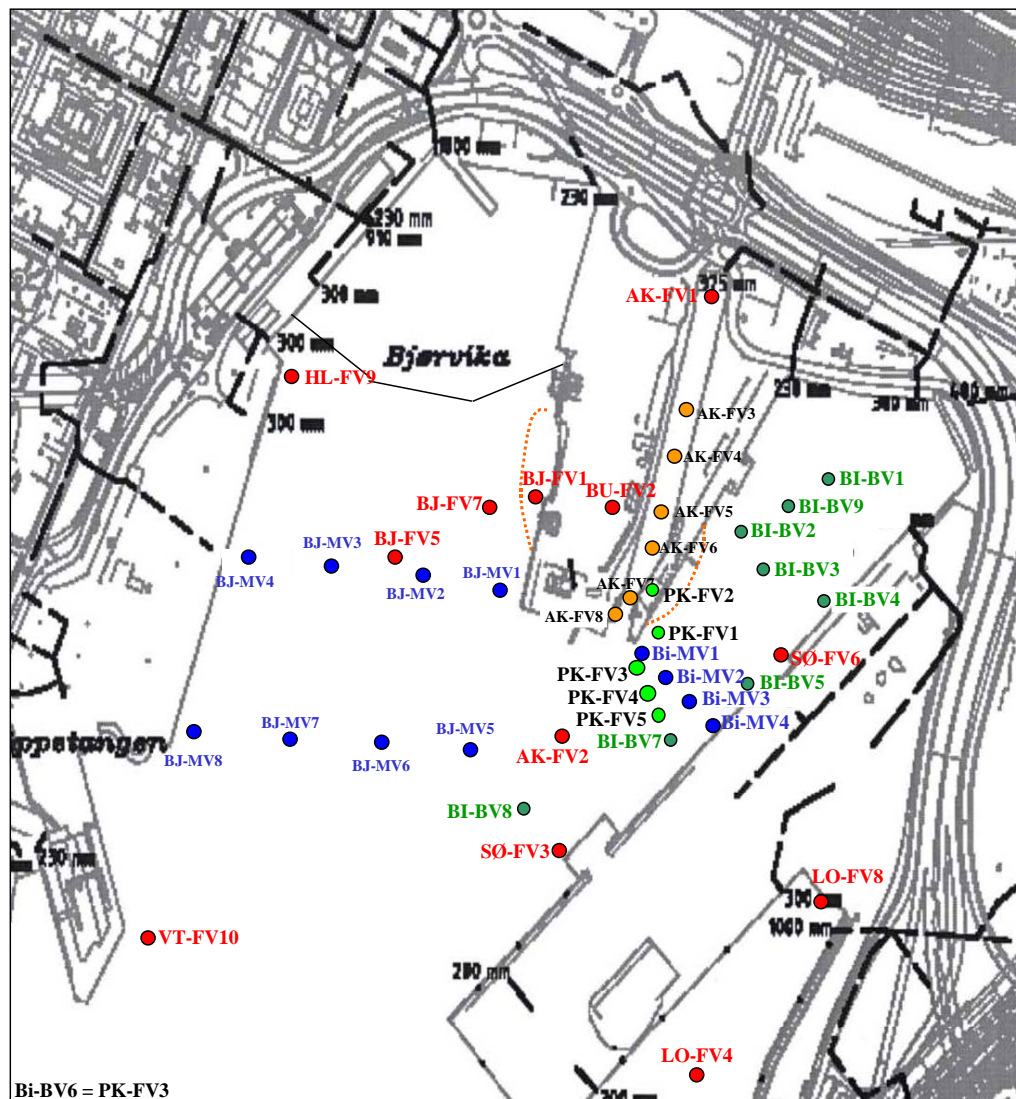


## 5.2 Måling og prøvetaking

Det er etablert faste prøvetakings- og målepunkter for overvåking av vannkjemiske og -fysiske forhold i Akerselvas utløp. Måle- og prøvetakingspunktene ligger spredt fra kulvertutløpet ved Bispelokket til havnebassenget utenfor elveutløpet.

Målefrekvensen har vært ca 1 gang pr uke i perioder hvor vandringskorridor for fisk har vært satt ut. Sent på høsten 2006 ble det gjennomført en intensiv overvåking for bl.a. å registrere strømningsforhold og sjiktning i fiskekorridor ved tidevannsvariasjoner.

Figur 7. Kartutsnitt som viser alle måle- og prøvetakingspunkter. Punktene som er merket AK inngår i overvåkingsprogrammet for Akerselvas utløp.



- Røde punkt ble opprinnelig opprettet som en overvåking av vannkvaliteten i tilknytning til hele anlegget og ble prøvetatt med jevne mellomrom. (Vippetangen-VT, Havnelageret-HL, Lohavn-LO, Sørenga-SØ, Bjørvikautstikkeren-BU, Bjørvika-BJ, Akerselva-AK)
- Blå punkt er opprinnelig opprettet i forbindelse med mudringsovervåking (Bispevika-Bi og Bjørvika-Bj)
- Mørk grønne punkt er opprettet i forbindelse med tildekking og mudring i Bispevika
- Lys grønne punkt ble opprettet i forbindelse med overvåking av åpningen av Paulsenkaia ( PK)
- Gule punkt er tilknyttet Akerselva og arbeidene der.

Forkortelser: feltvann-FV, mudringsvann-MV, blandingsvann-BV

I denne delrapporten oppsummeres måle- og analyseresultater i den grad disse har relevans for fiskevandring. Fullstendige resultater presenteres i hovedrapport for 2006.

### 5.2.1. *Turbiditet*

Turbiditeten i Akerselva varierer med vekslende vannføring. Ved stort påslipp fra Maridalsvannet blir ellevannet grumsete på grunn av erosjon og utvasking av sedimenter langs elvekanten. Ved intens nedbør blir ellevannet uklart ved at overvann fører med seg betydelige partikkelmengder fra veier og andre faste flater.

Selv om det har vært episoder med høy turbiditet, særlig i april, er det lite som tyder på at turbiditetsnivået i elveutløpet har vært en begrensende faktor for fiskevandringen.

### 5.2.2. *Ledningsevne/ konduktivitet*

Konduktivitet (ioneinnhold) har blitt målt for å identifisere fordelingen av saltvann og ferskvann i elveløpet under skiftende forhold. Høsten 2006 ble det gjennomført en intensiv måleperiode for å fastslå om vandringskorridoren for fisk opprettholder den naturlige sjiktningen mellom ferskvann og saltvann. Det antas at denne sjiktningen er vesentlig for vandring av gytefisk inn i elva om høsten.

Måleresultatene viser at den naturlige fordelingen mellom ferskvann og saltvann ble opprettholdt i hele fiskekorridorens lengde. Ferskvannslaget har en mektighet på ca 1m ved lavvann og noe mindre mektighet ved flo sjø. Under ferskvannslaget er det en saltvannskile som strekker seg innover i elveløpet mot kulverten. Saltvannskilen synes å fortsette videre inn i kulverten mot Vaterland.

### 5.2.3. *Tungmetaller*

I perioden for smoltutvandring var det 1 overskridelse av utslippstillatelsen målt 4. april. Samme dag var det ekstremt høy turbiditet.

I periode for oppgang av gytefisk ble det målt ekstremverdier for hhv. kobber, nikkel og sink 26. september i målepunkt AK-FV1, dvs ved utløp fra kulvert innerst i elveutløpet. Siden målingen ble utført oppstrøms anleggsområdet, må de høye tungmetallverdiene skyldes utslipp til elva uavhengig av anleggsaktiviteten for senketunnel. Samme dag ble det målt relativt høye verdier for kobber sentralt i elveutløpet (AK-FV5) og i havnebassenget utenfor elveutløpet (AK-FV2).

I løpet av oktober var det 2 episoder med overskridelse av utslippstillatelsen for sink. Begge gangene ble målingene utført på vann fra prøvepunkt AK-FV5, rett over gravegrop for senketunnel.

Utslippstillatelsen tar utgangspunkt i "førtilstanden" i elva og havnebassenget. Derfor tillater utslippstillatelsen relativt høyt tungmetallinnhold. Legges "SFT's Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" til grunn, må tilstanden karakteriseres som *meget sterkt forurenset* når det gjelder metallene bly, kobber, kvikksølv, nikkel og sink. Denne karakteristikken gjelder også deler av periodene for fiskevandring.



#### **5.2.4. Oksygen**

Det ble utført oksygenmålinger i begge fiskevandringsperiodene. I april og mai lå oksygeninnholdet gjennomgående på 10- 14 mg/l. Dette er et meget høyt innhold av oksygen.

I perioden for oppgang av gytefisk lå oksygeninnholdet gjennomgående på 6 – 8 mg/l.

Oksygeninnholdet har ikke vært noen begrensende faktor for fiskevandring i 2006.

#### **5.2.5. Strømning**

Strømningsmålinger ble primært utført for å kartlegge forholdene etter at Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia var gjennomgravd. Det har vært spesielt viktig å klarlegge i hvilken grad endret strømningsmønster har påvirket fordelingen av saltvann og ferskvann ved flo og fjære.

Strømningsmålinger og konduktivitetsmålinger viser at ferskvannslaget på overflaten og den underliggende saltvannskile, har blitt opprettholdt i vandringskorridor for fisk og i elveløpet for øvrig.

#### **5.2.6. Miljøgifter**

Det er gjennomført analyser på PAH16 og THCtot i vannprøver fra Akerelva. Analysene viser overskridelser av utslippstillatelsen i fiskevandringsperiodene.

## 6. Tiltakenes effekt

### 6.1 Effekt av siltgardiner

Det er observert og rapportert en rekke situasjoner hvor siltgardinene omkring graveområder ved Akerselva mer eller mindre har vært satt ut av funksjon. Partikkelflukt som følge av dette kan ha funnet sted på tidspunkt hvor det ha vært fisk i elva eller i havnebassenget utenfor. Dette kan imidlertid verken bekreftes eller avkreftes.

Siltgardinene som tilbakeholder partikler er spesielt viktig på forsommeren når smolten er på vei ut elva. Fiskeyngelen er spesielt sårbar over for partikkelforurensning.

For gytefisken har partikkelinnholdet i vannet mindre betydning fordi denne fisken vil ha noe grumsete vann for å sikre seg nødvendig sjul. Hvis partiklene inneholder miljøgifter, vil imidlertid også gytefisken bli skadet.

### 6.2 Effekt av vandringskorridor for fisk

Hensikten med vandringskorridor for fisk er å opprettholde et elveløp på en strekning hvor det naturlige elveløpet er midlertidig fjernet. Måling av strømning og konduktivitet viser at elvas fysiske tilstand et stykke på vei er opprettholdt i fiskekorridoren.

Det er ikke utført registreringer eller tellinger som viser i hvilken grad fisk har akseptert eller avvist vandringskorridoren. Derfor må målinger av de fysiske forholdene i korridoren legges til grunn for konklusjonen om at vandringskorridoren har fungert.

## 7. Fysiske arbeider i Akerselvas utløp i årene framover

Det skal gjennomføres en rekke tiltak i Akerselvas utløp i årene framover:

- Senketunnel for E18: Under gjennomføring
- Istandsetting av elvebreddene, dvs. gjennomoppbygging av bryggekanter mot elva. Det er uklart om begge sider blir gjennomført samtidig.
- Åpning av elva der den i dag går under trafikkmaskinen.
- Supplerende mudring og etablering av nytt bunnsubstrat.

Tiltakene er ikke samordnet og faller ikke sammen i tid. De vil derfor innebære en mer eller mindre kontinuerlig byggeaktivitet i og ved elva i mange år framover. Det synes ikke å foreligge noen overordnet vurdering av hvilke konsekvenser aktivitetene kan få for forekomst av fisk i Akerselva.

Arbeidende med senketunnel for E18 følger imidlertid en fastlagt tidsplan. Dette innebærer at mudrings- og gravearbeidene i elvas utløp vil fortsette i 2007. Derfor vil det også i 2007 vil være behov for utsetting av vandringskorridor for fisk samt fortsatt overvåking av vannkvalitet i Akerselvas utløp.

## 8. Oppsummering

I følge opplysninger fra Osloområdet fiskeadministrasjon (OFA) var fiskebestanden i Akerselva svært lav før anleggsarbeidene for senketunnel over Bjørvika startet. Både observasjoner og fangststatistikk bekrefter at det er lite fisk i elva.

I E18-prosjektet har det ikke blitt gjennomført eksakte målinger eller observasjoner for å kvantifisere fiskebestanden i Akerselva. Derfor er det fiskernes egenrapportering av fangst, dvs. OFA's fangststatistikk, som benyttes for å identifisere eventuelle endringer i fiskebestanden som følge av anleggsarbeidene.

Det er registrert noe nedgang i fangst av laks fra 2005 til 2006. Det dreier seg imidlertid om minimal fangst begge disse årene. Derfor er det ikke grunnlag for å peke på anleggsarbeidet som årsak til nedgang i fiskebestand. Det kan imidlertid ikke utelukkes at anleggsarbeidet totalt sett har gitt negative virkninger for fiskevandringen.

Heller ikke målinger og prøvetaking med tilhørende analyser gir klare holdepunkter for at miljøforholdene i havnebasseng og Akerselvas utløp har påvirket fiskevandringen.

Det er utført registreringer av strømning og sjiktning i vandringskorridor for fisk. Registreringene viser at korridoren i stor grad har opprettholdt det naturlige elveløpet med sine typiske sykluser i strømning og oppbygging av saltvannskile i innover i løpet.

Vandringskorridoren for fisk har gått ned til 6 m dybde i 2006. I perioder har det oppstått revner i korridorstoffet eller korridoren har delvis sunket pga. tyngde fra sedimenter. Det er foreslått at når korridoren settes ut på nytt våren 2007, skal den kun gå ned til 3-4 m dybde. Fiskevandringen ut og inn av elva foregår i den øverste meteren av vannmassene. Derfor synes det fornuftig å gjøre korridoren grunnere hvis en med dette tiltaket oppnår bedre driftsstabilitet for fiskekorridoren.

Overvåking og kontroll av Akerselva og havnebassenget har ikke avdekket spesielle episoder som skulle ha forårsaket endret vandringsmønster eller helsetilstand for fisk. Likevel må det understrekes at aktivitetene i havnebassenget og elveløp har vært såvidt omfattende at endringer ikke kan utelukkes.