

# Stabilisering av sedimenter i Sandvika

*Av Christin Kyseth Pettersen*

Christin Kyseth Pettersen er prosjektleder ved Eiendom Prosjekt, Bærum kommune.

Innlegg på seminar i Norsk vannforening 29. april 2009.

## Introduksjon

Prosjektet startet opp med formål å bygge en elvepromenade med tilhørende gjestebrygge. For å ivareta muligheten for gjestebrygge måtte elven mudres for å få nok seilingsdybde. Sandvikselva er forurenset fra tidligere tiders industri og diffuse utslipp. Prøvetaking viste at bunnmassene var forurenset og trengte særskilt behandling. Det ble vurdert å sende massene til deponi for håndtering, alternativt å ta hånd om dem på stedet. Valget falt på sistnevnte og massene ble stabilisert bak en tett spuntkant. I dag danner de fundamentet for et nytt frileddsområde i Sandvika.

## Forundersøkelser

Sommeren 2006 bestilte politikerne utredning av bygging av en elvepromenade og en gjestebrygge til glede for brukere av området. Det ble raskt klart at elven måtte mudres for å få nok dybde til å ivareta gjestebåtfunksjonen. Dette utløste igjen behov for en rekke utredninger. Året som fulgte gikk i hovedtrekk med til endring av reguleringsplanen, prøvetaking av masser, og grunnundersøkelser,

da vi erfaringsmessig visste at området besto av mye leire.

For å finne miljøtilstanden på sedimentene ble det gjennomført tester på ulike steder og i ulike dybder i Sandvikselva. Undersøkelsene viste at sedimentene i elva var lett forurenset men med TBT-forekomster klassifisert i tilstandsklasse IV og V. I tillegg til høyt innhold av organisk materiale i massene.

Grunnundersøkelsene viste at det var mye leire i grunnen. I enkelte områder var det mer enn 40 meter til fjell. Derfor måtte bryggefronten bestå av en solid konstruksjon for å hindre utglidninger. I tillegg besluttet prosjektet å mudre i et belte på tyve meter ut fra bryggekannten. Dette for å hindre utglidning på den motsatte elvebredden. En sandbanke i utløpet ble spart da dette er et viktig beiteområde for fiske.

## Teknisk løsning

På bakgrunn av forundersøkelsene valgte prosjektet en løsning med spuntet kai-front i rett linje nedover i elven. Denne løsningen ga et stort volum mellom kai-front og opprinnelig landareal som måtte fylles med masser.

Samtidig ville mudring av elven gi om lag 4.000 m<sup>3</sup> masser som måtte hånd-



Figur 1. Kaifronten langs elven.

teres på forsvarlig måte. Prosjektet begynte å se på muligheten for å benytte disse massene som fundament i konstruksjonen. Det viste seg at ST/SO-metoden ville gi oss denne muligheten. Økonomiske beregninger viste at det ble lønnsomt å ta hånd om massene på stedet. Alternativet med deponi og tilkjøring av rene masser ville kostet om lag 1,5 mill kr mer enn stabilisering av muddermassene på stedet.

I tillegg ga løsningen med oppfylling av masser bak spunten 3.000 m<sup>2</sup> nytt landareal. Inkludert opprinnelig strandlinje blir det i dag satt i stand et område på 6.000 m<sup>2</sup>. Elvepromenaden vil inneha opplevelseskvaliteter for alle, og gjestebryggen vil inneholde uttaksmuligheter for vann og strøm, samt et septikkmot-

tak for båter. De promenerende vil få en universelt utformet gangsti, grønne lommer og arealer for lek både for store og små.

## Utførelse

Byggearbeidene ble delt i to entrepriser, den første ble lagt ut på DOFFIN i slutten av 2007 og den siste i februar 09. Grunnarbeidene med nedsetting av spunt, mudring og stabilisering av masser ble utført av Seierstad Pelemaskiner AS. Skanska Norge utfører nå siste byggetrinn som består av å legge tredekke og opparbeide grøntareal. Landskapsarkitektene Grindaker AS, Asplan Viak, Rambøll Norge og ECT har stått for prosjektering.

Grunnet lav kapasitet i markedet og



Figur 2. Gropen bak spunten før oppfylling.

høye råvarepriser la vi ut første byggetrinn med åpning for stål- eller betongspunt. Valget falt på betongspunt av prismessige årsaker.

De første anleggsarbeidene startet vinteren 2008. På baksiden av spunten ble det lagt en duk for at oppfyllingsvolumet skulle bli så tett som mulig. Figur 2 viser gropen som senere ble fylt opp med mudrede masser.

Vinteren 2008/09 ble elven mudret og massene stabilisert i spuntgropen. Totalt ble det mudret og stabilisert 4.000 m<sup>3</sup> masser. Rett etter stabilisering ble massene dekket med duk og et lag med grus. Dette isolerte mot frost i massene, og var med å presse massene sammen slik at det ble minimalt med setninger i herdetiden.

Innblandingsmasser ble blandet på

stedet og fylt rett i tanken som var knyttet til innblandingsenheten. I forkant av arbeidene ble hele arealet som skulle stabiliseres, delt opp i et rutenett. En og en rute ble stabilisert i henhold til dette kartet. Dette ga oss muligheten til å vite hvor mye som er stabilisert og innblandet i hver enkelt rute.

Etter ferdigstilling fikk massene stå i ro i noen måneder før neste byggetrinn satte i gang i mai 2009. Forventet ferdigstilling av hele anlegget er slutten av september 2009.

### STSO-metoden

STSO benyttes som et samlebegrep for både stabilisering og solidifisering av sedimenter ved å tilsette bindemidler. Stabilisering av sedimenter er teknikker



Figur 3. Bildet viser innblanding av masser for stabilisering helt syd på anlegget.

som kjemisk reduserer den potensielle risikoen ved massene uten at strukturen nødvendigvis endres. Solidifisering viser til teknikker som omdanner massene til et stabilt og fast materiale.

Ved bruk av STSO-metoden oppnås et materiale som binder forurensning bedre enn sedimentene i seg selv. Samtidig får massene økt styrke ved at de kapsles inn i en fast struktur. Metoden destruerer ikke miljøgiftene, men gjør dem mindre tilgjengelige for spredning i naturen. Derved blir behovet for etterkontroll redusert.

Viktige faktorer som påvirker utlekking er binding, enten gjennom at materialet blir fysisk innkapslet eller kjemisk bundet i strukturen. For organiske stoffer kan også kjemisk nedbrytning av

stoffer være viktige mekanismer som påvirker grad av utlekking.

Spesifikasjonene på bindemiddelet baseres på massenes fysiske egenskaper, forurensningskomponenter i sedimentet, ønskede egenskaper i ny byggegrunn samt andre karakteristika ved det enkelte opprydningsprosjekt.

Sedimentene fra Sandvikselva ble testet i laboratorium med ulike tilsatsmaterialer og mengder igjennom ett år. Langsiktig styrke og holdbarhet ble vektlagt. Til slutt falt valget på en 50/50 blanding av Standard FA sement og Merit 5000. Tilslaget av Merit ble valgt for å gi økt styrke og redusert permeabilitet. Styrken til massene er høyere enn 150 KPa.

Metoden benytter sement som basis. Når denne blandes med vann, skjer en



Figur 4. Verktøyet som ble benyttet til innblandingen.

hydrering og materialer herder. Dette innebærer flere kjemiske reaksjoner som binder samme partikler til en solid masse. Tilsatsmaterialer benyttes for å forbedre egenskapene til bindemidlene i forhold til de utfordringer som foreligger med stabilisering av forurensede sedimenter. Enkelte materialer får sementlignende egenskaper sammen med sement. En slik kombinasjon kan gi materialene en bedre styrkeutvikling over tid og derved bedre langtidsegenskaper. Slike materialer kan være flygeaske, ovnstøv, silikastøv og lignende.

### Etterkontroll

Spredning av forurensningskomponenter skjer via vann. For å overvåke spredning av forurensning etableres det to grunnvannsbrønner inne i konstruksjonen. Her vil det bli tatt årlige prøver for innsendelse til Fylkesmannen.

Parallelt med arbeidene kjøres et

forskningsprosjekt på masser fra Sandvikselva. Hensikten med å sette i gang dette prosjektet var å kunne dokumentere problemstillinger i forhold til det å eie og drifte et stabilisert område. Det er gitt støtte til forskningen fra SFT, samt et bidrag fra Norcem.

Forsøkene pågår nå på NIVAs forsøksstasjon på Solbergstrand. Her testes flukt fra stabiliserte, knuste og ustabiliserte masser. Ved ideelle forhold eliminerer vi diffuse kilder som kan gi feilkilder i målingene ute i felt. Under forsøket ønsker vi å finne verdier for flukt av forurensning fra massene i årene fremover for å vite hva vi bør være ekstra på utkikk etter, indikasjon på hvor lenge vi skal måle ol. I tillegg prøver man å finne et mål på miljøgevinst basert på mudret areal, og målte flukser fra mudret og STSO-behandlet sediment.

Nettsiden [www.stabilgrunn.no](http://www.stabilgrunn.no) har mer informasjon om metoden.