

ARKEOLOGISK OVERVÅKING AV SENKETUNNELTRASEEN 2005-2008
DELRAPPORT 1 ADMINISTRATIVE FORHOLD, BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLINGER
SAKSNUMMER: 1994042

RAPPORT

SENKETUNNELPROSJEKTET

TORI FALCK OG JOSTEIN GUNDERSEN



Forsidefoto: Oversikt over hele anleggsområdet midt i anleggsprosessen.
Foto: SVRØ.

Forfatter: Tori Falck og Jostein Gundersen

Layout: Tori Falck

Der hvor rettigheter til illustrasjoner ikke er spesifisert tilhører dette NSM.
Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen ut over det som er tillatt etter
bestemmelser i lov om opphavsrett.

© Norsk Maritimt Museum 2012

NORSK MARITIMT MUSEUM

BYGDØYNESVEIEN 37

0286 OSLO

TLF: +47 24 11 41 50

E-POST: fellespost@marmuseum.no

<http://www.marmuseum.no>

ORG. NR. 981 518 284

ISSN 1892-5863

ISBN PDF-versjon: 978-82-90089-36-3

ISBN trykt versjon: 978-82-90089-30-1

Kommune: Oslo	Fylke: Oslo
Plansaknummer: 1994042	Navn på sak: Senketunnelprosjektet
Tiltakshaver: Statens vegvesen region øst	Adresse: Postboks 1010, 2605 Lillehammer
Tidsrom for undersøkelse: Oktober 2005- mars 2008	Kartreferanse: Oslo lokal
NSM funn-nr.: 03010017 (felles for havnefunn og løsfunn av båtdeler), 03010018, 03010019, 03010020, 03010021, 03010022, 03010023, 03010024, 03010025, 03010026, 03010103, 03010104, 03010105, 03010107	Askeladden ID -nr.: 100230, 94956, 149450, 149162, 149165, 149171, 149174, 149178, 149179, 149180, 149181, 149183, 102130
Kulturminnetype: Båtfunn, havnefunn, kulturavsatte sjøbunnslag	Rapportansvar: Prosjektledelsen
Prosjektleder: Jostein Gundersen og Tori Falck	Rapport utført: 2011
Rapport ved: Jostein Gundersen og Tori Falck	Kvalitetssikret: Frøde Kvalø og Jostein Gundersen januar 2012

SAMMENDRAG

I forbindelse med etablering av ny E18 i senketunnel under Bjørvika har Norsk Sjøfartsmuseum (nå Norsk Maritimt Museum) gjennomført et av museets største og mest komplekse arkeologiske prosjekt noensinne. Den nye Bjørvikatunnelen er 1100 meter lang, fra Ekeberg tunnelen i øst til Festningstunnelen i vest. 675 meter er bygget som senketunnel under dagens sjøbunn, i en grøft ned til 22 meters dybde. Tunnelen går gjennom, og under, tidligere utfylte sjøområder i både øst og vest. Den krysser begge havnebassengene i Bjørvika, og ligger under selve Akerselva og utstikkerne på begge sider av denne.

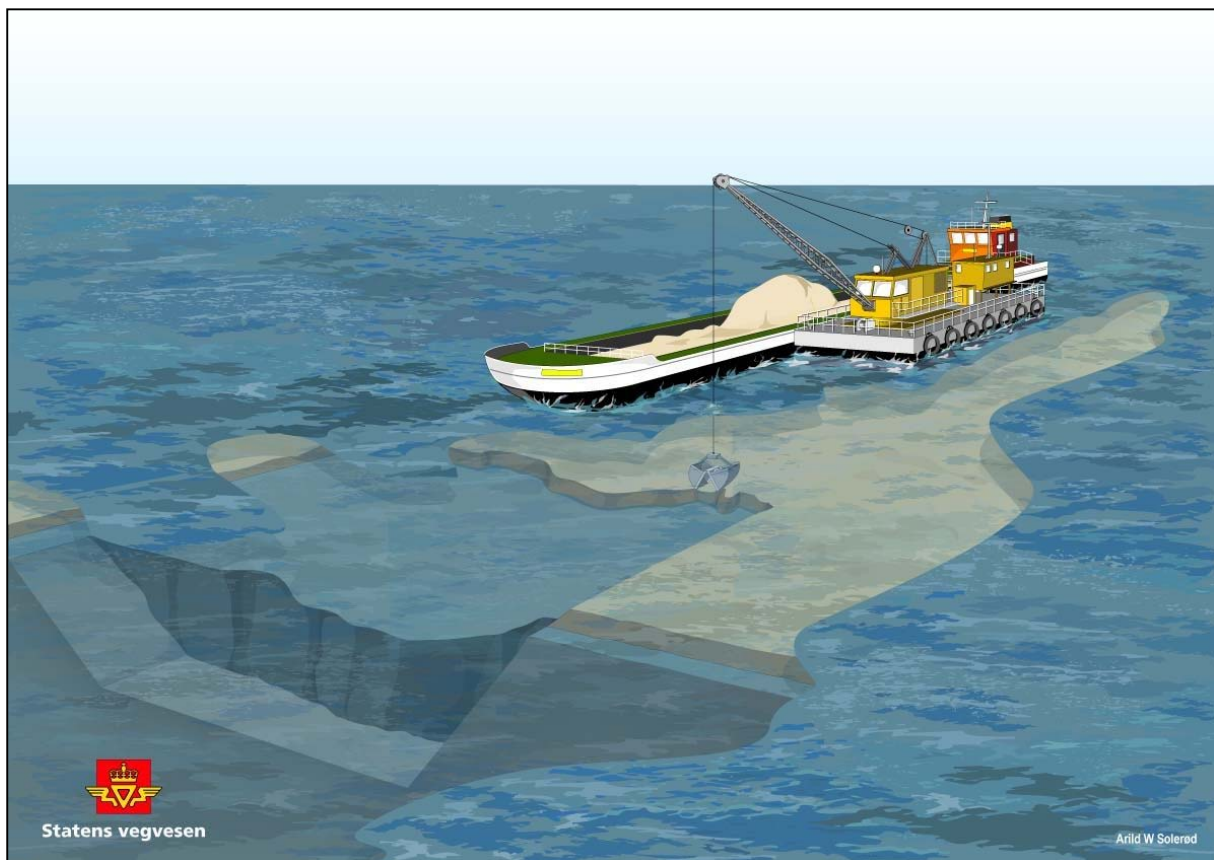
Arbeidet har vært gjennomført som en overvåking av anleggsarbeidet. Hovedregelen er at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 skal være oppfylt før planvedtak, det vil si reguleringsplan eller bebyggelsesplan som utarbeides på bakgrunn av kommune(del)plan). Men i situasjoner hvor det ikke er mulig å gjennomføre slike undersøkelser på en faglig forsvarlig måte forut for planen kan Riksantikvaren/Miljøverndepartementet tillate at undersøkelsesplikten utsettes til gjennomføringen av tiltaket. En slik tillatelse ble gitt i planprosessen og Senketunnelprosjektet ble etablert som et overvåkingsprosjekt.

Delrapport 1 (av 5) omhandler administrative forhold, samt bakgrunn og problemstillinger for undersøkelsen.

Øvrige delrapporter fra prosjektet er Delrapport 2: Gjennomføring av undersøkelsen; Delrapport 3: Presentasjon av masse materialet; Delrapport 4: Båtfunn i senketunneltraseen og Delrapport 5: Konserveringen av Sørenga 7.



DELRAPPORT 1: ADMINISTRATIVE FORHOLD, BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLINGER



Mudring i tunneltrase. Byggherres illustrasjon, SVRØ/Arild W. Solerød.



INNHold

DELRAPPORT 1: ADMINISTRATIVE FORHOLD, BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLINGER	1
FORORD	4
1: INNLEDNING	5
2: OMRÅDETS HISTORIE	6
3: SENKETUNNELPROSJEKTET 2005-2008. RAMMEBETINGELSER FOR ARKEOLOGI	11
ARKEOLOGISKE UTREDNINGER, FORUNDERSØKELSER OG FORHOLDET TIL KULTURMINNELOVENS §9 - UNDERSØKELSESPLIKTE	11
SENKETUNNELEN: ANLEGG SARBEID I TRE ENTREPRISER	16
4: OPPBYGGING AV PROSJEKTET – ORGANISERING AV ARBEIDET	19
PROSJEKLEDELSE OG ADMINISTRASJON	19
ANSATTE I PROSJEKTET	19
FORHOLDET TIL PROSJEKT <i>REN OSLOFJORD (MILJØMUDRING)</i>	20
ORGANISERING AV ARBEIDET	21
KONTAKT MED TILTAKSHAVER OG ENTREPRENØR	24
KONTORER OG FASILITETER	25
5: HELSE, MILJØ OG SIKKERHET	28
INNLEDNING	28
ORGANISERING AV HMS-ARBEIDET VED SENKETUNNELPROSJEKTET	28
GJENNOMFØRING AV HMS-ARBEIDET	31
OPPSUMMERING AV ARBEIDET MED HMS PÅ SENKETUNNELPROSJEKTET	41
7: ARKEOLOGISKE METODER I PROSJEKTET	43
INNLEDNING	43
GRAVING AV MASSER FRA LAND I ENTREPRISE SJØDELEN: BJØRVIKAUTSTIKKEREN, PAULSENKAIA OG SØRENGAUTSTIKKEREN	43
MASSER MUDRET OPP SOM FORURENSET SEDIMENT FRA SJØEN	45
MUDRING AV SAGFLIS UNDER BJØRVIKAUTSTIKKEREN, AKERSELVA OG PAULSENKAIA	45
MUDRING AV RENE MASSER I HELE TUNNELTRASEEN	46
TØRR UTSJAKTING I SPUNET BYGGEGROP VED ENTREPRISE HAVNELAGERET	46
8: ARKEOLOGISK MATERIALE	48
FORVENTNINGER TIL FUNN OG INNSAMLINGSTRATEGIER	48
FUNNMATERIALE: OMFANG OG TYPER	48
ANSVARSFORDELING PÅ ULIKE GJENSTANDSKATEGORIER	50
DOKUMENTASJON	51



9: FORMIDLING	53
----------------------	-----------

LITTERATUR OG KILDER	59
-----------------------------	-----------

VEDLEGG	62
----------------	-----------



FORORD

Delrapport 1 er den første av fem rapporter fra Senketunnelprosjektets første del, som ble gjennomført fra 2005-2008¹. Den omhandler administrative forhold og prosjektets bakgrunn og problemstillinger². Rapporten tar også opp den spesielle situasjonen som førte til at prosjektet ble gjennomført som en utsatt § 9-sak i hht kulturminneloven. De erfaringene vi har hatt med å fullføre et slikt prosjekt anser vi for å være viktige å videreføre til anvendelse i fremtidig forvaltningsvirksomhet. Det har vært et krevende prosjekt, både i feltfasen og i etterarbeidet. Mange skal ha takk for at det gikk likevel. Det er ingen tvil om at arkeologiens og arkeologenes tilstedeværelse i felt har vært en utfordring både for oss selv og for byggherre og entreprenører. Prosjektleder hos Statens Vegvesen Region Øst (SVRØ), Svein Røed, skal ha takk for å ha hatt en åpen holdning til vårt oppdrag og mandat i prosjektet. Våre nærmeste samarbeidspartnere på arbeidsplassen med byggeleder for Sjødelen Geir Sorte (SVRØ), og hovedentreprenør AFB i spissen, skal ha spesiell takk for å være løsningsorientert og lyttende til våre krav og behov. Byggeleder ved entreprise havnelageret Kjetil Fløttre, og NCC som koordinerende entreprenør likeså. Alle engasjerte hos SVRØ og AFB i det krevende HMS-arbeidet på anlegget rettes stor takk. Det gjelder også alle hjelpsomme maskinførere og mannskap på lektere.

Mange fagpersoner skal også takkes. Først og fremst honnør til alle arkeologene; Fredrikke Danielsen, Michael Derrick, Terje Enerstvedt, Trond Engen, Odd Einar Hansen, Jørgen Johannessen, Charlotte Melsom, Ingvild Paulsen, John Sharpe, Svanhild Sortland, Hilde Vangstad, Tone Wikstrøm og Unn Yilmaz, som sto på året rundt i Bjørvika! Det var tøffe tak, men resultatet kan vi stå for. NIKU, med Lise Marie Bye Johansen som leder i felt, skal ha takk for godt samarbeid. Mange kollegaer har også vært gode å ha i en drøy etterarbeidsfase. Kristian Løseth har vært kartmaker og GIS-konsulent. Marianne Lundh skal ha heder for å holde orden i økonomien. Takk til hele arkeologisk avdeling med avdelingsleder Frode Kvalø i spissen. Hilde Vangstad må rettes stor takk for å ha stått last og brast ved prosjektet! En stor takk også til Prof. Emeritus Arne Emil Christensen, som alltid svarer entusiastisk på alskens båtfaglige spørsmål fra oss litt yngre maritime arkeologer.

Rapporten er skrevet av Tori Falck og Jostein Gundersen. Tori Falck overtok prosjektlederjobben da Jostein Gundersen skiftet jobb. Jostein skal ha stor takk for at han ledet prosjektet gjennom hele det krevende feltarbeidet.

Observante lesere vil se at museet i teksten konsekvent er omtalt som Norsk sjøfartsmuseum, NSM, på tross av at museet endret navn i 2010. Dette er gjort for ordens skyld, da prosjektet ble gjennomført i perioden 2005-2008.

Tori Falck

Prosjektleder

¹ Andre del av feltarbeidet foregikk i entreprisen Havnelageret i 2010-2011, og vil bli behandlet i egen rapport.

² Delrapport 2 omhandler gjennomføring av undersøkelsen, Delrapport 3 presenterer masse materialet, Delrapport 4 presenterer båtfunnene, mens Delrapport 5 omhandler konserveringen av Sørenga 7.

1: INNLEDNING

I forbindelse med etablering av ny E18 i senketunnel under Bjørvika har Norsk Sjøfartsmuseum (heretter NSM) gjennomført et av museets største og mest komplekse arkeologiske prosjekt noensinne. Den nye Bjørvikatunnelen er 1100 meter lang, fra Ekebergtunnelen i øst til Festningstunnelen i vest. 675 meter er bygget som senketunnel under dagens sjøbunn, i en grøft ned til 22 meters dybde. Tunnelen går gjennom, og under, tidligere utfylte sjøområder i både øst og vest. Den krysser begge havnebassengene i Bjørvika, og ligger under selve Akerselva og utstikkerne på begge sider av denne. Store nasjonale kulturinstitusjoner er blant tunnelens nærmeste nabo, med Den Norske Opera som den mest profilerte. I øst ligger tunnelen tett på middelalderens Oslo, og i vest krysser den gjennom Christianias sentrale havneområde på 16- og 1700-tallet, rett utenfor murene på Akershus festning. Store deler av tunnelen ligger under området hvor en av de store aktørene i norsk industris pionerfase, Nyland Mekaniske verksted, hadde sitt virke i mer enn 100 år, og kaiområdene i øst og vest har vært i bruk til lasting og lossing av alt fra lokale varer som tømmer, fisk og ved til eksotiske varer, og etter hvert både containertrafikk og cruiseturister (Figur 1).

Selve senketunnelen er støpt i betong i seks separate elementer som senkes ned i sjøbunnen før sammenkobling og etablering av vegbaner. Etter at tunnelen er lagt på plass har grøfta blitt fylt opp igjen, slik at sjøbunnen igjen har fått en dybde på rundt 8-10 meter. Tidligere utfylte sjøområder har også stort sett blitt reetablert. Den ferdige tunnelen har en bredde på 30-40 meter, men grøften som har blitt gravd ut har hatt en bredde på opptil 120 meter i toppen for å rassikre skråningene undervegs. Totalt har det blitt gravd bort nesten 1 000 000 m³ masse fra tunneltraseen.



Figur 1. Fremtidsvisjon av ny E18 i senketunnel under Bjørvika. Illustrasjon: Vianova for SVRØ.

Vanndybden i tunneltraseen var ved anleggsstart fra 2 til 13 meter, og kaiområdene hadde en høyde på rundt 2 meter. Sjøbunnen var regnet som en av de mest forurensede i Norge, noe særlig verftsindustrien fra midten av 1800-tallet har bidratt til. Tungmetaller, PCB, olje- og tjærestoffer har gjort at det arkeologiske arbeidet har hatt strenge krav til helse, miljø og sikkerhet, både i selve feltarbeidsfasen og ved behandling av materiale i ettertid.

2: OMRÅDETS HISTORIE

For omkring tusen år siden oppsto den første bymessige bebyggelsen i Oslo på østsiden av Bjørvika innerst i Oslofjorden. Vannstanden den gang var omtrent 4 meter høyere enn i dag (eks Schia 1991: 305, Molaug 2002a: 10), og sjøen strakte seg flere hundre meter innover det som i dag er sentrale deler av Oslo sentrum (Figur 2).



Figur 2. Flyfoto over sentrale deler av dagens Oslo med rekonstruert vannstand for tusen år siden. Kartbearbeiding: Kristian Løseth/NSM.

Havna var grunn, og en kan anta at de minste båtene ble trukket opp på stranda mellom sjøboder og brygger. Foran disse var det kanskje kaiplasser hvor litt større båter kunne legge til. Lenger ute ankeret større fartøyer opp for lossing og lastning med mindre båter, eller de la til ved laftekasser ute på dypere vann i selve havnebassenget. At man tok større deler av havnebassenget i bruk vet man blant annet fra skriftlige kilder, som Magnus Lagabøters bylov fra 1276 (Taranger 1923:35) hvor det står:

Alle de kjøbmænd som kommer til Oslo, skal lægge til bryggen der hvor de leier hus; men straks lasten er losset, skal de lægge ut paa Vaagen og saaledes gi rum til dem som kommer med lastede skib.

For fartøyer som var tvunget til å legge fra kai, eller som hadde lang tid i Oslo, var elveosene særlig attraktive både for ankring og vinteropplag. Hver vinter frøys hele havna til, og tidligere gikk all transport til og fra byen over isen når denne bar. Selve elveosene derimot var nærmest isfrie gjennom hele vinteren, og den store tilførselen av ferskvann har sikkert også vært gunstig for å stanse angrep fra pælemark.

Frem mot, og i løpet av, høymiddelalderen vokste Oslo jevnt og trutt. I første halvdel av 1300-tallet var Oslo på det til da største, både geografisk og målt i antall innbyggere. Byen ble gjort til hovedstad i 1314 av Håkon V Magnusson. Kong Håkon startet også byggingen av Akershus festning, trolig på 1290-tallet. Da *svartedauden* kom i 1349 brøyt imidlertid nesten all handel, samt det administrative systemet, sammen. Skipsfarten ble minimalisert, og havneaktivitetene snevret inn. Etter at Norge gikk i union med Sverige og Danmark i 1397 mistet Oslo sin betydning ytterligere, og byen stagnerte etter hvert økonomisk.

Som andre middelalderbyer med tett trehusbebyggelse, ble også Oslo rammet av omfattende bybranner gjennom middelalder og tidlig nyere tid. Noen branner var rene uhell, mens andre var bevisst påsatt blant annet for å hindre angripere å forskanse seg i byen (Bull 1922: 424). Mest skjebnesvanger ble brannen i august 1624, hvor nesten hele byen brant ned til grunnen. Kong Christian IV bestemte at byen skulle flyttes tvers over Bjørvika. Her skulle det anlegges rette og brede gateløp, og det skulle bygges i stein og mur for å forhindre liknende katastrofer i fremtiden. Den nye byen, som kongen oppkalte etter seg selv, ble også liggende tett oppunder festningen på Akershusneset. Det gamle Oslo ble så godt som helt forlatt, og den dag i dag kalles denne delen av det moderne Oslo for Gamlebyen. Fra tidlig 1600-tall får trelasthandelen stadig større betydning for Oslo, og etter hvert Christiania (eks Bull 1922: 400-401). Flere historikere mener at trelasteksporten overskygger nesten all annen virksomhet, og dette satt sitt preg på sjøfarten og havneaktivitetene i byen (eks Bull 1922: 437, 440). Trelasthandelen var voluminøs, og beslagla store arealer til opplagstomter både på land og til vanns. Områdene helt innerst i Bjørvika, rundt munningen av Akerselva midt mellom det gamle Oslo og det nye Christiania, kunne ikke brukes av byen som havn. Her var sjøområdene for grunne og landområdene for våte til fast bebyggelse. Trelasthandelen derimot kunne bruke deler av området uten å være til for stor hinder for annen virksomhet (Figur 3).

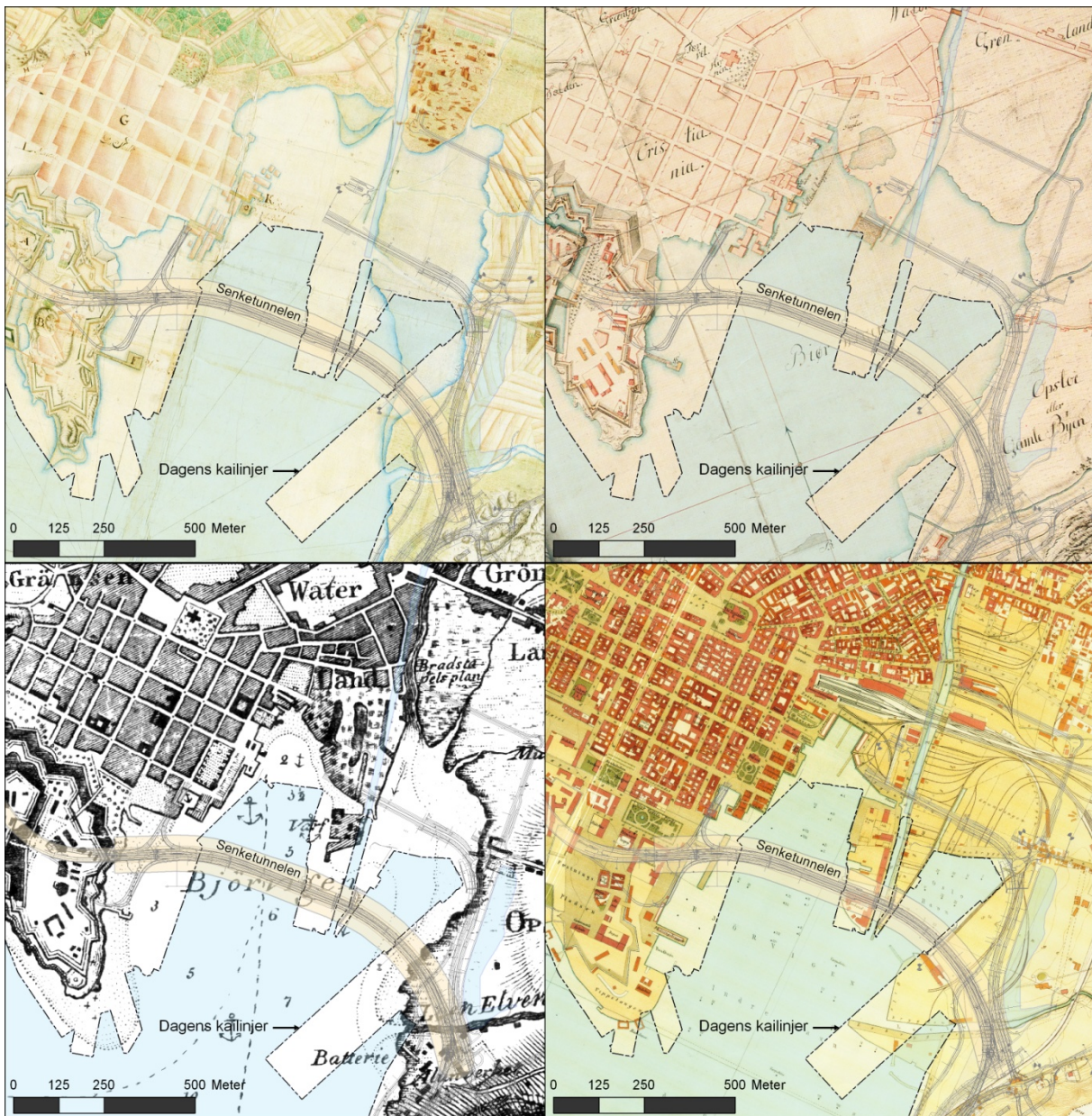
Trelasthandelen ble etter hvert byens økonomiske bærebjelke, men den førte også med seg en del ulemper. Sagflis fra alle sagene rundt Oslo ble dumpet rett ut i elvene, og førte til en enorm oppgrunning av havna. Stadig mer sagflis, i kombinasjon med landheving og mer dyptgående båter, gjorde havneforholdene svært vanskelige i store deler av Bjørvika. I alle fall fra første halvdel av 1700-tallet vet vi at man begynner med en rekke tiltak for å bedre på forholdene (Berg 1942: 59, Kjelstrup 1962: 33ff). Selve elveutløpet ble smalnet inn med trepæler eller steinmurer for å holde vannstrømmen så kraftig som mulig og føre drivende treflis langt ut. Fra landsiden fylte man stadig utover i håp om å nå dypt vann, og det ble bygget leskjermer for å holde drivende sagflis borte fra viktige kaiområder. Noen fullgode løsninger fant man imidlertid ikke, og spesielt med sørlige vinder ble nesten hele Bjørvika som en tyktflytende suppe med en uregjerlig sagflisbanke som var til hinder for effektiv havneutnyttelse. I kartutsnittet over fra ca 1700 (Figur 3), kan vi se at utløpet av Akerselva har flyttet seg mer enn 250 meter ut i sjøen i forhold til middelalder. Likevel er det markert store og omfattende tørrfallsområder nord og øst i Bjørvika. Disse områdene må ha vært nærmest ufremkommelige, og gjenstand for stor frustrasjon for brukere av havna.



Figur 3. Utsnitt av kart fra ca 1700. Utsnittet viser et bredt spekter av trelastens redskaper og aktiviteter på østsiden av Akerselva rett nedenfor Vaterlands bro. Detaljeringen viser hvor viktig trelasthandelen har vært for Christiania på denne tiden. Kartreferanse: Carte von Agershuus und der Stadt Christiania (ca 1700).

Kombinasjonen av utdypingsarbeider i sjøen og utfyllinger fra landsiden, spesielt på vestsiden av Akerselva, fortsatte utover hele 17- og 1800- tallet (Kjelstrup 1962: 40-41). Fra slutten av 1700- tallet delte havnevesenet ut gratis tomter i gruntvannsområdene til kjøpmenn og trelasthandlere, mot forpliktelser om å fylle ut disse og vedlikeholde skjermene mot elva (Oslo havnestyre 1935: 21, Kjelstrup 1962: 40-42). Behovet for opplagstomter til trelasten var stadig økende, og det var ønskelig å kunne legge de store trelastskutene direkte inntil disse for enklest mulig lasting. Denne stadige landvinningen, eller byggingen av nytt land, fikk etter hvert det passende navnet Nyland. Det er også her Nylands mekaniske verksted etter hvert ble etablert mot slutten av 1850- tallet (Fasting 1954: 18-20)³³. Den stadige forlengelsen av Akerselvas løp, og utfyllingene på begge sider av dette, ga etter hvert Bjørvika den grunnformen den har den dag i dag med to klart atskilte havnebasseng på hver sin side av et rett elveløp. I vest var byhavna med et utall av ulike aktiviteter, og i øst ble industrien og trelasthandelen dominerende. Utfyllingsarbeider med tilhørende forlengelse av elveløpet har fortsatt helt opp til vår tid, slik at Akerselvas utløp i dag ligger mer enn 750 meter lenger ute i sjøen enn det gjorde for tusen år siden (Figur 4). I kapitlene for hvert delområde i undersøkelsen, er havneutviklingen gjennomgått mer i detalj (Senketunnelprosjektet Delrapport 2).

³³ Den første virksomheten til verkstedet startet sannsynligvis lenger opp ved Vaterland på Grønland. Selskapet tok etter hvert navnet Nyland Mekaniske Værksted etter den nye tomten ved utløpet av Akerselva.



Figur 4. Serie med kartutsnitt fra hhv ca 1700, 1774, 1816 og 1888. Senketunneltraseen og dagens kailinjer er tegnet inn. Kartbearbeiding: Jostein Gundersen/NSM. Kartreferanser: Carte von Agershuus und der Stadt Christiania (ca 1700), Norges Geografiske oppmåling (1774), Hagelstam, Aggershuus amt (1816), N.S. Krum (1888).

Fra siste halvdel av 1800- tallet begynte industrialiseringa og vises godt i havnebildet i Oslo. Skipsverftene ble en av de viktigste industriene i Norge, og de overtok sentrale havneområder i Oslo og andre byer. Nærhet til arbeidskraft, markedet, varer og tjenester var viktig for lokaliseringen. I Oslo ble mye av Bjørvika omgjort til en industrihavn med Nyland mekaniske verksted i spissen. Industrialiseringa i Oslo sammenfalt med en enorm befolkningsøkning. I perioden fra 1850 – 1900 økte folketallet i Oslo fra rundt 30 000 til nesten 230 000 (Teknisk Museum/Medisinsk Museum 2006). Det er klart at denne økningen i folketallet også satt sitt preg på havneområdene i byen, og da særlig Bjørvika hvor svært mange fikk sin faste arbeidsplass.

I nesten hele det forrige århundret var verftsindustrien dominerende i de sentrale deler av Bjørvika (Figur 5). Laste og losseplasser for gods og varer, omlastingsplass for kull og annet drivstoff, tollbod, samt kaiplasser for både lokale og internasjonale skipsanløp fantes også her, men aktiviteter knyttet til disse satte ikke sitt preg på området i like stor grad som verftsindustrien.



Figur 5. Nyland Mekaniske Verksted sentralt i Bjørvika i 1971, året da verkstedet ble nedlagt. Foto: Fjellanger Widerøe, Oslo Byarkiv.

I 1971 ble Nyland Mekaniske Verksted i Bjørvika nedlagt. Den samme utviklingen kan vi kjenne igjen fra mange havnebyer over hele verden. Tungindustri blir nedlagt eller flyttet ut av de sentrale havnene, biltrafikken dominerer i bybildet, og havneområdene domineres av store lager- og omlastingsplasser for containere. Etter hvert oppstår tanken om å utnytte Bjørvikaområdet til andre formål enn tradisjonelle havneaktiviteter, men det er ikke før i 1987 at havnearealene i Bjørvika omdisponeres til byutvikling i kommunedelplanen for Oslos sentrale sjøside (Statens Vegvesen 1994: 6).

Illustrert med et flyfoto over Bjørvikaområdet skriver Carlberg og Christensen (2005: 43):

En af de generelle udfordringer i udviklingen af tidligere havneområder består i at overskride industrihavnens infrastruktur, der som et bånd af veje og jernbaner effektivt adskiller den eksisterende by fra havnefronten.

Reguleringsplan for Oslotunnelen (nåværende Festningstunnelen) ble vedtatt i 1987. I denne var det en forutsetning at tunnelen skulle videreføres under Bjørvika til et nytt kryss med Nylandsveien (Statens Vegvesen 1994: 6). Etter åpningen av tunnelen i 1990 startet utredningen av ny E 18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen (Statens Vegvesen 1994: 2). Statens Vegvesen skriver (1994: 9):

Dagens E18 mellom Oslotunnelen og Sørrenga har store trafikkmengder, til dels dårlig trafikkavvikling, og vegsystemet representerer store miljøulemper knyttet til fremtidig arealbruk, og umuliggjør kontakten mellom sentrum, Gamlebyen og sjøsiden.

I løpet av 1990-tallet ble flere alternativ til ny E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen utredet, og i 2003 ble reguleringsplan for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen vedtatt (Oslo kommune 2003).

3: SENKETUNNELPROSJEKTET 2005-2008. RAMMEBETINGELSER FOR ARKEOLOGI

NSM fikk befatning med senketunnelprosjektet for første gang i 1994, og forvaltnings-saken hadde opprinnelig saksnummer 569442 i museets register. Omfanget av saken har endret seg flere ganger i løpet av de mer enn ti år den har "eksistert" i museets portefølje. Byutviklingsprosjektene i Bjørvikaområdet har vært omfattende og komplekse, og rammebetingelser, planer og parallelloppdrag har variert og endret seg flere ganger før endelig reguleringsplanvedtak i 2003. (For en oversikt over denne utviklingen henvises det til kapittel 1.1 *Bakgrunn* i reguleringsplanforslag til offentlig ettersyn (Oslo kommune 2003: 35-37)). Dette har medført at saken har vært registrert med flere ulike saksnumre i NSMs registre. Etter vedtatt reguleringsplan i 2003 ble dette samlet under saksnummer 1994042.

ARKEOLOGISKE UTREDNINGER, FORUNDERSØKELSER OG FORHOLDET TIL KULTURMINNELOVENS §9 - UNDERSØKELSESPLIKTEN

Med tunnelens plassering mellom middelalderens Oslo og renessansebyen Christiania var det opplagt at det var stort potensial for konflikt mellom tiltaket og kulturminner under vann. Et så sentralt havneområde som Bjørvika har vært i tusen år vil nødvendigvis ha en rekke spor etter tidligere tiders sjøfart og havneaktiviteter. Imidlertid var det klart at havnevesenets ulike utdypingsarbeider de siste 2-300 årene også har fjernet mye arkeologisk materiale. Utdypingsarbeidene har vært gjort for å bøte på de grunne havneforholdene som ble beskrevet i forrige kapittel. Også verftsindustriene har ført til store inngrep i havna, med både utfyllinger og mudringer. Ved mudring i området i 1863 ble det blant annet gjort funn fra middelalder som ble levert inn til Universitetets Oldsaksamling (Grieg 1933: 200, 245).

UTREDNING AV KULTURMINNER I FORBINDELSE MED KONSEKVENsutREDNINGER OG REGULERINGSPLAN

I konsekvensutredningsprogram for E18 mellom Oslostunnelen og Ekeberg-tunnelen fastsatt av Vegdirektoratet 29. Juni 1995 står det i kapittel 5.3 om kulturmiljø og kulturminner:

Kulturminneloven §9 – undersøkelsesplikten må oppfylles gjennom KU/reguleringsplan i hele området som berøres av tiltaket, både på land og i sjø. Detaljert avgrensning av områder, samt nivå på undersøkelser på hhv KU/reguleringsplannivå må avklares med hhv Riksantikvaren, distriktskontor Oslo, Norsk Sjøfartsmuseum og Byantikvaren. (Vegdirektoratet 1995:6).

I forbindelse med konsekvensutredning for tunnelen i 1996 utredet derfor Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) temaet kulturminner og kulturmiljø for SVRØ i Oslo som tiltakshaver (Skar *et al.* 1996). Utredningen medførte ingen nyregistrering av kulturminner i tiltaksområdet, men baserte seg på tidligere undersøkelser fra tilgrensende områder og, blant annet, resultatene fra boreprøveundersøkelsen nevnt nedenfor (Skar *et al.* 1996: 5). Alternativ D i konsekvensutredningen ligger noe nord for den endelig valgte tunneltraseen, men er det nærmeste av de foreslåtte alternativene i 1996. Utredningen av alternativ D konkluderer blant annet med at "*Alternativet vil medføre meget store, kostbare og tidkrevende arkeologiske undersøkelser.*" (Skar *et al.* 1996: 21). For Bispevikas del antas det at tunneltraseen vil berøre områder hvor eventuelle kulturminner tidligere er mudret bort, "*mens det i Bjørvika er mulighet for at selve senketunnelen berører båter og lignende.*" (Skar *et al.* 1996: 20).

En videreutvikling av tunnelplanene førte til at Vegdirektoratet ba om en tilleggsutredning i 1997, med et nytt alternativ D2, som tilsvarer den endelige tunneltraseen (Statens Vegvesen 1998). NIKU utarbeidet i 1998 en tilleggsutredning for kulturminner og kulturmiljø, basert på den opprinnelige

utredningen fra 1996 (Molaug 1998). Tilleggsutredningen omfattet ikke oppfyllelse av undersøkelsesplikten i henhold til kulturminnelovens § 9.

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for tunnelen utarbeidet NIKU en ny vedleggsrapport om kulturminner og kulturmiljøer til SVRØ (Molaug 2002b). I rapporten står det blant annet:

Det ser ikke ut til at det er noen områder mellom Langkaia og Sjørengkaia som sikkert er uten kulturminner, men sannsynligheten for konflikt ved utgraving for veganlegget varierer. (Molaug 2002b: 25).

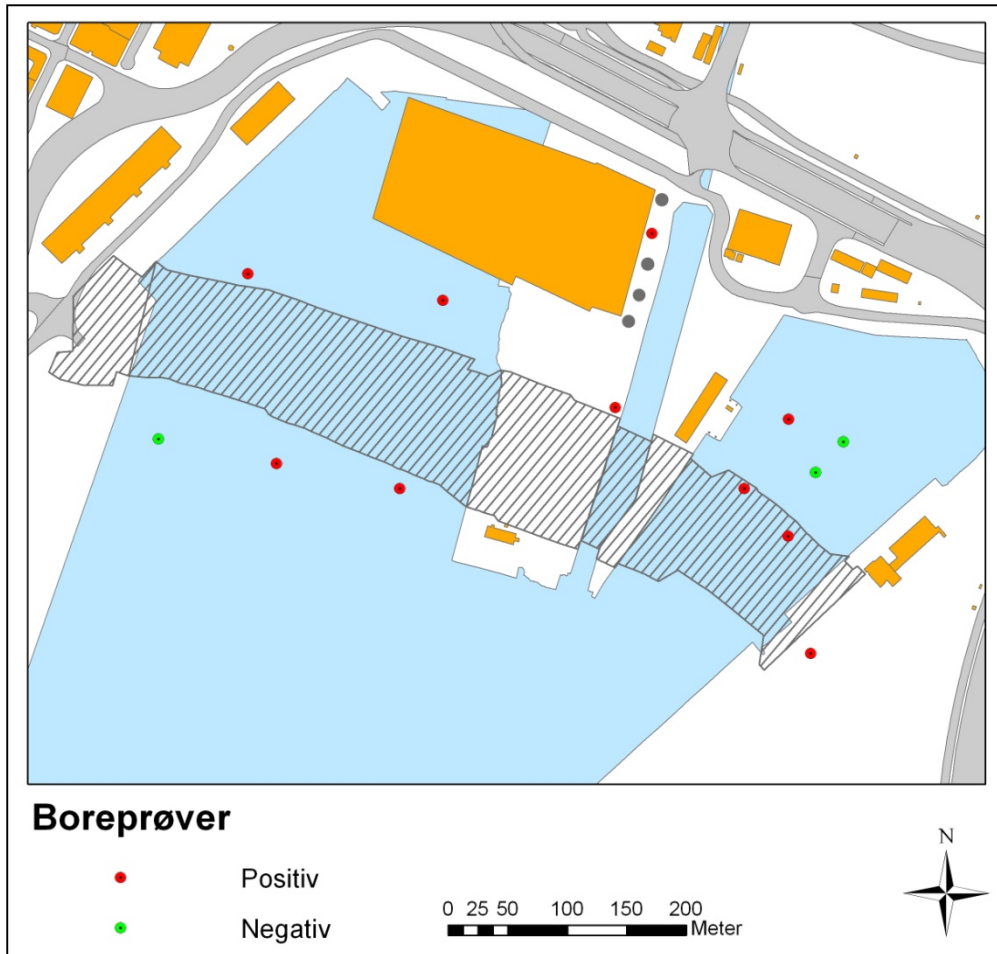
Det knytter seg stor usikkerhet til omfanget av fredete kulturminner i traseen for senketunnelens hovedløp. Det kunne være aktuelt med supplerende undersøkelser forut for reguleringsplanvedtak. Mest aktuelle er områder Sjørenga nordvest for Alnaelva, Bispevika og Akerselvas munning med Bjørvikautstikkeren. (Molaug 2002b: 27).

Forut for anleggsfasen må det beregnes tid og økonomiske ressurser til forberedelser av arkeologisk overvåkings-, dokumentasjons- og utgravingsvirksomhet. (Molaug 2002b: 28).

BOREPRØVER OG SEDIMENTANALYSER

Som et ledd i utredningen av kulturminner under vann i tunneltraseen gjennomførte NSM i samarbeid med Universitetet i Oslo en forundersøkelse av bunnsedimentene i Bjørvika og Bispevika for å kartlegge eventuell tilstedeværelse av intakte sedimenter fra middelalder og nyere tid (Nævestad 1996, Dale 1996 a, b). Det ble tatt opp til sammen ti sedimentsøyler fra Bjørvika og Bispevika, samt en referanseprøve inne på Sjørengautstikkeren. Prøvene ble kontrollert visuelt for tilstedeværelse av sagflis, og det ble tatt ut serier med sedimenter for analyse av granpollen og dinoflagellatcyster. Sammensetningen av pollen og cyster blir påvirket av klimatiske endringer, og analysene kunne derfor påvise sedimenter fra middelalderens varmeperiode ca 1000-1300 AD (Dale 1996a). Problemstillingen var å kunne definere hvorvidt det fantes *sedimenter* nedover i massene som kunne dateres til middelalder, og dermed inneholde kulturminner omfattet av kulturminneloven.

Analyseresultatene viste at sjøavsatte sedimenter fra middelalder var til stede i fire av prøvesøylene fra Bjørvika, og i tre av søylene fra Bispevika. Prøvesøyler med påviste middelalderske sedimenter er markert med rødt i kartet (Figur 6), mens søyler uten disse sedimentene er markert med grønt. Resultatene viste at tidligere utdypingsarbeider med all sannsynlighet hadde fjernet alle spor fra middelalder (og yngre) i de innerste delene av Bispevika og langs Langkaia ved Havelageret i Bjørvika. I selve tunneltraseen derimot var det sannsynlig at sedimenter fra middelalder var til stede. Den middelalderske sedimenthorisonten, definert ut i fra klimatiske forhold, var rundt to meter tykk i samtlige positive prøver fra Bjørvika. I Bispevika var deler av horisonten fjernet, og tykkelsen derfor vanskeligere å fastslå. På det dypeste var bunn av denne horisonten nesten seks meter under dagens sjøbunn, i området på vestsiden av Bjørvikautstikkerens ytterste del. I 2007 gjennomførte NSM en undersøkelse langs Akersellvollmenningen, der samme metode ble brukt (Falck 2007, og Dale og Dale 2007). Av seks borehull langs Akerselva like øst for operaen, ble det gjort palynologiske analyser i to av disse. Sedimenter fra middelalder ble identifisert i begge prøvene på mellom -9 og -13 meter, og vi kunne dermed utgå fra at det sammen gjaldt arealet under utstikkeren også i tunneltraseen.



Figur 6. Sedimentprøver i Bjørvika, Bispevika og på utstikkene. Rødt markerer søyleprøver hvor sedimenter fra middelalder var til stede, mens grønt markerer søyler hvor middelalderlagene sannsynligvis var mudret bort. Prøvene som er markert med grått ved utløpet av Akerselva er ikke analysert. Kartbearbeiding: Kristian Løseth/NSM.

Det er imidlertid viktig å merke seg at metoden ikke påviser *kulturlag* eller spor etter menneskelig aktivitet. Det er kun den naturlige sedimentasjonen på sjøbunnen som blir kartlagt, og dermed de områdene hvor utdypingsarbeider ikke har fjernet alle eventuelle arkeologiske spor.

GEOFYSISKE UNDERSØKELSER

Etter at middelalderse sedimenter var påvist i tunneltraseen var det ønskelig å lokalisere eventuelle objekter i sedimentene ved hjelp av geofysiske metoder. I 1997 ble det derfor gjort forsøk på seismisk kartlegging av tunneltraseen ned til ca seks meter under sjøbunnen. På forhånd var det av selskapet som skulle gjennomføre kartlegging, påpekt at humus/gass i bunnen kunne gjøre det vanskelig å få gode signaler. Det viste seg at gassutvikling i de organiske avsetningene i sjøbunnen, spesielt de store mengdene med sagflis, var så stor at det nærmest førte til signaltap for lydbølgene. Kartleggingen ble derfor kansellert etter innledende forsøk.

UNDERSØKELSESPLIKTEN I HENHOLD TIL KULTURMINNELOVENS § 9 UTSETTES

Vegdirektoratet godkjente konsekvensutredningen for E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen i 1999 (Vegdirektoratet 1999). Undersøkelsesplikten i henhold til kulturminneloven §9 var ikke oppfylt på dette tidspunktet, og i sluttokumentet for konsekvensutredningen står det blant annet følgende om kulturminner og kulturmiljø (Vegdirektoratet 1999: 3):

Konsekvensene under bakken og i sjøområdene vil først bli avdekket i forbindelse med utbyggingen, og er derfor usikre.

Det var med andre ord på dette tidspunktet klart for alle parter at det totale omfanget av kulturminner og arkeologiske undersøkelser ikke ville bli avklart i forbindelse med konsekvensutredning eller reguleringsplan slik kulturminnelovens § 9 i utgangspunktet krever. I NIKUs vedleggsrapport til reguleringsplan for tunnelen fra 2002 foreslås det også at hele strekningen for hovedløpet (i vann) i prinsippet bør overvåkes av arkeolog mens maskingraving foregår, selv om dette blir lite tilfredsstillende under vann og da må begrenses til undersøkelse av oppgravde masser. (Molaug 2002b: 30).

I endelig vedtatt reguleringsplan for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen (Oslo kommune 2003) står det følgende i reguleringsbestemmelsene § 9:

Før anleggsstart skal det foreligge en plan for arkeologisk undersøkelse og overvåking av gravearbeidene, samt en beredskapsplan for hvordan kulturminner som oppdages skal håndteres. (Oslo kommune 2003: 27).

Med bakgrunn i reguleringsbestemmelsene begynte SVRØ i samarbeid med kulturminnevernmyndighetene å utarbeide planer for arkeologiske undersøkelser og overvåking av gravearbeider. På et møte i mars 2004 ble det av Riksantikvaren redegjort for hvordan ansvaret for registreringen og den arkeologiske overvåkingen skulle fordeles:

NIKU skal ha ansvar registrerings- og overvåkingsarbeidet i entreprise Sjørenga.

Norsk Sjøfartsmuseum skal ha ansvar for registrerings- og overvåkingsarbeidet i entreprise Sjødelen.

Byantikvaren skal ha ansvar for registrering og overvåking i entreprise Havnelageret, og engasjerer konsulent. NSM skal bringes inn ved eventuelle båtfunn. (Aas-Jakobsen 2004)

På et senere tidspunkt ble det avklart at NSM også skulle ha ansvar for arbeidet knyttet til entreprise Havnelageret.

Erfaringene fra prosessen som til slutt førte til situasjonen med at oppfyllelsen av kulturminnelovens § 9 ble utsatt, først fra KU til reguleringsplan og deretter fra reguleringsplan til anleggsgjennomføring, medførte nye utfordringer for kulturminneforvaltningen. Først nesten to år senere, en uke før anleggsarbeidet startet opp for fullt høsten 2005, kom Riksantikvaren med retningslinjer for saksbehandling i forbindelse med utsettelse av gjennomføring av undersøkelsesplikten i kulturminneloven § 9:

I unntakstilfeller kan det være behov for å vurdere om undersøkelser etter kml. § 9 må utsettes. Slike tilfeller vil karakteriseres ved at det har oppstått en tvangssituasjon der gjennomføring av kml. § 9 ikke er mulig, vanligvis av praktiske årsaker. Et eksempel på dette er senketunnelen i Bjørvika, Oslo, der de marinæreologiske undersøkelsene ikke kan gjennomføres før selve byggingen av tunnelen er satt i gang, bl.a. pga. forurensingsproblematikk, tilgjengelighet til området og ustabile leirmasser som evt. kulturlag kan finnes i. (Riksantikvaren 2005).

Hovedregelen er altså at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 skal være oppfylt før planvedtak, det vil si reguleringsplan eller bebyggelsesplan som utarbeides på bakgrunn av kommune(del)plan). Men i situasjoner hvor det ikke er mulig å gjennomføre slike undersøkelser på en faglig forsvarlig måte forut for planen kan Riksantikvaren/Miljøverndepartementet tillate at undersøkelsesplikten utsettes til gjennomføringen av tiltaket, jf. brev fra Riksantikvaren datert 12.10.2005 med retningslinjer for saksbehandling ved søknad om utsettelse av undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9. En slik tillatelse ble gitt i planprosessen og Senketunnelprosjektet ble etablert som et registreringsprosjekt i anleggsfasen. Etter hvert som det ble gjort funn, fulgte behandlingen av dem de vanlige prosessene for dispensasjonsbehandling.

ARKEOLOGISK OVERVÅKING

Blant annet med bakgrunn i de ovennevnte forhold var det altså bestemt at den arkeologiske oppfølgingen i Senketunnelprosjektet skulle foregå parallelt med anleggsarbeidet som en arkeologisk overvåking. Senketunnelprosjektet er derfor verken en arkeologisk registrering i henhold til

kulturminnelovens § 9, eller en arkeologisk *utgraving* som følge av en dispensasjon fra kulturminneloven § 4, § 8 eller § 14. Et viktig resultat av prosjektet som helhet må kunne sies å være nettopp erfaringene med å gjennomføre et omfattende arkeologisk prosjekt på bakgrunn av en utsettelse av § 9.

Overvåking av gravearbeidene og en beredskapsplan for å håndtere kulturminner, var rammene for NSMs arbeider i prosjektet, jf. reguleringsbestemmelsene. I praksis medførte dette at de kulturhistoriske resultatene fra prosjektet tilsynelatende ikke korresponderer med den totale arbeidsinnsatsen som har blitt lagt ned. Man får med andre ord *lite arkeologi for pengene*. På den annen side er det imidlertid viktig å ha i minne at en ordinær arkeologisk undersøkelse av det samme området med konvensjonelle metoder ville ha kostet det mangedobbelte både i økonomiske og personellmessige ressurser, uten at dette nødvendigvis ville ha gitt bedre eller vesentlig annerledes resultater.

Med bestemmelsen om overvåking av gravearbeidene ligger det implisitt at tiltakshaver og entreprenør velger gravemetode og utstyr som skal brukes. For at overvåkingen skulle bli reell stilte imidlertid NSM krav om at massene som ble gravd opp var fysisk tilgjengelig for våre arkeologer i felt. For å få til dette ble det gjort en rekke tilpasninger av gravemetoder og -prosedyrer fra entreprenørens side, og arbeidet har innebåret en gjensidig læringsprosess.

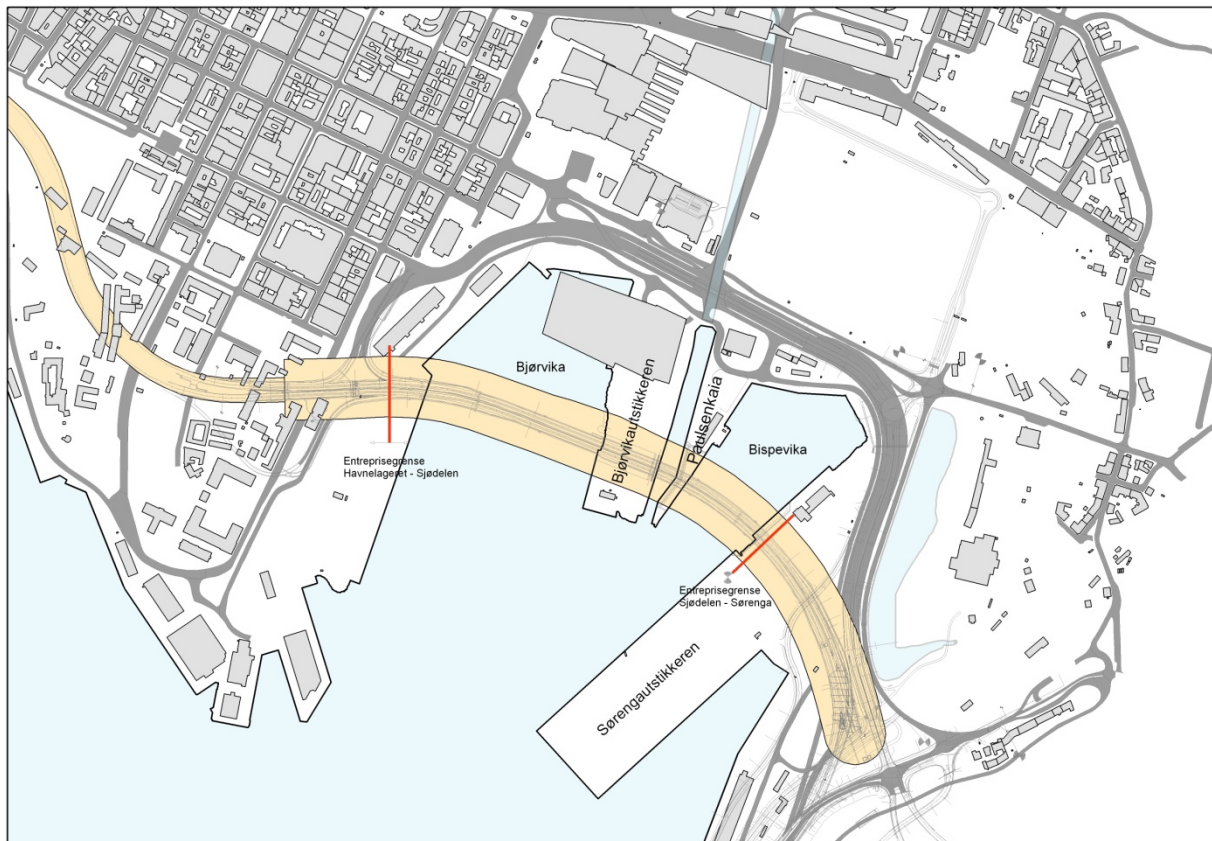
Bestemmelsen om en beredskapsplan for å håndtere kulturminner la ingen føringer for omfanget av beredskap. Til begrepet *beredskap* hører det naturlig et behov for å avklare hva slags nivå beredskapen skal ligge på. Som i all annen beredskap er det stor forskjell på ressursbehovet om man vil ha lav, moderat eller høy beredskap. Høy beredskap gir større sikkerhet, i.e. større sikkerhet for at arkeologiske funn ikke ville føre til forsinkelser i prosjektets fremdrift. For SVRØ var en eventuell ukontrollert forsinkelse i prosjektet veldig kritisk, og det ble derfor lagt opp til relativt høy beredskap. Dette innebar blant annet at NSM skulle overvåke all graving og ha en så høy bemanning at vi til enhver tid skulle kunne håndtere eventuelle funn uten at dette gikk ut over videre overvåking. Videre ble det bestemt at NSM gjennom hele prosjektperioden skulle ha ansatt minst to personer med Arbeidstilsynets dykkersertifikat klasse S, eget dykkerutstyr og båt tilgjengelig. I perioder med lite aktivitet på anlegget ble det jobbet parallelt med funnbearbeiding og annet relevant dokumentasjonsvirksomhet.

En viktig konklusjon på bakgrunn av de erfaringene vi har hatt, er at man i det lengste bør unngå en utsettelse av § 9 og parallell anleggsaktivitet og arkeologisk registrering. Dette er jo også intensjonen i Riksantikvarens ovennevnte brev der de bruker uttrykk som *unntakstilfeller* og *tvangssituasjon* i sine formuleringer. Det er mange forhold som gjør slike parallellprosjekter ugunstige, men lokale forhold i Bjørvika gjorde i tillegg situasjonen i felt enda vanskeligere for alle involverte parter. Spesielt forurensningsproblematikken var et slik ekstra element, som sammen med krav til framdrift på anlegget, skiftarbeid, helårsdrift, uforutsigbare stopp, og vanskelige arbeidsforhold generelt bidro til et komplisert prosjekt å gjennomføre og planlegge. Til sist kan man også konkludere med at det heller ikke for kulturminnene er gunstig å bli funnet under slike arbeidsforhold og omstendigheter, og dette er kanskje aller viktigst å ta med seg. Spesielt problematisk i så måte er den usikre konteksten som mange av gjenstandene er hentet ut fra, altså det faktum at mange av løsfunnene og til og med båtene ikke sikkert kan relateres til et bestemt lag eller deponeringshistorikk. At alle båtene er mer eller mindre skadet av anleggsarbeidet er heller ikke gunstig med tanke på å kunne ha mulighet til å hente mest mulig kulturhistorisk informasjon ut av hvert enkelt funn. Når vi likevel mener å ha fått mye informasjon ut av materialet, skyldes dette i stor grad at vi har hatt relativt god tid til sammenstillinger og gjenstandsstudier både underveis i prosjektet og i etterarbeidet. Spesielt i etterarbeidet med båtene har det vært en nyttig erfaring å jobbe med moderne dokumentasjonsmetodikk digitalt og i 3D. Med tanke på at mye av båtmaterialiet består av oppflisete og brutte båtfragmenter, mener vi likevel å ha klart å sette materialet inn i større sammenhenger, selv om hvert enkelt båtfunns form i de fleste tilfellene vil forbli ukjent. Uansett mener vi det er viktig å få presisert at vår erfaring med å drive kombinert registrering og utgraving parallelt med

anleggsarbeidet ikke er en situasjon man bør oppsøke og havne i, da kanskje spesielt ikke i et prosjekt av slike dimensjoner som Senketunnelprosjektet var.

SENKETUNNELEN: ANLEGG SARBEID I TRE ENTREPRISER

Bygging av senketunnelen ble av SVRØ delt inn i tre ulike hovedentrepriser: Sørenga, Sjødelen og Havnelageret (Figur 7). Ulike selskaper hadde ansvaret for anleggsarbeidet i hver sin entreprise. AF Spesialprosjekt hadde ansvar for entreprise Sørenga; Arbeidsfellesskapet Bjørvikatunnelen (AFB) som består av selskapene Skanska og Bam Civiell/Volker Stevin hadde ansvaret for entreprise Sjødelen; og NCC hadde ansvar for entreprise Havnelageret.



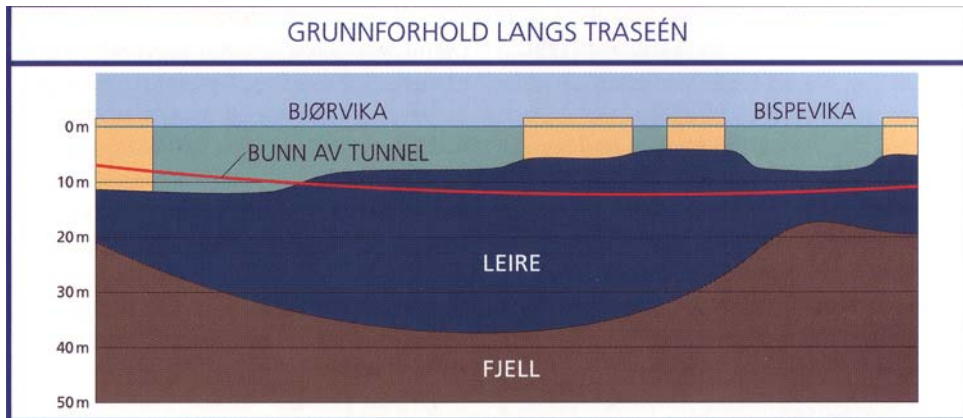
Figur 7. Kart over Bjørvika med tunneltrasé og entreprisegrenser markert. Kartbearbeiding: Jostein Gundersen/NSM.

ENTREPRISE SØRENGA

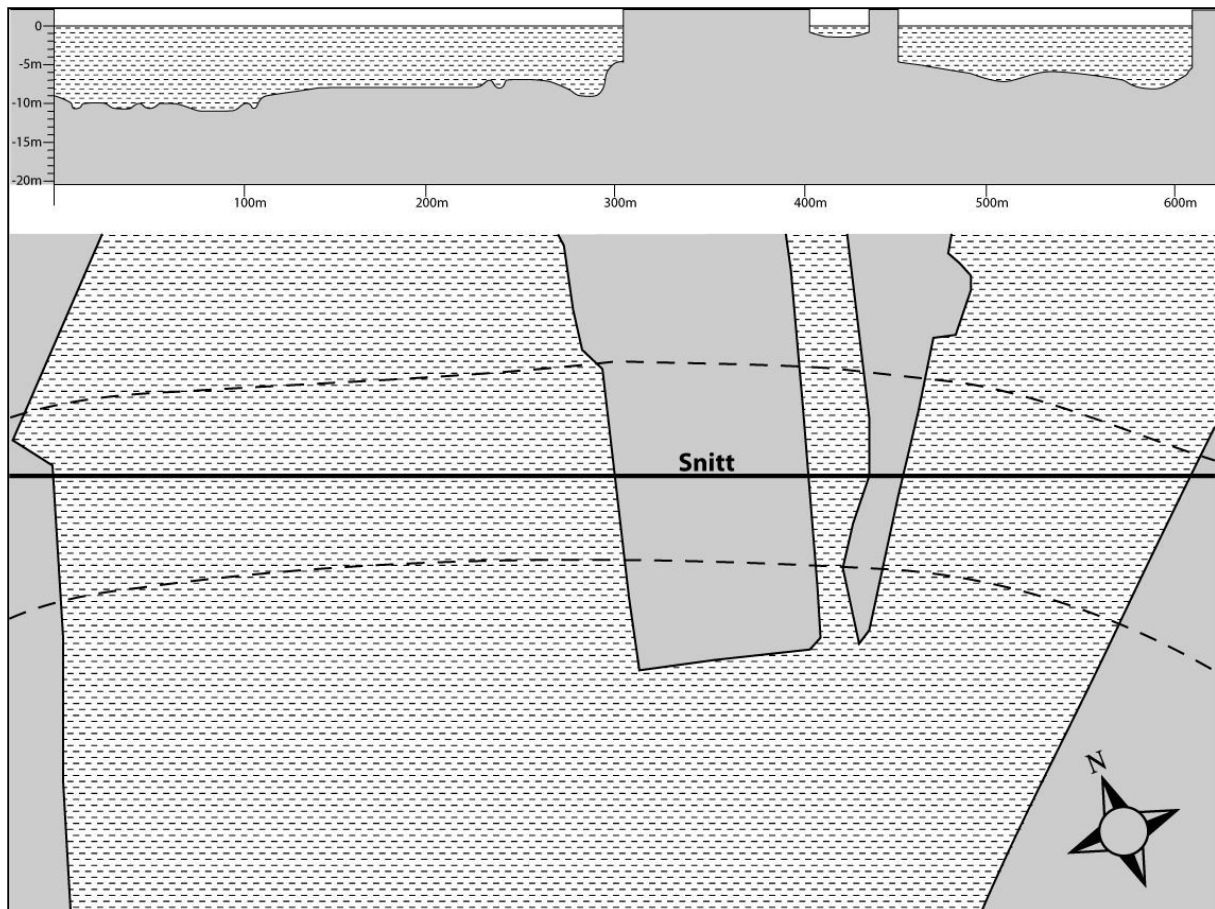
NIKU (Norsk institutt for kulturminneforskning) har hatt ansvar for det arkeologiske arbeidet knyttet til entreprise Sørenga (Johansen 2008). Entreprisen ligger delvis innenfor den automatisk fredete middelalderbyen, og i umiddelbar nærhet til denne. Unntak fra dette skulle være ved funn av eventuelle skipsfunn (jf. kml § 14) som ikke kan dispenseres gjennom plan. Undersøkelsen av slike funn ville kreve egen dispensasjonsbehandling hos Riksantikvaren, og følgelig skal arkeologiske undersøkelser av slike følge ansvarsfordelingsforskriften. I entreprise Sørenga har NSM bistått NIKU ved undersøkelsen og fremgraving av noen få deler av en båt med antatt datering til middelalder. NSM har også hatt det formelle ansvaret for undersøkelsen av båtvraket *Sørenga 7* med Askeladden ID 100230, selv om NIKU gjennomførte selve feltundersøkelsen (Johansen 2007). NSM har gjennomført 1:1 dokumentasjon av samtlige båtdeler, og forestår konservering og fremtidig ivaretagelse av funnet. Etterarbeidet med og rekonstruksjon av båten omtales i en egen delrapport (Falck *in prep.*) NSM var også ansvarlig for fremgraving av en nyere tids leker fra entreprisen (NSM 03010048).

ENTREPRISE SJØDELEN

NSM har hatt ansvar for det arkeologiske arbeidet i entreprise Sjødelen. Entreprisen er avgrenset av områdene som blir berørt av selve de senkbare tunnelementene, fra endeskott mot Sørengaentreprisen i øst, til endeskott mot Havnelerentreprisen i vest. Traseen er ca 680 meter lang innenfor entreprisen (Figur 8). Bunnen av byggegropa er ca 40 meter bred, og kravet til helning i graveskråningene gjorde at denne var opptil 120 meter bred ved opprinnelig sjøbunnsnivå. Byggegrova skulle sjaktes ut til -20 m (Figur 9).



Figur 8. Forenklet snitt av traseen med dybder og grunnforhold. Figur: SVRØ



Figur 9. Snitt (over) og plan (under) av entreprise sjødelen. Dybdekontene er basert på kartlegging av bunnen før utsjaktning. Figur: Sven Ahrens/NSM.



Hele anleggsområdet omfattet av entreprise Sjødelen har tidligere vært åpen sjø, men ved anleggsstart omfattet entreprisen både oppfylte/utfylte kaiområder og åpne sjøarealer. Fra øst mot vest krysser entreprisen først gjennom deler av Sørengautstikkeren, tvers over hele Bispevika, gjennom og under Paulsenkaia, Akerselva og Bjørvikautstikkeren, tvers over Bjørvika, og ender et lite stykke inne i Langkaia ved Havnelageret.

ENTREPRISE HAVNELAGERET

NSM har også hatt ansvar for det arkeologiske arbeidet i entreprise Havnelageret. Entreprisen strekker seg fra endeskott mot det vestligste senkbare tunnelelementet i øst, til sammenkobling med Festningstunnelen i vest. I tillegg omfattet entreprisen nedkjøringsramper og andre nødvendige tekniske tilknytninger til tunnelen. Området for entreprisen ligger sentralt innenfor Christianias havn, i et område som har vært gjenstand for en rekke ulike havneutbygginger gjennom de siste 300 årene. Hele området for entreprisen var opprinnelig åpen sjø, men ble suksessivt fylt ut i takt med havneutbygginger helt frem til 1990. I øst ligger området for entreprisen nært kaikanten på Langkaia, i nord ligger selve Havnelageret, og lengst mot vest strekker området for entreprisen seg tett oppunder Akershus festning. Arbeidet ved Havnelageret ble for NSMs vedkommende inndelt i to ulike faser. Den første fasen der NSM var i beredskap varte fra 2005-2008. Andre del av overvåkingen ved Havnelageret startet igjen høsten 2010 og ble avsluttet i juni 2011. Del 2 vil omtales i egen prosjektrapport.

4: OPPBYGGING AV PROSJEKTET – ORGANISERING AV ARBEIDET

PROSJEKTLEDELSE OG ADMINISTRASJON

Fra NSM første gang mottok plan for senketunnel under Bjørvika i 1994, til oppstart av selve gravearbeidene i 2005, ble saken fra NSMs side stort sett ledet av arkeolog Dag Nævestad. Etter endelig vedtatt reguleringsplan for E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen, i 2003, har Senketunnelprosjektet vært organisert som et selvstendig prosjekt med egen prosjektstab hovedsakelig rekruttert utenom NSMs faste stab. Jostein Gundersen har vært ansatt som prosjektleder fra 1. juni 2005, og utarbeidet plan for arkeologisk overvåking og beredskap i samarbeid med Dag Nævestad (Gundersen og Nævestad 2005, vedlegg 1). Fra midten av juli 2005 har også Tori Falck vært ansatt i prosjektet på fulltid, som "nestleder" og HMS-ansvarlig. Prosjektet var i perioden 2005 – mai 2007 direkte underlagt museets direktør, og fra juni 2007 – dd har det vært underlagt arkeologisk avdeling ved museet. Økonomi, regnskap og ansettelsesforhold har vært administrert gjennom NSMs faste administrasjon.

ANSATTE I PROSJEKTET

Foruten den fast ansatte prosjektledelsen med Jostein Gundersen og Tori Falck, har følgende personer vært ansatt i prosjektet, knyttet til feltarbeidet: Sven Ahrens, Fredrikke Danielsen, Michael Derrick, Terje Enerstvedt, Trond Engen, Odd Einar Hansen, Jørgen Johannessen, Charlotte Melsom, Ingvild Paulsen, John Sharpe, Svanhild Sortland, Hilde Vangstad, Tone Wickstrøm, Unn Yilmaz og Ingrid Økland.

I tillegg har Dag Nævestad, Pål Nymo og Knut Paasche vært involvert i forvaltningsmessige sider av prosjektet, og Desiree Nævdal, Kenneth Ødegård, Christian Rodum, Ivar Aarrestad og Trine Lise Wahl har vært ansatt i kortere engasjementer knyttet til spesifikke arbeidsoppgaver.

Tabell 1. Feltansatte i Senketunnelprosjektet 2005-2008.

	Initial	Timer 2005	Timer 2006	Timer 2007	Timer 2008	sum
Sven Ahrens	SA	128,5	357,25	696,25	214,75	1396,75
Fredrikke Danielsen	FD		267,5	403,75	169	840,25
Michael Derrick	MD	464	1666,75	665		2795,75
Terje Enerstvedt	TEN	52,5	342,5	25,5		420,5
Trond Engen	TE	135	841,25	489,25	181	1646,5
Odd Einar Hansen	OEH	325,5	1036,25	35		1396,75
Jørgen Johannessen	JJ	397,5	1733,75	1347,25	529,5	4008
Charlotte Melsom	CM	462	1573	1179,25	616	3830,25
Ingvild Paulsen	IP	373,5	544,25			917,75
John Sharpe	JS	356,5	884,5			1241
Svanhild Sortland	SS		310,5			310,5
Hilde Vangstad	HV	131,5	1388,25	1256,75	406,5	3183
Tone Wikstrøm	TW	143,75	587,75			731,5
Unn Yilmaz	UY		226,25			226,25
Ingrid Økland	IØ		259,5	304,25		563,75
Andre		47	73,5		111,75	232,25
		3017,25	12092,75	6402,25	2116,75	23629

Etterarbeidet har pågått sporadisk siden vi kom inn fra felt. Noen avsluttet feltvirksomheten i 2007 og andre i 2008. Stor arbeidspress med andre prosjekter i NSMs region, gjorde at institusjonen så seg nødt til å utsette sammenstillingen av rapporten helt til 2011. Ansvarlig for sammenstilling av rapporten har vært Tori Falck. Forfattere til rapportene har vært: Trond Engen, Tori Falck, Jostein Gundersen, Charlotte Melsom, Jørgen Johannessen og Hilde Vangstad. I tillegg har Sven Ahrens og

Trine Lise Wahl bidratt i bearbeidingen av gjenstandsmaterialet. Tori Falck og Christian Rodum har dokumentert båtfunn. Kristian Løseth har vært ansvarlig for GIS og produksjon av kart i prosjektets siste fase.

FORHOLDET TIL PROSJEKT *REN OSLOFJORD (MILJØMUDRING)*

Parallelt med anleggsarbeidet for senketunnelen pågikk prosjektet *Ren Oslofjord* i regi av Oslo Havn KF. Prosjektet omfattet fjerning av forurenset sjøbunn grunnere enn 15 meter i store deler av indre Oslofjord (blant annet hele Bispevika og Bjørvika), tildekking av forurenset sjøbunn på mellom 15 og 20 meters dyp, samt deponering av forurenset sediment i dypvannsdeponi ved Malmøykalven. Prosjektene var godt planlagt og samkjørt mellom SVRØ og Oslo Havn KF for å utnytte samlede ressurser best mulig. Det innebar blant annet at entreprenør for mudringen av forurenset sediment for Oslo Havn KF i perioder hadde ansvar for transport av forurenset sediment fra tunneltraseen til dypvannsdeponi ved Malmøykalven, og at rene leirmasser fra tunneltraseen ble brukt til tildekking av forurenset sediment i andre deler av havneområdet.

Mudringen i regi av *Ren Oslofjord* ville også kunne komme i konflikt med eventuelle kulturminner under vann. Det var derfor bestemt at NSM skulle overvåke også disse mudringsarbeidene. Siden prosjektene ble utført delvis samtidig, omfattet de samme områdene og delvis ble utført av den samme entreprenøren, ble det praktiske arbeidet for NSMs side også samkjørt og organisert parallelt. Dette medførte at NSMs personale jobbet i begge prosjektene, og at *miljømudringen* ble integrert i alle systemer og organisatoriske løsninger som ble etablert for senketunnelprosjektet.



Figur 10. Parallelt arbeid mellom i Senketunnelprosjektet og prosjekt *Ren Oslofjord*. Nærmest mudres det rene masser i senketunneltraseen, og bak til høyre mudres det forurenset sediment i prosjekt *Ren Oslofjord*. Bispevika 28.08.2006.

Fordeelene med denne løsningen var en klart bedre og mer effektiv utnyttelse av personmessige ressurser. Ved opphold eller pauser i arbeidet kunne ressursene utnyttes der det var mest brukt for dem, og det var ikke behov for å bygge opp og etablere en egen infrastruktur med fasiliteter til hvert av prosjektene. Ulempene var mer administrasjon for prosjektledelsen, og en mindre forutsigbar arbeidshverdag for den enkelte ansatte i prosjektet.



ORGANISERING AV ARBEIDET

De spesielle rammebetingelsene for arkeologi i Senketunnelprosjektet har medført utfordringer knyttet til den daglige organiseringen av arbeidet. Selv om potensialet for funn av kulturminner innenfor hele tunnelområdet var regnet som stort, varierte dette mye på detaljplannivå. Moderne fyllmasser og rivningslag, betongkonstruksjoner og kreosotimpregnerte kaikonstruksjoner var blant de elementene som skulle fjernes uten at arkeologer trengte å overvåke arbeidene. Samtidig var det klart at det ikke var praktisk mulig å detaljplanlegge nøyaktig når og hvor det skulle graves til enhver tid. Utfordringene ble derfor å finne måter å organisere arbeidet på som både tilfredstilte tiltakshavers krav til effektiv fremdrift, og kulturminnevernets krav til en effektiv arkeologisk overvåking der potensialet for funn av kulturminner var tilstede. Utfordringene krevde et tett og godt samarbeid mellom alle involverte parter, tiltakshaver, entreprenør og arkeologer. Det viste seg også raskt at planer og virkelighet ikke nødvendigvis var sammenfallende, og effektive og fleksible løsninger var nødvendig for alle parter. For den arkeologiske virksomheten i prosjektet medførte dette utradisjonell organisering av det daglige arbeidet, og nye erfaringer av både positiv og negativ art.

FELTLEDER – FELTASSISTENT?

De spesielle arbeidsforholdene og kompleksiteten i prosjektet bidro til at vi valgte å organisere arbeidet uten faste feltledere med rapportansvar. Parallelt arbeid, stadig endrede fremdrifts- og tidsplaner, parallelt arbeid med prosjekt Ren Oslofjord, og ikke minst den store usikkerheten i omfanget og typer kulturminner som kunne dukke opp var også blant faktorene som lå til grunn for dette. Enkelte potensielle kulturminnetyper, f.eks. hele store skipsvrak fra 1500-tallet, ville kanskje kreve andre feltledere enn gjenstandsmateriale fra Nyland Verksted fra andre halvdel av 1800-tallet. Tanken var derfor at rapportansvaret skulle fordeles etter at vi hadde full oversikt over omfang og sammensetning av arkeologisk materiale. På denne måten kunne de faglige ressursene, samt personlige interesser og kunnskapsområder, utnyttes best mulig. Dette var i alle fall motivasjonen for at vi valgte å organisere arbeidet slik.

Det var klart at arbeidet kunne variere mye fra dag til dag. I enkelte perioder ville det være behov for stor innsats i enkelte områder, mens det i andre ville være lange perioder uten behov for verken arkeologisk overvåking eller beredskap i det samme området. En best mulig utnytting av de personmessige ressursene ville derfor innebære en fleksibilitet i arbeidsoppgaver og arbeidssteder. Selv om arbeidet hovedsakelig ble organisert med to feltledere med hovedansvar for hvert område, måtte også andre fungere som feltledere ved behov. Hvor mange "feltassistenter" som var knyttet til hvert område til enhver tid varierte fra ingen til tre-fire personer, og hvor disse jobbet varierte også. Personer som fungerte som feltassistent et sted, kunne fungere som feltleder i en annen situasjon.

I stedet for den tradisjonelle inndelingen med feltleder(e) og feltassistenter, ble derfor alle NSMs ansatte i prosjektet kalt *arkeologer*.

Videre ble de som ønsket det tildelt spesielle ansvarsområder knyttet til gjenstandsmateriale og/eller konkrete løpende arbeidsprosesser, i tillegg til eventuelt feltlederansvar for bestemte områder. Som eksempler på ulike ansvarsoppgaver kan nevnes: ansvar for glassmaterialet (CM); ansvar for keramikkmaterialet (HV), ansvar for kritt Piper (JJ), ansvar for gjenstandsfotografering (MD og JJ); ansvar for oppfølging av båtdeler og andre funn i midlertidige vannkar (JS); samt tegning av gjenstander (SA).



Tabell 2. Feltledere i de ulike områdene av senketunnelen. Feltleder som fikk rapportansvar er uthevet med fet skrift. Kun de som har fungert som feltledere i mer enn fire uker i det aktuelle området er vist i tabellen. I tillegg har Fredrikke Danielsen, Ingrid Økland, Svanhild Sortland og Tone Wikstrøm fungert som feltledere i inntil fire uker.

Område	Feltledere
Mudring i Bjørvika og Bispevika	JJ , IP, JS, OEH, SA, TE
Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia (inklusive Akerselva og mudring av sagflis under disse)	CM , MD
Havnelageret (inklusive graving gjennom Langkaia fra sjø)	HV , JJ, TE
Graving i Sjørengautstikkeren	JJ
<i>Prosjekt Ren Oslofjord</i> (Ikke en del av Senketunnelprosjektet, men organisert parallelt, se over)	JJ , JS, OEH, TEN

I ettertid ser vi at fjerningen av de tradisjonelle feltleder/feltassistent -rollene med rapportansvar var et uheldig valg. Løsningen førte til en pulverisering av ansvar, og sammensetning av rapportene har blitt vesentlig vanskeligere for de arkeologene som til slutt fikk rapportansvar. Det er helt klart at prosjektledelsen burde vært mer oppmerksom på dette problemet. Fordelingen av ulike ansvarsoppgaver fungerte derimot relativt bra. Spesielt i perioder med mye "dødtid" bidro konkrete oppgaver og ansvar til en god motivasjon for arbeidet. Løsningen har også bidratt til at enkelte har kunnet fordype seg i nye temaer, og dermed opparbeide interesse for, og spesialkompetanse innen, nye fagområder.

SKIFTARBEID

I et anlegg som ved Senketunnelprosjektet eller prosjekt Ren Oslofjord er det store kostnader knyttet til fremdrift og maskinpark. Både tiltakshavere og entreprenører ønsker derfor mest mulig driftstid hver dag på de kostnadskrevende maskinene. Selve anleggsarbeidet har derfor foregått inntil 12 timer på hverdager, og 8 timer på lørdager. Ved flere anledninger har det også blitt arbeidet ut over dette på ukedagene, og ved et par anledninger har det blitt jobbet full dag både lørdag og søndag. Normalt har det imidlertid vært arbeid 12 timer mandag – torsdag, og 6 timer fredag. For å dekke dette har NSMs ansatte jobbet i skift. Hvert skift har bestått av en til tre personer, avhengig av arbeidsoppgaver og sikkerhetsmessige aspekter knyttet til arbeidsplassen/-oppgavene. Arbeidsdagens start og lengde varierte mellom de ulike entreprisene (Sjødelen og Havnelageret), og innad i den enkelte entreprise mellom de ulike entreprenørene og underentreprenørene som utførte selve grave- eller mudringsarbeidet. Mens noen entreprenører jobbet ukedagene og hel eller halv lørdag, jobbet andre bare halv dag på fredag. Ytterligere komplekst ble det at det tok veldig ulik tid å komme seg fra skiftebrakke og kontor til de ulike arbeidsstedene. Når det pågikk graving på Paulsenkaia holdt det å gå ut av døra, mens man ved mudring i Bjørvika eller graving på Havnelageret måtte legge på minst et kvarter i transporttid med båt eller til fots hver veg. Alt i alt resulterte dette i komplekse arbeidsplaner for hvert enkelt "felt", med varierende grad av overlapp mellom formiddags- og ettermiddagsskift, for både å tilfredsstille kravene om kontinuerlig overvåking av grave- og mudrearbeidene og de ansattes krav til 100 % stilling, samt å ikke planlegge med overtid. Skiftene ble i utgangspunktet lagt opp med annenhver uke formiddags- og ettermiddagsskift, men med full frihet hos feltlederne til å bytte seg i mellom eller endre dette til to og to uker i stedet. I løpet av en fireukers periode skulle alle ansatte ha en planlagt arbeidstid på 150 timer (fulltid).

Ved skiftarbeid/turnus som dette hadde de ansatte krav på ulike skift- eller turnustillegg i henhold til punkt 3.12 i *Landsoverenskomst for museer og andre kulturinstitusjoner 2006-2008*.

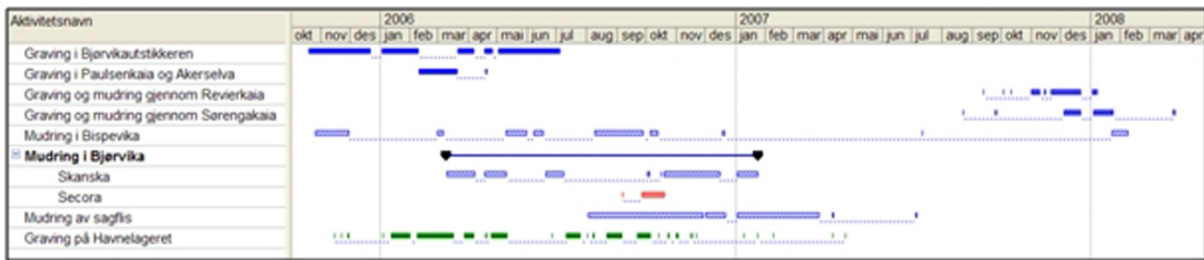
Den enkelte arbeidstaker hadde selv ansvar for å fylle ut timelister med riktig antall timer innenfor hver kategori hver eneste dag, da reell arbeidstid svært ofte avvek betydelig fra den oppsatte planen. Utfylling av timelister ble nokså komplekst, da man både måtte skille mellom timer som krevde

tillegg i henhold til turnus, og at man måtte skille mellom arbeid for Senketunnelprosjektet og for prosjekt Ren Oslofjord.

DAGRAPPORTER

Siden skiftarbeidet medførte at feltlederne ikke kunne være tilstede i felt mer enn omtrent halvparten av tiden, var det vanskelig å holde oversikt over arbeidets gang, fremdrift, funn, problemer med mer. I perioder ble det også jobbet på flere steder innenfor det samme område samtidig, med ulike feltledere. Spesielt gjaldt dette ulike mudringsarbeider i Bispevika og Bjørvika.

Arbeidet ble derfor organisert slik at den enkelte skiftansvarlig skrev en dagrapport i en database hver eneste dag. Dagrapportene skulle være tilgjengelig for alle, og gjøre det mulig for feltlederne å orientere seg om arbeidet som foregikk på det andre skiftet. Fra begynnelsen av arbeidet den 19. oktober 2005 til aller siste innføring 27. mars 2008, er det ført inn 1095 dagrapporter. 1015 av disse er ført i de periodene NSM hadde mer eller mindre kontinuerlig overvåkingsarbeid, fra oppstart frem til påska 2007. Hvis en ser bort i fra helger, ferier og helligdager, gir dette et gjennomsnitt på nesten tre dagrapporter pr dag. I kortere perioder overvåket NSM både gravearbeider fra land (gjennom Bjørvikaustikkeren og Paulsenkaia), mudring i sjø (i Bispevika og Bjørvika) og graving av byggegropa i entrepris Havneleret samtidig. Fra disse periodene finnes det i mange tilfeller opptil fem dagrapporter fra samme dag, i tillegg til dagrapporter fra aktivitet i prosjektet Ren Oslofjord.



Figur 11. Gantt-diagram med ulike aktiviteter i Senketunnelprosjektet

Dagrapportene var ment å fungere som en felles digital versjon av den tradisjonelle feltdagboka, tilgjengelig for alle til enhver tid. Databaseformen ble valgt for å gjøre innføringen mest mulig enhetlig, samt gjøre den søkbar. Det ble lagt vekt på at også dager med liten aktivitet, eller uten faglig interessante observasjoner av noe slag, skulle føres inn i dagrapportene. På denne måten fungerte dagsrapportene også som en logg over det arbeidet som har blitt utført og de erfaringer og observasjoner som ble gjort ut over det rent faglige. Dagrapportene har fungert etter intensjonen, men kunne vært enda nyttigere for etterarbeidet dersom det hadde hersket mer felles forståelse av hva som skulle rapporteres.

Dagsrapporter (FM Server NSM)

106 1413 Total (Sorted)

Records Show All New Record

Layout: Dagsrapporter View As: Preview AA Edit Layout

Norsk Sjøfartsmuseum

Dagsrapporter

Dato: 22.05.2006

Felt: Bjørvikautstikkeren

Skift: kveld

Ukedag: Mandag Operatør: Skanska Secora

Feltleder: Charlotte Melsom

Funn?: Faste konstruksjoner?

Dybde: 7 m

Rapport: Gravde langs graveskråning i sør. Massene besto hovedsakelig av nyere materialer som rød murstein, plank, jern skrot og skrammel. Ble gravd ned til noe leire (maks 7 m dypt fra asfalt der Johnnys maskin sto). Fra leirelaget ble det samlet inn litt keramikk o.l. Det vanskelig å få godt nok tilgang til massene, pga gjennomgående hull i kaia er det lagt ned forbud mot å gå ut på vestlig side av det hvite bygget. Massene deponeres også på det smale området mellom kant på feltet og det hvite bygget. Det blir dermed kun mulig å nærme seg massene når maskinen ikke graver.

Forsinkelser o.a hindringer:

Meldt om stopp til SVRØ?:

Figur 12. Skjermbilde av dagsrapport, 22.05.2006

KONTAKT MED TILTAKSHAVER OG ENTREPRENØR

Allerede før overvåkingsarbeidets oppstart i oktober 2005 var det klart for alle involverte parter at det var behov for faste fora og møteplasser mellom NSM, SVRØ og hovedentreprenørene i hver entreprise. Da arkeologi var omfattet av SVRØs miljøoppfølgingsprogram ble det bestemt at *Kontrollgruppe Miljø* skulle være den primære møtearenaen for dette for de ulike entreprisene. For saker som angikk flere entrepriser, eller var av en slik art at det var naturlig at entreprisegrensene ikke kunne følges, ble det opprettet direkte kontakt mellom SVRØs prosjektleder og NSMs prosjektledelse. Ut over dette var det også klart at direkte kontakt mellom partene skulle være enkel og tett, både formelt og uformelt.

KONTROLLGRUPPE MILJØ (KGM)

Kontrollgruppe miljø besto av representanter for SVRØ (byggeleder, nestleder og miljøansvarlig), entreprenør (AFB for entreprise Sjødelen og NCC for entreprise Havneleret), NSM (JG + TF) og byggherres miljøkonsulent (Rambøll). KGM var opprettet for samtlige entrepriser, og NSM deltok i møtene i entreprisene Sjødelen og Havneleret. I utgangspunktet var det lagt opp til faste møter annenhver uke, og dette ble stort sett gjennomført gjennom hele prosjektperioden. I utgangspunktet skulle KGM-møtene starte med en befarig på anlegget, for deretter å gå igjennom oppfølgingspunkter. Etter hvert bortfalt befaringen som fast innslag, og disse ble i stedet gjennomført ved behov. KGM fungerte godt som et fast møtepunkt mellom de ulike aktørene. Selv om det i mange tilfeller ikke ble tatt opp saker som var direkte relevant for det arkeologiske arbeidet, bidro møtene til at prosjektledelsen var godt informert om fremdrift, planer og endringer undervegs. Likevel var det innblikket i kompleksiteten knyttet til hele senketunnelprosjektet som var av aller størst verdi for prosjektledelsen. De arkeologiske aktivitetene var bare en svært liten del av et stort og omfattende samarbeid mellom en rekke aktører med ulike oppgaver, ønsker og mål. Alle parter måtte til enhver tid forholde seg til langt flere aktører enn det som normalt er ved en arkeologisk undersøkelse, og dette fordret kunnskap om, og innsikt i, fagfelt vi vanligvis ikke kjenner til. Dette virket selvfølgelig i alle retninger, og vi opplevde stadig større forståelse for våre oppgaver i prosjektet etter hvert som kunnskapen om vårt fagfelt økte hos de andre aktørene. I alt ble det i perioden oktober 2005 – april 2008 avholdt 48 KGM-møter i entreprise Sjødelen. NSM har deltatt i de aller fleste av disse. I entreprise Havneleret ble det i perioden oktober 2005 – februar 2007



avholdt 22 KGM-møter. I disse deltok NSM kun i perioder hvor det pågikk arkeologisk overvåking av arbeidene. I spesielle tilfeller ble det avholdt ekstraordinære temamøter om masser, vann og luft. I de tilfeller hvor disse omhandlet temaer som var relevant for arbeidet i anleggsområdet eller arkeologiske forhold (spesielt forurensingsproblematikk knyttet til masser og/eller arkeologisk materiale) deltok NSM i disse.

VERNERUNDER - SAMORDNINGSMØTER

For å sikre et trygt og godt arbeidsmiljø for alle involverte arbeidstakere ble det arrangert faste vernerunder og samordningsmøter mellom byggherre, hovedentreprenør, alle underentreprenører og NSM. NSM deltok i disse med HMS-ansvarlig og verneombud. I tillegg til den tiltenkte hensikten med vernerundene, fungerte disse også som en viktig kontaktflate mellom alle de til enhver tid ulike aktørene i anlegget. Siden møtene alltid omfattet en runde på anlegget fungerte de også som et viktig møteplass mellom de som faktisk utførte det fysiske arbeidet i felt og ledelsen for de ulike aktørene. HMS-arbeidet for øvrig står beskrevet mer utdypende i eget kapittel.

BYGGEMØTER

I de mest hektiske periodene med mye aktivitet, deltok også NSMs prosjektledelse på de innledende delene av byggemøtene mellom SVRØ og AFB i entreprise Sjødelen. Byggemøtene ble avholdt annenhver uke, og omhandlet stort sett mer overordnede saker enn det som ble tatt opp i KGM. På byggemøtene møtte prosjektledelsen fra SVRØ og AFB, samt ledere fra alle undergrupper. I løpet av prosjektperioden ble det avholdt 58 byggemøter i entreprise Sjødelen, og NSM har deltatt i et titalls av disse.

ØKONOMI OG REGNSKAP

Senketunnelprosjektet hadde fra starten av en rekke usikkerhetsmomenter knyttet til fremdrift, varighet, og ikke minst, det kulturhistoriske potensialet. Beslutningen om at NSM skulle *overvåke* alle gravearbeider og stille med beredskap for funn, innebar i realiteten at det ikke var mulig å stille opp et budsjett eller kostnadsoverslag over for arbeidet på forhånd. Fortløpende kostnadskontroll og oversikt var derfor viktig for både NSM og SVRØ. I avtalen mellom partene står det at SVRØ skulle betale forskuddsvis for arbeidene per kvartal. Betalingen skulle ta utgangspunkt i et kostnadsoverslag utarbeidet av NSM på bakgrunn av de til enhver tid gjeldende og oppdaterte fremdriftsplaner levert av SVRØ, og oppdatert kunnskap om det kulturhistoriske potensialet for kommende tre måneders periode. Samtidig skulle regnskapsrapport for foregående periode leveres og differansen "gjøres opp". Alle innkjøp som oversteg 25 000 kr skulle avklares med SVRØ på forhånd, men ellers var det klart at innkjøp måtte gjøres fortløpende etter hvert som nye behov oppsto. Kontrollen ble opprettholdt gjennom detaljerte regnskapsrapporter, med kopier av absolutt alle timelister og bilag. En typisk regnskapsrapport kunne inneholde mellom 50 og 80 underbilag, og på det meste ble det oversendt mer enn 150 underbilag for en tre-måneders periode i entreprise Sjødelen.

KONTORER OG FASILITETER

Feltkontorer, garderobe, spiserom og funnmottak ble i prosjektperioden innredet i Oslo Havn KFs skur 61 på Paulsenkaia, som SVRØ disponerte (Figur 13). Skuret hadde kontorfasiliteter til 5-8 personer, spiseplass til samtlige av prosjektets ansatte, kjøkken, garderobe og god plass for mottak, vask og feltkonservering av funn (Figur 14 og Figur 15). Skur 61 lå sentralt til omtrent midtvegs langs tunneltraseen, og som nærmeste nabo til SVRØs egen brakkerigg. Skuret fungerte godt gjennom hele feltundersøkelsens varighet.

I den ene enden av skuret ble det bygget et isolert lagerlokale for oppbevaring av vått materiale om vinteren (Figur 16). Her var de største vannkarene for oppbevaring av båtfunn plassert, og om vinteren ble også alle mindre vannkar flyttet inn her for å holdes frostfrie.



Figur 13. Prosjektkontoret Skur 61 på Paulsenkaia. Seinere ble ytterste del av skuret revet, fordi den kom i konflikt med traseen. På bildet er det fremdeles variert båtaktivitet langs Akerselva, og prosjektets båt (oransje *Pioner Multi*) ligger fortøyd midt i bildet. SVRØs kontorbrakke er den røde helt til venstre i bildet.



Figur 14. Arkeolog Hilde Vangstad vasker keramikk i vaskerommet i Skur 61. Fasilitetene er enkle, men fungerte.



Figur 15. Arkeolog Sven Ahrens tegner kritt piper i skur 61.



Figur 16. Ombygd og isolert del av Skur 61. Her lagret man kar med vann til båtdeler og gjenstandsfunn. De store karene er i etterkant gjenbrukt, og anvendes til PEG-konservering av båt.



5: HELSE, MILJØ OG SIKKERHET

INNLEDNING

Nødvendigheten av å drive et aktivt arbeid for helse, miljø og sikkerhet (HMS) i en arkeologisk feltsituasjon kommer tydelig til syne når man arbeider i et prosjekt av Senketunnelprosjektets størrelse og karakter. Prosjektet har møtt mange utfordringer både når det gjelder antallet aktører på entreprenør- og individnivå, farefullt arbeid i nærheten av gravemaskiner og mudringsapparater, bruk av båt og arbeid i nærheten av sjøen, dykking i anleggsområde, og ikke minst arbeid i kontakt med forurenset grunn og helseskadelige gasser. Derfor er kapitlet som omhandler prosjektets HMS-arbeid omfattende.

For byggherre og entreprenør var HMS-arbeid en selvsagt oppgave, som de hadde et velutviklet apparat og rutiner for å håndtere. Slikt sett har det faktum at arkeologien har måttet gjennomføres parallelt med anleggsarbeidet vært en fordel. Ved oppstart av prosjektet ble NSM innlemmet i det apparat og de regler som gjaldt for anlegget, og vi har hele tiden følt at våre interesser har blitt ivaretatt på linje med andre involverte aktører, i mange tilfeller kanskje i sterkere grad. Vi skal ha in mente at vår tilstedeværelse på anlegget også har presentert byggherre og entreprenører for utfordringer. Overvåkingssituasjonen krevde at feltarkeologene ble stående svært nær maskiner og graveskuffer, og vår bevegelse i anleggsområdet generelt var av en slik karakter at man normalt sett ville ha unngått det. Vi har møtt forståelse for at våre oppgaver har krevd tilpasninger og hensyn som man i normale tilfeller ikke ville vært nødt til å ta. Denne forståelsen har vært helt uunnværlig for gjennomføringen av prosjektet.

ORGANISERING AV HMS-ARBEIDET VED SENKETUNNELPROSJEKTET

Det var på forhånd avgjort at prosjektets størrelse og karakter tilsa at en egen ansvarlig for HMS-arbeidet ved prosjektet var nødvendig. Tori Falck fikk derfor HMS-ansvar som en av sine hovedarbeidsoppgaver, selv om linjeansvaret med prosjektleder Jostein Gundersen og museumsdirektør (seinere avdelingsleder) ble opprettholdt. Antallet ansatte i prosjektet gjorde også at det ble valgt et eget verneombud ved Charlotte Melsom.

EGENERKLÆRING OM HMS

03.10.2005 ble det signert en egenerklæring om HMS-arbeid mellom museets daværende direktør Jan-Børge Tjäder og prosjektets verneombud Charlotte Melsom. Erklæringen tjener som en bekreftelse på at virksomheten arbeider systematisk for å oppfylle kravene i helse-, miljø og sikkerhetslovgivningen, og er en oppfyllelse av *Internkontrollforskriften* (Vedlegg 2).

SAMORDNINGSMØTER OG -AVTALER

AFB hadde som hovedentreprenør i entreprise Sjødelen, oppgaven (gjennom *Internkontrollforskriften*) med å lede og organisere HMS-arbeidet i entreprisen, med byggherre (SVRØ) som øverste ansvarlige. NSM ble i likhet med alle entreprenører og underentreprenører innkalt til Samordningsmøte ved oppstart av prosjektet. Her ble NSM kjent med de regler og rutiner som gjaldt på anlegget, og hvordan ansvarsforholdene var fordelt mellom de ulike aktørene.

På entreprise Havnelageret var NCC hovedentreprenør for arbeidet, og hadde dermed det tilsvarende samordningsansvaret for entreprisen. NSMs arbeid på Havnelageret har vært av mindre omfang enn på Sjødelen, og har også i langt mindre grad vært heftet med forureningsproblematikk.

Byggingen av senketunnelen har i store deler av prosjektperioden pågått parallelt med Oslo Havn KFs miljømudringsprosjekt *Ren Oslofjord*. Også i dette prosjektet har NSM gjennomført det arkeologiske overvåkingsarbeidet, og dette har blitt gjort med overlappende stab og ledelse. I perioder av graving for senketunnelen var det også Oslo Havns entreprenør Secora, som utførte arbeidet. Før oppstart av



dette arbeidet ble det derfor utarbeidet en utvidet samordningsavtale, der Oslo Havn (byggherre) og Secora (entreprenør) ble innlemmet. For alt arbeid som skulle utføres på Secoras lektere og mudringsplattformer, hadde Secora det overordnede samordningsansvaret.

HELSEERISIKOVURDERINGENE

Som kunnskapsgrunnlag for HMS-arbeidet lå byggherres helseerisikovurderinger. Disse var utarbeidet og analysert av Rambøll på vegne av SVRØ. Det ble i 2005 utarbeidet to hovedrapporter:

- *Helseerisikovurdering ved arbeid med forurensede sedimenter i Bispevika (2005 SVRØ).*
- *Helseerisikovurdering av arbeid med forurenset grunn – Bjørvikautstikkeren (2005 SVRØ).*

I 2006 ble ytterligere en risikovurdering utarbeidet for arbeid på Paulsenkaia.

- *Helseerisikovurdering ved arbeid med forurensede løsmasser på Paulsenkaia (2006 SVRØ)*

Sistnevnte var også ment på et svar på spørsmål som ble stilt angående helseskader ved daglig eksponering for H₂S (Hydrogensulfid). Både Arbeidstilsynet og Folkehelseinstituttet ble brakt inn som ekstern kompetanse under utarbeidelsen av disse vurderingene. Rapportene la føringene for hvilke tiltak man iverksatte, og for utarbeidelsen av Senketunnelprosjektets HMS-plan (se nedenfor).

Underveis i prosjektet ble det også utført andre temaspesifikke analyser, som fungerte som kunnskapsgrunnlag i NSMs HMS-arbeid. Disse omhandlet støvforekomst i Skur 61, turbiditet og miljøgifter i sjøvann når arkeologene fjernet båt og vannprøver fra vaskevannskar for arkeologiske funn. I mai 2008 ble det etter oppfordring fra NSM utført en separat *Helseerisikovurdering for arbeid med forurenset båtmateriale (2008 SVRØ)*. Resultatene fra rapportene, og tiltakene som ble iverksatt, diskuteres mer i dybde nedenfor.

HMS PLAN

NSM utarbeidet en egen prosjektspesifikk HMS-plan for vårt arbeid i Senketunnelprosjektet. Planen ble utformet ved oppstart av prosjektet og inneholdt informasjon om ansvarsfordeling og gjennomgang av arbeidsoppgaver, hvilke risiko oppgavene innbefattet, og hvilke tiltak som skulle iverksettes, inkludert hvilke typer verneutstyr som skulle brukes. Det ble fokusert på rutiner for oppfølging og kontroll og rapportering av ulykker og farlige hendelser. Vedlagt planen lå dokumenter og ressurser som kunne være til informasjon for den enkelte arbeidstaker, slik at hver og en hadde mulighet til å vurdere sin arbeidssituasjon. Planen skulle leses av alle ansatte, ved oppstart av engasjementsperioden. Hovedmålsetning med planen var at **arbeidet skulle gjennomføres uten skade på personer, miljø og utstyr.**

Planen ble revidert to ganger underveis i prosjektperioden. Første revisjon kom i mai 2006 og omhandlet hovedsakelig endringer og presiseringer når det gjaldt arbeid i kontakt med forurenset grunn, samt fysisk bevegelse på mudringsrist. Andre revisjon ble gjort i mars 2008, og omhandlet presiseringer når det gjaldt etterarbeid, hovedsakelig dokumentasjon av vått arkeologisk materiale (treverk og lær) fra forurensete sedimenter (vedlegg 3).

INTRODUKSJONSKURS

Alle som skulle arbeide på anlegget måtte gjennomgå et to-timers introduksjonskurs med hovedentreprenør i entreprise Sjødelen, AFB. Kurset var en forutsetning for å bli tildelt prosjektets ID-kort, som ble utstedt av byggherre. Kun gyldig ID-kort ga adgang til anlegget. Kurset ga grunnleggende informasjon om prosjektets målsetninger og gjennomføring når det gjaldt HMS.

For de som skulle arbeide i entreprise Havneleret, ble det i tillegg også avholdt et innføringskurs i førstehjelp.

VERNERUNDER - SAMORDNINGSMØTER

I entreprise Sjødelen var det viktigste redskapet for arbeidet med helse, miljø og sikkerhet, de ukentlige vernerundene. Byggherre, samt alle de involverte entreprenørene hadde felles møte med påfølgende runde på anlegget hver uke. NSM deltok med HMS-ansvarlig og verneombud. Det var AFBs HMS-ansvarlig (i hht til samordningsavtalen), som ledet disse møtene, skrev referat og sørget for oppfølging av påpekte mangler og tiltak. På Havnelageret var det NCCs HMS-ansvarlig som hadde denne funksjonen, men NSM deltok kun på disse møtene i de periodene vi hadde virksomhet i entreprisene, eller det var spesielt behov for det.

De fleste vernerundene ble organisert slik at man i møtet først diskuterte eventuelle innkomne *Rapporter om uønskede hendelser* (RUH, se mer lenger ned), samt sjekket at tiltak fra tidligere RUH var igangsatt. Etter dette gikk man sammen ut på anlegget for å undersøke siste ukes forhold. Runden ble også brukt til å snakke med de ansatte som arbeidet ute på anlegget, for å kartlegge om de hadde noen forhold å rapportere eller ønsket forbedringer (Figur 17).



Figur 17. SVRØ, AFB og NSM på felles vernerunde. Forhold blir dokumentert og diskutert. Her på flislekteren.

På noen av vernerundene ble det satt fokus på bestemte tema, slik som forurensning, orden på arbeidsplassen, tilgjengelig førstehjelpsutstyr, ergonomi og lignende. Rundene fulgte ellers opp innkomne rapporter om uønskede hendelser (RUH), og sørget for at tiltak ble iverksatt. Det ble lagt stor vekt på å utføre kontroll av at alt verneutstyr ble brukt, og brukt riktig. Vernerundene fungerte ikke minst som et viktig redskap i kontakten mellom ulike aktører (entreprenører) på anlegget, samt mellom ledelse og de som utførte det fysiske arbeidet i felt.

RAPPORT OM UØNSKET HENDELSE (RUH)

Rapportering av uønskede hendelser og nestenulykker (RUH) er et viktig verktøy for å fange opp forhold som trenger utbedring, eller igangsette tiltak for å hindre uhell og ulykker. Hver enkelt ansatt i Senketunnelprosjektet hadde i prosjektperioden *plikt* til å fylle ut RUH-skjema dersom han/hun var vitne til, eller selv opplevde, en uønsket situasjon på jobb, som kunne føre til ulykker eller lignende.



Dette er en helt vanlig ordning i større entreprenørvirksomheter, og bedriftene måler ofte sin effektivitet i HMS-arbeidet etter antall innkomne RHU pr ansatt. At det ofte innkommer RUH, blir tatt som et signal om at de ansatte er bevisst sin rolle i HMS-arbeidet, og informert om det ansvar som hviler på den enkelte. Senketunnelprosjektet hadde som overordna mål at hver ansatt i snitt skulle levere fem RUH'er per kalenderår.

SIKKER JOBBANALYSE (SJA)

Gjennomføring av *sikker jobbanalyse (SJA)*, er nok et viktig verktøy i HMS-arbeidet. Ved oppstart av nye arbeidssituasjoner som er uvante for de involverte eller som innebærer særlig risiko, utføres det en såkalt SJA. Her gjennomgås hele arbeidssituasjonen av samtlige involverte, risikomomenter identifiseres, og sikkerhetstiltak bestemmes. Vurderingene noteres på skjema som utleveres til deltakerne etter gjennomføring. Skjemaet fungerer som påminner for den enkelte arbeidstaker, og som skriftlig dokumentasjon på at analysen er gjennomført.

GJENNOMFØRING AV HMS-ARBEIDET

VERNEUTSYR

Ved ansettelse fikk hver enkelt arbeidstaker utlevert det personlige verneutstyret som var påkrevd på anlegget (Figur 18). Dette utstyret besto av to fulle sett arbeidstøy i synlighetsklasse 3 (bukser, sommerjakke, foret vinterbukse, foret vinterjakke, regnbukse, regnjakke, frottéundertøy, lue, og refleksevest til varme dager). Standardutstyret bestod også av tre sett sko med vernetupp og spikertramp; lærstøvler, innesko og gummistøvler. I tillegg ble det kjøpt inn ekstra varme støvler med varmesokk til de som overvåket gravearbeider om vinteren. Påkrevd var også hjelm med hørselvern. Til beskyttelse mot giftige gasser fikk alle utdelt gassmasker med multifilter, først en halvmaske, og etter revurdering av tiltak, også en heldekkende maske. Det har også hele tiden vært flere typer tette hansker tilgjengelig.

Alt arbeidstøy ble hentet én gang i uken til vask, da det ikke var lov å ta med seg skittent arbeidstøy hjem på grunn av forurensningsfaren.

I tillegg til det personlige verneutstyret var følgende også alltid tilgjengelig og skulle brukes ved behov: redningsvest, gassalarm, hodelykt, toveiskommunikasjon, førstehjelpsutstyr, spesialsåpe, øyebeskyttelse (briller) og støttebelte til bruk på mudringslekter uten rekkverk.



Figur 18. Arkeolog Charlotte Melsom i verneutstyr, vinterversjonen. Hjelm, øreklokker, klær med høy synlighet, gummihansker og gassmaske. I tillegg har hun sko med spikertramp og vernetupp. I containeren bak henne er det pustemaske og redningsvest tilgjengelig.

BLODPRØVEPROGRAM

Hovedentreprenør i entreprise Sjødelen, AFB, tilbydde gjennom sin bedriftshelsetjeneste alle sine ansatte på anlegget en blodprøvekontroll hver fjerde måned. Analyser av blodet kan avsløre hvorvidt man har blitt påvirket av forurensing, og en generell analyse av blodverdiene antyder hvorvidt man har symptomer på sykdommer. Programmet fungerte dermed som en hyppig helseskjekk av den enkelte arbeidstaker. I oppstarten av prosjektet ble det stilt en del spørsmål rundt mangelen på konkrete vurderinger av helserisikoer for den enkelte, og AFB ga oss tilbud om å bli med i deres blodprøveprogram. I desember 2005 tok derfor alle arkeologene på prosjektet blodprøver. Det ble gjort analyser på 1) blodverdier; hemoglobin ("blodprosenten"), leukocytter (hvite blodlegemer) og trombocytter (blodplater), 2) nyrefunksjonen (kreatinin), 3) leverfunksjonen (S-ALAT og S-ASAT) og 4) opplagring av metallene bly, kvikksølv og kadmium. Resultatene ble analysert i laboratorium, og tolket av bedriftslege. I mars 2006 var det tid for en ny blodprøverunde, og da AFB ikke hadde noe formelt ansvar for å ta seg av NSMs ansatte, ba de oss ta i bruk NSMs egen bedriftshelsetjeneste. Da



denne ikke kunne påta seg dette ansvaret, godtok AFB å innrullere oss i programmet på fast basis. Byggherre dekket utgiftene ved dette tilbudet.

Resultatene fra prøvene er personlige, og skal bare gjengis i generelle vendinger her. På alle de analyserte prøvene var resultatene godt innenfor referanseverdiene, foruten én person som hadde gjentatte avvik på kreatinin, som er en indikator på nyrefunksjonen. Dette ble tolket som en indikator med en lengre historikk enn personens deltakelse i Senketunnelprosjektet. De første prøvene som ble tatt (desember 2005), ble uansett tatt for tidlig i prosjektfasen til at arbeidet skulle kunne ha noen helsemessig innvirkning på det tidspunktet. De første prøvene ble brukt som individuelle referanseverdier, som de fortløpende prøvene kunne fortolkes ut fra. Hver enkelt plasserer seg noe ulikt innenfor referanseverdiene som er fastsatt som fellesnorm, og det var derfor nødvendig å følge den enkeltes utvikling innenfor egne verdinivåer, ikke bare ut fra fastsatte referansenormer. Underveis har vi riktignok hatt noen utslag på blodverdiene, men disse har kunnet forklares som følge av normale infeksjoner i kroppen som personen har vært oppmerksom på (influensa etc.), og som inntak av alkohol dagen før prøvetaking. Alt i alt kan vi i dag konkludere med at blodprøveresultatene ikke indikerer at arbeidet har hatt noen negativ innvirkning på arkeologenes helse. Programmet har fungert som en fortløpende kontroll av den enkeltes helsemessige tilstand, og har evnet å fange opp uregelmessigheter. Med tanke på at opptak av metaller i kroppen i noen tilfeller er en irreversibel prosess, eller har lang halveringstid, er det betryggende å vite at ingen deltakere i prosjektet viser tegn til endringer i verdier i løpet av prosjektperioden.

Blodprøveprogrammet ble egentlig avsluttet våren 2007, da det meste av feltarbeidet var avsluttet. Etter ønske fra personer involvert i etterarbeid (dokumentasjon av vått arkeologisk materiale), ble programmet gjenopptatt våren 2008, for de dette gjaldt. En av disse personene hadde fulgt programmet helt fra desember 2005, og prøven som ble tatt vel fire måneder etter at dokumentasjonsarbeidet hadde startet opp viste heller ingen negativ utvikling (se eget kapittel).

VAKSINER

Alle ansatte på prosjektet ble tilbudt vaksiner mot difteri/stivkrampe og hepatitt A og B. Hepatittvaksinen var hovedsakelig ment som et tiltak mot den tilstedeværende faren for å stikke seg på infiserte sprøytespisser i anleggsområdet. Området har vært, og var gjennom hele prosjektfasen, stadig i bruk som oppholdssted for sprøytenarkomane. Hepatitt smitter hovedsakelig via blod, men kan også smitte via kloakk og infisert mat. Kloakk var også en relevant problemstilling i Bjørvika.

Stivkrampe er en sykdom i nervesystemet som forårsaker kramper. Sykdommen skyldes tetanusbakterier som finnes i jord, skitt og gjødsel. Den kan smitte gjennom sår som forurenses. Mange smittes ved at bakterien overføres etter dype sårskader som bittsår, stikksår eller spikertramp, eller ved at jord kommer inn i rifter eller sår i huden. Sykdommen smitter ikke fra person til person.

Når man fullførte hele vaksinasjonsprogrammet på prosjektet var man vaksinert mot stivkrampe i 10 år, og mot hepatitt A og B for alltid.

RAPPORTER OM UØNSKEDE HENDELSER

Det ble under introduksjonskurset til anlegget påpekt at det er hver enkelts plikt å levere rapport ved uønskede situasjoner eller forhold på anlegget. I ettertid er det likevel nokså tydelig at terskelen for å levere RUH er individuell, og at noen finner dette mer naturlig enn andre. Systemet med RUH, må derfor gjennomføres på en slik måte at ansatte jevnlig blir oppmuntret til å rapportere. Byggherre og hovedentreprenør forsøkte å skape bevissthet rundt rapporteringen ved å utlove påskjønnelser til de som var flinke til å rapportere. Hovedhensikten med RUH-systemet er å avverge situasjoner *før* de har blitt farlige, og det krever at hver enkelt er bevisst sine omgivelser på daglig basis. Mange av arkeologenes rapporter i kategorien *arbeidsforhold*, er av en slik karakter at de har ført til utbedring



av forhold som kunne ført til ulykker. Slikt sett har systemet fungert etter hensikten, men det er likevel sannsynlig at forhold som burde vært rapportert ikke har blitt det. Vernerundene har vært med å fange opp en del slike urapporterte forhold. Det faktum at vi ikke har hatt noen større uhell i prosjektfasen, på tross av de vanskelige arbeidsforholdene vi til tider har arbeidet under, er et tegn på at den enkelte har tatt sitt personlige HMS-ansvar på alvor.

Byggherre opererte med et ønske om minimum fem innleverte RUHer per person per år. Sett i forhold til dette ligger prosjektet relativt godt an i 2005 og 2006, mens det i 2007 ble levert inn svært få RUHer i forhold til aktiviteten. I 2008 var det liten feltaktivitet, og dette gjenspeiles i antallet RHUer.

Tabell 3. Rapporter om uønskede hendelser (RUH) innlevert av feltarbeiderne i prosjektperioden. Fordelt på ulike kategorier.

År	H ₂ S	Forurensning/ ytre miljø	Arbidsforhold	Skade/ Nesten skade	Kulturminne	Skade/tap materieell	Annet	Sum
2005	6		1	1	1	1		10
2006	45	2	16	3	1	3	1	71
2007			4					4
2008			1	1				2
Total	51	2	22	5	2	4	1	87

Tabell 4 viser RUH-skjemaer som er blitt utfylt av arkeologene på prosjektet og rapportert videre til hovedentreprenør og byggherre. Av de 87 rapportene, er 71 fylt ut i 2006, altså 81,6 %. Dette skyldes at det i 2006 var høyest overvåkingsaktivitet, med mange ansatte, arbeid i skift og i flere entrepriser parallelt. 58,6 % av alle RUH angår utslag på gassalarm, kategorien H₂S. Det ble enighet mellom byggherre, AFB og NSM ved oppstart at vi skulle anvende RUH-systemet til å rapportere utslag på gassalarmene. Dette sørget for at man i ettertid ville ha skriftlig dokumentasjon på hvor ofte, og hvor sterke konsentrasjoner av gassen arkeologene ble utsatt for (eget kapittel). Rapportene i kategorien *arbeidsforhold* utgjør 25,3 % av totalantallet, og er klart nest hyppigste forhold som har blitt rapportert. Disse rapportene rommer i stor grad krav om utbedringer av vanskelige eller farlige arbeidsforhold på anlegget, og spesielt mudringen av sagflis under utstikkerne og Akerselva førte til mange slike krav. Dette skyldes de særdeles vanskelige arbeidsforholdene på flislekteren. Når det gjelder kategorien *skade/nestensskade* rommer den et fall med smerter i bryst, et tilfelle der vedkommende var i fare for å bli truffet av mudringsgrabb, et tilfelle med vond rygg etter løft, og et tilfelle der vedkommende satt fast i gjørme og måtte forlate støvlene sine for å komme løs. Ingen av forholdene har ført til fravær. De to tilfellene i kategorien *ytre miljø/forurensning* er observasjoner av svikt i entreprenørs miljøtiltak. To av rapportene omhandler kulturminner. Den ene rapporten i kategorien *kulturminne*, viser til et tilfelle der markeringsbøye på vrakfunn ble dratt ut av posisjon av mudringsfartøy, med fare for at vraket kunne bli ødelagt av bøyefestet (dregg). Det var også fare for at dykkere ikke ville gjenfinne vraket, siden markeringsbøyen var borte. Vraket ble gjenfunnet og ingen skade ble observert. Den andre rapporten viser til at kaifundamenter som på forhånd var avtalt å bli stående igjen for dokumentasjon, delvis ble gravd bort på neste skift av entreprenør.

Kvantitativt kan prosjektet anse seg fornøyd med antallet innleverte RUHer. Dersom man tar i betraktning at de aller fleste rapportene skyldes tiltaket for å fange opp gasseksponeringen, er det mindre grunn til å være fornøyd. På tross av dette må det konkluderes med at systemet faktisk har fungert, som et påtrykk mot entreprenør og byggherre for å få utbedret arbeidsforhold.

GJENNOMFØRING AV SIKKER JOBBANALYSER (SJA)

NSM har til sammen deltatt i eller gjennomført åtte sikker jobbanalyser (SJA). Disse er:

- *Overvåking av mudring på lekterne Brage og Balder (21.10.2005), med NSM og AFB.*



- *Dykking i anleggsområde (04.11.2005), med NSM og AFB.*
- *Arbeid på Havnelageret (21.02.2006), med NSM, NCC, Håkanes og Rambøll.*
- *Arbeid med eksponering for H₂S-gass (24.02.2006), kun NSM.*
- *Samordning senketunnel/dypvannsdeponi, mudringsarbeid (27.02.2006), med NSM, Secora, AFB, Oslo Havn, og SVRØ.*
- *Risikovurdering ved arkeologer på rist (28.04.2006), med NSM, AFB og Secora.*
- *Arbeid på lekter uten rekkverk (2006, uviss dato), med NSM og AFB.*
- *Overvåking på flislekter (11.01.2007), med NSM og AFB.*

I tillegg har NSM gjennomgått AFBs sikker jobbanalyse for gravearbeider på Bjørvikautstikkeren (17.10.2005) som også omhandlet arkeologenes rolle på anlegget. *Sikker jobbanalysene* har vist seg å være nyttige redskap også i rutinepregede situasjoner da de synliggjør mulige faremomenter en kanskje lett tar for gitt hvordan en skal forholde seg til.

ARBEID MED EKSPONERING FOR HYDROGENSULFID (H₂S) OG ANDRE GIFTIGE GASSER

Det var forventet at arbeidet med graving for senketunnelen ville foregå i sterkt forurenset grunn, der gasser og vond lukt ville være et tema. Blant annet hadde NSMs arbeid på operatomta vist dette med tydelighet.

Nedbryting av organisk materiale (sagflis, løv, kvist etc) danner hydrogensulfid (H₂S), og gassen oppstår derfor både i naturlige og i menneskeskapte miljøer. H₂S er en fargeløs gass som er noe tyngre enn luft og som i lave konsentrasjoner har en typisk lukt av råtne egg (Rambøll 2005). En lumsk egenskap ved gassen er at den ved høyere konsentrasjoner (ca 100 ppm⁴) først vil svekke luktesansen, siden lamme den helt. I høye doser er gassen dødelig. Det faktum at gassen er noe tyngre enn luft, gjør at man må unngå groper og lignende dersom man blir utsatt for eksponering.

Tabell 4. Skjema over verdier av hydrogensulfid-gass, og potensielle skadevirkninger.

Konsentrasjon av H ₂ S i ppm	Symptomer
0,0005-0,15	Laveste nivå der en kjenner lukt
5-	Begynnende øyeirritasjon
20-	Økende øyeirritasjon Irritasjon av luftveier Begynnende allmennsymptomer: trøtthet, hodepine, kvalme, svimmelhet, psykiske symptomer
50-	Alvorlig øyeskade Økende generelle symptomer
100-	Svekket, etter hvert lammert luktesans
200-	Fare for lungeødem (vann i lungene). Kan bli livsfarlig.
300-	Livsfare (lungeødem)
500-	Først økt, så nedsatt pustefrekvens. Etter hvert lammelse av pusten, og død.
>1000	Øyeblikkelig besvimelse. Død etter kort tid på grunn av lammelse av pusten.

Tabell 5. Arbeidstilsynets grenseverdier for arbeid med eksponering for H₂S.

Grenseverdi for H ₂ S-gass	Varighet av eksponeringen/arbeidstid
15 ppm	15 minutter
10 ppm	8 timer
6 ppm	12 timer

⁴ 1 ppm = parts per million = 1 cm³ gass/damp per 1 000 000 cm³ luft.

Arkeologene, som var den gruppen på anlegget som hadde mest behov for å være i nærkontakt med massene, ble utstyrt med bærbare gassalarmer til å feste på ytterklærne. Alarmene var av typen Gas Alert Micro fra BW technologies (Figur 19). På displayet kunne man også avlese oksygennivå, men alarmen fungerte først og fremst som en varsler ved tilstedeværelse av H₂S i omgivelsene. Alarm ville også gå av dersom man ble utsatt for eksplosive gasser (metan), men dette var aldri et problem. Når H₂S-alarmen gikk av, var det nødvendig å iverksette tiltak. I starten av prosjektet var toleransen ved varsling satt til 6 ppm. Man hadde to muligheter ved slik alarm, enten forlate området eller ta på seg gassmaske med multifilter og fortsette overvåkingen.



Figur 19. Gassalarm.

Lukten av hydrogensulfid er inntrengende og kvalmende, og det lukter allerede når gassen forekommer i svært lave konsentrasjoner, lenge før den utgjør noen faktisk helserisiko. Feltarkeologene erfarte raskt at dette var et problem i felt, og det er helt klart at den enkeltes toleranse for å kunne oppholde seg i miljøer med vond lukt, varierer. Noen opplevde kvalme ved nivåer der andre fant lukten tolererbar. Eksponeringen av gassen viste seg å komme i korte blaff, når H₂S-holdige masser ble løftet på av grabben og gassen ble frigjort. Det var med andre ord svært sjelden at alarmen vedvarte over tid. Verdiene på utslagene varierte fra ca 6 – 100 ppm. Det må i så måte tilføyes at vi kun har notert ett utslag med så høy verdi som 100 ppm, slik at dette har vært meget sjeldent. På "dårlige" dager kunne man bli utsatt for blaff som dersom eksponeringen hadde vært vedvarende (om man hadde oppholdt seg i lukket rom) var høye nok til å gi helseskader. Vind og kontinuerlig utskifting av luft, gjorde situasjonen bedre, men en av konklusjonene i helserisikovurderingene var at man antok at gjentatte kortvarige høye eksponeringer var alvorligere enn kronisk lav eksponering. I tillegg visste man at kombinasjonen med eksponering for andre helseskadelige stoffer *kunne* gi en økt skadelig effekt. Det ble derfor, etter spørsmålsstilling fra feltarkeologene, iverksatt arbeid med utvidet helserisikovurdering i februar 2006. Dette arbeidet ble ledet av byggherres HMS-ansvarlig, og eksterne instanser, Arbeidstilsynet og Folkehelseinstituttet, ble innkalt til møter sammen med NSM, AFB og Rambøll.

Et problem var mangelen på faktiske opplysninger rundt helseskader ved eksponering for gass. Empirisk data der menneskelige konsekvenser kan påvises er det få av, og informasjon rundt menneskelig eksponering er derfor knapp. Møtet med Folkehelseinstituttet førte til flere tiltak basert på *føre var*-prinsippet. For det første ble det vedtatt å senke grenseverdien på alarmer fra 6 til 3 ppm, for å fange opp også svært lave verdier. Det ble også bestilt heldekkende gassmasker for at øynene skulle få beskyttelse. Også maskinførerne, som til da ikke hadde hatt masker tilgjengelig, ble utstyrt med halvmasker og gassalarmer. Det ble også igangsatt utvidete luftmålinger på anlegget (se nedenfor), også for å dokumentere andre flyktige komponenter. Hver enkelts ansvar for å være nøye med bruk av tilgjengelig verneutstyr ble understreket. Med tanke på at Arbeidstilsynets administrative norm for eksponering av H₂S tillater en eksponering på 10 ppm over en gjennomsnittlig åtte timers arbeidsdag, følte vi at ved riktig bruk av det tilgjengelige verneutstyret, ville være godt beskyttet mot eventuelle helseskadelige effekter av H₂S.

Gassalarmen var kun en effektiv varslers når det gjaldt H₂S, og det var viktig å påpeke at også ved annen plagsom lukt, skulle tilsvarende tiltak iverksettes. Det ble rapportert om kvalme og svimmelhet som skyldes lukter av mer oljebestandig og tjæreholdig karakter, og filterene på maskene var også egnet til å fjerne disse (ABEK1 og P3-filter, eller såkalt multifilter). I februar 2006 utførte Rambøll luftanalyser på Paulsenkaia. Dette ble gjort ved å suge luft gjennom et Tenax-rør som var sentralt plassert i graveområdet. Resultatene fra prøvetakingen var ikke alarmerende, men det ble understreket at prøveresultatene ga holdepunkter heftet med flere usikkerhetsmomenter. Resultatene var ikke sammenlignbare med administrativ norm for arbeidsatmosfære fra arbeidstilsynet. De flyktige komponentene er svært vanskelige å kvantifisere i uteluft, og graden av eksponering vil være avhengig av temperatur, vind- og værforhold. Graden av eksponeringen avhenger også mye av hvordan man står plassert i forhold til gravingen (medvinds/motvinds). Verdiene ble målt i totale volatile (flyktige) komponenter (TVOC). Jordprøvene fra samme område, viste at stoffene som ga grunn til bekymring var metaller, tjærekomponenter (B[a]P og PAH16), oljekomponenter og løsemidler. Resultatene i luftprøvene (TVOC) viste 3539,9 µg/m³ og 4553,7 µg/m³. Rapport fra folkehelseinstituttet viser at verdier over 25000 µg/m³ kan forårsake akutte irritasjonseffekter og andre forbigående effekter, og er å definere som toksisk nivå. Rambøll kunne ikke finne at det var gjort noen vurdering av langtidseksponering for verdier på 3500-4500 µg/m³, men i følge Folkehelseinstituttet kan verdier under 3000 µg/m³, gi irritasjon og ubehag. Det var sterk lukt av massene den dagen målingene ble gjort, og det antas derfor at de var representative, selv om de ikke målte maksimumsverdier.

På grunn av mangelen på sikre dokumenterte grenseverdier, kunne man bare komme med antatte anbefalinger basert på sammensatte, men kvalifiserte, informasjonskilder. Prøveresultatene var innenfor et nivå som var egnet til å gi mulige symptomer på ubehag, men langtidseffekter av slik eksponering var usikker. Det ble i vurderingen lagt noe vekt på at våte løsmasser er mindre risikofylte, fordi man da unngår støvspredding. Dersom man ble eksponert for sterk lukt på anlegget, var den sikreste anbefalingen uansett å bruke masken. Man burde også alltid forsøke å plassere seg medvinds med gravemaskinen, slik man hele tiden ble stående i friskest mulig luft. Dette kunne ofte by på problemer, da plassen på anlegget gjerne var begrenset mellom maskiner, graveskråninger og ranker. Ved ubehag var i så fall gassmaske eller avslutning av overvåking de eneste mulige tiltak.

Oppsummering – eksponering for gasser

Når det gjaldt forurensing gjennom luften, ble vi stilt overfor flere utfordringer knyttet til hvordan man skulle vurdere verdiene i forhold til helserisiko. Det eksisterte ikke eksakte grenseverdier som kunne fungere som normgivende for vårt arbeid. Når det gjaldt H₂S var problemet at det ikke fantes undersøkelser som sa noe klart om eksponeringen for korte blaff av verdier fra 10 – ca 100 ppm. Kjente undersøkelser og grenseverdier gjaldt konstant langvarig eksponering. Når det gjaldt andre flyktige komponenter fantes det bare uttalelser i generelle vendinger, men prøvene fra Paulsenkaia viste at verdiene vi ble utsatt for var egnet til å gi ubehag. Det hadde også praktisk erfaring fra overvåkingen vist. Ved gjentatte gassalarmer og/eller sterk lukt av annen karakter, var derfor de



beste tiltakene å 1) flytte seg 2) ta på maske (hel eller halv) eller 3) avslutte overvåkingen. I praksis var tiltak 1) og 3) de mest benyttede, da det å ha på maske i mange tilfeller føltes upraktisk, om ikke direkte ubehagelig å arbeide med. Det skal tilføyes at arbeidsdagen på anlegget ofte var brutt opp i stopp og pauser, samt at den ble delt mellom to på hvert skift (på utstikkerne). Dette betydde at det sjelden falt på en person og overvåke kontinuerlig hele dagen.

ARBEID MED FORURENSET GRUNN

Eksponering for de forurensede massene i form av hudkontakt og oralt inntak, var også problemstillinger som ble sett på som en helserisiko. Her var også arkeologene spesielt utsatt, på grunn av nærhet til massene og behovet for å hente ut gjenstandsmateriale fra massene. Til grunn for vurderingene lå dokumentet *Miljøteknisk kartlegging – Bjørvikautstikkeren* som omhandlet en omfattende prøvetaking av massene, og analyser av innholdet av miljøgifter. Da undersøkelsen hadde som formål å dokumentere de miljømessige utfordringene (ytre miljø) ved graving for senketunnel, og miljøteknisk håndtering av disse massene i henhold til SFTs tillatelser, ble det også gjort egne helserisikovurderinger. Helserisikovurderingene ble utført delvis etter påtrykk fra NSM. Som nevnt tidligere, var Arbeidstilsynet og Folkehelseinstituttet involvert i utformingen av disse dokumentene.

Det er liten tvil om at massene både på Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia, på sjøbunn i Bispevika og Bjørvika, og i noe mindre grad også på Havnelageret, utgjør en klar helserisiko. På Bjørvikautstikkeren var det særlig grunn til å være oppmerksom på stoffene arsen, krom (III + VI), Benso[a]pyren, PAH og enkelte steder også bly og PCB. På Paulsenkaia ble det advart mot arsen, krom (III + VI) og kvikksølv, Benso[a]pyren og PAH16 (tjærekomponenter) og lettere og tyngre fraksjoner av oljekomponenter samt bensen, toluen og etylbensen (løsemidler). Samme advarsler gjaldt massen på sjøbunnen i Bispevika, der det ble observert høye verdier av arsen, krom (III + VI), Benso[a]pyren, PAH16, alifater/mineralolje og kvikksølv. Stoffene er, i ulik grad, kreftfremkallende, kan gi nevrologiske skader, skader på åndedrettet, være skadelig for reproduksjonsevnen og gi fosterskader med mer. Noen av stoffene kan også gi kroniske allergiske reaksjoner, og mer umiddelbare allergiske reaksjoner som utslett og oppflamming av hud, kvalme etc.

Det ble i de ulike risikovurderingene framsatt ulike scenarioer der man anslo hvor mye man kunne eksponeres gjennom hud og oralt inntak over tid, uten at man risikerte skader og langtidseffekter, basert på innholdet i de ulike prøvene. Vurderingene var nyttige i så måte at man kunne beroliges med at man ikke stod i noen umiddelbar fare for å pådra seg skader dersom man hadde fått masse på hendene, eller gjennom munnen. De ble likevel av prosjektet (og av byggherre og AFB) sett på som for hypotetiske til å i praksis kunne fungere som retningsgivende for når og hvor mye man for eksempel kunne arbeide uten hansker uten å risikere å bli syk. Som hovedtiltak ble derfor et totalpåbud om bruk av godkjente hansker innført. Det ble sett på som uakseptabelt å berøre masse eller gjenstandsmateriale uten godkjente hansker. Oralt inntak av masse var av rasjonelle grunner et mindre problem, men tiltak som forbud mot røyking/snusing og spising i felt, var egnet til å unngå slik påvirkning. Personlig hygiene ble understreket som eneste garanti for at man unngikk opptak av de farlige stoffene gjennom huden, og håndvask etter arbeid, og før bespisning var viktige tiltak i så måte. Ute i felt ble man utstyrt med våtservietter, slik at man raskt kunne tørke av seg dersom man fikk søl på huden.

Tilgrising av arbeidstøy var et annet viktig problemområde. Det var helt umulig å unngå at man skitnet til klærne ute i felt. Man ble derfor oppfordret til å spyle sko og regntøy, før man forlot felt eller plattform. Også i kontorbrakkka (Skur 61) ble det innført tiltak som skulle hindre spredningen av kontaminert materiale. Her var det også mulig å spyle sko og regntøy. Yttertøy skulle tas av i garderoben, og skittent og reint skulle tøy ikke henge sammen. På utesko skulle det alltid brukes beskyttelsessokker i plast ("blåsokker") før man entret garderobe eller kontor. Skitne klær ble hentet av vaskeri én gang i uken, og det var ikke under noen omstendighet tillat å vaske arbeidstøy hjemme. Slik klarte vi å begrense spredningen av forurensingen, uten at det her skal overbetones hvor lett det



var å gjennomføre for eksempel bruk av "blåsokker" konsekvent. Rutiner og tiltak tenderer til å gli ut over tid, og krevde repetisjoner og oppfølging. Vi visste at 100 % beskyttelse mot eksponeringen, var nærmest umulig å oppnå. Blodprøveprogrammet (se over) var derfor ment å skulle avsløre om eksponeringen hadde negativ helsemessig effekt.

Oppsummering – arbeid med forurenset grunn

Arbeidet med forurensete masser har vært utfordrende for prosjektets ansatte. På samme måte som for eksponeringen for gasser, var risikovurderingene så komplekse å forholde seg til, at eneste gangbare løsning var å forhindre direkte kontakt, gjennom hud eller oralt. Dette ble gjort gjennom påbudt hanskebruk, personlig hygiene, vaskeordning for klær og generell aktsomhet.

ARBEID MED FORURENSET ARKEOLOGISK MATERIALE

Det var grunn til å anta at siden gjenstandsmaterialet vi samlet inn hadde ligget i et miljø med varierende innhold av ulike miljøgifter, var også dette å regne som kontaminert. Hanskebruk var derfor et gjeldende påbud ved all behandling av våte arkeologiske funn gjennom hele prosessen. Gjenstandsmaterialet ble samlet inn i felt, fra ranker eller fra mudringslekter/mudringsrist, og ble grovrengjort på stedet dersom forholdene lå til rette for det. Dette kunne for eksempel være vanskelig midtvinters i frost. Daglig ble funnene tatt inn til funnmottaket i Skur 61. Her ble funnene rengjort og spylt med ferskvann, og så lagt i kasser (keramikk, glass, lær og småfunn generelt) eller store kar (i hovedsak båtdeler) til utvanning.

Det rene vannet i karene ble fort skittent av utvaskingsprosessen, og måtte skiftes jevnlig. Da man antok at vannet ble kontaminert i prosessen, ble det vedtatt å ta prøver av vannet for å kunne behandle dette etter miljøtekniske standarder i henhold til SFTs utslippstillatelser. En slik prøvetaking ville også gi utfyllende informasjon til de helsemessige vurderingene knyttet til behandling av det. Prøvetakingen ble gjennomført i desember 2005 og i januar 2006 av Rambøll. Prøver fra tre ulike kar ble analysert i desember 2005, og én prøve ble analysert i januar 2006. De ble analysert på metaller, PAH16, PCB7, THC og suspendert stoff (partikler som svever i vannet), og den siste prøven også på TBT. Den første prøverunden viste en overskridelse på komponenten bly på mellom 4,7 – 6,5 ganger gjeldende utslippstillatelse. Alle de andre parametrene var godt innenfor grenseverdiene. På grunn av forhøyet blyverdi kunne vannet ikke slippes ut direkte i sjø, men det ble gitt tillatelse til å føre vannet tilbake i byggegropen der forurensingen opprinnelig kom fra. I den andre prøverunden viste resultatene enda høyere verdier av tungmetallet bly, 183 µg/L mot 52-75 µg/L i de første prøvene, samt en mindre overskridelse på sink (158 µg/L, mot SFTs grenseverdi på 150). Selv om vannet viste relativt lave verdier på de andre analyserte parametrene, var resultatene en god påminner om at hansker var påkrevd. Typiske helseskader ved blyeksponering er hjerne- og nyreskader, gastrointestinale problemer, kognitive forstyrrelser, spontanabort samt forstyrrelser på reproduksjonsorgan og lavere spermproduksjon. Opptak av bly er dog mest vanlig og mest skadelig gjennom åndedrettet (dvs som gass), og dette var aldri et problem i forhold til utskyllingsvannet i funnkarene.

I forbindelse med overtakelse av båten *Sørenga 7*, som NIKU hadde gravd ut i entrepris *Sørenga* høsten 2006, ble det tatt prøver av båten og vannet den lå i. Prøvene ble tatt i november 2006. Resultatene av prøven fra trebiten, viste at båten ikke inneholdt forurensning av metaller. Vannet båtfunnet lå i derimot, viste lett forurensning av nikkel, noe forurensning av bly og krom (klasse B), og en relativt høy overskridelse på sink (430 µg/L mot SFTs utslippstillatelse på 150 µg/L). Det er usikkert hvordan man skal forklare denne diskrepansen, men det underbygger fremdeles at arbeid med hansker er en forutsetning for å arbeide trygt med det våte arkeologiske materialet. Båten fra *Sørenga* er uansett å regne for relativt *lite forurenset*, sammenlignet med det yngre båtmaterialet fra entreprisen *Sjødelen*. Det var derfor ønskelig å holde materialet fra *Sørenga* atskilt fra resterende treverk.



Hensynet til forurensningsinnholdet i båtmaterialer ble igjen brakt på bane da dokumentasjonsarbeidet startet mot slutten av 2007. De første båtene som skulle dokumenteres i 3D, var funnet på Bjørvikautstikkeren, et område som var definert som forurensset. Da dokumentasjonsarbeidet fordret at man stod innendørs i tett kontakt med materialet i flere timer daglig, ble det gjennomført en innstramning av HMS-rutinene. Spesielt tilbakemeldinger om kvalme ga grunn til uro. Som tiltak ble maske med multifilter tatt i bruk ved behov, og blodprøveprogrammet ble gjenopptatt. Det ble også sendt inn prøver fra henholdsvis avskrapet stoff fra et hudbord (impregnering) fra båt 03010020 og av tetningsmateriale fra båten 03010019. Dette ble gjort i februar 2008.

Prøvene ble analysert for metaller og de organiske komponentene PAH16, THC og PCB7, og resultatene viste at vi her hadde å gjøre med forurensset materiale. Når det gjaldt metaller viste begge prøvene en sterkt forhøyet verdi av bly (klasse C), og prøven fra impregneringen viste i tillegg noe forurensning av arsen og kvikksølv (klasse B), samt lett forurensning av sink (klasse A). Mengden bly ble antatt å stamme fra forurensset miljø i området, men kan teoretisk sett også stamme fra bunnstoff intensjonelt påført de aktuelle båtene.

Når det gjaldt de organiske komponentene, var begge prøvene sterkt forurensede. PAH er organiske tjærestoffer (polyaromatiske hydrokarboner), og totalinnholdet av tjærestoff i de to prøvene var klassifisert som høyt. PAH finnes i steinkulltjære, kreosot, annen tjære, mineralolje og oljeprodukter, og PAH-forbindelser dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Den lave andelen naftalen, antydte at vi ikke hadde med kreosot å gjøre. Benzo[a]pyren, som er regnet for å være av de mest skadelige PAH-komponentene⁵, utgjorde mindre enn 10 % av totalinnholdet av tjærestoff. Dette, i kombinasjon med relativt lavt innhold av andre forbrenningsrelaterte PAH-er, indikerer at prøvene ikke inneholder forbrenningsrelatert PAH. Forbrenningsrelatert PAH kan være et problem dersom man har en støvproblematikk, men dette var ikke et problem når det gjaldt det våte båtmaterialer. Det ble konkludert med at for å beskytte seg mot flyktige PAH-komponenter (avdampning) var bruk av pustemaske med multifilter samt arbeid i godt ventilert rom, adekvate tiltak. Benzo[a]pyren er ikke klassifisert som et spesielt flyktig PAH, slik at problemet rundt avdampning og innpusting av dette stoffet ikke var stort, i de gjeldende omgivelsene. Rambøll konkluderte med at sammensetningen av PAH, tydet på at prøvene inneholdt en ukjent type tjære. Det bør i den sammenheng nevnes at milebrent tretjære, som har vært i bruk som impregnering på båter og bygg opp gjennom historien, også inneholder helseskadelige stoffer som fenoler og PAH-forbindelser, og at tretjæra en periode risikerte bruksforbud gjennom EU-direktiv. Også andre båtfunn fra områder med lite eller tilnærmet ingen oljebestandig forurensning, lukter sterkt og til dels ubehagelig (Barcode-funnene samt Sørenga 7 er gode eksempler på dette).

Prøven fra tetningsmaterialet fra båt 03010019 inneholdt den største konsentrasjonen THC (total hydrocarbon), men begge prøvene var klassifiserte som forurensede etter parameteren. Sammensetningen av THC tydet på at man ikke kunne knytte det direkte til innhold i tjære, og det ble i rapporten antydte at disse hydrokarbonene kunne ha en annen opprinnelse, for eksempel vadmél eller dyrehår, som var vanlig i bruk i si (tetning mellom bordganger i båt). På den annen side kan høye forekomster av THC være et tegn på at prøven inneholder oljekomponenter, og er en vanlig type forurensning i havnemiljøer. Det er ikke mulig å konkludere entydig rundt opprinnelsen til den høye forekomsten av THC i prøvene.

Når det gjaldt PCB7 (polyklorerte bifenyl) var prøvene klassifisert som rene, men det er likevel liten tvil om at dette båtmaterialer skal behandles med respekt for innholdet av helseskadelige stoffer. Dette innebærer bruk av godkjente hansker ved all behandling av treverket, samt bruk av maske med multifilter ved sterk lukt eller ubehag. Det er til god hjelp å arbeide i godt ventilert rom,

⁵ Benzo[a]pyren er klassifisert som kreftfremkallende, arvestoffskadelig og reproduksjonsskadelig (<http://www.miljostatus.no>). B[a]p er en komponent i sigaretter. PAH-forbindelser utgjør også et utslippsproblem knyttet til veistøv, da det finnes i bildekk, og til vedfyring.



noe som var tilfelle i Skur 61. Etter at vi revurderte HMS-tiltakene rundt dokumentasjonen av vått treverk, ble også prosjektets HMS-plan revidert til å omfatte presiseringer rundt denne arbeidsoperasjonen.

Oppsummering arbeid med forurenset arkeologisk materiale

Gjennom hele feltarbeidsfasen var det stort fokus på at man ikke skulle berøre vått arkeologisk materiale uten hansker. Erfaringer fra etterarbeidsfasen illustrerte at det var viktig å holde dette fokuset gjennom hele prosjektfasen, da treverket inneholder miljøgifter som kan ha skadelige helseeffekter. Dette ble gjort ved bruk av godkjente hansker, tilgjengelig pustemaske med multifilter og opprettholdelse av blodprøveprogrammet til arbeidet var endelig avsluttet. Prøvetaking av båtmaterialer og utskyllingsvann, er også et viktig tiltak, da det gir dokumentasjon på hvilke stoffer materialet inneholder. Prøvetaking fra båter funnet på Sørenga og på Bjørvikautstikkeren, viser at innhold og mengde av miljøgifter er høyst variable.

ANDRE TILTAK OG HENDELSER MED RELEVANS FOR HMS-ARBEIDET

Støvprøver fra Skur 61

Da rapportering om tilfeller av neseblødning hos noen av AFBs (Skanskas) arbeidsfolk sammenfalt med ett enkeltstående tilfelle av neseblødning hos en av arkeologene, ble ulike årsakssammenhenger og tiltak diskutert. Vi hadde observert at det var svært støvete i hallen i Skur 61, og det ble i samråd med AFB bestemt at innholdet i støvet burde analyseres. I desember 2005 ble det tatt støvprøver fra bjelker, vegger og andre konstruksjoner inne i skuret. Prøvene ble analysert for metaller, PCB7 og asbest. Resultatene fra analysen ga absolutt grunn til å reagere. Samtlige av metallene overskred de administrative normene for arbeidsatmosfære, og spesielt parameteren bly, med en overskridelse på opptil 2203354 ganger, var oppsiktsvekkende. PCB7 hadde en overskridelse på 19 ganger normen. Det fantes ingen spor av asbest i prøvene. Årsaken til de høye verdiene, spesielt av bly, kommer sannsynligvis av skurets plassering så nært hovedferdselsåren E18, samt skurets funksjon som havnelager, med tomgangskjøring og biler/trailere innendørs for lasting og lossing. Det er altså utslipp fra biler som har samlet seg på bjelkefundamentene i årenes løp. Etter dette ble skuret vasket og spylt, og arbeidsmiljøet i skuret ble sunnere etter dette tiltaket.

Måling av turbiditet og miljøgifter i sjøvann etter bruk av arkeologenes vannejektor

AFB kjørte et kontinuerlig opplegg med måling av turbiditet (partikkelspredning) i sjøen når mudringsaktivitetene pågikk. Da det i november/desember 2005 ble aktuelt å grave fram et båtvrak i Bispevika etter arkeologiske standarder (med bruk av vannejektor) ble det stilt spørsmål ved om denne prosessen ville bidra til å spre miljøgifter i sjøen. Det ble derfor vedtatt å ta vannprøver etter at arkeologene hadde gravd fram båten. Prøvene viste at også arkeologenes graving med vannejektor bidro til spredning av miljøgifter, men at denne spredningen ikke viste overskridelser i forhold til de regulære turbiditetsmålingene gjort i forbindelse med mudringsarbeidene. Med tanke på den undervannsarkeologiske virksomheten man driver også i andre forurensete havneområder er dette erfaringer man bør ta med seg. Prøvene var uansett relevante for prosjektets HMS-arbeid, da det dokumenterte undervannsarkeologenes kontakt med forurenset masse under vann. Det ble lagt vekt på at dykkeoperasjonene skulle foregå med så lite direkte eksponering for vannmassene som mulig. Bruk av helmaske med overtrykksventil, fast hette, og tette dykkeshansker var en forutsetning for å kunne grave med vannejektor i bunnmassene.

OPPSUMMERING AV ARBEIDET MED HMS PÅ SENKETUNNELPROSJEKTET

Alt i alt ble forurensingsproblematikken et stadig tilbakevendende tema i prosjektfasen, både i hverdagen på anlegget og som overordna problemstilling for hele gjennomføringen. Det preget alt vi gjorde, både i felt, i funnmottaket, på kontoret, når vi dykket og i etterarbeidsfasen. Det var i bunn og grunn også forurensingsproblematikken som bestemte hvordan traseen ble sjaktet ut, selv om vi som "overvåkere" fikk gjort enkle tilpasninger av metodikken. Også det faktum at vi måtte stå nært maskiner på et hektisk anleggsområde, eller ute på lektere i all slags vær, var fysiske forhold som



krevde at vi var oppmerksomme på farer og lydhøre for endringsforslag til enhver tid. Det er liten tvil at det også til tider tok oppmerksomhet bort fra det vi egentlig var der for å gjøre, men dette var en konsekvens av arbeidets art.

Erfaringene fra prosjektet har vært svært lærerike. Vi har fått oppleve ulike bedriftskulturer, og hvordan slike forhold også virker inn på HMS-arbeid. Byggherre har til enhver tid satt sikkerheten høyt og har oppfordret oss til å tenke HMS i alle ledd av virksomheten. Mindre uhell har blitt rapportert, men det at ingen store skader har oppstått ser vi som et resultat av et tett og effektivt samarbeid mellom byggherre, entreprenører og NSM.

7: ARKEOLOGISKE METODER I PROSJEKTET

INNLEDNING

Termen *arkeologiske metoder* refererer her i stor grad til ulik grad av arkeologisk tilpasning av entreprenørens grave- eller mudringsmetodikk. Tilpasningene dreide seg i stor grad om å sikre fysisk og visuell tilgang til massene i overvåkingssituasjonen.

GRAVING AV MASSER FRA LAND I ENTREPRISE SJØDELEN: BJØRVIKAUTSTIKKEREN, PAULSENKAIA OG SØRENGAUTSTIKKEREN

Entreprise Sjødelen omfattet hele strekningen fra vestligste delene av Sørengautstikkeren, de store utstikkerne på begge sider av Akerselva – Paulsenkaia og Bjørvikautstikkeren – til de østligste delene av Langkaia ved Havnalageret. Samtlige "landområder" i entreprisen ble gravd med gravemaskin(er) fra land. For de øverste "tørre" massene og større betongkonstruksjoner ble det brukt en egen maskin, og for "våte" masser ble det brukt en annen spesialtilpasset gravemaskin med ekstra lang arm (Figur 20).



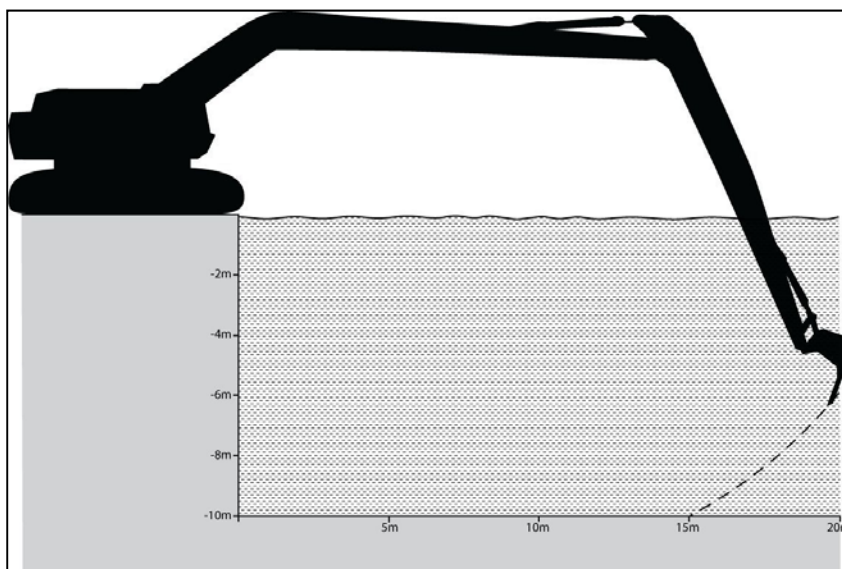
Figur 20. Masser legges i ranker på Bjørvikautstikkeren 2. Februar 2006. Gravingen foregår med maskin med grabb som har ekstra lang rekkevidde.

Masser som ble gravd opp med gravemaskin fra land (på utstikkerne) i entreprise Sjødelen, ble lagt i "ranker" eller hauger til avrenning, som arkeologene kunne kontrollere før de ble lastet videre for bortkjøring (Figur 21). Metoden innebar også at mye vann rant tilbake i byggegropa og at massene på denne måten ble både "fastere" og tørrere enn de var ved selve oppgravingen. "Kontrollen" av massene ble gjort ved ren visuell inspeksjon. Det ble antatt at selv om "overflaten" i haugene bare utgjorde en ørliten del av de totale massene, ville den være tilfeldig og dermed *relativt* representativ i det lange løp. Metoden kan kalles "random sampling", men uten mulighet for å kontrollere frekvensen og omfanget av innsamlingen. Under graving fra land med lang grabbarm, ble det også oppfattet som et metodisk problem at omfanget av grabben gjorde at sammenblanding av masser i topplagene kom opp sammen med masser i bunn av byggegropa. Slikt sett var det alltid vanskelig å avgjøre hvilket lag et funn egentlig hørte til, og var derfor et kildekritisk problem (Figur 22). Store

funn, derimot, slik som skipsvrak, ville være langt lettere å oppdage underveis selv om gravemetodene var svært "røffe".



Figur 21. Inspisering av rankene på Bjørvikautstikkeren. Et uferdig operabygg i bakgrunnen.



Figur 22. Omfanget av grabben gjorde at funn fra lag i konstruksjonslaget i toppen og funn fra kote – 10 kunne komme opp i samme grabb. I rankene var det potensielt alltid en viss sammenblanding. Dette gjorde det vanskelig for arkeologene og sikkert bestemme hvilken masse funn kom fra. Figur: Sven Ahrens/NSM.

Avhengig av massenes vanninnhold kunne personale som overvåket gravearbeidene undersøke massene mer eller mindre nøye. Kvaliteten på overvåkingen varierte på denne måten veldig mye, fra bortimot full kontroll til helt håpløse, gjerne innenfor samme arbeidsdag.

Målebrev fra entreprenør viser at det ble gravd bort til sammen 175 000 m³ fyllmasser og sagflis fra Bjørvikautstikkeren, Akerselva og Paulsenkaia, fordelt på et samlet areal på 17 500 m². Siden graveskråningene ble utgravd med en helningsgrad på 1:2 viser beregningene at fyllmassene og sagflis til sammen utgjorde en mektighet på rundt 15 m under utstikkerne. Overgangen fra fyllmasser til sagflis var ikke klar, men strakk seg over flere meters tykkelse og varierte mye på både på langs og tvers av utstikkerne. Ned til ca kote -8 m ble massene gravd bort med maskin fra land, og lagt i ranker for overvåking. Til sammen utgjør dette rundt 100 000 m³ masse som ble gravd bort og overvåket på denne måten. For å sette det i perspektiv tilsvarer dette omtrent 10 000 lastebillass, eller mer enn 50 lastebillass hver eneste dag i perioden overvåkingen pågikk fra 19. oktober 2005 til 4. juli 2006 i disse områdene.

Ved landtakene på Sørengautstikkeren og Langkaia var volumene som ble gravd opp og overvåket på tilsvarende måte langt mindre, og også tempoet noe lavere. Her var det imidlertid også et mindre areal å arbeide på, og forholdene for effektiv overvåking var dårligere.

MASSER MUDRET OPP SOM FORURENSET SEDIMENT FRA SJØEN

For masser definert som forurenset sediment i sjøen, var det av Statens Forurensingstilsyn (SFT) stilt krav om bruk av lukket grabb for å hindre spredning av forurensing i vannmassene. Det aller meste av mudringen ble utført av Skanskas to mudringsfartøyer Balder og Brage med wirekranggrab. Noe av mudringen ble imidlertid utført av Secora med bakgraver fra deres mudringsplattform T 052.

Ved oppstart av mudringen i Bispevika i oktober 2005 ble det mudret direkte i små lektere på ca 300 m³. Massene ble deretter gravd videre over i båt for transport til deponi. Det var opprinnelig et håp om at lekternes relativt beskjedne størrelse ville gjøre det mulig å gjennomføre en reell overvåking av massene som ble mudret opp. Dette viste seg imidlertid raskt å være feil, og rutiner og utstyr måtte endres. Ved ny oppstart av mudringsarbeidene i februar/mars 2006 ble det mudret i Secoras lektere M 079 og M 080 med spesialkonstruerte rister over lasterommet. Ristene var konstruert for å la løst slam og mudder renne gjennom og ned i lasterommet, mens større gjenstander og båtdeler skulle bli liggende igjen. For de løseste og bløteste massene fungerte denne løsningen optimalt, mens for seigere masser og leire oppsto det en del problemer med å få massene gjennom rista. (Se mer om mudringsmetodene i kapittel som omhandler gjennomføringen av overvåking i de ulike delområdene). I følge målebrev fra entreprenør ble i alt 85 000 m³ masse mudret som forurenset sediment fra Bjørvika og Bispevika. Dette tilsvarer et ca 2 m tykt lag over hele sjøbunnen.

Tabell 6. Mengde forurenset masse som ble mudret. Tall er basert på opplysninger fra AFB/SVRØ.

	Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia	Bjørvika	Bispevika	
Fyllmasse over kote -0,4	Ca 25 000 m ³			
Fyllmasser og flis	Ca 150 000 m ³			
Forurenset sediment		Ca 65 000 m ³	Ca 20 000 m ³	
Samlet forurensete masser	175 000 m ³	65 000 m ³	20 000 m ³	260 000 m ³

MUDRING AV SAGFLIS UNDER BJØRVIKAUTSTIKKEREN, AKERSELVA OG PAULSENKAIA

Ved mudring av sagflis under utstikkerne og Akerselva ble det benyttet den samme muddergrabben som ved mudring av forurenset sediment i Bjørvika og Bispevika. Massene skulle imidlertid ikke deponeres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven, men ved spesialmottak på land. Sagflis ble derfor mudret opp på en stor flatopplekter, og arkeologer skulle overvåke arbeidet og få anledning til å gå igjennom massene. Gjennomgangen og kontrollen av massene viste seg svært vanskelig i praksis. Flismassene inneholdt såpass mye vann ved mudring med tett grabb at massene på lekter ble alt for bløte til å kunne kontrollere på en god måte. Flere tilpassinger og justeringer av rutiner ble gjort undervegs, men kontrollen av massene må sies å ha vært svært mangelfull (Figur 23). Se mer om dette i kapittel om gjennomføring av overvåkingen i de ulike delområdene.



Figur 23. Flismudring på lekter. Arkeolog Svanhild Sortland tester tilgjengeligheten til massene!

MUDRING AV RENE MASSER I HELE TUNNELTRASEEN

Masser klassifisert som rene leirmasser i Bispevika og Bjørvika, samt under Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og Akerselva, ble mudret fra Skanskas plattformer. Da disse massene både var seigere og mer leirholdige enn de overliggende sjøbunnslagene, og ikke innebar noen fare for spredning av miljøgifter, ble disse mudret med en åpen grabbtype. Massene kunne ikke siles gjennom rist. For å få til en reell overvåking og kontroll av disse massene ble de derfor mudret i relativt små lektere hvor NSMs personale kunne følge arbeidet på nært hold.

TØRR UTSJAKTING I SPUNTET BYGGEGROP VED ENTREPRISE HAVNELAGERET

Det arkeologiske arbeidet i forbindelse med det vestlige tunnelinnslaget ble først og fremst gjennomført i form av overvåking av maskingraving på tørt land innenfor et spuntet område. Dette var det området der man potensielt hadde de beste forholdene for å ha kontroll over strukturer, funn og lag. En eller to arkeologer fulgte med på uttak av masser. Den ytterste delen av undersøkelsesområdet ut mot Bjørvika ble gravd vått, og ble noe mer sporadisk overvåket av arkeolog.

Undersøkelsene foregikk samtidig med selve inngrepet, og tidspresset på anleggsplassen tilsa rask dokumentasjon på stedet. Kun unntaksvis ble avgrensede områder gravd eller fremrenset arkeologisk. Lag og konstruksjoner ble primært fotodokumentert og beskrevet i dagsrapporter, alle gjenstander i relativt gode kontekster ble samlet inn og katalogisert.

Prioriteringer og valg av metode er i stor grad blitt styrt av tilgjengelige opplysninger om historiske utfyllinger og mudringer av det aktuelle havneområdet. På forhånd var det antatt at store deler av inngrepsområdet ville være mudret ned til en dybde som utelukket spor av menneskelig aktivitet. Det ble derfor fokusert på områdene man trodde kunne være mindre berørt av nyere tids havneutdypninger. Mens mudring langt på vei er totalødeleggende for muligheten til å finne eldre, maritime kulturlag og båter, virker utfylling av eldre havneområder generelt bevarende på eldre lag

og konstruksjoner. Båter, gjenstander og bryggekonstruksjoner som er slukt av havneekspansjon og -utfylling kan derfor ofte gjenfinnes ved arkeologiske undersøkelser i slike områder.

Bare deler av entreprisen ble gravd i feltperioden 2005-2008, og prosjektet ble gjenopptatt høsten 2010. Resultater og metodikk i denne perioden behandles i egen prosjektrapport.



Figur 24. Mye aktivitet på lite areal. Havnelageret 16. februar 2006.



8: ARKEOLOGISK MATERIALE

FORVENTNINGER TIL FUNN OG INNSAMLINGSTRATEGIER

I NSMs prosjektplan (vedlegg 1) står det:

Arbeidet med senketunnelen medfører det største inngrep i bunnsedimentene i et historisk havneområde i Norge noensinne. I et så sentralt havneområde som senketunnelen skal etableres i, er det klart at det finnes svært mange fysiske spor etter menneskelig aktivitet. Skipsfunn, deler av slike, last, utrusting og annet som har vært ombord, vil erfaringsmessig samles i havnebasseng som brukes hyppig. Disse sporene er svært viktige kilder for Oslo bys historie og utvikling gjennom mange hundre år. Skipsfunn og havnefunn forteller ofte om helt andre sider av forhistorien enn skriftlige kilder fra samme periode, og både eksotiske handelskontakter og det daglige livet på havna vil kunne gjenspeiles i materialet (Gundersen og Nævestad 2005:5).

Allerede lenge før prosjektstart ble det åpenbart for alle involverte at en innsamling og registrering av alt arkeologisk materiale fra senketunneltraseen verken var hensiktsmessig eller gjennomførbart. En slik totalinnsamling er heller ikke et mål i seg selv innen arkeologifaget. Det ble derimot lagt vekt på å forsøke å samle inn et så representativt utvalg som mulig fra massene som ble gravd bort. Dette kunne vært løst på ulike måter. Det ble bestemt at vi skulle samle inn så mye som mulig av det arkeologiske gjenstandsmaterialet vi oppdaget undervegs i gravearbeidene. Selv om vi som arkeologer kun hadde mulighet til å observere en svært liten del av det oppgravde materialet (i realiteten det som vi fanget opp på vei ut av grabben, eller det som ble liggende i "overflaten" av rankene), ville dette utvalget i det store og hele bli både tilfeldig og representativt. Likevel er det klart at en del gjenstandstyper/kategorier er sterkt underrepresentert ved denne fremgangsmåten. Fysisk små gjenstander var alltid vanskeligere å oppdage enn store. Videre vekket lyse farger lettere oppmerksomheten til arkeologene i felt enn mørke farger som gikk i ett med massene. Lær, mørk keramikk, mørke tregjenstander og så videre er dermed også underrepresentert i materialet.

FUNNMATERIALE: OMFANG OG TYPER

Det arkeologiske gjenstandsmaterialet fra Senketunnelprosjektet omfatter totalt 7367 enkeltgjenstander (Falck (red.) *in prep*). I tillegg omfatter det båtdeler fra minst 14 båt- og skipsfunn, og i tillegg til disse båt- og skipsfunnene er det gjort ytterligere ca 30 båtfunn i form av enkeltdele eller bare noen få sammenhengende deler. Alle båtfunnene er fragmentert. Gjenstandene, også båtene, er alle etterreformatoriske, fra 16 – 1900-tallet (Falck 2012).

ETTERREFORMATORISK HAVNEMATERIALE: SPESIELLE HENSYN

Når det gjaldt det arkeologiske funnmaterialet måtte vi i praksis skille mellom båt- og skipsvrak og deler fra disse på den ene siden, og andre gjenstander som glass, keramikk og sko på den andre siden. §14 i kulturminneloven stadfester at:

Staten skal ha eiendomsretten til mer enn hundre år gamle båter, skipsskrog, tilbehør, last og annet som har vært ombord eller deler av slike ting når det synes klart etter forholdene at det ikke lenger er rimelig mulighet for å finne ut om det er noen eier eller hvem som er eier. (<http://www.lovdatab.no/all/hl-19780609-050.html#map004>).

Et hovedproblem var at vi i det daglige sjelden hadde mulighet for å verifisere om masse materialet vi plukket fra rankene var tilbehør eller last eller hadde vært om bord i en båt før det ble deponert, eller om det var snakk om sekundært, eller i visse tilfeller tertiært deponerte gjenstander. Dette vil si gjenstander som er deponert som søppel fra byen (sekundært deponert) eller gjenstander som har ligget i masse som er brukt til utfylling i havna (tertiært deponert). Gravemetodene ga oss såpass liten kontroll over funnkontekst og relasjon til lag, at en slik relatering også har vært en umulig oppgave i etterkant av prosjektet for flere av delområdene. Spesielt gjelder dette for materialet under utstikkerne. Ved Havnelageret har det vært enklere å relatere funn til spesifikke kontekster, siden vi her har kunnet forholde oss til strukturer og stratigrafi i langt større grad. For de åpne

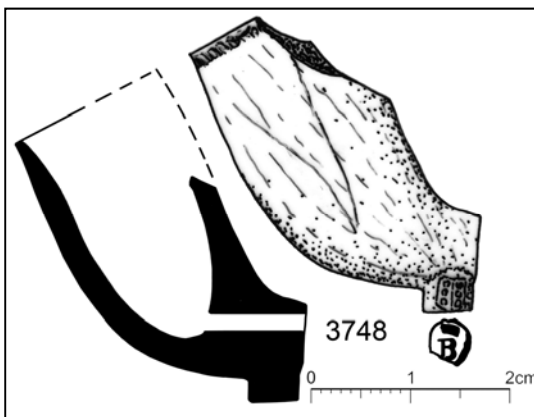
sjøarealene (mudringen), vet vi med sikkerhet at det ikke har vært fylt ut, slik at selv om kontrollen over stratigrafi har vært dårlig, vet vi likevel at gjenstander må ha havnet der fordi de er mistet eller kastet fra båter. Dette er en viktig lærdom, og vil måtte tas hensyn til ved framtidige havneundersøkelser. Uansett kan det ikke underslås at materialets utsagnskraft er svekket på bakgrunn av forholdene de ble samlet inn under.

Gjenstandsmaterialet (massematerialet) fra denne perioden skiller seg også fra "tradisjonelt" arkeologisk materiale på en rekke områder. På den ene siden er materialtypene gjenkjennelige i forhold til f.eks materiale fra steinalder. Flasker, kopper, piper og skosåler ligner gjenstander vi har rundt oss i dagliglivet i langt større grad enn for eldre perioder.

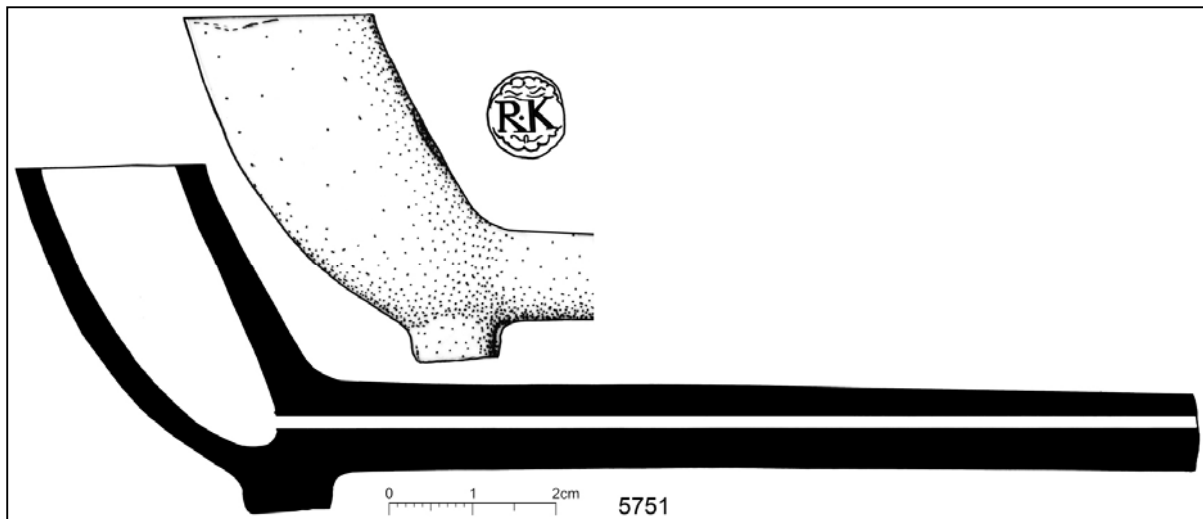


Figur 25. Flaskebunn (x4551) laget i hylster, preget med "H XX V" (eller H og to omvendte V'er) og tre prikker i midten fra 1800-tallet. Flasken er produsert ved et norsk glassverk, og har rommet øl eller brennevin. Funnet ble gjort på Bjørvikautstikkeren.

På den annen side representerer de ulike gjenstandstypene et mangfold i materiell kultur vi ikke kjenner fra tidligere epoker. Det aller meste av gjenstandsmaterialet vi finner er *industrielt* fremstilt, og det er gjerne varer produsert med tanke på internasjonal eksport i stor skala. Masseproduksjon og industriell fremstilling gjør det mulig å detaljere både katalogiseringen og detaljkunnskapen om den enkelte gjenstanden på en måte som ikke er vanlig i arkeologisk sammenheng. For eksempel kan kombinasjon av dekor og fargebruk på porselen i enkelte tilfeller avgrenses til en enkelt fabrikk og et par tiår. I enda heldigere tilfeller er produsentens navn, og den enkelte gjenstandens typekode merket av på selve gjenstanden. For en del glassflaskers vedkommende vet vi med sikkerhet ved hvilket norsk glassverk den er produsert, for andre, som den i figuren ovenfor er dette mer usikkert (Figur 25). Krittpipenes endrede utforming og stempler kan i heldige tilfeller nøyaktig peke ut hvilken pipemaker som har produsert pipen (Figur 26, Figur 27).



Figur 26. Krittpepehode (x3748) med Goudas byvåpen på siden tyder på at pipen er fra etter 1750. Formen passer inn i varianter av basistype 4. Pipen ble funnet på Bjørvikautstikkeren. Tegning: Sven Ahrens/NSM.



Figur 27. Krittpipe (x5751) av engelsk type trolig produsert i Norge. Stempelet "RK" under knasten kan stå for Knut Rist som hadde fabrikk i Husvika i Drøbak fra 1765-1780. Pipen ble funnet på Bjørvikautstikkeren. Tegning: Sven Ahrens/NSM.

I utgangspunktet burde disse mulighetene være blant materialets store fordeler. Samtidig kan det imidlertid også oppfattes som dets store ulempe. Når mulighetene til såpass sikre bestemmelser av produsent og datering er til stede, skaper det også forventninger om at dette følges opp. På 1800-tallet fantes det mange keramikkverksteder i Europa som produserte et utall varianter av bruksgjenstander. Når det gjelder kritt Piper skriver Don Duco at det i 1776 var mer enn 445 forskjellige pipemakere med hvert sitt stempel i byen Gouda i Holland (Don Duco 1982:25). Dette enorme mangfoldet av gjenstandstyper fra perioden gjør det åpenbart at en ikke kan forvente at en enkelt person skal kunne kjenne alle sider av materialet i detalj. Videre er det en kjensgjerning at materialtypene, og tidsperioden, var relativt "ukjent" for mange av de ansatte i prosjektet. For å kunne dokumentere materialet gjennom god og nøyaktig katalogisering, ble det derfor bestemt at fire av feltlederne fikk hovedansvar for hver sin gjenstandskategori.

ANSVARSFORDELING PÅ ULIKE GJENSTANDSKATEGORIER

Charlotte Melsom har hatt ansvar for katalogisering og gjennomgangen av glassmaterialet; Jørgen Johannessen har hatt ansvar for kritt piper; Hilde Vangstad har hatt ansvar for keramikk (porselen, steintøy, leirgods, fajanse og steingods); og Trond Engen har hatt ansvar for skotøy og annet skinn- og lærmateriale. I tillegg fantes en del gjenstandsfunn som ikke kunne plasseres i noen av de ovennevnte kategoriene. Disse har blitt katalogisert av ulike aktører i prosjektet etter hva som har vært hensiktsmessig i hvert tilfelle. Trine Lise Wahl har for eksempel gitt faglig bistand i katalogiseringen av ankerfunnene. Alle 7367 funn får ikke en like nøye gjennomgang i rapporten, da vi har valgt å konsentrere oss mest om de fire hovedkategoriene, samt båtfunnene. De fire hovedkategoriene av masse materialet blir presentert i Delrapport 3 (Falck (red.) *in prep*). Båtmaterialet har Tori Falck hatt ansvaret for, og dette vil i sin helhet bli behandlet i egen Delrapport 4 (Falck 2012).

KATALOGEN OG KATALOGISERINGSARBEIDET

For å tilgjengeliggjøre et masse materiale som det som er funnet i Senketunnelprosjektet var det klart at katalogiseringen måtte utvikles ut over det som normalt sett er gjort med undervannsarkeologiske undersøkelser. Med flere tusen gjenstander i en database ble det nødvendig å utvide søkemuligheter, samt å tilpasse katalogiseringen til særtrekk ved de ulike gjenstandstypene. Mens en del felt, som for eksempel lengde, materialtype, proveniens og datering var felles for alle gjenstandskategorier, var røykhullsdiameter (kritt piper), glasur (keramikk) og høyre/venstre (sko) kun interessante opplysninger for enkelte kategorier. For å gjøre databasen, og dermed materialet, tilgjengelig og anvendelig for fremtidig forskning var det viktig å kunne gjøre kategorispesifikke opplysninger søk- og sorterbare. Det ble derfor opprettet en rekke ulike felter i databasen for dette

(Figur 28) og vedlegg 4). I delrapportene for hver enkelt gjenstandskategori står det mer utfyllende beskrevet hvordan katalogiseringen er gjennomført og de valg man har gjort.

NORSK MARITIMT MUSEUM 03010017x147

Katalogisering - gjenstandsfunn

Kommunenr: 0301 Løpenr: 0017 Forvaltnings-saknr: 1994042 Sjøfunnr: 03010017

Prosjektnavn: Senketunnelprosjektet Sted: Bjervika

Koordinatsystem: Oslo lokal Askeladden nr:

X - nr.: 147 Funndato: 17.11.2005 Funnet av: Mick Derrick

Koord Ø: 1979,80 Koord N: 792,92 Dybde: 8 moh.

Funnkontekt: Bismvikautstikkeren Konstruksjonslag Østre side Lagnummer:

Katalogisert dato: 14-02-2006 Katalogisert av: Charlotte Melsom/Hilde Antall gjenstander: 1

Kode: 03211 Westerwald blå/grått materialgruppe: Keramikk

L (cm): 4,1 B (cm): H (cm): Tykkelse (cm): 5 Diam. (cm): 10

Proveniens: Tyskland Kvalitet: Sikker Datering: 1675-1725 Kvalitet: Antatt

stpl/sign: Betegnelse: Krukskanne Antall deler: 1

Randskår til drikke- eller sjenkekar. Øverst en glatt 1,6 cm høy munningskant. På utsiden blå bemaling under glasur. Flere horisontale parallelle bånd med vekslende størrelse. Båndene er dreid.

KERAMIKK Krittpipe Glass Sko Foto: Ja Nei

Bevart del: Hel Munnstykke Stett Hæl Annet Hel m skår Rand Hals Kapsel Hel i deler Side Skulder Klokke Bunn Hank Kropp Fot

Gods farge: Lyst gulgrått

Porøsitet: Delvis sintret

Funksjonskode: 21 Drikke

Glasur innvendig: Ja Farge: Klar saltglasur Dekor: Utvendig Malt/dreid koboltblå

Glasur utvendig: Ja Farge: Klar saltglasur Dekorbeskrivelse: bemaling kombinert med dreiet dekor.

Litteratur referanse: Gaimster, D. 1997: German Stoneware 1200-1900, 264.

Oppbevaring: Terrmagasin Våtmagasin Referansesamling Kastet Utstilling

konservering:

Kontrollert av: neg.nr:

Sum 4333

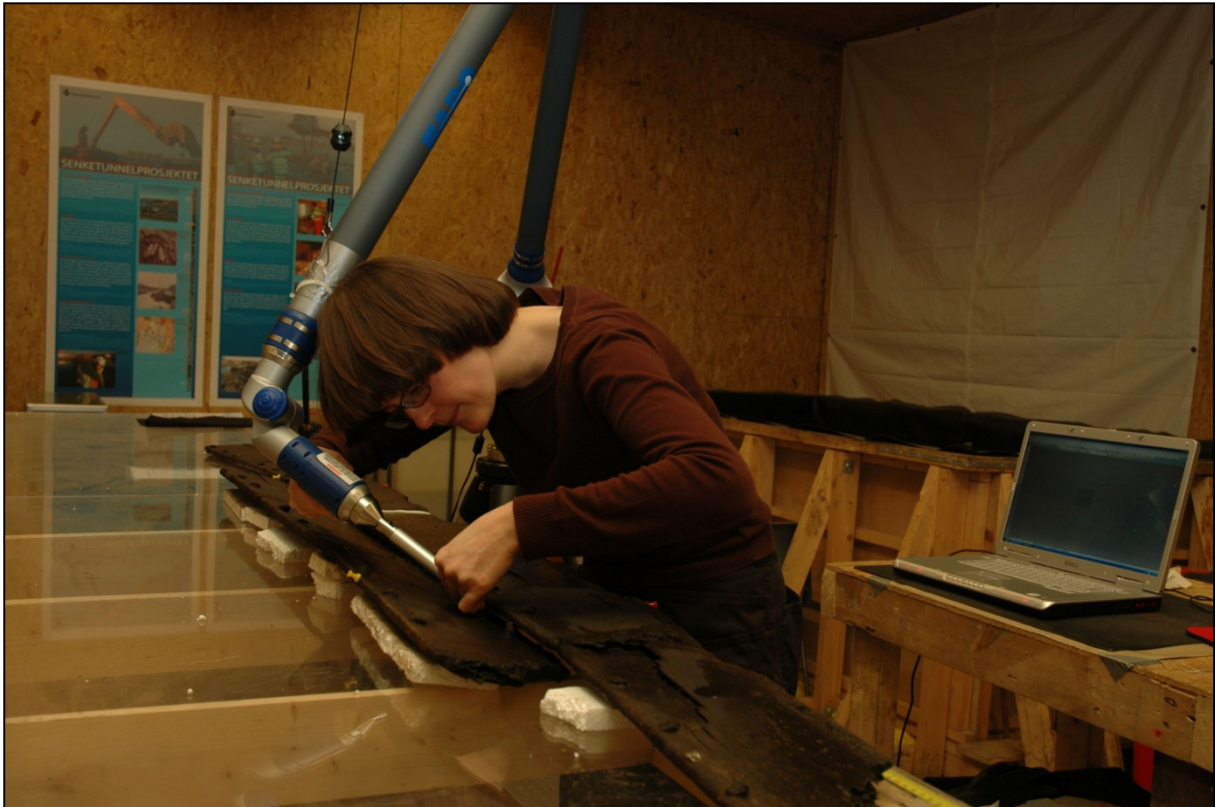
Figur 28. Skjerm bilde av oppsett for katalogisering av keramikk. Gjenkjennelesfoto av gjenstanden er alltid linket til arket. I tillegg finnes det egne layout'er for kritt Piper, glass og sko (se vedlegg 4). Inntil videre har vi valgt å lage separate databaser for båtfunn, da slik katalogisering krever helt egne kategorier. Katalogen er gjort i programmet Filemaker Pro.

Katalogen må anses som et arbeidsverktøy som kan tilgjengeliggjøres ved behov. Den er ikke konsistent når det gjelder oppbygging og inndelinger, men fungerer i varierende grad på ulike nivåer som funksjon og type. Det er også viktig å påpeke at databasen fremdeles må kunne sies å være under utvikling. Katalogen er gitt et slik oppsett at man i etterkant kan eksportere postene, dersom man utvikler en database i tråd med det totale behovet ved institusjonen.

DOKUMENTASJON

Foruten at alle gjenstander ble fotografert til prosjektets katalog, ble utvalgte gjenstander også tegnet i 1:1. Trond Engen har tegnet alle skofunn. Et utvalg av glass, flasker, kritt piper, og keramikk er tegnet av Sven Ahrens.

Når det gjelder båtfunn, endret NSM dokumentasjonsmetodik i 2007, midt i gjennomføringen av Senketunnelprosjektet. Museet gikk da over fra å tegne båtdeler i 1:1 på folie til å bruke 3D-tegningsverktøyet FARO-arm og Rhino 4:0 (Figur 29). Redegjørelse for denne metodikken vil bli gjort i delrapport for båtfunnene (Delrapport 4).



Figur 29. Arkeolog Tori Falck dokumenterer båten NSM 03010019 fra Bjørvikautstikkeren med digital 3D-penn, en såkalt FARO-arm. Arbeidet foregår i Skur 61 på Paulsenkaia.

9: FORMIDLING

Utstilling

29. mars 2009 åpnet en utstilling ved NSM, som tok for seg Oslo havns historiske utvikling belyst gjennom tre store arkeologiske prosjekter som NSM har hatt ansvar for på 2000-tallet, deriblant Senketunnelprosjektet. Utstillingen het *Skipskirkegården i Bjørvika*, og var ment som en midlertidig utstilling. På grunn av høy formidlingsverdi og popularitet, har utstillingsperioden stadig blitt forlenget og står fremdeles ved inngangen til 2012 (Figur 30).

Nettlenke til utstillingen:

http://www.marmuseum.no/no/utforsk_museet/skiftende_utstillinger/%22Skipskirkeg%C3%A5rden+i+Bj%C3%B8rvika%22.d25-SwJrG3E.ips



Figur 30. Inngangspartiet til utstillingen *Skipskirkegården i Bjørvika*, som omhandler alle de største arkeologiske prosjektene ved museet, Operaprojektet, Senketunnelprosjektet og Barcodeprosjektet. Admiralitetsankeret som ble funnet under mudringa i Bjørvika er det første man møter. Foto: NSM

Prosjektet har vært formidlet gjennom en rekke kanaler underveis, og listen under er ikke komplett.

Omvisninger:

Svært mange av gruppebesøkene hos byggherre har fått en orientering om de arkeologiske arbeidene i skuret, enten av SVRØs informasjonsansvarlig, eller av en av NSMs arkeologer. Mange av disse besøkende representerer offentlige etater som direktorater og samferdselsdepartementet, store entreprenører og bygg- og anleggsbransjen, i tillegg til skoleverket fra grunnskolenivå til universitet og høyskoler. Denne delen av formidlingen har derfor nådd viktige målgrupper i forhold til NSMs arkeologiske virksomhet generelt. Enkelte grupper og institusjoner har også tatt direkte kontakt med NSM for omvisninger, så som Byantikvaren, deler av Riksantikvaren og Kulturhistorisk museum, samt deltakere på Riksantikvarens landssamling (ca 60 personer ansatt i det offentlige kulturminnevernet).

Åpen dag:

I slutten av august 2006 ble det arrangert *åpen dag* i Bjørvika, i regi av SVRØ, Statsbygg og Oslo kommune, plan og bygningsetaten (Figur 31). NSM flyttet deler av sin miniatstilling utendørs, og arbeidet med funnvask og registrering var åpent for publikum. SVRØ anslår at nesten 2500 personer besøkte arrangementet. De fleste besøkende var også innom NSMs "stand", og arrangementet fikk et fint oppslag i Dagsavisen.



Figur 31. Åpen dag foran Skur 61 i 2006. Arkeolog Hilde Vangstad viser fram funn og forklarer.

Også i 2007 ble det arrangert åpen dag med et lignende opplegg som året i forveien. NSM deltok også på Åpen dag i 2011 med egen stand.

SVRØs infosenter i Bjørvika:

Tidlig i prosjektet laget NSM et monter med funn og informasjon fra prosjektet. Monteret ble oppgradert i 2011, og står til SVRØ stenger infosenteret (Figur 32).



Figur 32. Charlotte og Jørgen fyller monteret i SVRØs infosenter med gjenstander fra prosjektet. Det er også laget plakater som forklarer metoder og resultater.

Prosjektet hadde også et monter i Skur 61, som ble brukt til formidling ved ulike anledninger (Figur 33).

Infofolder:

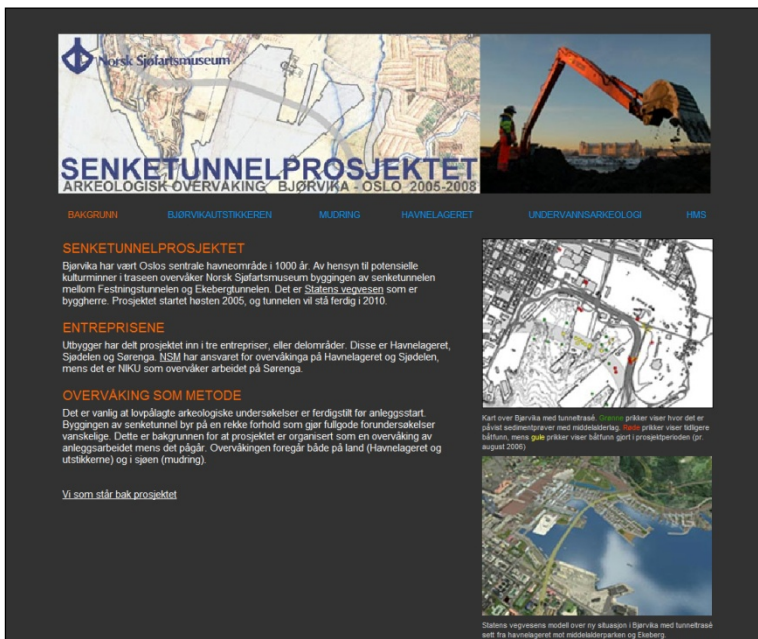
En infofolder ble produsert ved oppstart av prosjektet. Folderen har vært tilgjengelig i SVRØs infosenter samt ved NSM. Den har også vært delt ut til partnere og interesserte.



Figur 33. Prosjektleder Jostein Gundersen informerer Statsråd Liv Signe Navarsete om det arkeologiske arbeidet. I midten står en egen liten prosjektutstilling med ulike funn fra traseen.

Hjemmeside:

Senketunnelprosjektet ble først formidlet på egen hjemmeside under NSMs hjemmeside (Figur 34). Sidene var produsert av Tori Falck.



Figur 34. Skjerm bilde av prosjektets egenproduserte hjemmeside.



Fra 2011 er prosjektet formidlet gjennom museets nettsider: <http://www.marmuseum.no/no/arkeologi/forvaltningsprosjekter/senketunnelprosjektet/>

Artikler og publikasjoner:

Falck, Tori 2010. Å gjenskape en gammel båt i plast, papp eller bytes. Erfaringer midtveis i en prosess. I *Nicolay* nr 110, 2010.

Falck, Tori 2006. *Senketunnelprosjektet. Arkeologisk overvåking av bygging av senketunnel, Bjørvika, Oslo havn.* I *MT Marinarkeologisk Tidsskrift*, 3/2006, Stockholm.

Gundersen, Jostein 2007. *Arkeologiske havneundersøkelser i Oslo.* I Morten Hahn-Pedersen & Andras Mortensen (red.): *Havets kulturarv - papirer fra de nordiske maritime museers møde på Færøerne*, august 2006, Fiskeri- og Søfartsmuseets Studieserie, Esbjerg 2007

Gundersen, Jostein 2007. *Arkeologiske havneundersøkelser i Oslo. Senketunnelprosjektet i Bjørvika.* Publiseres i NSMs årbok 2006.

Gundersen, J. 2010. Archaeological Challenges in Cooperating on a Large-Scale Construction Project. The Immersed Tunnel, Oslo, Norway. *The historic environment*, Vol. 1 No. 1, June, 2010, 6–26.

Vangstad, Hilde 2007. *Seks beinknapper framgravd i fjæra ved Akershus festning – relikvier i et historisk landskap? En innfallsport til legenden om "trickseren" mestertyv Ole Pedersen Høiland* Publiseres i NSMs årbok 2006.

Foredrag:

03.03.2006. **IAKH/Universitetet i Oslo, fredagsseminar:** Jostein Gundersen: Senketunnelprosjektet: Forvaltnings-arkeologi vs byutvikling. Akterutseilt kulturminnevern eller nødvendig samfunnstilpasning?

25-26.03.2006. **Marinarkeologiska sällskapet** seminar i Stockholm: Tori Falck: Senketunnelprosjektet. Arkeologisk overvåking av bygging av senketunnel, Bjørvika, Oslo havn

29.08-01.09.2006. **De nordiske maritime museers arbeidsmøde**, Torshavn, Færøyene Jostein Gundersen: Havneundersøkelser i Oslo.

09.10.2006. **Norsk Sjøfartsmuseum, Maritimhistorisk fagforum.** Jostein Gundersen og Tori Falck: Presentasjon av senketunnelprosjektet. Diskusjon rundt strategier for prosjektgjennomføring.

17.11.2006. **Riksantikvarens Landssamling 2006.** Jostein Gundersen: HMS og arkeologiske undersøkelser i anleggsområder.

19.03.2006. **Norsk Sjøfartsmuseum, søndagsforedrag.** Tori Falck og Hilde Vangstad: Siste nytt fra Senketunnelprosjektet.

24.04.2006. **IAKH/Universitetet i Oslo** Foredrag for masterstudentene: Tori Falck: Arkeologi under vann. En våt drøm om faglig innovasjon eller metodisk mareritt.

07.10.2006. **Foredrag for dykkeklubber:** Jostein Gundersen: Marinarkeologiske undersøkelser i Oslos havnebasseng.

21.11.2006. **Norsk arkeologmøte (NAM).** Jostein Gundersen: *NSMs arkeologiske aktiviteter i 2006.*

Media:

27.04.2006. Veggen og vi: *Historisk møkkajobb.*



18.07.2005. NRK P1, Østlandet, Intervju med Jostein Gundersen.

03.02.2006. Aftenposten Aften: Artikkel: *Skattejakt på havna. Drømmen er et vikingskip*. Forside + 2 sider. Også på nett i Oslopuls.

05.02.2006: Dagbladet. Artikkel etter besøk av Samferdselsminister Liv Signe Navarsete.

Februar 2006: NRK P1, nitimen, Intervju med Jostein Gundersen.

Februar 2006: P4, radio, Intervju med Jostein Gundersen.

28.08.2006. Dagsavisen nett. Artikkel om åpen dag. Intervju med Jostein Gundersen.

06.09.2006. Aftenposten Aften. Artikkel: *Leter etter skatter i mudderet*. Intervju med Tori Falck.

Film og TV:

-SVRØs åpningsfilm Bjørvikaprojektet (17.09.2010).

<http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Bjorvika/Film>

- Promoteringsfilm for Fjordbyen produsert av WAC for Oslo kommune.

- Informasjonsfilm om Senketunnelprosjektet, Statens Vegvesen.

- NRK 1, Norge i dag: innslag fra prosjektet.



LITTERATUR OG KILDER

- Berg, Arno 1942. Skibskranen. I *St. Hallvard*. 20. Bind, 1942. Oslo. S. 49-6.
- Bull, E. 1922. *Kristianias historie. Bind I, Oslos historie*. Kristiania kommune, Kristiania.
- Brovold, O. 1993. *Kjenn din havn*. Oslo Havnevesen. Oslo
- Dale, B. 1996a. *E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen, marin arkeologiske forundersøkelser*. Report to Norsk Sjøfartsmuseum ved Dag Nævestad. Institutt for geologi, Universitetet i Oslo.
- Dale, B. 1996b. *E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen, marin arkeologiske forundersøkelser*. Supplementary Report to Norsk Sjøfartsmuseum ved Dag Nævestad. Institutt for geologi, Universitetet i Oslo.
- Dale, B. og A. Dale 2007. Rapport. Palynologiske undersøkelser av prøvehull 5 og 6 ved operahuset, Bjørvika. Delrapport til T. Falck 2007. Prosjektnummer 2005281. Norsk Sjøfartsmuseum.
- Duco, Don D. H. 1982. Merken van Goudse pijpenmakers 1660-1940. Uitgeversmaatschappij De Tijdstroom Lochem/Poperinge.
- Falck, T. 2006. *Senketunnelprosjektet. Arkeologisk overvåking av bygging av senketunnel, Bjørvika, Oslo havn*. I MT Marin arkeologisk Tidsskrift, 3/2006, Stockholm.
- Falck, T. 2007. Rapport. Akerselvallmenningen. Arkeologiske boreprøver før peling. Prosjektnummer 2005281. Norsk sjøfartsmuseum.
- Falck, T. 2010. Å gjenskape en gammel båt i plast, papp eller bytes. Erfaringer midtveis i en prosess. I: *Nicolay* nr 110, 2010.
- Falck, T. 2012. Rapport. Båtfunn i senketunneltraseen. Delrapport 4, Senketunnelprosjektet. Norsk Maritimt Museum.
- Falck, T. (red.) 2012. Rapport. Presentasjon av masse materialet. Delrapport 3, Senketunnelprosjektet. Norsk Maritimt Museum.
- Falck, T. og H. Vangstad (red.) 2012. Rapport. Gjennomføring av undersøkelsen. Delrapport 2, Senketunnelprosjektet. Norsk Maritimt Museum.
- Fasting, K. 1954. *Nyland verksted 1854-1954*. Oslo.
- Grieg, Sigurd 1933. *Middelalderiske byfund fra Bergen og Oslo*. Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo.
- Gundersen, J. 2010. Archaeological Challenges in Cooperating on a Large-Scale Construction Project: The Immersed Tunnel, Oslo, Norway. *The historic environment*, Vol. 1 No. 1, June, 2010, 6–26.
- Gundersen, J. og D. Nævestad 2005. *E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Plan for arkeologisk overvåking og beredskap. Entreprisene Sjødelen og Havnelageret*. Norsk Sjøfartsmuseum på vegne av Statens Vegvesen Region Øst.
- Johansen, L-M. Bye 2007. Arkeologisk utgravning av Sørenga 7. Et båtvrak fra slutten av 1600-tallet. Del 1. Niku Rapport arkeologiske utgravninger 2007/25. NIKU. Oslo
- Johansen, L-M. Bye 2008. Arkeologisk overvåking av arbeidene med ny E18 senketunnel på Sørenga. Del 1, tekst. Niku rapport, 58/2008.
- Kjelstrup, Y. 1962. Oslo havns historie for tidsrommet inntil 1954. Oslo havnevesen. Oslo.
- Molaug, P. B. 1998: *E18 senketunnel Oslo*. Tilleggsutredning kulturminner og kulturmiljø for SVO, 1998. NIKU.
- Molaug, P. B. 2002a: *Oslo havn i middelalderen. NIKU strategisk instituttprogram 1996-2001 Norske middelalderbyer*. NIKU publikasjoner 122. Norsk institutt for kulturminneforskning, Oslo.
- Molaug, P. B. 2002b: *E18 senketunnel*. Vedleggsrapport til Statens vegvesen Oslos reguleringsplan for ny E18-trasé mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. NIKU.
- Nævestad, D. 1996. *Rapport E18 forbindelsen mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen gjennom Bjørvika og Bispevika*. Norsk Sjøfartsmuseum
-



- Oslo havnevesen 1935. Oslo havn gjennom tidene. Utgitt i anledning av 200 års dagen for den kongelige forordning av 16. september 1735. Fabritius og sønner.
- Oslo kommune 1993. Reguleringsplanforslag. Byutvikling i Bjørvika - Bispevika - Lohavn. Reguleringsforslag til bystyret.
- Oslo kommune, Plan- og bygningssetaten 2003. *E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Reguleringsforslag til bystyret.* Reguleringsplan til offentlig ettersyn. Oslo.
- Riksantikvaren 2005. *Retningslinjer for saksbehandling i forbindelse med utsettelse av gjennomføring av undersøkelsesplikten i kulturminneloven § 9.* Brev til Fylkeskommunene, Sametinget, miljø- og kulturvernavdelingene. 12. oktober 2005.
- Schia, E. (red.) 1981. Fra Christianias bygrunn: arkeologiske utgravninger i Revierstredet 5-7. Oslo Akademisk Forlag.
- Skar, B., P. B. Molaug og T. L. Tønnesen 1996. *E18 mellom Ekeberg tunnelen og Oslo tunnelen. Utredning av kulturminner og kulturmiljø. Konsekvensutredning.* NIKU oppdragsmelding 021. Norsk institutt for kulturminneforskning, Oslo.
- Statens Vegvesen 1994. *E 18 mellom Oslo tunnelen og Ekeberg tunnelen. Melding.* Melding i henhold til plan- og bygningslovens Kap VII, paragraf 33-3.
- Statens Vegvesen 1996. *Konsekvensutredning E 18 mellom Oslo tunnelen og Ekeberg tunnelen.*
- Statens Vegvesen 1998. *Konsekvensutredning E 18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen.*
- Taranger, A. (red.) 1923. *Norges Gamle Love II: Magnus Lagabøters bylov VI.15, s. 179-200.* Kristiania. Teknisk museum 2006: *Tidsbilder*
http://www.tekniskmuseum.no/medisinskmuseum/sunn_sjel/tidsbilder1900.htm
Lesedato: 2006-11-16
- Vangstad, H. 2007: *Seks beinknapper framgravd i fjæra ved Akershus festning – relikvier i et historisk landskap? En innfallsport til legenden om "trickseren" mestertyv Ole Pedersen Høiland* Publisert i Norsk Sjøfartsmuseums årbok 2006.
- Vegdirektoratet 1995. *E 18 mellom Oslo tunnelen og Ekeberg tunnelen. Utredningsprogram.* Program for konsekvensutredning. Fastsatt av Vegdirektoratet 29. juni 1995.
- Vegdirektoratet 1999. *Konsekvensutredning for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Sluttdokument.* Brev fra Vegdirektoratet til Statens Vegvesen 13. desember 1999.
- Aas-Jakobsen 2004. *Møtereferat K212.* Møtereferat fra møte 05.03.04, Konkurransgrunnlag/Kulturminner. Oppdragsgiver: Statens vegvesen Region øst. Prosjekt: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen, Byggeplan.

Andre dokumenter

- Helserisikovurdering av arbeid med forurensede sedimenter i Bispevika. SVRØ. (internt dokumentnummer 678).
- Helserisikovurdering av arbeid med forurenset grunn – Bjørvikautstikkeren. SVRØ. (internt dokumentnummer 199).
- Helserisikovurdering ved arbeid med forurensede løsmasser på Paulsenkaia. SVRØ. (internt dokumentnummer 311).
- Forskrift om systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid i virksomheten (*Internkontrollforskriften*) fastsatt ved kgl.res. 6. Desember 1996 i medhold av lov 4. Februar 1977 nr. 4 om arbeidsvern og arbeidsmiljø mv.
- Miljøteknisk kartlegging – Bjørvikautstikkeren. SVRØ. (internt dokumentnummer 545).
- Rapport. Innhold av miljøgifter i arkeologisk båtfunn. 10.03.2008. (internt dokumentnummer 686).
- Rapport. Prøvetaking av vann og trebit fra arkeologenes kar. 22.11.2006. (internt dokumentnummer 475)
- Rapport. Rapportering av prøvetaking - turbiditet og miljøgifter i sjøvann når arkeologene fjerner båt i Bispevika. 10.01.2006.
- Rapport. Rapportering av støvprøver fra Skur 61 – Paulsenkaia. 09.12.2005.



Rapportering av vannprøver fra vaskevannskar for arkeologiske funn. 16.12.2005. (Dokumentnummer 239).

Rapportering av vannprøver fra vaskevannskar for arkeologiske funn. 27.01.2006. (internt Dokumentnummer 676).

Kart

Carte von Agershuus und der Stadt Christiania. ca 1700. Statens kartverk, landkartsamlingen.

Davie, N.S. 1797. Kart, uten navn. Oslo kommune, Byantikvaren Reg. K. 29.

Hage, J.P. 1921: Kart, uten navn.

Hagelstam 1816, Aggershus amt. Riksarkivet, kartsamlingen. Ra I f 2.

Krum, N.S. 1888. *Kart over Kristiania i maalestocken 1:4000*. Udarbeidet og udgivet af N.S.Krum. Kristiania lithografiske Aktiebolag.

Norges Geografiske Oppmåling 1774. *Plan over Aggershuus festning og Christiania Bye med omliggende Egn*. Forminsket reproduksjon av håndtegnet original i målestokk ca 1:3600 fra 1774. NGOs arkiv: Landkartsamlingen, Kristiania By nr. 23.

Norges Geografiske Oppmåling 1844. *Kart over Christiania med en kvadratmiil af omegnen, sammendraget efter de nyeste og paalideligste Materialier. Den geographiske opmaalings direktur Hr. Professor Ridder M.M. Hansteen med Höiagtelse tilegnet af Vibe og Irgens, Ingenieur Officierer. Christiania 1844*. Norges Geografiske Opmaaling, Akershus amt 34.

Næser, J.W.G. 1860. *Detailkart i 50 Blade over Christiania*. Efter Communebestyrelsens Foranstaltning trigonometrisk og geometrisk opmaalt i Tiden fra September 1855 til April 1860 i 1/1000 af den sande Størrelse. 1860. Kartblad 7 og 13. Oslo kommune, Byantikvaren 19/3-74.

Oslo kommune, Byantikvaren (andre halvdel av 1700-tallet): *Carte over Kongeriket Norges Hovedstad Christiania*. Oslo kommune, Byantikvaren. Reg. K. 30. 1964.

Oslo kommune, Byantikvaren 1868. *Kart over Kristiania udgivet ifølge Kommunebestyrelsens Foranstaltning, med Rettelser til 1ste Januar 1868*. Oslo kommune, Byantikvaren. Reg. K. 135.

Riksarkivet, kartsamlingen (1854) (ukjent opphav). *Kart over Christiania Byes Havn 1854*. Med håndskrevet påskrift: *Havnedirektørens project til Bjørvigens regulering*. Riksarkivet. Skab. E Skuffe. F Mappe I No. 8a.



VEDLEGG

VEDLEGG 1. PROSJEKTPLAN.

VEDLEGG 2. EGENERKLÆRING OM HELSE, MILJØ OG SIKKERHET.

VEDLEGG 3. HMS-PLAN.

VEDLEGG 4. KATALOGOPPSETT.



Statens vegvesen

E18 MELLOM FESTNINGSTUNNELEN OG EKEBERGTUNNELEN

Plan for arkeologisk overvåking og beredskap

Entreprisene Sjødelen og Havnelageret



Norsk Sjøfartsmuseum

Innhold

E18 MELLOM FESTNINGSTUNNELEN OG EKEBERGTUNNELEN	- 0 -
Plan for arkeologisk overvåking og beredskap	- 0 -
Entreprisene Sjødelen og Havnelageret	- 0 -
Innhold	- 1 -
1 Planstatus og gyldighet	- 2 -
2 Innledning	- 3 -
3 Områdebeskrivelse – kulturhistorisk bakgrunn	- 4 -
4 Utvalg av tidligere skipsfunn, arkeologiske undersøkelser og relevante funn i havneområdet	- 5 -
5 Norsk Sjøfartsmuseums vurderinger	- 5 -
6 Faglige problemstillinger og prioriteringer	- 7 -
7 Organisering	- 8 -
7.1 Bemanning - stab	- 8 -
7.2 Fasiliteter	- 8 -
8 Aktivitetsbeskrivelse/ plan for arkeologisk overvåking	- 8 -
8.1 Mudring/ graving av masser under vann - Sjødelen	- 9 -
8.2 Graving gjennom Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og Sørengkaia	- 9 -
8.3 Graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret	- 10 -
8.4 Spesielle forhold	- 10 -
Vinter, frost og kulde	- 10 -
Dårlig sikt	- 10 -
Forurensing	- 11 -
Intertransport	- 11 -
9 Beredskapsplan for skipsfunn og kulturminner påtruffet underveis i anleggsarbeidet	- 11 -
9.1 Løsfunn av kulturminner underveis i overvåkingsarbeidet	- 11 -
9.2 Funn av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14	- 11 -
9.3 Funn av spor etter faste installasjoner	- 12 -
10 Bemanning – aktiviteter og behov	- 13 -
10.1 Bakgrunn for bemanningsberegningene	- 13 -
10.2 Mudring/ graving av masser under vann - Sjødelen	- 13 -
Generell overvåking	- 13 -
Dykking	- 14 -
10.3 Graving gjennom Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og Sørengkaia	- 14 -
Generell overvåking	- 14 -
Dykking	- 14 -
10.4 Graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret	- 14 -
Generell overvåking	- 14 -
10.5 Spesielt ved arbeid ut over normalarbeidstid for NSM (0800-1600)	- 14 -
10.6 Omdisponering av mannskap i prosjektet	- 15 -
11 Konservering, dokumentasjon og etterarbeid	- 15 -
12 Sammendrag – oppsummering av oppgaver og ansvar	- 15 -

Forkortelser brukt i teksten

SVRØ: Statens Vegvesen region Øst

NSM: Norsk Sjøfartsmuseum

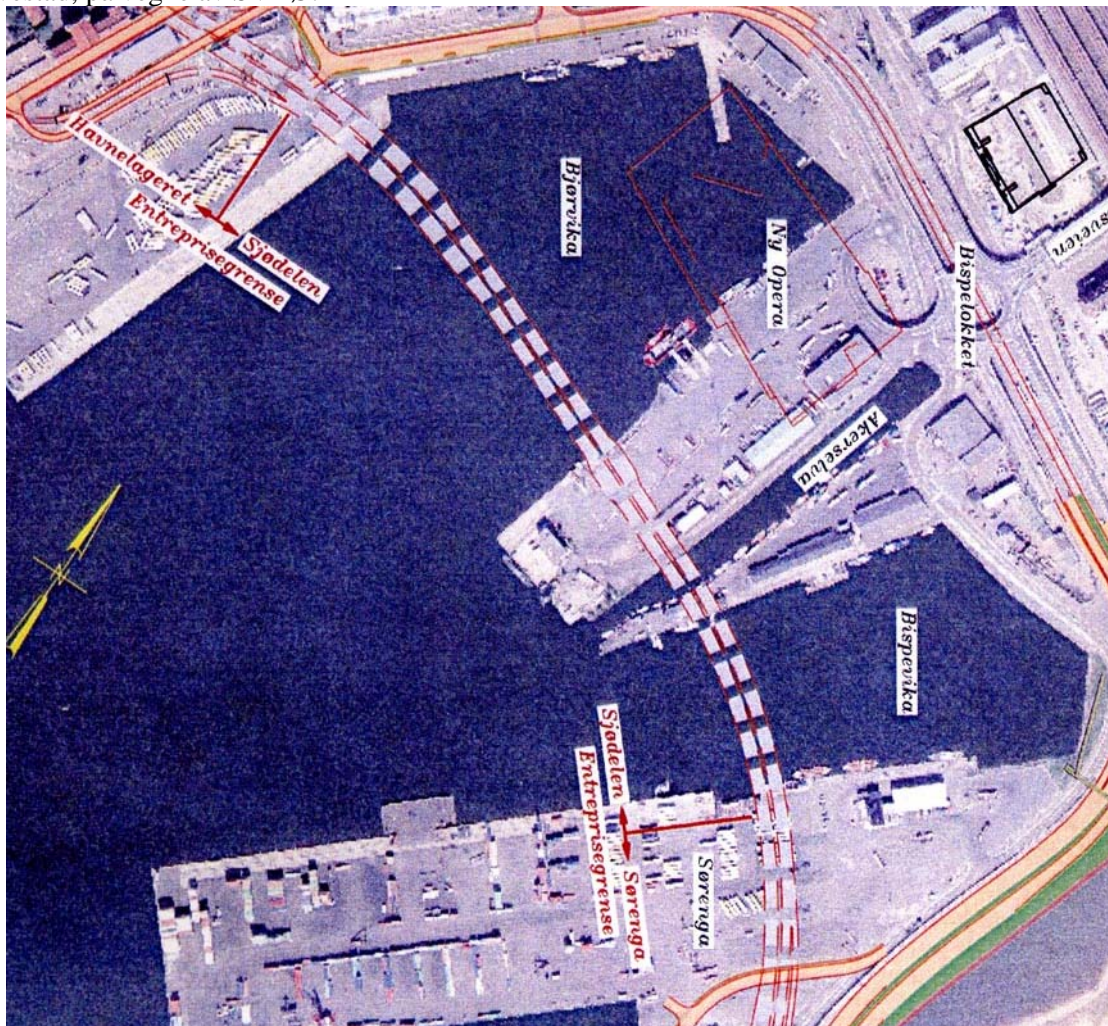
RA: Riksantikvaren

kml: Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50, med endringer, sist av 6. april 2001 nr. 16.

1 Planstatus og gyldighet

Dette dokument er en oppfyllelse av reguleringsbestemmelsenes § 9, punkt 6, i Reguleringsplan for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen, vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003¹, for entreprisene Sjødelen og Havnelageret. Dokumentet er samtidig en plan for oppfyllelse av kml § 9, Undersøkelsesplikt m.v.² for disse entreprisene. Planen omfatter arkeologisk undersøkelse og overvåking av anleggsarbeidene, samt *beredskap for* håndtering av kulturminner som påtreffes undervegs. Planen gjelder ikke for inngrep i, eller undersøkelser iht, kml § 8 eller 14 av, kulturminner som påtreffes undervegs i anleggsarbeidet.

Tiltakshaver for planen er SVRØ. NSM har, iht. Forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven, det faglige ansvaret for oppfyllelsen av kml § 9³. Etter kml § 10 må utgiftene til oppfylling av kml § 9 bæres av SVRØ. Planen skal danne grunnlag for en avtale mellom SVRØ og NSM for gjennomføring av det arkeologiske overvåkingsarbeidet. Denne avtalen skal foreligge godkjent og signert av begge parter før anleggsstart. Entreprisegrensene er angitt på kartet nedenfor. Planen er bindende for partene etter signering og godkjenning fra kulturvernmyndighetene, ved Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo. Planen er utarbeidet av NSM ved Jostein Gundersen og Dag Nævestad, på vegne av SVRØ.



Figur 1: Trasé for senketunnelen med inntegnede entreprisegrenser

¹ Reguleringsplan E 18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Reguleringsbestemmelser § 9 punkt 6. Vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003

² LOV-1978-06-09-50 Lov om kulturminner, sist endret ved LOV-2003-01-31-9: § 9

³ Miljøverndepartementet: Forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven. FOR-1979-02-09-8785. Med endringer, sist av 2004-12-20, gjeldende fra 2005-01-01.

2 Innledning

Senketunnelen mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen, med tilhørende vegsystem skal krysse Oslofjorden fra Havnelageret i vest til Sørenga i øst. Arbeidet med senketunnelen medfører det største inngrepet i sjøbunnsedimenter i et historisk havneområde i Norge noensinne. Anleggsarbeidene er planlagt å starte opp i august 2005, med endelig ferdigstilling i 2011. Det skal graves både på land og under vann, i forurensede og rene masser. I sjøen skal tunnelen ligge godt under dagens sjøbunnsnivå. Byggegroppen skal graves ned til omtrent kote ± 20 meter, med stabile graveskrånninger. Bredden av byggegroppen er beregnet til mellom 70 og 100 meter i toppen. Masseberegninger gir et totalvolum for gravningene på mer enn 800.000 kubikkmeter.⁴

En rekke tidligere utredninger slår fast at tunneltraséen skal etableres i et område som er rikt på kulturminner, og at det ikke er mulig å unngå konflikt mellom tiltaket og disse⁵.

I reguleringsbestemmelsene § 9 pkt 6 til reguleringsplanen for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen, vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003, står det: "Før anleggstart skal det foreligge en plan for arkeologisk undersøkelse og overvåking av gravearbeidene, samt en beredkapsplan for hvordan kulturminner som oppdages skal håndteres. Planen skal sendes kulturvernmyndighetene til uttalelse."⁶

SVRØ har delt senketunnelprosjektet i tre entrepriser, Sørenga, Havnelageret og Sjødelen. NSM har iht. Forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven⁷, ansvar for overvåkningsarbeidet og håndtering av funn i forbindelse med entreprisene Havnelageret og Sjødelen.

NSM har på vegne av, og i samarbeid med, SVRØ laget følgende plan for den arkeologiske overvåkingen av anleggsarbeidene i forbindelse med senketunnelprosjektet. Planen oppfylder kravene i reguleringsbestemmelsene, og ivaretar kulturminneinteressene i de gjeldende entreprisene. Overvåkingen vil hovedsakelig foregå ved visuell inspeksjon av oppgravde masser på stedet, samt ved dykking og inspeksjon av sjøbunnen. I samarbeid med tiltakshaver vil det bli utarbeidet praktiske rutiner for overvåkningsarbeidet som NSM mener ivaretar de faglige kravene på en forsvarlig måte. NSM vil til enhver tid ha personale tilgjengelig til den praktiske overvåkingen i felt, både over og under vann, samt til ivaretagelse av kulturminner som oppdages.

Da en rekke detaljer i fremdriftsplaner, arbeidstider og metoder for anleggsarbeidet ikke er kjent ved utarbeidelse av planen, har NSM valgt å lage en plan for arkeologisk overvåking og beredskap som fokuserer på de ulike aktivitetene som skal gjennomføres.

Det understrekes at denne planen, kun gjelder for det arkeologiske overvåkningsarbeidet og beredskapen for håndtering av funn, ikke for inngrep i, eller undersøkelser iht. kml § 8 eller 14. Konservering og etterarbeid er heller ikke innarbeidet i planen da omfanget av dette, inklusive funnmengder og kompleksitet i materialet, nødvendigvis ikke er kjent.

⁴ Statens Vegvesen 2004: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen – Bjørvikaprojektet (etappe 1). Søknad om mudring, graving og disponering av masser. Mars 2004. side 8ff.

⁵ Blant annet:

Nævestad, D. og Dale, B. 1996: Rapport E18 forbindelsen mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen gjennom Bjørvika og Bispevika. Marinarkeologisk forundersøkelse. Norsk Sjøfartsmuseum 1996.

Skar, B.; Molaug, P. og Tønnesen, T. 1996: E18 mellom Ekeberg tunnelen og Oslotunnelen. Utredning av kulturminner og kulturmiljø. Konsekvensutredning. NIKU Oppdragsmelding 21. Oslo utredning for SVO.

Aas-Jakobsen/ NIKU 2002: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. (Etappe 1) Kulturminner. Fagrapport som grunnlag for reguleringsplan: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003.

Nævestad, D. 2005: E18 forbindelsen, senketunnel mellom Ekeberg tunnelen og Festningstunnelen. Arkeologiske overvåkningsarbeider i sjøen i Bispevika/Bjørvika, gjennomgraving av Paulsenkaia og Nyland-utstikkerne, samt landtak og graving av påkjøringsrampe ved Havnelageret. Preliminær beskrivelse av funnpotensialet, overvåknings- og feltsituasjon, og beredkapsutredninger.

⁶ Reguleringsplan E 18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Reguleringsbestemmelser § 9 punkt 6. Vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003

⁷ Miljøverndepartementet: Forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven. FOR-1979-02-09-8785. Med endringer, sist av 2004-12-20, gjeldende fra 2005-01-01.

3 Områdebeskrivelse – kulturhistorisk bakgrunn

Senketunnelen mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen skal etableres tvers gjennom et av Oslos aller mest sentrale havneområder gjennom mange hundre år. Fra Oslos tidligste historie på 1000-tallet var antageligvis munningen av Alna- elva det mest brukte havneområdet. Arkeologiske undersøkelser i Gamlebyen viser imidlertid en tidlig ekspansjon nordover og utover langs stranden mellom Alna og Hovinbekken, med bolverk og brygger ut i det langgrunne området. Selv om disse områdene ligger langt innenfor traséen for senketunnelen, viser Magnus Lagabøtes bylov fra 1276 at også andre deler av havna måtte tas i bruk som oppankringsplass for store og små fartøyer:

*"Alle de kjøpmenn som kommer til Oslo (...) legger der til bryggene som de leier hus av men straks lasten er utlosset skal skipet legges opp på havnen og således gi plass for dem som kommer med ladning."*⁸

Da byen vokste frem fantes det ikke kai plass med god seilingsdybde for større fartøyer. Det er derfor rimelig å anta at stadig mer av lasting og lossing foregikk med mindre farkoster mellom brygger og skip, mens disse lå til ankers eller fortøyd til mer eller mindre faste innretninger ute i havnebassenget. Utløpet av Akerselva antas å ha vært særlig attraktivt da man her også kunne kvitte seg med pælemarken som ikke tåler det lave saltinnholdet i brakkvannsbeltet.

Fra borgerkrigstida kjenner vi til dramatiske hendelser i byens havneområde: Under ett av de mange angrepene på byen, kommer angriperne mot byen fra Hovedøya. Bymennene kommer seg ned til skipene, men vinden er sterk, og de driver ned på grunna i nord og blir sittende fast i leira. Angriperne tar 4-5 handelsskip som ligger ved bryggene, setter dem i brann, og slipper dem med vinden mot de grunnstøtte. Bymennene kommer seg unna i siste øyeblikk, reddet av flo, og avtagende vindstyrke. Brannskipene har antagelig brent ned til vannlinja, og deretter sunket.

Akershus festning ble påbegynt av Håkon 5, antagelig mellom 1299 og 1304. Den var allerede i 1308 en sterk borg, som kunne motstå angrep fra den svenske hertug Erik. I middelalderen var det et omfattende borganlegg på høyde med datidens krav. Havna i Bjørvika, i le av Akershusneset har betjent trafikken til og fra festningen, og hatt en viktig betydning, ikke minst under bygningsarbeidene ved festningen. Blant annet har store mengder stein og kalk kommet sjøveien, foruten en lang rekke andre handelsvarer og forsyninger.

I hundreårene etter reformasjonen har Oslo hatt en betydelig landvinning på bekostning av sjøarealene. Sagbruksnæringen, med sine store biproduksjon av flis som gikk rett i elva, førte til at selve munningen av Akerselva ble grunnere og grunnere, samtidig som skipsutviklingen krevde større seilingsdybde. For å kompensere mot dette ble elveløpet presset inn i et smalere løp for å opprettholde hastigheten på vannet og hindre oppgrunning. Dette ble gjort ved hjelp av pælerækker, laftekasser og ballastskjerner. På malerier og kart fra 16- 1800-tallet kan vi følge deler av denne utviklingen, med stadige utfyllinger og utbygginger i takt med byens økonomiske utvikling og ekspansjon⁹.

Trelastindustrien hadde også behov for store arealer til stabelplasser så nært elvemunningen som overhodet mulig, og var en pådriver for å ta i bruk disse til brygger lagerplasser og kaiutstikkere. I løpet av noen få hundre år blir derfor dagens svært karakteristiske elvemunning med to markante utstikkere skapt.

Langs vestsiden av Bjørvika hadde man opprinnelig planer om å grave ut en kanal på innsiden av festningen med utløp i vest. Planene ble aldri gjennomført, og mesteparten av dagens landområde ble fylt opp i årene mellom ca 1670 og 1710¹⁰. Det såkalte "Sadelmakerhullet" holdes imidlertid åpent

⁸ Magnus Lagabøtes nyere bylov, VI.15

⁹ Se blant annet arkitekt Conings maleri av Bjørvika og Bispevika fra 1690- årene, og et kart fra år 1700. Begge gjengitt i: Sprauten, Knut 1992: "Oslo bys historie bind 2. Byen under festningen" hhv s. 152 og 170; samt "Carte von Agershuus" fra tidlig 1700- tall, Statens kartverk: Landkartsamlingen, Kristiania nr 7.

¹⁰ Schia, Erik (ed) 1981: "Fra Christianias bygrunn" Riksantikvarens skrifter nr. 4. s. 284-285.

som havnebasseng med lassting og lossing helt til 1907, da det fylles igjen for å gi plass til jernbanen som strekkes rundt Akershus.

4 Utvalg av tidligere skipsfunn, arkeologiske undersøkelser og relevante funn i havneområdet.

De eldste sikre skipsfunn fra Oslos havneområder stammer fra Sørenga. Her ble det i hhv 1971 og 1992 funnet til sammen minst fire fartøyer, hvorav tre er bygget i første halvdel av 1300- tallet. Dette har vært midels store fraktestartøyer av eik, som sank eller ble senket på 1400- tallet ved siden av en stor laftekasse ute i havnebassenget¹¹. Ved mudring i havna er det også gjort funn fra middelalder ved flere anledninger¹².

Ved arbeidene med Jernbanetorget's T-bane stasjon ble det i 1965 funnet restene av et 15- 1600- talls fraktestartøy¹³, og i 1994 ble det funnet to fartøyer fra midten av 1600- tallet ved Tomtekaia 21, nesten 2 meter under normalnull¹⁴. Senere har det også blitt påtruffet minst tre fartøyer ved arbeidet med EuroParks garasjeanlegg ved Sentralbanestasjonen. Alle disse vrakene er funnet godt inne på det som i dag er landområder. Det er imidlertid rimelig å anta at også nåtidens havnebasseng rommer en rekke skip og båter, noe som har blitt bekreftet ved de seneste årenes arbeider på Opera- tomte. Her har restene etter et stort arbeidsfartøy fra midten av 1700- tallet, samt en mindre småbåt fra tidlig 1800- tall, blitt funnet.

Undersøkelsene på Opera- tomte viser også at det er kulturlag til stede i sjøbunnen i dagens havnebasseng. En rekke funn av blant annet glass, keramikk, porselen, bein, lær og tre, viser at bevaringsforholdene her er svært gode. Analyser av borreprover fra havnebassenget viser at avsetninger fra middelalder også er til stede opptil fire meter nede i bunnsedimentene i Bjørvika og deler av Bispevika, samt under sagflislagen ved Akerselvas munning¹⁵.

På land er det i Revierstredet tidligere påvist sjøbunnslag i forbindelse med Norges Banks nybygg. Befaringer i 2004 og 2005 viser at slike kulturlag også er til stede på land i nærområdene til Havnelageret, i form av rester av pæler, læravfall og keramikk ca 3 meter under dagens Tollbugate¹⁶, samt i trasé for fjernvarme ved Tollboden.¹⁷

5 Norsk Sjøfartsmuseums vurderinger

Arbeidet med senketunnelen medfører det største inngrep i bunnsedimentene i et historisk havneområde i Norge noen sinne. I et så sentralt havneområde som senketunnelen skal etableres i, er det klart at det finnes svært mange fysiske spor etter menneskelig aktivitet. Skipsfunn, deler av slike, last, utrusting og annet som har vært ombord, vil erfaringsmessig samles i havnebasseng som brukes hyppig. Disse sporene er svært viktige kilder for Oslo bys historie og utvikling gjennom mange hundre år. Skipsfunn og havnefunn forteller ofte om helt andre sider av forhistorien enn skriftlige kilder fra samme periode, og både eksotiske handelskontakter og det daglige livet på havna vil kunne gjenspeiles i materialet.

Rester etter alle de vellykkede seilasene, uavhengig om det har vært med handel, persontransport, fiske og fangst, krigføring eller annet som formål, gjenspeiles ofte bare der skipene har ankret opp. Matrester, søppel, ballast, brekkasje og personlige eiendeler har blitt mistet eller kastet over bord. I motsetning til på land, hvor mistede eller kastede gjenstander kan bli plukket opp, gjenbrukt og etter hvert bli veldig fragmentert før de havner jorda, vil gjenstander som er mistet eller kastet i vannet ofte

¹¹ Schia, Erik 1995: "Oslo innerst i Viken"

¹² Grieg, Sigurd 1933 "Middelalderske byfund fra Bergen og Oslo" s. 245-247, 336.

¹³ Christensen, A.E. og Svein Molaug 1966: "Båtfunnet i Jernbanetorget's stasjon" i Norsk Sjøfartsmuseums årbok 1965.

¹⁴ Bækken T.A. & Molaug P.B 1998: *To båtvrak fra 1600-tallet. Arkeologiske utgravninger på Sørenga i Oslo.* NIKU Oppdragsmelding 71. Oslo.

¹⁵ Nævestad, D. og Dale, B. 1996: "Rapport, E18 forbindelsen mellom Oslotunnelen og Ekeberg-tunnelen gjennom Bjørvika og Bispevika."

¹⁶ Befaring i byggegropa ved Norsk Sjøfartsmuseum / Nævestad 2004.11.10

¹⁷ Befaring Norsk Sjøfartsmuseum, Nævestad/ Engen 2005.04.29

være hele eller nesten hele. Utbredelsen og sammensetningen av funnførende sjøbunnslag vil klart gjenspeile de ulike aktivitetsområdene i Oslos havn. Over tid vil disse endres og flyttes, avhengig av en rekke faktorer som vil kunne spores i det arkeologiske materialet. Den arkeologiske overvåkingen av arbeidene på Operatomta viser at funnførende sjøbunnslag er til stede i store deler av dette området. Det er ingen grunn til å tro at dette ikke gjelder for senketunneltraséen også. Når det påvises kulturlag eldre enn 100 år i havner, det vil si klare fortetninger av gjenstandsmateriale, oftest med påvisbare fyllskift er det som avgjør om kulturlagene omfattes av kml hvorvidt de stammer fra sjøfart og maritim virksomhet eller ikke. Det foreligger flere eksempler på etablert forvaltningspraksis på dette området.¹⁸ Etter NSMs faglige skjønn vil slike kulturlag både ved Operatomten og i trasé for senketunnelen omfattes av kml § 14.

Skipsfunn og deler av slike, er viktige kulturhistoriske kilder, blant annet til kunnskap om tekniske, økonomiske og kulturelle endringsprosesser. Skip og skipskonstruksjoner blir sett på som de mest avanserte teknologiske produktene mennesket har bygget gjennom det aller meste av vår historie, og konstruksjonsdetaljer kan gjenspeile det ypperste av sin tids teknologi. Skipstyper og konstruksjoner er også svært tids- og stedbundne, og selv små detaljer kan vitne om handel eller sjøfartskontakter over lange avstander. I tillegg vil et skipsvrak med full last og tilbehør representere et frossent øyeblikk av historien, og fortelle detaljer om dagligliv og sjøfart som ikke finnes i skriftlige kilder. Skipsvrak inneholder også svært ofte rester og spor etter aktiviteter og varer som ikke lenger finnes andre steder. Råvarer og fødevarer er funnkategorier som er med på å sette skipsvrak i en særstilling som vitenskapelig kilde.

Ved tidligere gravinger i Oslos havneområder er det gjort en rekke skipsfunn, senest ved undersøkelsene av Operatomta i 2003 og 2004. Undersøkelser av havneområder andre steder i Norge og Europa viser tilsvarende funn.

Faste installasjoner i et havneområde er i tillegg til den lokale topografien, med på å sette de fysiske rammene for havne- og sjøfartsaktivitetene. Spor etter slike gir oss samtidig tolkingsrammer og stratigrafisk kontroll som er nødvendig for å kunne komplettere kunnskapen om historien på en god og effektiv måte. Særlig rundt selve Akerselvas munning vil sporene etter faste installasjoner være mange, men også i andre deler av havnebassenget, foruten ved Havnelageret og Sørengkaia, vil en ventelig påtreffes slike. Den ekspansive utbyggingen rundt Akerselvas munning, særlig fra 1600-tallet og fremover, er et av havne- og sjøfartsbyen Oslos mest fremtredende menneskeskapte trekk. Selve munningen er flyttet nesten 500 meter utover fra sin naturlige plassering. De enorme massene med sagflis ført ut i elva, og menneskets forsøk på å kontrollere disse, har ført til en helt spesiell situasjon. Mens geologisk avsatte løsmasser i en elvemunning, som sand, grus og leire, sorteres etter kornstørrelse og vekt, vil sagflisen deponeres i et helt annet mønster. Sagflis vil etter hvert synke når den er vanntrukket nok, der strømmen ikke lenger fører den bort fra elva. En slik sedimentbanke vil avsettes med en forholdsvis bratt vinkel i front. Her vil massene være forholdsvis ustabile og utsatt for ras, grunnbrudd og utglidninger. Slike utglidninger kan føre til at "nytt" materiale fra toppen av banken sklir nedover skråningen og blir avsatt tett ved langt eldre lag. Undersøkelser NSM har gjort i Larvik havn viser eksempler på dette¹⁹.

NSM kjenner til at deler av Oslo havn har blitt mudret for å nå god seilingsdybde en rekke ganger. Enkelte steder, blant annet helt innerst i Bispevika, har disse mudringene sannsynligvis fjernet alle kulturhistoriske spor på, og i, sjøbunnen. Store deler av områdene som vil bli berørt av senketunnelen er imidlertid ikke tidligere mudret, eller ligger så dypt at mudringer ikke har fjernet alle avsetninger. Erfaringene fra Operatomta viser også at mudringene, særlig de eldre, har vært svært ujevnt utført, og at det ligger igjen "lommer" med urørte funnførende lag i områder hvor mye er mudret bort. Erfaringer fra andre havneområder viser også at større konstruksjoner som skipsvrak har vært til

¹⁸ f eks RA 2001: *Dispensasjon fra kml § 14. tillatelse til inngrep i kulturlagsområde II. Bratsberg Brygge, Porsgrunn.*

¹⁹ Nymoen, P 1998: *Reguleringsplan for Larvik indre havn. Konsekvensutredning for kulturminner.*

Arkeologiske registreringer under vann i planområdet

hinder for at mudring har blitt utført på en, for seilingsdybdens del, vellykket måte. Under Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia har det aldri tidligere vært mudret, og borreprover viser en tilsvarende situasjon for søndre deler av Bispevika, samt flere andre steder²⁰.

Senketunnelen mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen representerer bokstavelig talt et nesten 1 km langt og 70-100 meter bredt tverrsnitt gjennom Oslos havne- og sjøfartshistorie, og dermed helt sentrale deler av byens og hele landets kulturhistorie. Det synes klart at senketunnelprosjektet vil komme i konflikt med viktige kulturminner i havna. Vi anser videre at det, i dette spesielle tilfellet, ikke vil være metodisk mulig å gjennomføre en arkeologisk gransking som ledd i en eventuell dispensasjon fra kml før prosjektstart. Samtidig må det presiseres at ovennevnte funnpotensial representerer en helt unik mulighet til å skaffe til veie ny kunnskap om Oslo bys historie og utvikling. En arkeologisk overvåking av anleggsarbeidene, med en vitenskapelig undersøkelse og dokumentasjon av kulturminnene, vil tilgjengeliggjøre et omfattende og nytt materiale med forventet høy kildeverdi.

Til sist bør også Bjørvikas spesielle posisjon i dag nevnes; Senketunnelen under Bjørvika har vært en del av Oslo kommunes fjordbyvisjon siden 1982. Fjordbyen er prosjektet hvor Oslo kommune ønsker å frigjøre dagens arealer ut mot sjøen og benytte disse til fremtidsrettet byutvikling med boliger, rekreasjon og næring på en slik måte at byen åpnes mot fjorden.²¹

Der den historiske aktiviteten i havnene må forstås som en integrert del av hverdagslivet i byen, oppleves moderne industrielle havner som lukkede og utilgjengelige. Gjennom fjordbyprosjektet kan man hevde at havna gjenåpnes for byboerne, men med fokus på fritid og rekreasjon, ikke sjøfart og handel som den historiske havna representerte. Det er av kulturhistorisk interesse å understreke historiske paralleller og brudd mellom dagens (postindustrielle) og historiens Bjørvika illustrert av den historiske utviklingen av havna gjennom 1000 år. I dag representerer fjordbyen et prosjekt med åpenhet mot verden både fysisk og kulturelt, og det er verdifullt å kunne illustrere at en slik åpenhet også har preget Bjørvika i tidligere tider. Kulturelle aktiviteter i Bjørvika, for eksempel operaen og ikke minst en eventuell flytting av Kulturhistorisk Museum hit²², vil kunne dra vekslere på kunnskap og aktiviteter i kjølvannet av det arkeologiske prosjektet i forbindelse med senketunnelen. Prosjektet vil kunne gi området nødvendig historisk og materiell forankring.

I reguleringsplanen for E 18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen, vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003, er det i den utdypende saksfremstillingen et eget underkapittel om kulturminner. Her står det:

*"Kulturminnene er ikke til hinder for gjennomføring av anlegget, men under gjennomføringen kreves det arkeologisk overvåking og en beredskapsplan som trer i kraft ved funn."*²³

Kravet om overvåking gjentas for både Sørengaområdet, sjøområdet mellom Sørenga og Havnelageret, og Havnelageret med omgivelser.

6 Faglige problemstillinger og prioriteringer

I det arkeologiske overvåkingsarbeidet ønsker NSM å ha et overordnet faglig fokus på helhetskunnskap, og - forståelse, av Oslos havne- og sjøfartshistorie over tid. Den kronologiske og romlige utbredelsen av funnførende sjøbunnslag, skipsfunn og faste installasjoner blir dermed hovedfokus for det arkeologiske overvåkingsarbeidet. I praksis betyr dette at det vil gjøres faglige prioriteringer underveis i arbeidet som fokuserer på utstrekning og en representativ sammensetning, fremfor totalinnhold og enkeltgjenstander. Sammenhengen mellom de ulike kulturminnene vil være i fokus under hele overvåkingsarbeidet, og en nøyaktig stedfesting av de ulike elementene blir derfor svært viktig.

²⁰ Nævestad, D. og Dale, B. 1996: " Rapport, E18 forbindelsen mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen gjennom Bjørvika og Bispevika."

²¹ Oslo kommune – Fjordbykontoret: http://www.prosjekt-fjordbyen.oslo.kommune.no/om_fjordbyen/

²² <http://www.khm.uio.no/bjorvika/>

²³ Reguleringsplan E 18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Kapittel 1.8.3 Kulturminner. Vedtatt av Oslo bystyre 18. juni 2003

Videre ønsker NSM å fokusere spesielt på området rundt Akerselvas munning, med Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og selve elveløpet. Dette er helt sentrale menneskeskapt elementer i landskapet som må få den viktige plassen de fortjener i Oslo bys historie.

Ved funn av skipsvrak eller andre elementer som krever egen behandling etter kml, vil faglige problemstillinger og prioriteringer tilpasses det enkelte kulturminnet. Et båtfunn, komplett med last og tilbehør, krever annet fokus enn for eksempel utrangerte fartøyer senket som fundament for faste installasjoner.

7 Organisering

7.1 Bemanning - stab

NSM har, som et utgangspunkt, organisert arbeidet med senketunnelen i et eget prosjekt, med fast ledelse på to personer, og en prosjektstab av varierende størrelse. Organisasjonen, inklusive ledelse, må, når NSM finner det nødvendig, tilpasses situasjonen og det reelle behovet som prosjektet til enhver tid har. Dette innebærer at oppgaver til enkeltpersoner vil måtte kunne endres. Slik tidsplanen og arbeidet er beskrevet av SVRØ ved utarbeidelse av planen, synes det klart at behovet for overvåking vil variere gjennom prosjektperioden. For å sikre en faglig forsvarlig og så effektiv overvåking som mulig, ønsker NSM kontinuitet i grunnstammen av prosjektstaben. Dette kan innebære kortere eller lengre "dødperioder". For å snu en slik situasjon til noe positivt, vil NSM sørge for en så fleksibel stab som mulig mht ulike arbeidsoppgaver i prosjektet. Dokumentasjon, konservering og katalogisering av det arkeologiske gjenstandsmaterialet vil måtte foregå delvis parallelt med overvåkingsarbeidet. Erfaringene fra arbeidet med Operatomta viser imidlertid at det vil akkumuleres et "etterslep" i dette arbeidet, som følge av svært varierende funnmengder over tid. Arbeidet med dette vil dermed få prioritet i perioder hvor overvåking i felt er nedprioritert eller ikke nødvendig. NSM ønsker også å bruke det samme mannskapet til arbeidet med for eksempel skipsfunn som måtte dukke opp og som krever innsats ut over det planlagte overvåkingsarbeidet. I lengre "dødperioder" kan det være aktuelt å ta deler av staben ut fra prosjektet for å jobbe med andre oppgaver hvis NSM har mulighet og behov for det.

For å sikre at prosjektet har en faglig forankring også ut over prosjektledelsens vurderinger, vil NSM opprette en rådgivende gruppe av andre fagpersoner. Prosjektledelsen vil dermed kunne støtte seg på en bredere faglig vurdering mht ulike prioriteringer og faglige vinklinger underveis. Sammensetningen av gruppen er ikke endelig bestemt, men det er klart at arkeologer fra andre institusjoner enn NSM vil delta.

7.2 Fasiliteter

For å gjennomføre overvåkingsprosjektet på en mest mulig effektiv og faglig forsvarlig måte, er det satt av et egnet areal til arkeologisk arbeid i nærheten av anleggsområdet. Her skal det etableres kontorfasiliteter og et funnmottak med lokaler for grunnleggende funndokumentasjon og førstehåndskonservering. I tilknytning til lokalene er det satt av et område hvor både løsmasser og konkrete funn kan undersøkes nærmere under kontrollerte forhold, samt mellomlagres ved behov. Her vil det etableres telthaller, vanntanker og andre fasiliteter etter behov. Området vil være base for alle de arkeologiske arbeidene i NSMs regi som skjer i forbindelse med senketunnelen. I tillegg vil NSM ved behov disponere lagerlokaler i områder som vil disponeres av byggherre i forbindelse med prosjektet. Kontorfasiliteter med tilhørende funnmottak og utstyr skal være etablert av SVRØ og entreprenør før anleggsoppstart for at NSM skal kunne utføre den arkeologiske overvåkingsjobben.

8 Aktivitetsbeskrivelse/ plan for arkeologisk overvåking

En rekke detaljer som har betydning for det arkeologiske overvåkingsarbeidet er ikke klarlagt ved utarbeidelse av denne planen. Dette gjelder spesielt entreprenørs valg av gravemetode for de ulike prosessene, arbeidstid og detaljer i fremdriftsplanen. Videre er det klart at behovet for en effektiv fremdrift i hele prosjektet kan bety at entreprenør velger å jobbe ut over normalarbeidstid, og/ eller i

flere områder parallelt. NSM har derfor valgt å lage en plan for det arkeologiske overvåkingsarbeidet som fokuserer på de ulike aktivitetene som skal gjennomføres. Bemanningen i prosjektet vil derfor være avhengig av hvilke aktiviteter som til enhver tid skal gjennomføres, arbeidstid (f.eks normalarbeidstid eller skiftarbeid), og om flere aktiviteter skal gjennomføres samtidig (evt flere enheter innenfor en og samme aktivitet).

8.1 Mudring/ graving av masser under vann - Sjødelen

SVRØ har delt mudring/ graving av masser under vann i entreprisen Sjødelen i hhv mudring av forurensede masser, og graving av rene masser/ leire. Dette skillet baserer seg på innholdet av forurensing i massene. Mektigheten av de forurensede massene oppgis å variere fra 0,2 til 2 meter i Bjørvika, og fra 0,6 til 1,4 meter i Bispevika, med et anslått totalvolum på 52.000 m³²⁴ Dette skillet har ikke en parallell når det gjelder potensialet for konflikt mellom mudringen/ gravingen og eventuelle kulturminner under vann. Planen behandler derfor disse to prosessene under ett.

NSM anser at det er et potensiale for konflikt mellom tiltaket og kulturminner under vann i hele området som omfattes av mudring og graving av masser under vann i forbindelse med senketunnelprosjektet. NSM skal overvåke alle deler av mudring/ gravearbeidene under vann med eget personale der NSM finner det nødvendig. Avgjørelsene om i hvilke områder det ikke vil være nødvendig med direkte overvåking må tas underveis i arbeidet, og vil basere seg på observasjoner og tolkinger som gjøres på stedet.

En stor andel av massevolumet ved graving under vann i entreprisen Sjødelen er glasial leire, og sedimenter avsatt før en kan regne med menneskelig aktivitet i området. Da disse massene sannsynligvis ikke inneholder kulturminner mener NSM at det ikke er behov for overvåking av gravingen av disse. Ved prosjektoppstart er det imidlertid ikke klarlagt hvor grensen mellom disse massene og overliggende lag med et mulig innhold av kulturminner går. SVRØ og entreprenør vil derfor legge opp til en gravemetode hvor det graves lagvis ned til dette skillet over hele traseen. Videre vil det parallelt med anleggsoppstart gjøres forsøk på å kartlegge denne overgangen gjennom analyse av gamle borreprøver, evt supplert med nye etter behov. Formålet med dette er å gi SVRØ og entreprenør større frihet til produksjonshastighet for de glasiale massene, og begrense den arkeologiske overvåkingen til de delene av massene hvor det er et potensiale for konflikt med kulturminner.

NSM vil i samarbeid med SVRØ og entreprenør utarbeide rutiner for overvåkingen som gir NSMs personale direkte og uhindret tilgang til oppgravde masser der disse kommer opp fra vannet. Dette innebærer blant annet at det ikke vil bli brukt lektre eller andre innretninger hvor oppgravde masser blir "skjult" under dekk eller i tett tank. Videre vil det heller ikke bli brukt mudrings-/ gravingsutstyr som kverner opp massene, eller unødvendig påfører skade på eventuelle kulturminner som graves/ mudres opp. NSMs personale vil ha tilgang til å gå igjennom massene som kommer opp, og skille ut eventuelle løsfunn av kulturminner. Ved behov vil oppgravde masser fraktes til et dertil egnet område hvor NSM vil kunne gjennomgå disse mer grundig. Ved mistanke om påtreffing av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner, skal SVRØ varsles, og arbeider på stedet midlertidig stanses. Personale fra NSM skal undersøke funnstedet nærmere ved hjelp av egne dykkere. SVRØ skal i samarbeid med NSM avgjøre når, og om, arbeidet på stedet kan starte opp igjen. Se kapittel 9 for prosedyrer ved påtreffing av kulturminner som nevnt i kml §§ 4 eller 14.

8.2 Graving gjennom Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og Sørengkaia

Graving gjennom de ulike utstikkerne og kaiene i forbindelse med senketunnelprosjektet vil i begynnelsen være "tørr" graving. Ved graving dypere enn vannlinjen vil man måtte regne med inntrenging av vann. NSM skal overvåke alle deler av gravingen gjennom Bjørvikautstikkeren,

²⁴ Statens Vegvesen 2004: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen – Bjørvikaprojektet (etappe 1). Søknad om mudring, graving og disponering av masser. s. 30.

Paulsenkaia og Sjørengaia i forbindelse med entreprisen Sjødelen. NSM vil i samarbeid med SVRØ og entreprenør utarbeide rutiner for overvåkingen som gir NSMs personale direkte, uhindret og sikker tilgang til byggegropen gjennom utstikkerne og kaiene, samt massene som graves opp av disse. NSMs personale vil ha tilgang til å gjennomgå alle oppgravde maser og skille ut eventuelle løsfunn av kulturminner, samt undersøke selve byggegropen når man finner dette nødvendig. Ved behov vil oppgravde masser fraktes til et dertil egnet område hvor NSM vil kunne gjennomgå disse mer grundig. Ved mistanke om påtreffing av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner, skal SVRØ varsles, og arbeider på stedet midlertidig stanses. Personale fra NSM skal undersøke funnstedet nærmere. SVRØ skal i samarbeid med NSM avgjøre når, og om, arbeidet på stedet kan starte opp igjen. Se kapittel 9 for prosedyrer ved påtreffing av kulturminner som nevnt i kml §§ 4 eller 14.

8.3 Graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret

Gravingen på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret vil delvis foregå i masser som er oppfylt i nyere tid. Behovet for overvåking av alle deler av gravingen er ikke nødvendig her. Imidlertid vil også deler av gravingen foregå i områder hvor det er et stort potensiale for konflikt mellom anleggsarbeidet og kulturminner under bakken. NSM vil derfor overvåke de delene av gravingen i forbindelse med Revierkaia og entreprisen Havnelageret hvor vi mener det er et potensiale for påtreffing av kulturminner, inklusive eventuelle forgravninger for spunt hvis dette er nødvendig. Gravingen vil i all hovedsak være "tørr", og NSM vil i samarbeid med SVRØ og entreprenør utarbeide rutiner som gir NSMs personale direkte, uhindret og sikker tilgang til byggegrop og oppgravde masser. NSMs personale vil ha tilgang til å gjennomgå alle oppgravde maser og skille ut eventuelle løsfunn av kulturminner, samt undersøke selve byggegropen når man finner dette nødvendig. Ved behov vil oppgravde masser fraktes til et dertil egnet område hvor NSM vil gjennomgå disse mer grundig. Ved mistanke om påtreffing av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner, skal SVRØ varsles, og arbeider på stedet midlertidig stanses. Personale fra NSM skal undersøke funnstedet nærmere. SVRØ skal i samarbeid med NSM avgjøre når, og om, arbeidet på stedet kan starte opp igjen. Se kapittel 9 for prosedyrer ved påtreffing av kulturminner som nevnt i kml §§ 4 eller 14.

8.4 Spesielle forhold

Vinter, frost og kulde

Anleggsarbeidet, inklusive mudring/ graving under vann, er planlagt å foregå også gjennom vinterhalvåret. Kulde og frost kan være direkte skadelig for kulturminner. I tilfeller der NSM mener at videre mudring/ graving er uforsvarlig i forhold til frostsprengning og liknende skader på eventuelle kulturminner, vil arbeidet på stedet måtte stoppes. Videre må det påregnes økte utgifter til både overvåking, utstyr og konservering dersom det påtreffes kulturminner i vinterhalvåret. Eksempelvis vil vanntrukket treverk ikke kunne utsettes for frost verken under transport eller lagring, uten at dette tar skade. Pumper og annet vannførende utstyr kan fryse, og lysforholdene for fotografering utendørs er langt dårligere enn for resten av året.

Arbeidsforholdene kan erfaringsmessig også være et problem om vinteren. Is og glatte arbeidsflater kan utsette NSMs personale for unødvendig risiko, og SVRØ og entreprenør må kunne påregne forsinkelser i fremdriften på spesielt kalde dager.

Dårlig sikt

Mudring/ gravearbeidene under vann, samt ved vanninntrenging til byggegropen gjennom kaiene og utstikkerne, vil medføre dårlige sikt- og dykkeforhold. Det er imidlertid klart at effektivt arbeid under vann er avhengig av forholdsvis gode siktforhold. Spesielt ved påtreffing av kulturminner under vann kan det være nødvendig å utbedre disse. På hvilken måte dette eventuelt skal gjøres må avgjøres særskilt for hvert enkelt tilfelle. "Klarsiktgardiner" og plexiglasstanker er blant metodene som kan være aktuelle. Hvis siktforholdene ikke lar seg utbedre på en effektiv måte, kan det bli aktuelt å ta i bruk andre metoder for dokumentasjon/ oppmåling, som f.eks multistråleekkolodd.

Forurensing

Store deler av arbeidene med senketunnelen vil foregå i forurensede masser. Da NSMs personale vil være i direkte fysisk kontakt med massene som graves opp vil NSM i samarbeid med SVRØ og entreprenør utarbeide metoder, rutiner og utstyrsbruk som ikke utsetter NSMs personale for unødig risiko. Dette gjelder både ved selve gravingen, gjennomgang av masser, dykking, rengjøring og konservering av funn/ gjenstander. Prøver av massene vil bli kontrollert av kontrollansvarlig for miljø hos SVRØ. Det er for prosjektet utarbeidet en kontrollplan for ”Kontroll og oppfølging av forurensing på land og i sjøen”, som er oversendt SFT. Av denne fremgår det blant annet at de som skal arbeide på anlegget skal gjennomføre en opplæring som omfatter:

- Hvordan man kan eksponeres for forurensing
- Hva slags typer forurensing som er påvist i massene/ sedimentene
- Hvordan man kan beskytte seg for forurensing

Videre stilles det krav om personlig verneutstyr, inklusive gassmaske, knyttet til en rekke arbeidsoperasjoner. SVRØ skal sørge for at opplæringen tilpasses NSMs spesielle arbeidssituasjon. Alt personale tilknyttet NSMs arbeid skal gjennomføre opplæringen før arbeid på anlegget kan skje. Dette innebærer at evt nytt personale tilknyttet overvåkingen, eller ivaretagelsen av kulturminner, som kommer inn i prosjektet på et senere tidspunkt, må gjennomføre opplæring før arbeid starter.

Intertransport

På grunn av et travelt anleggsområde, ulike entrepriser, og miljømessige hensyn, vil NSM ha personale i arbeid på flere ulike steder samtidig. Avstandene mellom disse stedene vil kunne medføre forholdsvis lang tid til transport av ressurser, utstyr og funn. Dette vil i perioder kunne føre til mindre effektivitet og fleksibilitet i arbeidet enn ønskelig fra både NSM og SVRØs side. NSM kan ikke lastes for forsinkelser eller andre heftelser i fremdriftsplanen som følge av dette.

9 Beredskapsplan for skipsfunn og kulturminner påtruffet underveis i anleggsarbeidet

9.1 Løsfunn av kulturminner underveis i overvåkingsarbeidet

NSM regner med at det vil påtreffes store mengder løsfunn av kulturminner underveis i overvåkingsarbeidet. Dette vil typisk være enkeltgjenstander hvis kontekst er uklar, eller ikke kan sies å være en del av et sammenhengende funnførende lag. Disse vil likevel kunne inneha høy kildeverdi, og være vernet etter bestemmelsene i kml. NSM vil i samarbeid med SVRØ og entreprenør utarbeide rutiner som gjør det mulig å samle inn og ta vare på løsfunn underveis i overvåkingsarbeidet. Dette innebærer blant annet rutiner for stedfesting av funn, fremgraving av funn fra løsmasser, transport av funn fra utgravingsplass til funnmottak og sikring av funn som krever spesiell behandling. SVRØ og entreprenør må regne med at innsamling av løsfunn underveis i overvåkingsarbeidet vil kunne medføre helt eller delvis stans i anleggsarbeidet i perioder, samt et lavere tempo på selve gravingen der NSMs personale finner dette nødvendig. Løsfunn av kulturminner krever ikke en dispensasjonssøknad fra kml. Se neste underkapittel for funn hvor dette er påkrevd.

Ved akkumulering av store mengder løsfunn over tid, kan det bli aktuelt med en bemanningsøkning for å kunne ivareta dette på en faglig forsvarlig måte, selv om NSM håper at dette kan løses med den allerede tilstedeværende bemanningen. Kostnadene ved en slik eventuell bemanningsøkning må iht. kml § 10 bæres av tiltakshaver.

9.2 Funn av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14

Ved mistanke om, eller sikre funn av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14, skal alt arbeid på stedet stanses umiddelbart. NSM skal undersøke funnstedet

nærmere, enten i byggegrop ved tørr graving, eller ved hjelp av dykkere ved graving under vann. NSM vil forsøke å avklare hva slags funn det er snakk om, og dets utstrekning og omfang. Til denne oppgaven vil det kunne være behov for ytterligere graving/ frilegging ved hjelp av en rekke ulike metoder. Der det er mulig skal entreprenør bistå i dette arbeidet, og i andre tilfeller kan bruk av arbeidsdykkere eller NSM's eget personell være aktuelt. NSM skal i samarbeid med SVRØ og entreprenør søke å finne metoder for dette arbeidet som er mest mulig effektive, samtidig som hensynet til det enkelte kulturminnet skal veie tyngst.

Entreprenør kan fortsette mudring/ graving utenfor en for hvert enkelt tilfelle avklart sikkerhetssone, dersom dette ikke medfører risiko for NSMs personale. Da en må regne med at slikt parallelt arbeid vil medføre dårligere siktforhold, må det gjennomføres tiltak som utbedrer disse til et, for NSM, akseptabelt nivå.

Ved funn av kulturminner i graveskråninger skal SVRØ og entreprenør sikre at skråningene er stabile. Dette gjelder også ved behov for ytterligere graving i skråningene for å avdekke kulturminner.

Ved funn av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14, vil det være behov for en dispensasjon fra kml før anleggsarbeidet på stedet fortsetter. For hvert enkelt tilfelle vil det derfor utarbeides en egen prosjektplan med tilhørende budsjett som oversendes RA sammen med en slik søknad. Da det implisitt ligger i senketunnelprosjektets natur at det bør gis dispensasjon fra kml for kulturminner påtruffet underveis i anleggsarbeidet, anmodes det om at RA vil følge en behandling av dispensasjonssøknader basert på erfaringene fra arbeidet med Operatomta. Verken NSM eller RA kan imidlertid lastes for heftelser som oppstår på grunn av fravær, sykdom, ferier etc. NSM vil forsøke å starte arbeidet med å ivareta påtrufne kulturminner så raskt det lar seg gjøre på en faglig forsvarlig måte, for å sikre en mest mulig uhindret fremdrift i prosjektet.

Arbeidet med de enkelte kulturminnene lar seg ikke beskrive på forhånd. Det må påregnes at det vil være behov for både ytterligere bemanning og utstyr ut over det som inngår i selve overvåkingen. En arkeologisk utgraving under vann kan være svært tid- og ressurskrevende. Det finnes få kvalifiserte marinarkeologer i Norge, og det kan være både vanskelig og tidkrevende å få tak nødvendige mannskaper ved funn av f.eks større sammenhengende skipskonstruksjoner. NSM kan ikke lastes for forsinkelser i anleggsfremdriften som oppstår på grunn av mannskapsmangel til arkeologiske undersøkelser av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14. NSM skal imidlertid prioritere arbeidet på en slik måte at dette fører til minst mulig forsinkelser for anleggsfremdriften, med de til enhver tid tilgjengelige ressurser og bemanning. Se også kapittel 7.1.

9.3 Funn av spor etter faste installasjoner

SVRØ og NSM forventer at det vil bli påtruffet et stort antall spor etter faste installasjoner underveis i anleggsarbeidet for senketunnelen. Dette vil typisk kunne være rester etter seilingsmerker og bøyer, laftekasser, ballastskjermer, seilsperringer, gamle kaikonstruksjoner, faste fiskeinnretninger eller bygninger. En del av disse vil ikke være automatisk fredet etter kml § 4, mens andre vil være det. I en rekke tilfeller vil bare en direkte dateringsprøve kunne avgjøre om en installasjon er fredet eller ikke. Uavhengig av fredningsgrad vil spor etter faste installasjoner være svært viktige elementer for helhetsforståelsen av Oslos eldre havne- og sjøfartsforhold, og gi den nødvendige stratigrafiske kontrollen en effektiv arkeologisk overvåking krever (se også kapittel 5). NSM skal derfor undersøke og dokumentere spor etter faste installasjoner. Ved påtreffing av faste installasjoner som sikkert kommer inn under kml bestemmelser, vil disse behandles som andre kulturminner nevnt i kml § 4 (se kapittel 9.2).

10 Bemanning – aktiviteter og behov

10.1 Bakgrunn for bemanningsberegningene

NSM's bemanning på senketunnelprosjektet baserer seg på å få til en effektiv og faglig forsvarlig overvåkning av, og beredskap for, de deler av anleggsarbeidet som kan komme i konflikt med kulturminner i entreprisene *Sjødelen* og *Havnelageret*. Bemanningsberegningene baserer seg på de opplysninger som er gitt av SVRØ i Konkurransesgrunnlag av 31.01.2005²⁵, samt flere møter mellom NSM og SVRØ.

Det understrekes at bemanningsberegningene kun gjelder for det arkeologiske overvåkingsarbeidet og beredskapen for håndtering av funn, ikke for inngrep i, eller undersøkelser iht. kml § 8 eller 14. Ved påtreffing av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 og 14, må det utarbeides en egen dispensasjonssøknad, prosjektplan og ytterligere bemanningsplan for hver av disse. Det forutsettes fra NSM's side at NSM gis direkte tilgang til alle oppgravde masser uten forsinkelse, og at entreprenørs metodevalg og fremdrift, der dette ikke allerede er beskrevet i konkurransegrunnlaget, tilpasses dette. Beregningene er minimumsbemanning NSM mener er nødvendig for å kunne gjennomføre en faglig forsvarlig arkeologisk overvåking. Selv om det er lagt opp til en fleksibel bemanning hvor også ledelsen ved behov skal kunne utføre alle nødvendige arbeidsoppgaver (som f.eks dykking), kan fravær, sykdom og ferieavvikling etc føre til forsinket fremdrift for SVRØ og entreprenør. Ved bemanning som beskrevet (minimumsbemanning), kan ikke NSM lastes for dette.

Videre ligger det til grunn for bemanningsplanen at SVRØ ønsker å kunne fortsette gravearbeider i alternative områder i påvente av resultater fra eventuelle dykkeundersøkelser ved eventuelle funn av kulturminner. Med andre ord legges det opp til at NSM både må ha personale til overvåking og til dykking tilgjengelig i alle perioder det graves under vann.

Da en rekke detaljer i metodevalg, arbeidstid og fremdriftsplan ikke er kjent ved utarbeidelse av planen, er mannskapsbehovet knyttet opp mot de ulike *aktiviteter* som skal gjennomføres i forbindelse med senketunnelprosjektet, i stedet for tidsperioder. Det endelige bemanningsbehovet blir avhengig av hvilke aktiviteter som skal gjennomføres til en hver tid, daglig arbeidstid og om flere aktiviteter vil bli gjennomført samtidig, eller med flere enheter på hver aktivitet. For at NSM skal kunne sikre tilstrekkelig mannskap til overvåking og beredskap, er det en forutsetning at SVRØ varsler NSM om alle oppdaterte tidsplaner, daglig arbeidstid, evt parallelle aktiviteter og annet som kan ha innvirkning på NSMs bemanningsplaner, senest seks uker før endring/ iverksettelse.

10.2 Mudring/ graving av masser under vann - Sjødelen

Generell overvåking

NSM mener at det ved overvåkingen av mudring/ gravearbeider som foregår under vann, vil være behov for direkte tilstedeværelse på mudringsfartøy/ lekter av to arkeologer til enhver tid. Dette har ved tilsvarende arbeid i forbindelse med Opera prosjektet i Bjørvika vist seg å være et hensiktsmessig antall, samtidig som det ivaretar sikkerheten til personalet som jobber tett opp mot store anleggsmaskiner. Det er også klart at den produksjonshastigheten det legges opp til fra SVRØs side vil være langt lettere å opprettholde med to personer til å sjekke massene i stedet for bare en.

Der det påtreffes masser som kan inneholde arkeologiske kulturminner, og disse ikke kan gjennomgraves umiddelbart på mudringsfartøy/ lekter, skal disse massene føres til mellomlager/ deponi for grundigere undersøkelser av arkeolog (jf Konkurransesgrunnlag s. D2-40).

I tillegg til to personer direkte til stede ved overvåkingen, vil det dermed også være behov for minst en person ved funnmottaket på land for å ta i mot funn og gjenstander som dukker opp, og gjennomgå

²⁵ Statens Vegvesen 2005: *Konkurransesgrunnlag* Prosjekt: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Parsell: Sjødelen. Tilbudsnr. 2004-48930. 31.01.2005.

deponerte masser. Et team på tre personer vil også kunne veksle på de ulike arbeidsoppgavene i løpet av arbeidsdagen eller arbeidsuka.

Dykking

Underveis i mudrings/ gravearbeidet under vann vil det være behov for dykking utført av arkeologer. Dette vil typisk være for å med jevne mellomrom kunne foreta en visuell inspeksjon av sjøbunnen, eller når det oppdages materiale under gravearbeidet som kan indikere gjenværende funn av kulturminner under vann. I slike situasjoner vil alt arbeid på stedet stoppes, og dykkere fra NSM foreta undersøkelser. Slike dykkeundersøkelser krever minimum tre personer²⁶.

Da det fra tiltakshavers side er uttrykt at slike dykkeundersøkelser ikke skal føre til en full stans i alt gravearbeid i kortere eller lengre perioder, må teamet med tre dykkere fra NSM komme i tillegg til personene som driver med overvåkningsarbeidet. På denne måten kan entreprenør jobbe videre i andre områder enn der det dykkes uten unødvendige forsinkelser.

10.3 Graving gjennom Bjørvikautstikkeren, Paulsenkaia og Sørengkaia

Generell overvåking

Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia inneholder, slik NSM vurderer det, størst sjanse for påtreffing av urørte sjøbunnskulturlag, eller skipsvrak, fra middelalder til nyere tid. Disse områdene har ikke tidligere vært mudret.

NSM mener derfor at minimumsbemanningen til overvåkningsarbeidet her må være som for generell overvåking ved mudring/ graving av masser under vann, dvs tre personer.

Dykking

Ved graving gjennom utstikkerne må det påregnes en viss inntrengning av vann til byggegrop ved graving under vannstands nivå. Hvis dette ikke kan holdes unna med lensepumper el.l for å gi arkeologer fra NSM direkte og sikker tilgang til gropa, må denne vannfylles for å gi NSM tilgang med dykkere. I så fall må det også her legges opp til en bemanning med tre dykkere i tillegg til det generelle overvåkningspersonellet.

10.4 Graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret

Generell overvåking

Ved graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret, mener NSM at det er behov for to personer for å dekke den arkeologiske overvåkingen og beredskapen. Imidlertid mener NSM at det i perioder der det allerede er en person til stede ved funnmottaket på land i forbindelse med overvåking av annen graving, vil være tilstrekkelig med bare en person tilstede ved overvåkingen.

SVRØ og NSM antar at det ikke blir behov for dykkere i forbindelse med graving på Revierkaia og i forbindelse med entreprisen Havnelageret.

10.5 Spesielt ved arbeid ut over normalarbeidstid for NSM (0800-1600)

Denne planen for arkeologisk overvåking og beredskap i forbindelse med senketunnelprosjektet gjelder for *normalarbeidstid* (0800-1600). Dersom SVRØ eller entreprenør ønsker å utføre gravearbeid ut over dette, vil dette føre til et tilsvarende økt bemanningsbehov for NSM. Det understrekes at dette i så fall er for SVRØs risiko, og at alle kostnader som følge av dette må bæres av SVRØ iht. kml § 10. SVRØ må varsle NSM om eventuelt arbeid ut over normalarbeidstid (0800-1600) senest seks uker før endring trer i kraft, for å gi NSM tid til å sikre ekstra mannskaper i denne forbindelse (se også kapittel 10.1).

²⁶ Direktoratet for arbeidstilsynet: *Forskrift om dykking*, best 511

10.6 Omdisponering av mannskap i prosjektet

Det synes klart at en bemanning til den arkeologiske overvåkingen med fast ledelse og tre dykkere i beredskap i tillegg til personell til den arkeologiske overvåkingen, vil kunne føre til noe "dødtid" i prosjektet. NSM legger derfor, som nevnt i kapittel 7.1, opp til en fleksibel bemanningsplan hvor denne tiden skal utnyttes best mulig. Gjennomgang av oppgravde masser som er fraktet til mellomlager/ deponi for nærmere undersøkelser, konservering, dokumentasjon og katalogisering av gjenstandsmateriale må foregå parallelt med overvåkingen, og det er fra NSM's side ønskelig å inkludere også dykkerne i disse prosessene, i tillegg til det daglige overvåkingsarbeidet, ved behov. Videre er det også ønskelig å kunne bruke det samme personalet til arbeid med påtrufne kulturminner som krever en innsats ut over den vanlige overvåkingen (se kapittel 9.2).

11 Konservering, dokumentasjon og etterarbeid

Planen for arkeologisk overvåking av, og beredskap for, anleggsarbeidene i forbindelse med senketunnelprosjektet legger opp til at konservering og dokumentasjon av løsfunne gjenstander og andre kulturminner skal foregå parallelt med selve overvåkingsarbeidet. Dette er aktiviteter som normalt sett er regnet som en del av etterarbeidet i forbindelse med arkeologiske undersøkelser. En arkeologisk overvåking er en svært lite gunstig situasjon for både tiltakshaver, kulturminnemyndighetene og kulturminnene. Usikkerhetsfaktorene er svært mange, og det er ikke mulig å beregne arbeidsmengde for konservering, dokumentasjon og annet etterarbeid i forbindelse med et arkeologisk overvåkingsprosjekt. Planen legger derfor opp til at mest mulig av etterarbeidsaktivitetene skal kunne gjennomføres parallelt med, og med det samme personalet, som selve overvåkingen. Dette innebærer blant annet at det vil bli etablert grunnleggende dokumentasjons- og konserveringsfasiliteter for NSMs personale (se kapittel 7.2).

Ved påtreffing av kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner som nevnt i kml §§ 4 eller 14, må det søkes om dispensasjon fra kml for inngrep i disse. Med en slik søknad følger også et eget budsjett for arbeidet med kulturminnene og ivaretagelsen av disse i ettertid. Senketunnelprosjektet er imidlertid av en slik karakter at det ved avslutning av anleggsarbeidene i felt må utarbeides en samlet plan for etterarbeid, med blant annet dokumentasjon, konservering, sikring og ivaretagelse av kulturminnene fra hele prosjektet, samt en formidlings- og publiseringsplan for resultatene fra de samlede undersøkelsene. En slik samlet plan vil reflektere prioriteringer innenfor den samlede totale funnmengde, og således sørge for en helhetlig ivaretagelse av kulturminneverdiene i Bjørvika og indre Oslofjord. Planen vil også føre til et langt mer effektivt etterarbeid enn hvis man ser hvert av de enkelte kulturminnene for seg. En samlet plan for etterarbeid, dokumentasjon og konservering, samt grunnleggende formidling og publisering vil komme i tillegg til planen for den arkeologiske overvåkingen og beredskapen. Kostnadene til etterarbeidet må etter kml § 10 bæres av tiltakshaver.

12 Sammendrag – oppsummering av oppgaver og ansvar

Senketunnelen mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen vil bokstavelig talt medføre at det graves et 70 – 100 meter bredt tverrsnitt gjennom Oslos sentrale havneområde. Dette vil medføre det største inngrepet i bunnsedimentene i et historisk havneområde i Norge noensinne. Området har vært en svært viktig del av Oslo bys historie gjennom 1000 år, og aktivitetene her har vært viktige for byens utvikling og utforming opp til i dag. Alle tidligere utredninger fastslår at det er et stort potensiale for at anleggsarbeidet vil komme i direkte konflikt med kulturminner. Oslos indre havnebasseng har ut i fra en maritim arkeologisk synsvinkel ingen andre paralleller i Norge enn Vågen i Bergen. En utbygging av senketunnelen uten en arkeologisk overvåking og plan for ivaretagelse av kulturminner ville ha ført til en ubotelig skade på et unikt kulturminneområde. NSM har i samarbeid med, og på vegne av, SVRØ utarbeidet denne planen for arkeologiske overvåking og beredskap i forbindelse med entreprisene Sjødelen og Havnelageret. Planen skal ivareta kulturminneinteressene i området, og samtidig tilfredsstille tiltakshavers krav til en effektiv gjennomføring av prosjektet.

Tabellen nedenfor gir en kortfattet oppsummering av ansvar og de viktigste oppgaver for partene i senketunnelprosjektet.

Oppgavebeskrivelse	Ansvarlig(e) part(er)	Ref kap	Eventuell frist
Som tiltakshaver; bære alle utgifter til den arkeologiske overvåkingen og beredskapen iht kml § 10	SVRØ	1	
Faglig ansvar for arkeologisk overvåking og beredskap i forbindelse med entreprisene Sjødelen og Havnelageret	NSM	1	
Utarbeide avtale for gjennomføring av det arkeologiske overvåkingsarbeidet, samt beredskap ved funn	SVRØ, NSM	1	Før anleggsstart
Byggherre iht. byggherreforskriften	SVRØ		
Hovedbedrift iht. arbeidsmiljølovens § 15 og internkontrollforskriftens § 6 med ansvar for å organisere verne- og miljøarbeidet på anlegget iht arbeidsmiljøloven	entreprenør		
Utarbeide praktiske rutiner for overvåking av anleggsarbeidet	NSM, SVRØ, entreprenør	2ff	Løpende
Opprette rådgivende gruppe av fagpersoner med representanter fra også andre institusjoner enn NSM	NSM	7.1	Før anleggsstart
Etablere funnmottak med kontorer, grunnleggende konserveringsfasiliteter og lagerplass. Sikre områder for gjennomgang av masser som inneholder arkeologiske funn. Sikre ytterligere lagerplass ved behov. Sikre all infrastruktur, inklusive vann, strøm, nettkobling og utstyr etter behov.	SVRØ	7.2	Før anleggsstart
Overvåke alle deler av mudring/ graving under vann der dette er nødvendig.	NSM	8.1	Løpende
Sikre NSM direkte, uhindret og sikker tilgang til alle oppgravde masser der disse kommer opp fra sjøen eller tørr byggegrop	SVRØ, entreprenør	8.1	Løpende
Forsøke å kartlegge lagskiller ved analyse av utførte borreprøver, evt supplert med nye	SVRØ, NSM	8.1	
Utarbeide gravemetode og fremdriftsplan som kan skille mellom lag med mulighet for arkeologiske funn og underliggende steril leire ved graving under vann.	SVRØ, entreprenør	8.1	Før oppstart av mudring/ graving under vann
Transport av masser til mellomlager/ deponi for ytterligere undersøkelser.	entreprenør	8.1ff	Ved behov
Bistå ved behov til transport av funn fra anleggsplass til mellomlager/ deponi.	entreprenør	8.1ff	Ved behov
Myndighet til midlertidig å stoppe anleggsarbeid på stedet ved mistanke om, eller sikre funn av, kulturminner	NSM	8.1ff	
Varsle SVRØ ved mistanke om, eller sikre funn av, kulturminner	NSM	8.1ff	Innen 30 min
Gi endelig stoppordre til entreprenør ved mistanke om, eller sikre funn av kulturminner	SVRØ	8.1ff	Innen 15 min etter varsel
Avgjøre når, og om, arbeidet til entreprenør kan gjenopptas	SVRØ, NSM	8.1ff	
Overvåke alle deler av graving gjennom utstikkerne, Sørengkaia, revierkaia og i forbindelse med Havnelageret der dette er nødvendig, både tørrt og i våt byggegrop.	NSM	8.2ff	Løpende
Sikre NSM direkte, uhindret og sikker tilgang til byggegrop ved behov, eller ved mistanke om arkeologiske funn, både over og under vann.	SVRØ, entreprenør	8.2ff	Løpende
Utbedre siktforhold under vann ved behov for å sikre sikker, og faglig forsvarlig dykking for NSM	SVRØ, entreprenør	8.4	Før undersøkelse av funnsted kan finne sted
Gi opplæring til hver enkelt arbeidstaker iht kontrollplan for "Kontroll og oppfølging av forurensing på land og i sjøen".	SVRØ	8.4	Før den enkelte arbeidstaker kan jobbe på anlegget.
Utarbeide rutiner som ikke utsetter NSMs personale for risiko i forbindelse med arbeid i nærheten av, eller i kontakt med, forurensede masser.	NSM, SVRØ, entreprenør	8.4	Løpende
Bruke personlig verneutstyr iht behov, krav og opplæring	NSM	8.4	Løpende
Skille ut og sikre løsfunne gjenstander og kulturminner fra oppgravde masser. Utarbeide rutiner for stedfesting av slike funn. Utarbeide rutiner for transport av funn fra anleggsplass til	NSM	9.1	Løpende

funnmottak. Sikre grunnleggende dokumentasjon og konservering av løsfunne gjenstander og kulturminner			
Sørge for rassikre graveskråninger i byggegrop over og under vann. Sikre graveskråninger slik at dykking ved, og graving i, disse kan skje uten risiko for NSMs personale	SVRØ, entreprenør	9.2	Før undersøkelse av funnsted kan finne sted.
Ved mistanke om, eller sikre funn av, kulturlag eller sammenhengende skipskonstruksjoner: - undersøke funnsted - avklare funnets karakter, utstrekning og omfang	NSM	9.2	
Bistå NSM med ytterligere avdekking av ovennevnte ved behov	entreprenør	9.2	
Utarbeide søknad om dispensasjon til inngrep i kulturminner som nevnt i kml §§ 4 eller 14, ved påtreffing av slike. Utarbeide prosjektplan med eget budsjett og bemanningsplan	NSM	9.2	
Starte arbeidet med ivaretagelsen av kulturminnet parallelt med dispensasjonsbehandlingen hos Riksantikvaren	NSM	9.2	
Undersøke og dokumentere spor etter faste installasjoner påtruffet undervegs i anleggsarbeidet	NSM	9.3	
Varsle om endringer av oppdaterte tidsplaner, daglig arbeidstid, evt parallele aktiviteter og annet som kan ha innvirkning på NSMs bemanningsplaner.	SVRØ	10.1	Senest seks uker før endring
Utarbeide, og oppdatere bemanningsplan, for overvåking og beredskap når entreprenørs valg av gravemetoder, arbeidstid eller annet som nevnt i forrige punkt er kjent	NSM	10.1	Senest to uker før endring
Sikre en så stabil men faglig fleksibel bemanning som mulig for å sikre en effektiv utnyttelse av mannskapsressursene. Utarbeide gode rutiner for omdisponering av mannskapet innad i prosjektet.	NSM	10.6	Løpende
Utarbeide en samlet plan for etterarbeid ved prosjektets slutt, som reflekterer de faglige prioriteringer som er satt for prosjektet.	NSM	11	Senest tre måneder etter endelig avsluttet anleggsarbeid

Tabell 1: Oppsummering av de viktigste oppgaver og ansvar for partene i senketunnelprosjektet

Bjørsvika, Oslo 2005-06-28

.....
for Statens Vegvesen region Øst

Svein Røed
Prosjektleder E18 senketunnelen

.....
for Norsk Sjøfartsmuseum

Jan-Børge Tjäder
Direktør

EGENERKLÆRING OM HELSE, MILJØ OG SIKKERHET

Denne bekreftelsen gjelder:

Firma: Norsk Sjøfartsmuseum

Adresse: Bygdøynesveien 37

Postnr./-sted: 0286 Oslo

Det bekreftes med dette at denne virksomheten arbeider systematisk for å oppfylle kravene i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen og ved det tilfredstille kravene i forskrift om systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid i virksomheten (Internkontrollforskriften) fastsatt ved kgl.res. 6. desember 1996 i medhold av lov 4. februar 1977 nr. 4 om arbeidsvern og arbeidsmiljø mv.

Det bekreftes at virksomheten er lovlig organisert i henhold til gjeldende skatte- og arbeidsmiljø-regelverk når det gjelder ansattes faglige og sosiale rettigheter. Det aksepteres at oppdragsgiver etter anmodning vil bli gitt rett til gjennomgåelse og verifikasjon av virksomhetens system for ivaretagelse av helse, miljø og sikkerhet.

Daglig leder, Direktør (sign.)

Dato: 03.10.2005

Jan-Eirik Jørdy



Det bekreftes med dette at det er **iverksatt** systematiske tiltak for å oppfylle ovennevnte krav i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen.

Representant for de ansatte (sign.)

Dato: 03.10.2005

Charlotte Melsom, verneombud

Charlotte Melsom

HMS PLAN

1994042 Senketunnelprosjektet



Norsk Sjøfartsmuseum

ARKEOLOGISK OVERVÅKING OG ETTERARBEID
SENKETUNNELPROSJEKTET - BJØRVIKA
NOVEMBER 2005
REVISJON 1: MAI 2006
REVISJON 2: MARS 2008

INNHold

1.0 INNLEDNING	3
1.1 <i>Innhold og formål</i>	3
1.2 <i>Omfang og målsetning</i>	3
1.3 <i>Ansvar og myndighet</i>	3
2.0 ARBEIDSOPPGAVER, RISIKO OG TILTAK	4
2.1 <i>Generelt</i>	4
2.2 <i>Sikker jobbanalyse: SJA</i>	5
2.3 <i>Arkeologisk overvåking av anleggsvirksomheten</i>	6
2.3.1 <i>Beskrivelse av arbeidsoppgaver</i>	6
2.3.2 <i>Arbeid i nærhet til maskiner</i>	6
Verneutstyr	6
Støy	7
Kontakt med maskinfører	7
Bevegelse på mudringsrist og i mudringsgrabbens svingradius	7
2.3.3 <i>Arbeid i kontakt med forurensede og giftige masser</i>	8
Overordna ansvar	9
Forurensning – verdier, stoffer og helserisiko	9
Eksponering	12
Tiltak	12
2.4 <i>Skur 61: Kontor og funnmottak</i>	13
2.4.1 <i>Beskrivelse av arbeidsoppgaver</i>	13
2.4.2 <i>Risiko og tiltak</i>	14
Kontorarbeid	14
Funnmottaket	14
Dokumentasjon av vått arkeologisk materiale	14
Fylling og behandling av pressluft	15
2.5 <i>Dykking</i>	16
2.5.1 <i>Beskrivelse av arbeidsoppgaver</i>	16
2.5.2 <i>Risiko</i>	16
2.5.3 <i>Rådgivende lege</i>	17
2.5.4 <i>Øverste myndighet og dykkerleder</i>	17
2.5.5 <i>Sertifiserte dykkere</i>	18
2.5.6 <i>Operasjonsprosedyrer</i>	19
2.5.7 <i>Sikkerhetstiltak – nødprosedyrer</i>	19
2.6 <i>Bruk av båt</i>	21
2.6.1 <i>Beskrivelse av arbeidsoppgaver</i>	21
2.6.2 <i>Sikkerhet i båt</i>	21
2.7 <i>Oppbevaring og bruk av kjemiske produkter</i>	21
2.8 <i>Orden, renhold og sikring av arbeidsplassen</i>	21
2.9 <i>ID-kort, adgangskontroll og oversiktslister</i>	22
2.10 <i>Kontakt med massemedia</i>	22
3.0 OPPFØLGING OG KONTROLL AV HMS-RUTINER	22
4.0 NØDPLANER	23
5.0 RAPPORTERING AV ULYKKER OG FARLIGE HENDELSER	23
6.0 AVSLUTNING	24
7.0 RESSURSER	24
8.0 VEDLEGG	25

Helse, miljø og sikkerhet: Plan for arkeologisk overvåking i Bjørvika.

1.0 INNLEDNING

1.1 Innhold og formål

Dokumentet omhandler helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved den arkeologiske overvåkingen av bygging av Bjørvikatunnelen E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen i Bjørvika, Oslo¹. Overvåkingen skal utføres av Norsk sjøfartsmuseum, og Statens Vegvesen Region Østlandet er byggherre. Denne 2. revisjonen av dokumentet er utarbeidet for også å romme faktorer som har med etterarbeid og dokumentasjon av vått arkeologisk materiale.

Planen beskriver aspekter ved feltarbeidet og etterarbeidet, med vekt på risikoer som berører de ulike arbeidsoppgavene. Formålet med denne beskrivelsen er å gjennomgå de tiltak som skal gjennomføres for å fremme helse, miljø og sikkerhet ved arbeidet.

1.2 Omfang og målsetning

Den arkeologiske overvåkinga i Bjørvika innebærer arbeid i anleggsområdet, i nær befatning med maskiner og sjø. Sammen med dykkearkeologiske oppdrag, er dette faktorer som gir HMS-hensyn høy prioritet på prosjektet. Arbeid i kontakt med forurensede masser er også forhold som gjør arbeidet riskikofyllt. Slik kontakt kan også oppstå i etterarbeidsfasen, der man arbeider med potensielt kontaminert arkeologisk gjenstandsmateriale. Norsk sjøfartsmuseum legger stor vekt på den enkelte arbeidstakers sikkerhet, og formålet med denne planen er å utarbeide klare retningslinjer for hvordan arbeidet skal gjennomføres uten risiko og begrenset slitasje for de ansatte. Gode sikkerhetsrutiner, riktig bruk av sikkerhetsutstyr, vedlikehold av utstyr og tilfredstillende opplæring er tiltak som iverksettes for å oppfylle sikkerhetskrav.

Det er en hovedmålsetning at arbeidet skal gjennomføres uten skade på personer, miljø og utstyr.

Retningslinjene i denne HMS-planen gjelder for de som arbeider på den arkeologiske overvåkingen og etterarbeidet i Bjørvika, og vil være gjeldende fram til arbeidet er avsluttet. En del av etterarbeidet vil utføres i andre lokaler enn Skur 61 på Paulsenkaia. Disse lokalene er på NSM på Bygdøyenes og på NSMs lager i Horten. Alle som arbeider for NSM på prosjektet skal ha lest retningslinjene, før arbeidet starter.

1.3 Ansvar og myndighet

Byggherre (Statens vegvesen RØ) har i henhold til *Byggherreforskriften*², plikt til å påse at entreprenør følger forskrifter som gjelder for anleggsdrift. Byggherren utpeker HMS-koordinator innenfor sin byggherreorganisasjon. Byggherres HMS-koordinator er Bente Ulfseth (Tlf: 90697414/24058760).

¹ Dokumentet gjelder også for NSMs deltakelse på prosjektet 2005084 Miljømudring Oslo havn, som overlapper med 1994042 Senketunnelprosjektet.

² Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser, ("*Byggherreforskriften*") fastsatt ved Kgl res. 21. april 1995.

Entreprenøren er hovedbedrift etter *Arbeidsmiljøloven* (AML) § 15 og har etter *Internkontrollforskriftens*³ § 6 ansvar for å organisere verne- og miljøarbeidet på anlegget i henhold til arbeidsmiljøloven. I henhold til AML § 7.3 c og § 14 i, skal det gis opplæring i risiko og helsefarer ved utføring av arbeidet.

Sjødelen – AF Bjørvikatunnelen (SKANSKA)

Organisator for HMS-arbeid er Frøydis Langsholt (tlf: 98210096).

I tillegg er SECORA ansvarlig for HMS på mudringslekteren (Miljømudring Oslo Havn) hvor det arkeologiske overvåkingsarbeidet pågår. Øverste ansvarlig for arbeidet på lekter er Reidar Samuelsen (tlf: 91552874). Det er Oslo havn KF som er byggherre i dette prosjektet.

Havnelageret - NCC

Organisator for HMS-arbeid er Kenneth Kedegård.

Entreprenøren skal sørge for at det finnes arbeidsinstruks for aktiviteter som medfører risiko (AML §12, pkt. 4 b)⁴. For de arbeidsoperasjonene der faremomenter er involvert er arbeidsinstruksene utarbeidet som sikker jobbanalyser (SJA). Gjennomførte SJAs som involverer feltarkeologene er vedlagt dette dokument. Der byggherre allerede har utarbeidet arbeidsinstruks, skal disse følges med mindre hovedbedriftens egne instruks er strengere en byggherres.

Når det er flere arbeidsgivere på samme arbeidsplass, skal hver av arbeidsgiverne sørge for at deres egen virksomhet er slik innrettet og deres egne arbeidstakers arbeid er ordnet og blir utført på en slik måte at også de øvrige arbeidstakere er vernet i samsvar med reglene i denne lov (AML §15 pkt. 1 a). NSM skal stille med eget verneombud og HMS-ansvarlig, som påser at NSMs personales interesser ivaretas, samt at NSMs personale følger opp de forskrifter som er gjeldende (AML §16). HMS-ansvarlig hos NSM på prosjektet er Tori Falck (Tlf: 90658301). De ansattes verneombud er Charlotte Melsom (Tlf: 90954197). NSM utarbeider en egen plan, der aktuelle arbeidsoppgaver som er relevante for NSMs personale gjennomgås og gir risiko/tiltaksvurdering⁵. Komplette prosedyresamling for risikoutsatte arbeidsoperasjoner (SJA) skal oppbevares hos hovedbedrift og hos byggherrens HMS-koordinator. SJA som er gjennomført av, eller direkte relevant for NSMs ansatte, oppbevares som vedlegg til dette dokument. Aktuelle lover og forskrifter oppbevares tilgjengelig for NSMs personale i kontorlokalene i Skur 61.

2.0 ARBEIDSOPPGAVER, RISIKO OG TILTAK

2.1 Generelt

Byggherre har utviklet en liste over arbeid som innebærer særlig risiko, og som entreprenør derfor er pliktig å utarbeide risikoanalyse og arbeidsinstruks for. En del av disse arbeidsoperasjonene er også relevant for den arkeologiske virksomheten, enten ved at de skal utføres av NSMs ansatte, eller at NSMs ansatte oppholder seg i område hvor virksomhetene pågår. De relevante virksomhetene er:

³ Forskrift om Systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid i virksomheter ("*Internkontrollforskriften*") fastsatt ved Kgl res. 6. des. 1996, om kontrollsystem for helse, miljø og sikkerhet.

⁴ Se HMS-plan for Arbeidsfelleskapet Bjørvikatunnelen av 01.09.2005. Dokumentet finnes på kontoret i Skur 61.

⁵ Dette dokument.

- Arbeid hvor personer kan bli utsatt for ras, synke i gjørme eller bli skadet ved fall eller fallende gjenstander.
- Arbeid som utsetter personer for kjemiske eller biologiske stoffer som kan medføre en belastning for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, eller som innebærer et lov- eller forskriftsfestet krav til helsekontroll.
- Arbeid som innebærer risiko for drukning.
- Arbeid som innebærer bruk av dykkerutstyr.
- Arbeid som innebærer bruk av sprengstoff.
- Arbeid med grøfter og sjakter.
- Arbeid på verksted/riggområde.
- Arbeid knyttet til forurenset grunn, H₂S, kloakk og lignende.
- Arbeid i havnebassenget/restriksjoner for skipstrafikk.

I tillegg til denne lista tilføyer NSM

- Risikoer som oppstår i relasjon mellom "ubeskyttet" personell fra NSM og anleggsmaskiner på land og på lekter (se nedenfor).
- Bruk av småbåt.

Entreprenør skal også utarbeide instruksjoner for

- Rømningsveier i anleggsperioden.
- Andre forhold etter entreprenørens vurdering.

NSM må også sørge for at krav til utslipp av forurenset spillvann blir opprettholdt for arbeidet i forbindelse med oppbevaring og konservering av kulturhistorisk materiale.

En trygg arbeidsplass oppnås ved at **alle** tenker på sikkerheten rundt de oppgavene som utføres. Sikkerhet oppnås blant annet gjennom:

- SJA: Sikker jobbanalyse
- Dyktige medarbeidere
- Arbeidstrening
- Godt arbeidsmiljø og god kommunikasjon mellom medarbeidere
- Gode arbeidsmetoder
- Bruk av riktig – og riktig bruk av – verktøy og verneutstyr

2.2 Sikker jobbanalyse: SJA

For alle arbeidsoppgaver som vurderes som risikofylte, skal det utføres sikker jobbanalyse (SJA, se vedlegg 1). De aktuelle arbeidsoppgavene er relatert til risikofylte situasjoner som listet under 2.1. NSM har utført sikker jobbanalyse for

- Overvåking på lekter/mudringsfartøy
- Overvåking på lekter/mudringsfartøy med bruk av rist
- Overvåking i anleggsområder med maskiner samt bratte graveskrånninger
- Arbeid i kontakt med forurensete masser
- Arbeid med risiko for eksponering av H₂S
- Dykking i byggegrop og anleggsområde
- NSM har også gjennomgått SKANSKAs SJA for graving av Bjørvikautstikkeren (SJA nr. 6/Arbeidsfelleskapet Bjørvikatunnelen).

Gjennomførte SJAs er vedlagt dette dokument (vedlegg 1). NSMs personell oppfordres til å etterspørre og igangsette SJA for andre arbeidsoppgaver som vurderes som risikofylte.

2.3 Arkeologisk overvåking av anleggsvirksomheten

2.3.1 Beskrivelse av arbeidsoppgaver

Anleggsvirksomheten er delt inn i entreprisene Havnelageret og Sjødelen. Den arkeologiske overvåkinga omfatter arbeid både på tørt land ved Havnelageret⁶, på land i våt byggegrop på Bjørvikautstikkeren/Paulsenkaia, og ellers på lekter i sjødelen mellom Havnelageret og Sørenga.

Overvåkingsarbeidet innebærer at personell fra NSM er tilstede der hvor masseforflytningen til enhver tid pågår. NSMs arkeologer krever direkte og uhindret tilgang til massene som fjernes, og denne kontakten innebærer flere typer risikoer for personskader. Det må iverettes spesielle tiltak i relasjon til faren for personskader ved arbeid i nærhet til anleggsmaskiner og i nærhet til sjø. Det må også tas spesiell hensyn til faren for helsemessige skader i forbindelse med forurensede masser som tas opp, og eksponering for H₂S-gass.

2.3.2 Arbeid i nærhet til maskiner

Arbeidet i nærhet til maskiner utgjør først og fremst en risiko for fysisk skade på NSMs ansatte.

Verneutstyr

NSM skal sørge for at personlig verneutstyr som stilles til rådighet for arbeidstaker, oppfyller kravene gitt i gjeldende forskrifter⁷, og dermed er CE-merket. NSM skal sørge for at personlig verneutstyr som anvendes på arbeidsplassen til enhver tid gir fullt forsvarlig vern. Arbeidsgiver skal særlig påse at personlig verneutstyr

- ikke medfører økt risiko ved bruk
- passer eller kan tilpasses arbeidstaker
- er tilpasset de aktuelle arbeidsforhold

Hvis arbeidstaker må bruke flere forskjellige typer verneutstyr samtidig, skal utstyret kunne kombineres uten at det enkelte utstyrs verneeffekt nedsettes.

Verneutstyr i bruk ved arkeologisk overvåkingsarbeid ved senketunnelen innebærer

- uniform med krav til synlighet
- hjelm
- hørselsvern ved behov
- godkjente hansker (mot forurensede masser)
- støvler med vernetupp, spikertramp og sklisikker såle
- redningsvest ved arbeid i nærhet til sjø, våt byggegrop og på fartøy/båt
- vernebriller ved fare for sprut
- pustemasker tilgjengelig ved utslipp av gasser

⁶ På Havnelageret er anleggsområdet spuntet, og byggegropen bevares derfor tørr gjennom hele anleggsfasen.

⁷ Forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen, Direktoratet for arbeidstilsynet, 24. mai 1993, nr. 1425, samt Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr.

- mobil gassmåler med grenseverdi

Støy

Bestemmelser om støy på arbeidsplassen er fastlagt i forskrift⁸. Der hvor arbeidstakerne utsettes for et normert ekvivalentnivå som overstiger grensene i tabellen i forskriften har arbeidsgiver plikt til å iverksette tiltak for å redusere støybelastningen. Bruk av hørselsvern er påbudt når arbeidstaker må utsettes for normert ekvivalentnivå høyere enn 85 dB eller ved toppverdier av lydtryknivå høyere enn 130 dB peak (Kapittel II, §§ 5-8). I spise- og hvilerom skal støy fra bygningsmessige installasjoner, virksomhet i tilstøtende lokaler, trafikk mv ikke overskride et ekvivalentnivå på 55 db i den aktuelle brukstid for rommet (Kapittel II § 9).

Områder der hørselsvern er påkrevd merkes med synlige varselskilt.

På senketunnelprosjektet stilles det støykrav til entreprenør, og byggherren vurderer å engasjere et firma til å utføre støymålinger i perioden. Det er lite som tyder på at støynivået vil utgjøre en risiko for NSMs personell, og NSMs virksomhet kommer derfor ikke i konflikt med gjeldende krav.

Kontakt med maskinfører

Det anses som avgjørende for sikkerheten at det til enhver tid er mulighet for effektiv kontakt mellom maskinfører og NSMs ansatte i jobbsituasjonen. Retningslinjer og materiell nødvendig for slik effektiv kontakt utarbeides i samråd med entreprenør. Det vil bli tatt i bruk UHF radio mellom maskinfører på mudringsfartøy/gravemaskiner på land og NSMs personale.

I arbeidssituasjonene har maskinfører det overordna ansvar for å stanse arbeid dersom det oppfattes som usikkert, samt påpeke mangler ved verneutstyr hos NSMs personell. Hver enkelt av NSMs ansatte har plikt til å påse at han/hun til enhver tid benytter påkrevd verneutstyr, samt ikke utfører handlinger som er med på å skape farlige situasjoner.

Radio brukes aktivt fra arkeolog til maskinfører for å informere om behov for bevegelse inn i farefullt område (maskinens grabbradius eller kjørefelt).

Gå aldri inn i maskinens grabbradius eller opp på mudringsrist uten å forsikre deg om at maskinfører er oppmerksom på dette!

Radio brukes av maskinfører for å avverge farlige situasjoner.

Bevegelse på mudringsrist og i mudringsgrabbens svingradius

En rekke spesielle HMS-hensyn gjelder for arbeidet på mudringsfartøy og lekter.

For å kunne oppnå direkte og uhindret tilgang til massene, er det konstruert en "rist" som ligger på tvers over lasterommet på mudringslekter. Opphold på rist og bevegelse opp og ned fra rist er oppgaver som innebærer mange potensielle faremomenter.

NSMs ansatte er pålagt å utvise ekstra oppmerksomhet og forsiktighetshensyn ved bevegelse ut på rista.

- Gå aldri ut på rist før kontakt med maskinfører er opprettet. Bruk radio!
- Unngå kantene som direkte fører til lasterommet når du går opp og ned fra rist.

⁸ Forskrift om støy på arbeidsplassen, Direktoratet for arbeidstilsynet, 22. juni 1993, nr. 787.

- Gå aldri på ristas langsider (kantene ut mot lasterom)
- Unngå å gå i dype masser. Gå på ristbjelkene.
- Be om hjelp dersom tyngre gjenstander skal fjernes fra rist.
- Meld fra dersom skader på rist kan ha innvirkning på sikkerhet.

Vær oppmerksom på at overvåkingen skal skje fra plasser fastsatt ut fra sikkerhetsmessige hensyn.

- Stå alltid langs lektersiden motsatt av mudringsgrabb (lekterens "ytterside")
- Når grabben er i bevegelse for tømning av masser skal arkeolog stå 6-7 m fra rist mellom rist og lekterens akter (styrhus). Merk at ristas plassering varierer.
- Når mudringsgrabben er i bevegelse for tømning, kan arkeologen gå til rist for å ta massene i nærmere øyesyn. Kom deg tilbake i posisjon før mudringsgrabb er på vei tilbake for tømning.
- Stå aldri plassert i mudringslekters baug, eller mellom mudringsgrabb og baug når mudring pågår.

NSMs ansatte skal så langt det er praktisk mulig melde sin ankomst på mudringsfartøy og mudringslekter før bording. Dette gjøres via UHF radio. Bording mellom mudringsfartøy og lekter går via taustige plassert akter på mudringslekteren. Det er farlig å falle mellom fartøyene, spesielt når disse er i bevegelse. Gi derfor beskjed til mudringsfører om å stoppe grabb mens du border. Er du alene skal du forsikre deg om at noen ser at du kommer deg om bord.

Husk at din sikkerhet alltid går foran hensynet til kulturminnene!

2.3.3 Arbeid i kontakt med forurensede og giftige masser

Farer ved arbeid i kontakt med forurensede masser er beskyttet av arbeidsmiljøloven gjennom kjemikalieforskriften⁹. Det er utarbeidet veiledning til loven for *Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære*¹⁰, som risikovurderingene på Senketunnelprosjektet baserer seg på. Det er påvist at bunnsedimentene i tiltaksområdet er forurenset. Det skal fjernes store mengder forurenset sediment i forbindelse med byggingen av senketunnelen. De forurensede sedimentenes tykkelse varierer fra 0,2 til 2 m. I følge SFT er innholdet av tungmetaller og olje/tjærestoffer så høyt, at massene defineres som "meget sterkt forurenset – tilstandsklasse V". Vi har fått informasjon om at Bjørvika, med hensyn til diversiteten av stoffer og konsentrasjonene av disse, er av de mest forurensede anleggsplasser i Norge.

Ut fra disse innledende observasjonene kan man resonnerer at under overvåkingen av masseforflytning vil NSMs ansatte være utsatt for kontakt med forurensede masser, både på land og i sjø. Arkeologene vil også komme i kontakt med forurensning i etterarbeidsfasen, gjennom behandling av kontaminert treverk og annet vått arkeologisk materiale (se eget kapittel 2.3.4). NSM legger vekt på å oppnå kunnskap om hvilke risikoer de ansatte på overvåkingen utsetter seg for i befatning med de forurensede massene, og hvilke tiltak som må iverksettes for å unngå personskader. Slik kunnskap vil NSM tilegne seg ved å delta i de opprettede *Kontrollgruppe miljø*. Kontrollgruppa er koordinert av miljøansvarlig hos byggherre, Marianne Aam Ness (24058761/90080728). *Kontrollgruppe miljø* avholder møte annenhver uke og det skrives referater etter hvert slikt møte. Tilstede på disse møtene fra NSM er prosjektleder Jostein Gundersen og/eller HMS-ansvarlig Tori Falck.

⁹ Forskrift om Vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen (Kjemikalieforskriften), Direktoratet for arbeidstilsynet, 30. april 2001, nr. 443. Best. Nr. 566.

¹⁰ Veiledning. Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære 2003. Direktoratet for arbeidstilsynet. Best. Nr 361.

Overordna ansvar

Håndtering av forurensede masser avtales mellom byggherre og entreprenør. Entreprenør skal utføre sine arbeider etter avtalte rutiner. Byggherren vil selv stå for undersøkelse av eventuelle funn av forurensede masser, samt utarbeide opplegg for identifikasjon av forurensede masser. Denne oppgaven håndteres pr i dag av konsulentfirmaet Rambøll (Arnt-Olav Håøya tlf: 92600766).

Det vil også foretaes vannmålinger under mudreoperasjonene og graving i sjø, for å kontrollere om arbeidet tilfører omliggende vannmasser forurensning. Disse målingene er blant annet av verdi for NSM, mht de dykkearkeologiske undersøkelser som planlegges utført ved behov.

Resultatene fra alle disse målingene skal til enhver tid være tilgjengelig for NSM, hovedsakelig gjennom *Kontrollgruppe Miljø*.

Forurensning – verdier, stoffer og helsesisiko

Nedenfor følger informasjon om de målingene og standardene som ligger til grunn for kategoriseringene av den forurensa massen i Bjørvika.

Massene deles inn i fire klasser basert på verdier av forurensning i hht tabell (tab. 1).

- Rene masser – alle grenseverdier lavere enn SFT norm
- Klasse A – lett forurenset, maks. grenseverdier i hht tabell
- Klasse B – noe forurenset, maks. grenseverdier i hht tabell
- Klasse C – forurenset, grenseverdier over klasse B

Miljøgifter	Klasse B	Klasse A	SFT norm
Arsen	40	20	2
Bly	300	200	60
Kadmium	12	3	3
Kobber	1000	200	100
Krom	250	160	25
Kvikksølv	7	1	1
Nikkel	200	60	50
Sink	1500	600	100
Olje C5-C10	-	-	
Olje C10-C12	-	-	
Olje C12-C35	-	-	
Olje C5-C35	1000	200	100
Opah16	100	20	2
Øbtex	*10xnorm	-	*

*Bensen=0.005, Toulen=0.5, Etylbensen=0.5, Xylen=0.5

Tabell 1: Forurensningsklasser/grenseverdier (i mg/kg ts). (Hentet fra Konkurransesgrunnlag, s. D2-15).

Stoff	I massen (mg/kg tørrstoff)	I porevannet (µg/l)
Kvikksølv (Hg)	4-12	<0,05-0,13
Kadmium (Cd)	4-14	1,1-1,7
Bly (Pb)	125-500	<15
Olje	100-8000	170-1200
Tjærestoffer (PAH)	20-250	2,1
PCB	0-2	<0,08
TBT	0,1-0,3	n.a.

Tabell 2: Forurensninger i sediment og porevann fra Bjørvika/Bispevika. (Hentet fra Håndtering av forurensede sedimenter, rapport nr. 4, s. 10).

Miljøgiftene deles normalt inn i tungmetaller og organiske stoffer. Det er innholdet av stoffene i tabell 1 som gjør at sedimentene i Bjørvika defineres som meget sterkt forurenset- klasse V i følge SFTs normer. I porevannet er det oljeinnholdet, og dels innholdet av PAH som er av betydning. De forurensede "faste" massene er oftest svært bløte, og konsistensen minner om "grease" (det vil si massen smører seg på gjenstander).

Til grunn for vurderinger av helsemessige risikoer ligger hovedsakelig tre rapporter, fra henholdsvis Rambøll og Aquateam¹¹. (se vedlegg 2). I rapportene er det utregnet grenseverdier for noen av miljøgiftene ut fra helsemessige hensyn. NSMs ansatte bør gjøre seg kjent med disse rapportene, samt andre rapporter av Rambøll med relevans for NSMs arbeid. Mange av stoffene har helsemessige konsekvenser ved eksponering. Generelt kan man si at stoffene utgjør en helsemessig risiko fordi de er kreftfremkallende. Det er særlig grunn til å være oppmerksom på stoffene:

- Arsen
- Krom total (III+VI)
- Benso(a)pyren
- PAH total

I tillegg vil det enkelte steder være fare for helsen ved eksponering av stoffene:

- Bly
- PCB

Den mest umiddelbart merkbare eksponeringen vil være gassen H₂S, som det er målt svært høye verdier av (7 ganger høyere enn akseptverdier). Det er derfor avholdt ekstraordinært møte om farer og forhåndsregler ved innånding av gasser med representant fra Folkehelseinstituttet som rådgiver (interndokument 287).

Faren for mikrobiologisk forurensning er også tilstede. En rekke sykdomsfremmende mikroorganismer (patogener) kan finnes i vannet og massene, både bakterier, virus og parasitter. Det er varierende fra organisme til organisme hvor stor mengde av disse som må til for at det skal være helseskadelig. Skadene forløper som oftest som akutte mage- og tarmsykdommer. Organismene har generelt lengre levetid i ferskvann enn i saltvann. Lekkasje fra avløp er vanligste kilde til slik forurensning, og risikoen for slike lekkasjer øker ved store mengder nedbør.

¹¹ 1) *Kontrollansvarlig miljø for bygging av E18 mellom Festnings -og Ekeberg tunnelen. Helsemessig vurdering av arbeid med forurenset grunn.* Rambøll Norge A/S, for SVRØ. 2) *Miljøgifter i sjøbunnen i Oslo havn. Helse- og miljøegenskapene til de viktigste miljøgiftene.* Helsemessig vurdering av arbeid med forurenset grunn. Rapport 05-028. Aquateam – Norsk vannteknologisk senter A/S, 05.10.2005., for Oslo Havn KF.

Det er også påpekt at tilstedeværelsen av klororganiske komponenter kan utgjøre en fare for reproduktiviteten. Faren er tilstede for begge kjønn, men er størst for kvinner, hovedsakelig på bakgrunn av opplagring i fettvev. Med tanke på at reproduktivitetstiden også er kortere hos kvinner enn hos menn, kan det bli aktuelt med spesielle tiltak rettet mot kvinnelige arkeologer. Enkelte stoffer kan også gi fosterskader (for eksempel kvikksølv), og det bør legges til grunn spesielle vurderinger dersom feltansatte er gravid.

Stoff	Scenario 1 – Arkeolog, Gjennomsnittskonsentrasjoner	Scenario 2 – Feltarbeider, Gjennomsnittskonsentrasjoner	Scenario 1 – Arkeolog, Maksimumskonsentrasjoner	Scenario 2 – Feltarbeider, Maksimumskonsentrasjoner
Arsen	39%	73%	707%	908%
Bly	-	-	356%	470%
Krom totalt (III +VI)	-	19%	200%	274%
Benso(a)pyren	538%	697%	13080%	16375%
PAH totalt	669%	832%	17873%	22366%
PCB 7	-	-	568%	735%

Tabell 3. Overskridelser av helsemessige grenseverdier basert på ulike scenario (fra: Rambøll 2005: *Helserisikovurdering av arbeid med forurenset grunn*).

Tabell 3 viser hvor store overskridelsene av helsemessige grenseverdier er basert på ulike scenarioer ved maksimumskonsentrasjoner og gjennomsnittskonsentrasjoner. Scenario 1- arkeolog forutsetter 8 timers arbeidsdag utendørs 200 dager i året eksponert for gjennomsnittskonsentrasjoner. Scenario 2 – feltarbeider forutsetter 10 timers arbeidsdag utendørs 200 dager i året eksponert for gjennomsnittskonsentrasjoner. Samme scenario er gjort ved eksponering for maksimumskonsentrasjoner. Målingene er gjort på Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia, altså i kjerneområdet for den arkeologiske overvåkinga, og tabellen lister de stoffene som gir størst grunn til helsemessig bekymring.

Konsentrasjon av H ₂ S i ppm	Symptomer
0,0005-0,15	Laveste nivå der en kjenner lukt
5-	Begynnende øyeirritasjon
20-	Økende øyeirritasjon Irritasjon av luftveier Begynnende allmennsymptomer: trøtthet, hodepine, kvalme, svimmelhet, psykiske symptomer
50-	Alvorlig øyeskade Økende generelle symptomer
100-	Svekket, etter hvert lammet luktesans
200-	Fare for lungeødem (vann i lungene). Kan bli livsfarlig.
300-	Livsfare (lungeødem)
500-	Først økt, så nedsatt pustefrekvens. Etter hvert lammelse av pusten, og død.
>1000	Øyeblikkelig besvimelse. Død etter kort tid på grunn av lammelse av pusten.

Tabell 4. Skadevirkninger av H₂S-gass – akutte virkninger på mennesket. (fra: Rambøll 2005: *Helserisikovurdering av arbeid med forurenset grunn*).

I tillegg er det målt hydrogensulfid (H₂S) flere steder i grunnen. H₂S er en fargeløs gass som er noe tyngre enn luft, og som i lave konsentrasjoner lukter råtne egg, i høye konsentrasjoner vil gassen lamme luktesansen, slik at den ikke lenger kan luktes. Hydrogensulfid er en giftig

gass, og at den ikke luktbar ved høye konsentrasjoner gjør den ekstra farlig. Tabellen viser hvilke symptomer man skal være oppmerksom på i ulike konsentrasjoner. Erfaring viser at H₂S slippes ut som fri fase under graving, og at man dermed utsettes for gassen i korte blaff av høyere konsentrasjoner¹².

Eksponeringstiden har også betydning for skadevirkningene. Undersøkelser tyder på at gjentatte kortvarige høye eksponeringer er alvorligere enn kronisk lav eksponering. Selv om gassen har noe tyngre egenvekt enn luft, er den såpass lett at den vil forsvinne dersom man oppholder seg på steder med god gjennomlufting.

Vær også oppmerksom på at det i området oppholder seg mange sprøytenarkomane, og at det utgjør en sykdomsrisiko å stikke seg på sprøytespisser.

Eksponering

Tiltakene for å redusere de helsemessige risikoene ved arbeid i kontakt med forurensede masser og vann baserer seg på hvordan denne eksponeringen foregår.

- Gjennom åndedrettet (gass/damp og støv)
- Gjennom munnen
- Sprut i øye
- Gjennom huden

Merk at den største helsemessige risikoen ved eksponering er opptak hvor stoffene er i fri fase: damp/gass. Slik eksponering gir både umiddelbare effekter som kvalme og svimmelhet, men kan også føre til langsiktige skader på åndedrett, sentralnervesystem og er kreftfremkallende. Oppmerksomhet må også rettes mot problemet med uttørring av massene i sommermånedene. Dersom det blir et problem at de forurensede massene går over til støv, må tiltak iverksettes for å unngå innånding av dette.

Tiltak

I Rambølls¹³ helserisikorapporter (vedlegg 2) hevdes det at dersom man skal fjerne helserisiko for en som arbeider med og i nærheten av disse uten noen form for beskyttelse, vil man måtte redusere oralt inntak av jord til 1 time/dag, redusere hudkontakt til 30 min om dagen samt redusere oppholdstiden til 8 timer om dagen 200 dager i året. Denne beregningen er basert på gjennomsnittsverdiene. Skal man redusere eksponeringen for å fjerne all risiko basert på *maksimumsverdiene*, vil man måtte sørge for null oralt inntak og hudkontakt, samt redusere oppholdstiden til 1,5 time om dagen 200 dager i året. Eventuelt 10 timers arbeidsdag uten noen form for oral eller hudkontakt 31 dager i året.

På bakgrunn av forhåndsprøvetaking og kontinuerlig prøvetaking er det mulig å ha en viss kontroll over hvilket nivå av og type forurensning man utsetter seg for i de ulike områdene. Det er likevel ikke mulig å kontrollere dette fullt ut, blant annet fordi man kan komme borti svært høye konsentrasjoner i avgrensede og utestede områder. NSM planlegger derfor vernetiltak som tar høyde for å konstant beskytte personalet mot eksponering i "størst mulig grad".

De aktuelle tiltak og påkrevd verneutstyr er:

¹² Til nå er høyeste målte verdi med arkeologer i felt 100 ppm.

¹³ *Kontrollansvarlig miljø for bygging av E18 mellom Festnings -og Ekeberg tunnelen. Helserisikovurdering av arbeid med forurensset grunn.* Rambøll Norge A/S, for SVRØ.

- Pustemaske med multifilter tilgjengelig (hel og halvmaske)
- Gassmåler med alarm ved nådd grenseverdi
- Ingen berøring av masser eller gjenstander i felt uten hansker
- Bruk av hansker ved direkte eksponering av spesielt fuktige masser
- Bruk av vernebriller ved fare for sprut
- Øyeskyll og generelt førstehjelpsutstyr tilgjengelig
- Vaksine mot difteri/stivkrampe og hepatitt A og B
- Strengt hygienekrav, innebærer nøye håndvask før spising, eller røyk/snus
- Spyling av støvler og regnklær i felt før feltet forlates
- Separat oppbevaring av uteklær og inneklær. Innebærer også at man aldri spiser med uteklær på
- Ordning med profesjonell vask av arbeidsklær. Aldri ta med uteklær hjem!
- Oppsøk sted med gjennomlufting ved mistanke om gass
- Ikke opphold nedi byggegropen ved gass (H₂S er tyngre enn luft)

Gassmåleren vil være en sikkerhet ved at den varsler ved oppnådd grenseverdi satt på bakgrunn av arbeidstilsynets administrative normer¹⁴. Gassmåleren varsler når det er mangel på O₂, og ved oppnådde grenseverdier for H₂S og eksplosive gasser (for eksempel metan). Vær likevel oppmerksom på at gassmåleren ikke varsler for alle typer farlige gasser, og at man derfor bør være på vakt dersom man føler ubehag eller kjenner lukter selv om ikke alarmen går av. Når alarmen går, skal man fjerne seg fra utslippet og oppsøke frisk luft. Man skal deretter finne andre arbeidsoppgaver i trygge omgivelser til tilstanden i området er akseptabel. Dersom man av ulike grunner *må* fortsette arbeidet på stedet, skal pustemaske tas på. På dager der eksponeringen for gasser er lav men jevn, oppfordres det til å bruke gassmaske kontinuerlig. Alle utslag på alarmen skal innrapporteres som uønsket hendelse til byggherre, på vedlagte skjema (RUH). Feltleder har ansvar for å fylle ut skjema, og deretter levere dette til prosjektets HMS ansvarlig (Tori Falck). HMS-ansvarlig har ansvar for videre rapportering til byggherre og hovedbedrift.

Det er også igangsatt helsemessig oppfølging av de ansatte gjennom blodprøvetaking hver 3-4 måned. For de som er ansatt over lengre tid, vil man kunne spore endringer i konsentrasjoner av helseskadelige stoffer som kan måles i blodet. Verdiene som måles blir loggført av NSM, men hver enkelt ansatt oppfordres til å oppbevare resultatene personlig.

2.4 Skur 61: Kontor og funnmottak

Det er avsatt kontorlokaler og areal for funnmottak i *Skur 61* på Paulsenkaia. Kontorene vil utstyres med spylemuligheter, dusj og toalett. I nærhet til lokalene vil det finnes flytebrygge til landing av småbåt ("Skitladner"). NSM planlegger utflytting fra disse lokalene i april 2008.

Funnmottak og kontor skal være utstyrt med førstehjelpsutstyr. Varslingsplan ved ulykker og brann er oppslått på vegg lett synlig i brakka. Kontorbrakke har installert godkjent brannslukkingsapparat, og riggplan hvor apparatene er avmerket.

2.4.1 Beskrivelse av arbeidsoppgaver

Lokalene på Paulsenkaia tjener hovedsakelig fem funksjoner; kontorvirksomhet, funnvask/mottak, dokumentasjon, garderobe og spiserom. Lokalene vil også fungere som lager for graveutstyr, dykkerutstyr, bensin etc. Fylling av pressluft vil også foregå her.

¹⁴ Veiledning. Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære 2003. Direktoratet for arbeidstilsynet. Best. Nr 361.

2.4.2 Risiko og tiltak

Kontorarbeid

Ved generelt kontorarbeid er det hensiktsmessig å legge opp arbeidet slik at slitasjeskader ved ensidige oppgaver unngås. Kontorvirksomheten skal tilrettelegges ergonomisk slik at ikke skader oppstår, for eksempel med fysiske hjelpemidler (ergonomisk mus/tastaturstøtte, tilstrekkelig lys, tilpasset kontormøblement etc.). Personale med behov for utstyr for å unngå slitasjeskader, har rett til å kreve dette.

Skittent arbeidstøy og sko skal i størst mulig grad holdes utenfor kontorlokalene. Skift i garderobedelen! Skal du inn i kontorlokalene med sko som har vært brukt i anleggsområdet er det påbudt med "blå sokker" utenpå skoene. For å hindre unødvendig tilgrising av garderoben, skal slike sokker også anvendes her.

Funnmottaket

Ved funnvask og spyling av arkeologisk gjenstandsmateriale i funnmottaket, er faren for utslipp av forurenset vann tilstede. Det må utarbeides rutiner for håndtering av utløpsvann fra funnmottaket i samråd med byggherre/entreprenør.

Faren for at forurenset arkeologisk funnmateriale kan føre til personskade ved fysisk berøring er svært liten, men tilstede. I samråd med byggherre/entreprenør skal NSM til enhver tid ha tilgang på opplysninger om potensial for slike skader, først og fremst gjennom målinger av mengde og type forurensing. I funnmottaket skal nødvendig beskyttelsesutstyr være tilgjengelig.

For arbeid i funnmottaket skal følgende personlig verneutstyr være tilgjengelig:

- Engangs arbeidshansker (nitril)
- Arbeidshansker for skylling (også fôrede, for arbeid i kaldt vann)
- Beskyttelsesbriller
- Vernesko

Bruk alltid godkjente hansker ved berøring av vått arkeologisk gjenstandsmateriale (spesielt treverk og lær), og vann som materialet ligger til oppbevaring og utvanning i. Vær nøye med håndvask. Karene med arkeologisk materiale skal merkes med varselskilt og pålegg om bruk av hansker. Dette er ikke minst viktig når karene flyttes ut av skur 61 og til annet lokale.

Dokumentasjon av vått arkeologisk materiale

En del av etterarbeidet består av dokumentasjonsarbeid av det våte arkeologiske gjenstandsmaterialet. Dette er i hovedsak treverk fra båter og skolær. Senketunnelprosjektet har valgt å dokumentere båtene i 3D med FARO-arm, og å håndtegne skomaterialet. Materialet blir også fotografert. Disse arbeidsoppgavene innebærer nærkontakt med potensielt kontaminert gjenstandsmateriale og vann i utskyllingskar. Oppgaven er av en slik karakter at man gjennom flere timer pr dag er i slik nærkontakt, noe som understreker behovet for å iverksette tiltak. Prøver viser¹⁵ at materialet inneholder potensielt helseskadelige stoffer, og spesielt gjelder dette båtmaterialet som i seg selv kan være behandlet med impregnering som kan være skadelig. Tungmetallet bly har vist seg å være tilstede i utskyllingsvannet, også i båtfunnet Sørenga 7, som er funnet i miljødefinert "rein"

¹⁵ For eksempel rapporten: *Innhold av miljøgifter i arkeologiske båtfunn* (Internnummer 686), men også rapporter fra prøvetaking av vann i utskyllingskar.

leire. Tjære og oljebestandige stoffer gir også fra seg lukt, som kan oppleves ubehagelig og som i verste fall kan avgi helseskadelige gasser.

Tiltak som iverksettes i denne prosessen er

- Bruk av godkjente hansker (nitril). (bruk hansker i hele prosessen)
- Vær nøye med håndvask.
- Tilgjengelig pustemaske med multifilter tas i bruk ved ubehagelig lukt.
- Dersom kvalme/ubehag oppstår: Stans arbeidet og trekk frisk luft.
- Dersom maske har vært i bruk, skift filter ved lukt i masken eller kvalme/ubehag. Trekk frisk luft.
- Arbeid i rom med god ventilasjon.
- Unngå søl på klær. Anvend arbeidstøy eller frakk som tas av etter arbeidsøkt.
- Hold arbeidsstasjon rein med daglige tiltak.

For å unngå usikkerhet i denne fasen, skal de personene som arbeider med slikt etterarbeid følge blodprøveprogram hver 3-4 måned.

Fra og med april 2008, flytter NSM ut av lokalene på Paulsenkaia. Dokumentasjonsoppgavene vil da flyttes til annet egnet lokale hos NSM på Bygdøyenes. Faremomenter og tiltak som skissert her, følger arbeidsprosessen.

Fylling og behandling av pressluft

Prosjektets pusteluft kompressor er en 225-330 bar Bauer Mini-Verticus. Støynivået på kompressoren er <70 db (støydempet kabinett). Brukere av kompressoren skal lese Instruksjonsbok for MV-kompressor på forhånd. Fylling, behandling og vedlikehold av pressluftflasker er underlagt *Forskrift om kontroll, merking og fylling av trykkluftflasker til dykking og åndedrettsvern*¹⁶. NSM har ansvar for at flasker og flaskeventiler kontrolleres og at flaskene vanntrykkprøves minst hvert 2. år. NSM har også ansvar for vedlikehold av trykkluftanlegg i henhold til reglement.

Pustegassen skal være mest mulig fri for forurensninger, det vil si at gassblandingen i pustegassen skal være slik at det ikke kan oppstå helserisiko eller særlig ubehag. Dette innebærer at

- a) luften skal være fri for lukt og smak
- b) nedenstående verdier skal ikke overskrides:
 - 10 ppm (11 mg/m³) karbonmonoksyd (CO)
 - 500 ppm (900 mg/m³) karbondioksyd (CO₂)
 - 1 mg/m³ olje
- c) vanninnholdet i luften skal ikke overskride:
 - 50 mg/m³ for flasker med fyllingstrykk 200 bar
 - 30 mg/m³ for flasker med fyllingstrykk 300 bar
- d) O₂-innholdet skal være 21,0 % ± 0,5 %.

Forurensning unngås ved at forskrifter for fylling av pressluft følges, med hensyn til drenering av dyser, innsug, vedlikehold av kompressor og jevnlig utskifting av luftfilter.

I følge § 15 i gjeldende forskrift skal trykkluftanlegg for fylling av pusteluft være utstyrt med

- a) nødvendige filtre og utstyr
- b) manometer for kontroll av fyllingstrykket

¹⁶ *Forskrift om Kontroll, merking og fylling av trykkluftflasker. Direktoratet for Arbeidstilsynet, 15. november 1983, nr. 1674. Sist endret 2. november 2004. Best. Nr. 441.*

c) sikkerhetsventil og trykkbegrenser (trykkregulator) for hvert uttak med forskjellige fyllingstrykk.

Fylling av pressluft skal kun utføres av personale som NSM vurderer som skikket i henhold til § 25 i forskriften. Det skal foreligge skriftlig instruks for drift og vedlikehold av trykkluft- og fyllingsanlegg.

2.5 Dykking

De dykkearkeologiske oppgavene som utføres av NSM er underlagt *Arbeidsmiljøloven*, og *Forskrift om dykking*¹⁷. NSM har på bakgrunn av gjeldende bestemmelser utformet et regelverk for dykking – *Dykkeprosedyre*. NSMs dykkeprosedyre vil også være gjeldende for arbeidet i Bjørvika. Dykkeren og andre arbeidstakere som deltar i dykkearbeidet har plikt til å medvirke i de tiltak som blir satt i verk for å verne dykkerne mot ulykker og helseskader. De skal i følge disse sikkerhetsregler, vise varsomhet og ellers gjøre sitt til at skade på liv og helse kan unngås (se lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. AML § 16).

2.5.1 Beskrivelse av arbeidsoppgaver

En typisk arbeidsoppgave der dykking er påkrevd, vil oppstå dersom man under den visuelle overvåkingen av gravingen, får mistanke om, eller oppdager arkeologiske funn i byggegropen. Det vil da bli behov for å gjennom dykking besiktige situasjonen, for å oppnå kunnskap omkring funnets kulturhistoriske verdi og fysiske tilstand.

De generelle siktforholdene i sjøen i byggegropen er antatt å være dårlig. NSM vil i samarbeid med entreprenør utarbeide metoder for å bedre siktforhold før igangsettelse av dykkeoperasjoner. Bedrede siktforhold er viktig for tryggere dykk, men også for å kunne utføre de faglige arkeologiske oppgaver (dokumentasjon, oppmåling etc.).

NSMs reglement på utførelsene av dykkeoperasjoner er utviklet på bakgrunn av gjeldende forskrifter og lover. Det skal utføres SJA før dykkeoperasjon iverksettes på prosjektet. Denne SJA vedlegges NSMs HMS-plan når denne er gjennomført.

2.5.2 Risiko

Dykkesykdommer

Dykkesykdommer deles vanligvis inn i

- Gassforgiftning
- Dykkersyke (bends)
- Blodpropp
- Lungesprengning

Dybdeforholdene i byggegropa vil være på et slikt nivå (maks 20 m) at faren for trykkfallssyke (bends) er liten. Det samme gjelder for problemer rundt nitrogenforgiftning (dybderus), som kan forekomme på dyp fra 25-30 m, og for oksygenforgiftninger, som skjer på svært dype dykk (under 70 m).

¹⁷ *Forskrift om Dykking. Direktoratet for Arbeidstilsynet, 30. november 1990. Sist endret 20. desember 2004, nr. 1779. Best. Nr 511.*

Dykkesyke (bends) opptrer ved for rask oppstigning etter et dypt eller langvarig dykk. Sykdommen oppstår når fysikalsk oppløst gass i kroppen (under trykk under vann) går over i gassform og danner bobler i kroppen etter oppstigning. Gassboblene kan sette seg i forskjellige organer i kroppen, eller i blodårene, og utvikler **bends**. Det finnes flere ulike symptomer på at man har fått dykkesyke, ut i fra hvor i kroppen boblene har satt seg. Dette avgjør også hvor alvorlig tilstanden er. Symptomene kan oppstå umiddelbart etter dykk, eller innen de neste 24 timene (se vedlegg 4 for symptomer ved dykkesyke). Alle som utvikler bends må behandles i trykkammer (se nødprosedyre).

Karbondioksidforgifting oppstår når pustegassen i pressluftflaskene er forurenset med karbondioksid, altså at man puster inn for mye karbondioksid. Man kan også få for lite karbondioksid. Dette oppstår ved hyperventilering. For lite karbondioksid nedsetter den normale trangten til å puste, og hyperventilasjon før dykking kan derfor føre til drukning.

CO₂-forgiftning kan unngås ved at fastlagte prosedyrer for fylling av pressluft følges (se eget avsnitt).

Gassutvidelsen i lungene under rask oppstigning kan føre til at det dannes **luftbobler** i blodårene inne i lungene. Faren oppstår dersom luftboblene seiler ut med blodet i kroppen, og setter seg fast, for eksempel i blodårene i hjernen eller hjertet. Symptomene kan være svimmelhet, hodepine, synsforstyrrelser, bevisstløshet og kramper. Dersom luft-blodproppen setter seg i en kransåre i hjertet, kan symptomene være brystmerter, tung pust og kvalme.

Lungesprengning, eller lungeruptur, kan oppstå dersom man ikke puster ordentlig ut etter oppstigning. Dette skyldes at luften i lungene utvider seg etter hvert som man nærmer seg overflaten, fordi trykket avtar. Den vanligste årsaken til lungesprengning er at dykkeren har fått panikk, og glemmer å puste ut. Symptomene på lungesprengning kommer like etter oppstigning, og manifesterer seg i tung pust, sting eller smerter i brystet, blodig oppspytt, blå hud og blå lepper. Hvor alvorlige symptomene blir, avhenger av hvor stor lungesprengningen har vært. Noen ganger kan luften sprenges seg videre fra lungene, opp rundt halsen eller inn under huden. Man kan da få et "oppblåst" utseende, følelsen av trang hals og knitrende hud. Da den største prosentvise trykkforskjellen mellom overflate og under vann ligger på de første 10-20 meter, er risikoen for lungesprengning tilstede ved dykkeoperasjonene i Bjørvika.

Behandling skjer ved vanlig førstehjelp på stedet. Før gjennomføring av blå renses munnen for vann ved å snu hodet til siden slik av vann i munnen kan renne ut.

Håndtering og fylling av pressluft kommer også inn her.

2.5.3 Rådgivende lege

I henhold til Forskrift om dykking § 23, er det ved NSM etablert kontakt med rådgivende dykkerlege. Dykkerlege for NSM er per juni 2005 Bent Fossbakk ved Reiseklinikken (22 99 15 80).

2.5.4 Øverste myndighet og dykkerleder

Øverste myndighet på dykkestedet er utpekt av NSM, og vil i hovedregel være prosjektansvarlig for den enkelte dykkeoperasjonen. I tillegg til representanten fra NSM som har øverste myndighet på dykkestedet, skal følgende oppgaver ivaretas og fordeles på dykkestedet: dykkerleder, linemann, stand-by dykker og dykker(e). Øverste myndighet på dykkestedet vil normal fungere som dykkerleder. Han/hun kan også delegere denne

oppgaven til andre han/hun finner skikket, og som oppfyller kravene til dykkerledere i *Forskrift om dykking* § 5.

Dykkerleder har den høyeste myndighet ved selve dykkeoperasjonen, og har ansvar for å sørge for en trygg og sikker gjennomføring av hvert dykk.

Dykkerleder

- er ansvarlig for at det føres dykkelogg for hvert enkelt dykk. Jf *Forskrift om dykking* § 122.
- har ansvar for nødvendig sikkerhet, førstehjelp og sambandsutstyr på dykkeplassen.
- skal i hvert enkelt tilfelle vurdere lokale forhold som har betydning for helse og sikkerhet og avgjøre om det kan dykkes, eventuelt beslutte å avbryte dykkingen.
- skal påse at alle deltakere oppfyller gjeldende krav til ferdigheter.
- skal påse at det utstyr som brukes er i orden.
- skal ha dykkerlederperm tilgjengelig, med beredskapsplan, verktøymanualer, dykkelogg, kontrollsertifikater, samt arbeidsavtaler med personopplysninger for dykkere som ikke er en del av NSMs faste stab.
- kan i tilfeller der personer ikke vil innordne seg og følge gjeldende krav til sikkerhet, bortvise disse fra oppdraget.

2.5.5 Sertifiserte dykkere

Dykkere som arbeider for NSM skal være sertifisert minimum i henhold til Sertifikatklasse S, utstedt av arbeidstilsynet i henhold til *Forskrift om dykking* § 8. Det er NSMs ansvar å påse at sertifiseringen er godkjent, samt at påkrevd godkjent helsekontroll foreligger for perioden dykkeren er ansatt hos NSM.

Dykkere ansatt hos NSM for kortere og lengre tidsperioder plikter å innrette seg etter dykkerleders bestemmelser. Dette gjelder både på overflaten og under vann.

Dykkere

- skal før oppstart av oppdrag vurderes av dykkeleder i praktiske ferdigheter under vann. Deltakere som vurderes som dårlig skikket, skal av dykkerleder nektes å delta i dykk i regi av NSM.
- skal gis opplæring i bruk av alt felt- og dykkerutstyr som brukes ved NSM. Opplæringen skal omfatte risikomomenter ved bruk av utstyret, samt forebyggende tiltak.
- skal være kjent med sitt eget dykkerutstyr og informere dykkerleder om egne bergrensninger og mulige problemer.
- skal gjøre seg kjent med sin meddykkers utstyr, erfaring og bergrensninger for raskest mulig å kunne identifisere og avverge eventuelle problemer før, under og etter dykket.
- skal forvise seg om at han/hun forstår sikkerhetsreglene på samme måte som sin meddykker. Diskuter derfor sikkerhetsreglene med dem du jobber med før dykking igangsettes.

Kravene til den enkeltes ferdigheter vil variere etter type oppdrag, værforhold og det utstyr som er i bruk. Det skal ikke dykkes under forhold som går utover den enkelte dykkers erfaringsnivå og opplæring.

Brudd på bestemmelsene vil oppfattes som avtalebrudd og kan føre til opphør av feltengasjementet.

2.5.6 Operasjonsprosedyrer

Dykketabell

Dykketabell som benyttes ved NSM skal være: Norsk dykke- og behandlingstabeller – standardtabell (Arntzen og Eidsvik). Aktuell dykketid og dybde skal være avklart før dykkere går i vannet.

Signalflagg

Ved alle dykk skal dykkestedet merkes med dykkerflagg (internasjonalt signalflagg A), hvis nødvendig også med bøyer.

Kommunikasjon

Alle dykk skal gjennomføres med kommunikasjon mellom dykkere og overflaten.

Loggføring

Alle dykk skal planlegges og føres i felleslogg. Alle dykk skal i tillegg føres i personlig logg, og signeres av dykkerleder eller meddykker. Dykkerleder er ansvarlig for at dykket holder seg innenfor de planlagte remmer når det gjelder dybde og totale bunntid.

Fartøy

Det skal enten dykkes fra land, fra stilleliggende fartøy eller fra gummibåt. Det skal som hovedregel ikke dykkes fra fartøy med propell innkoplet.

Maksimal dykkedybde

Maksimal dykkedybde for dykk i NSMs regi er vanligvis 30 meter. Det skal ikke gjennomføres dykk som krever dekompresjon etter gjeldende dykketabell.

2.5.7 Sikkerhetstiltak – nødprosedyrer

Beredskapsplan

I henhold til *Forskrift om dykking* § 127, skal det ved alle dykkeoperasjoner i regi av NSM, utarbeides en alarm- og redningsplan som dekker det aktuelle området. Alarmplanen skal inneholde

Telefonnummer til:

- Nærmeste operasjonelle trykkammer: **55 36 45 50**
- Lege: **113**
- Politi: **110**

Beredskapsplanen skal være tilgjengelig for dykkeleder til enhver tid.

Kommunikasjonsutstyr

Dykkeleder skal til enhver tid ha tilgang til vannsikret kommunikasjonsutstyr, som mobiltelefon og VHF. Det skal kontrolleres at utstyret har dekning før dykking starter.

Ytre miljø

Vær-, dykke-, sikkerhets- og forurensningsmessige forhold skal vurderes fortløpende av dykkeleder. I Bjørvika vil forhold som har med anleggsdriften være vesentlig i vurderingene.

Dykkerstedet skal være sikkerhetsmessig klarert i forhold til den øvrige driften. Det skal gjøres vurdering av forurensing som kan ha innvirkning på planlegging og utførelsen av dykk. Herunder kommer også vurderinger av siktforholdenes innvirkning på dykkets sikkerhet.

Kontroll av dykkerutstyr

I henhold til *Forskrift om dykking* Kapittel XI, spes §§ 101, 102 og 104, skal NSM sørge for:

- At alt luftførende utstyr som er i bruk, følger Direktoratet for arbeidstilsynets krav til service, loggbok og manualføring.
- At alt dykkerutstyr funksjonstestes før dykking tar til, samt at dykkerens påkledning er i orden. Nevnte kontroll skal noteres i dykkelogg.

Reservedykker

Ved alle dykk i regi av NSM skal det være en reservedykker tilstede, med ekstra utstyr som er klar til å gå i vannet umiddelbart hvis nødvendig.

Førstehjelpsutstyr

NSM skal sørge for at det til enhver tid er førstehjelpsutstyr, samt operativt og kontrollert O²-behandlingsutstyr tilgjengelig ved dykkeoperasjonen. Førstehjelpsutstyret skal være merket og plassert på et lett tilgjengelig sted. Dykkerleder skal påse at det alltid er noen som har opplæring i bruk av førstehjelpsutstyret og O²-behandlingsutstyret tilstede. Dykkerleder har ansvaret for at førstehjelpsutstyret og O²-behandlingsutstyret til enhver tid er komplett og i orden.

Trafikkerte områder og anleggsområder

Ved dykking i svært trafikkerte områder for eksempel enkelte havner og skipsled, skal havnefogd/kystradiostasjon varsles. Meldingen loggføres og dykkerleder skal forvise seg om at meldingen er kommet fra før dykking tar til.

For prosjektet i Bjørvika vil det råde bestemmelser som er definert gjennom øvrige anleggsområdereglene. Det skal utarbeides sikkerhetsprosedyrer mellom NSM og byggherre/entreprenør som omhandler plikter og ansvarsmyndighet når det gjelder utføringen av dykkeoperasjonene. Aktuelle problemstillinger er stopp av anleggsvirksomhet i dykkeområde, fysisk avstengning av dykkeområde, kontroll av forurenset vann og masser, sikring av kanter i byggegrop eller andre forhold som kan være til risiko for dykker og NSMs personale og utstyr for øvrig under dykkeoperasjonen.

Forurensing

Før dykkeoperasjonen igangsettes skal dykkerleder skaffe til veie informasjon om eventuell forurensingsmengde og type som kan være til skade for dykker og/eller utstyr.

Andre bestemmelser

Alle dykkere i NSMs tjeneste skal bruke NSMs pressluftflasker og trykkførende utstyr. Dykkeren kan selv benytte egen dykkerdrakt, vektbelte, kniv og oppstigningsvest, etter godkjenning fra dykkerleder. Vektbelte som droppes av sikkerhetsmessige grunner vil bli erstattet av NSM.

Nødprosedyrer

Ved ulykke/mistanke om ulykke skal følgende tiltak iverksettes:

1. **Avbryt all dykking.** (Dykkerleder skal avbryte all dykking ved ulykke eller mistanke om ulykke).
2. **Førstehjelp.** Dykkerleder skal lede førstehjelpsarbeidet, vurdere eventuelle skader og starte behandling av den skadede.

3. **Varsle.** Varsling av uhell/skader/ulykker i forbindelse med dykking skal alltid skje til Dykkemedisinsk alarmsentral ved Senter for hyperbarmedisin, Bergen.
TLF: **55 36 45 50**

Oppgi: "Dette er en dykkeulykke". Angi sted, hva slags skade, hva slags hjelp som trengs.

I henhold til *Forskrift om dykking* § 120, skal alle alvorlige ulykker straks meldes inn til arbeidstilsynet. Videre skal alle mindre ulykker meldes til arbeidstilsynet innen 3 dager. Dykkerulykker og uønskede hendelser i forbindelse med dykking skal også rapporteres inn i henhold til øvrige rapporteringsprosedyrer underlagt anleggsdriften.

Merk at spesielle prosedyrer gjelder ved fare for personskade grunnet forurensede masser under dykkeoperasjonen. Se eget punkt.

2.6 Bruk av båt

2.6.1 Beskrivelse av arbeidsoppgaver

Det vil være nødvendig å benytte båt ved dykkearkeologiske operasjoner, samt for å bringe personale og utstyr til og fra aktuelle områder hvor overvåkingen pågår. Båt vil også benyttes mellom funnmottak, aktuelle mellomagringslokaler og mudringslekter.

2.6.2 Sikkerhet i båt

Aktuell bruksbåt for NSMs personale er mindre, 16,5 ft (5,05 m) åpen lettboat type Pioner Multi med påhengsmotor med 50 hestekrefter. Båten er sertifisert for maksimum 8 personer, og maksimumslast 1350 kg inkludert påhengsmotor. Dyptgående er 22 cm. **Mannskap på båt skal alltid benytte godkjent redningsvest.** Det er ikke formelle krav til sertifisering for å føre lettbooten, men NSM skal gjennom ferdighetstest godkjenne båtførere på prosjektet. Vær oppmerksom på at ferdsel i indre havn er regulert med maksfart, 5 knop.

2.7 Oppbevaring og bruk av kjemiske produkter

Det skal tilstrebes å bruke kjemiske produkter som er så lite helse- og miljøskadelige som mulig. Arbeidsgiver skal oppdatere HMS-datablad for de kjemiske produkter som blir oppbevart eller brukt. Stoffkartoteket opprettes i www.cobuilder.no. Oversikten skal være ajourført og skal oppbevares på kontorlokalet i eget stoffkartotek. Det skal utarbeides rutiner som sikrer korrekt håndtering av alle kjemiske produkter som skal benyttes, og NSMs personale skal gjøres kjent med dette.

2.8 Orden, renhold og sikring av arbeidsplassen

NSM skal utarbeide rutiner slik at man bidrar til å holde anleggsområdet, samt skur 61 og omliggende område, ryddig og sikkert. Dette gjelder minimum å rydde bort utstyr til oppbevaringssted etter endt arbeidsdag, samt å holde orden i brakkerigg, både kontorfasiliteter og funnmottak/hall, samt garderobe. Hold kontroll på ditt personlige utstyr. **Feltleder har ansvar for å påse at rutinene opprettholdes, men alle har plikt til å bidra til dette.**

Avfall skal håndteres i henhold til miljøkrav. Det vil si at det skal utarbeides rutiner som gjør at avfall blir sortert og kastet på anviste steder. Farlig avfall skal håndteres etter gjeldende miljøbestemmelser.

2.9 ID-kort, adgangskontroll og oversiktslister

Alle som befinner seg på anleggsområdet skal bære ID-kort. ID-kortet utstedes av byggherren i byggherrens brakkerigg til avtalte tider. Dette gjelder også NSMs personale. Rett til ID-kort oppnås gjennom gjennomført sikkerhetsopplæring via hovedbedriften. Her har SKANSKA ansvar for Sjødelen, mens NCC er ansvarlig ved Havnalageret.

NSMs personale er pliktig å på oppfordring fremvise ID kort til overordnede, verneombud, regionale verneombud, offentlig myndighet og byggherrens representanter. ID-kort som ikke lenger er i bruk, returneres til byggherren.

På de områder hvor det utføres risikofylte arbeidsoperasjoner skal entreprenøren gjennomføre adgangskontroll for alle personer, slik at entreprenøren til enhver tid har oppdatert oversiktsliste over hvem som befinner seg i disse områdene (innsjekk/utsjekk). Adgangskontrollen kan være automatisk eller manuell.

Entreprenøren skal også føre oversiktsliste over alle som til enhver tid arbeider på anlegget, og NSM plikter å opplyse hovedbedrift når noen av NSMs personale slutter i jobben, eller når nye ansettes.

NSM har utarbeidet et system der personlige opplysninger om de ansatte er loggført (feltkort): Navn, personnummer, adresse og navn og kontaktinformasjon til nærmeste pårørende. Kortet inneholder også opplysninger om gyldige vaksiner og helsekontroller. Systemet er opprettet som database og er tilgjengelig på felles PC, samt i utskriftsversjon i perm i Skur 61.

2.10 Kontakt med massemedia

Informasjon til presse og massemedia som går på andre aspekter i Senketunnelprosjektet enn de arkeologifaglige, skal utføres av byggherre. Dette gjelder også i forhold til ulykker og farlige hendelser som eventuelt skulle oppstå under overvåkingsarbeidet. NSM kan uttale seg til massemedia om saker av arkeologifaglig relevans. Denne kontakten foregår hovedsakelig gjennom prosjektleder Jostein Gundersen.

Vær oppmerksom på at media utviser ekstra press på et prosjekt av denne størrelse. Forhold som har med miljø, samt sentral plassering i hovedstaden, gjør også at prosjektet vil merke ekstra interesse fra media.

3.0 OPPFØLGING OG KONTROLL AV HMS-RUTINER

NSM vil utarbeide rutiner for oppfølging av krav til HMS. Entreprenør vil utvikle *ukentlige vernerunder* der NSM deltar med HMS-ansvarlig (Tori Falck) og de ansattes verneombud (Charlotte Melsom). Vernerundene for entreprisen Sjødelen utvikles annenhver onsdag kl 10.00 med oppmøte ved SKANSKAS brakkerigg. Verneombud fra NSM vil være tilstede på runden når tidspunktet faller innunder hennes gjeldende vaktplan (normalt annenhver uke). NSMs deltakelse på NCCs vernerunder vil vurderes etter tilbakemelding om behov for dette.

NSMs personale er pliktig å imøtekomme entreprenørs krav om informasjon for områder som berører den arkeologiske overvåkingen.

I tillegg er NSM underlagt anleggets *kontrollgruppe for miljø*. Denne kontrollgruppen består av

- Byggeleder og anleggsleder.
- Entreprenørens miljøansvarlig og eventuelt representanter fra entreprenøren som dekker respektive fagfelt.
- Byggherrens miljøansvarlig og eventuelle representanter fra byggherren som dekker respektive fagfelt.

Gruppen er ansvarlig for befarings og innhenting av opplysninger. Fra NSM deltar Jostein Gundersen og/eller Tori Falck på disse møtene. Det skal utføres kontroll minst en gang hver 14. dag. Etter hver kontroll utarbeides et møtereferat, med anføringer om det er nødvendig med tiltak for at miljøkravene skal bli tilfredsstillt.

4.0 NØDPLANER

Det er utarbeidet plan for varsling av ulykker og alvorlige hendelser på rigg og overvåking og for dykkeoperasjoner (vedlegg 4). Nødplanene er hengt opp godt synlig i Skur 61, samt at hver av de ansatte vil ha med seg et kort ut i felt med prosedyrer og nødvendige telefonnummer.

5.0 RAPPORTERING AV ULYKKER OG FARLIGE HENDELSER

I følge byggherres instruks i forhold til miljøplan, er entreprenør pliktig å utarbeide rutiner for håndtering av uønskede hendelser med hensyn til ytre miljø, herunder skal kulturminner inngå.

Ulykker og farlige hendelser (nestenulykker) skal rapporteres til byggherre. NSM skal ved personskader og yrkesskader fylle ut Rikstrygdeverkets skjema og sende dette til Trygdekontoret (vedlegg 5). Rikstrygdeverkets blankett for melding om yrkesskade eller yrkessykdom finnes tilgjengelig digitalt på de ansattes PC.

Definisjoner av ulykker er som følger:

Nestenulykke: Uønsket hendelse som under litt andre omstendigheter kunne ha resultert i skade på personer, miljø eller materielle verdier.

Ulykker: Uønsket hendelse som resulterer i utilsiktet skade på personer, miljø eller materielle verdier, eller fører til produksjonstap.

Uønskede hendelser rapporteres på meldeskjema for uønskede HMS-hendelser (vedlegg 6). Gjeldende skjema finnes også tilgjengelig digitalt på de ansattes PC.

Statens vegvesens klassifisering av skader er som følger.

Skadeklasse	
I	Død
II	Alvorlig personskade som vil kunne gi mén
III	Personskade med fravær mer enn 10 dg
IV	Personskade med fravær utover skadedagen, mindre enn 10 dg.
V	Personskade uten fravær

Tabell 5. Statens vegvesens klassifisering av skadeklasser på personskader. Hentet fra Konkurransesgrunnlag, s. D2-19.

6.0 AVSLUTNING

NSM oppfordrer alle ansatte til å ta ansvar for sin egen og sine kollegers sikkerhet og trivsel på jobb. Det er først og fremst du selv som gjør arbeidsplassen din trygg ved å følge de krav og regler som er fastsatt i dette dokument, samt ved å etterspørre forbedringer og endringer av forholdene. Bruk sunn fornuft! Rapportering av uønskede hendelser (RUH) er anleggsledelsens middel for å ha kontroll med forholdene på anlegget, og alle oppfordres derfor til å bruke denne informasjonskanalen aktivt. Lykke til!

7.0 RESSURSER

Rapporter og planer

Arbeidsfelleskapet Bjørvikatunnelen 2005. HMS-plan for Arbeidsfelleskapet Bjørvikatunnelen. 01.09.2005. Koordinering av underentreprenører – samordning. (SKANSKA). Dokumentnummer 8000.01.01.01.

Aquateam - Norsk vannteknologisk senter A/S 2005. Miljøgifter i sjøbunnen i Oslo Havn. Helse- og miljøegenskaper til de viktigste miljøgiftene. Rapport nr. 05-028, versjon 1. 05.10.2005. (NSM Interndokumentnr. 192)

Rambøll Norge A/S 2005. "Kontrollansvarlig miljø" for bygging av E18 mellom Festnings- og Ekeberg tunnelen. Helserisikovurdering av arbeid med forurenset grunn – Bjørvikautstikkeren. 19.10.2005. Oppdragsgiver SVRØ. Oppdragsnummer: 1050388. (NSM Interndokumentnr. 199)

Rambøll Norge A/S 2005. "Kontrollansvarlig miljø" for bygging av E18 mellom Festnings- og Ekeberg tunnelen. Helserisikovurdering av arbeid med forurensete sedimenter i Bispevika. Oppdragsgiver SVRØ. Oppdragsnummer: 1050388. (NSM Interndokumentnr. 678)

Rambøll Norge A/S 2006. "Kontrollansvarlig miljø" for bygging av E18 mellom Festnings- og Ekeberg tunnelen. Helserisikovurdering ved arbeid med forurensete løsmasser på Paulsenkaia. Oppdragsgiver SVRØ. Oppdragsnummer: 1050388B. (NSM Interndokumentnr. 311).

NIVA, ICG, NGI 1999. Oslo havn – forurensete sedimenter. Kartlegging av forurenset sediment i Oslo havn – tykkelse av slamsjikt. Rapport nr 984139-2. 26.03.1999. Oppdragsgiver Oslo Havnevesen. (NSM Interndokumentnr. 052)

Statens Vegvesen 2005: *Konkurransesgrunnlag*. Prosjekt: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Parsell: Sjødelen. Tilbudsnr. 2004-48930. 31.01.2005.

Oslo kommune. Helse og velferdsetaten. 2004. Evaluering av Oslos badeplasser med hensyn til hygieniske krav og smittefare. Rapport.

Lover og forskrifter

Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser, (*Byggherreforskriften*) fastsatt ved Kgl res. 21. april 1995.

Forskrift om Systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid i virksomheter, (*Internkontrollforskriften*) fastsatt ved Kgl res. 6. des. 1996, om kontrollsystem for helse, miljø og sikkerhet. Best. Nr. 544.

Forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen. Direktoratet for arbeidstilsynet, 24. mai 1993, nr. 1425. Best. Nr. 524.

Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr.

Forskrift om støy på arbeidsplassen. Direktoratet for arbeidstilsynet, 22. juni 1993, nr. 787. Best. Nr. 398.

Forskrift om Vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen (Kjemikalieforskriften), Direktoratet for arbeidstilsynet, 30. april 2001, nr. 443. Best. Nr. 566.

Veiledning. Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære 2003. Direktoratet for arbeidstilsynet. Best. Nr 361.

Forskrift om Kontroll, merking og fylling av trykkluftflasker. Direktoratet for Arbeidstilsynet, 15. november 1983, nr. 1674. Sist endret 2. november 2004. Best. Nr. 441.

Forskrift om Dykking. Direktoratet for Arbeidstilsynet, 30. november 1990. Sist endret 20. desember 2004, nr. 1779. Best. Nr 511.

8.0 VEDLEGG

- Vedlegg 1: Skjema for sikker jobbanalyse (SJA), samt vedlagte utførte SJA på prosjektet.
- Vedlegg 2: Rapporter med helserisikovurderinger og forurensningsprøver, samt oversikt over farlige stoffer (Utarbeidet av Rambøll og Aquateam).
- Vedlegg 3: Symptomer ved dykkesyke.
- Vedlegg 4: Varslingsplan for rigg og overvåking. Varslingsplan for dykkearkeologiske operasjoner. Oppslått på vegg i Skur 61.
- Vedlegg 5: RTV- skjema. Rikstrygdeverkets blankett for melding om yrkesskade eller
- Vedlegg 6: RUH-skjema. Rapportering av uønskede hendelser. Alle innrapporterte RUH på prosjektet vedlagt.

Katalogisering - gjenstandsfunn

Kommunenr Løpenr Forvaltnings saknr Sjøfunnr **03010017**

Prosjektnavn

Sted

Koordinatsystem

Askeladden nr

X - nr. Funndato Funnet av

Koord Ø Koord N Dybde

Funnkontekst Lagnummer

Katalogisert dato Katalogisert av Antall gjenstander

Kode materialgruppe

L (cm) B (cm) H (cm) Diam. (cm)

Proveniens Kvalitet Datering Kvalitet

stpl/sign Betegnelse Antall deler

Formblåst; dreid i form, konsentriske ringer. Grønn. Munnstykke påsatt lik blm#18-champagne. Hals rett. Skulder hellende. Kropp sylindrisk. Hæl steil. Bunn høy med massiv knapp. Ø1.

Keramikk

Krittpipe

GLASS

Sko

Foto Ja Nei

Bevart del

- | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Hel | <input type="checkbox"/> Bunn | <input type="checkbox"/> Side | <input type="checkbox"/> Hals | <input type="checkbox"/> Hæl | <input type="checkbox"/> Fot |
| <input type="checkbox"/> Hel m skår | <input type="checkbox"/> Munnstykke | <input type="checkbox"/> Hank | <input type="checkbox"/> Skulder | <input type="checkbox"/> Kapsel | <input type="checkbox"/> Anne |
| <input type="checkbox"/> Hel i deler | <input type="checkbox"/> Rand | <input type="checkbox"/> Stett | <input type="checkbox"/> Kropp | <input type="checkbox"/> Klokke | |

Fremstilling

Gods farge

Litteratur referanse

Oppbevaring Tørrmagasin Våtmagasin Referansesamling Kastet Utstilling

konservering

Kontrollert av

neg.nr



Katalogisering - gjenstandsfunn

Kommunenr Løpenr Forvaltningssaknr Sjøfunnr

Prosjektnavn Sted

Koordinatsystem Askeladden nr

X - nr. Funndato Funnet av

Koord Ø Koord N Dybde

Funnkontekt Lagnummer

Katalogisert dato Katalogisert av Antall gjenstander

Kode materialgruppe

L (cm) B (cm) H (cm) Tykkelse (cm)

Proveniens Kvalitet Datering Kvalitet

stpl/sign Betegnelse Antall deler

Bindsåle fra randsydd sko. Det har vært risseleppe rundt hele sålen. Enkelte huller etter plugg
langs midten av sålen. Fint arbeid. Noe skadet framme og bak. Herresko.

Keramikk

Krittpipe

Glass

SKO

Foto Ja Nei

Fottøytype

Komplet Såle Other...
 Overlær Hæklakk

Høyre Venstre Rett lest

Dekorbeskrivelse

Litteratur referanse

Oppbevaring Tørrmagasin Våtmagasin Referansesamling Kastet Utstilling

konservering

Kontrollert av

neg.nr



Katalogisering - gjenstandsfunn

Kommunenr Løpenr Forvaltningssaknr **Sjøfunnr 03010017**

Prosjektnavn

Sted

Koordinatsystem

Askeladden nr

X - nr. Funndato Funnet av

Koord Ø

Koord N

Dybde

Funnkontekst Lagnummer

Katalogisert dato Katalogisert av Antall gjenstander

Kode 0512 **Krittpipe Engelsk type** materialgruppe **Keramikk**

L (cm) H (cm) Tykkelse stilk(cm) Røykhull diam (cm)

Proveniens Kvalitet Datering Kvalitet

stpl/sign Betegnelse Antall deler

Noe sot på innsiden av pipehodet. "RK" kan stå for Knut Rist som hadde fabrikk i Husvika i Drøbak fra 1765-1780

Keramikk

Krittpipe

Glass

Sko

Foto Ja Nei

Bevart del Stilk Hode - helt
 Knast/spore Hode - del av

Dekor Hode Knast Stilk

Røykhullsdatering

Brukt Ubrukt Usikker

Kvalitet Grov Fin

Dekorbeskrivelse

"RK" i sikel. En slags konsentrisk blomsterranke innenfor sikelen

Tegning nr

Litteratur referanse

Oppbevaring Tørrmagasin Våtmagasin Referansesamling Kastet Utstilling

konservering

Kontrollert av

neg.nr



Katalogisering - gjenstandsfunn

Kommunenr Løpenr Forvaltnings saknr **Sjøfunnr 03010017**

Prosjektnavn

Sted

Koordinatsystem

Askeladden nr

X - nr. Funndato Funnet av

Koord Ø Koord N Dybde

Funnkontekst Lagnummer

Katalogisert dato Katalogisert av Antall gjenstander

Kode materialgruppe

L (cm) B (cm) H (cm) Tykkelse (cm) Diam. (cm)

Proveniens Kvalitet Datering Kvalitet

stpl/sign Betegnelse Antall deler

Randskår til drikke- eller sjenkekar. Øverst en glatt 1,6 cm høy munningskant. På utsiden blå bemaling under glasur. Flere horisontale parallelle bånd med vekslende størrelse. Båndene er dreid.

KERAMIKK

Krittpipe

Glass

Sko

Foto Ja Nei

Bevart del

- | | | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Hel | <input type="checkbox"/> Munnstykke | <input type="checkbox"/> Stett | <input type="checkbox"/> Hæl | <input type="checkbox"/> Annet |
| <input type="checkbox"/> Hel m skår | <input checked="" type="checkbox"/> Rand | <input type="checkbox"/> Hals | <input type="checkbox"/> Kapsel | |
| <input type="checkbox"/> Hel i deler | <input checked="" type="checkbox"/> Side | <input type="checkbox"/> Skulder | <input type="checkbox"/> Klokke | |
| <input type="checkbox"/> Bunn | <input type="checkbox"/> Hank | <input type="checkbox"/> Kropp | <input type="checkbox"/> Fot | |

Gods farge

Porøsitet

Funksjonskode

Glasur innvendig Ja Farge Dekor

Glasur utvendig Ja Farge Dekorbeskrivelse

Litteratur referanse

Oppbevaring Tørrmagasin Våtmagasin Referansesamling Kastet Utstilling

konservering

Kontrollert av

neg.nr



X-nr Plasserings ID Saksnummer
Antall fragm. Dato Sign Askeladden ID

Båtdele <input type="checkbox"/> Hudbord <input type="checkbox"/> Bunnstokk <input type="checkbox"/> Opplenger <input type="checkbox"/> Topptømmer <input type="checkbox"/> Fyllspant <input type="checkbox"/> Band/spant uspes. <input type="checkbox"/> Rong <input type="checkbox"/> Kne <input type="checkbox"/> Bjelke <input type="checkbox"/> Bjelkekne <input type="checkbox"/> Stevnkne <input type="checkbox"/> Lot <input type="checkbox"/> Kjøl <input type="checkbox"/> Stråkjøl <input type="checkbox"/> Kjølsvin <input type="checkbox"/> Mastefisk <input type="checkbox"/> Stevn <input type="checkbox"/> Esing <input type="checkbox"/> Stringer <input type="checkbox"/> Garnering <input type="checkbox"/> Usikker <input type="checkbox"/> Annet <input type="text"/>	Hudbord/garnering (cm) Lengde <input type="text"/> Bredde forut <input type="text"/> Bredde midt <input type="text"/> Bredde akter <input type="text"/> Tykkelse forut <input type="text"/> Tykkelse midt <input type="text"/> Tykkelse akter <input type="text"/>	Tresort <input type="text"/> Fotonr <input type="text"/> Bevaringsgrad <input type="text"/> Funnforhold <input type="checkbox"/> Løs <input type="checkbox"/> Fast Nivå <input type="text"/> Bearbeiding <input type="checkbox"/> Speilkøyvd <input type="checkbox"/> Huggspor <input type="checkbox"/> Rettkløyvd <input type="checkbox"/> Skjøvespor <input type="checkbox"/> Saget <input type="checkbox"/> Reparasjon <input type="checkbox"/> Sagspor <input type="checkbox"/> annet
	Band / Spant (cm) Største bredde <input type="text"/> Største lengde <input type="text"/> Største høyde <input type="text"/> ant. borgangsflater <input type="text"/>	Festemidler <input type="checkbox"/> Trenagler <input type="checkbox"/> Klinkplate <input type="checkbox"/> Spiker <input type="checkbox"/> Beslag <input type="checkbox"/> Saum <input type="checkbox"/> Annet Trenaglehull <input type="text"/> saum <input type="text"/>
Skaring <input type="checkbox"/> Hals <input type="checkbox"/>	Annet (cm) Bredde <input type="text"/> Lengde <input type="text"/> Høyde <input type="text"/> Tykkelse <input type="text"/>	Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon <input type="checkbox"/> Solid <input type="checkbox"/> 2D-print Tegnet 1:1 dato/ sign Dato <input type="text"/> Sign. <input type="text"/>

