

Cowi

Store Lungegårdsvann Store Lungegårdsvann

Geotekniske forhold i forbindelse med tildekking



Oppdragsnr.: 5164834 Dokumentnr.: RIG - 01RIG - 01 Versjon: J02
2016-09-05

Oppdragsgiver: Cowi
Oppdragsgivers kontaktperson: Aud Sundal
Rådgiver: , Birger Hollerud, Gaute Rørvik Salomonsen
Oppdragsleder: Gaute Rørvik Salomonsen
Fagansvarlig: Birger Hollerud
Andre nøkkelpersoner: Edana Fedje, Knut-Helge Bergset

J02	2016-09-05	For bruk	Gaute Rørvik Salomonsen, Birger Hollerud	Edana Fedje, Knut-helge Bergset	Gaute Rørvik Salomonsen
B1	2016-08-30	For kommentar COWI	Gaute Rørvik Salomonsen Birger Hollerud	Edana Fedje Knut-Helge Bergset	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Ophavsretten tilhører

Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Norconsult har på oppdrag fra COWI vurdert egnetheten til 3 typer tildekking i Storelungegårdsvann, Bergen. Disse er:

1. TBM-masser (tunell borete masser fra Ulriken tunellen)
2. Tynnsjiktstildekking med reaktive masser
3. Tildekking med sand med/uten masseseparasjonsduk

Sedimentene i store deler av Storelungegårdsvann er meget vannholdig (80 %), med høyt organisk innhold, med lav egenvekt og skjærstyrke. Dette gjør at utlegging av masser må legges gjevnt i tynne lag. Hvis noen områder ikke tildekkes vil sedimentet forflytte seg mot disse områdene.

For de bløte delene anbefales bruk av reaktive-masse med lav egenvekt. Massene må legges i tynne lag og utleggingen må starte i de dypeste delene.

Sand med lav egenvekt kan også benyttes, men den må være meget finkoring, uten materiale over 3000 µm. Det må forventes noe innsynking i sedimentet.

Hvis det velges å bruke TBM masser må stor spredning av forurensing forventes under utleggingen. Massene vil synke ned i sedimentet til fastere sediment påtreffes. Topplaget av sedimentet vil legges seg i porevolumet mellom kornene i TBM massen. Det må forventes å måtte bruke store mengder TBM masse før det oppnås en overflate som kan tildekkes,

Det er fastere sedimenter på sidene (Grunnere vann) spesielt mot Strømmen i vest. Alle tre metodene kan brukes i disse områdene. Materialet må likevel konstrueres for å motstå erosjon fra strøm og båttrafikk.

Innhold

1	Innledning	6
2	Datagrunnlag	7
3	Bunntopografi	8
4	Tildeckingsmassene	9
4.1	TBM-masser (tunell borete masser fra Ulriken tunellen)	9
4.2	Tynnsjiktstildekking med reaktive masser	9
4.3	Tildekking med sand med/uten masseseparasjonsduk	9
5	Grunnforhold	10
5.1	Generelt	10
5.2	Område 1, sentrale og østre områder	13
5.3	Område 2, nordre områder	16
5.4	Område 3, sydvestre område	16
5.5	Område 4, mot utløpet til Solheimsviken	16
6	Stabilitetsvurderinger	17
7	Prinsipper for utfylling	18
8	Anbefaling	24
8.1	Dypereliggende områder med bløte sedimenter	24
8.2	Grunnere områder med faste sedimenter	24
8.3	Deler av område 4 med fastere sedimenter	24

1 Innledning

Norconsult har fått i oppdrag å vurdere hvilken type tildekking som er mulig i Store Lungegårdsvann, Bergen, ut fra geoteknikk og sedimentets karakter. Det er 3 typer tildekking som skal vurderes:

1. TBM-masser (tunell borete masser fra Ulriken tunellen)
2. Tynnsjiktstildekking med reaktive masser
3. Tildekking med sand med/uten masseseparasjonsduk

COWI har gjort vurderingene om at området bør tildekkes. Dette ut i fra miljømessige forutsetninger som er lagt til grunn av kommunens miljømål for Bergen havn.

Norconsult sin vurdering skal ikke ta hensyn til forurensningsgrad og tildekkingseffekt for mot forurensing. Dette gjøres i tiltaksplanarbeidet. Rapporten tar ikke stilling til andre metoder enn de som er nevnt over.

Rapporten presenterer grunnforholdene samt en oppsummering av vurderinger som er utført med hensyn på utfylling i Store Lungegårdsvann av TBM masser for Jernbaneverket, men en samlet vurdering av de 3 tildekkings løsningene.

2 Datagrunnlag

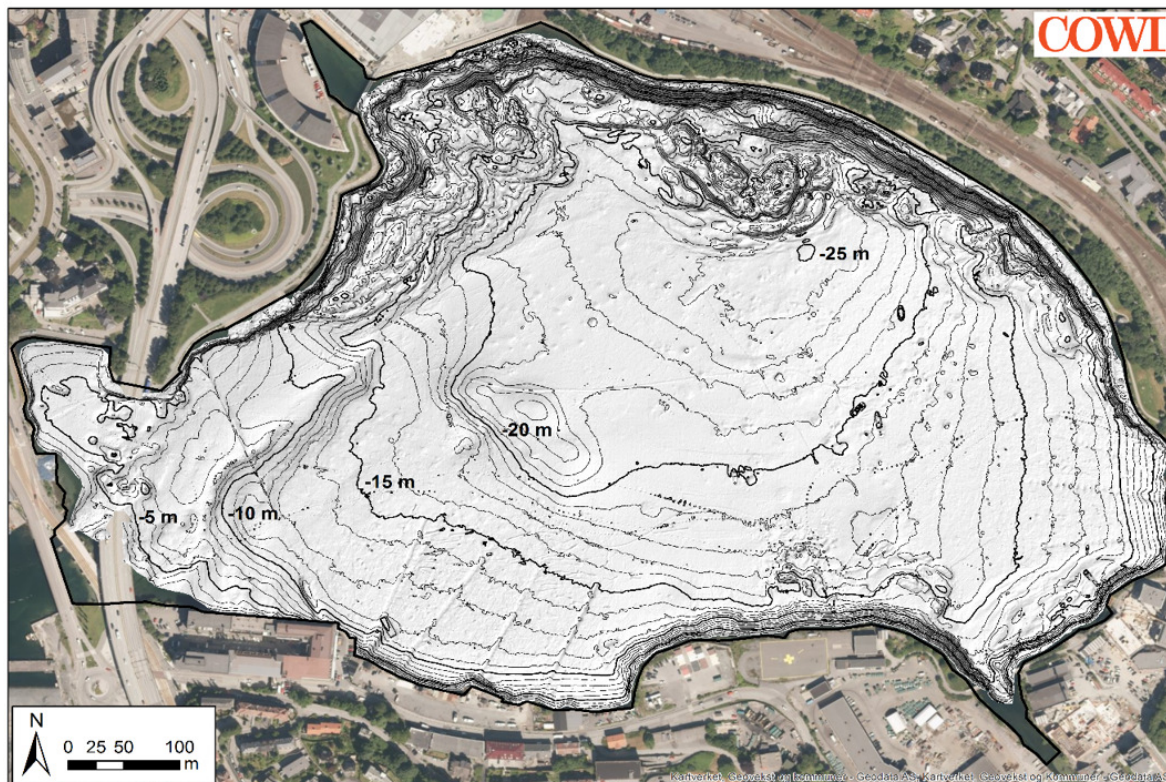
Beskrivelsen er basert på følgende kilder:

- Parker Maritime. Dybdekartlegging i Store Lungegårdsvann, Bergen. Jobb 1302030, Olexpresentasjon.
- 5 Ø 110 mm prøver med lengde 2,5-5,5 m ble tatt opp av Institutt for Geografi 4-6 november 2013 som et ledd i miljøkartleggingen i Store Lungegårdsvann. Geotekniske laboratorieundersøkelser på prøvene ble utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI). Beskrivelser og enkle tester ble utført av Norconsult.
- Grunnundersøkelser utført av Norconsult Fältgeoteknik i perioden 11. desember 2013 – 18. mars 2014 på oppdrag fra Jernbaneverket. Geotekniske laboratorieundersøkelser på 3 prøveserier ble utført av Norconsults Moldekontor. Resultatene fra disse undersøkelsene og NGI's laboratorieundersøkelser på prøvene fra november 2013 er presentert i Norconsults rapport "Store Lungegårdsvann, Geoteknisk datarapport, UUT-00-A-12006" datert 10. april 2014.
- Søknad om utfylling av TBM masser i storlungegårdsvann, Jernbaneverket.
- Oversende beskrivelser og kornfordelings data fra COWI 2016 og 2013.

Parker Maritimes undersøkelser dekker hele vannet, men sier kun noe om bunnens topografi og overflate. De fem prøvene som ble tatt i november 2013 av Institutt for Geografi er plassert med god spredning, men går for det meste ikke gjennom det øvre, gytje laget. Undersøkelsene utført av Norconsult Fältgeoteknik er spredt ut over nesten hele Store Lungegårdsvann, men med fortetting i den nord-østre delen der forholdene er mest variable og det var planlagt størst utfylling. 31 totalsonderinger, 6 trykksunderinger og 3 prøveserier ble utført. Det ble også utført 7 sonderinger på land langs vannets nord-østre bredde der det var planlagt utskipning av massene for utfylling.

3 Bunntopografi

Sjøbunnen faller generelt bratt fra strandkanten de fleste steder for så å flate ut. Dette er et resultat av at det er fylt ut fra land langs det meste av vannet i mange omganger i nyere tid. Største dybde er ca. 25 m. Over det meste er det relativt flatt, men i nord og delvis mot vest, syd og øst har bunnen til dels store ujevnheter som kan indikere utglidninger på grunn av tidligere fyllingsarbeider (figur 1). Mot syd, vest og øst stiger bunnen gradvis fra det dypeste partiet. Mot sydvest er det et grunt sund under noen lave broer ut mot Solheimsviken.



Figur 1. Bunn topografi i Store Lungegårdsvann.

4 Tildekkingsmassene

4.1 TBM-masser (tunell borete masser fra Ulriken tunellen)

Det er utført kornfordelingsanalyser av TBM massene fra Ulriken tunellen. Analysene viser at ca. 10% av materialet er silt og leire. Om lag halvparten av materialet har en diameter over 10 mm og 0 til 4 % har en diameter over 50 mm. TA-2143 bruker d₁₅ verdien og d₈₅ verdien for å beskrive egnetheten til en tildekkingsmasse. d₁₅ verdien til TBM massene ligger mellom 63 og 125 µm og d₈₅ verdien ligger mellom 2 og 3,5 cm. Ut fra TA2143 er TBM massen egnet som tildekkingsmasser for sediment med d₁₅ verdi mellom ca. 63 µm og 500 µm.

Egenvekten til kornene i TBM massen avhenger av mineralene i berget som blir boret og vil typisk være mellom 18 og 28 kN/m³.

4.2 Tynnsjiktstildekking med reaktive masser

Reaktive masser kan konstrueres for å tilpasses sedimentet som skal tildekkes. Reaktive masser er ofte bestående av aktivkull og har en lav egenvekt, typisk rundt 15 kN/m³.

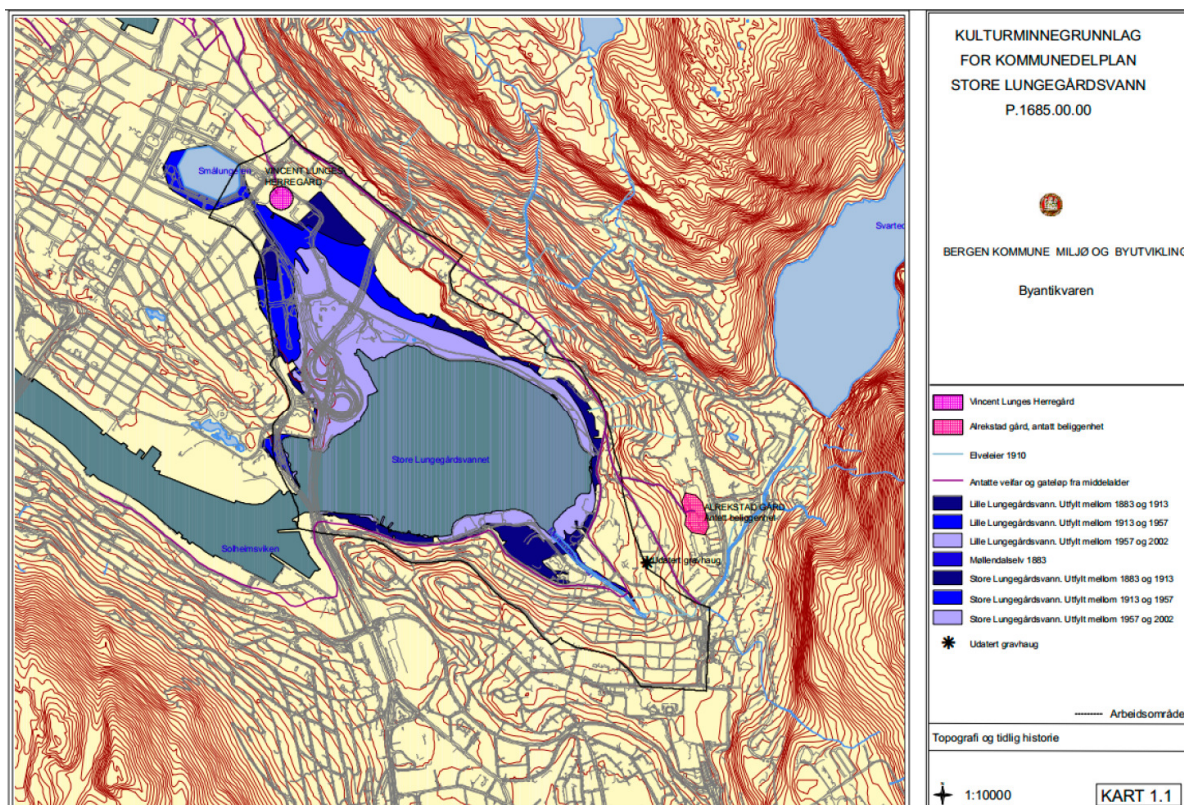
4.3 Tildekking med sand med/uten masseseparasjonsduk

Tildekking med sand gjør at man kan velge de kornstørrelsene man ønsker ut fra hvilket sediment som skal tildekkes. Egenvekten til hvert enkelt sandkorn avhenger av mineralogien og ligger typisk mellom 18 og 28 kN/m³ men kan i større grad velges enn for TBM masser.

5 Grunnforhold

5.1 Generelt

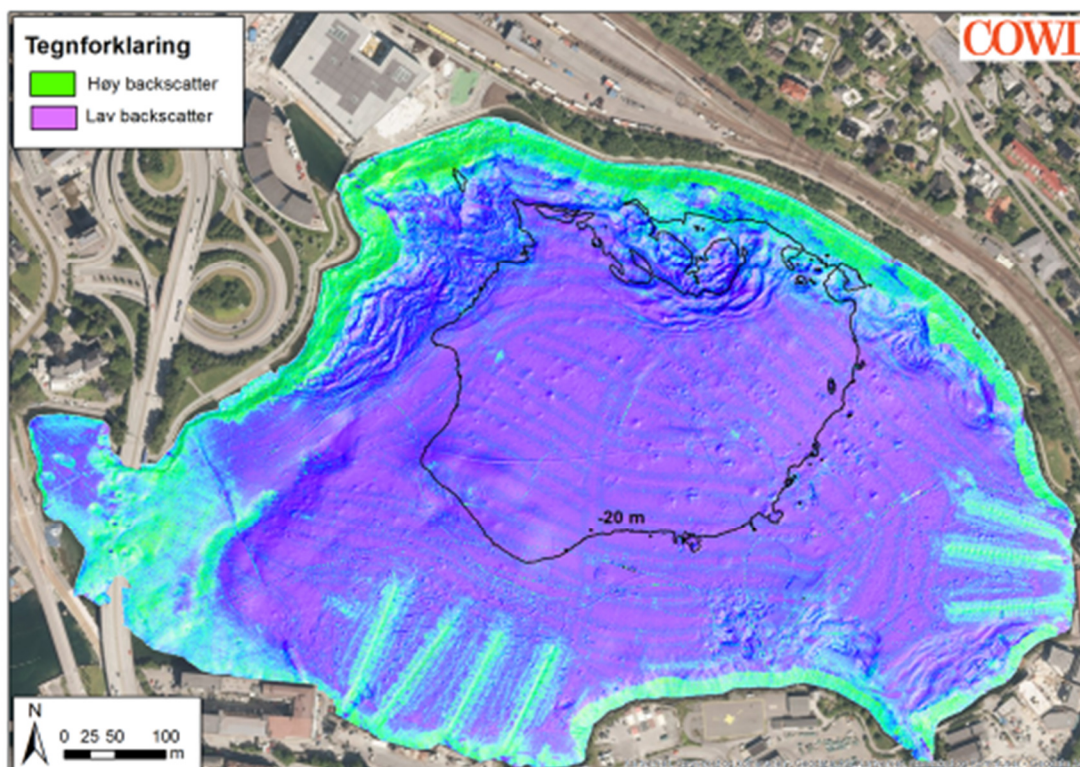
Behov for arealer til byutvikling og overskudd av masser har medført mange større og mindre utfyllinger i Store Lungegårdsvann, og det meste av strandlinjen er i dag en fyllingsfront. NGU's løsmassekart angir fyllmasser over hele det aktuelle området.



Figur 1. Utfyllingshistorikk i Store Lungegårdsvannet.

Fyllmasser fra nyere tid består hovedsakelig av sprengstein, gjerne fra tunnelbygging. Det antas at fyllmassene er blitt dumpet ut over eksisterende bunn uten at bløte masser er blitt fjernet på forhånd. Utfyllingen har trolig i stor grad vært basert på tipping og utdosning av masser fra land. Dette ser ut til å ha medført en betydelig grad av utrasing/fortrengning av det bløte, øvre laget. Sonderinger utført på land i nordøst (800-serien) viser ikke noe betydelig innslag av de bløte løsmassene som var i området før utfylling.

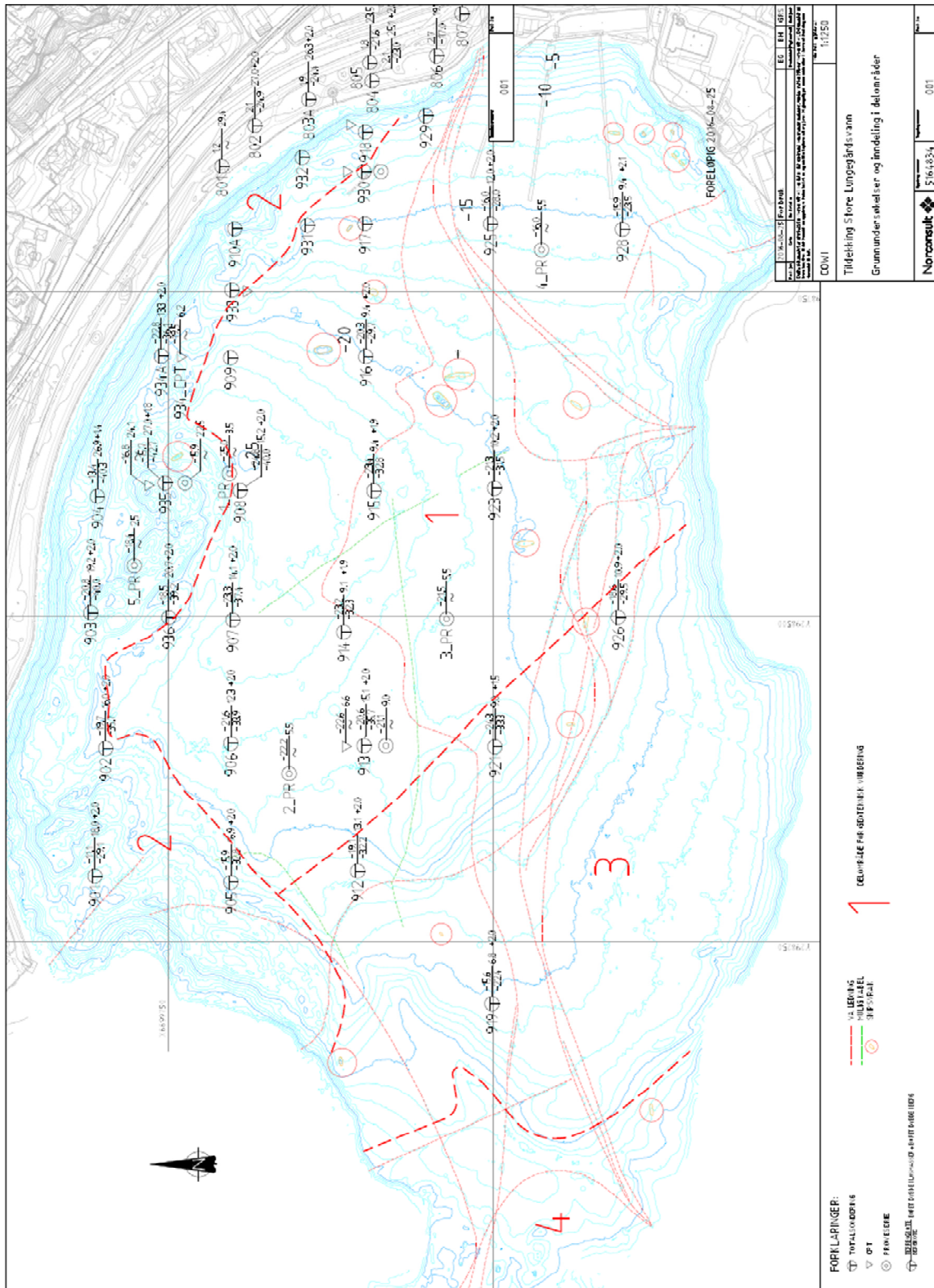
De naturlige løsmassene i Store Lungegårdsvann består generelt av silt- og sandholdig gytje over sand/grus og morene. Det øvre laget på anslagsvis 0,5 m tykkelse er meget bløtt, nærmest flytende og inneholder nesten ikke sand. Disse massene inneholder mye organisk materiale og avgir sterk lukt. Videre er det bløte, gytjige og illeluktende masser i en tykkelse på omtrent 8-10 m over store deler av Store Lungegårdsvann. Noen steder er mektigheten større, og sondering 935 viser hele 19 m med sonderingsmotstand mindre enn 0,5 kN. Ved 935r er det ytterligere ca. 5 m med lav sonderingsmotstand (<3 kN). De fleste steder er det imidlertid en mer brå overgang til meget harde masser. Under gytjelaget er det antatt leire, sand og grusmasser over morene (trolig en overkonsolidert bunnmorene). Påviste dybder til berg i Store Lungegårdsvann varierer mellom 6,8 m og 27 m.



Figur 3. Backscatter data fra Storelungegårdsvann.

Data fra NGI's laboratorieundersøkelser av prøvene tatt 4-6 november 2013 viser særdeles bløte masser for de tre prøvepunktene som ikke er påvirket av tidligere utfyllingsarbeider, mens det er noe fastere i de to nordligste prøvene der det ser ut til at sjøbunnen er blitt forstyrret. I de bløteste massene er uforstyrret skjærfasthet stort sett under 5 kN/m^2 ned til 3 m dypde mens den øker noe lengre ned. Prøve nr. 2 viser uforstyrret skjærfasthet på kun ca. 5 kN/m^2 helt nede på 4,7 m dypde. De to nordligste prøvene viser uforstyrret skjærfasthet på rundt 10 kN/m^2 under 1 m dypde, hvilket også er bløtt. Prøvene tatt av Norconsult Fältgeoteknik (figur 4) bekrefter NGI's data. En prøve fra ca. 6 m dypde i borpunkt 913 viser en skjærstyrke på kun $5 - 9 \text{ kN/m}^2$. Tyngdetettheten av de bløteste massene er bare ca. $11 - 13 \text{ kN/m}^3$ og humusinnholdet er målt til $15 - 26 \%$.

Områdene utenfor den bratte strandlinjen er delt inn i fire områder etter de geotekniske forholdene, se tegning 001 under (figur 4).



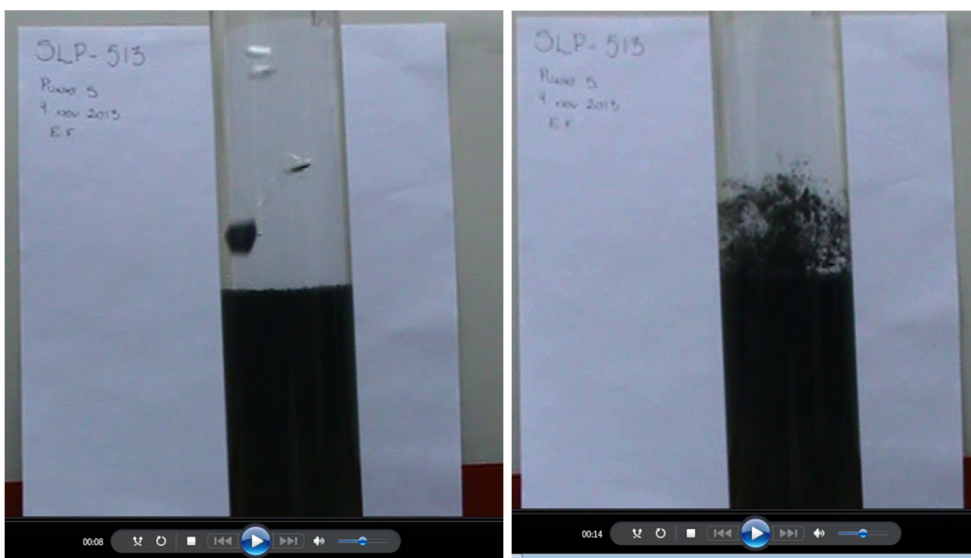
5.2 Område 1, sentrale og østre områder

Dette området ser stort sett ikke ut til å være påvirket av utfyllingsarbeider og karakteriseres ved at det øvre, bløte laget som ikke gir utslag på matekraften ved totalsonderingene (F_{DT}) er tykt (6 - 14 m). I syd nokså nær land er det noe ujevn bunn som kan tyde på at det har vært mindre utglidninger her.

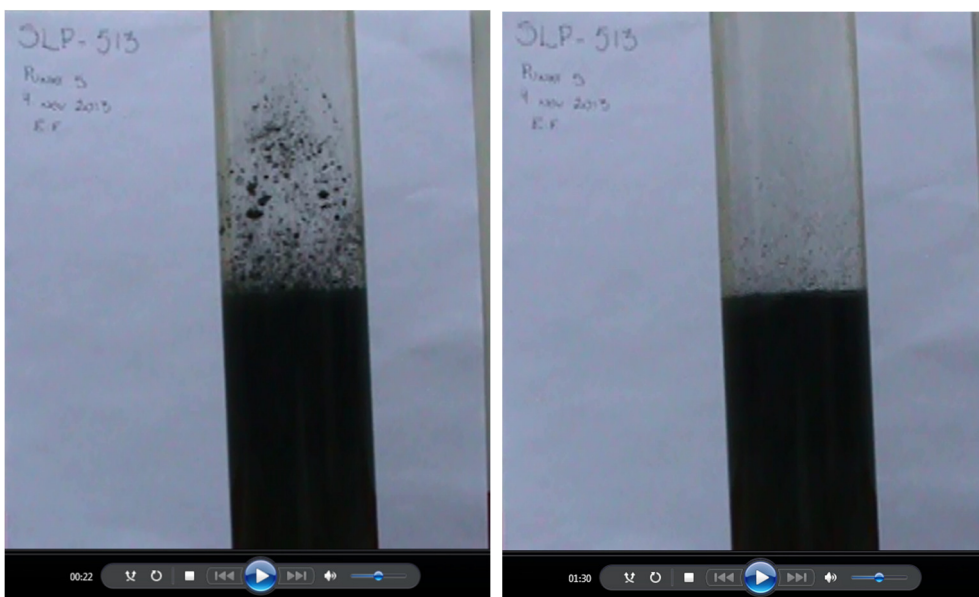
Parkers data som viser bunnhardhet basert på ekkostyrke fra multistråle ekkolodd viser at det er meget bløte sedimenter på bunnen.

Norconsults undersøkelse (2013) viser at sedimentet består av svært flyktig, bløtt, organiskrikt topp sediment med en tykkelse på 8 til 18 cm. Under dette er det noe fastere sediment. Tester med å slippe liten stein 10 mm og stor stein 50mm (fra lav høyde i vann) viser at sedimentet lett virvles opp og steinene ble funnet igjen 5 til 12 cm nede i sedimentet.

Liten stein



Til venstre liten stein slippes, til høyre er etter 6 sekunder

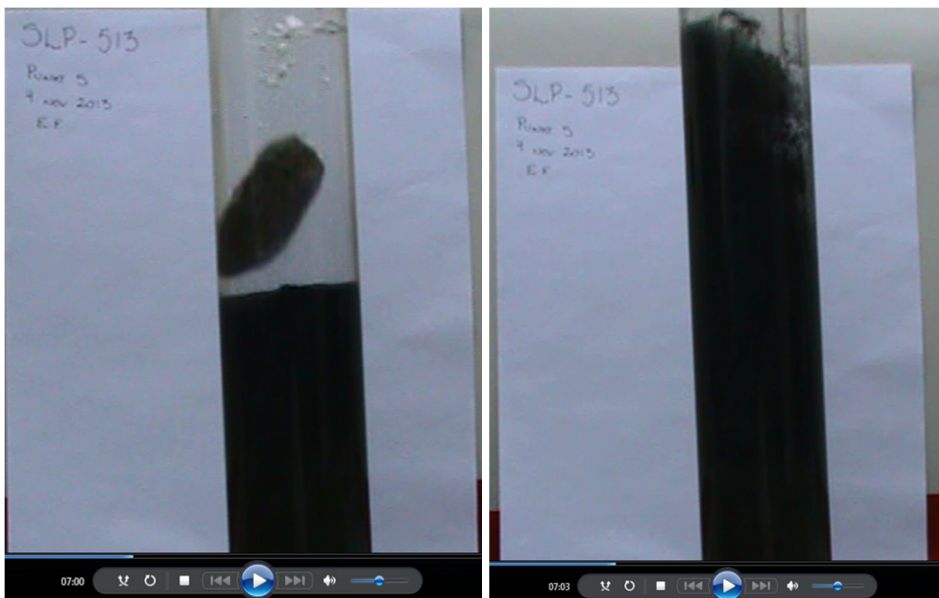


Til venstre er etter 14 sekunder, til høyre er etter ca 80 sekunder

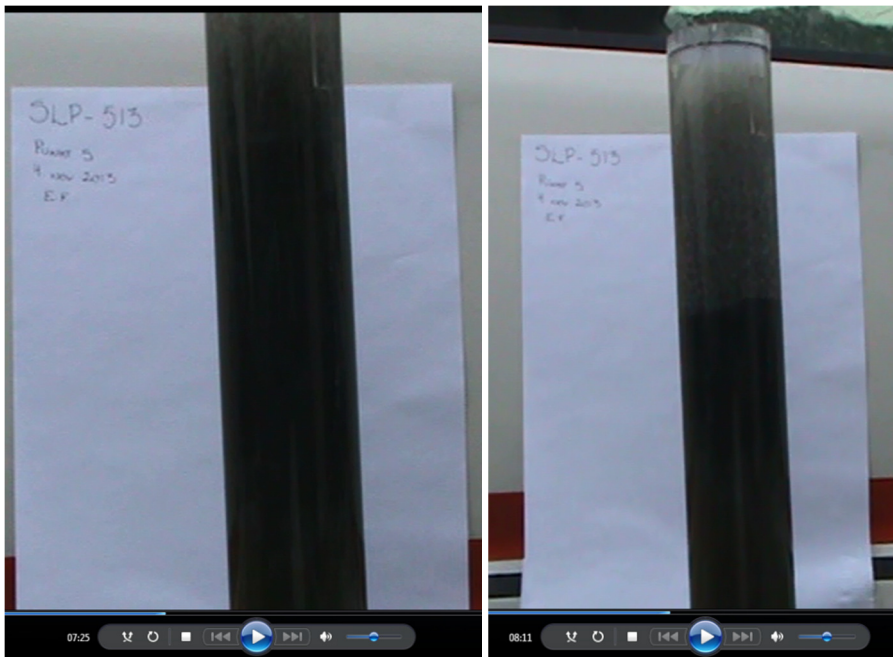


Etter ca. 6 minutter.

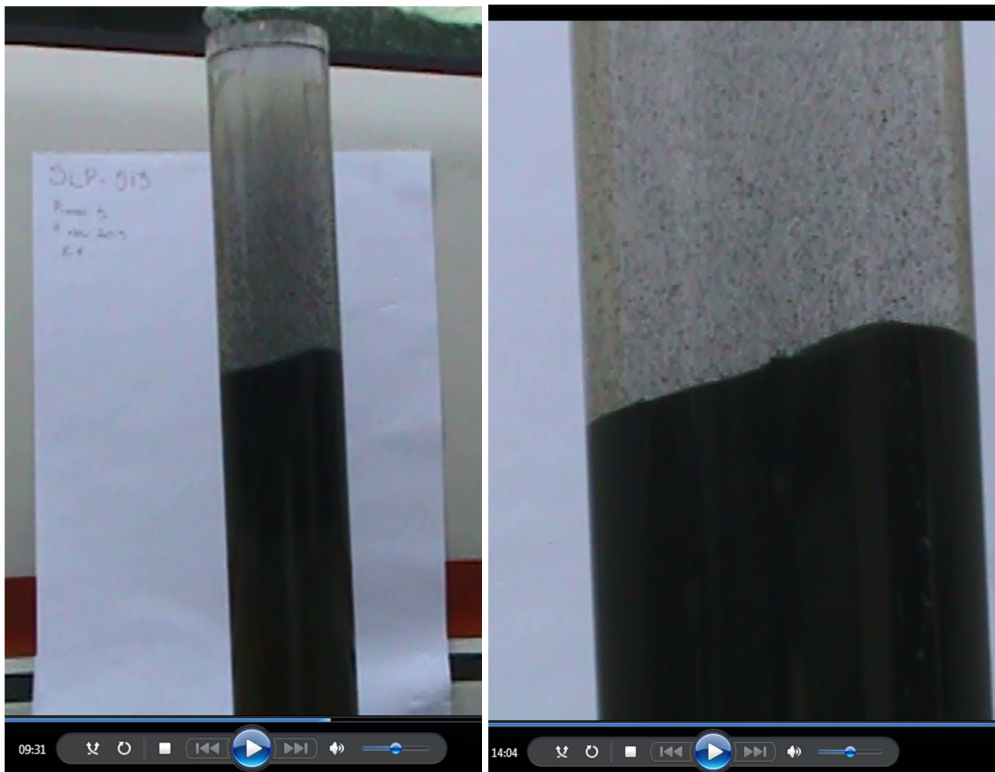
Stor stein



Til venstre stor stein slippes, til høyre er etter 3 sekunder



Til venstre er etter 25 sekunder, til høyre er etter ca 70 sekunder



Til venstre er etter 2,5 minutter, til høyre er etter ca 7 minutter

Det er noe sprik i kornfordelingsdataene av topp laget. Norconsult målte at alt materialet (5 kjerner) lå under 1000 μm med en d_{15} verdi på 6 til 7 μm . Målinger gjort av COWI viser ca. 50% grus (>2000 μm) og en d_{15} verdi på 2 μm . Norconsult data viste at topp laget består av 80% vann og laget under består av 70% vann.

5.3 Område 2, nordre områder

En stor del av området er utenfor det som er definert å tilhøre «Areal renere havn Bergen», det gjelder det meste lengst nord som tilhører «Bybane» og et område i vest som tilhører «Statens Vegvesen».

Område 2 ser ut til å være sterkt påvirket av utfyllingsarbeider ved at bunnen er til dels meget ujevn inntil nesten 200 m fra dagens strandlinje. Innenfor det arealet som gjelder for Renere Havn Bergen ser det ut til at det er store tykkelser med meget bløte masser. Det er påvist inntil 19 m med løsmasser som ikke gir utslag på matekraften ved totalsonderinger. NGIs laboratorieundersøkelser tyder på at de øverste lagene stedvis kan være noe hardere her enn i område 1.

Parkers data som viser bunnhardhet basert på ekkostyrke fra multistråle ekkolodd tyder på at det for det meste er meget bløte sedimenter på bunnens overflate. Noen steder synes det å være noe hardere.

5.4 Område 3, sydvestre område

Her er det bløte topplaget tynnere, det er påvist 0,5 – 5,5 m tykkelse ved de få (4 stk.) sonderingene som er utført her. Derunder kommer man ned i meget faste masser (antatt morene). Dybden til berg ser ut til å avta mot vest, og den er målt til kun 6,8 m i borpunkt 919.

Parkers data som viser bunnhardhet basert på ekkostyrke fra multistråle ekkolodd tyder på at det også her for det meste er meget bløte sedimenter på bunnens overflate.

5.5 Område 4, mot utløpet til Solheimsviken

For dette området har vi ikke data fra geotekniske grunnundersøkelser. Den nærmeste sonderingen er 919 som viser 0,5 m bløte bunnmasser over meget faste masser. Dybde til berg er 6,8 m i borpunkt 919.

Parkers data som viser bunnhardhet basert på ekkostyrke fra multistråle ekkolodd tyder på at det for det meste er middels faste til faste sedimenter på bunnens overflate. Lengst vest synes det å være noe bløtere i overflaten.

Sediment beskrivelse viser fastere sedimenter og kornfordelingsdataene indikerer en d15 verdi på 8 til 16 μm og en d85 verdi på mer en 2000 μm .

6 Stabilitetsvurderinger

I område 1 og 2 samt mye av område 3 er de øvre lag av løsmassene meget bløte. Ved en del prøver har det ikke vært mulig å måle noen fasthet, mens det for andre prøver er målt ned i ca. 1 kN/m² i den øverste meter av prøven og ca. 5 kN/m² så langt ned som nesten 5 m dybde. Det er også målt meget lav romvekt og høyt vanninnhold. Ved prøvetaking ble det observert at de øverste ca. 30 cm av løsmassene var praktisk talt flytende. Beregningsmessig vil ikke de øvre meterene med løsmasser tåle noen pålastning av betydning. Steinmasser som slippes ned vil i stor grad synke ned i massene og om de slippes noe konsentrert vil det kunne medføre fortrenkning slik bunnkotene i nord kan tyde på. For å kunne bygge opp et lag med steinmasser over disse bløte massene vil det være nødvendig å strø meget tynne lag med masser i flere omganger. De første lagene forventes å blande seg med de bløte massene, men etter hvert sørge for å stabilisere overflaten nok til at senere lag ikke synker ned. Det er vanskelig å si hvor mange lag som skal til før man oppnår den tilsktede stabiliseringen av overflaten. Før dette skjer vil man få en oppvirvling av fine sedimenter som synker sakte ned til bunnen etterpå. Ved bruk av lettere materialer vil det være større sannsynlighet å få en tildekkings masse til å bli liggende over sedimentet, selv om noen inntrenging må forventes.

Tildekking med tynne lag som beskrevet over vil medføre at man får en noe mer stabil overflate. Vi forventer noe setninger over relativt lang tid på grunn av denne pålastningen. Men det presiseres at tildekkingen **ikke** vil ha en stabiliserende effekt som medfører at bunnen vil kunne tåle store oppfyllinger senere. Om man ønsker å fylle ut senere bør bunnens fasthet undersøkes på ny og geotekniske beregninger og vurderinger må utføres for de ønskede tiltak.

I deler av område 3 og i det meste av område 4 er løsmassene trolig fastere og vil kunne tåle en viss oppfylling. Her har vi imidlertid ikke geotekniske data og det er derfor ikke mulig å uttale seg mer presist om hvorledes man kan fylle ut her.

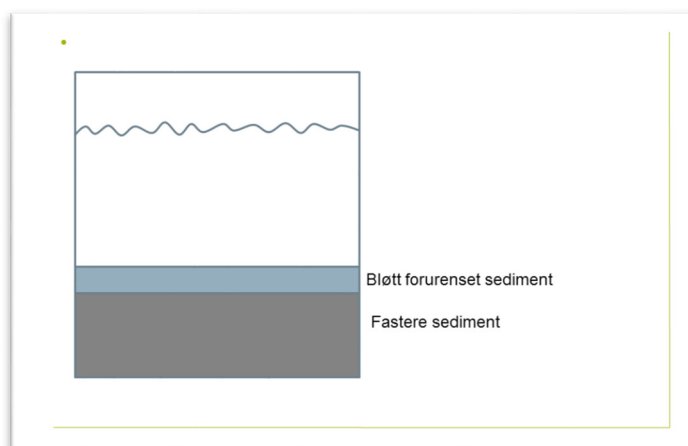
7 Prinsipper for utfylling

Ved hellende bunnoverflate skal det alltid fylles fra de dypere områdene mot grunnere områder i så tynne lag som mulig. Det er også viktig at utfyllingen foregår med tynnelag som fylles gjevnt over hele området med bløte sedimenter. Tildekking av deler av området med bløte sedimenter vil trulig føre til av sedimentene vil begynne å bevege seg til områder som ikke er tildekket.

Hvis det velges å benytte TBM masser i de bløte områdene så anbefales metoden beskrevet av Norconsult 2013 vist under. TBM materiale er ikke egnet som tildekkingsmasse av dette sedimentet. Men ved en 50% blanding av TBM massen og sedimentet materialet er egnet.

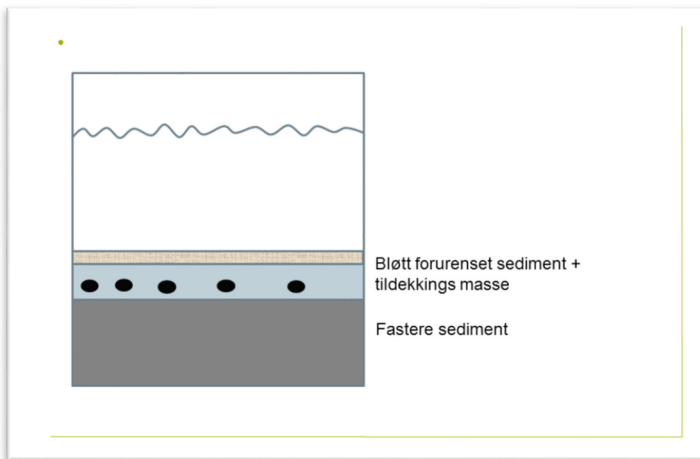
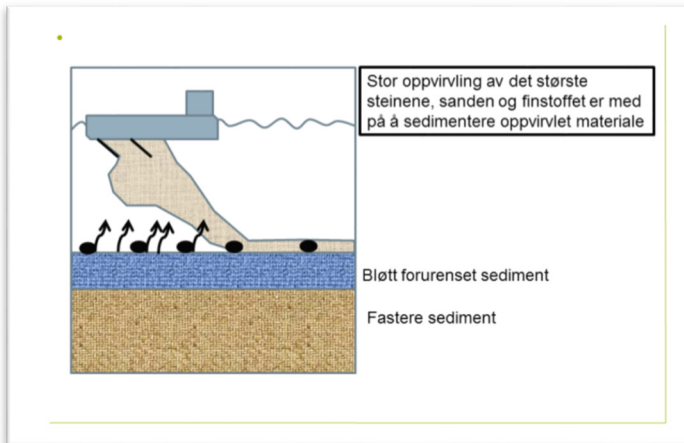
Hvis mulig bør materialet føres kontrollert ned og slippes så nær bunnen som mulig. Det er knyttet usikkerhet til hvor mange lag som må til for å oppnå en overflate som kan tildekkes.

Før tiltak:



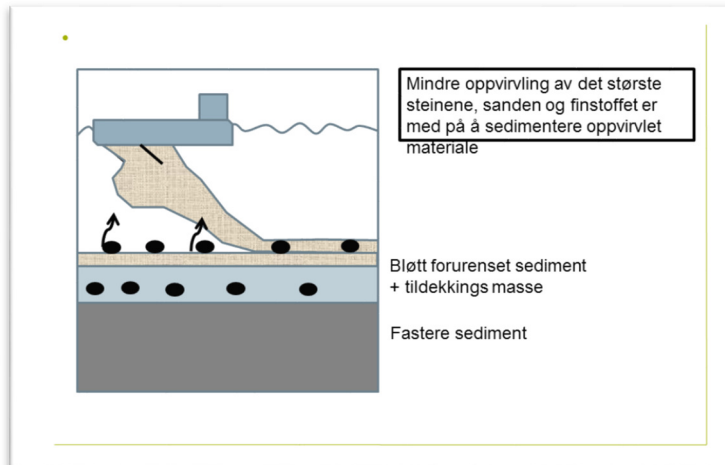
Utlekking av 1. lag.

De største partiklene (grus) sedimenterer først og synker noe ned i sedimentet. Dette fører til oppvirvling. Så sedimenterer sand og til slutt finstoffet. Det er antatt at finstoffet og sanden vil være med på å sedimentere oppvirvlet materiale. Sanden og finstoffet legger seg som en hinne på sedimentet.

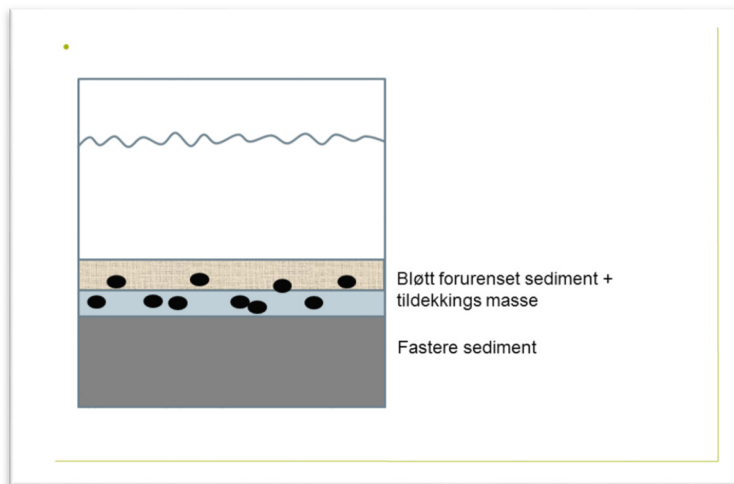


Utlekking av 2. lag.

De største partiklene (grus) sedimenterer først og synker noe ned i sedimentet. Dette fører til noe oppvirvling. Så sedimenterer sand og til slutt finstoffet. Det er antatt at finstoffet og sanden vil være med på å sedimentere oppvirvlet materiale. Materialet legger seg oppå finstoffet fra lag 1.

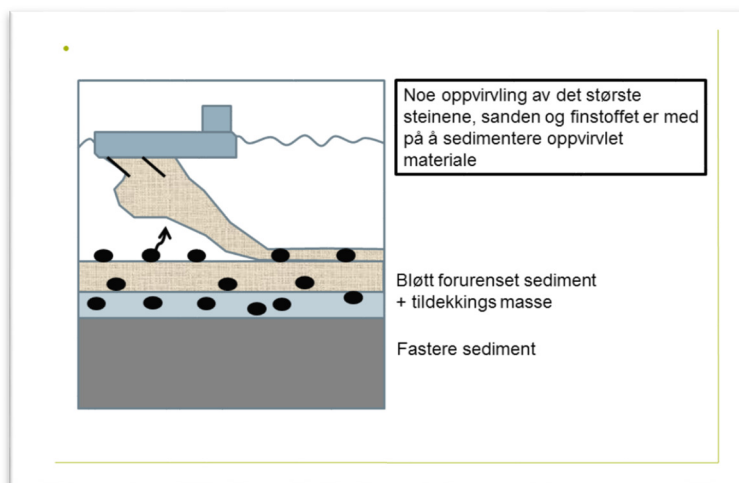


Lag 2 legger seg oppå lag 1 og presser lag 1 ned i sedimentet:

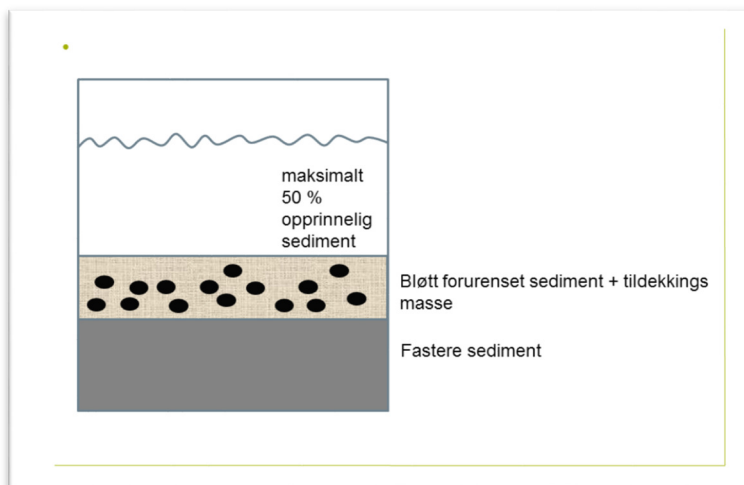


Utlekking av 3. lag.

De største partiklene (grus) sedimenterer først og synker noe ned i sedimentet. Dette fører til litt oppvirvling. Så sedimenterer sand og til slutt finstoffet. Det er antatt at finstoffet og sanden vil være med på sedimentere oppvirvlet materiale. Materialet legger seg oppå lagene 1 og 2.

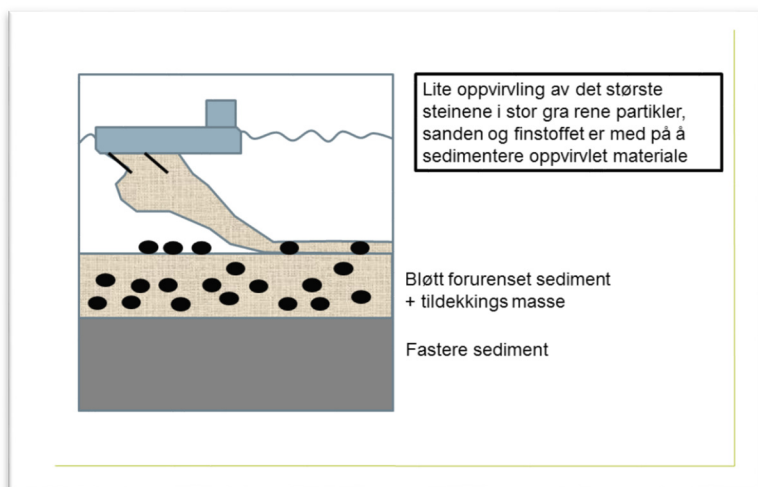


Lag 3 legger seg oppå lag 1 og 2, og presser lagene ned i sedimentet. Der er nå forventet at sedimentet har mettet porevolumet til utfyllingsmassene (med en sikkerhetsmargin på 15 cm). Nå kan tildekkingen starte.

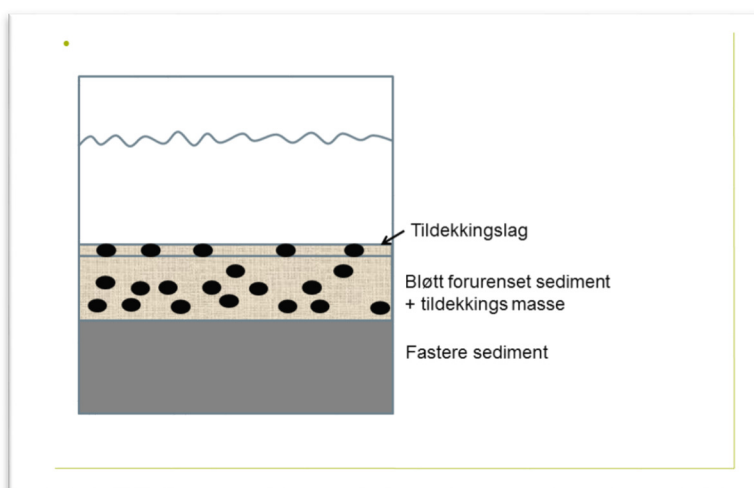


Utlekking av 4. lag.

De største partiklene (grus) sedimenterer først og synker noe ned i sedimentet. Dette fører til minimalt med oppvirvling. Så sedimenterer sand og til slutt finstoffet. Materialet legger seg oppå finstoffet fra lagene 1 til 3.



Ferdig tildekking



Ved bruk av sand er det viktig å bruke sand med lav egenvekt for å minke innsynkning i sedimentet. Det er også viktig at tildekkingsmaterialet ikke inneholder stein/grus som vil føre til mye oppvirvling av sediment. Tildekkingsmaterialet bør helst ikke inneholde materiale grovere enn 3000µm. Brukes for grovt materiale og eller materiale med for høy egenvekt må det påregnes at sanden synker ned i sedimentet omtrent som for TBM massen.

Ved bruk av reaktive masser er det mulig å konstruere masser som har mulighet til å kunne bli liggende oppe på sedimentet. Noen innsynkning må påregnes.

For områdene som har hardere sediment kan alle typene tildekking brukes bare de er tilpasset sedimentet og faren for erosjon. Anbefalt d_{15} er mellom $63\mu\text{m}$ og $6000\mu\text{m}$.

8 Anbefaling

Det er viktig uansett valg av masser at man begynner utleggingen i de dype delene og arbeider seg mot grunnere vann. Det er viktig at hele området med bløte sedimentet tildekkes jevnt og at hele området tildekkes. Hvis noen områder utelates vil sedimentet forflytte seg mot områder som ikke er tildekket.

Siden massene i store deler av Store Lungegårdsvann er meget løse er det trolig at massene vil presses opp på sidene hvis det velges en tett tildekking. Det anbefales derfor at det velges en tildekking som lar vannet strømme gjennom tildekkingslaget.

For alle tildekkingsalternativene er det viktig at det ikke blir utfyllinger fra land eller konsentrerte utfyllinger med lekter etter at tildekkingene er utført. Slike utfyllinger vil kunne skade tildekkingen i et stort område.

8.1 Dypereliggende områder med bløte sedimenter

I de dypereliggende områdene med bløte sedimenter anbefales bruk av tynnsjikttildekking med reaktive masser. Disse har en egenvekt som trolig gjør at massene kan bli liggende uten for stor nedtrenging i sjøbunnen.

Sand kan også brukes. Sanden må være uten stein, helst uten materiale over 3000 μm og det bør ha lav egenvekt. d_{15} verdien bør ikke overskride 300 μm . En duk under sandlaget kan vurderes men det antas at dette vil være meget vanskelig å få tett uten at massen blir fortrent opp mellom dukene.

Bruk av TBM masser vil føre til stor oppvirvling. TBM massen vil synke et stykke ned i sedimentet. Det vil derfor være behov for store mengder masser.

Uansett metode må massene legges ut jevnt i flere tynne lag, og det bør gjøres et testprosjekt for å verifisere at massene blir liggende som de skal og for å optimalisere utleggingen.

8.2 Grunnere områder med faste sedimenter

I det faste sedimentene utenfor strandlinjen kan alle de 3 omtalte tildekkingsmetodene brukes. Deler av disse områdene består trolig av friksjonsmasser fra utfyllingsarbeider opp mot strandlinjen. Det bør vurderes/undersøkes om det er nødvendig med tildekking i disse områdene.

8.3 Deler av område 4 med fastere sedimenter

I det faste sedimentene kan alle 3 tildekkingsmetodene brukes. Sterk strøm og båttrafikk vil kunne medføre erosjon i deler av dette området, og en massetype som ikke eroderes av strømmen bør velges. For å vurdere dette må man fremskaffe strømdata. En massetype med både finere fraksjoner som kan legge seg over de forurensede massene og med grovere fraksjoner som ikke eroderes og beskytter det underliggende laget bør brukes. Det er et område nord nord vest for brua (E-39) er det et område som har bløtere sedimenter hvor metodene beskrevet i kap 8.1 bør vurderes.