

NOTAT

Oppdragsnavn **Halsegata og Iver Hesselbergs vei VVA**
Prosjekt nr. **1350034712**
Kunde **Larvik kommune**
Notat nr. **001**
Versjon **0**
Til **Larvik kommune v/Dler Jaf**
Fra **Rambøll Norge AS v/Karsten Engdal Mykleset**
Kopi

Utført av **Karsten Engdal Mykleset**
Kontrollert av **Trude Ørbech**
Godkjent av **Trude Ørbech**

1 Bakgrunn

Dato 18.09.2020

Larvik kommune planlegger å etablere nye VA-ledninger på store deler av Østre Halsen i Larvik kommune. Planene omfatter Iver Hesselbergs vei, Halsegata, Skipperløkka, Hølensgate, Rekkeviks gate, Vebergsgate, Møllergaten, Sauegata og Gonveien. Det henvises til VA-tegninger H3.01-H3-11 for beskrivelse av VA-traseer i plan og profil. Rambøll er engasjert av Larvik kommune for å utføre tverrfaglig prosjektering av VA-anleggene.

Store deler av tiltaksområdet består av eldre trehusbebyggelse som ligger tett på de smale vegene i området. Dette er setningsømfintlige bygg og arbeider må derfor utføres på en slik måte at setninger begrenses i størst mulig grad.

Foreliggende notat omfatter geoteknisk prosjektering for de nye avløpsledningene, samt beskrivelse av utgravingsmetodikk for etablering av ny vegoppbygning.

Revisjon 1 inneholder kun mindre endringer. Endringer er skrevet i kursiv.

2 Topografi og grunnforhold

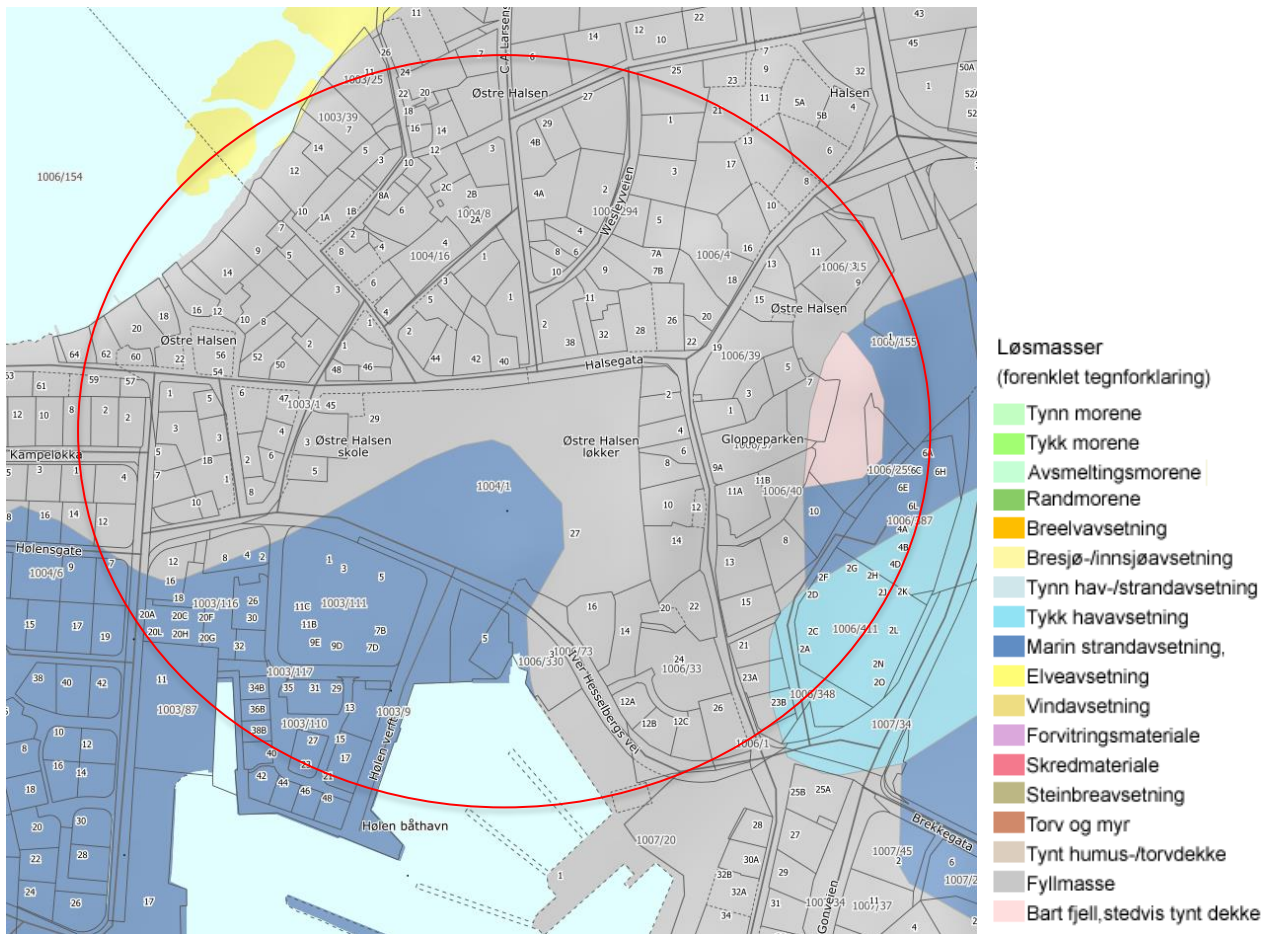
Terrenget i Hølens gate og Iver Hesselbergs vei ligger generelt mellom kote +2 og kote +3. I Halsegata stiger terrenget slakt fra ca. kote +4 i krysset ved Skipperløkka, til ca. kote +10 krysset ved Rekkeviks gate og videre til ca. kote + 14 i ved rundkjøringa lengst nordøst i Halsegata. I boligfeltet nord for Halsegata og Østre Halsen skole ligger terrenget mellom kote +4 og +7.

Rambøll utførte grunnundersøkelser for prosjektet i september 2019. Grunnundersøkelsene viser at området vest for Østre Halsen skole generelt består av sand og silt med enkelte innslag av leire i større dybder. Mot nord og mot øst består løsmassene i større grad av bløt leire som enkelte steder er kvikk. Kvikkleire er registrert i dybde 2,5 meter på det grunneste. For fullstendig beskrivelse av grunnforhold se Rambølls rapport G-rap-001 1350034712, [1].

Kvartærgeologisk kart viser at området består av fyllmasser og marine strandavsetninger, se Figur 1.

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>



Figur 1: Kvartærgeologisk løsmassekart, [2]

3 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

For geoteknisk prosjektering for tiltaket gjelder følgende regelverk:

- Eurokode 0 «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner», [3]
- Eurokode 7 «Geoteknisk prosjektering», [4]
- Eurokode 8 «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning», [5]
- Plan- og bygningsloven, [6]
- Byggesaksforskriften, [7]
- Byggeteknisk forskrift, [8]

Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i at prosjektet omfatter «utgravinger».

Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for VA-anlegget plasseres i **pålitelighetsklasse (CC/RC) 2** med bakgrunn i de kompliserte grunnforholdene i området.

Tiltaksklasse iht. SAK10

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9–4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 2».

Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **PKK2/UKK2**.

For prosjekteringskontroll iht. standarden gjelder utførelse av grunnleggende egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for både prosjektering og utførelse. Utvidet kontroll i PKK2 og UKK2 begrenses til en kontroll av at egen- og sidemannskontroll er utført.

Krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse for geoteknikk i tiltaksklasse 2 er også gitt i SAK10 §14–2 punkt c.

Grunntype og seismisk klasse

Det vurderes som ikke relevant å fastsette grunntype eller seismisk klasse for denne typen anlegg.

Flom- og skredfare

I henhold til TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Det aktuelle området ligger ikke innenfor eller i utløpet for noen registrerte fareområder for ras eller skred iht. NVE Atlas, [9]. Deler av trasé 1, Iver Hesselbergs vei, ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Det er registrert kvikkleire i grunnundersøkelser utført for prosjektet. Ny VA-trasé vil medføre et begrenset, midlertidig inngrep i grunnen. Terrenget stiger lengst øst i Halsegata, fra krysset mellom Halsegata og Rekkeviks gate til rundkjøringen i nordøst. Det er i krysset påvist berg i dybde 1 meter under terreng og det er dermed ikke fare for områdestabiliteten ettersom det ikke finnes gjennomgående lag av kvikkleire i områder med helning som muliggjør områdeskred. Det mest aktuelle området for å utløse skred er den bratte skråningen ned mot Numedalslågen. Grunnundersøkelsene i dette området viser at løsmassene består av finsand og det er dermed ikke fare for områdeskred.

4 Vurdering

4.1 Generelt

Avløpsledningene er delt inn i 18 traséer, vist i plan og profil på tegning H3.01-H3-09. Beskrivelse av utgravingsnivåer og løsmasser i hver enkelt trasé er gitt i påfølgende kapitler.

I områder med sand kan de stedlige løsmassene generelt benyttes til tilbakefylling over drenerende lag rundt VA-ledninger. De stedlige massene skal ikke benyttes i vegoverbygningen. I områder der løsmassene består av silt og leire skal dette kjøres til godkjent deponi.

Det er utført prøvegraving i 6 punkter for å undersøke stabiliteten til løsmassene og dybden til grunnvannstand. Beskrivelse av relevante prøvegravinger er gitt i beskrivelsene av hver trasé. Grunnvannstand er observert på ca. kote +0 i byggegrop i Hølen verft, sør for Iver Hesselbergs vei. Graving i sandige og siltige masser under grunnvannstand eller i perioder med mye nedbør vil føre til ustabile skråninger. Opplegg for pumping av vann og eventuelle overskuddsmasser som kommer inn i spuntgropene må være i beredskap. I områdene med bløt leire vil utgraving generelt medføre forstyrrelse av de bløte løsmassene, og det skal derfor installeres kalksementpeler og spunt før utgraving.

Like nordøst for krysset mellom Rekkeviks gate og Halsegata er det påvist berg i dybde 1 meter under terreng. Boringer nordøst og sørvest viser for dette området viser henholdsvis 13,6 og 5,4 meter løsmasser bestående av antatt kvikkleire. Etablering av VA-ledninger i området med grunt til berg skal gjøres ved pigging av berg der det er mulig. Alle arbeider skal utføres så skånsomt som mulig for å forstyrre løsmassene i minst mulig grad, og for å unngå setningsskader på nærliggende bygg.

Nordøst for krysset mellom Halsegata og Rekkeviks gate, og i Rekkeviks gate, skal det forgraves en smal sjakt til maksimalt 2 meters dybde for å kartlegge berg som ligger grunnere enn 2 meter. Dersom berg påvises innenfor denne dybden, kan løsmasser sikres med bjelkestengsel.

4.2 Utgraving for etablering av veg og fortau

Utgraving for etablering av vegoppbygning under veg/fortau skal gjennomføres med graveskråninger. Det skal graves ut 89 cm under veger for etablering av vegoppbygning. Under fortau skal det graves ut 67 cm. Utgraving for veg og fortau gjøres seksjonsvis inn mot eksisterende bygg til underkant av fundament. Dersom utgraving for vegoppbygning skal dypere enn fundamenteringsnivå skal det graves seksjonsvis med graveskråning 2:1 fra fundamentnivå. Lengden på hver seksjon skal ikke overstige 5 meter. Seksjonsvis graving forutsetter at grøftene ikke står åpne unødvendig lenge. Grøfter skal ikke etterlates åpne etter endt arbeidsdag. Det skal ikke mellomlagres masser på siden av grøfter. Der det graves nær bygg uten kjeller skal utgravingen være så skånsom som mulig. Det antas at byggene uten kjeller er fundamentert 0,5 – 1,0 meter under terreng. Dersom spunt står nært eksisterende bygg som er fundamentert grunnere enn traubunn, skal det fylles tilbake med masser i spuntgropene opp til underkant vegoppbygning før utgraving for vegoppbygning utenfor spuntgrop gjennomføres. I områder der det ikke skal graves seksjonsvis mot bygg for etablering av vegoverbygningen, eller der bygg er fundamentert dypere enn traubunn, kan det graves til traubunn for veg før det er fylt tilbake innenfor spunten.

4.3 Bunnoppressing

Det er utført beregning av sikkerhetsfaktor mot bunnoppressing for kalksementstabiliserte løsmasser iht. Statens Vegvesens Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, [10].

$$\gamma_M = \frac{N_c * c_u}{\gamma * z + q_d - p_d}$$

Parametere er bestemt fra dimensjonering av kalksementpeler, samt laboratorieforsøk. Udrenert skjærfasthet er basert på en gjennomsnittlig verdi av kalksementstabilisert leire og bløt, ikke-stabilisert leire. Det er benyttet maksimal utgravingsdybde lik 5 meter og det er antatt langstrakt byggegrop i beregningen. Følgende materialparametere er lagt til grunn for kontroll av bunnoppressing:

- Udrenert skjærfasthet, $c_u = 35$ kPa
- Midlere tyngdetetthet, $\gamma = 19$ kN/m³

- Største gravedybde, $z = 5$ m
- Dimensjonerende terrengbelastning, $q_d = 26$ kPa
- Trykk mot bunn av byggegrop, $p_d = 0$ kPa
- Dimensjonerende bæreevnefaktor, $N_c = 6,3$

Dette gir sikkerhetsfaktor mot bunnoppressing $\gamma_M = 1,82$.

4.4 Hydraulisk grunnbrudd

Det er utført beregning av nødvendig dybde på løsmassene innenfor spuntgropa for å sikre tilstrekkelig god sikkerhet mot hydraulisk grunnbrudd. Med materialfaktor $\gamma_{G;dst}=2,5$ for langstrakt byggegrop er det behov for 3 meter løsmasser på innsiden av spuntprofilene. Med største, dimensjonerende utgravingsdybde lik 3,5 meter i områder med sand og silt medfører dette at minste spuntlengde settes til 7 meter.

5 Spunt

Spuntlinje og prinsipptegninger av spuntløsninger er gitt på tegning V001 og V002. Kalksementplan og løsning for kalksementstabilisering er vist på tegning V003 og V004. Det skal generelt benyttes spunt av typen AZ 12-770 med avstivning 0,5 meter under terreng. Det anbefales bruk av hydraulisk avstivning (Groundforce eller lignende) ettersom dette trolig er en billigere løsning enn innvendig avstivning av sveisede HEB-bjelker. Det er grunn til å tro at bruk av hydraulisk avstivning vil være den raskeste og rimeligste løsningen ettersom man unngår de omfattende sveisearbeidene knyttet til bruk av innvendig avstivning med stålbjelker. Det anses også som utfordrende å benytte rammer av HEB-bjelker siden bredden og formen på spuntgropene er varierende.

Laster til hydraulisk avstivning er beskrevet i Tabell 1. Dimensjonering av avstivningen må gjøres av leverandør. I områdene hvor avstanden og formen på spuntgrop gjør det vanskelig å grave ut og avstive gropen i én omgang, må utgravingen gjøres seksjonsvis med maksimal seksjonslengde 4 m og graveskråning 1:1.

Tabell 1 Dimensjoneringsgrunnlag hydraulisk avstivning

	Forspenningskraft i stiver [kN/m]	Dimensjonerende kraft i stiver [kN/m]
Spuntløsning 1 (7 m spunt i sand og silt)	30	104
Spuntløsning 2 (6 m spunt i kalksementstabilisert leire)	35	115
Spuntløsning 3 (8 m spunt i kalksementstabilisert leire)	65	166
Spuntløsning 4 (spunt til berg med fotbolt)	25	74

Det er stor mengde eksisterende infrastruktur i grunnen, og spuntvegger og kalksementstabilisering må tilpasses på stedet etter at påvisning av alle kabler og ledninger er utført. Dersom spunt kommer i konflikt med eksisterende ledninger eller kabler som ikke kan legges om, må disse frigraves før spunting, slik at spunt kan rammes så nært eksisterende infrastruktur som mulig.

5.1 Spuntløsning 1 – Spunt i sand og silt

Spuntløsning 1 er gjeldende for områder med løsmasser bestående av sand og silt, og der utgraving skal utføres under grunnvannstand. Det skal benyttes elementspunt av typen AZ 12-770 med innvendige avstivere 0,5 meter under terreng. Det skal benyttes 7 meter lange spuntnåler for denne løsningen. Hydrauliske avstivere dimensjoneres av leverandør. Krefter i avstivere for hydraulisk avstiving er gitt i Tabell 1.

5.2 Spuntløsning 2 – Spunt i kalksementstabilisert leire

Spuntløsning 2 innebærer kalksementstabilisering av den bløte leira kombinert med spunt avstivet i ett nivå. Kalksementstabilisering skal utføres ved bruk av doble ribber på tvers av spuntgrop med senteravstand 2,8 samt enkle ribber langs med spunten. Der de doble ribbene møter spuntveggen skal det settes ekstra KS-peler for å sikre god kontakt med spunten. Kalksementpeler skal avsluttes 1 meter høyere enn bunn spunt. Kalksementstabilisering er vist i plan på tegning V003 og i detalj på tegning V004.

Det skal benyttes elementspunt av typen AZ 12-770 med innvendige avstivere 0,5 meter under terreng. Det skal benyttes 6 meter lange spuntnåler for denne løsningen. Hydrauliske avstivere dimensjoneres av leverandør. Krefter i avstivere for hydraulisk avstiving er gitt i Tabell 1.

5.3 Spuntløsning 3 – Spunt i kalksementstabilisert leire for dype utgravinger

Spuntløsning 3 innebærer kalksementstabilisering på samme måte som for spuntløsning 2.

Det skal benyttes elementspunt av typen AZ 12-770 med innvendige avstivere 0,5 meter under terreng. Senteravstand mellom avstiverne skal være 5 meter. Det skal benyttes 8 meter lange spuntnåler for denne løsningen. Hydrauliske avstivere dimensjoneres av leverandør. Krefter i avstivere for eventuell hydraulisk avstiving er gitt i Tabell 1.

5.4 Spuntløsning 4 – Spunt til berg

Det skal brukes AZ 12-770 med 80 mm fotbolt. Fotbolt skal bores 1 meter ned i berg og største tillatte glippe mellom spunt og berg er 90 mm. Det skal installeres hydraulisk avstiving 0,5 meter under terreng. Hydrauliske avstivere dimensjoneres av leverandør. Krefter i avstivere for eventuell hydraulisk avstiving er gitt i Tabell 1. Dersom dybden til berg er 6 meter eller mer er det ikke behov for bruk av fotbolt og spuntløsning 2 tas dermed i bruk.

Det skal utføres kalksementstabilisering av bløt leire over traubunn for denne løsning slik at leira som skal graves ut blir håndterbar.

5.5 Trekking av spunt

Spuntnåler skal generelt ikke trekkes som følge av infrastruktur og bebyggelse tett på planlagt spuntgrop. Områder der løsmassene består av silt og sand, og bebyggelse er mer enn 5 meter fra spunt, kan man forsøke å trekke enkelte spuntnåler forsiktig for å undersøke setningsforløpet bak spunt. Forsiktig trekking skal prøves ut i alle aktuelle områder i samråd med geotekniker før det eventuelt utføres mer omfattende trekking av spunt.

5.6 Kapping av spunt

Spunt kappes generelt i underkant av vegoppbygging. Der det er planlagt kabelføringer må spunt kappes i underkant av ledningssone. Kapping må koordineres mot IN-tegninger.

5.7 Tetting av spunt

Spuntprofiler skal smøres i låsene før ramming for å minimere eventuell innstrømming av vann. I utløpsområdene i Iver Hesselbergs vei er det spesielt viktig at spunt smøres godt og rammes i lås mot sjøen for å hindre innstrømming av vann.

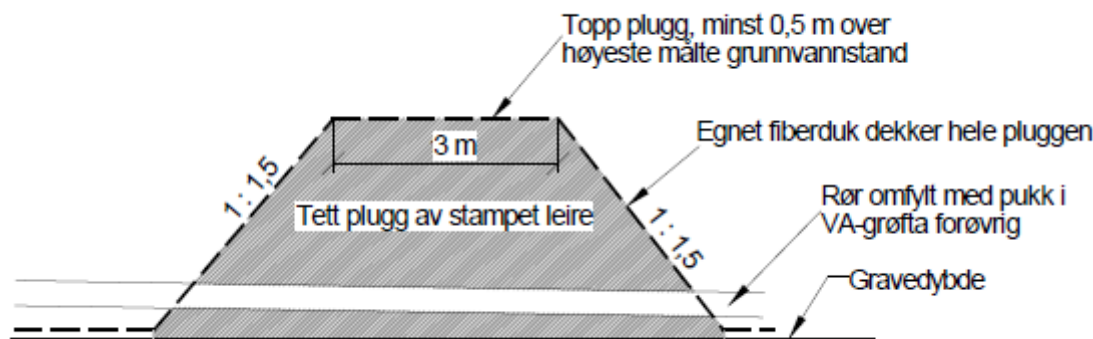
5.8 Etablering av stikkledninger

For etablering av stikkledninger inn til boliger vil grøftedybder generelt bli 1-1,5 meter under traubunn for veg. Dette tilsvarer ca. 2-2,5 meter under terreng. Utgraving til 2-2,5 meter vil trolig medføre utgravninger under grunnvannstand i enkelt områder og i andre områder medføre utgravninger i bløt leire.

Dersom den aktuelle boligen er fundamentert dypere enn traubunn for veg kan en først grave ut for traubunn og deretter 1-1,5 meter for etablering av stikkledninger. Graving for etablering av stikkledninger kan utføres ved bruk av grøftekasser. Dersom det oppstår utfordringer knyttet til graving i bløt leire eller innstrømming av vann kan det bli behov for bruk av spunt.

5.9 Leirpropper

Drenerende masser i ledningstraseene kan medføre permanent senkning av grunnvannstanden omkring ledningsgrøftene med fare for setninger og skader på nærliggende nabobygg. Det må derfor benyttes «tetteplugger/leirpropper» for å opprettholde grunnvannsnivået. Leirpropper skal bygges opp av tilkjørt leire ettersom den kalksementstabiliserte leira anses som uegnet mtp. komprimering. Leirpropper skal etableres i hver ende av åpne traseer for å begrense innsig av vann i byggegrøp. Leirpropper skal også etableres på steder anvist på VA-tegninger. Prinsipp for oppbygging av leirpropp er vist i figur 2.



Figur 2 Prinsippskisse av tetteplugg

Det skal benyttes fiberduk mellom leire og puk for å hindre massetap av leira i proppen. Leirpropper under vegtraseen vil kunne medføre lokale setninger.

5.10 Kalksementstabilisering

Det skal utføres kalksementstabilisering mellom spuntprofilene i den østlige delen av området. Stabiliseringen er vist i plan på tegning V003 og i detalj på tegning V004. I tillegg til doble ribber på tvers av spuntgroppene er det lagt til enkeltribbe langs med spuntene. Dette for å forhindre at de korte kalksementpelene bøyer ut under utgraving.

På grunn av all infrastrukturen i grunnen er det forventet at det må gjøres tilpasninger til foreslått plassering av kalksementpelene underveis i arbeidene. Kalksementstabilisering skal utføres iht.

beskrivelse på tegning V004. Innblandingsmengden i massene som skal graves ut er satt til 40 kg/m³ (7,9 kg/m for pel med diameter 0,5 meter) og innblandingsmengden i løsmassene under endelig utgravingsnivå skal være 100 kg/m³ (19,6 kg/m for pel med diameter 0,5 meter). Dette for å gjøre massene som skal graves ut håndterbare. Der spunt rammes til berg med installasjon av fotbolter skal kalksementstabilisering gjennomføres til 1 meter under traubunn med innblandingsmengde 7,9 kg/m.

Det skal gjennomføres poretrykksovervåkning under installasjon av kalksementpeler. Det skal benyttes poretrykksmålere med kontinuerlig logging og muligheter for fjernovervåkning. Poretrykksmålere skal generelt installeres mellom 0,5 og 2 meter fra spunt, med enkelte unntak. Plassering av poretrykksmålere er vist i plan på tegning V003.

5.11 Poretrykksovervåkning

I delene av området som består av leire kan det oppstå en endring av grunnvannstanden over tid som følge av gravearbeidet. Dette kan føre til setningsskader på bygninger i området. For å forhindre dette er det anbefalt å overvåke poretrykket i ettertid, i ca. ett år, eventuelt til en ser at poretrykket stabiliserer seg. Ifølge lov om vassdrag og grunnvann (vassdragsloven, § 43 a) er en pliktig til å opptre aktsomt for å unngå at grunnvann påvirkes til skade eller ulempe for allmenne eller private interesser. Overvåkingen i ettertid vil være et tiltak for å sikre at endring i grunnvannstand ikke fører til skade eller ulemper.

Poretrykksmålerne som blir satt opp i forbindelse med overvåkning av poretrykket under arbeidet, kan benyttes for videre overvåkning etter arbeidet er avsluttet. Plassering av disse målerne er vist i kalksementplan på tegning V003.

6 Traseer

Påfølgende delkapitler beskriver grunnforhold, topografi og planlagt utgraving i hovedtraseene. For de mindre traseene vil beskrivelse tilhørende nærmeste hovedtrasé være gjeldende.

6.1 Trasé 1 Iver Hesselbergs vei

Traseen går fra Oterøyveien i vest, langs Iver Hesselbergs vei til Gonveien og videre nordover langs Gonveien. Dagens terreng ligger omkring kote +1,4 – +2 i Oterøyveien og ca. kote +2 langs Iver Hesselbergs vei. Mot krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Gonveien stiger terrenget til ca. kote +4. Nordover i Gonveien varierer terrenget mellom kote +3 og +4.

På det laveste skal rør etableres på ca. kote -1,7 i den vestlige delen av traseen. Utgravingsdybde varierer mellom ca. 2,1 og ca. 3,1 meter. Fra utløp øst, ved Iver Hesselbergs vei 3, og videre østover langs Iver Hesselbergs vei og Gonveien skal utgraving gjøres til 3-5 meters dybde. Det antas at grunnvannstanden står omkring kote +0 i området.

I krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Gonveien skal det graves ca. 4,7 meter for etablering av overvannsledning.

Løsmassene i Oterøyveien består av vegoppbygning over silt over siltig, leirig sand over sand. Løsmassene i Iver Hesselbergs vei, vest for Hølen verft, består generelt av sand som stedvis er leirig og siltig. Det er utført en prøvegraving (punkt P2) i krysset mellom Oterøyveien og Hølen gate. Prøvegraving viser tilbakefylte masser av finsand og silt over finsand. Grunnvann strømmer inn i dybde 1,5 meter under terreng. Det er utført prøvegraving (punkt P1) like sør for Hølen pumpestasjon.

Prøvegraving viser at løsmassene generelt består av finsand og silt. Grunnvannstand er observert ca. 1,4 meter under terreng. Videre i dybden er ikke sidene i prøvegroppa stabile og løsmassene raser inn. For den vestlige delen skal det benyttes 7 meter spunt med innvendig avstivning.

Løsmassene i Iver Hesselbergs vei, øst for Hølen verft, består av antatt oppfylte masser med tykkelse 1 – 2 meter over bløt leire. Leira er klassifisert som sprøbruddmateriale. Det er ikke utført grunnundersøkelser for den østligste delen av traseen (øst i Iver Hesselbergs vei og Gonveien) ettersom dette er en utvidelse av opprinnelig prosjekt. Det er i vurderingene antatt at grunnen består av 1-2 meter fyllmasser over bløt leire. Det skal prøvegraves i området med geotekniker til stede i forbindelse med oppstart av arbeidene for å avklare grunnforholdene.

I den østlige delen av traseen skal det benyttes kalksementstabilisering og 6 meter avstivet spunt (spuntløsning 2). Der det er grunt til berg skal det benyttes spuntløsning 3 med fotbolt i berg.

6.2 Trasé 3 Utløp vest

Traseen går fra krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Hølen verft og ut i sjøen. Terrenget faller fra ca. kote +1,5 i krysset til ca. kote +1 ved sjøkanten. Det skal graves ut til ca. kote -0,6 i starten av traseen og ca. -1 ved sjøkanten, generelt ca. 1,5 – 2 meter langs traseen.

Løsmassene i området består av antatt oppfylte masser bestående av sand, leire og gruskorn over bløt leire. Leira er klassifisert som sprøbruddmateriale. Det skal benyttes kalksementstabilisering og 6 m spunt for etablering av VA-ledninger.

6.3 Trasé 4 Utløp øst

Traseen ligger sørøst for Iver Hesselbergs vei 3. Overvannsledning skal etableres på ca. kote -0,7. Det skal dermed graves ut til ca. kote -1,0. Terrenget ligger på kote +1,3 - +2,1. Dette medfører utgraving på ca. 2,3 – 3 meter.

Løsmassene består av ca. 1 - 2 meter antatte fyllmasser over bløt leire. Dybden til berg ved Iver Hesselbergs vei er 6,4 meter. Det skal benyttes kalksementstabilisering og 6 m spunt for etablering av VA-ledninger.

6.4 Trasé 5 Skipperløkka

Traseen går ned Skipperløkka, som er en av tverrveiene som forbinder Iver Hesselbergs vei og Halsegata. Dagens terreng ligger på kote +4 i krysset mellom Halsegata og Skipperløkka og på ca. kote +2 i krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Skipperløkka. Det må graves ut til ca. kote +2,4 i krysset lengst nord og til ca. kote -0,7 i krysset lengst sør. Største utgraving er ca. 3 meter.

Løsmassene i Skipperløkka består av ca. 5 meter sand med innslag av humus og silt over finsandig silt. Dybden til berg er større enn 20 meter.

Lengst i sør vil etablering av VA-ledninger trolig medføre utgraving under grunnvannstand. Lengst nord i Skipperløkka kan det benyttes grøftekasser for å etablere VA-anlegg. Det skal for øvrige deler av traseen benyttes 7 meter innvendig avstivet spunt for etablering av VA-ledninger i Skipperløkka.

6.5 Trasé 6 Hølemsgate

Traseen går fra krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Hølemsgate på ca. kote +2,2 til krysset mellom Halsegata og Hølemsgate på ca. kote +3,9. Det skal graves til ca. kote -0,3 ved Iver Hesselbergs vei og til ca. kote +0,5 ved Halsegata. Største utgraving er ca. 3,4 meter.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i Hølemsgate pga. konflikt med eksisterende infrastruktur. Det er utført totalsonderinger i hver ende av gata. Sonderingene indikerer at løsmassene trolig består av siltig og leirig sand. Det er utført prøvegraving i krysset mellom Iver Hesselbergs vei og Hølemsgate (punkt P3). Prøvegraving antydte 1,8-2 meter tilbakefylte masser over finsand og silt. Grunnvannstand er observert ca. 1,5-1,6 meter under terreng.

Det skal benyttes spuntløsning 7 meter innvendig avstivet spunt for etablering av VA-ledninger i Hølemsgate.

6.6 Trasé 7 Rekkeviks gate

Traseen går fra krysset mellom Halsegata og Rekkeviks gate på ca. kote +9,8 til Rekkeviks gate 6 på ca. kote +10,5. Det må graves til ca. kote +6,5 ved krysset og til ca. kote +7,7 ved Rekkeviks gate 6. Største utgravingsdybde er ca. 3,3 meter.

På grunn av konflikt med infrastruktur i grunnen er det ikke gjort grunnundersøkelser i Rekkeviks gate. Nærmeste punkt der det er foretatt grunnundersøkelser er i krysset mellom Rekkeviks gate og Iver Hesselbergs vei. Øst for krysset består løsmassene av vegoppbygning over berg i dybde 1 meter. Vest for krysset består løsmassene av ca. 1 meter fyllmasser over bløt leire til berg i dybde 5,4 meter. Det er derfor knyttet usikkerhet til dybden til berg i Rekkeviks gate. Det antas at løsmassene består av bløt leire og det skal derfor tas utgangspunkt i å benytte innvendig avstiver spunt med kalksementstabilisering. Dersom det viser seg at det er grunt til berg skal spuntløsning 3 med spunt til berg og fotbolt benyttes. Det bør utføres bergkontrollboringer i dette området før oppstart av arbeidene for å eventuelt begrense behovet for spunt og kalksementstabilisering.

6.7 Trasé 8 Halsegata

Dagens terreng stiger fra kote +4 i krysset mellom Skipperløkka og Halsegata til ca. kote +14 ved Halsegata 8 i nordøst. Spill- og overvannsledning er planlagt med noenlunde samme dybde under terreng langs hele traseen. Det må graves til ca. kote +0,6 lengst vest og til ca. kote +11,1 lengst nordøst. Største utgraving blir ca. 3,2 meter.

Det er utført prøvegraving like nord for krysset mellom Halsegata og Møllergaten (punkt P5). Løsmassene består av vegoverbygning over finsand og siltig leire. Grunnvannstand står ca. 2 meter under terreng.

Vest i traseen, vest for krysset mellom Halsegata og Hølemsgate, består løsmassene generelt av siltig sand over finsandig silt. Øst for krysset mellom Hølemsgate og Halsegata blir det gradvis mer leire i massene. Det er påvist kvikkleire i begge punktene det er tatt opp prøver fra i Halsegata. Dybden til berg er svært varierende, fra ca. 1 meter til ca. 24 meter. Store lokale variasjoner i dybden til berg må forventes, spesielt i det nordøstre området av Halsegata.

I den vestlige delen av traseen skal det benyttes 7 meter innvendig avstivet spunt. I Halsegata, fra ca. midt mellom Hølemsgate og Møllergaten og videre østover til krysset med Rekkeviks gate, skal det benyttes kalksementstabilisering og avstivet spunt (spuntløsning 2). I området omkring krysset mellom Halsegata og Rekkeviks gate er det grunt til berg og det skal derfor benyttes spuntløsning 3, som består av spunt med fotbolt i berg og eventuell bergsikring. Dybden til berg er svært usikker i dette området og spunt skal derfor ha fastmontert dybel ved mistanke om berg grunnere enn 6 meter. Entreprenør må vurdere å utføre bergkontrollboringer i forkant av arbeidet for å eventuelt begrense bruk av påsveisede rør for installasjon av fotbolter.

Lengst nordøst i Halsegata, nordøst for krysset mellom Halsegata og Rekkeviks gate skal det benyttes grøftekasser for etablering av VA-ledninger. Dette med bakgrunn i at utgraving i utgangspunktet ikke vil forekomme i de bløte leirmassene. Utgraving for traseen gjøres seksjonsvis ved bruk av grøftekasser. Maksimal åpen grøftelengde begrenses til 2 lengder av grøftekassene slik at man kan trekke med seg grøftekassene og fylle tilbake suksessivt. Dersom man støter på bløt leire under utgraving skal geotekniker kontaktes.

6.8 Trasé 9 Hølemsgate og Møllergaten

Traseen går fra krysset mellom Halsegata og Hølemsgate, opp til krysset mellom Hølemsgate og Møllergaten og videre mot nordvest langs Møllergaten. Terrenget stiger fra ca. kote +4 til ca. kote +5,3. Største utgraving er ca. 3,5 meter i krysset mellom Halsegata og Hølemsgate (KG14). Hølemsgate er svært smal og utgraving vil komme tett på dagens bebyggelse.

Løsmassene i starten av traseen, ved Halsegata, består av fyllmasser over siltig sand og trolig sandig silt videre i dybden. Prøvegraving i krysset mellom Halsegata og Møllergaten viser 1 meter finsand over finsand og silt. Grunnvannstand står trolig ca. 2,2 meter under terreng. Det er ikke registrert innsig av vann i gropa under prøvegravingen.

I den nordvestre delen av traseen består massene av lagdelt sand og silt som er stedvis leirig, siltig og sandig. Prøvegraving i den nordvestre enden av Møllergaten (punkt P6) viser 0,5 meter sand over finsand. Det er gravd til 2,5 meter uten at grunnvann er påtruffet. Utgraving fra nordvest i Møllergaten til krysset mellom Møllergaten og Hølemsgate kan gjennomføres ved bruk seksjonsvis graving med grøftekasser. Maksimal åpen grøftelengde begrenses til 2 lengder av grøftekassene slik at man kan trekke de med seg og fylle tilbake suksessivt.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i Hølemsgate mellom Halsegata og Møllergaten. Grunnundersøkelser sørøst i Møllergaten, i krysset mellom Møllergaten og Vebergsgate, indikerer at løsmassene består av ca. 2 meter friksjonsmateriale over bløt leire. Utgraving for resterende del av traseen og kumgruppene skal gjøres ved bruk av 7 meter innvendig avstivet spunt.

6.9 Trasé 10 Vebergsgate

Traseen går fra krysset mellom Hølemsgate og Møllergaten og videre mot nordøst langs Vebergs gate. Terrenget stiger fra ca. kote +5,1 i krysset mellom Hølemsgate og Møllergaten til kote +6,5 på det høyeste punktet og kote +5,7 lengst nordøst i Vebergs gate. Det skal graves til ca. kote +1,8 ved profil 0 og til ca. kote +3,7 lengst nord i Vebergs gate. Største utgraving er ca. 3,3 meter. De øvre 2 – 3 meterne består av lagdelte masser bestående av sand, silt, leire og kvikkleire. Fra ca. 2 - 3 meter under terreng består løsmassene av bløt, sensitiv leire.

Før etablering av VA-ledninger må traseen kalksementstabiliseres mellom nedsatt elementspunkt. Det skal benyttes 6 meter lang innvendig avstivet spunt for traseen.

6.10 Trasé 11 Sauegata

Traseen går fra krysset mellom Møllergaten og Sauegata til utenfor Sauegata 3. Terrenget stiger fra ca. kote +5,4 til ca. kote +5,9. Det skal graves ut til ca. kote +2,4 ved profil 0 og til ca. kote +3,6 ved enden av traseen. Maksimal utgravingsdybde er ca. 3 meter.

Løsmassene i Sauegata består av ca. 2 meter sand med siltlag over ca. 2 meter sandig, leirig silt over fin, siltig sand. Utgraving for traseen gjøres seksjonsvis ved bruk av grøftekasser. Maksimal åpen grøftelengde begrenses til 2 lengder av grøftekassene slik at man kan trekke grøftekassene med seg og fylle tilbake suksessivt.

6.11 Hølen pumpestasjon

Det skal etableres en ny styringskum ved Hølen pumpestasjon. For etablering av styringskummen skal det rammes 7 meter lang spunt som skal innvendig avstives. Det skal støpes et dekke av magerbetong (eventuelt med fiberarmering) over fiberduk for å sikre at arbeidene kan gjennomføres uten for stor vanninntrenging i byggegrova. Bunn ledninger inn til styringskum skal ligge på kote -0,6. Med kjellergulv, avrettingslag og magerbetongdekke vil utgraving gjennomføres til ca. kote -1,5.

7 Setninger

Det forventes at det kan oppstå setninger i størrelsesorden 1-5 cm bak spuntveggene i forbindelse med arbeidene. I enkelte områder ligger bebyggelse tett på traseene og enkelte bygg er fundamentert grunt uten kjeller. Arbeider må derfor utføres så skånsomt som mulig for å forsøke å begrense setninger på bebyggelsen. Det skal installeres setningsbolter på nærliggende bygg for overvåkning av setninger. Innmåling av bolter skal utføres daglig i områder der det arbeides. Resultater skal oversendes geotekniker fortløpende.

8 Kontroll

Det skal gjennomføres tilstandsregistrering av alle bygg langs traseene før gravearbeider påbegynnes. Det bør monteres setningsbolter i bygg som ligger nærmest traseen, minimum 1 bolt på hvert hjørne mot grøft og 1 bolt på vegg som vender bort fra grøft. Setningsbolter måles inn før, under og etter gravearbeidene.

Under kalksementstabilisering skal poretrykket overvåkes av utførende entreprenør. Dersom det forekommer poretrykksreduksjon skal aktuell pel ferdigstilles og man skal deretter fortsette arbeidene i et upåvirket område. Arbeidene i området med redusert poretrykk kan gjenopptas når poretrykket har stabilisert seg på tidligere nivå. Dersom reduksjonen i poretrykket vedvarer skal geotekniker kontaktes.

Før oppstart av arbeidene lengst øst i Iver Hesselbergs vei og i Gonveien skal det utføres prøvegraving med geotekniker til stede for å avklare grunnforholdene.

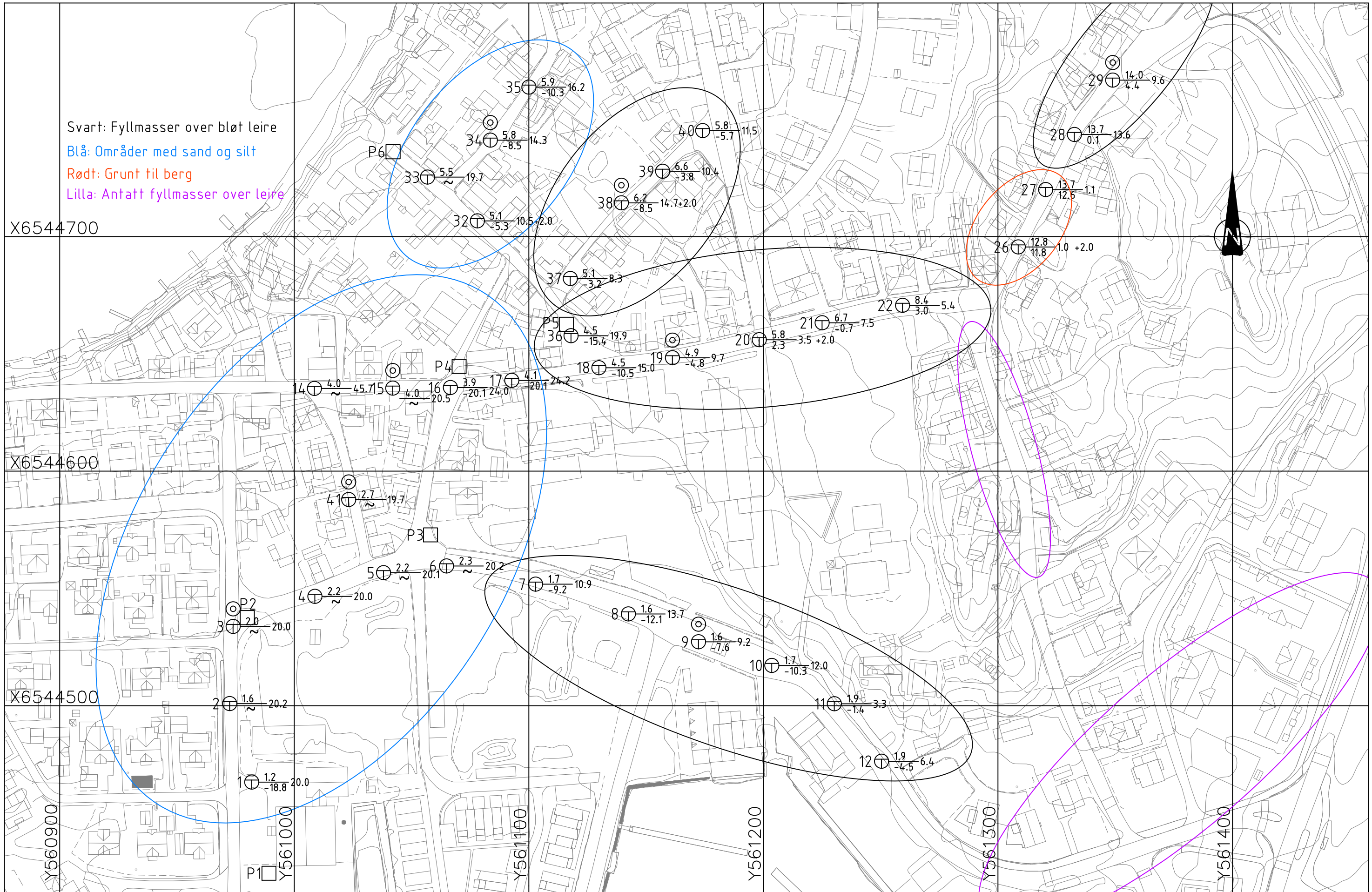
Det forutsettes at det gjennomføres befaring av ingeniørgeolog ved oppstart av arbeidene slik at bergkvalitetet kan kontrolleres og eventuell bergsikring kan vurderes.

Tegninger

1001	Oversiktskart med avklaring av spuntløsninger	1:1500 (A3)
V001	Plantegning spunt	1:750 (A1)
V002	Prinsipptegning spuntløsninger	1:50 (A1)
V003	Plantegning kalksementstabilisering	1:750 (A1)
V004	Prinsipptegning kalksementpeler	1:25/1:50 (A1)

9 Referanser

- [1] Rambøll, «G-rap-001 1350034712,» 2019.
- [2] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 4 Oktober 2019].
- [3] Standard Norge, «NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- [4] Standard Norge, «NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler».
- [5] Standard Norge, «NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning».
- [6] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Plan- og bygningsloven (pbl)».
- [7] Direktoratet for byggkvalitet, «SAK10 Byggesaksforskriften».
- [8] Direktoratet for byggkvalitet, «TEK17 Byggeteknisk forskrift».
- [9] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://gis3.nve.no/link/?link=faresoner&layer=5&field=KOMMNAVN&value=Bremanger&buffer=10000>. [Funnet 7. Oktober 2019].
- [10] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» Statens Vegvesen, 2018.



Svart: Fyllmasser over bløt leire
 Blå: Områder med sand og silt
 Rødt: Grunt til berg
 Lilla: Antatt fyllmasser over leire

X6544700

X6544600

X6544500

Y560900

Y561000

Y561100

Y561200

Y561300

Y561400

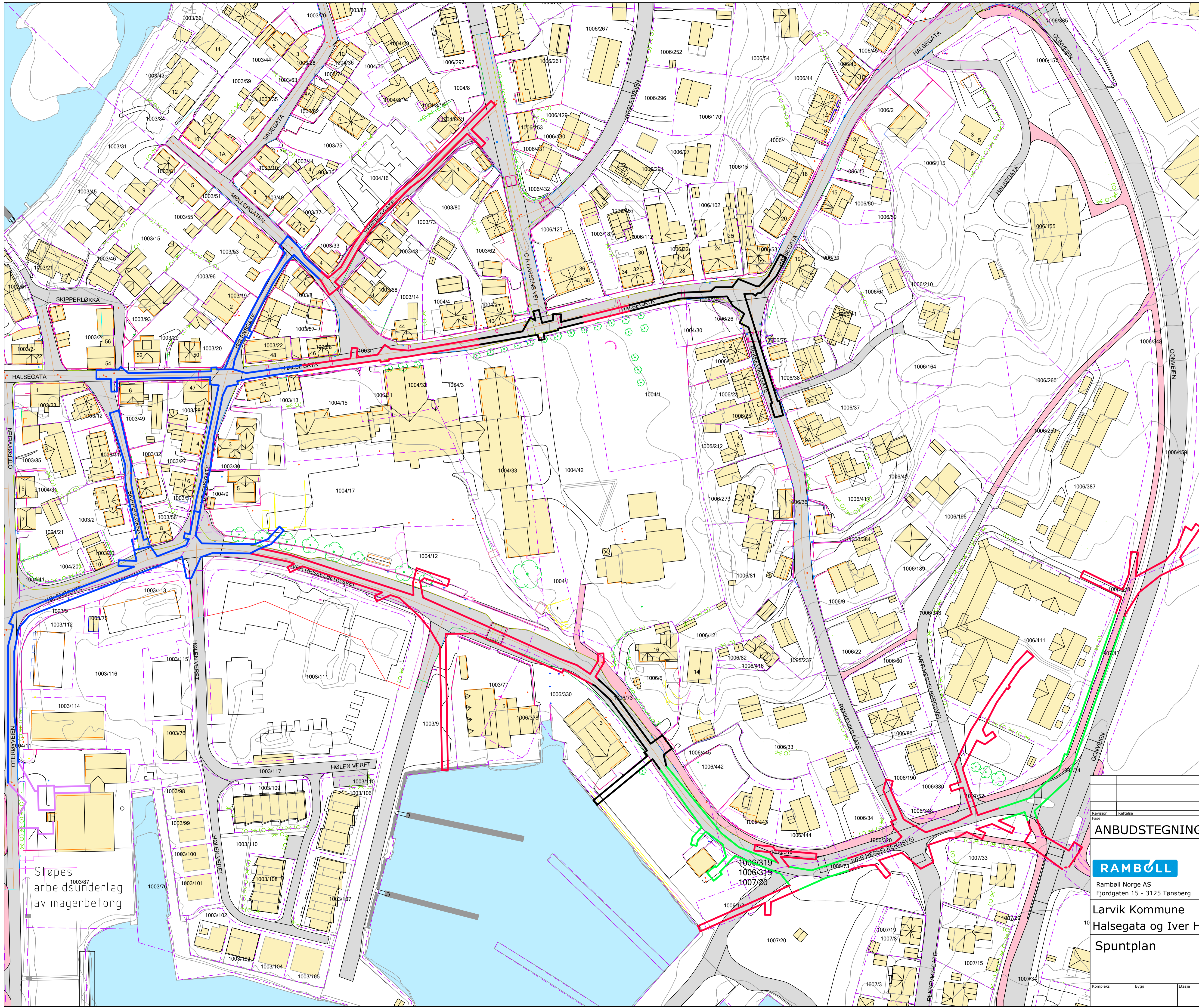
0	18.09.2020	KAMY	SERE	SERE	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
 Halsegata og Iver Hesselbergs vei VVA
 OPPDRAGSGIVER
 Larvik kommune

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350034712	MÅLESTOKK 1:1500	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 1001		REV. 0	



Spuntlinje angir innerkant av spunt mot grøtt

— Spuntløsning 1, gitt på tegning V002

— Spuntløsning 2, gitt på tegning V002

— Spuntløsning 3, gitt på tegning V002

— Spuntløsning 4, gitt på tegning V002

— Spuntløsning 1 med arbeidsunderlag av magerbetong, gitt på tegning V002

Støpes arbeidsunderlag av magerbetong

Revisjon	Rettelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

ANBUDSTEGNING

RAMBOLL  **Larvik kommune**
 Rambøll Norge AS
 Fjordgaten 15 - 3125 Tønsberg

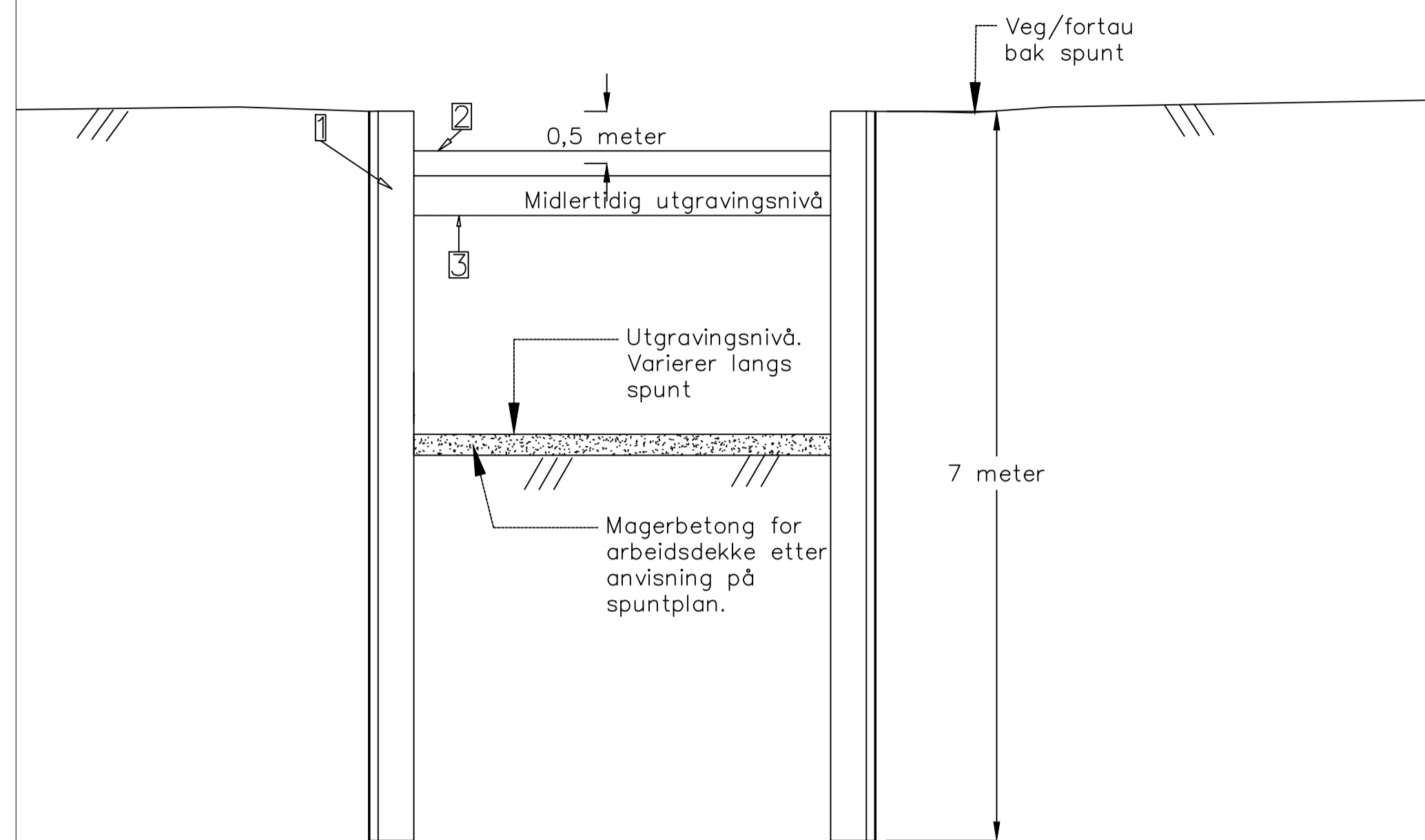
Larvik Kommune
 Halsegata og Iver Hesselbergsvei VVA

Spuntplan

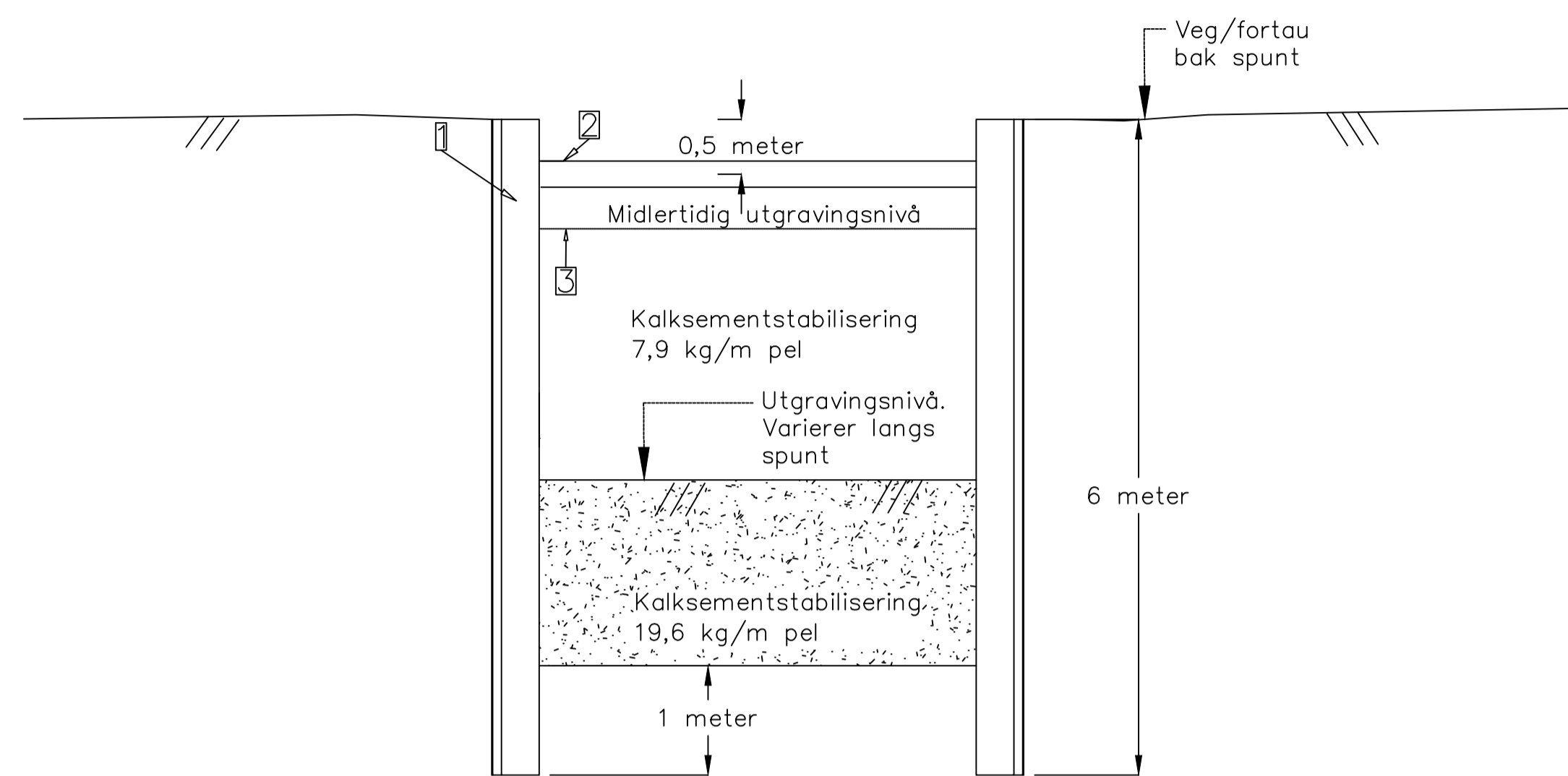
Dato: 18.09.2020
 Tegnet: KAMY
 Kontrollert: SERE
 Oppdragsnummer: 1350034712
 Dokumentansvarlig: KAMY
 Filnavn: Spuntplan.dwg
 Hålestokk: A1: 1:750

Kompleks	Bygg	Etasje	Fag	System	Type	Lapenummer	Status
						V 001	

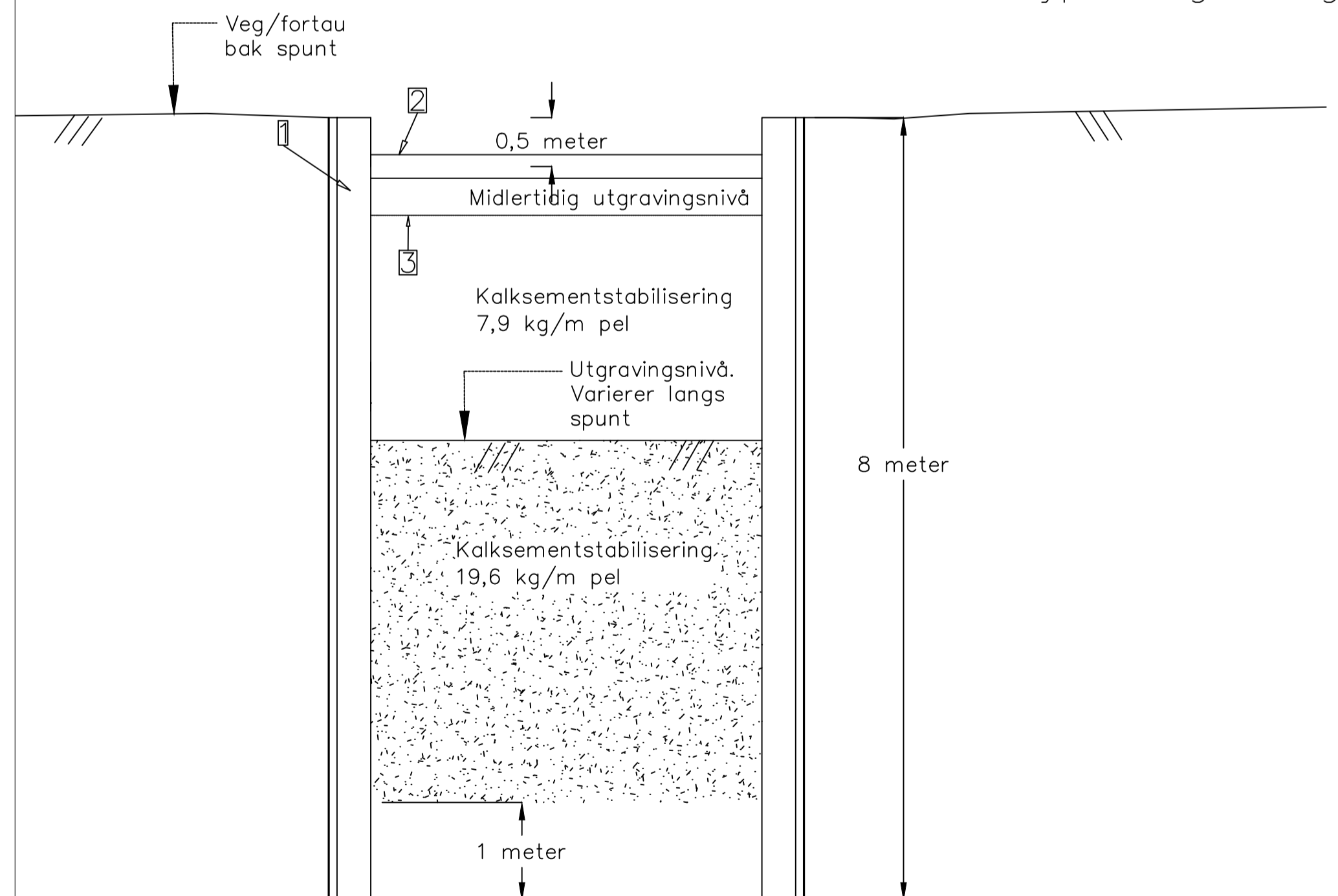
Spuntløsning 1 – 7 m spunt i sand og silt



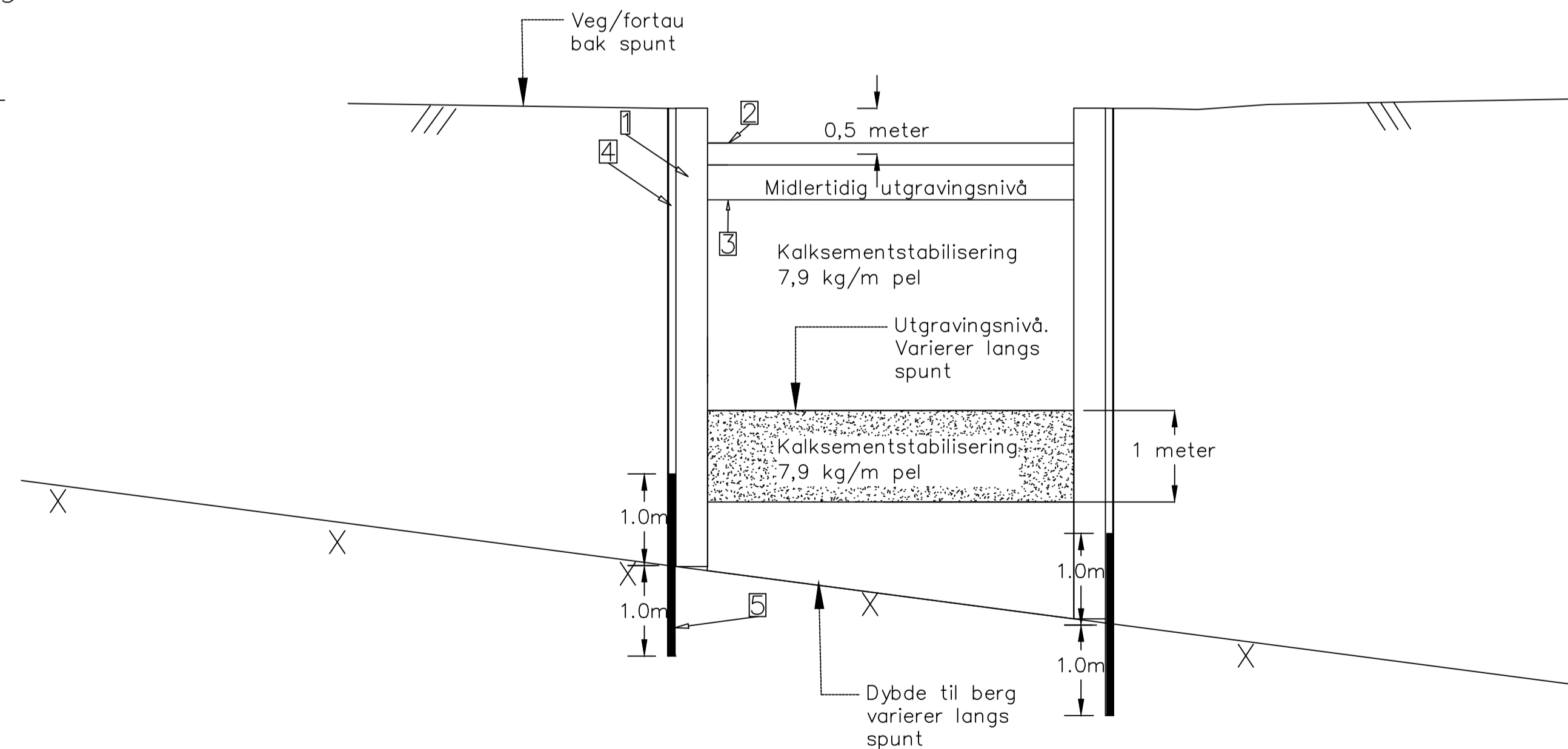
Spuntløsning 2 – 6 m spunt i kalksementstabilisert leire



Spuntløsning 3 – 8 m spunt i kalksementstabilisert leire for dype utgravinger



Spuntløsning 4 – Spunt til berg med fotbolt



HENVISNINGER
 V001: Spunt - Plantegning
 V003: Kalksementstabilisering - Plantegning
 V004: Kalksementstabilisering - Detalj

PROSJEKTERINGSGRUNNLAG
 - NS-EN 1990-1:2002+NA:2016 (EC0)
 - NS-EN 1993-5:2007+NA2010
 - NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2016

VEILEDERE
 - Håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging

UTFØRELSE
 Arbeidene skal utføres iht. SVV håndbok R762, prosskode 2, 2018
 Spunt skal ikke trekkes. Spunt kappes i underkant av vegoppbygging.
 Tilbakefylling innenfor spunt skal gjøres med friksjonsmasser.
 Det skal benyttes leirpropper der dette er anvist
 Maksimalt tillatt glippe mellom spunt og berg er 90 mm.

DIMENSJONER
 - Spuntprofiler: AZ12-770
 - Spuntprofiler skal rammes i lås og smøres med tettemiddel
 - Spuntprofiler i områder med grunt til berg skal ha ferdig påsveiset rør for installering av forbolter. Disse områdene er vist på plantegning for spunt.

Innvendig avstivning:
 Hydraulisk, Groundforce eller lignende

Fotbolt: 80 mm, to fotbolter per dobbeltnål

MATERIALKVALITET
 Spuntstål: S355GP NS-EN 10248
 Fotbolter: S355J2+N NS-EN 10025-2

FORKLARINGER
 [1] Spuntprofiler
 [2] Innvendig avstivning
 [3] Midlertidig utgravingsnivå før installasjon av pute og innvendig avstivning
 [4] Rør for fotbolt
 [5] Fotbolt

- REKKEFØLGEBESTEMMELSER:**
1. Beliggenhet på eventuelle rør og ledninger i gunnen må avklares før oppstart av spunting.
 2. Eventuelle rør og kabler som ikke kan legges om eller fjernes skal frigraves. Spunt rammes så tett på eksisterende infrastruktur som mulig.
 3. Spunt rammes til full lengde 6-8 meter eller til påtruffet berg.
 4. Spunt avsluttet i berg dybles
 5. Eventuell kalksementstabilisering gjennomføres til 1 meter over avsluttet spunt iht. tegning V003 og V004
 6. Utgraving ned til underkant avstivningsnivå.
 7. Installasjon og forspenning av innvendig avstivning med senter av avstivning 0,5 meter under terreng.
 8. Utgraving ned til endelig utgravingsnivå.
 9. Eventuell etablering av arbeidsunderlag av magerbetong
 10. Dersom glippe mellom spunt og berg er større enn 9 cm skal geotekniker kontaktes før videre arbeider med spunt.

Revisjon	Betegnelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

ANBUDESTEGNING

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS
 Fjordgaten 15 - 3125 Tønsberg

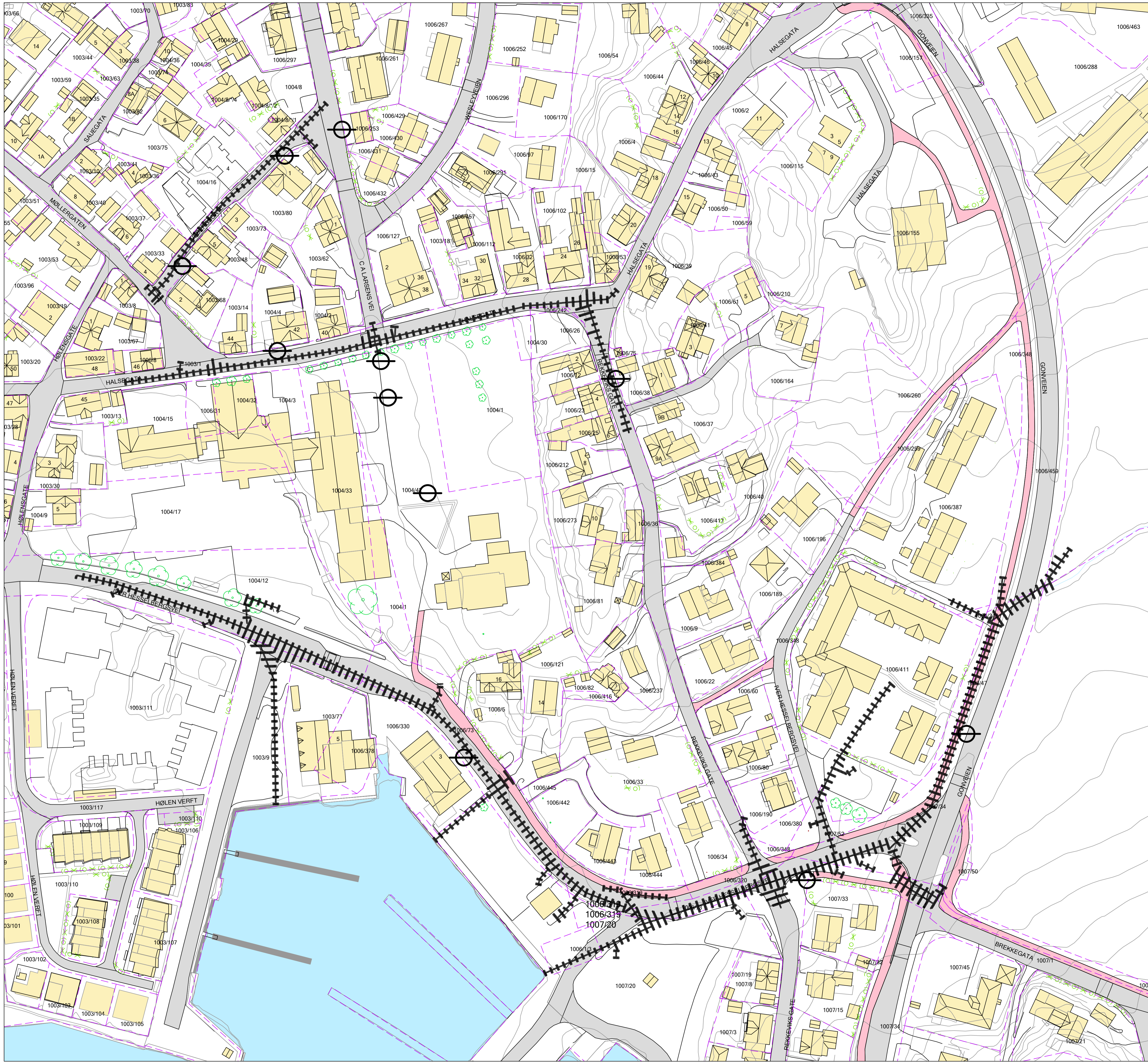
Larvik kommune

Larvik Kommune
 Halsegata og Iver Hesselbergsvei VVA

Prinsipp-tegning spuntløsninger

Dato: 18.09.2020
 Tegnet: KAMY
 Kontrollert: SERE
 Oppdragsnummer: 1350034712
 Dokumentansvarlig: KAMY
 Filnavn: Prinsipp spunt.dwg
 Målestokk: A1: 1:50

Kompleks	Bygg	Etasje	Fig	System	Type	Løpenummer	Prosjekt/År	Revisjon	Status
							V	002	



HENVISNINGER
 V001 Spuntplan
 V002 Spunt detalj
 V004 Kalksementstabilisering detalj

PROSJEKTERINGSGRUNNLAG
 - Håndbok V221: Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger

FORBEREDENDE ARBEIDER

- Alle kabler og ledninger i området skal påvises.
- Spunt skal rammes før installasjon av kalksementpeler slik at peler kan tilpasses inn mot spuntvegg.
- Poretrykksmålere installeres etter angitt plassering før kalksementstabilisering begynner. Poretrykksmålere skal plasseres mellom 0,5 og 2 meter fra spunt i angitte områder.

UTFØRELSE

- Kalksementstabilisering skal utføres med doble ribber på tvers av spuntgrop
- Doble ribber settes med senteravstand 2,8 meter.
- Enkle ribber settes langs med spuntprofiler
- Inn mot spunt etableres ekstra peler for å oppnå god kontakt mellom kalksementpel og spunt.
- Løsmassene ned til traubunn for VA-ledninger graves ut etter kalksementstabilisering.
- Innblendingsmengden i disse dybdene skal være lavere enn for dypere liggende løsmasser.
- Kalksementstabilisering skal utføres til 1 meter over spuntfot. Det betyr 5 meter der det er 6 meter lange spuntnåler og 7 meter der det er 8 meter lange spuntnåler.
- I områder med berg grunnere enn 6 meter under terreng skal det benyttes fotbolter i berg. Kalksementstabilisering skal i disse områdene avsluttes 1 meter under traubunn. Innblendingsmengden skal være 7,9 kg/m pel.
- Eksisterende vegoppbygning/fyllmasser er 0,5 - 2 meter. Dette kan benyttes som arbeidsunderlag.

KONTROLL

- Poretrykket skal overvåkes av utførende entreprenør.
- Ved reduksjon i poretrykket fra opprinnelig nivå skal arbeidene stanses umiddelbart og geotekniker kontaktes.

MATERIALPARAMETERE

- Pelediameter: 0,5 meter
- Senteravstand peler: 0,40 meter
- Overlapp peler: 0,10 meter
- Innblendingsforhold: 50/50 med multicem og sement.
- Innblendingsmengde over utgravingsnivå: 40 kg/m³. Tilsvarer 7,9 kg/m pel for pelediameter 0,5 meter.
- Innblendingsmengde under utgravingsnivå: 100 kg/m³. Tilsvarer 19,6 kg/m pel for pelediameter 0,5 meter.

REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Installasjon av poretrykksmålere
2. Installasjon av spuntprofiler
3. Installasjon av kalksementpeler
4. Herding av kalksementpeler
5. Utgraving og installasjon av innvendig avstivning

Revisjon	Rettelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

ANBUDESTEGNING

RAMBOLL  **Larvik kommune**
 Rambøll Norge AS
 Fjordgaten 15 - 3125 Tønsberg

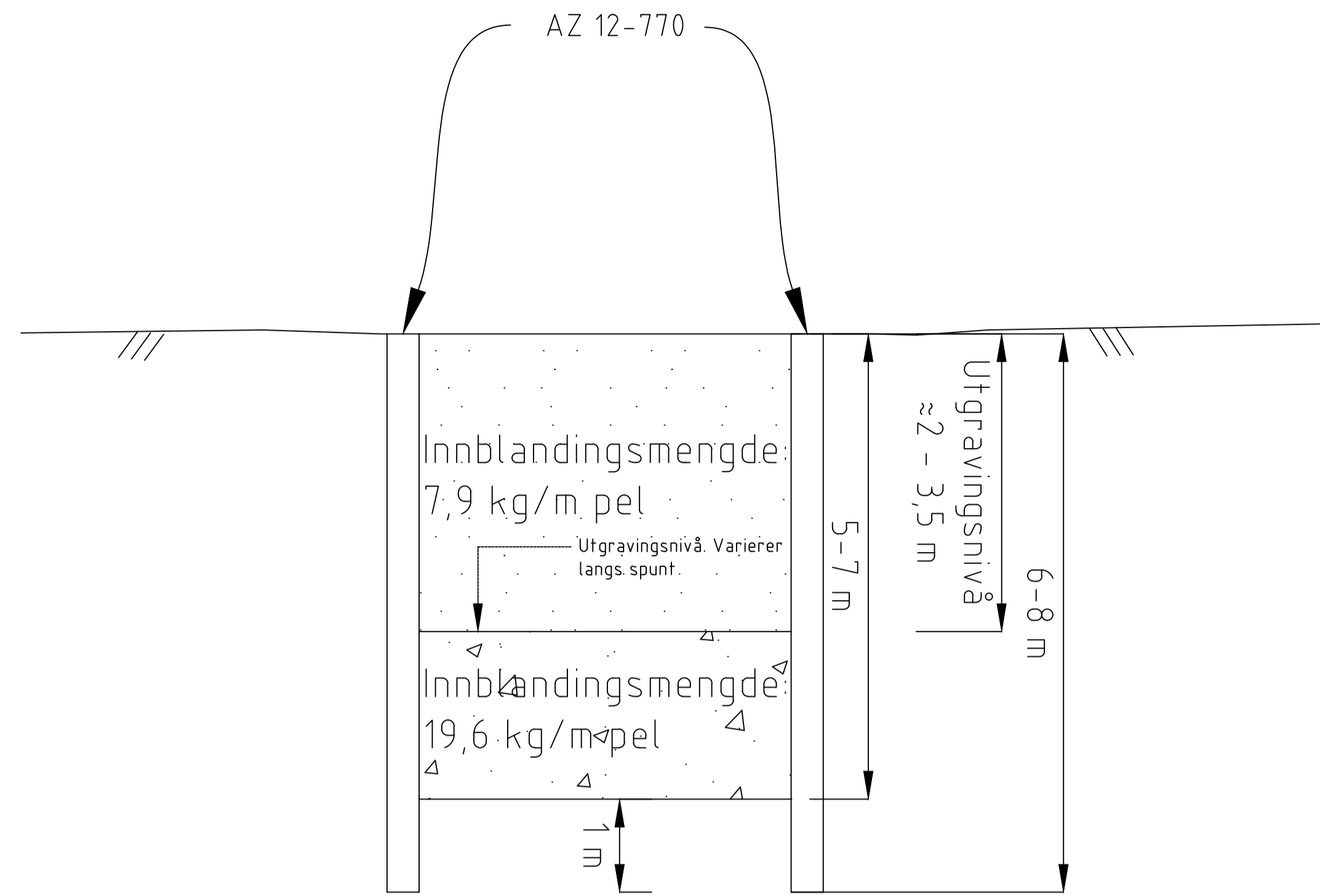
Larvik Kommune
 Halsegata og Iver Hesselbergsvei VVA

Kalksementplan

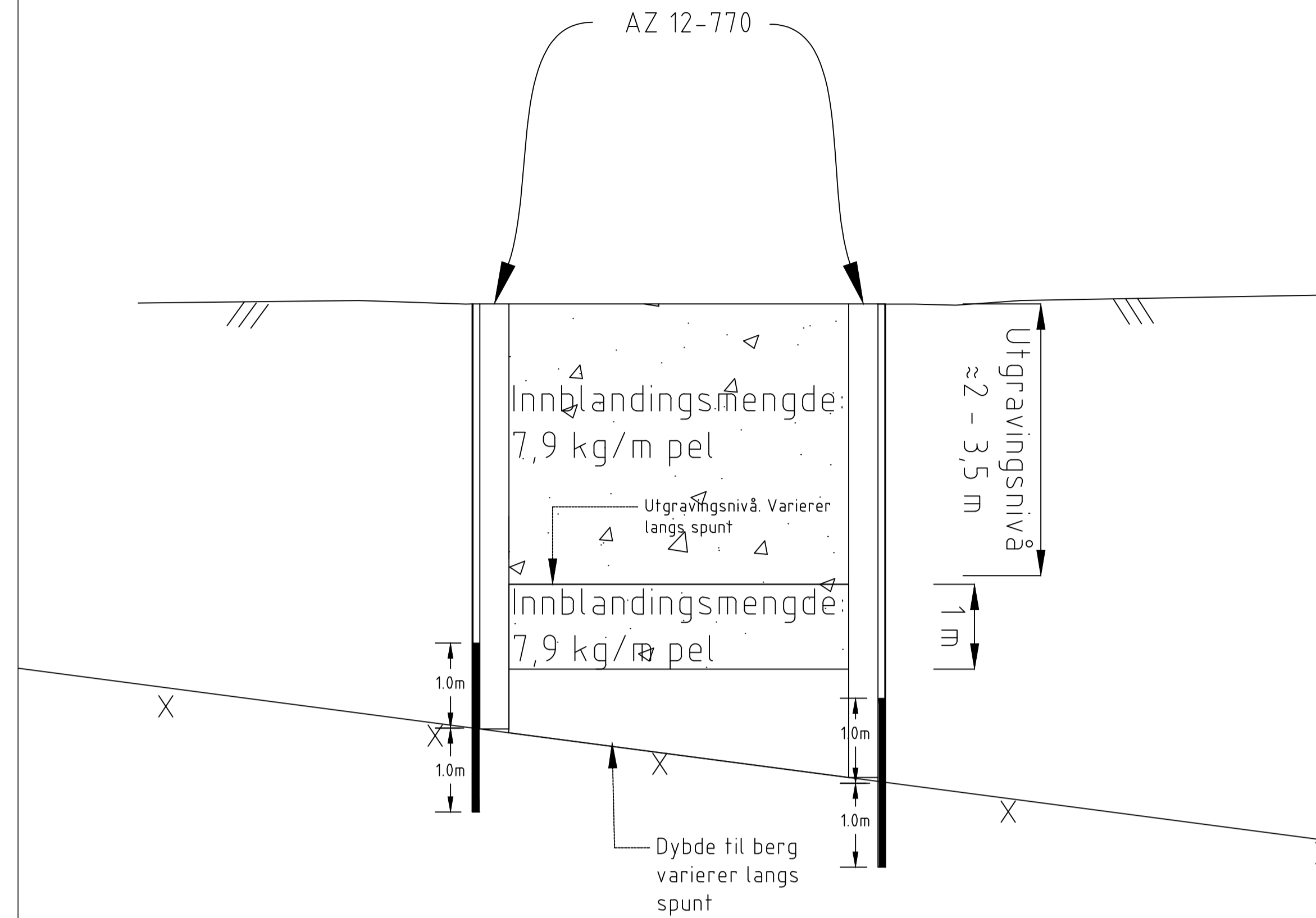
- Poretrykksmåler
- Kalksementpel

Dato: 18.09.2020
 Tegner: KAMY
 Kontrollert: SERE
 Oppdragsnummer: 1350034712
 Dokumentansvarlig: KAMY
 Filnavn: Kalksementplan.dwg
 Målestokk: A1: 1:750
 Prosjektfase: Revisjon Status

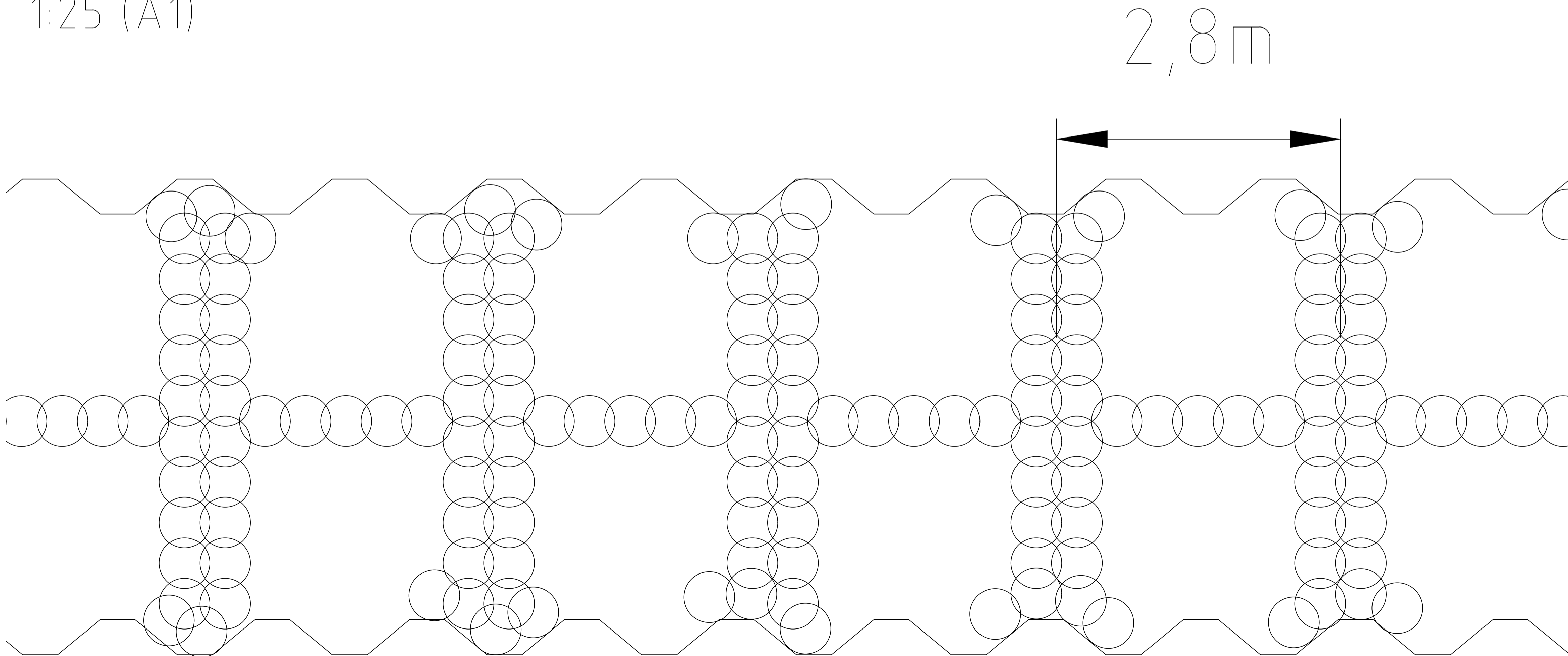
1:50 (A1)



1:50 (A1)



1:25 (A1)



HENVISNINGER
V003 Kalksementplan

PROSJEKTERINGSGRUNNLAG

- Håndbok V221: Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger

FORBEREDENDE ARBEIDER

- Alle kabler og ledninger i området skal påvises.
- Spunt skal rammes før installasjon av kalksementpeler slik at peler kan tilpasses inn mot spuntvegg.

UTFØRELSE

- Kalksementstabilisering skal utføres med doble ribber på tvers av spunttrog og enkle ribber på langs
- Doble ribber settes med senteravstand 2,8 meter.
- Inn mot spunt etableres ekstra peler for å oppnå god kontakt mellom kalksementpel og spunt.
- Løsmassene i dybde 0 - 3,5 meter under terreng skal graves ut etter kalksementstabilisering.
- Innblandingsmengden i disse dybdene skal være lavere enn for dypere liggende løsmasser.
- Kalksementstabilisering skal utføres til 1 meter over spuntfot. Det betyr 5 meter der det er 6 meter lange spuntnåler og 7 meter der det er 8 meter lange spuntnåler.
- I områder med berg grunnere enn 6 meter under terreng skal det benyttes fotbolter i berg. Kalksementstabilisering skal i disse områdene avsluttes 1 meter under traubunn. Innblandingsmengden skal være 7,9 kg/m pel.
- Eksisterende vegoppbygning/fyllmasser er 0,5 - 2 meter. Dette kan benyttes som arbeidsunderlag.

KONTROLL

- Poretrykket skal overvåkes av utførende entreprenør og geotekniker.
- Ved reduksjon i poretrykket fra opprinnelig nivå skal arbeidene stanses umiddelbart.

MATERIALPARAMETERE

- Pelediameter: 0,5 meter
- Senteravstand peler: 0,40 meter
- Overlapp peler: 0,10 meter
- Innblandingsforhold: 50/50 med multicem og sement.
- Innblandingsmengde over utgravingsnivå: 40 kg/m³. Tilsvare 7,9 kg/m pel for pelediameter 0,5 meter.
- Innblandingsmengde under utgravingsnivå: 100 kg/m³. Tilsvare 19,6 kg/m pel for pelediameter 0,5 meter.

REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Installasjon av elektriske poretrykksmålere med kontinuerlig logging.
2. Installasjon av spuntprofiler
3. Installasjon av kalksementpeler
4. Herding av kalksementpeler
5. Utgraving og installasjon av innvendig avstivning

Revisjon	Rettselse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

ANBUDSTEGNING

 	
Rambøll Norge AS Fjordgaten 15 - 3125 Tønsberg	
Larvik Kommune Halsegata og Iver Hesselbergsvei VVA	
Prinsipptegning kalksementpeler	
<input type="radio"/> Kalksementpel	
Kompleks	Bygg
Etasje	V
Fag	System
Type	004
Lapenummer	004
Dato	18.09.2020
Tegnet	KAMY
Kontrollert	SERE
Oppdragsnummer	1350034712
Dokumentansvarlig	KAMY
Filnavn	KSpeler.dwg
Målestokk	A1: 1:25 & 1:50
Prosjektfase	Revisjon
Status	Status