

NOTAT RIG 003

OPPDAG	Pumpestasjonene Jøtul og Mineberget	DOKUMENTKODE	10227060-RIG-NOT-003
EMNE	Geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Fredrikstad kommune	OPPDRAAGSLEDER	Dag Erik Julsheim
KONTAKTPERSON	Hans Arild Hansen, COWI	SAKSBEH	Marianne Brænden
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10111063 Østfold Geoteknikk

1 Innledning, prosjekt

Fredrikstad kommune skal etablere nye pumpestasjoner ved Jøtul og Mineberget.

Prosjektet planlegges av COWI, og Multiconsult er engasjert som geoteknisk rådgiver og vi har også utført grunnundersøkelser.

Generelt vises til tidligere korrespondanse i saken.

Foreliggende notat gir en geoteknisk vurdering vedrørende nye pumpestasjoner ved Jøtul og Mineberget i Fredrikstad.

2 Topografi, grunnforhold

For en detaljert beskrivelse om grunnforholdet vises det til våre datarapporter 10227060-RIG-RAP-002 Jøtul og 10227060-RIG-RAP-003 Mineberget, begge datert 25.08.2021.

2.1 Jøtul

Terrenget i området er tilnærmet flatt, og ligger mellom ca. kote +1.0 til +1.5 meter.

Totalsonderingen ble avsluttet mot antatt berg i 19.8 meters dybde.

Øverst er det siltig fast leire ned til rundt 1 meters dybde, etterfulgt av meget kompressibel og bløt til middels fast siltig leire ned til stopp mot antatt berg.

I de øverste 6 meterne som det skal graves i, har leiren et generelt et vanninnhold mellom 60 og 70% og en udrenert skjærstyrke mellom 11 og 16 kPa, dvs. den kan betegnes som meget kompressibel og bløt leire.

Grunnvannstanden er antatt å ligge i rundt 1-2 meters dybde. Det vil være variasjoner i grunnvannstanden avhengig av årstid og nedbørsforhold.

Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddsmateriale i området.

00	26.08.2022	Utarbeidet notat	Marianne Brænden	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2.2 Mineberget

Terrenget i området er tilnærmet flatt og ligger mellom ca. kote + 7.0 til 7.5 meter.

Totalsonderingen ble avsluttet mot antatt berg i 15,6 meters dybde.

Øverst er det tørrskorpeleire ned til rundt 0,9 meters dybde, etterfulgt av kompressibel og bløt til middels fast siltig leire ned til rundt 15.4 meters dybde. Derunder er det et tynt lag av fastere masser (morene) ned til antatt berg.

I de øverste 6 meterne som det skal graves i, har leiren et generelt et vanninnhold mellom 40 og 50% og en udrenert skjærstyrke mellom 11 og 25 kPa, dvs. den kan betegnes som meget kompressibel og bløt leire.

Grunnvannstanden antas å ligge i rundt 1 meters dybde. Det vil være variasjoner i grunnvannstanden avhengig av årstid og nedbørsforhold.

Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddsmateriale på området.

3 Geoteknisk vurdering

Mottatte tegninger viser gravedybder til 5,6 m for Jøtul og 5,8 m for Mineberget, i tillegg til tilkoblingsledninger på maksimalt 3,5 m dybde.

Generelt vises det til vedleggene.

3.1 Generelt

Det er bløt leire i området. Om ledningene kommer nær eksisterende konstruksjoner/bygg må utgraving og sikring vurderes nærmere i hvert enkelt tilfelle.

Der ikke annet er angitt er følgende forutsatt:

- Det skal ikke mellomlagres masser ved grøftesidene.
- Grøftesidene belastes med vekten av middels tung gravemaskin. Lastebiler skal stå bak gravemaskin.
- Utgraving, legging av ledninger med tilbakefylling utføres fortløpende og skal være ferdig før man avslutter arbeidene for dagen.
- All lagring av masser i områdene skal godkjennes av geoteknisk rådgiver.
- Alle gravemasser skal i utgangspunktet fortløpende kjøres bort.

Det anbefales at kritiske faser utføres hurtig, dvs. endelig utgraving til planum, legging av pukk, ledninger samt tilbakefylling. Bør utføres fortløpende og tilbakefylt i løpet av samme dag. Dette reduserer risiko for deformasjoner på tilstøtende terreng.

3.2 Spuntgrop

En detaljert beskrivelse av utgravingen for hver spuntgrop (en ved Jøtul og en ved Mineberget) vises på tegninger 10227060-RIG-TEG-902 (Mineberget) og 10227060-RIG-TEG-904 (Jøtul) viser spuntplaner med arbeidsgang.

Kortfattet gjelder følgende generelle krav til utgravingen:

- Grøftarbeider må utføres i henhold til «Forskrift om utførelse av arbeid», kap. 21, Gravearbeid og kap. 6.3, Om sikring mot ras, innstrømming av vann mn., fastsatt av Arbeidsdepartementet.
- Alle gravemasser skal fortløpende kjøres bort, og skal ikke lagres ved spuntgropen.
- Maksimal belastning på terrenget er 10 kN/m^2 (1 tonn/m²).
- Hvis det er tegn/mistanke til bevegelser i massene (bunnen i gropen kommer opp, deformasjoner på terrenget eller annet), skal gropen straks fylles igjen.

3.3 Gravedybder mindre enn 3 m.

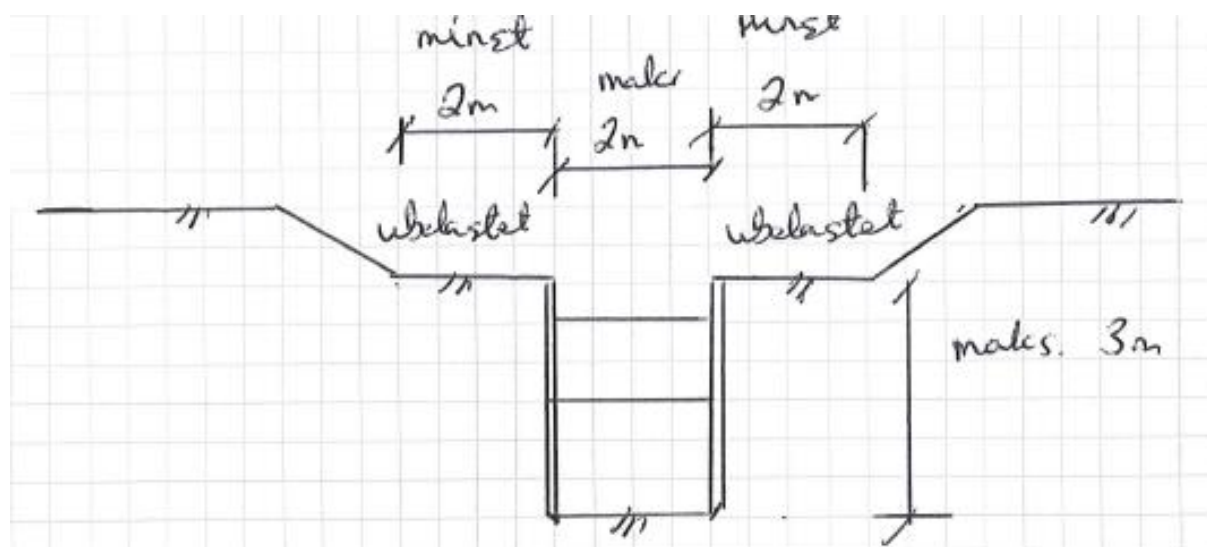
For gravedybder mindre enn 3 m er det tilfredsstillende sikkerhet mot bunnoppressing, og utgravingen både på Jøtul og Mineberget kan det graves ned til 3 m dybde i åpen skjæring med gravesider ikke brattere enn 1:1. Der plassforholdene ikke tillater åpen graving må utgraving sikres med grøftekasser.

Mellomlagring av masser må gjøres minimum 10 meter unna, eller kjøres bort umiddelbart. Mellomlagring må uansett godkjennes av geoteknisk rådgiver.

3.4 Gravedybder inntil 4 m der det er plass til avlastning

Ved Jøtul er det en ca. 10 m lang grøft ved Trase 1 som skal legges dypere enn 3,0 m, på ca. 3,5 m dybde. Der det er plass til avlastning på begge sider av grøften kan dette utføres til maksimalt 1 m dybde slik at gravedybden for selve grøften blir maksimalt 3 m.

Forutsatt bruk av grøftekasser og avlastning minst 2 m utenfor ytterkant grøftekasse, kan det graves til maks. 3 m dybde. Det vises til figur 1 under.



Figur 1. Maksimal utgraving ved avlastning.

Kortfattet angis følgende arbeidsgang:

- Avslastning slik at gravdybden blir maksimalt 3 m. Bredde ved siden av grøftekassene minst bredden til grøftekassa.
- Utgraving til planum med fortløpende nedpressing av grøftekasse. Avlastet område på sidene av grøftekassa skal være ubelastet. Hurtig utlegging av pukk på fiberduk og legging av ledninger med tilbakefylling i løpet av samme dag.

4 Sluttkommentar, kontroll

Arbeidene forutsettes utført av entreprenør med god erfaring med denne typen arbeider.

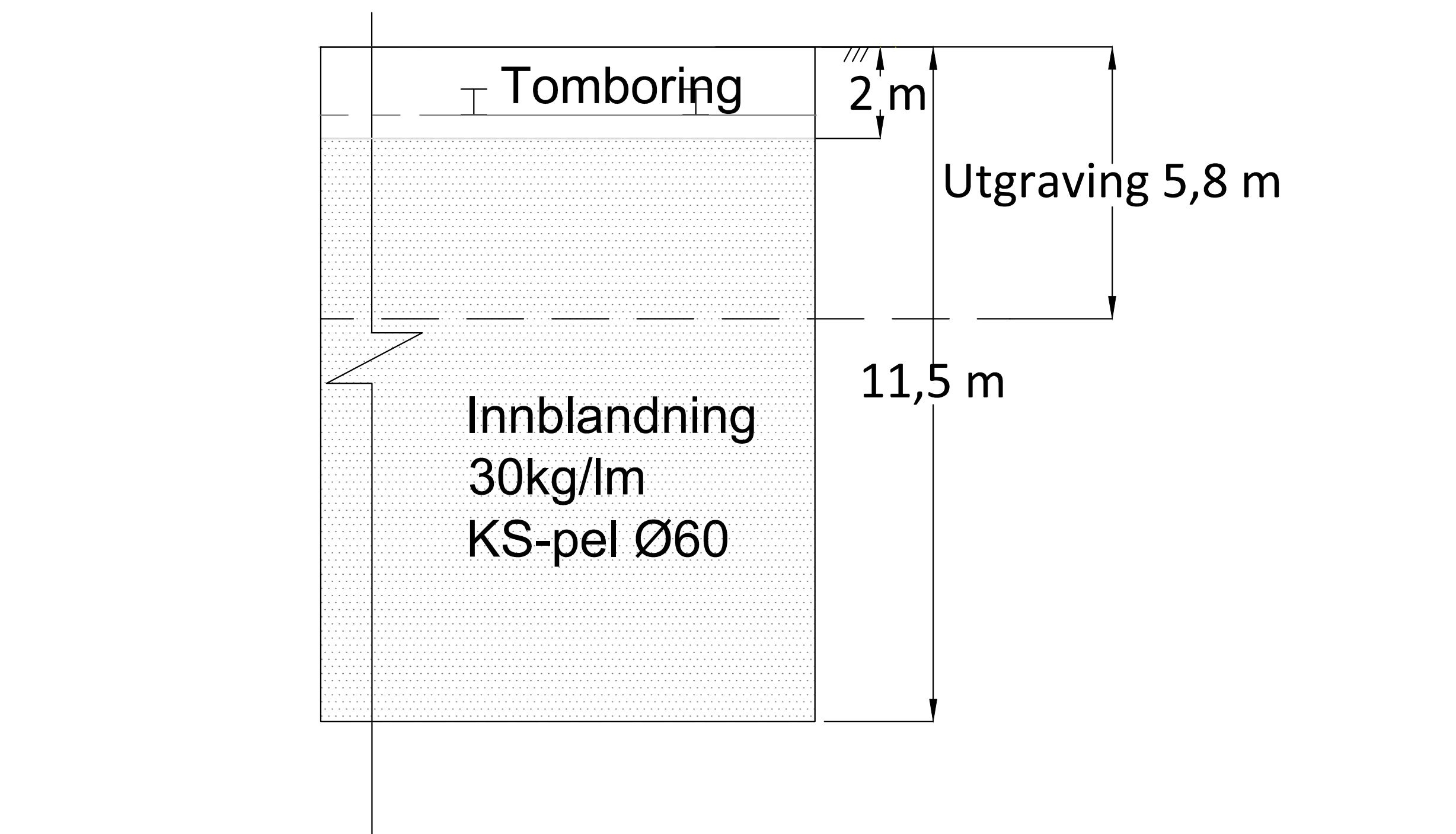
Det er viktig med god kontroll under arbeidene. Vi forutsetter å bli kontaktet umiddelbart hvis det registreres tegn til partier der grunnen synes svakere enn for øvrig og/eller man blir usikre vedrørende de geotekniske forholdene.

De detaljerte tegningene og beskrivelser for grunnarbeidene og tilhørende geotekniske notater må følges.

Vedlegg

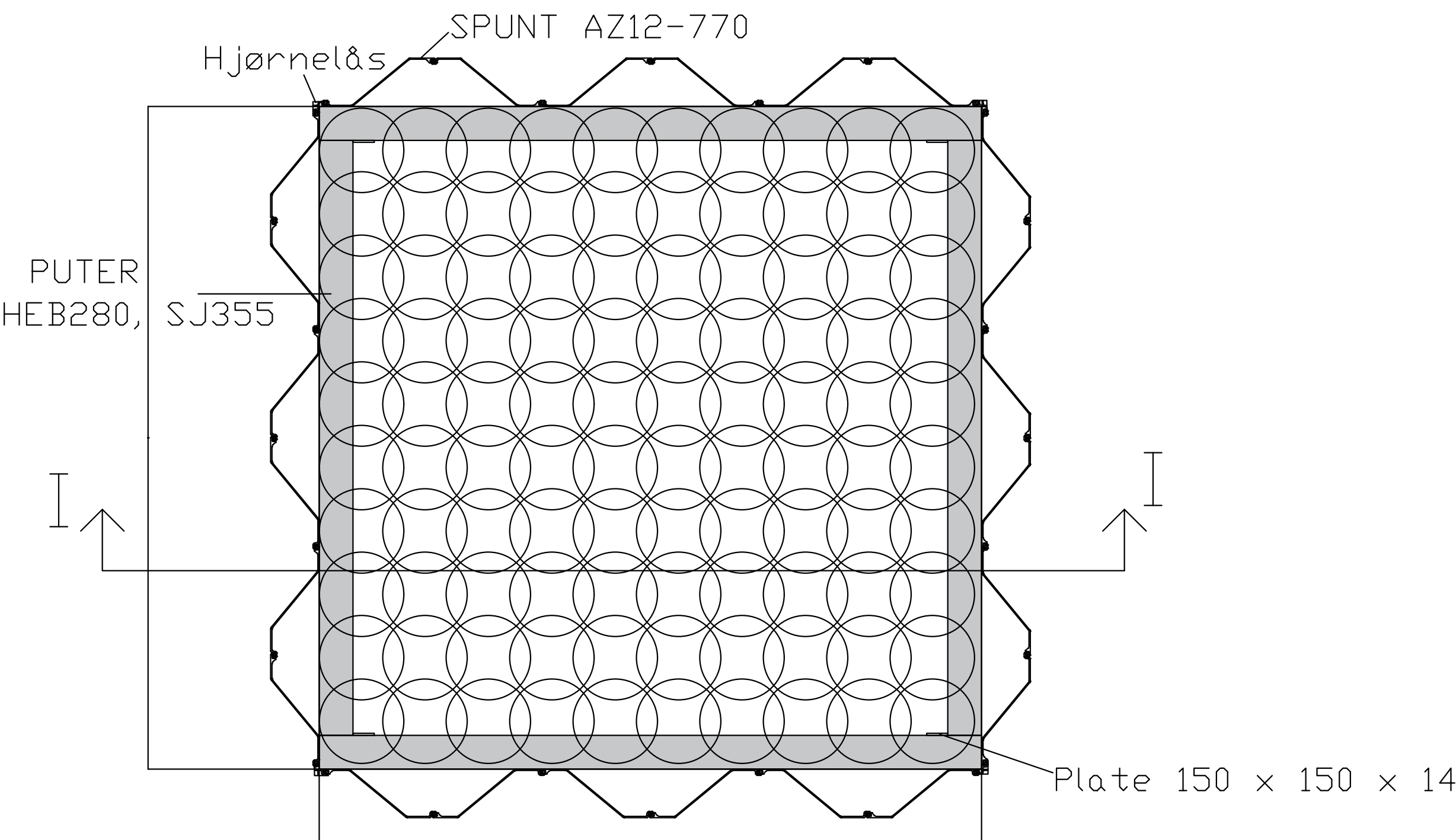
10227060-RIG-TEG-901:	Plan til kalk-sement peler og arbeidsgang Mineberget
10227060-RIG-TEG-902:	Spuntplan og prinsipptegning med arbeidsgang Mineberget
10227060-RIG-TEG-903:	Plan til kalk-sement peler og arbeidsgang Jøtul
10227060-RIG-TEG-904:	Spuntplan og prinsipptegning med arbeidsgang Jøtul

KALKSEMENTPELER



SPUNTPLAN MED KS-PELER

Det er 100 KS-peler



MATERIALER

60 cm diameter kalksementpeler.
Innblandningsmengde: 30 kg/lm fra 2 m dybde til 11,5 m dybde. Krav til fasthet 100kPa.

ARBEIDSGANG GRUNNARBEIDENE

Under følger en kortfattet beskrivelse av arbeidsgangen for grunnarbeidene for kalksement peler.

Før grunnarbeidene starter skal ledninger og kabler påvises.

1. Tomboring de øvrerste 2 m i KS-peleområdet.
2. Kalk-sement peler fra 2 m til 11,5 m dybde.
3. Det skal benyttes visp med 60 cm diameter
4. Kalk-sement peler skal monteres i blokk med 15 cm overlapping mellom pelene., dvs 45 cm senteravstand
5. Det skal utføres testing av pelestyrke med trykksondering og ving i 5 peler i KS-peleområdet.
6. Utgraving til gravenivå etter at pelene har herdet i minst 1 uke.

ANMERKNING

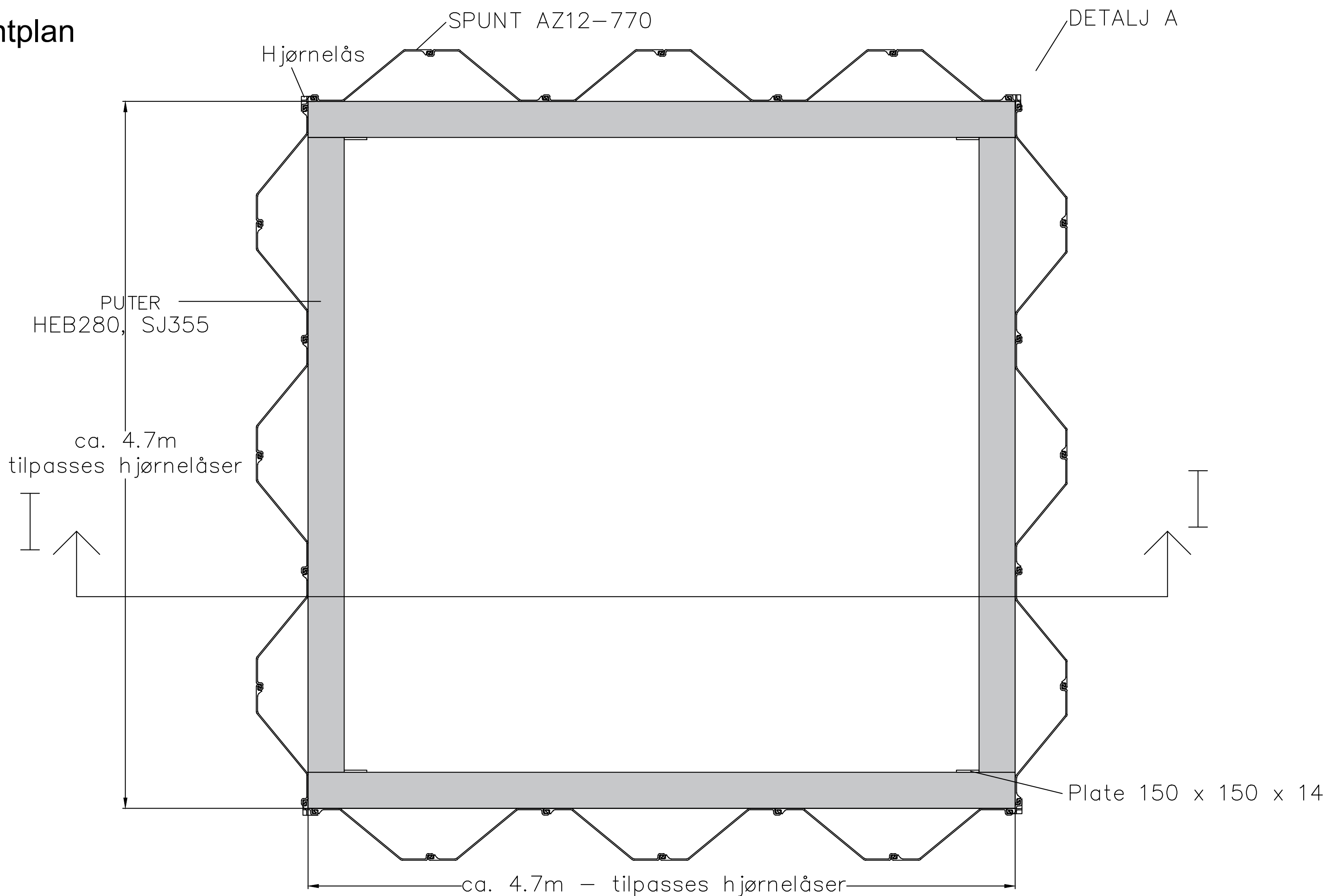
Massene transporteres fortløpende bort, evt. mellomlagring av masser og materiale skal godkjennes av geoteknisk rådgiver.

Det skal være kontroll og oppfølging under arbeidene. Arbeidene skal ledes av en person som har god erfaring med tilsvarende arbeider.

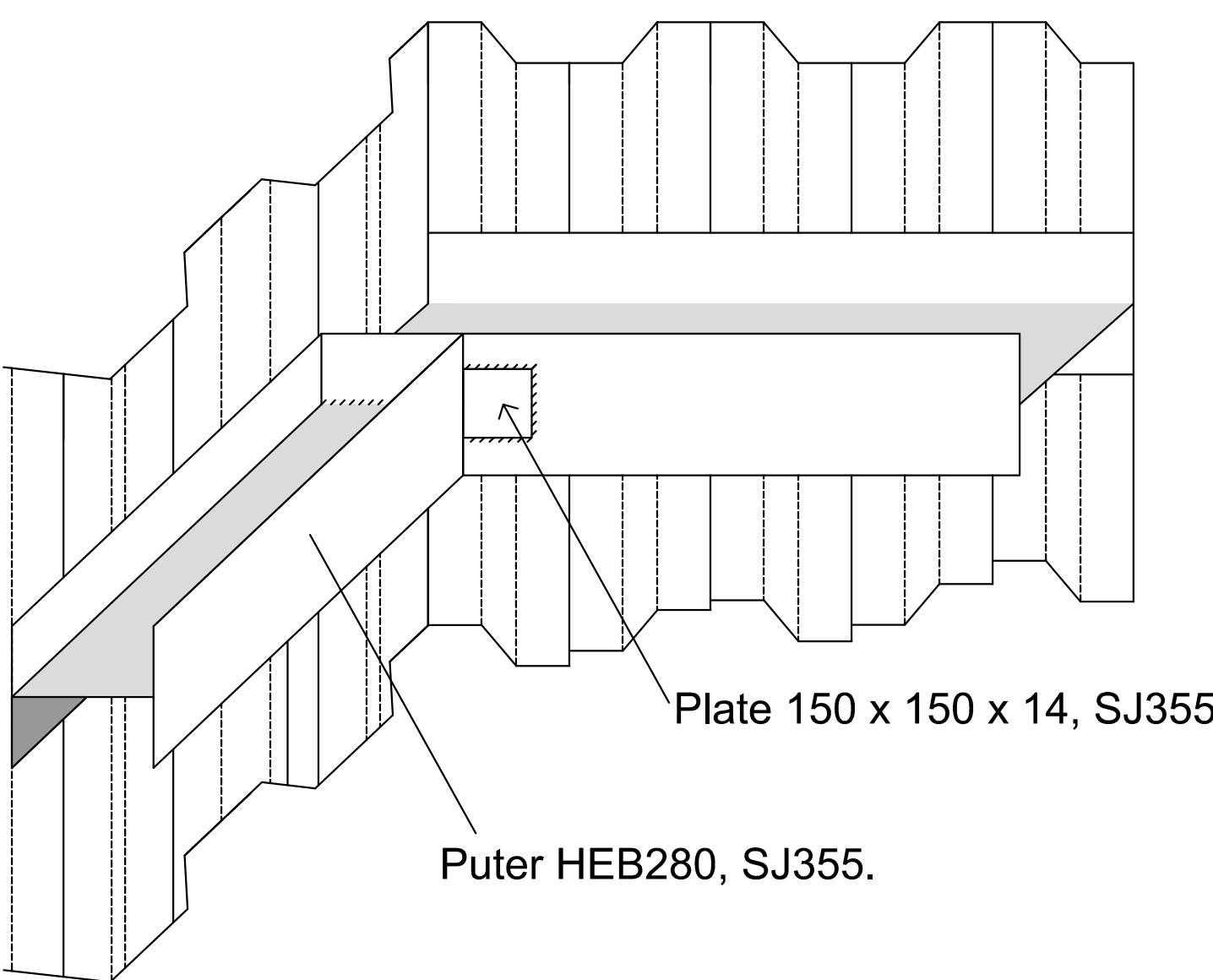
Det kan bli behov for endringer i blandingsforhold avhengig av erfaringene under arbeidene.

Rev	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
		KALKSEMENTPELER PLAN MED PRINSIPTEGNING OG ARBEIDSGANG, MINEBERGET	Tegnet av MARINAB		Saksbehandler MARINAB	
			Sidemannskont. DEJ/YH		Oppdragsleder DEJ	
		FREDRIKSTAD KOMMUNE	Fag RIG		Original format A1	
		UTSKIFTING AV TRE PUMPESTASJONER	Dato 03.03.2022		Målestokk -	
			Oppdragsnr. 10227060		Status	
			Tegningsnr. RIG-TEG-901		Rev. 00	
			www.multiconsult.no			

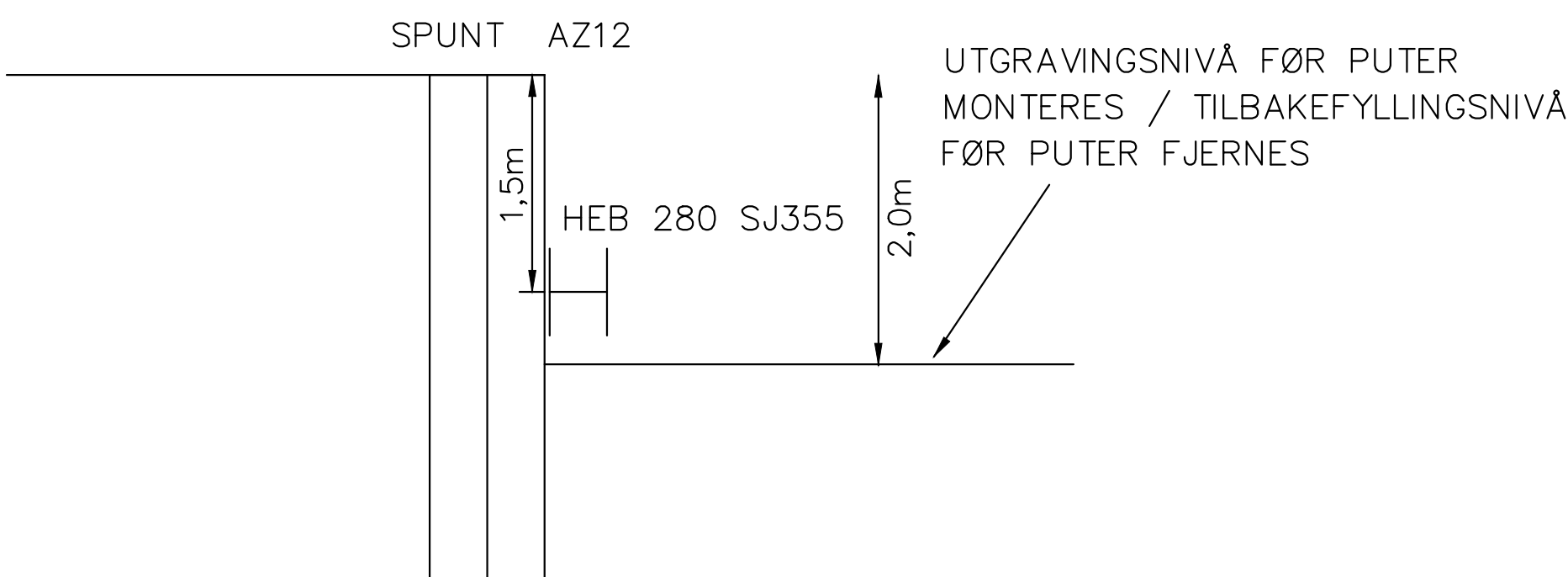
Spuntplan



Detalj A

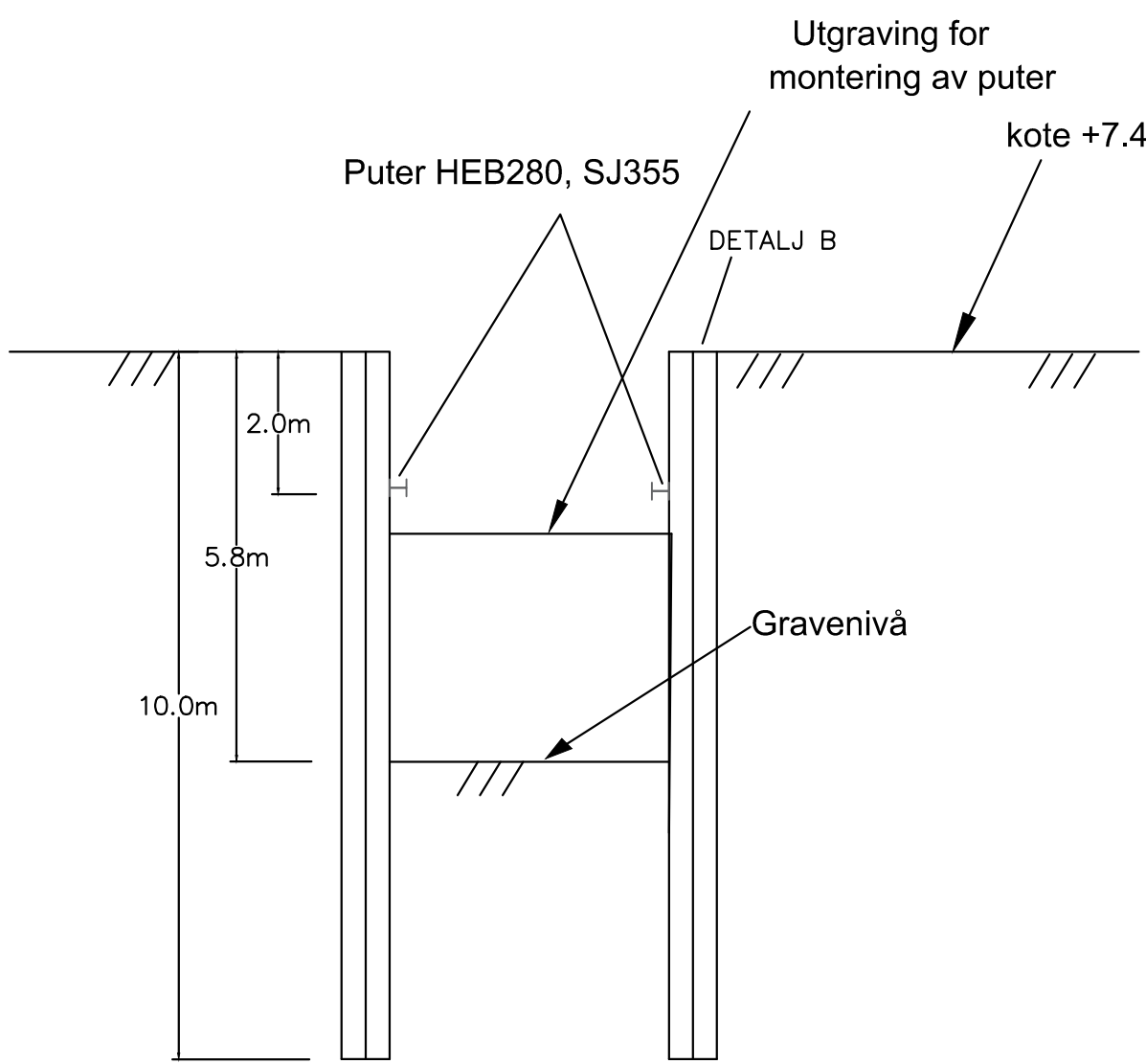


Detalj B



PROFIL I-I

Målestokk 1:100



MATERIALER

Stålspunt: AZ12-770

Hvis U-spunt velges, må motstادمoment økes med 20%

Stivernivå: Puter HEB280, SJ355

ARBEIDSGANG GRUNNARBEIDENE

Under følger en kortfattet beskrivelse av arbeidsgangen for grunnarbeidene for spuntgropen.

Før grunnarbeidene starter skal ledninger og kabler påvises.

1. Ramming av 10 m lang stålspunt. Spunt skal rammes i lås og med tette hjørner (hjørnelåser).
2. Installasjon av kalksement-peler (se egen tegning for arbeidsgang for installasjon av KS-peler).
3. Utgraving til 2 m dybde.
4. Montering av puter i 1,5 m dybde. Det skal skoles/kiles mellom hver spuntrygg og HEB og sveises/festes i kontaktpunkter.
5. Utgraving til planum i ca. 5,8 m dybde. Avsluttende graving utføres forsiktig med plan skuff.
6. Eventuell avretting av planum med pukk.
7. Installere bunnplate og pumpe.
8. Tilbakefylling: Kappe spunt/ skjæring hull til pumpeledninger. Når det er tilbakefylt til 0,5 m under putenivå, kan putene fjernes.

Oppfylling med beskrevet masse rundt ledninger og opptil pute, samt fjerning av pute. Alternativt kan kommunen velge å beholde putene.

Tilbakefylling til ferdig terreng. Komprimering som beskrevet.

Stålspunter skal **ikke** trekkes.

ANMERKNING

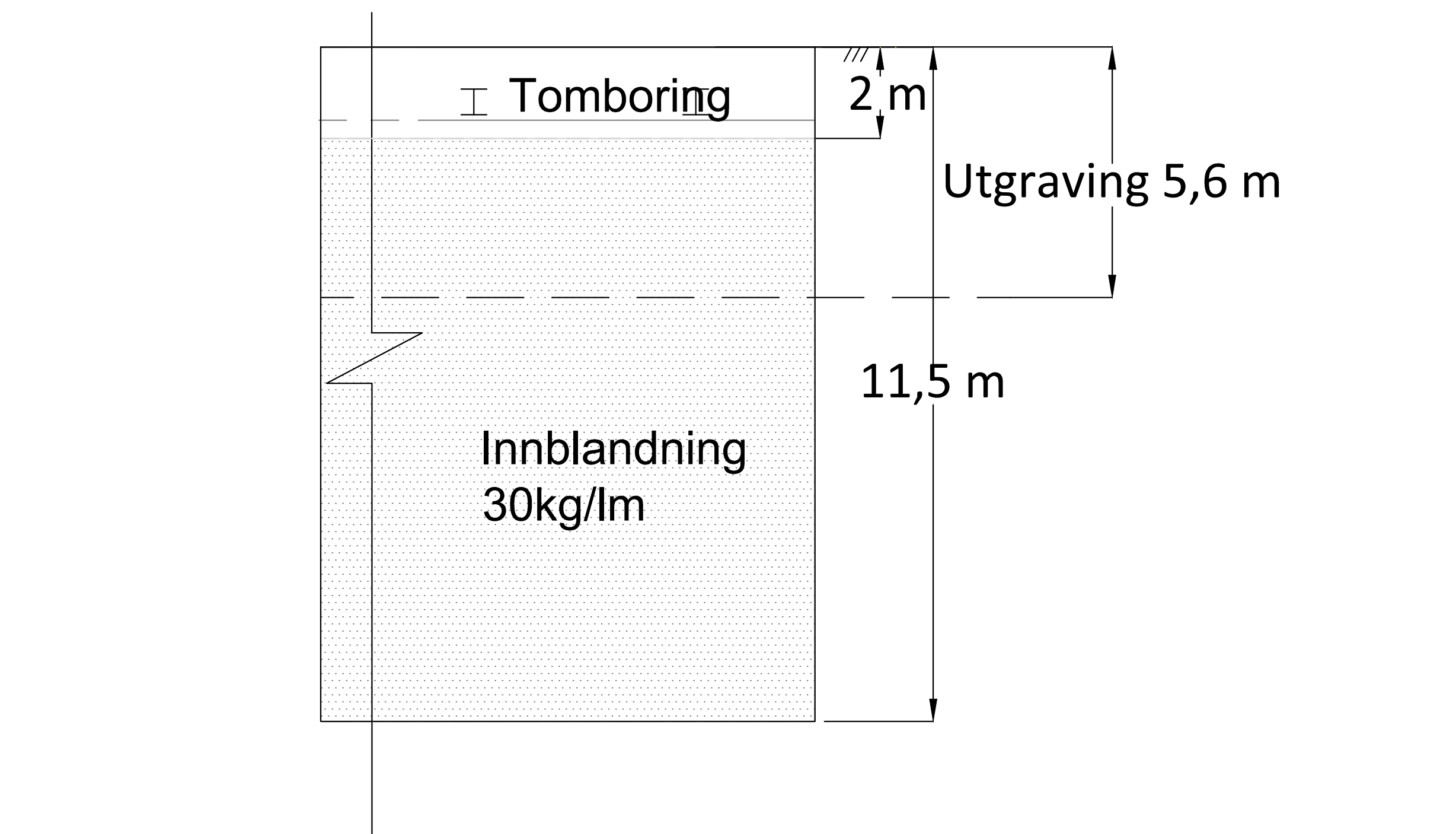
Massene transporteres fortløpende bort, evt. mellomlagring av masser og materiale skal godkjennes av geoteknisk rådgiver.

Det skal være kontroll og oppfølging under arbeidene. Arbeidene skal ledes av en person som har god erfaring med tilsvarende arbeider.

Det kan bli behov for endringer avhengig av erfaringene under arbeidene.

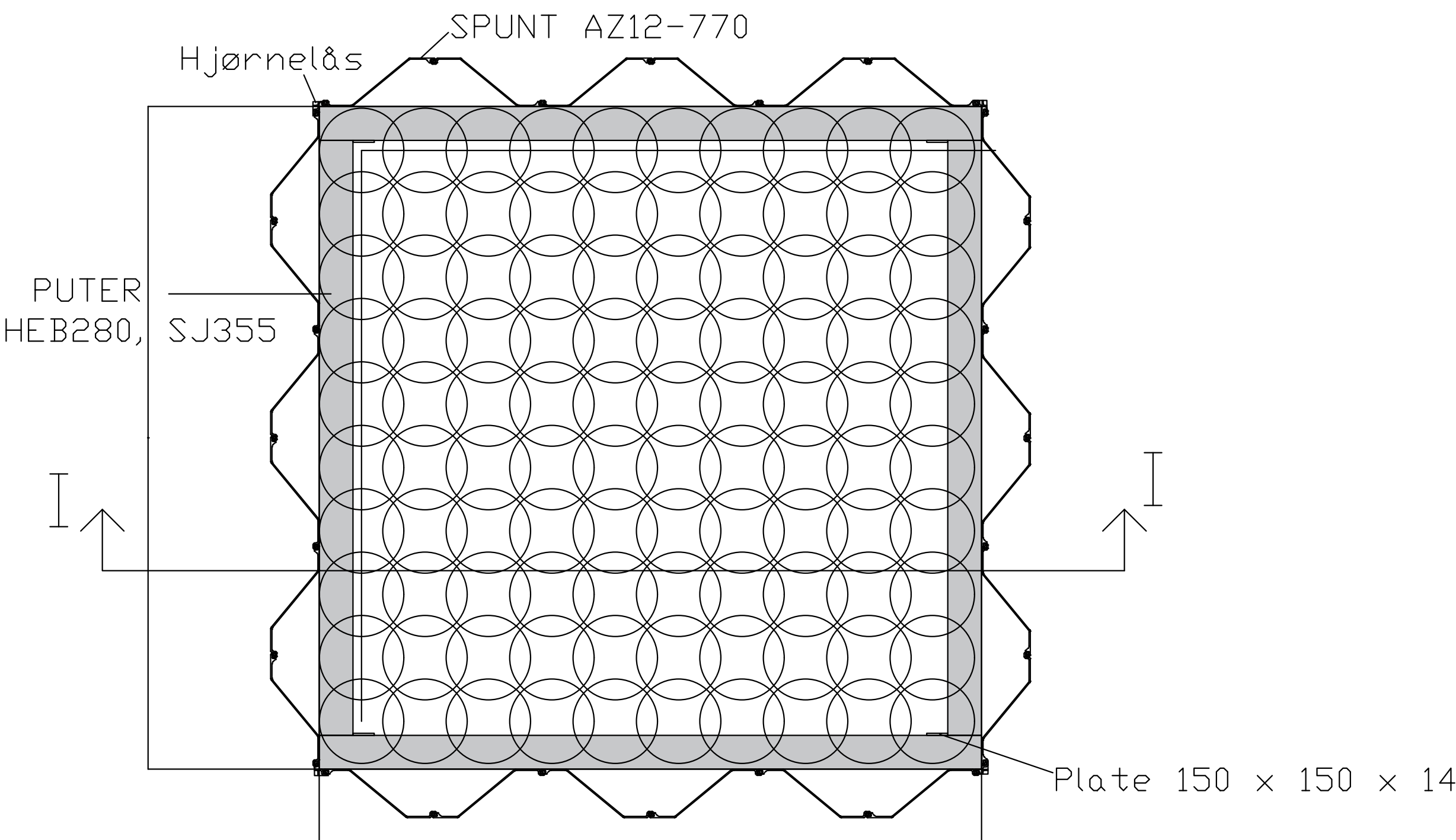
00									
Rev.	Dato	Revideringen gjelder			Nr.	Saksb.	Siderm.k. / Oppdr.a.		
PUMPESTASJON MINEBERGET:					Tegnet av		Saksbehandler		
SPUNTPLAN OG PRINSIPPTEGNING MED ARBEIDSGANG					MARINAB		MARINAB		
FREDRIKSTAD KOMMUNE UTSKIFTING AV TRE PUMPESTASJONER					Sjefprosjektant		Oppdragsleder		
					DEJ/YH		DEJ		
					Fas		Målestokk		
					RIG		1:20(A1)		
					Dato		22.02.2022		
Multiconsult www.multiconsult.no					Oppdragsnr.		10227060		
					Tegningsnr.		RIG-TEG-902		
					Status		00		

KALKSEMENTPELER



SPUNTPLAN MED KS-PELER

Det er 100 KS-peler



MATERIALER

60 cm diameter kalksementpeler.
Innblandningsmengde: 30 kg/lm fra 2 m dybde til 11,5 m dybde. Krav til fasthet 100 kPa.

ARBEIDSGANG GRUNNARBEIDENE

Under følger en kortfattet beskrivelse av arbeidsgangen for grunnarbeidene for kalk-sement peler.

Før grunnarbeidene starter skal ledninger og kabler påvises.

1. Tomboring de øvrerste 2 m i KS-peleområdet.
2. Kalk-sement peler fra 2 m til 11,5 m dybde.
3. Det skal benyttes visp med 60 cm diameter
4. Kalk-sement peler skal monteres i blokk med 15 cm overlapping mellom pelene., dvs 45 cm senteravstand
5. Det skal utføres testing av pelestyrke med trykksondering og ving i 5 peler i KS-peleområdet.
6. Utgraving til gravenivå etter at pelene har herdet i minst 1 uke.

ANMERKNING

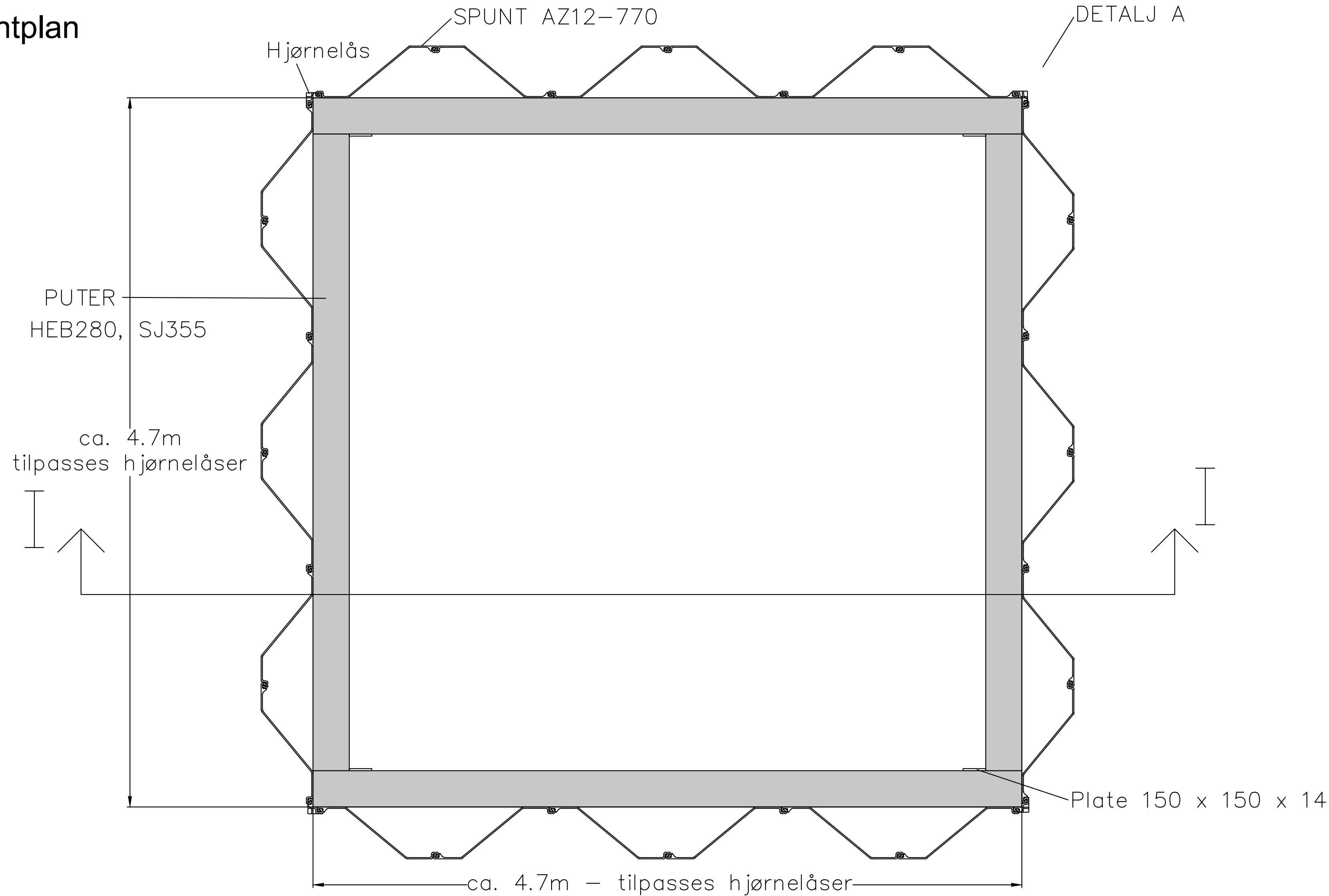
Massene transporteres fortløpende bort, evt. mellomlagring av masser og materiale skal godkjennes av geoteknisk rådgiver. Ikke kalkede masser lastes på bil med tette karmen.

Det skal være kontroll og oppfølging under arbeidene. Arbeidene skal ledes av en person som har god erfaring med tilsvarende arbeider.

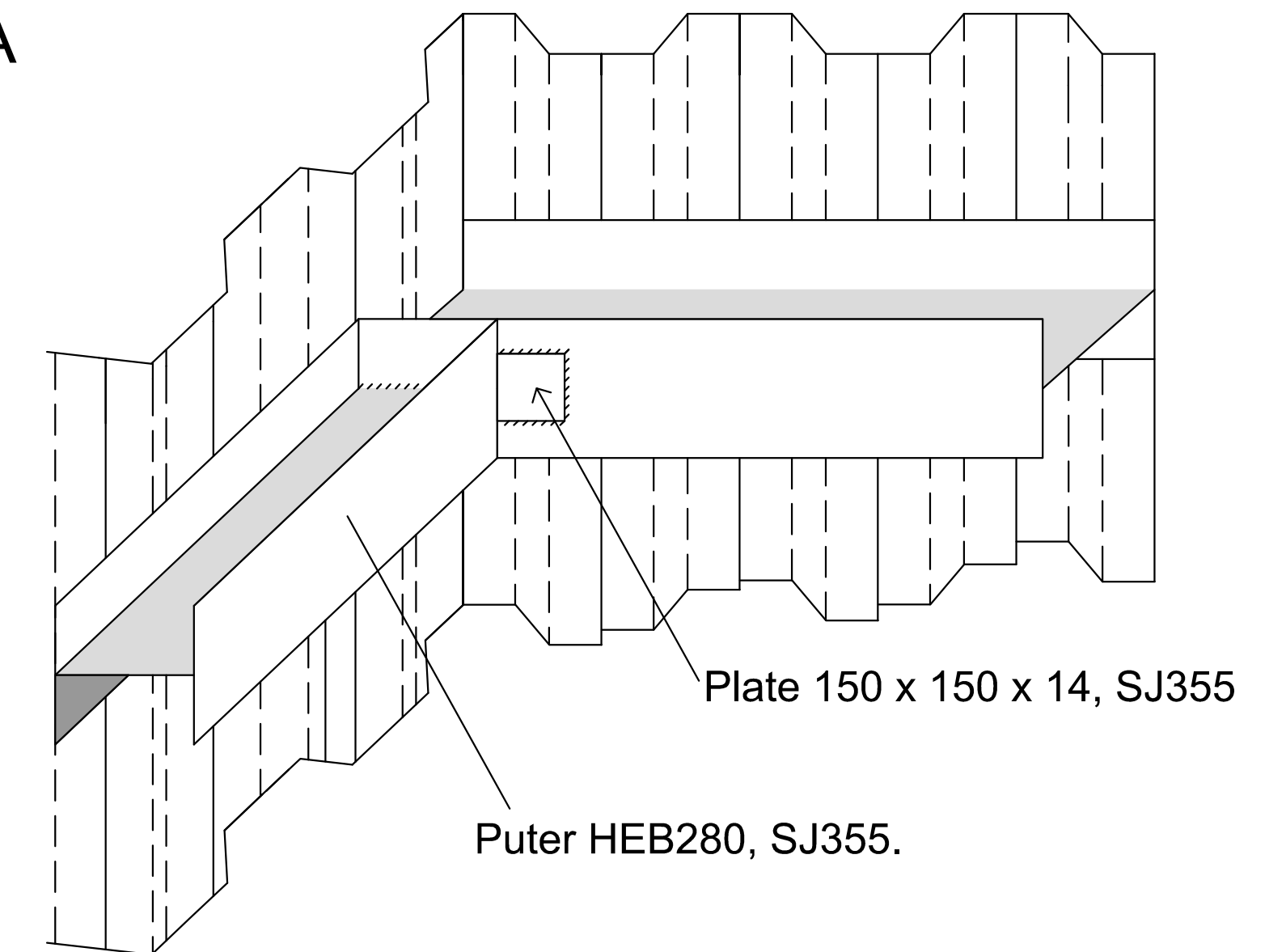
Det kan bli behov for endringer i blandingsforhold avhengig av erfaringene under arbeidene.

Rev	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
KALKSEMENTPELER PLAN MED PRINSIPPTEGNING OG ARBEIDSGANG, JØTUL			Tegnet av MARINAB		Saksbehandler MARINAB	
			Sidemannskontr. DEJ/YH		Oppdragsleder DEJ	
FREDRIKSTAD KOMMUNE UTSKIFTING AV TRE PUMPESTASJONER			Fag RIG		Original format A1	
			Dato 03.03.2022		Målestokk —	
Multiconsult www.multiconsult.no			Oppdragsnr. 10227060		Status	
			Tegningsnr. RIG-TEG-903		Rev. 00	

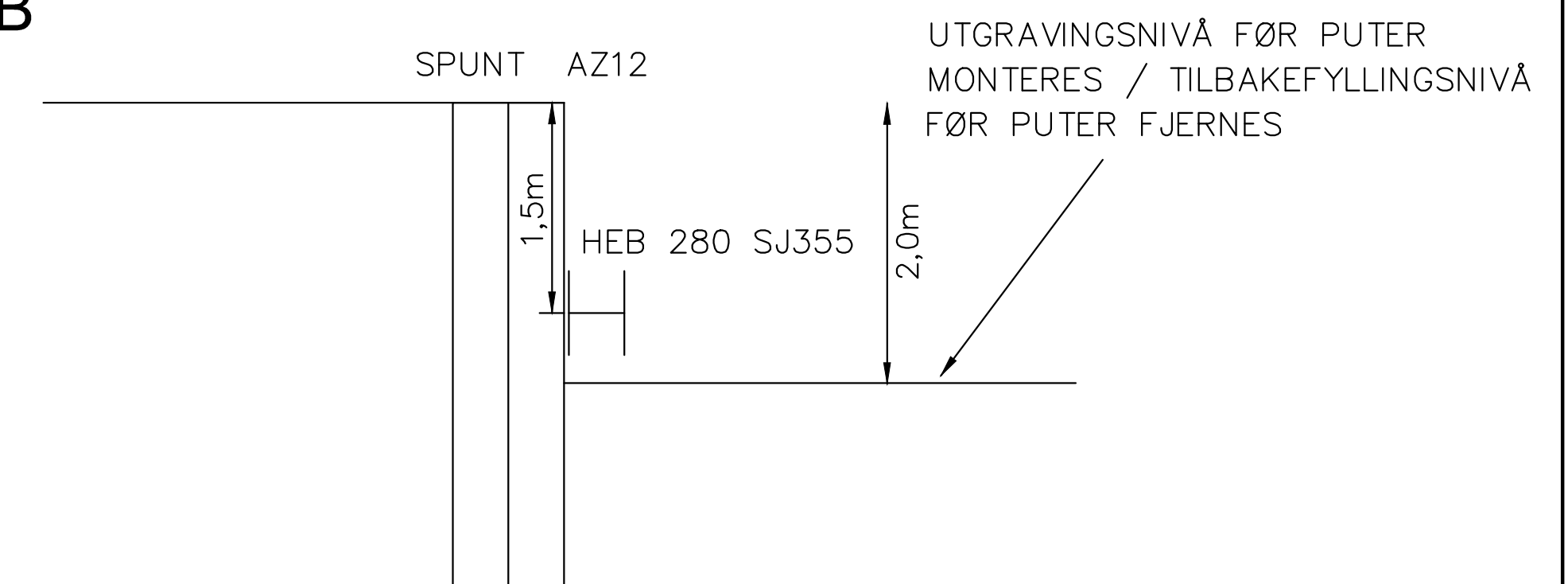
Spuntplan



Detalj A

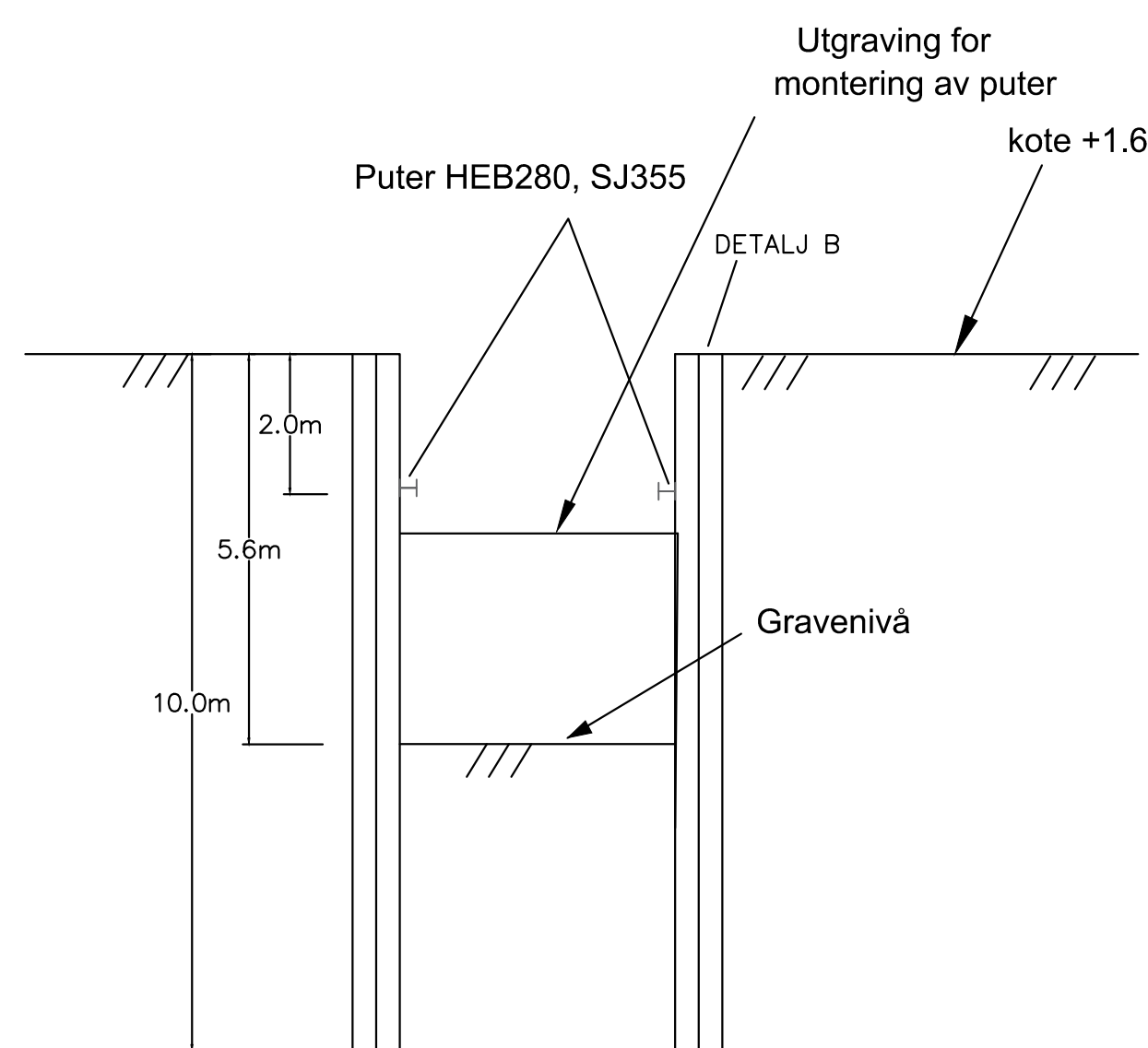


Detalj B



PROFIL I-I

Målestokk 1:100



MATERIALER

Stålsput: AZ12-770

Hvis U-spunt velges, må motstadmoment økes med 20%.

Stivernivå: Puter HEB280, SJ355

ARBEIDSGANG GRUNNARBEIDENE

Under følger en kortfattet beskrivelse av arbeidsgangen for grunnarbeidene for spuntgruppen.

Før grunnarbeidene starter skal ledninger og kabler påvises.

1. Ramming av 10 m lang stålspunt. Spunt skal rammes i lås og med tette hjørner (hjørnelåser).
2. Installasjon av kalksement-peler (se egen tegning for arbeidsgang for installasjon av KS-peler).
3. Utgraving til 2 m dybde.
4. Montering av puter i 1,5 m dybde. Det skal skoles/kiles mellom hver spuntrygg og HEB og sveises/festes i kontaktpunkter.
5. Utgraving til planum i ca. 5,6 m dybde. Avsluttende graving utføres forsiktig med plan skuff.
6. Eventuell avretting av planum med pukk.
7. Installere bunnplate og pumpe.
8. Tilbakefylling: Kappe spunt/ skjæring hull til pumpeledninger.

Oppfylling med beskrevet masse rundt ledninger og opptil pute, samt fjerning av pute. Tilbakefylling til ferdig terreng. Komprimering som beskrevet.

Stålspunter skal **ikke** trekkes.

ANMERKNING

Massene transporteres fortløpende bort, evt. mellomlagring av masser og materiale skal godkjennes av geoteknisk rådgiver.

Det skal være kontroll og oppfølging under arbeidene. Arbeidene skal ledes av en person som har god erfaring med tilsvarende arbeider.

Det kan bli behov for endringer avhengig av erfaringene under arbeidene.

00									
Rev.	Dato	Reviseringen gjelder			Nr.	Saksb.	Sider.nr.	Oppdr.nr.	
PUMPESTASJON JØTUL:					Tegnet av		MARINAB		
SPUNTPLAN OG PRINSIPTEGNING MED ARBEIDSGANG					Sidermannsknr.		MARINAB		
					DE/JYH		DE J		
FREDRIKSTAD KOMMUNE					Fag		RIG		
UTSKIFTING AV TRE PUMPESTASJONER					Dato		22.02.2022		
					Oppdragsnr.		10227060		
					Tegningsnr.		RIG-TEG-904		
					Status				
							Rev.		00