

NOTAT

OPPDRAG	Utvidelse renseanlegg Bordvedneset, Mosjøen	DOKUMENTKODE	10206961-RIG-NOT-001
EMNE	Geotekniske prosjekteringsforutsetninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Vefsn kommune	OPPDRAGSLEDER	Roger Kristoffersen
KONTAKTPERSON	Oddleif Øfeldt	SAKSBEHANDLER	Kjell Inge Sævdal
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

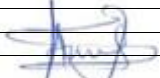
Vefsn kommune planlegger utvidelse av eksisterende renseanlegg i Bordvedneset i Mosjøen. Det skal etableres en pumpepumpe i tilknytning til eksisterende pumpepumpe med innvendige mål 4 x 6 m.

Ny pumpepumpe etableres ved bruk av spuntoppstøtting med innvendig avstiving i 3 nivåer inkludert bunnplate.

Valgt løsning for utførelse av grunnarbeider er tradisjonelle og vi har ikke identifisert økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider.

Risikoelementer knyttet til utførelse av anleggsarbeider må behandles av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av HMS/SHA-planlegging utføre selvstendig risikovurdering knyttet til arbeidene og foreslå begrensende tiltak. For arbeider vurdert som kritisk utføres SJA (sikker-jobb-analyse).

Det må følges med på grave- og fyllingskråninger og eventuelle sprekkdannelser i terreng/terrengendringer rundt utbyggingsområdet. Entreprenør tilrådes å innarbeide dette i sin kontrollplan og sine sjekklister. Ved store endringer må geotekniker kontaktes.

					
00	15.02.2019	Geotekniske prosjekteringsforutsetninger	Kjell Inge Sævdal	Anteneh Biru Tsegaye	Roger Kristoffersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Grunnlag	3
2.1	Grunnundersøkelser	3
2.2	Grunnlagsdokumenter	3
3	Myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper	4
4	Topografi og grunnforhold	5
4.1	Områdebeskrivelse	5
4.2	Kvartærgeologi	5
4.3	Løsmasser	6
4.4	Grunnvann og poretrykksforhold	6
5	Geoteknisk prosjektering	7
5.1	Terreng, lagdeling og gravenivå	7
5.2	Oppløft av bunnplate	7
5.3	Spunkasse	7
5.3.1	Spunt	7
5.3.2	Stivere, puter og bunnplate	8
5.3.3	Mengder og materialer	8
6	SHA grunnarbeider	9
7	Naboforhold	9
8	Kritiske momenter	9
10	Referanser	10

Tegninger

10206961-RIG-TEG	-900	Situasjonsplan
	-901	Snitt A
	-902	Detaljer spunt

Vedlegg

- A. Sikkerhetsprinsipper

1 Innledning

Vefsn kommune skal utvide sitt renseanlegg i Bordvedneset ved Mosjøen i Vefsn kommune, gnr./bnr. 104/130. Renseanlegget skal utvides med et tilbygg. I det nye delen av anlegget skal det bygges en pumpekum. Denne skal være 4x6 m og ligge ca. 6 m under terreng. Den nye pumpekummen skal kobles sammen med eksisterende pumpekum i den eksisterende delen av anlegget via rør.

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet i uke 35/2018. Resultatene fra disse undersøkelsene er presentert i Multiconsult rapport 10206961-RIG-RAP-001 datert 19.11.2018, ref. /1/.

Kummeneje har tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av eksisterende renseanlegg, det vises til Kummeneje rapport O.7899 Rapport nr. 1, datert 27.02.1990, ref. /2/.

2.2 Grunnlagsdokumenter

I tillegg til geotekniske datarapporter er følgende dokumenter/tegninger lagt til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter.

Nr.	Tittel	Beskrivelse	Utført av	Datert/mottatt
1	Ny pumpekum Mosjøen RA	Skisse plassering av ny pumpekum	Vefsn kommune	07.01.2019
2	Tegning 222.026-202	Silanlegg bordvedneset. Plan	Østlandskonsult AS	01.10.1990
3	Tegning 222.026-106	Silanlegg bordvedneset. Lengdesnitt A, B.	Østlandskonsult AS	01.10.1990
4	DWG SF-114367	Digital tegning ny pumpekum	Salsnes filter	17.01.2019

3 Myndighetskrav og sikkerhetsprinsipper

Prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Plan- og bygingsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17), ref. /7/ og byggesaksforskriften (SAK10), ref. /8/ .

Følgende standardverk er valgt og benyttet for å tilfredsstille regelverket:

- Eurokodesystemet (NS-EN):
Blant annet Eurokode 0 /3/, 7 /4/ og 8 /5/ vedrørende grunnlag for prosjektering, generell geoteknisk prosjektering og prosjektering for seismisk påvirkning.

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt og grunnlagt i vedlegg A:

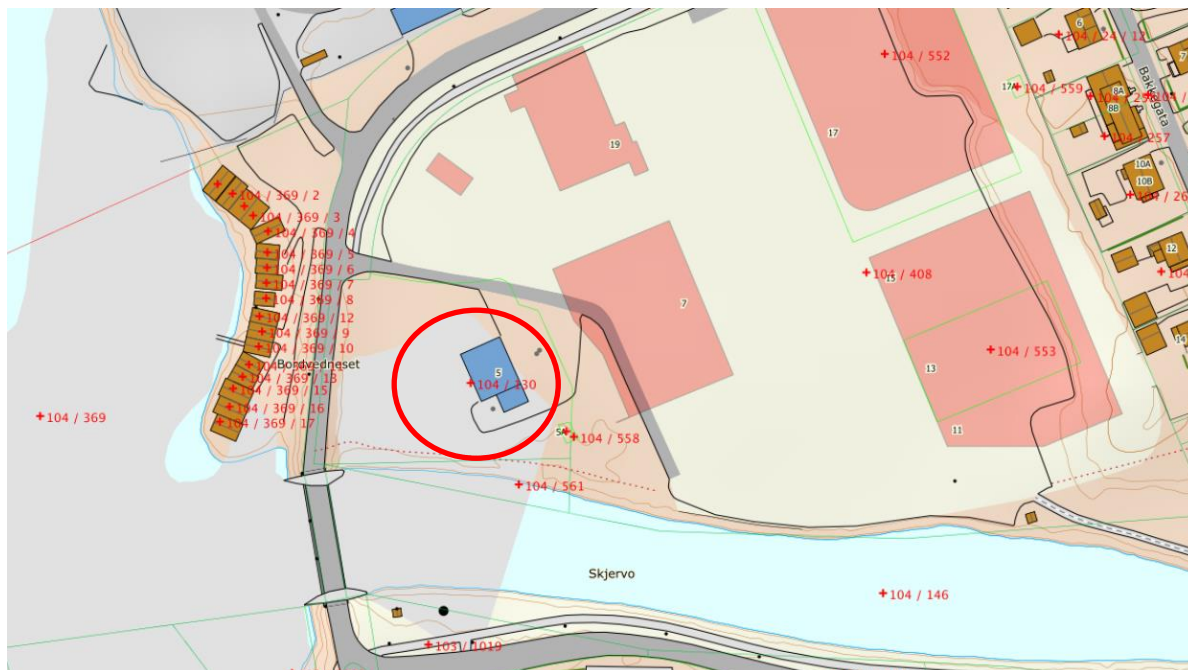
- | | |
|---|----|
| - Tiltaksklasse for geoteknisk del av fundamentering (PBL): | 2 |
| - Sikkerhetsklasse for skred mot konstruksjoner (TEK17) | S2 |
| - Sikkerhetsklasse for flom (TEK17): | F2 |
| - Geoteknisk kategori (Eurokode[1]): | 2 |
| - Pålitelighetsklasse (Eurokode): | 2 |
| - Kontroll prosjektering og utførelse, PKK/UKK (Eurokode): | 2 |
| - Seismisk grunntype (Eurokode): | C |

Det er ikke funnet nødvendig å gjøre detaljdimensjonering for jordskjelv, skred og flom.

4 Topografi og grunnforhold

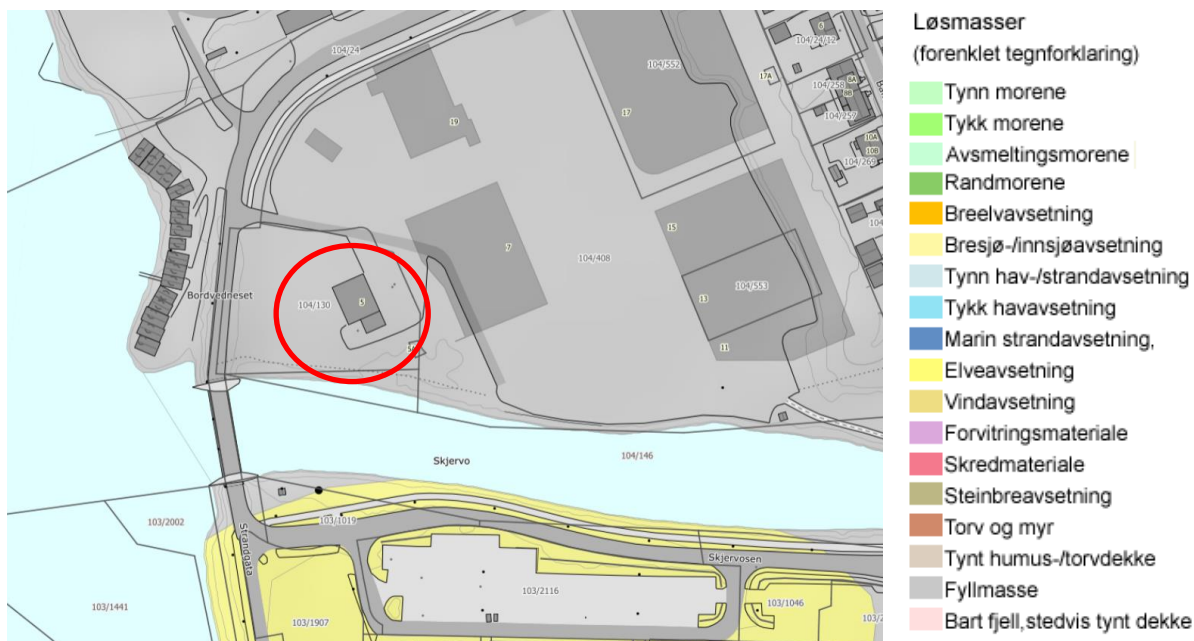
4.1 Områdebeskrivelse

Tiltaket ligger ved Bordvedneset i Mosjøen ved den gamle «Veveritomta», se Figur 4-1. Området preges av spredt nærings- og boligbebyggelse. Like nord for tiltaksområdet ligger Alcoa Mosjøen sitt aluminiumsverk. Øst for tiltaksområdet er flere næringsbygg under oppføring. Sør for tiltaksområdet renner elva Skjervo som renner ut i Vefsna som renner sør-nord for området.



Figur 4-1: Kart over området. Tiltaksområdet er markert med rødt. Fra Norgeskart.no.

4.2 Kvartærgeologi



Figur 4-2: Kvartærgeologisk kart over området. Tiltaksområdet er markert med rødt. Fra NGU.no.

Kvartærgeologisk kart over området viser at løsmassene består av fyllmasser over elve- og bekkeavsetning, se Figur 4-2.

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

4.3 Løsmasser

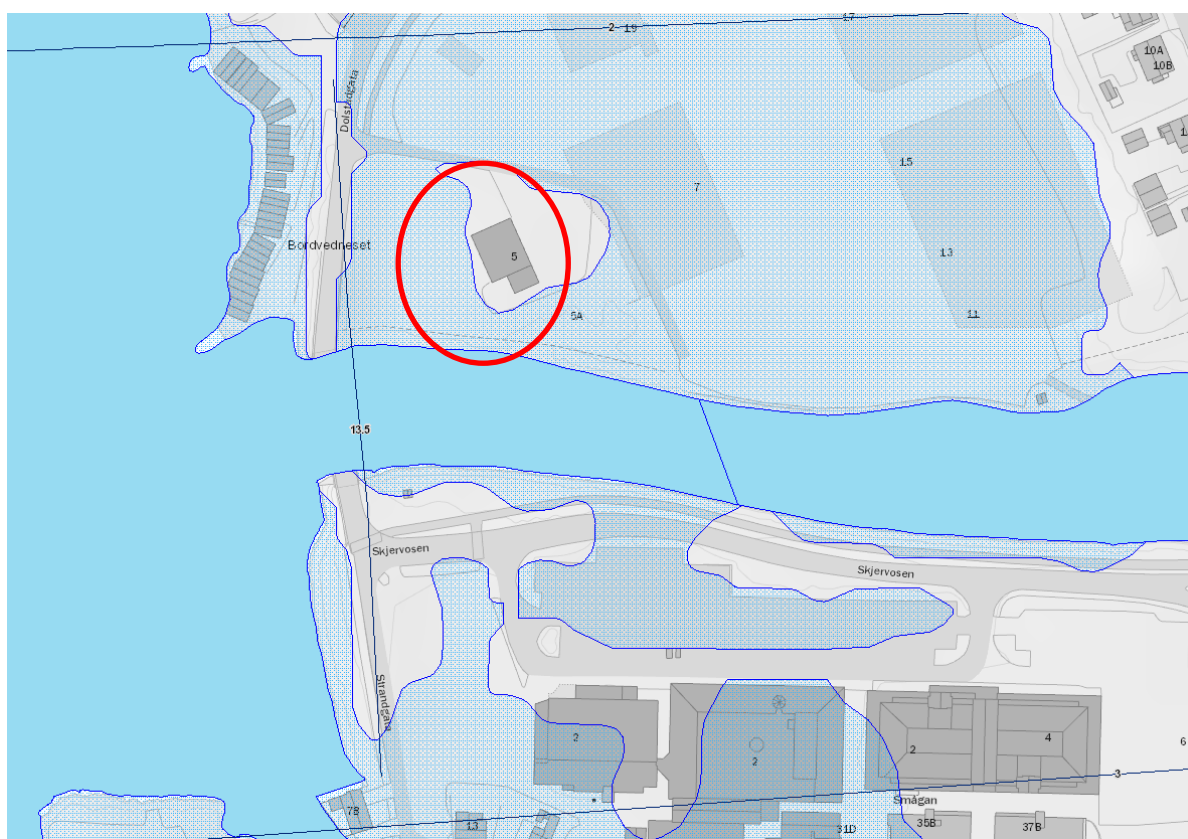
Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i hovedsak består av fyllmasser over en mektig sand og grusavsetning. Sonderingene avslutter på 20 m uten stopp i berg, for utfyllende beskrivelse av grunnforholdene vises det til Multiconsult rapport 10206961-RIG-RAP-001, ref. /1/.

4.4 Grunnvann og poretrykksforhold

Det er ikke utført måling av grunnvannstanden. Da tiltaket ligger ca. 30 m fra elvene Skjervos og ca. 60 m fra elva Vefsna vurderes grunnvannstanden å være påvirket av vannivået i elvene da løsmassene er relativt permeable.

4.5 Flom og skred

Tiltaket ligger i henhold til NVE Atlas innenfor område for 200 års flom, se Figur 4-3.



Figur 4-3: Utsnitt fra flomsonkart for Mosjøen. Tiltaksområdet er markert med rødt. Fra NVE Atlas.

5 Geoteknisk prosjektering

Spuntkassen er prosjektert ved hjelp av Plaxis 2D, interne regneark og håndberegninger.

5.1 Terreng, lagdeling og gravenivå

Terreng høyde er tatt fra innmåling av borpunkt i forbindelse med grunnundersøkelsene. I spuntberegningene er det benyttet horisontalt terrengnivå og lagdeling slik grunnundersøkelsen indikerer.

Før ramming av spunt skal bankett for eksisterende pumpekum avdekkes for å bestemme spuntens ansett mot denne for å unngå at spunten rammes i gjennom bankettene.

Det er forutsatt trafikklast på 20 kPa utenfor spunt. Er det behov for tyngre maskiner må geotekniker kontaktes.

Tabell 5-1 gir oversikt over utgravings- og avstivingsnivåer. Det er tatt utgangspunkt i bunnplate på 0,3 m. Endelig dimensjonering av bunnplate ivaretas av RIB.

Tabell 5-1: Utgraving - og avstivingsnivåer.

Utgravingsnivå	UK topp spunt	Kote	Avstivingsnivå	UK topp spunt	Kote
Terrengnivå	0	+2,8	-	-	-
1	-1,5 m	+1,3	1	-1 m	+1,8
2	-4,5 m	-1,7	2	-4 m	-1,2
3	-6,5 m	-3,7	3*	-6,15 m	-3,35

* Bunnplate, $t \geq 30$ cm.

5.2 Oppløft av bunnplate

I anleggsfasen er det viktig at det unngås oppløft (vanntrykk) på bunnplaten og ny konstruksjon før nødvendig tyngde er på plass. Dette ivaretas ved drenerør installert gjennom bunnplate.

Det skal settes ned 2 rør diagonalt på bunnplaten, der det ene skal fungere som pumpekum. Dimensjonen på rørene tilpasses entreprenørens pumper. Rørene skal plasseres i spuntbuen og kappes min. 0,3 m over overkant (OK) bunnplate. Rørene skal stå min 0,2 m ned i drenslaget og skal ha slisser i røret på dette nivået. Rundt røret i bunnen skal det legges en fiberduk. Det skal benyttes anleggspumpe i bunn av rør, typisk kapasitet i størrelsesorden 100 l pr. min. Dimensjonering av pumpe ivaretas av entreprenør. Forslag til plassering av rør er vist på tegning -900.

Pumping skal foregå kontinuerlig frem til egenvekt av bygg er tilstrekkelig til å unngå oppdrift. Dette bestemmes av RIB.

5.3 Spuntkasse

Tegning 10206961-RIG-TEG-900 viser plantegning av spuntkassen, tegning -901 og -902 viser snitt og detaljer for spunt.

Stålkonstruksjonen utføres iht. utførelsesklasse 2 i NS-EN 1090-2:2008 og sveisene iht. NS-EN 287-1, ref. /6/.

5.3.1 Spunt

Spuntkassen er rektangulær med innvendig mål 6,6 m x 7,6 m, mot eksisterende pumpekum skal det etableres en skrå forlengelse av spunten slik at det kan graves helt inn til eksisterende pumpekum. Spuntlengde er satt til min. 12 m og det benyttes AZ17-700 profiler, $W_x \geq 1700$ cm³/m eller profiler med større eller tilsvarende motstandsmoment. Det benyttes materialkvalitet S355GP.

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

Spunt skal rammes i lås og med hjørnelås i hjørner. Ved eventuell skjøting skal tverrsnittet helsevises slik at spuntnålen har samme motstandskapasitet som nålen for øvrig.

5.3.2 Stivere, puter og bunnplate

Det blir to avstivingsnivåer med minimum dimensjon HE300B på stivere og puter, i tillegg skal bunnplate støpes helt ut til spunten. To stivere er skråstilt med horisontalplanet (45°) i hjørner av spunten. I tillegg er det to tverravstivere tvers over spunkassen, en midt på spunkassen og en inn mot eksisterende pumpekum. Se 10206961-RIG-TEG-900. Det benyttes materialkvalitet S355J2 N.

Putene forutsettes å ha god kontakt mot alle spuntrygger, Det skal etableres min. 4 stk. stegavstivere ved sammenkobling av putene i hjørner og sammenkobling av stiveres og pute. Stegavstivere skal utfylle HEB-profilet og være min. 8 mm tykke. Stegavstivere sveises mot flenser og steg med min. 5 mm a-mål på sveis. Lask for sammenkobling av pute og spunt tilpasses glippe på stedet. Lask punktsveises over og under puten. Puterammen hviler på knekter som sveises fast i spunten. Det skal være en knekt på annenhver spuntnål. Knekter skal holde vekten av avstivingsrammen. Det utføres som monteringsstål og etter entreprenørens valg.

På stivere skal det benyttes stoppeplater, disse sveises rundt hele profilet. Sveiser utføres med min. 15 mm a-mål på sveis. Platetykkelse er satt til 25 mm.

I bunn skal bunnplate støpes helt ut til spunten og vil dermed fungere som en stiver. Dimensjonering av bunnplaten ivaretas av RIB. Min. tykkelse er satt til 30 cm og betongkvalitet B30.

5.3.3 Mengder og materialer

Basert på geometri av byggegrop er det beregnet nødvendige mengder som vist Tabell 5-2. Noe avvik må påberegnes.

Tabell 5-2: Overslag over nødvendige mengder.

Nødvendig areal spunt	340 m ²
Løpemeater HE300B, 1. avstivingsnivå	50 m
Løpemeater HE300B, 2. avstivingsnivå	50 m

6 SHA grunnarbeider

Valgt løsning for utførelse av grunnarbeider er tradisjonelle og vi har ikke identifisert økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider.

Risikoelementer knyttet til utførelse av anleggsarbeider må behandles av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av HMS/SHA-planlegging utføre selvstendig risikovurdering knyttet til arbeidene og foreslå begrensende tiltak. For arbeider vurdert som kritisk utføres SJA (sikker-jobb-analyse).

Det må følges med på grave- og fyllingsskråninger og eventuelle sprekkdannelser i terreng/terrengendringer rundt utbyggingsområdet. Entreprenør tilrådes å innarbeide dette i sin kontrollplan og sine sjekklister. Ved store endringer må geotekniker kontaktes.

7 Naboforhold

Tiltaket vil føre til støy og rystelser. Det er nabokonstruksjoner i umiddelbar nærhet slik at det tilrådes at det gjennomføres bygningsbesikring av kvalifisert personell/selskap og at det installeres rystelsesmålere for å måle rystelser på nabobygg.

Kabler, ledninger og annen infrastruktur i grunn eller i nærheten må påvises før arbeidene starter for å unngå skade på disse.

8 Kritiske momenter

Ved store avvik fra antatte grunnforhold, spesielt vedrørende grunnvannstand, må geotekniker kontaktes. Dette gjelder også hvis det inntreffer avvik fra forutsetninger som er gjort for arbeidsutførelse. Ved stor/økt motstand under ramming av spunt må geotekniker kontaktes, da dette er tegn på at spunten har gått ut av lås.

10 Referanser

- /1/ Multiconsult rapport 10206961-RIG-RAP-001, «Utvidelse rensesanlegg Bordvedneset. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser», 19.11.2018.
- /2/ Kummeneje rapport 0.7899 Rapport nr. 1, «Silanlegg Bordvedneset. Grunnundersøkelse. Orienterende geoteknisk vurdering», datert 27.02.1990.
- /3/ Standard Norge, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner», NS-EN 1990:2002+NA:2008, 2008.
- /4/ Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1 – Allmenne regler», NS-EN 1997:2004+NA:2008, 2008.
- /5/ Standard Norge, Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger», NS-EN 1998-1:2004+A1:2006+Na:2014, 2014.
- /6/ Standard Norge, «Godkjenning av sveisere – Smeltesveising – Del 1: stål», NS-EN 287-1:2011, 01.01.2012.
- /7/ KMD (kommunal- og moderniseringsdepartementet), FOR 2017-06-19 nr 840 - Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift/TEK17). 2017.
- /8/ Direktoratet for byggkvalitet, Veiledning om byggesak (Veiledning til SAK10). 2012.

Vedlegg A

Sikkerhetsprinsipper

Sikkerhetsprinsipper

Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjektering, og for geoteknisk prosjektering gjelder:

- Teknisk forskrift, TEK 17 § 7 og § 10 [1]
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [2] *(Generelle regler)*
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) [3] *(Geoteknikk)*
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) [4] *(Jordskjelv, allment)*
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8) [5] *(Jordskjelv, fundamenter)*
- NVEs veileder nr. 7/2014 [6] *(Sikkerhet mot kvikkleireskred)*

Eventuelle erfaringsparametere vil bli hentet fra Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging [7].

Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utbyggingen er hovedsakelig relatert til:

- Fundamentering
- Stabilitet av graveskråninger
- Setninger/differansesetninger
- Områdestabilitet

TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

I henhold til NVE Atlas ligger tiltaket innenfor aktsomhetsområde for 200 års flom. Pumpekum skal etableres vannrett og pumpe skal etableres. Dette vil gjøre det mulig å pumpe ut evt. Vann som vil trenge ned i pumpekummen.

TEK17 § 7.1 er dermed ivaretatt.

TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

I veiledningen til TEK 17 står det:

Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i pkt. A.2, vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt.

Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut ifra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Det skal etableres en pumpekum for renseanlegg ved bruk av spuntoppstøtting.

Prosjektet vurderes til å tilfredsstille kravene for geoteknisk kategori 2, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormal risiko eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Tabell NA.A1(901) i nasjonalt tillegg i Eurokode 0 gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser.

Vi vurderer de geotekniske arbeidene til å tilfredsstille kravene til konsekvensklasse CC2 og tilhørende pålitelighetsklasse RC2, som blant annet omfatter grunn- og fundamenteringsarbeider ved relativt enkle og oversiktlige forhold. Pålitelighetsklassen beskriver ut ifra tabell B1 *Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser*.

Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak [8], utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderes utbyggingen å plasseres i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider.

Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstille NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer tilfredsstiller også sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er således ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

Prosjekterings- og utførelseskontroll*Prosjekteringskontroll*

Eurokode 0 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I samsvar med tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til henholdsvis kontrollklasse PKK2 og UKK2.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «PKK2» at det blir utført grunnleggende kontroll (egenkontroll), intern systematisk kontroll kollegakontroll og utvidet kontroll. Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak. For «PKK2» dekkes krav til utvidet kontroll ved gjennomført uavhengig kontroll av prosjektering iht. Plan- og bygningsloven.

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

Utførelseskontroll

For utførelse innebærer kontrollklasse «UKK2» at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll), intern systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

Seismisk klasse og grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes tomte som Grunntype E.

Grunntype og berggrunnens akselerasjon:

Bygget; grunntype C iht. tabell NA.3.1

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon i Mosjøen: $a_{g40Hz} = 0,55 \text{ m/s}^2$.

Referansespissverdi for berggrunnens akselerasjon: $a_{gR} = 0,64 \text{ m/s}^2$

Eurokoden gir verdier for parameterne for bestemmelse av elastisk responspektre for grunntype A til E.

Vedrørende dimensjonering for jordskjelv er det gitt veiledende verdier for et antatt konservativt fullt jordprofil av type B,

og S-parameteren kan foreløpig anslås fra tabell til $S = 1,4$.

For planlagt utbygging har vi dimensjonerende grunnakselerasjon gitt som:

Grunntype C: $a_{gS} = 0,77 \text{ m/s}^2$

De ovennevnte vurderingene resulterer i akselerasjon $a_{gS} = 0,77 \text{ m/s}^2$.

Det vil si at utelateskriteriet for «Lav seismisitet» ikke er gyldig.

Krav til sikkerhetsnivå**Lokalstabilitet**

Eurokode 7 stiller krav om en beregningsmessig partialkoeffisient $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyser og $\gamma_M \geq 1,4$ for totalspenningsanalyser. Iht. Eurokode 7 skal den beregningsmessige partialkoeffisienten økes ut over ovenstående verdier når faren for progressiv bruddutvikling i sprøbruddmaterialer anses å være tilstede. Det velges krav til beregningsmessig partialkoeffisient $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyser og $\gamma_M \geq 1,4$ for totalspenningsanalyser.

Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet:

- STR: *Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et betydelig bidrag til motstanden.* Ed ≤ Rd.
- GEO: *Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden.* Ed ≤ Rd.

Dimensjoneringsmetode (STR og GEO)

Dimensjoneringsmetode 3 blir benyttet for all annen geoteknisk prosjektering enn peler. Følgende sett av partialfaktorer blir benyttet for denne dimensjoneringsmetoden (2.4.7.3.4.4, ref. [3]):

Påvirkninger / lastvirkninger: A1 (konstruksjonslaster) & A2 (geotekniske laster)

Grunnens egenskaper: M2

Motstand: R3

Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger(A)

I følge Eurokode 0 Tabell NA.A1.2(C) benyttes lastfaktor 1,0 på permanente laster og 1,3 for variable laster for geotekniske laster. For gunstige lastvirkninger, og for beregninger i ulykkestilstand, regnes det med partialfaktor 1,0 på lastene.

Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

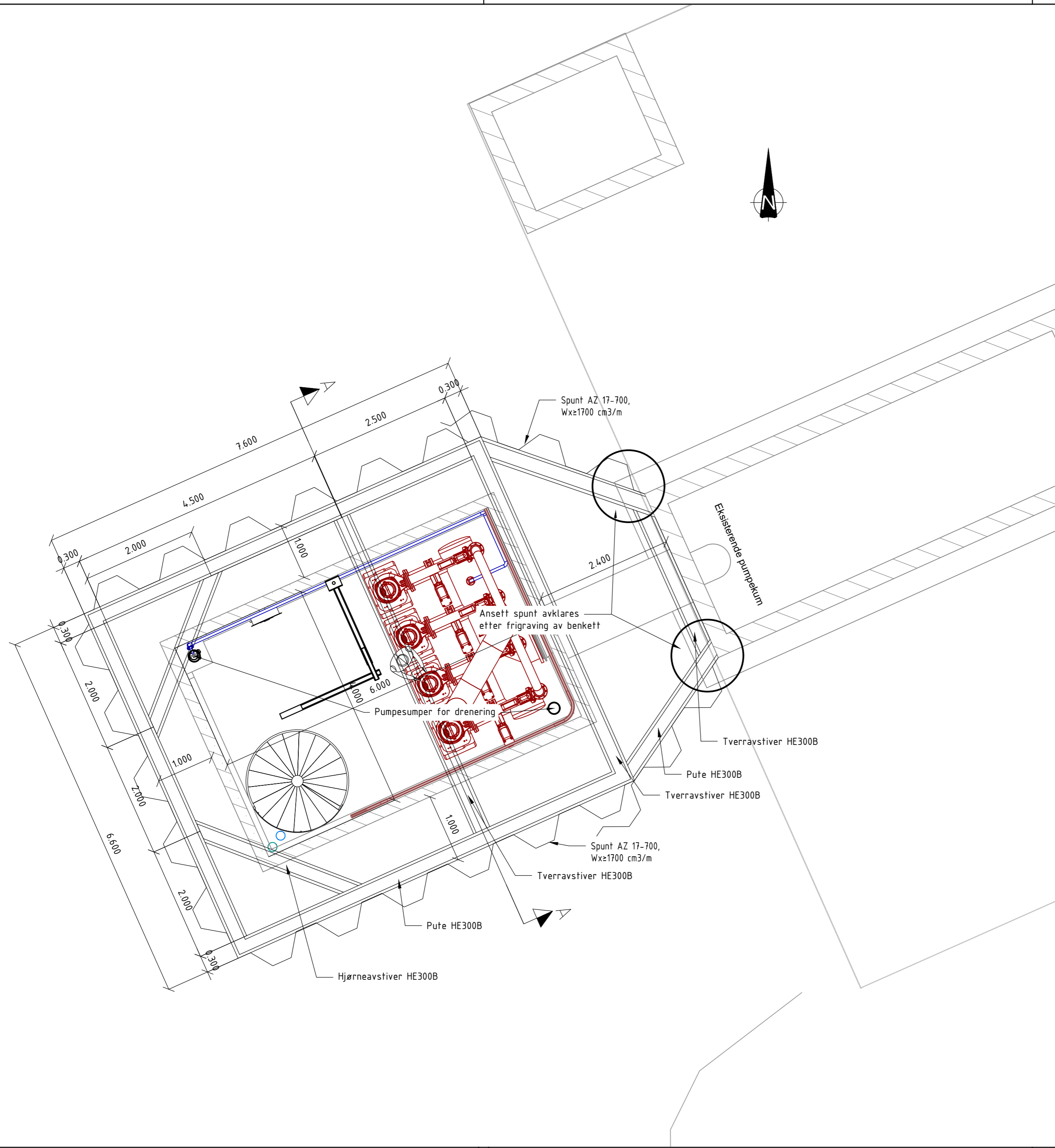
For dimensjoneringsmetode 3 oppgir Eurokode 0 punkt NA.A.3.2 følgende partialfaktorer for henholdsvis effektiv friksjon, kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet:

$$\gamma_{\phi(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{cu(M2)} = 1,4 \quad / \quad \gamma_{\gamma(M2)} = 1,0$$

Referanser

- [1] KMD (kommunal- og moderniseringsdepartementet), *FOR 2017-06-19 nr 840 - Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift/TEK17)*. 2017.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (NS-EN 1990:2002)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1990:2002+NA:2016/NA2010, 2002.
- [3] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2004)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+NA:2016, nov. 2004.
- [4] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. (NS-EN 1998-1:2004)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.
- [5] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttestruksjoner og geotekniske forhold», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1998-5:2004+NA:2014.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred : Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:7-2014)», NVE, Oslo, Veileder 7–2014, apr. 2014.
- [7] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, jun. 2010.
- [8] Direktoratet for byggkvalitet, *Veiledning om byggesak (Veiledning til SAK10)*. 2012.

Z:\02061\10206961-01\10206961-01-03 ARBEIDSRÅDE\10206961-01 RIG\10206961-01-04 TEGNINGER\Spunt\10206961-RIG-TEG-900 - rev01 Situasjonssplan.dwg - Layout: (RIG-TEG-900) - Plottet av: kjis, Date: 2019.02.15 kl. 15:02



MERKNADER:

- Kartgrunnlag: Digitalt kart fra Vefsn kommune
- Koordinatsystem: UTM sone 33
- Høydereferanse: NN2000

SPUNT:

- Stålkvalitet: S355GP
- Elastisk motstandsmoment: $W_x \geq 1700 \text{ cm}^3/\text{m}$
- Toppnivå spunt: Terrengnivå (kote +2,8)
- All spunt skal rammes i lås, også hjørner. Knekkpunkter inn mot eksisterende pumpekum etableres med overlapp.
- Avstand yttervegg ny pumpeusump til innside spunt: 1 m
- Toleranser iht NS-EN 12063:
Ansett: 0,075 m
Helning: 1%

AVSTIVINGSRAMMER:

- Rammer etableres kontinuerlig
- Som ramme benyttes min. HE300B
- Som stivere benyttes min. HE300B
- Stålkvalitet S355 J2 N
- Pute sveises sammen i hjørner/knekkpunkter til kontinuerlig pute
- Stivere sveises sammen i putene til en kontinuerlig avstivingsramme.
- Stiver mot eksisterende pumpekum sveises mot ramme og boltes mot betongvegg.

EKSISTERENDE KABLER/LEDNINGER/KONSTRUKSJONER:

- Bankett for eksisterende pumpeusump frigraves for å kontrollere beliggenhet. Spunt skal ikke rammes i gjennom denne. Ansett må kontrolleres mot bankett.
- Beliggenhet av eksisterende kabler, ledninger og konstruksjoner på området må kontrolleres/påvises før graving/spunting.

HENVISNINGER:

- Notat 10206961-RIG-NOT-001, geotekniske prosjekteringsforutsetninger.
- Notat 10206961-RIG-NOT-001, utførelse og kontrollpunkter
- Tegning 10206961-RIG-TEG-901, snitt spunkasse.
- Tegning 10206961-RIG-TEG-902, detaljtegning spunkasse.

BESTEMMELSER:

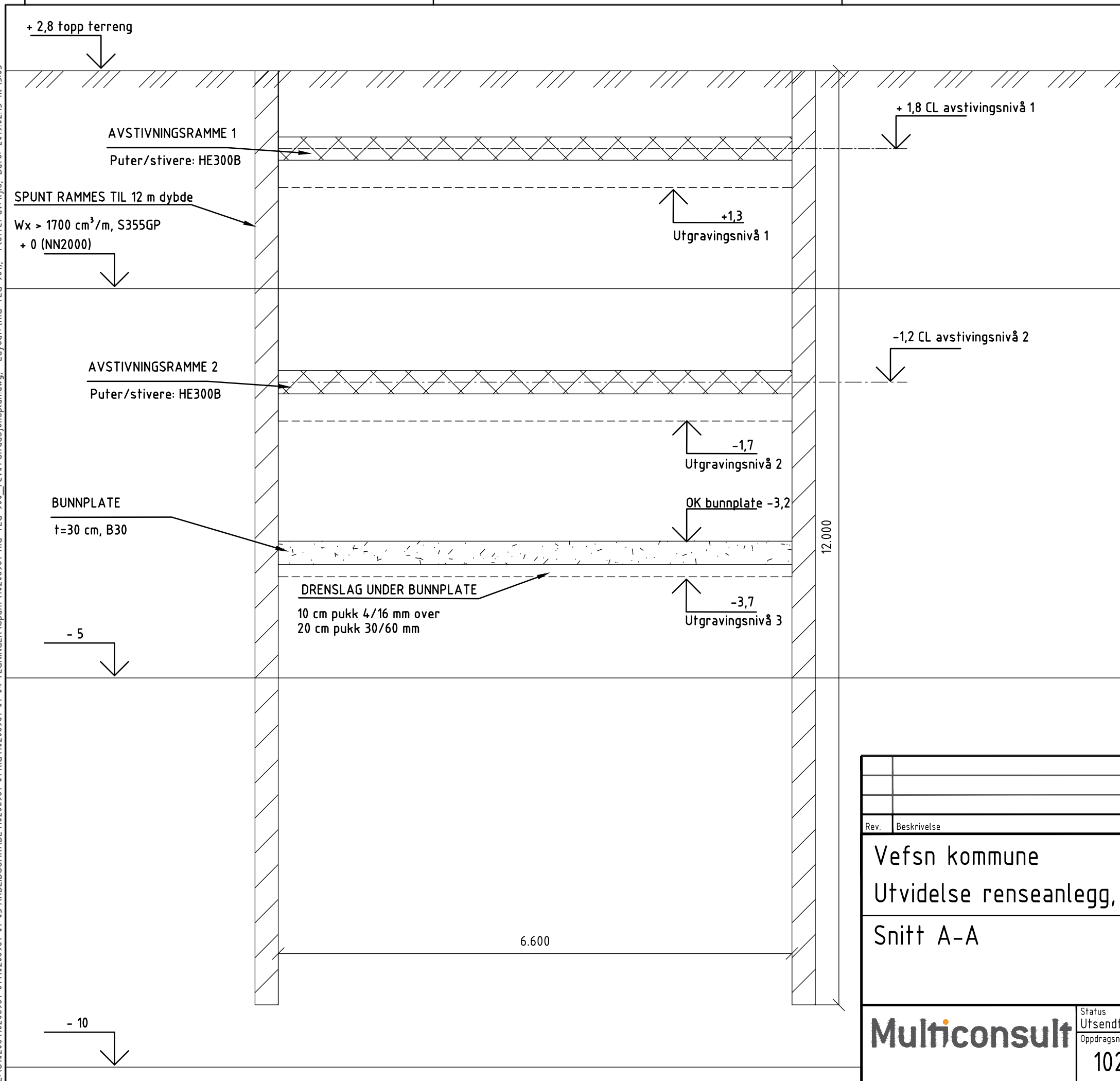
- Ved store avvik fra antatte grunnforhold, spesielt vedrørende grunnvannstand skal geotekniker kontaktes. dette gjelder også hvis det inntreffer avvik fra forutsetninger som er lagt til grunn for arbeidsutførelsen. ved stor/økt motstand ved ramming av spunt må geotekniker kontaktes, da dette er tegnet på at spunt har gått ut av lås.

ARBEIDSRÆKKEFØLGE:

1. Utgraving for påvisning av banketter ved eksisterende pumpeusump.
2. Utsetting av omriss for ny pumpeusump
3. Utsetting av senterlinje spunt og knekkpunkter, ansett mot eksisterende pumpeusump kontrolleres.
4. Ramming av spunt ned til min. 12 m dybde (kote -9,2). Spunt rammes i lås, også i hjørner ($W_x \geq 1700 \text{ cm}^3/\text{m}$).
5. Utgraving til kote +1,3. Vannstanden senkes og holdes i utgravningsnivå.
6. Setting av avstivingsramme og stivere på kote +1,8 (pute og stivere HE300B), se kap. 5.3.2 og tegning -901 for utførelse.
7. Utgraving til kote -1,7. Vannstanden senkes og holdes i utgravningsnivå.
8. Setting av avstivingsramme og stivere på kote -1,2 (pute og stivere HE300B), se kap. 5.3.2 og tegning -901 for utførelse.
9. Utgraving til kote -3,7. Vannstanden senkes og holdes i nivå med utgravningsnivå.
10. På traubunnen legges det 0,2 m tykt drenslag med pukk 30/60 mm, komprimeres iht. NS-EN 3458:2004. Fraksjonen må sikres sin dreneffekt og at massene er relativt selvkomprimerende.
11. Som avretting for bunnslett legges 0,1 m tykt lag med pukk 4/16. Laget komprimeres lett iht. NS 3458:2004.
12. Nedsetting av 2 rør diagonalt, der ett rør skal fungere som pumpeusump. Utføres som beskrevet i kap. 5.2.
13. Støp av bunnplate med tykkelse min. 30 cm, kote -3,5 til -3,2. Dimensjonering av bunnplate og oppdrift ivaretas av RIB.
14. 2. avstivingsnivå kan fjernes ett døgn etter støp av bunnplate, hvis behov.
15. Pumpeusump støpes opp til 1. avstivingsnivå (kote +1,8), dimensjoneres av RIB. Tilkobling til eksisterende pumpeusump etableres.
16. Oppfylling og lagvis komprimering opp til min. kote +1,3 iht. NS 3458:2004 «Normal komprimering».
17. 1. avstivingsnivå kan fjernes.
18. Støping av resterende del av pumpeusump.
19. Tilbakefylling og lagvis komprimering av masser iht. NS 3458:2004 «Normal komprimering».

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
Vefsn kommune					Fag Geoteknikk	Format A2
Utvidelse rensesanlegg Bordvedneset					Dato 13.02.2019	
Situasjonsplan					Format/Målestokk: 1:50	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utsendt Oppdragsnr. 10206961	Konstr./Tegnet KJIS	Kontrollert ABT	Godkjent RK	
			Tegningsnr. RIG-TEG-900	Rev. 00		

Z:\010206\10206961-01\10206961-01-03 ARBEIDSONMRÅDE\10206961-01 RIG\10206961-01-04 TEGNINGER\Spunt\10206961-RIG-TEG-900_rev01 Situasjonssplan.dwg, - Layout: (RIG-TEG-901), - Plottet av: kjis, Dato: 2019.02.15 kl.15:05



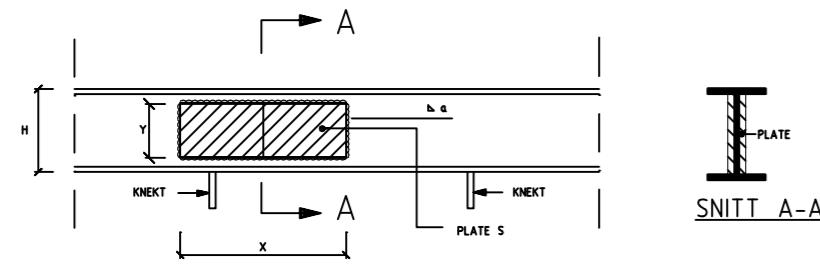
- MERKNADER:**
- Kartgrunnlag: Digitalt kart fra Vefsn kommune
 - Koordinatsystem: UTM sone 33
 - Høydereferanse: NN2000
- SPUNT:**
- Stålkvalitet: S355GP
 - Elastisk motstandsmoment: $W_x \geq 1700 \text{ cm}^3/\text{m}$
 - Toppnivå spunt: Terrengnivå (kote +2,8)
 - All spunt skal rammes i lås, også hjørner. Knekkpunkter inn mot eksisterende pumpekum etableres med overlapp.
 - Avstand yttervegg ny pumpe-sump til innside spunt: 1 m
 - Toleranser ihht NS-EN 12063:
Ansett: 0,075 m
Helning: 1%
- AVSTIVINGSRAMMER:**
- Rammer etableres kontinuerlig
 - Som ramme benyttes min. HE300B
 - Som stivere benyttes min. HE300B
 - Stålkvalitet S355 J2 N
 - Puter sveises sammen i hjørner/knekkpunkter til kontinuerlig pute
 - Stivere sveises sammen i putene til en kontinuerlig avstivingsramme.
 - Stiver mot eksisterende pumpekum sveises mot ramme og boltes mot betongvegg.
- EKSISTERENDE KABLER/LEDNINGER/KONSTRUKSJONER:**
- Bankett for eksisterende pumpe-sump frigraves for å kontrollere beliggenhet. Spunt skal ikke rammes i gjennom denne. Ansett må kontrolleres mot bankett.
 - Beliggenhet av eksisterende kabler, ledninger og konstruksjoner på området må kontrolleres/påvises før graving/spunting.
- HENVISNINGER:**
- Notat 10206961-RIG-NOT-001, geotekniske prosjekteringsforutsetninger.
 - Notat 10206961-RIG-NOT-001, utførelse og kontrollpunkter
 - Tegning 10206961-RIG-TEG-902, detaljtegning spunkasse.
- BESTEMMELSER:**
- Ved store avvik fra antatte grunnforhold, spesielt vedrørende grunnvannstand skal geotekniker kontaktes. dette gjelder også hvis det inntreffer avvik fra forutsetninger som er lagt til grunn for arbeidsutførelsen. ved stor/økt motstand ved ramming av spunt må geotekniker kontaktes, da dette er tegning på at spunt har gått ut av lås.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Vefsn kommune			Fag	Format	
Utvidelse renseanlegg, Bordvedneset			Geoteknikk	A3	
			Dato	13.02.2019	
Snitt A-A			Format/Målestokk:		
			1:50		
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
Utsendt		KJIS	ABT	RK	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10206961		RIG-TEG-901		00	

Multiconsult

Z:\012061\10206961-01-03 ARBEIDSRÅDE\10206961-01-04 TEGNINGER\Spunt\10206961-RIG-TEG-902.dwg - Layout: (RIG-TEG-902) - Plottet av: k.j.s. Dato: 2019.02.15 kl 15:07

DETALJTEGNING 1



NORMAL SKJØT (LASKESKJØT)

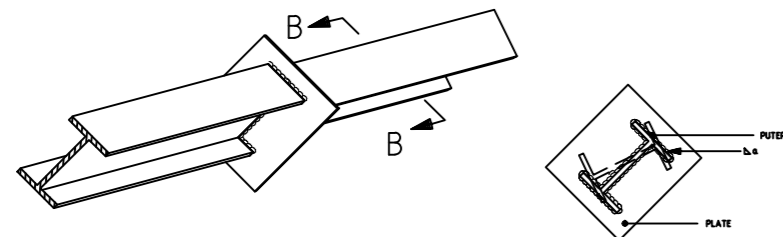


FIG. GJELDER SKJØT AV PUTER DER PUTENE ER NOE VREDD I FORHOLD TIL HVISANDRE.

SPESIELL SKJØT

SNITT B-B

PLATE, SNITT A				
PUTER	Y mm	X mm	S mm	a mm
HE300B	200	900	30	20

ANMERKNING

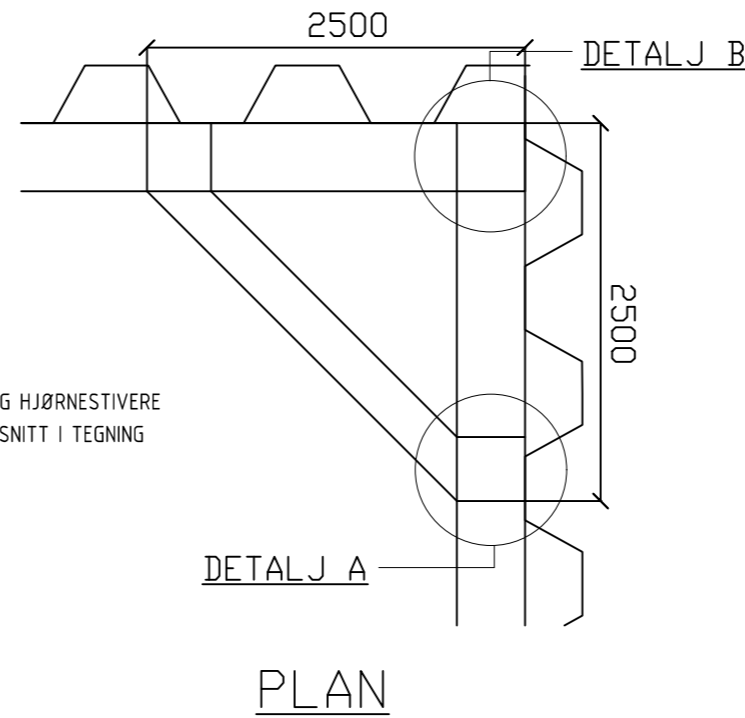
- LASKESKJØT utføres i avstand ca. L/3 - L/4 fra stiver der L-ogteravstander for stiver. OVER- OG UNDERPUTTE SKAL VÆRE SKJØTTES PÅ SAMME STED. DERFOR BRUKET TIL L/3 - L/4 VIL FRAMES VÅR LASKESKJØTEN OPENS. ONDES SPESIELT. DEN SPESIELLE SKJØTEN KAN UTFØRES HVOR SOM HELST. VEG STOR. VIKLETSOMMER PÅ PLATEN KONTROLLERES.
- MATERIALER: S355-J2 MATERIALKATEGORI: 15
- KONTROLL: - STÅLKONSTR. UTFØRSELSEKLASSE 2 I H.H.T. NS-EN 1090-2:2008 KAP. 7

MERK:

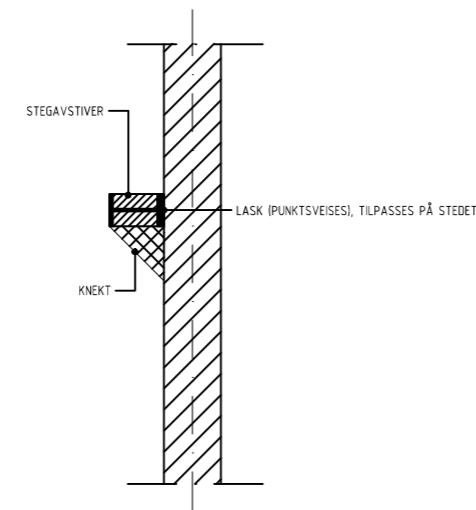
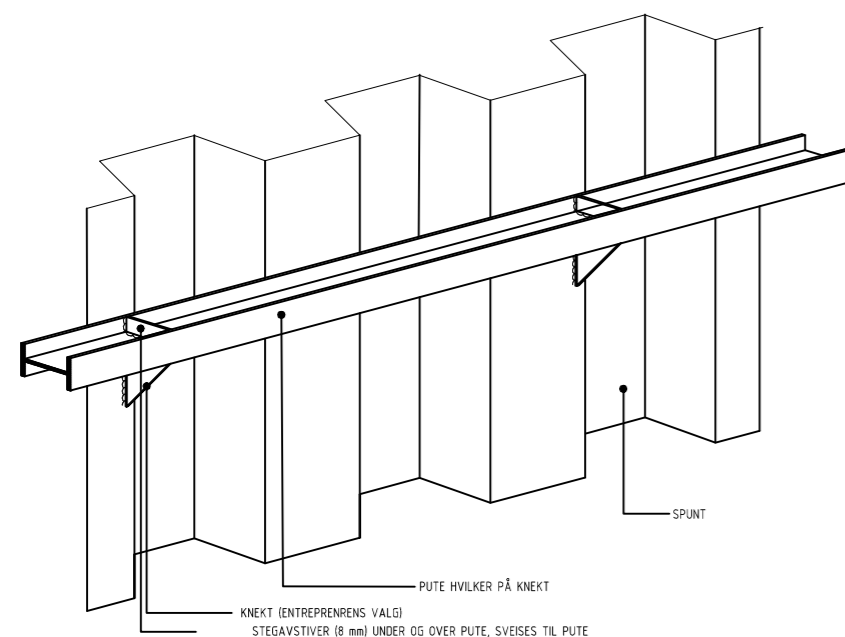
AVSTIVINGSRAMMEN BESTÅR AV PUTER OG HJØRNESTIVERE KOTEHØYDE PÅ PUTE/RAMME ANGITT PÅ SNITT I TEGNING NR. _901
PUTER, MINIMUM PROFIL HE300B
STIVER, MINIMUM PROFIL HE300B

DETALJTEGNING 3

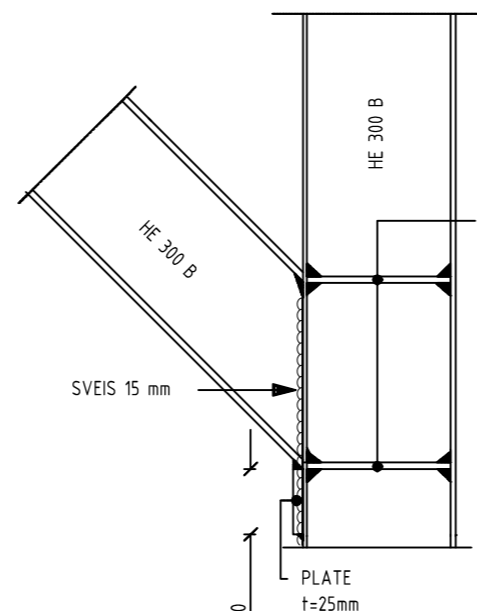
HJØRNEAVSTIVNING AV SPUNT
DETALJER PRINSIPP



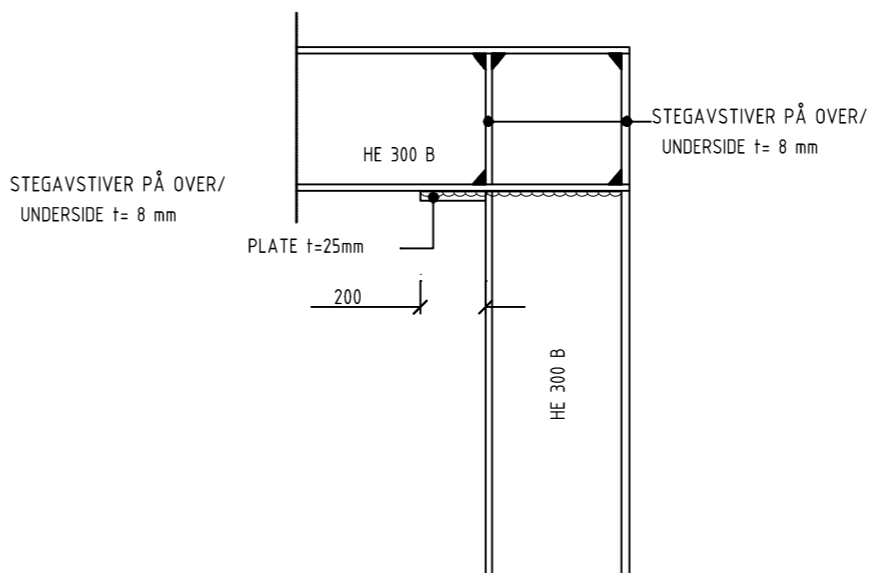
DETALJTEGNING 2



FORANKRINGSDETALJ
M/STEGAVSTIVER. PRINSIPP.



DETALJ A



DETALJ B

TABELL 1
DIMENSJONER:

	[m]	N/A
C/C Stag		N/A
Putte	TYPE	HE 300 B
Stiver	TYPE	HE 300 B
Forankringsplate 200x200xt	t [mm]	25
Stegavstiver	t [mm]	8
Lask (filpasses på stedet)	t [mm]	N/A
Knekt (entreprenørens valg)	t [mm]	N/A

AVSTIVINGS-
RAMME

MERKNADER:

- Kartgrunnlag: Digitalt kart fra Vefsn kommune
- Koordinatsystem: UTM sone 33
- Høydereferanse: NN2000

SPUNT:

- Stålkvalitet: S355GP
- Elastisk motstandsmoment: $W_x \geq 1700 \text{ cm}^3/\text{m}$
- Toppnivå spunt: Terrennivå (kote +2,8)
- All spunt skal rammes i lås, også hjørner. Knekkpunkter inn mot eksisterende pumpekum etableres med overlapp.
- Avstand yttervegg ny pumpeusump til innside spunt: 1 m
- Toleranser iht NS-EN 12063:
Ansett: 0,075 m
Heining: 1%

AVSTIVINGSRAMMER:

- Rammer etableres kontinuerlig
- Som ramme benyttes min. HE300B
- Som stivere benyttes min. HE300B
- Stålkvalitet S355 J2 N
- Puter sveises sammen i hjørner/knekkpunkter til kontinuerlig pute
- Stivere sveises sammen i putene til en kontinuerlig avstivingsramme.
- Stiver mot eksisterende pumpekum sveises mot ramme og boltes mot betongvegg.

EXISTERENDE KABLER/LEDNINGER/KONSTRUKSJONER:

- Bankett for eksisterende pumpeusump frigraves for å kontrollere beliggenhet. Spunt skal ikke rammes i gjennom denne. Ansett må kontrolleres mot bankett.
- Beliggenhet av eksisterende kabler, ledninger og konstruksjoner på området må kontrolleres/påvises før graving/spunting.

HENVISNINGER:

- Notat 10206961-RIG-NOT-001, geotekniske prosjekteringsforutsetninger.
- Notat 10206961-RIG-NOT-001, utførelse og kontrollpunkter
- Tegning 10206961-RIG-TEG-901, snitt spunkasse.

BESTEMMELSER:

- Ved store avvik fra antatte grunnforhold, spesielt vedrørende grunnvannstand skal geotekniker kontaktes. dette gjelder også hvis det inntreffer avvik fra forutsetninger som er lagt til grunn for arbeidsutførelsen. ved stor/økt motstand ved ramming av spunt må geotekniker kontaktes, da dette er tegn på at spunten har gått ut av lås.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
Vefsn kommune					Fag	Format
Utvidelse renseanlegg Bordvedneset					Geoteknikk	A2
Detaljer spunt					Dato	13.02.2019
					Format/Målestokk:	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
www.multiconsult.no		Utsendt	KJIS	ABT	RK	
10206961		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.		
RIG-TEG-902				00		