

TIL: Ringerike kommune  
v/Svein Morten Lillevik Westgård

Kopi: Aspland Viak AS v/Jon Brandt

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 22.12.2014  
Dokumentnr: 111282n1  
Prosjekt: 111042  
Utarbeidet av: Olav Frydenberg  
Kontrollert av: Sivert Skoga Johansen

---

**Ringerike. Kilemoen VB, Hønefoss**  
**Geoteknisk bistand vedr. innledende vurdering av grave- og fundamenteringsforhold**

**Sammendrag:**

GrunnTeknikk AS er engasjert av Ringerike kommune og Asplan Viak AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med forprosjekt for nytt vannbasseng med tilhørende industribygg ved Kilemoen i Ringerike kommune. Kontaktperson for kommunen har vært Svein Morten Lillevik Westgård og for Aspland Viak AS har Jon Brandt vært kontaktperson.

Foreliggende notat inneholder innledende vurderinger/anbefalinger vedr. grave- og fundamenteringsforhold for planlagt nybygg.

Terrenget faller fra en liten forhøyning i sørøst mot nordvest.

Under et tynt lag av skogbunn viser grunnundersøkelsene generelt faste forhold, ant. dominert av sand og grusig sand.

Gravearbeidene bør kunne utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5 eller slakere. Graveskråningene må sikres mot vannulemper.

Vi mener nybygget bør kunne direktefundamenteres på hel stiv plate av betong, evt. stive stripefundamenter under personal-/prosessdel. Under vannbassenget bør det forbelastes med 2-3 m med stein eller stedlige masser i ca 1 mnd. før byggestart.

En mer detaljert vurdering av grave- og fundamenteringsforholdene fremkommer av notatet.

---

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Terreng og grunnforhold.....	3
3	Grave- og fundamenteringsforhold.....	4
3.1	Gravearbeider .....	4
3.2	Fundamenteringsforhold .....	5
4	Sluttkommentar .....	6

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
1	Borplan_Rev. A (nytt underlag)	1:500

## REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS datarapport 111282r1, datert 21. november 2014
- [2] GrunnTeknikk AS teknisk notat 111119n1, datert 25. juni 2014

## 1 Innledning

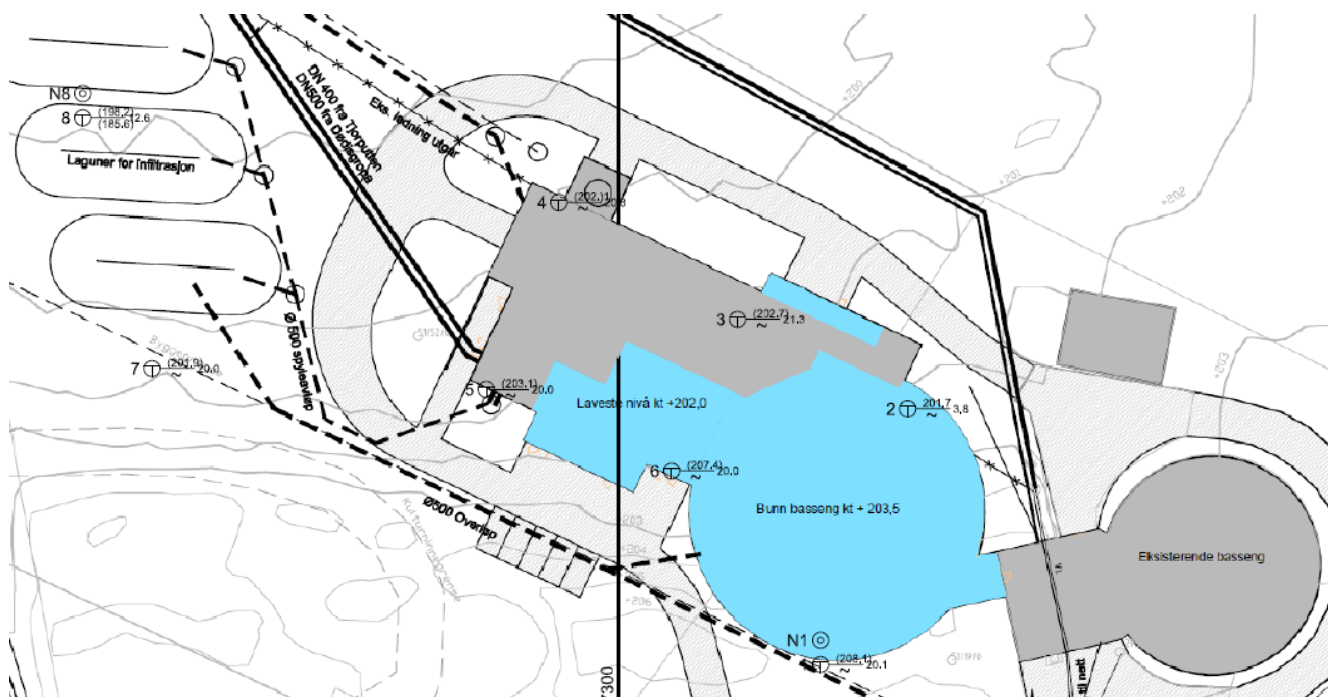
GrunnTeknikk AS er engasjert av Ringerike kommune og Asplan Viak AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med forprosjekt for nytt vannbasseng med tilhørende industribygg og infiltrasjonsdammer ved Kilemoen i Ringerike kommune. Kontaktperson for kommunen har vært Svein Morten Lillevik Westgård og for Asplan Viak AS har Jon Brandt vært kontaktperson.

Foreliggende notat inneholder innledende vurderinger/anbefalinger vedr. grave- og fundamenteringsforhold for planlagt nybygg.

## 2 Terreng og grunnforhold

GrunnTeknikk AS har tidligere utarbeidet en geoteknisk datarapport fra utførte grunnundersøkelser for bygget. Resultatene er presentert rapport nr. 111282r1 datert 21. november 2014 [1]. Vi har også tidligere vært på befaring av området. Våre vurderinger/observasjoner fra dette er beskrevet i geoteknisk notat 111119n1 datert 25.06.14 [2].

Området er hovedsakelig bevokst med kortvokst lyng og trær. Terrenget faller fra en liten forhøyning i sørøst mot nordvest, der høyeste borpunkt ligger i sørøst (forhøyning i terrenget) og det laveste borpunktet er ved planlagte infiltrasjonsdammer. Innmålte terrenghøyder i borpunktene er veiledende (ikke full fix på GPS, pga. tett skog) og varierer mellom kote 198,2 (ved infiltrasjonsdammene) til kote 208,1 (ved eksisterende anlegg). Figur 1 viser et utklipp av borplanen rev. A.



Figur 1. Utklipp av borplan, tegning 111282 -1\_rev. A

Under et tynt lag av skogbunn viser grunnundersøkelsene generelt faste forhold, ant. dominert av sand og grusig sand. Boring 2 er avsluttet grunt mot fast grunn i 3,8 m dybde. Dette er sannsynligvis stein/blokk heller enn fast fjell. Boring 8 (ved infiltrasjonsdammene) er avsluttet mot fast grunn/antatt fjell 12,6 m under terreng. Øvrige boringer er sannsynligvis avsluttet i faste løsmasser uten å påtreffte fjell ved dybder inntil 22 m.

Det er ikke foretatt måling av grunnvannstanden.

### 3 Grave- og fundamenteringsforhold

Vi viser til e-post fra Jon Brandt datert 26.11.2014 med tegningsunderlag for prosjektet:

- Forprosjekttegninger Kilemoen

Mottatt tegningsunderlag viser kotehøyder fra ca. kote 200 i nordvest til kote 206 i sørøst der nybygget er planlagt. Dette ligger til grunn for våre vurderinger da innmålingene med GPS i borpunktene ikke er helt nøyaktige.

Vi har forstått at det nye anlegget planlegges vest for eksisterende anlegg med infiltrasjonsdammene vest for nybygget, mot veien «Vestre Ådal». Vi har ikke mottatt noen spesifikke planer for infiltrasjonsdammene.

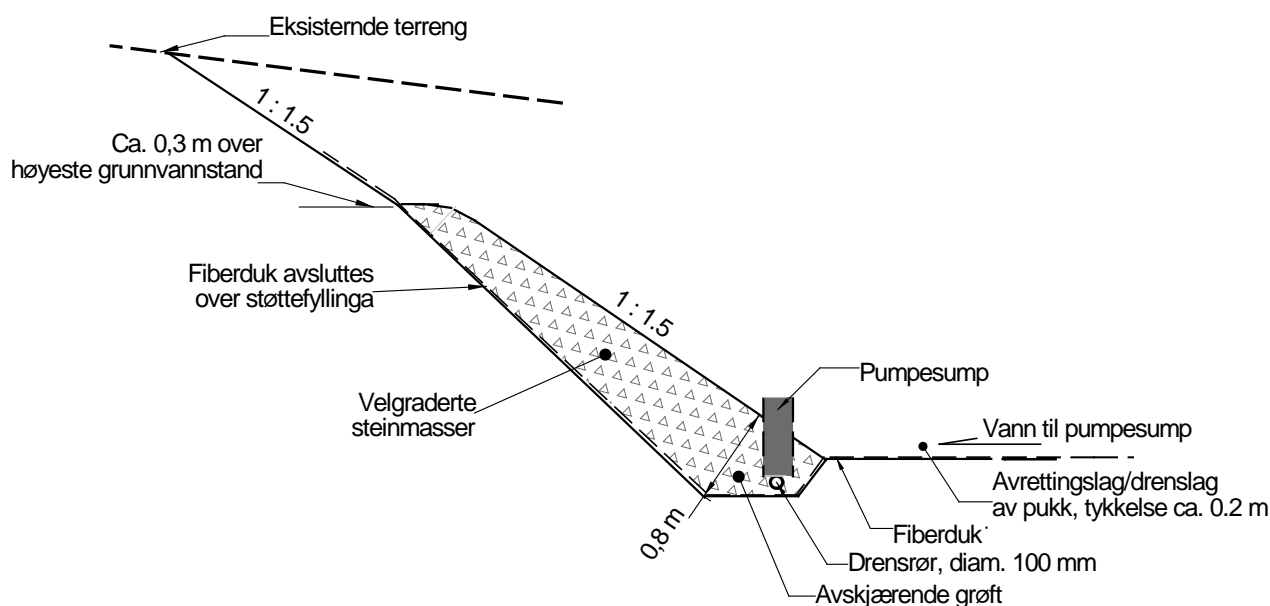
Nytt vannbasseng er omtrentlig 25-30 m i diameter og planlegges med bunn basseng på kote 203,5. I Våre vurderinger antar vi et graveplanum som er 0,5 m lavere enn bunn basseng, dvs. kote 203. Dette innebærer ca. 3 m utgraving i sør (mot eksisterende anlegg) og inntil 1,5 m oppfylling i nord.

Tilliggende personaldel/prosessdel er planlagt både med og uten kjeller i 2 -3 etasjer. I figur 1 (*utklipp av borplan, forrige side*) er delen med kjeller skissert med grå, hvor o.k. gulv planlegges på kote 198. Bygningsdel uten kjeller er skissert med lyseblå, o.k. gulv planlegges her på kote 202. Vi antar også her et graveplanum som er 0,5 m lavere en o.k. gulv, dvs. kote 197,5 og 201,5. Dette innebærer inntil ca 4,5 m utgraving for delen med kjeller.

#### 3.1 Gravearbeider

Utførte grunnundersøkelser på tomta har påvist faste grunnforhold, og utgraving for full kjeller og infiltrasjonsdammene bør kunne utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5 eller slakere der plassforholdene tillater dette. Der plassforholdene evt. ikke tillater frie graveskråninger må det påregnes sikringstiltak bestående av tette stagavstivede spuntvegger til fjell. Evt. spunt og avstivning må detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig.

I sandige løsmasser vil det kunne oppstå overflateglidninger i graveskråningene som følge av vannulemper. Vi anbefaler derfor at det treffes tiltak på toppen av graveskråningene for å lede overvann bort fra toppen av graveskråningene. Videre bør skråningene dekket til med plast/presenning ved sterk nedbør for å hindre erosjon/overflateglidning. Grunnvannstanden er ikke målt, og ligger sannsynligvis under gravenivå. Men hvis grunnvannstand ligger grunnere enn gravenivå må nedre del av skråningen sikres med støttefylling av velgradert sprengstein som vist på fig. 2. Grunnvannsnivået kan kontrolleres med f.eks. prøvegraving.



Figur 2: Sikring av frie graveskråninger

Gravearbeidene bør utføres skånsomt for å unngå omrøring av løsmassene. Videre bør grunnarbeidene utføres under mest mulig tørre forhold.

Opplegg for pumping av vann i byggegropene bør være i beredskap for evt. å håndtere innstrømmende grunnvann eller nedbør i anleggsfasen.

Evt. midlertidig senkning av grunnvannstanden medfører alltid en viss risiko for setninger på nabobygg. Ut i fra at vi forventer at grunnvannstanden ligger forholdsvis dypt, forventer vi lite setninger i dette tilfellet. Vi anbefaler likevel at det foretas tilstandsregistrering av eksisterende konstruksjoner før grunnarbeidene påbegynnes. I tillegg anbefaler vi at det monteres bolter på grunnmurene for registrering av eventuelle deformasjoner/setninger.

Vi er usikre på fundamenteringsdybden til eksisterende vannanlegg, men generelt bør det unngås å undergrave eksisterende fundamenter.

## 3.2 Fundamenteringsforhold

Vi mener nybygget bør kunne direktefundamenteres på hel stiv plate av betong, evt. stive stripefundamenter under personal-/prosessdel. Fundamenteringen bør være robust for å håndtere evt. små setningsvariasjoner i grunnen. Grunnen er imidlertid lite setningsømfintlig og terrengsetning som følge av moderate belastninger bør bli små. Dersom anlegget er spesielt setningsømfintlig må dette vurderes nærmere.

Maksimalt tillatt grunntrykk i bruddgrense for stripefundamenter kan beregnes etter følgende uttrykk:

$$\bar{\sigma}_v = 133 + 63B_0 \text{ (kPa)}$$

Hvor  $B_0$  = fundamentbredde og maksimalt grunntrykk begrenses oppad til 200 kN/m<sup>2</sup>.

Beregningene forutsetter at fundamentet kun blir utsatt for vertikalbelastning og at u.k. fundament etableres min. 0,5 m under innvendig gulv eller utvendig terreng. Minste fundamentbredde anbefales til 0,5 m.

Dersom grunnvannstanden ligger grunnere enn o.k. gulv må konstruksjonene være vanntette for å unngå permanent grunnvannssenkning.

Under direktefundamenterte bygg gjelder det generelt at alle uegnede fyllmasser eller humusholdige masser (bl.a. topplag av torv og skogsbunn) må fjernes og erstattes med kvalitetsfylling som legges ut lagvis og komprimeres under bærende konstruksjoner og gulv på grunnen. Det samme gjelder oppfylte områder. Tilbakefylte masser bør mettes med finere fraksjoner mot toppen for å unngå hullrom i fyllinga.

På utgravd trau bør det legges ut et 10-20 cm tykt avrettningslag av pukk som underlag for fundamenter og gulv.

Vannbassenget gir en relativt stor belastning på grunn. I tillegg skal det fylles opp noe i forhold til opprinnelig terrengnivå mot nord/nordvest (mot planlagt kjeller). For å minimere risiko for skjevsetninger som følge av belastning fra oppfyllingen er det aktuelt å etablere en forbelastningsfylling av anslagsvis 2 – 3 m stein på området i forkant av byggeprosjektet for å avvikle evt. setninger. Det er drenerende masser i området og vi forventer at setningene komme raskt og at forbelastningsfyllingen kan fjernes etter ca. 1 mnd.

Oppfylling under bærende konstruksjoner må ha skråningstopp minimum 1 m fra vegglivet og ha en skråningshelning på ca. 1:2 til stabil fyllingsfot.

Grunne fundamenter og gulv på grunn må isoleres mot frost. Dette gjelder også utgravd trau ved arbeider vinterstid.

Tilbakefylte masser mot kjellerveggene under bærende fundamenter for konstruksjoner uten kjeller må legges ut lagvis og komprimeres. Komprimeringen og fundamentlast tett mot kjellerveggen vil gi større jordtrykk enn normalt mot kjellervegg. Der dette er aktuelt må kjellerveggen dimensjoneres for dette. Ved bruk av ensgradert pukk fremfor stedlige masser vil jordtrykket mot kjellerveggen kunne reduseres noe.

## 4 Sluttcommentar


Grave- og fundamenteringsløsninger bør detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig når endelige planer foreligger.

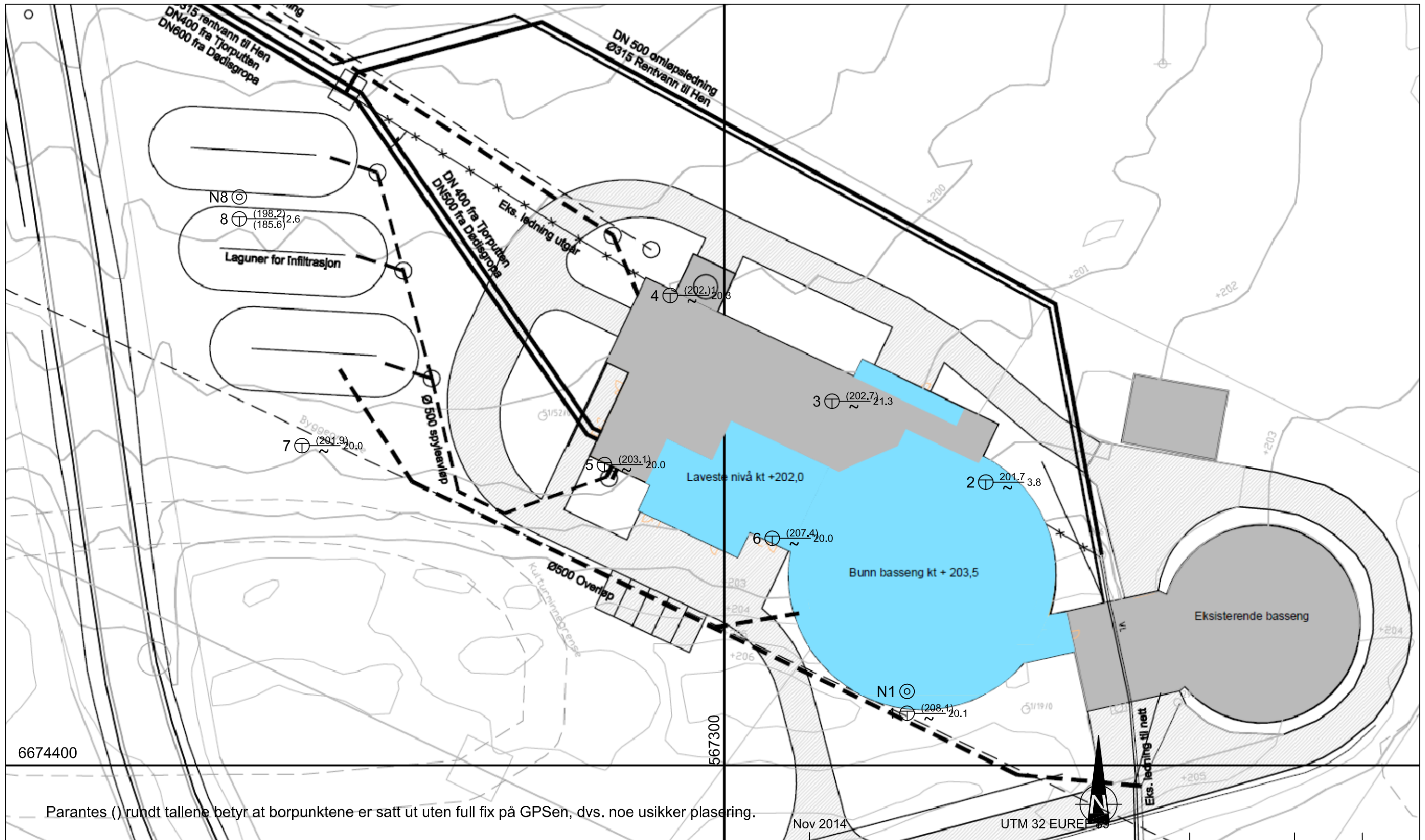
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Ringerike. Kilemoen VB, Hønefoss, Geoteknisk bistand vedr. innledende vurdering av grave- og fundamenteringsforhold	Dokument nr: 111282n1
Oppdragsgiver: Ringerike kommune	Dato: 22.12.2014
Emne/Tema: Geoteknisk bistand vedr. innledende vurdering av grave- og fundamenteringsforhold	

Sted		
Land og fylke: Norge, Buskerud	Kommune: Ringerike	
Sted: Kilemoen VB		
UTM sone: 32	Nord: 6674400	Øst: 567300

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj
	Distribusjon av dokument	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj
	Faglig innhold	22.12.14	ofr	22.12.14	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 22.12.14	Sign.:  



6674400

567300

Parantes ( ) rundt tallene betyr at borpunktene er satt ut uten full fix på GPSen, dvs. noe usikker plassering.

Nov 2014

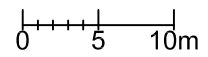
UTM 32 EUREF

**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering      ⚙ Fjellkontrollboring      □ Prøvegrop      ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering      ⚙ Dreietrykksondering      + Vingeboring      ⚙ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering      ⊕ Totalsondering      ⊙ Prøveserie (PR) / Naverboring (N)

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Digitalt kart fra kommunens nettsider  
 Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Ringerike kommune</b>	17.12.2014	OFR	SSJ
	<b>Ringerike. Kilemoen VB, Hønefoss</b>	Målestokk M = 1 : 500	Originalformat A4	
	<b>Borplan</b>	Status Tegning i rapport		
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer		Rev.
		<b>111282 -1</b>	<b>A</b>	