

TIL: Asplan Viak AS  
v/Jannicken Throndsen

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 16.04.2024  
Dokumentnr: 114427n6\_rev1  
Prosjekt: 624717-01-03  
Utarbeidet av: Janne Reitbakk  
Kontrollert av: Knut Erik Lier

---

**Enebakk. Vågtunet**  
**Vurdering av delområde BFS6**

**Sammendrag:**

GrunnTeknikk AS er engasjert av Asplan Viak v/Jannicken Throndsen for å bistå med geotekniske vurderinger for planlagt utbygging av Vågtunet.

Det er utført supplerende prøvegraving høsten 2022, samt grunnboringer i 2023 for delområde BFS6 som underlag til å vurdere mulighet for å benytte område.

*Rev1. omfatter endring av feltnavn BKS5 til BFS6.*

Geotekniske vurderinger for utnyttelse av BFS6 fremkommer av notatet.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Prosjektbeskrivelse.....	4
3	Terreng og grunnforhold.....	4
4	Geoteknisk vurdering.....	4
4.1	Masseutskifting av leire med kvalitetsfylling av sprengt stein.....	5
4.2	Pelefundamentering av bygg.....	5
4.3	Kompensert oppfylling og kompensert fundamentering av bygg.....	5
4.4	Kalksementstabilisering.....	5
5	Sluttkommentar.....	6

## TEGNINGER

<i>Tegn nr.</i>	<i>Tittel</i>	<i>Målestokk/Format</i>
114427-0	A Firemannsbolig 1	1:400/A3
114427-1	A Firemannsbolig 2	1:400/A3
117173-1	Borplan (med tomannsboliger)	1:400/A3

## REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS Rapport 114428r1 Enebakk. Vågtunet Datarapport, datert 14.11.19
- [2] GrunnTeknikk AS Rapport 117173r1 rev1 Enebakk. Vågtunet Datarapport, datert 16.04.24
- [3] Asplan Viak, Flom- og vannlinjeberegning Kvernstubecken, Enebakk, datert 14.02.23
- [4] GrunnTeknikk AS Notat 112722n1\_rev2 Enebakk. Kvernstua. Områdestabilitet, datert 19.03.19

# 1 Innledning

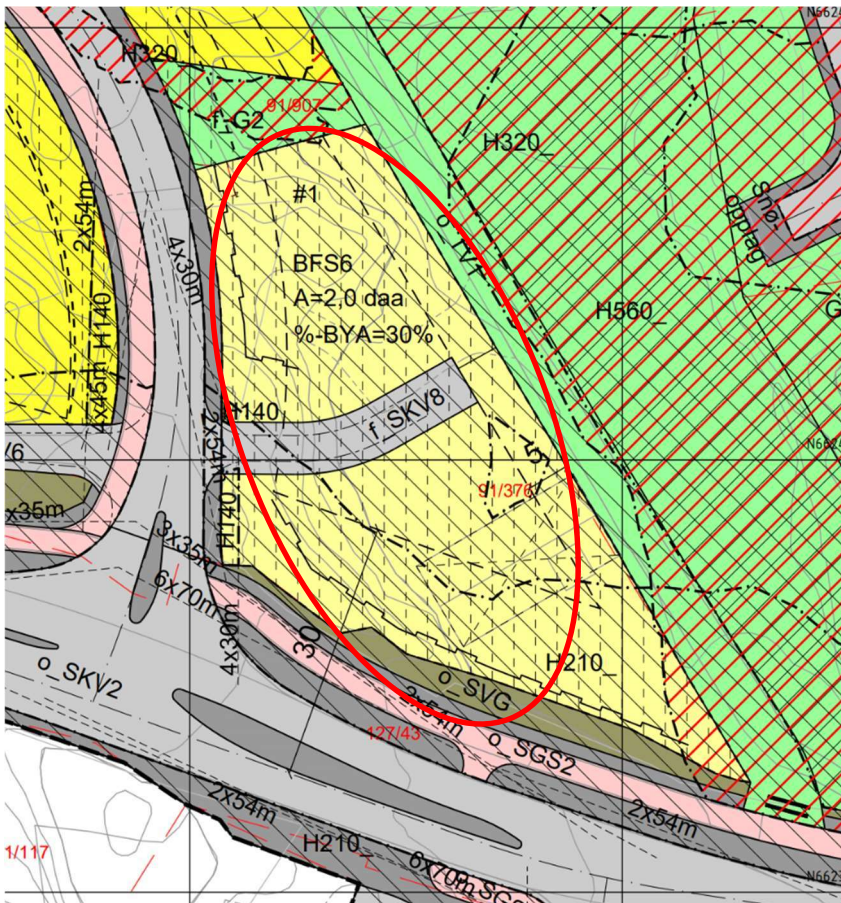
GrunnTeknikk AS er engasjert av Asplan Viak v/Jannicken Thronsen for å bistå med geotekniske vurderinger og gjennomføre grunnundersøkelser for utbygging av Vågtunet.

Det er tidligere utført grunnboringer, ref. [1] og vurderinger for flere delområder.

Høsten 2022 kom det opp ønske om å se på mulighet for endring av bruk av delområde BFS6.

Det er utført supplerende prøvegraving høsten 2022, samt grunnboringer i 2023, ref. [2] for delområde BFS6 som underlag til å vurdere mulighet for å benytte område.

BFS6 ligger helt i sørlige del av planområdet, og avgrenses mot innkjøringsvei i vest, Skiveien i sør, samt friområde og turveg i nord og øst, se figur 1.



Figur 1 Utklipp fra reguleringsplan med BFS6 angitt med rød ring

Foreliggende notat omhandler mulighet for utnyttelse av BFS6 mht geotekniske utfordringer.

Rev1. omfatter endring av feltnavn BKS5 til BFS6.

## 2 Prosjektbeskrivelse

Prosjektet omfatter mulig utnyttelse av område til bolig. Det er sett på flere alternativer.

Det er vurdert plassering av 2 stk tomannsboliger, samt firemannsboliger. Plassering fremkommer på vedlagte tegninger.

Området BFS6 ligger i Kvernstubbekens aktsomhetszone for flom og det er utført flom- og vannlinjeberegninger ref. [3]. Området BFS6 ligger i beregnet 200-års flomsone inkludert klimapåslag og sikkerhetsmargin. Flomsikker kote i Kvernstubekken, ved området BFS6, er +130,3 moh.

I tillegg er det behov for adkomst fra vest, dette fører til at terrenget må heves.

Det er lagt til grunn en terrengheving på 2 m i våre vurderinger. Våre vurderinger er ikke sensitive for mindre justeringer på høyden.

## 3 Terreng og grunnforhold

Felt BFS6 ligger i kupert terreng med daler og rygger i retning nord-sør. Den lavereliggende delen av tomten er mot øst, koten her er ca. +129-130. Kvernstubekken renner på østsiden av Bjerkelandsveien.

GrunnTeknikk har tidligere hatt befaring i nærheten av området, hvor det ble registrert hyppige fjellblotninger og fjellrygger med unntak langs sørlige del av Kvernstubekken. Nærmere beskrivelse og bilder fra befaringen finnes i notat 112722n1, ref. [4].

Utførte grunnundersøkelser på BFS6 viser at bergflaten faller av mot øst/turveien. Det er synlig berg langs området i vest, mens langs Bjerkelandsveien (turveien øst for BFS6) er det registrert opp til 11,9 m løsmasser.

Boringene indikerer et 0,5-2,5 meter tykt topplag over antatt leirmasser. Boringen viser liten motstand mot nedpressing i leiren, noe som kan indikere bløt leire. Sonderingsprofilen viser delvis avtagende behov for kraft i dybden, dette kan indikere sensitiv leire, f.eks. sprøbruddmateriale eller kvikkleire.

Vi viser til datarapporten for tegninger og nærmere beskrivelse av grunnforholdene på BFS6, ref. [2].

## 4 Geoteknisk vurdering

De stedlige leirmassene er utsatt for setninger ved økt last fra terrengheving eller fra direktefundamenterte boliger, da dette vil føre til store setninger som vil gi skader på bygg/infrastruktur. Setninger påvirkes av leirens stivhet, dybde til fjell og lastvariasjoner. Varierende dybde til fjell på eiendommen vil derfor føre til differansesetninger som er veldig ugunstige. Dette frarådes uten gjennomføring av tiltak.

Vi ser for oss flere alternativer for å redusere risiko for setningsskader. Disse er nærmere omtalt og enten frarådet/anbefalt.

Oppfylling på bløte leirmasser kan også medføre stabilitetsutfordringer. Stabilitet mot Kvernstubekken vil verre vurderes, samt lokalstabilitet av fyllingsutslaget mot turveien. Siden oppfyllingen frarådes er det i denne fasen ikke utført stabilitetsvurderinger.

## 4.1 Masseutskifting av leire med kvalitetsfylling av sprengt stein.

Løsningen omfatter å grave ut eksisterende leirmasser og erstatte disse med kvalitetsmasser av sprengt stein rett på berg. Dette er en sikker og robust løsning for fundamentering av boliger/støyskjerm etc og det forventes begrensede setninger etter utfylling (lagvis utfylling og komprimering).

Løsningen er brukt på deler av området med grunt til fjell og mellomliggende leire.

Innledningsvis var dette en ønsket løsning også for BFS6. Grunnundersøkelser viser derimot at det er dypt til fjell langs Bjerklandsveien. Masseutskiftingen kan derfor ikke utføres uten svært kostbare sikringstiltak f.eks i form av stagavstivet spunt til berg. I tillegg vil løsningen føre til behov for deponering av store mengder leirmasser. Utgraving vil være mange meter under bekke- og vannivå i Våg.

Vi fraråder løsningen både mht tekniske utfordringer og pga kostnader (antatt over 3 millioner bare for spunten).

## 4.2 Pelefundamentering av bygg

Løsningen omfatter at byggene pelefunderes til berg. Det må benyttes frittstående dekke. Terrengheving rundt byggene vil føre til store terrengsetninger og overgang mellom terreng og hus, rørføringer etc. vil få store problemer.

Vi fraråder løsningen mht tekniske utfordringer. Løsningen hadde vært aktuell hvis dagens terrengnivå kunne benyttes.

En vri på løsningen er å fundamenterer hele området på plate på peler til berg (betongpeler + pilarer). Kostnadsestimat må vurderes av RIB, men det antas at det vil være uforholdsmessig kostbart.

## 4.3 Kompensert oppfylling og fundamentering av bygg

For å oppnå kompensert oppfylling må det graves ut min. 0,5 m på utomhusarealene og min. 1 m under bygg fra dagens terreng. Det fylles deretter opp med lette fyllmasser pakket inn i duk. Vi anbefaler f.eks Glasopor.

Det anbefales at boligene etableres på hel stiv lastfordelende bunnplate, denne kan etableres direkte på lettfyllingen (evt. med et tynt avrettingslag). For veier/utomhusarealer anbefales 0,5 m overliggende dekke.

Lette fyllmasser er utsatt for oppdrift. Med flomkote +130,3 vil løsningen være i grenseland mht oppdrift. Løsningen ansees også som svært kostbar (ca 3 millioner for lette masser av typen Glasopor)

Vi fraråder løsningen mht risiko for oppdrift og pga kostnader.

## 4.4 Kalksementstabilisering

De stedlige leirmassene kan kalksementstabiliseres ned til berg. Deretter fjernes omrørte leirmasser i toppen, det legges ut geonett og deretter etableres kvalitetsfylling til ønsket nivå.

Boligene kan deretter direktefundamenteres på fyllingen.

Det må påregnes mindre setninger, disse oppstår raskt ved oppfylling, og det forventes ubetydelige setninger for byggene.

Vi anbefaler løsningen for dette området. Hele området der terreng skal heves, inkl. under f.eks støttemurer etc må stabiliseres Vi ser for oss at omtrent 1200 m<sup>2</sup> stabiliseres med en gjennomsnittlig pel på 6 m, og en dekningsgrad på 40 %. Det legges til grunn pel Ø800. Dette gir ca. 6000 m Kc-pel.

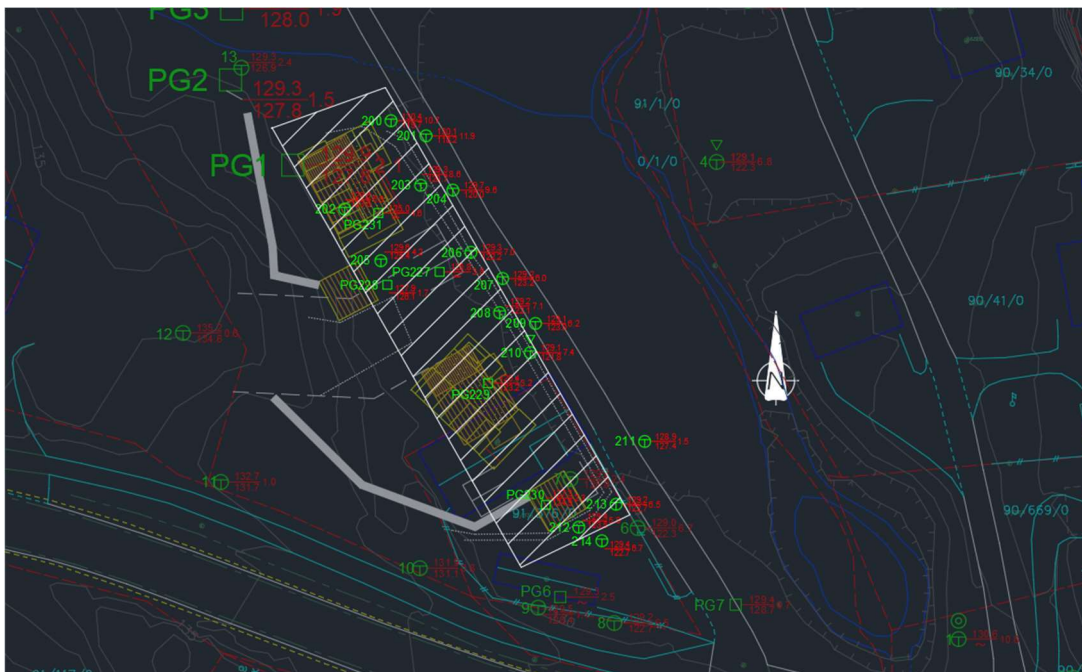
Kostnadsestimatet må ansees som usikkert både mht enhetspris og mengde/løpemeter.

Kostander består av tilrigging antatt ca. kr. 100.000,- og deretter løpemeter pel, antatt kr. 120 pr m, ca. 700.000. Totalt KC-stabilisering ca. 800.000. Alle priser eks. mva

Basert på foreliggende tegninger vil det være noe mindre behov for stabilisering ved etablering av firemannsbolig. Antar er mulig kostnadsreduksjon på mellom 10-15 %, kostand for tilrigging vil være den samme.

Usikkerhet mht pris kan reduseres med å kontakte entreprenør.

Figur 2 viser areal lagt til grunn for KC-stabilisering.



Figur 2 Illustrasjon av antatt areal som må KC-stabiliseres

I tillegg kommer kostander mht. gravearbeider, geonett og oppfylling.

## 5 Sluttkommentar

Grunnundersøkelser viser at løsmassene på BFS6 ikke egner seg for oppfylling/boliger uten tiltak. Flere tiltak er vurdert.

Vi mener at det eneste gode alternativet, både mht tekniske forhold og kostander, er kalksementstabilisering til fjell.

Det er behov for geoteknisk detaljprosjektering av løsningen.


Det må videre påregnes kostander for geoteknisk detaljprosjektering av tiltak i størrelsesorden kr 150.000,- eks. mva.

## Kontrollside

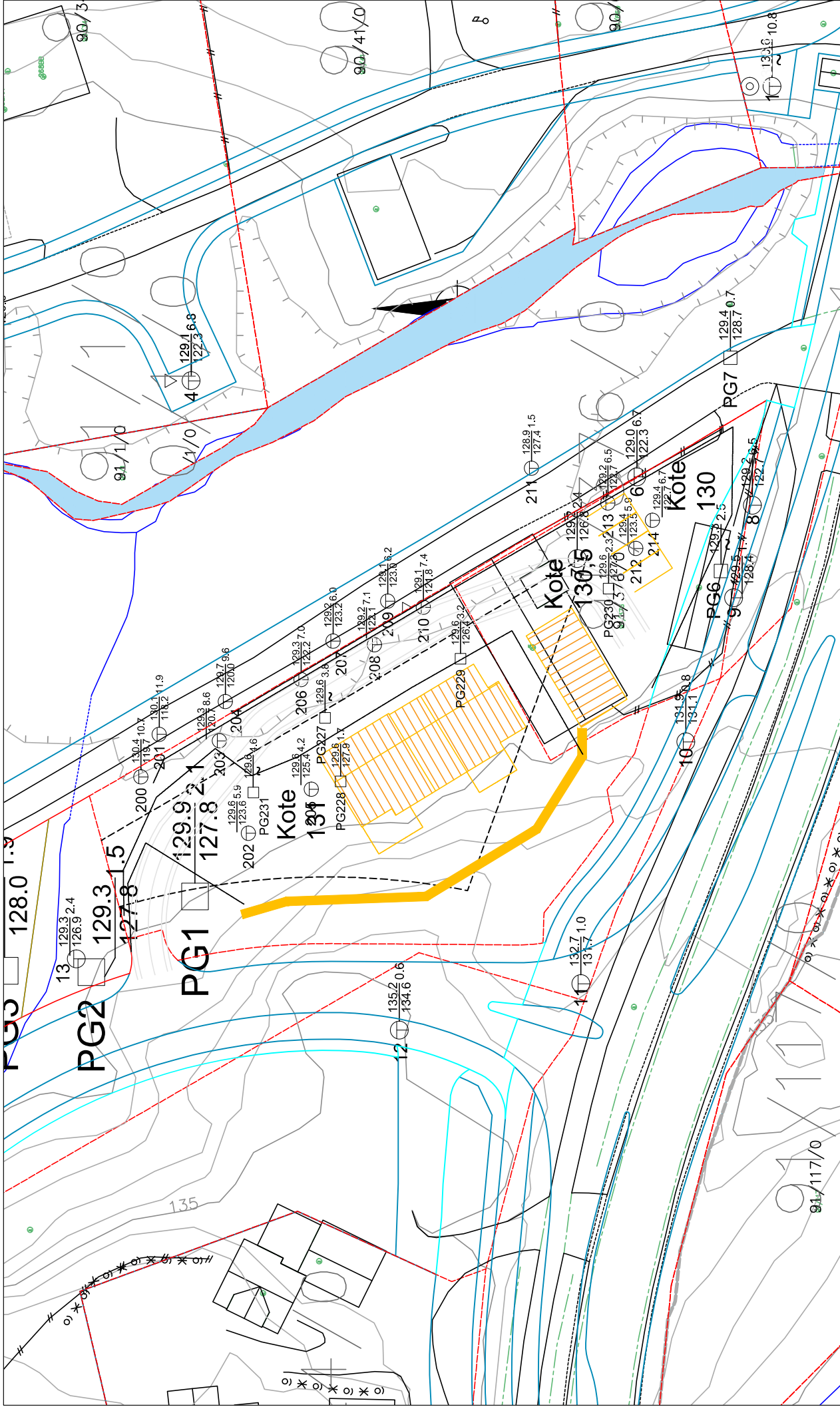
Dokument	
Dokumenttittel: Enebakk. Vågtunet, BFS6	Dokument nr: 114427n6_rev1
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Dato: 16.04.2024
Emne/Tema:	

Sted		
Land og fylke: Norge. Viken	Kommune: Enebakk	
Sted:		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
1	Oppsett av dokument/maler	16.04.24	JR	16.04.24	KEL
1	Korrekt oppdragsnavn og emne	16.04.24	JR	16.04.24	KEL
1	Korrekt oppdragsinformasjon	16.04.24	JR	16.04.24	KEL
1	Distribusjon av dokument	16.04.24	JR	16.04.24	KEL
1	Laget av, kontrollert av og dato	16.04.24	JR	16.04.24	KEL
1	Faglig innhold	16.04.24	JR	16.04.24	KEL

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 16.04.2024	Sign.: 





**TEGNFORKLARING:**

- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ CPT sondring
- ⚙ Fjellkontrollboring
- 🗺 Dreielekksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- ⊞ Prøvegrop
- ⊞ Vingeoring
- ⊙ Prøveserie
- ⊞ Poretrykksmåling
- ⊞ Fjell i dagen
- ⊙ Naverboring

Terreng (bunn) kote            Boret dypde + (boret i berg)  
 Antatt bergkote           

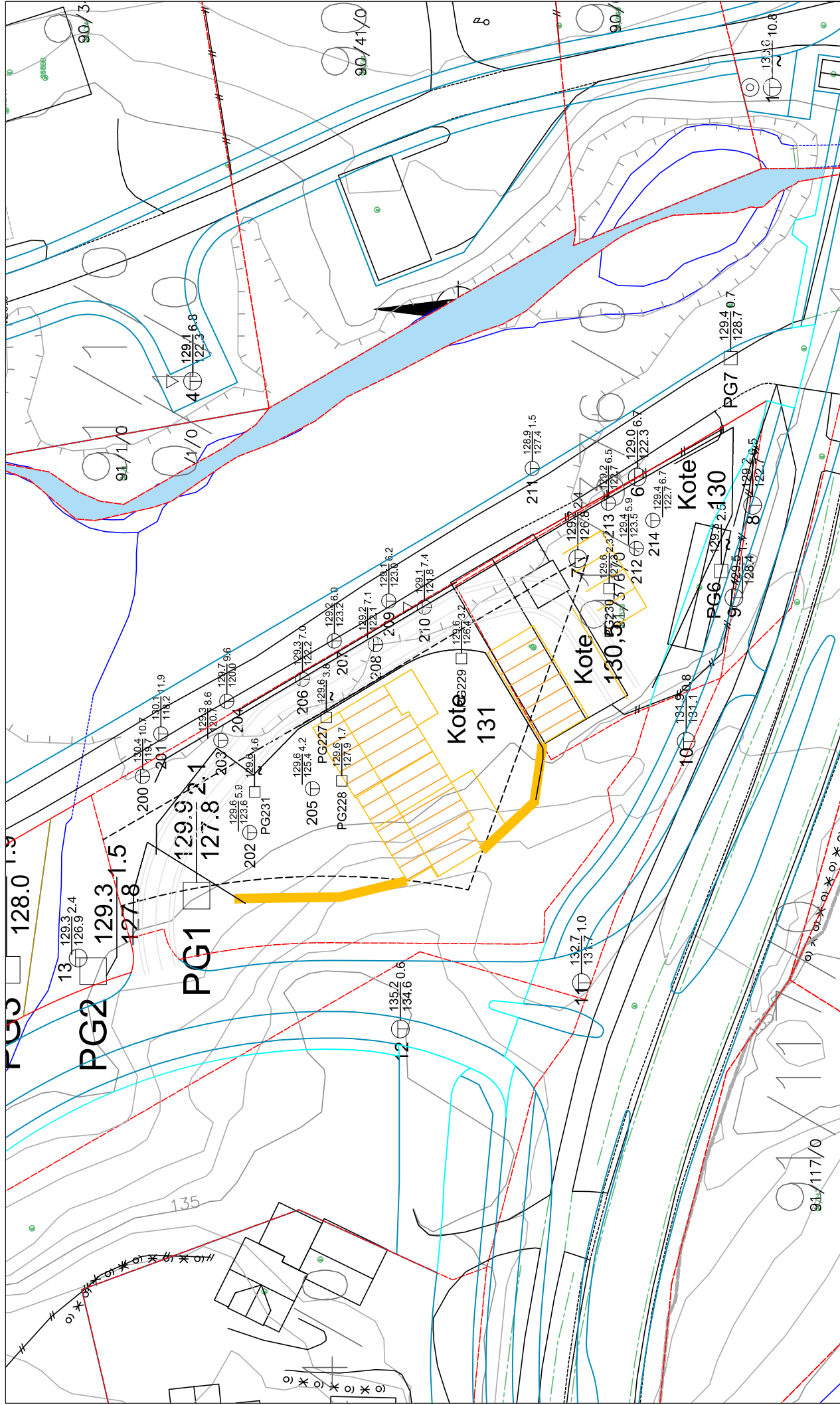
Borhull nr.            Kartgrunnlag: Hoydedata.no  
 Koordinatsystem og høydeseystem: UTM32V og NN2000

Asplan Viak AS Enebakk. Vågtunet	Dato 10.03.23	Tegn. EL	Kontr. JR
A Firemannsbolig 1 m/ borplan	Målestokk 1:400	Originalformat A3	
	Status Tegning i notat	Tegningsnummer	
			Rev.

**GRUNNTEKNIKK**

www.grunnteknikk.no  
Tlf.: 45904500

**114427-0**



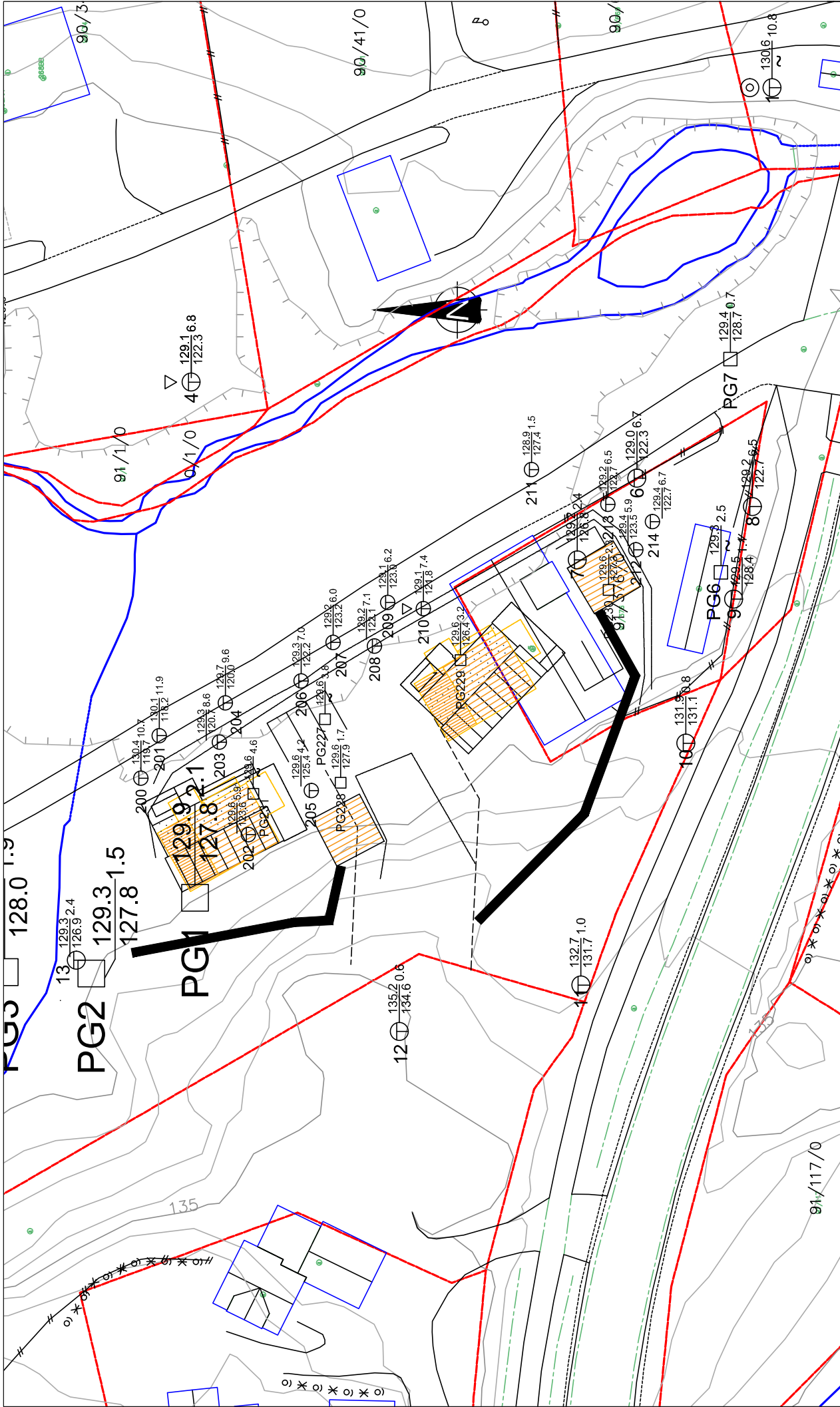
Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.
Asplan Viak AS		10.03.23	EL	JR
Enebakk. Vågtunet		Målestokk	Originalformat	
A Firemannsbolig 2 m/ borplan		1:400	A3	
Status		Tegning i notat		
Borhull nr. _____		Tegningsnummer		
Terreng (bunn) kote _____		Rev.		
Antatt bergkote _____				
Kartgrunnlag: Hoydedata.no				
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000				
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tlf.: 45904500		
		114427-1		

TEGNFORKLARING:

- Dreiesonering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreielektrisksondering
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊙ Prøveserie
- ⊗ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- Naverboring

Borhull nr. \_\_\_\_\_ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: Hoydedata.no  
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000



Beskrivelse	Asplan Viak AS		Dato	10.03.23	Tegn.	EL	Kontr.	JR
	Enebakk. Vågtunet		Målestokk	1:400	Originalformat	A3		
Borplan	Tegning i rapport		Status	Tegningsnummer		1		
	www.grunnteknikk.no		Tlf.: 45904500		117173-1		Rev.	
GRUNNTEKNIKK		www.grunnteknikk.no		Tlf.: 45904500		1		

TEGNFORKLARING:

- Dreiesonering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ★ Fjellkontrollboring
- ▲ Dreielekkssondering
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌘ Fjell i dagen
- Naverboring

Borhull nr. \_\_\_\_\_ Terreng (bunn) kote \_\_\_\_\_ Antatt bergkote \_\_\_\_\_ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: Høydedata.no  
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000