

Oppdragsnr.	Oppdragsnavn:	
13483	Vestre Rosten 9	
Notat nr.:	Notatdato:	Utarbeidet av:
001	13.04.2022	Per Arne Wangen
Dokument nr.	Revisjon:	Kontrollert av:
13483-OO-RIG-N-001	01	Stian Baardsgaard Hanssen
Sak:		

VESTRE ROSTEN 9 – GEOTEKNISK VURDERING

Distribueres til:

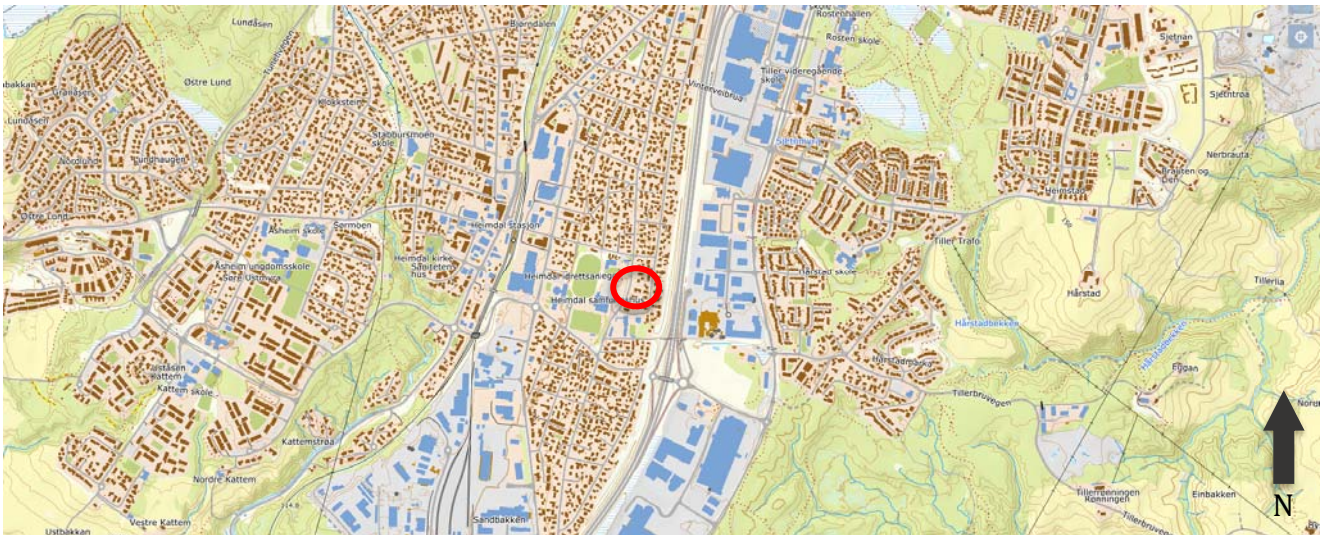
Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Breidablikk Hageby AS	Øyvind Gartland (oyvind.gartland@gmail.com)	X	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	- 2 -
2	Grunnforhold.....	- 2 -
3	Topografi.....	- 3 -
4	Myndighetskrav.....	- 4 -
5	Geoteknisk vurdering.....	- 5 -
6	Videre arbeider.....	- 6 -
7	Referanser.....	- 7 -
8	Vedlegg.....	- 7 -
9	Innspill til kontrolplan.....	- 8 -

1 INNLEDNING

Breidablikk Hageby AS planlegger utbygging av boligbygg på eiendommen Vestre Rosten 9, gnr./bnr. 315/33, i Trondheim kommune. Utbyggingen består av to firemannsboliger i 2,5 etasjer over ei plate på mark. Et kartutsnitt som viser eiendommens plassering er vist i figur 1, og tegningsgrunnlag mottatt fra ARK er vist i vedlegg 1.

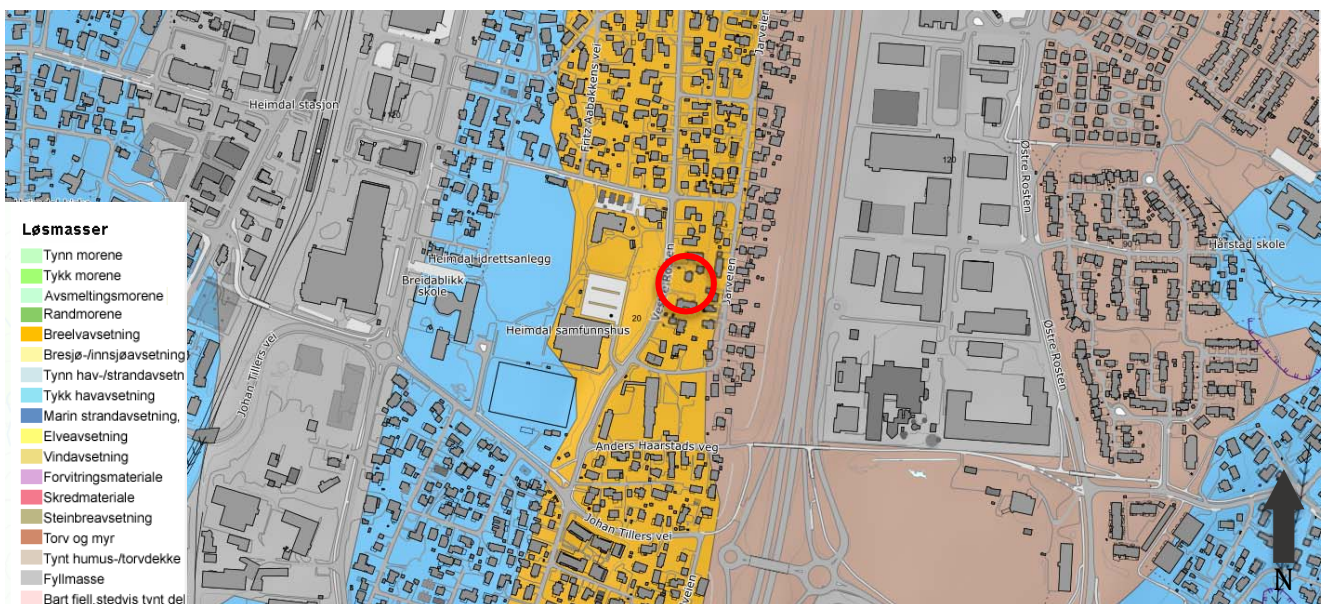


> **Figur 1:** Kartutsnitt fra www.norgeskart.no. Eiendommen er markert med rød sirkel

Dr.techn. Olav Olsen AS (OO) er engasjert for å utføre geoteknisk prosjektering for tiltaket.

2 GRUNNFORHOLD

Et utsnitt fra kvartærgeologisk kart er vist i figur 2. Kartet indikerer at eiendommen ligger på en rygg av breelavsatt materiale orientert i retning nord-sør. Mot øst og vest er det indikert en overgang til marine avsetninger og med et toppdekke av torv/myr og oppfylte masser.



> **Figur 2:** Utsnitt fra kvartærgeologisk kart over området, www.ngu.no. Eiendommen markert med rød sirkel

Trondheim kommune har utført enkelte grunnundersøkelser i området tidligere, blant annet i forbindelse med oppgradering av VA-nett langs Jarveien (R.1739) og Breidablikk idrettsanlegg (R.1533). Disse undersøkelsene bekrefter i stor grad forekomsten av faste og grove masser langs Jarveien, og oppfylte masser i det gamle massetaket. Det er stedvis registrert så mye som 3 meter torv i toppen langs Jarveien. Det er ikke registrert kvikkleire i området.

Det ble i uke 6/2022 utført en egen grunnundersøkelse på eiendommen bestående av to totalsonderinger og opptak av én prøveserie i ett av punktene. Resultater er sammenstilt og presentert i datarapport 13483-00-RIG-R-001 av 14.03.2022.

De utførte sonderinger og opptatte prøver viser grove friksjonsmasser av sand og grus ned til minst 15 meter under terrengnivå i borepunktene. Det er registrert noe humusinnhold og planterøtter i et topplag med ca. 1 meters mektighet.

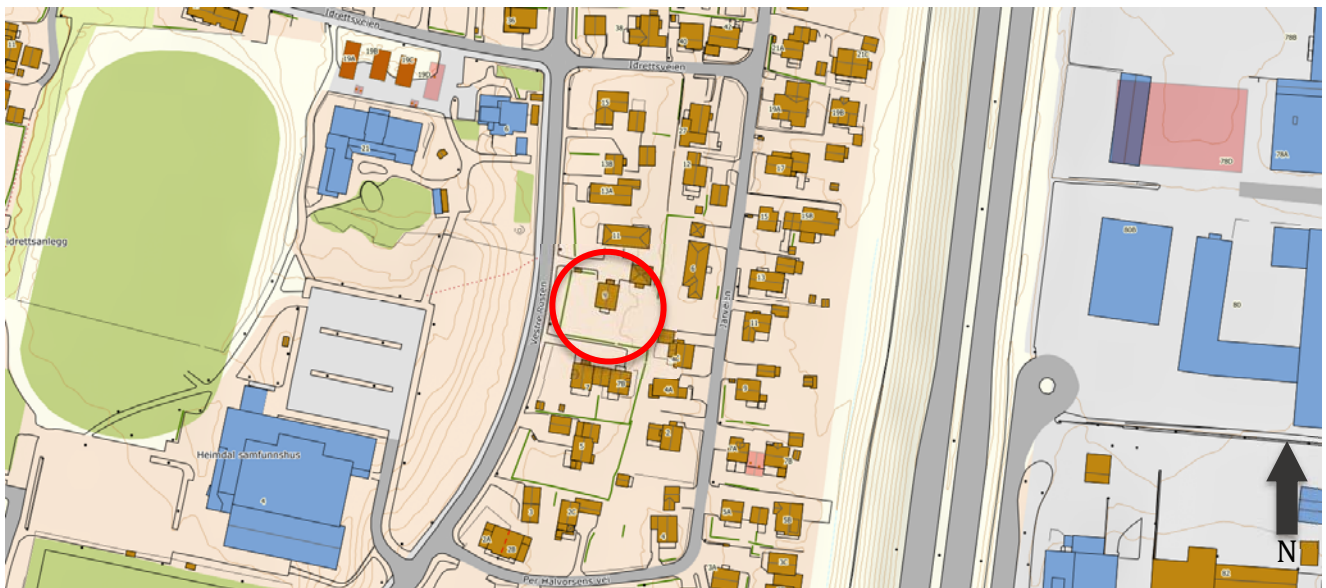
Det er ikke utført undersøkelser for å kartlegge grunnvannstanden på eiendommen. Med de grove massene i grunnen antas denne å stå forholdsvis dypt.

Berg er ikke registrert i noen av borepunktene, og bergoverflaten antas å ligge dypt i området.

3 TOPOGRAFI

Eiendommen ligger på en terrenngrygg mellom E6 over Heimdalmyra i øst og Heimdalshallen med tilhørende utomhusarealer i vest. E6 er lagt i en ca. 5 meter dyp skjæring gjennom området, og skråningen ned mot Heimdalshallen er i stor grad antatt å være naturlig. Historiske flyfoto antyder at det på 1940-tallet var et massetak her, og at dette i løpet av det etterfølgende 10-året ble gjenfylt.

Terrenget på eiendommen er tilnærmet flatt og ligger på ca. kt. 161 – 162.



> **Figur 3:** Utsnitt fra topografisk kart over området. www.norgeskart.no. Vestre Rosten 9 er markert med rød sirkel

4 MYNDIGHETSKRAV

Geotekniske prosjektering for tiltaket er underlagt følgende regelverk:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner» [1]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler» [2]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning» [3]
- TEK17, «Veiledning om tekniske krav til byggverk» [4]
- SAK10, «Veiledning om byggesak» [5]
- NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [6].

I tillegg er Statens vegvesens håndbok V220 [7] benyttet som referanse.

4.1 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

4.1.1 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*». Tiltaket plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «*konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold*».

4.1.2 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. Tiltaket vurderes å falle inn under kategorien «*Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 1**.

4.1.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

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 prosjekteringskontrollklasse til **PKK1** og utførelseskontrollklasse til **UKK1** hvor det for begge kun kreves egenkontroll.

4.1.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

Tiltaket vurderes å kunne plasseres i **tiltaksklasse 1**.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 1 er det ikke krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

4.1.5 Grunntype og seismisk klasse

Byggverk klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

Det planlagte tiltaket anbefales plassert i kategorien «Småhus, rekkehus, mindre lagerhus» og settes derfor i **seismisk klasse I**. For byggverk i seismisk klasse I er det ikke krav om seismisk dimensjonering. **Dimensjonering for seismiske laster kan derfor utelates.**

4.1.6 Flom- og skredfare

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

Skred

Eiendommen ligger ikke innenfor eller i utløpet for aktsomhetsområder for noen typer skred.

Flom

Eiendommen ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for flom, og det er ikke bekker eller vassdrag som kan forårsake vedvarende flom på eiendommen.

5 GEOTEKNISK VURDERING

De nye byggene skal ha 2,5 etasjer over ei plate på mark med ok. gulv på kt. 161,4. Terrengnivå ligger i dag på ca. kt. 161 – 162, og ok. gulv ligger omtrent i samme nivå som dagens terreng. Det er registrert sand og grus i grunnen. Med de registrerte massene av grov antatt permeabel sand og grus antas grunnvannstanden å ligge dypere enn gravenivå.

Dagens bygg på eiendommen skal rives. Dette bygget har kjeller under terrengnivå, og fotavtrykket til de nye byggene overlapper delvis med det gamle, se vedlegg 1. Utomhus, inkludert parkering, carporter og avfallsanlegg, overlapper i stor grad kjelleren for dagens bolig.

Følgende geotekniske problemstillinger vil være aktuelle og må vurderes nærmere:

- Riving av dagens bolig og etablering av underlag for nytt bygg og utomhus
- Fundamentering av bygget, dimensjonerende bæreevne og mulige setninger

5.1 Riving og etablering av underlag for nytt bygg og utomhus

De nye byggene skal etableres over plate på mark med ok. på kt. 161,4, dvs. omtrent i samme nivå som dagens terreng på eiendommen. Det antas at utomhus skal etableres omtrent i samme nivå som dagens terreng. Dagens bolig har kjeller under terreng som delvis overlapper fotavtrykk til det to nye byggene, men overlapper i større grad utomhusanlegget som ligger på nordsiden av byggene.

Dette innebærer at kjelleren må gjenfylles etter at bygg- og kjellerkonstruksjon er revet. Dvs. at en knuser ned og fjerner all betong, rensker bort alle innfylte og ikke mineralske masser fra den gjenstående gropa, og deretter tilbakefyller kvalitetsmasser av sprengstein utlagt lagvis og komprimert som «normal komprimering» iht. NS 3458. Kvalitetsfyllinga anlegges opp til uk. fundamenter og gulv, samt opp til uk. for oppbygning av utomhusarealer. Mellom originale masser og kvalitetsmasser legges det fiberduk minimum klasse 3 for separasjon.

5.2 Fundamentering

Det nye bygget kan fundamenteres direkte i de grove sand- og grusmassene og på kvalitetsfylling. Det må etableres et avrettingslag og kapillærbrytende sjikt med tykkelse 0,2 – 0,3 m som settes i kontakt med dreneringen omkring bygget.

Det er utført en generell bæreevneberegning for banketter og punktfundamenter. Følgende styrkeparametere for de stedlige massene legges til grunn:

Friksjon, $\tan \phi = 0,7$ ($\phi = 35^\circ$)
Attraksjon $a = 5$ kPa

Drenering er forutsatt anlagt ned til minimum uk. fundament, og det er forutsatt en overdekning på minst 0,5 meter med mineralske, «*tunge*» masser over uk. fundament. Dvs. med fratrekk for evt. isolasjon under gulv på grunn (Iht. avklaring med RIB). Materialfaktor er $\gamma_m = 1,25$ iht. ref. [2], og det er tatt høyde for ca. 10 % horisontallast i fundamentenes tverretning i beregningen (ugunstigste retning).

Dette gir en bæreevne på 200 kPa for fundamenter med bredde 1 – 2 meter og 250 kPa for bredde 2 meter og større.

Dersom det forekommer sprang i fundamentnivå må en i disse tilfellene se spesielt på bæresystem og plassering av fundamenter både i plan og høyde for å unngå uheldige påkjenninger på nærliggende kjellervegg eller fundament.

En mer detaljert gjennomgang av fundamentplan med tilhørende lastoppgaver i brudd- og bruksgrense må utføres når slikt grunnlag foreligger.

Med de registrerte grunnforhold av fast til meget fast sand og grus og kvalitetsfylling vurderes at grunnen er lite kompressibel. Eventuelle setninger vil være små og antas forløpe i byggetiden, tilnærmet parallelt med at byggets egenlaster påføres fundamentene.

5.3 Byggekran

Fundamentering av kran på området må vurderes spesielt. Stasjonær kran skal fortrinnsvis fundamenteres på pukkpute utlagt under omkringliggende terrengnivå. Kran skal plasseres i tilstrekkelig god avstand til graveskrånninger, og fortrinnsvis nede i gropa, i nivå med graveplanum.

Mobil kran må ha oppstilling som gir tilfredsstillende fundamentering og stabilitet. En må se spesielt på områder hvor en har mobil kranoppstilling i byggefasen, utenfor og tett inntil kjellervegg. Dette kan medføre behov for en lokal forsterkning hvor en f.eks. utfører veggen som en støttemur med økt bankettbredde slik at veggen har tilstrekkelig kapasitet for tilleggstrykket der kran planlegges oppstilt.

En mer detaljert vurdering av kranfundament kan utføres når både krantype og dimensjonerende kranlaster kan framlegges for geotekniker.

5.4 Generelt

En må generelt påregne at det kan forekomme lokale variasjoner i grunnforholdene og at en må utføre de nødvendige tilpasninger til disse.

Ved eventuelt vinterarbeid må det sørges for tilstrekkelig frostsikring av grunnen under og bak alle konstruksjoner. Underlaget for alle fundamenter og eventuelle andre konstruksjoner må være snø- og isfritt, og det må benyttes fyllmasser som ikke er frosset eller inneholder snø eller is.

6 VIDERE ARBEIDER

Geotekniker må varsles i god tid før oppstart av arbeidet slik at en kan gi innspill til gjennomføringen, og befare og inspisere den gjenstående gropa etter kjelleren når arbeidet er igangsatt.

Ferdig utarbeidet fundamentplan med tilhørende lastoppgaver i brudd- og bruksgrense må oversendes for kontroll av bæreevne og setninger når dette foreligger.

7 REFERANSER

- [1] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurokode 0)
- [2] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2020 (Eurokode 7)
- [3] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2014 (Eurokode 8)
- [4] TEK 17: Veiledning om tekniske krav til byggverk
- [5] SAK 10: Veiledning om byggesak
- [6] NVEs veileder 1/2019, «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*»
- [7] Statens Vegvesen, «Håndbok V220,» 2018

8 VEDLEGG

- 1 Tegningsgrunnlag mottatt fra ARK/Oppdragsgiver

9 INNSPILL TIL KONTROLLPLAN

> **Tabell 1: Innspill til kontrollpunkter for entreprenørs kontrollplan.**

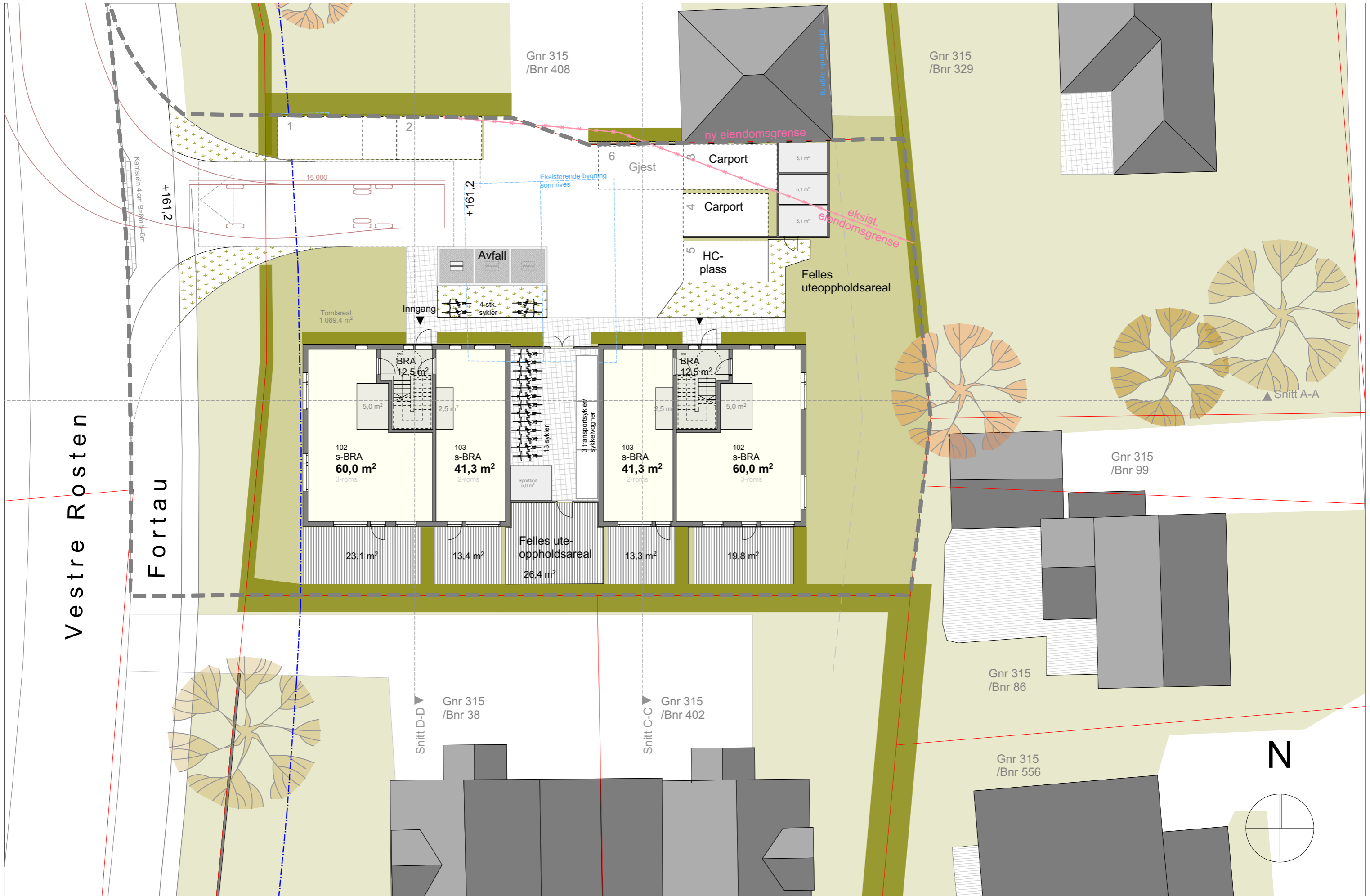
Kontrollpunkt	Formål med kontroll	Kontrollfrekvens/ Ansvar	Kontrollform	Toleranser	Dokumentasjon	
1	Generelt					
1.1	Lagring av masser og anleggsmateriell.	Det kan utføres mellomlagring av masser på tomte, men det skal ikke lagres ved topp av graveskråning slik at utilsiktede tilleggsbelastninger oppstår.	Daglig <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering	-	Loggbok, sjekklister etc.
1.2	Integritet av graveskråninger/bergskjæringer	Holde oppsyn med erosjon og evt. nedfall fra graveskråninger/bergskjæringer for å kunne iverksette tiltak ved behov.	Daglig <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering, bilder	-	Loggbok, sjekklister, bilder etc.
1.3	Oppsprekking i eller ved topp av graveskråninger	Holde oppsyn med evt. oppsprekking bak og i graveskråning for å kunne identifisere eventuelle større glidninger tidlig og iverksette tiltak ved behov	Daglig <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering, bilder	-	Loggbok, sjekklister, bilder etc.
2	Utgraving					
2.1	Posisjon av kabler / ledninger / andre installasjoner i grunnen	Sikre at ledningene ikke påvirkes ugunstig og pådrar seg skader som følge av grave- og fyllingsarbeid.	Før oppstart <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering		Sjekklister, påvisning/markering

Kontrollpunkt		Formål med kontroll	Kontrollfrekvens/ Ansvar	Kontrollform	Toleranser	Dokumentasjon
2.2	Helning skjærings/fyllingsfront som prosjektert	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Ved utgraving og sprengning <i>Entreprenør</i>	Helningsmal/ avvik fra digital gravemodell	+/- 150 mm (NS 3420)	Sjekklister
2.3	Lagdeling og variasjon i grunnforhold	Grunnlag for justering av prosjektert løsning underveis	Kontinuerlig under utgraving <i>Entreprenør + RIG</i>	Visuell vurdering	Verifisere overgang til originale mineralske løsmasser	Bilder, loggbok mm.
2.4	Nivå graveplanum	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Ved utgraving <i>Entreprenør</i>	GPS/ Nivellement	+/- 100 mm (NS 3420)	Sjekklister
2.5	Kontroll av GPS ifm. maskinstyring	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Under graving, hver 3. time <i>Entreprenør</i>	Sjekk mot fastpunkt / Nivellement	+/- 20 mm	
3	Masseutskiftning					
3.1	Rensk av traubunn	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Ved etablering <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering	Overgang til originale mineralske masser	Sjekklister
3.2	Komprimering av masser	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Ved etablering <i>Entreprenør</i>	Lagtykkelser og komprimeringsdata	Iht. NS 3458	Sjekklister
3.3	Fiberduk	Sikre konsistens med prosjektert løsning	Ved etablering <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering	-	Verifikasjon, foto
4	Tilførte masser					

Kontrollpunkt		Formål med kontroll	Kontrollfrekvens/ Ansvar	Kontrollform	Toleranser	Dokumentasjon
4.1	Komprimering iht. prosedyre	Redusere omfanget av setninger i tilfylte masser	Ved utførelse <i>Entreprenør</i>	Verifikasjon	-	Sjekklistor, bilder
4.2	Kontroll ved mottak av masser	Verifisere at det er mottatt riktig fraksjon, og at den har de ønskede egenskapene.	Ved mottak <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering	-	Sjekklistor, bilder
4.3	Kontroll tildekkingsiltak vinter	Unngå snøtilblanding og påfølgende setninger i oppfylte masser ved tining	Daglig i vinterperioder <i>Entreprenør</i>	Visuell vurdering	-	Sjekklistor, bilder



VEDLEGG 1





Vestre Rosten



Vestre Rosten

201
s-BRA
34,5 m²
5-roms

202
s-BRA
20,2 m²
3-4-roms

202
s-BRA
20,2 m²
3-4-roms

201
s-BRA
34,5 m²
5-roms

3,3 m²

3,3 m²

3,3 m²

3,3 m²

Snitt D-D

Snitt C-C

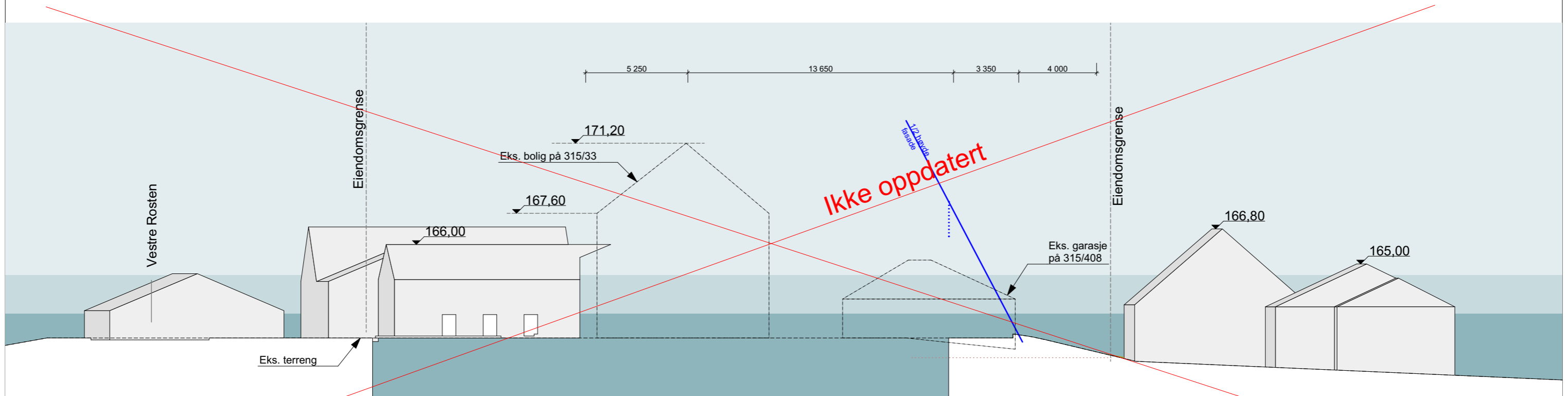
▲ Snitt A-A

N



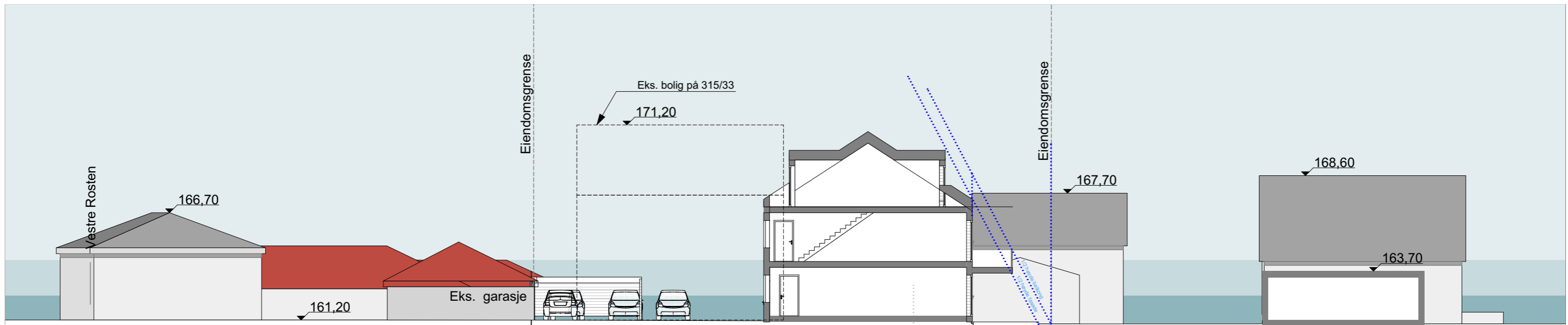


Snitt A-A

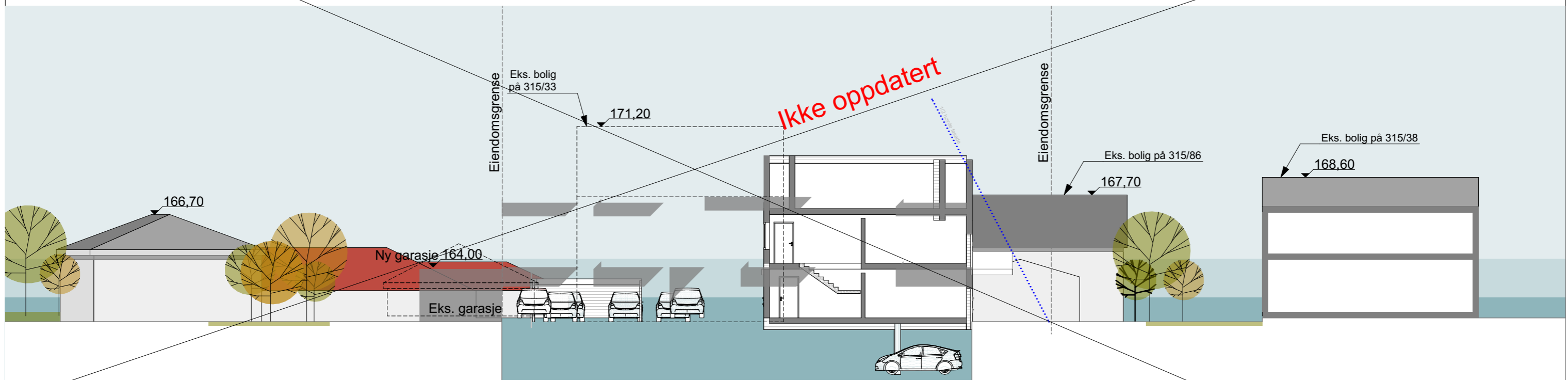


Foreløpig
tegning

Snitt B-B



Snitt C-C



Foreløpig
tegning

Snitt D-D