

Oppdragsnr.	Oppdragsnavn:	
14084	Leirbruvegen 1 og 3, Trondheim	
Notat nr.:	Notatdato:	Utarbeidet av:
Notat nr. 001	26.09.2023	Per Arne Wangen
Dokument nr.	Revisjon:	Kontrollert av:
14084-OO-RIG-N-001	00	Eivind Rørvik Solum

Sak:

LEIRBRUVEGEN 1 OG 3, TRONDHEIM – GEOTEKNISK VURDERING

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Granåsen Bygg AS	Johnny Sørgård (johnny@kencha.no)	X	
Voll Arkitekter AS	Torstein Strand (torstein@vollark.no)		X

SAMMENDRAG


Granåsen Bygg AS utarbeider en detaljreguleringsplan for eiendommene Leirbruvegen 1 og 3, gnr./bnr. 105/128, i Trondheim kommune. Dagens bebyggelse på eiendommen er revet og det foreslås oppført et nytt boligbygg i to etasjer over ei plate på mark. Det er vist 4 leiligheter i hver etasje og for øvrig et garasjebygg i tilknytning til boligbygget.

Dr.techn. Olav Olsen AS (OO) er engasjert for å utføre en vurdering av geotekniske forhold i tilknytning til planarbeidet og som grunnlag for et forprosjekt. Den geotekniske vurderingen tar utgangspunkt i foreliggende informasjon om grunnforhold, herunder tidligere grunnundersøkelser utført omkring planområdet. I tillegg er det lagt vekt på erfaring fra tilsvarende utbygginger som er utført i nærområdet.

Planområdet ligger på en lokal og svak forhøyning med terrengnivå på ca. kt. 176 – 177. Planområdet grenser mot Leirbruvegen i vest, Brannhaugen i sør, eiendommen Brannhaugen 2 i øst, og Leirbruvegen 5 i nord. Tilstøtende terreng er svakt fallende i retning øst, sør og vest, men ligger forholdsvis flatt i retning mot nord. På motsatt siden av Byåsveien faller terrenget ned mot Leirelva. Det er en forholdsvis bratt bergskåning mellom elveløpet og Byåsveien.

De undersøkelser som er utført i området viser generelt at det er/var begrenset torvmektig over løsmasser/berg på området, og at en lokalt omkring planområdet kan ha løsmassemektighet på inntil ca. 3 – 4 meter over berg. Det er ikke angitt hvilke typer løsmasser en har registrert, men ut ifra erfaringer fra området antas at dette kan være fløssberg/forvitret berg eller fast moreneaktig silt og/eller leire.

Det ble gjennomført en befaring på planområdet den 24.09.2023 hvor det ble registrert bart berg helt opp i terrengoverflate sør på planområdet.



Det skal etableres en beskjeden byggegrop og masseuttak kan utføres ved graving og/eller sprengning. Bygget kan direktefundamenteres på avrettet berg og/eller kvalitetsfylling over berg, og en må være forberedt på å tilpasse løsningen på stedet, underveis i utførelsen.

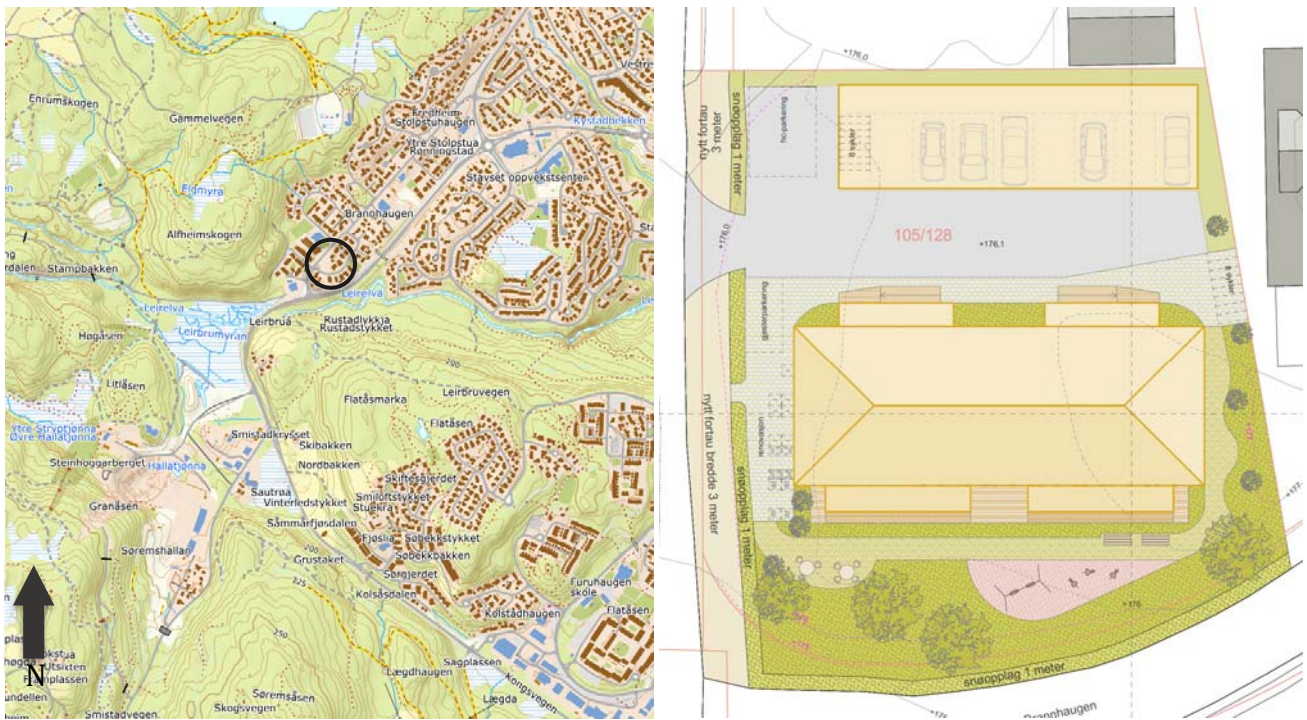
Forutsatt at tiltaket gjennomføres iht. de retningslinjer som er gitt i dette notatet kan tiltaket utføres som planlagt.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	- 4 -
2	Topografi.....	- 4 -
3	Grunnforhold.....	- 5 -
4	Krav til geoteknisk prosjektering.....	- 6 -
5	Geoteknisk vurdering.....	- 8 -
6	Konklusjon.....	- 10 -
7	Vedlegg.....	- 10 -
8	Referanser.....	- 10 -

1 INNLEDNING

Granåsen Bygg AS utarbeider en detaljreguleringsplan for eiendommene Leirbruvegen 1 og 3, gnr./bnr. 105/128, i Trondheim kommune. Mottatt tegningsgrunnlag er vist i vedlegg 1. Planområdets plassering og et utsnitt fra foreslått bebyggelsesplan er vist i figur 1. Dagens bebyggelse på eiendommen er revet og det foreslås oppført et nytt boligbygg i to etasjer over ei plate på mark. Det er vist 4 leiligheter i hver etasje og for øvrig et garasjebygg i tilknytning til boligbygget.



➤ **Figur 1:** Planområdets plassering, www.norgeskart.no, og utsnitt fra situasjonsplan, tegning A10-3, 28.04.2023

Dr.techn. Olav Olsen AS (OO) er engasjert for å utføre en vurdering av geotekniske forhold i tilknytning til planarbeidet og som grunnlag for et forprosjekt.

Den geotekniske vurderingen tar utgangspunkt i foreliggende informasjon om grunnforhold, herunder tidligere grunnundersøkelser utført omkring planområdet. I tillegg er det lagt vekt på erfaring fra tilsvarende utbygginger som er utført i nrområdet.

2 TOPOGRAFI

Planområdet ligger på en lokal og svak forhøyning med terrengnivå på ca. kt. 176 – 177. Planområdet grenser mot Leirbruvegen i vest, Brannhaugen i sør, eiendommen Brannhaugen 2 i øst, og Leirbruvegen 5 i nord. Tilstøtende terreng er svakt fallende i retning øst, sør og vest, men ligger forholdsvis flatt i retning mot nord. På motsatt siden av Byåsveien faller terrenget ned mot Leirelva. Det er en forholdsvis bratt bergskåning mellom elveløpet og Byåsveien.

Det er lokale partier hvor en har oppstikkende bart berg i området. Blant annet i søndre del av planområdet, og ut mot Byåsveien i sørøst. Berget kan i all hovedsak karakteriseres som forvitret fløssberg.

Utvalgte, historiske flyfoto fra området (1987 og 2019) er vist i figur 2. Boligen som stod på planområdet, og som nå er revet, var våningshuset på det opprinnelige gårdsbruket som stod på eiendommen. Utbygging av boliger på naboeiendommene ble utført på siste del av 1980-tallet, samtidig med at Byåsveien ble opparbeidet. Ut ifra dette

antas at terrenget omkring planområdet er endret i beskjeden grad fra den gang det var gårdsdrift her og frem til i dag. Hvorvidt det er utført noe oppfylling eller utgraving innenfor tilstøtende eiendommer er ikke tydelig, og kan ikke utelukkes.

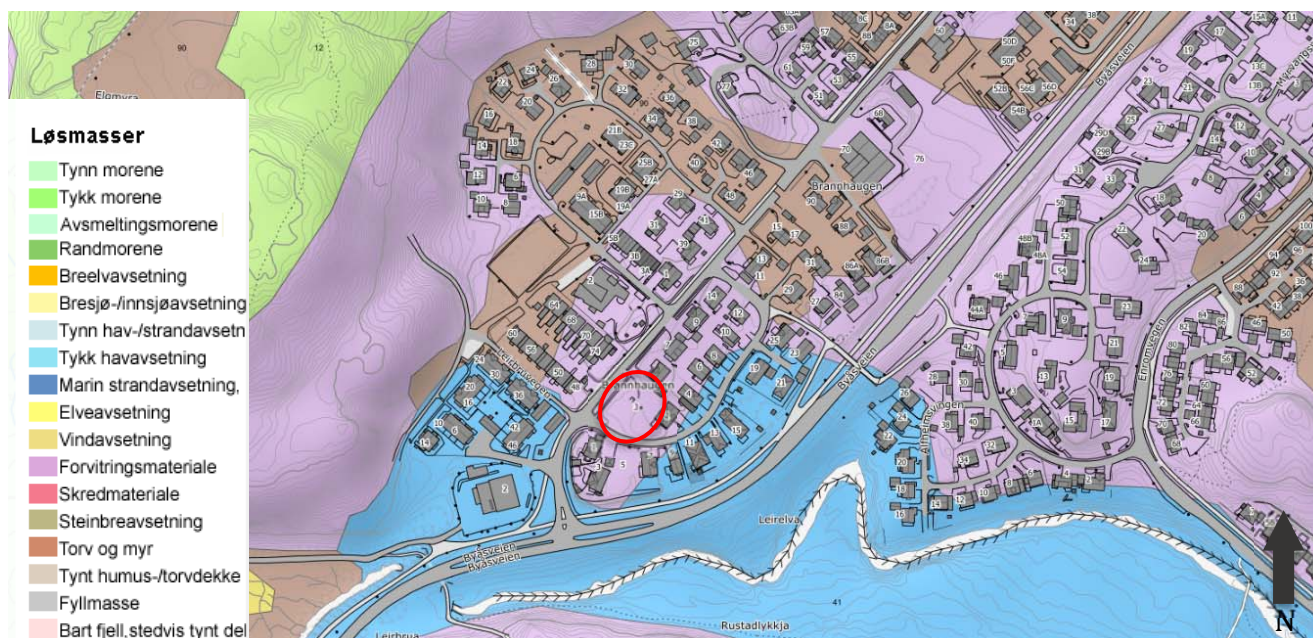


> **Figur 2:** Utsnitt fra flyfoto, www.norgebilder.no, fra henholdsvis 1987 og 2019

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Kvartærgeologisk kart

Et utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart er vist i figur 3.



> **Figur 3:** Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart, www.ngu.no. Tiltaksområdet er markert i rødt

Kartet angir at løsmassene i de øvre løsmassesjikt på planområdet består av forvittringsmateriale, og at en har tilstøtende forekomst av hav- og fjordavsetninger, særlig i sør, langs Leirelva. Mot nord er det angitt torv og myr, men det antas at mye av torva/myra er fjernet i forbindelse med at det er bygget boliger og infrastruktur i området.

Eiendommen ligger omkring den marine grense, som er registrert på ca. kt. 170 – 180 i Trondheimsområdet.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

Ifølge Trondheim kommunes kartløsning på nett er det tidligere utført enkelte geotekniske grunnundersøkelser omkring planområdet. En sammenstilling av relevante undersøkelser er gitt i tabell 1.

> **Tabell 1:** Relevante grunnundersøkelser utført omkring planområdet

Rapport nr.	Tittel	Utført av	Dato
R.182	Odd Husbys veg	Trondheim kommune	21.07.1970
R.882	Brandhaugen m.fl. Torvdybdemålinger	Trondheim kommune	03.09.1992
R.970-2	Nils Uhlin Hansens veg	Trondheim kommune	29.04.1996

De undersøkelser som er utført i området viser generelt at det er/var begrenset torvmektig over løsmasser/berg på området, og at en lokalt omkring planområdet kan ha løsmassemekthet på inntil ca. 3 – 4 meter over berg. Det er ikke angitt hvilke typer løsmasser en har registrert, men ut ifra erfaringer fra området antas at dette kan være fløssberg/forvitret berg eller fast moreneaktig silt og/eller leire.

Det ble gjennomført en befaring på planområdet den 24.09.2023 hvor det ble registrert bart berg helt opp i terrengoverflate sør på planområdet.

Det er ikke utført poretrykkmålinger i området som kan utgjøre grunnlag for å tolke og anta en grunnvannstand.

4 KRAV TIL GEOTEKNISK PROSJEKTERING

4.1 Regelverk

Det skisserte tiltaket innenfor planområdet er underlagt følgende regelverk:

- > Plan- og bygningsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksforskriften (SAK10)
- > Arbeidsmiljøloven (AML) med byggherreforskriften

Byggesaksforskriftens veiledning angir at forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt for konstruksjoner dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard/Eurokoder. Følgelig vil geoteknisk prosjektering basere seg på Eurokodesystemet (NS-EN) for å tilfredsstille de lovpålagte kravene til konstruksjonssikkerhet.

Følgende prosjekteringsstandarder vurderes som relevante for geoteknisk prosjektering av tiltak på planområdet:

- > 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]

Behov for å benytte ytterligere prosjekteringsstandarder og/eller bransjeveiledninger fra Norsk Geoteknisk Forening vil vurderes fortløpende.

4.2 Klassifisering

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

4.2.2 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. Grunn- og fundamenteringsarbeider for tiltaket vurderes å falle inn under kategorien «*Kontor, forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg osv.*». Tiltaket plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

4.2.3 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 kontrollklasse for prosjekteringen til **PKK2** og kontrollklasse for utførelsen til **UKK2**, hvor det for begge kreves egen-, intern systematisk og utvidet kontroll.

Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK2 kan, ifølge NA.A1 (903.4), begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

Utvidet kontroll i utførelseskontrollklasse UKK2 skal, ifølge NA.A1 (904.4), bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket.

4.2.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

Grave- og fundamenteringsarbeidene vurderes å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3 skal det utføres uavhengig kontroll både av prosjektering og utførelse.

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

4.2.5 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.

Den planlagte utbyggingen anbefales plassert i kategorien «*Kontorer, forretningsbygg og boligbygg*» og settes derfor i seismisk klasse 2 med seismisk faktor $\gamma_1 = 1,0$. Med bakgrunn i de utførte grunnundersøkelsene som er utført omkring planområdet, klassifiseres grunnforholdene til grunntype A, iht. ref. [3] tabell NA.3.1. Dette er en forhåndsdefinert grunntype definert som «*Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten*» For grunntype A settes forsterkningsfaktor $S = 1,0$ iht. Eurokode 8, tabell NA.3.3.

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon for Trondheim er $a_{gR} = 0,25 \text{ m/s}^2$. Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir da $a_{gR} \cdot S = \gamma_I \cdot a_{gR} \cdot S = 1,0 \cdot 0,25 \text{ m/s}^2 \cdot 1,0 = 0,25 \text{ m/s}^2$. I henhold til EC 8 NA.3.2.1(5) kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 utelates dersom $a_{gS} \leq 0,5 \text{ m/s}^2$. **Følgelig kan dimensjonering for seismisk belastning utelates.**

4.3 Krav til sikkerhet

4.3.1 Områdestabilitet

Det er ikke relevant å utføre noen nærmere utredning av områdestabilitetsmessige forhold iht. NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. [4], da det ikke er registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale på eller i nærheten av planområdet.

4.3.2 Lokalstabilitet

Krav til tilstrekkelig lokal stabilitet for tiltaket skal også være oppfylt. Følgende krav til sikkerhet gjelder for stabilitet iht. Eurokode 7 (NS-EN 1997-1:2004+NA2020, «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler») [2]:

$$\begin{aligned} F_{cu} &\geq 1,4 \text{ i en totalspenningsanalyse, og} \\ F_{c\phi} &\geq 1,25 \text{ i en effektivspenningsanalyse} \end{aligned}$$

5 GEOTEKNISK VURDERING

Den skisserte utbyggingen på planområdet består av et boligbygg i to etasjer over ei plate på mark. Det er vist 4 leiligheter i hver etasje og et tilhørende garasjebygg nord på planområdet. Ok. golv i boligbygget og garasjebygget er i tegningsgrunnlaget vist omtrent samme nivå som dagens terreng på planområdet.

Følgende geotekniske problemstillinger er relevante i forbindelse med tiltaket:

- Etablering av byggegrop
- Fundamentering av nytt bygg
- Byggekran
- Anleggstekniske forhold

5.1 Etablering av byggegrop

Med ok. golv i omtrent samme nivå som dagens terreng på eiendommen vil det være beskjedent behov for å gjøre utgravinger/masseuttak utover å planere og tilrettelegge for fundamenteringen. Det legges til grunn for vurderingen at en kan etablere byggegropa med åpen graveskråning/bergskjæringer, uten behov for oppstøtting eller tilsvarende. Graveskråninger kan som et utgangspunkt anlegges med helning 1:1,5.

Grunnvannstanden er ikke registrert, men ut ifra topografi og grunnforhold i området er det rimelig å anta at grunnvannstanden ligger noe dypere enn gravenivå for fundamenter.

5.2 Fundamentering

Byggene ventes å være forholdsvis lette konstruksjoner uten betydelige laster utover egenlast og snølast. Det er i hovedsak registrert bart berg i de nye byggenes fotavtrykk, og de kan direktefundamenteres på avrettet berg, ev. dels på avrettet berg og kvalitetsfylling over berg. Dersom fundamentene ligger delvis over berg og løsmasser skal berget løsgjøres ved undersprengning minst 0,5 meter under fundamentnivå og det etableres ei komprimert pute av kvalitetsmasser mellom bergoverflaten og uk. fundament. Der en har løsmasser skal den øvre halve meteren av

løsmassene masseutskiftes med tilsvarende kvalitetsfylling. En må være forberedt på å tilpasse løsningen til forholdene på stedet og beskaffenheten til løsmassene. Geotekniker må involveres i slikt tilfelle.

Forutsatt fundamentering på avrettet berg og eller kvalitetsfylling over berg er bæreevnen for denne typen bygg meget god. En kan benytte en bæreevne på 200 kPa for fundamenter med bredde 0,6 – 1,0 meter, og 250 kPa for fundamenter med bredde 1 meter og større.

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. 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).

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

En må underveis i uttaket av masser for opparbeidelse av fundamenter og gulvplate verifisere at de stedlige massene/berget er som forutsatt her, og at en ikke har fyllmasser av uegnet beskaffenhet og kvalitet. Dersom det viser seg nødvendig å etablere fylling og/eller masseutskifte må dette utføres ved bruk av kvalitetsmasser av sprenget stein utlagt lagvis og komprimert iht. NS 3458.

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 graveskråninger/bergskjæringer, 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.

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

5.4 Anleggsteknisk forhold

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

Dersom en påtreffer andre grunnforhold enn de som er beskrevet her må geotekniker kontaktes for å beslutte korrigerende tiltak.

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.

En må ved utførelse av masseuttak ved sprenghug og/eller pigging utføre nødvendige tilstandsregistreringer på nabobygg og utføre rystelsesmålinger underveis i arbeidet.

Geotekniker skal varsles i god tid før oppstart slik at en kan kontrollere at forutsetningene lagt til grunn her er riktige.

6 KONKLUSJON

Forutsatt at tiltaket gjennomføres iht. de retningslinjer som er gitt i dette notatet kan tiltaket utføres som planlagt.

7 VEDLEGG

1 Tegningsgrunnlag

8 REFERANSER

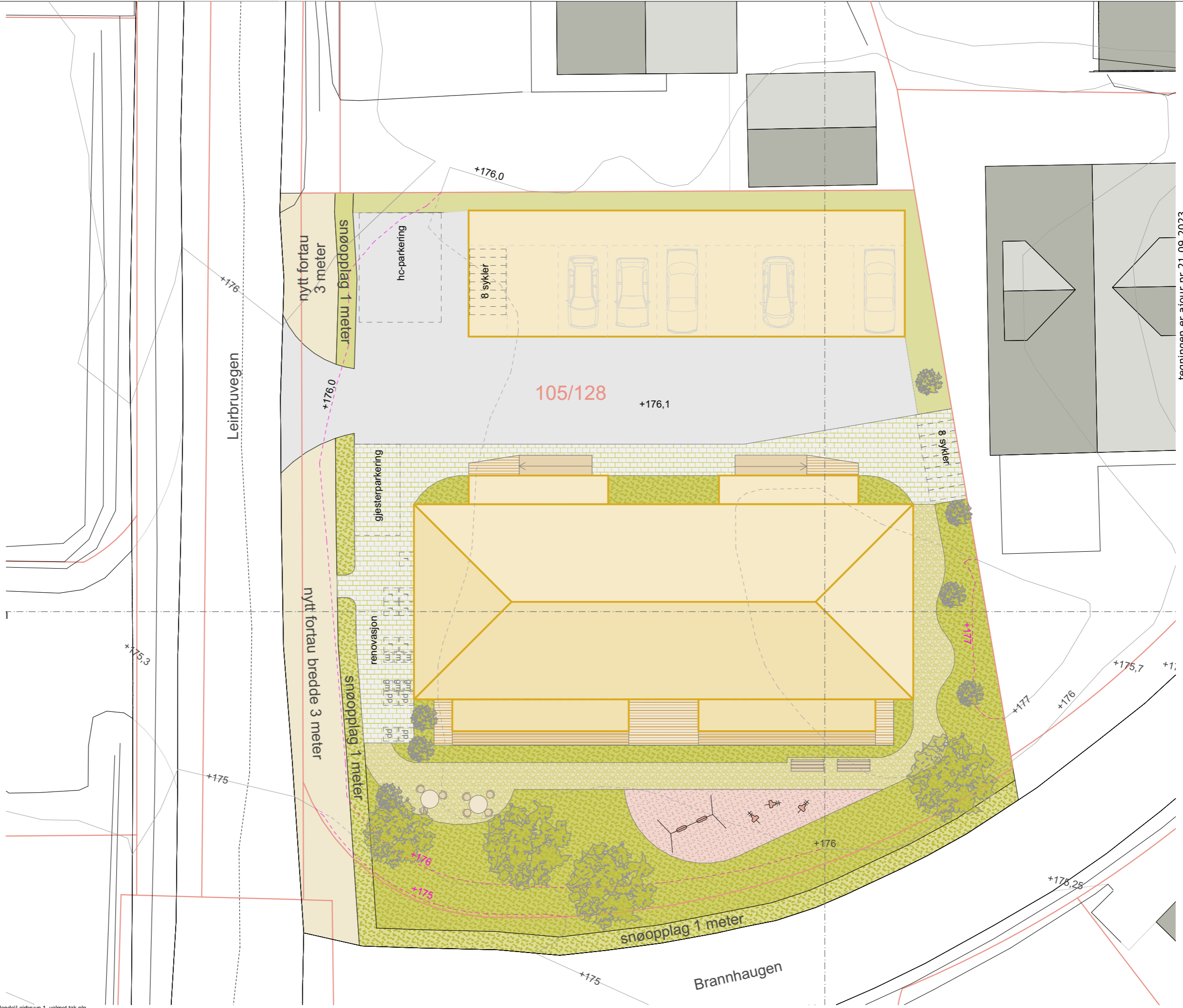
- [1] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurokode 0)
- [2] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2020 (Eurokode 7)
- [3] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2021 (Eurokode 8)
- [4] NVE veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*»



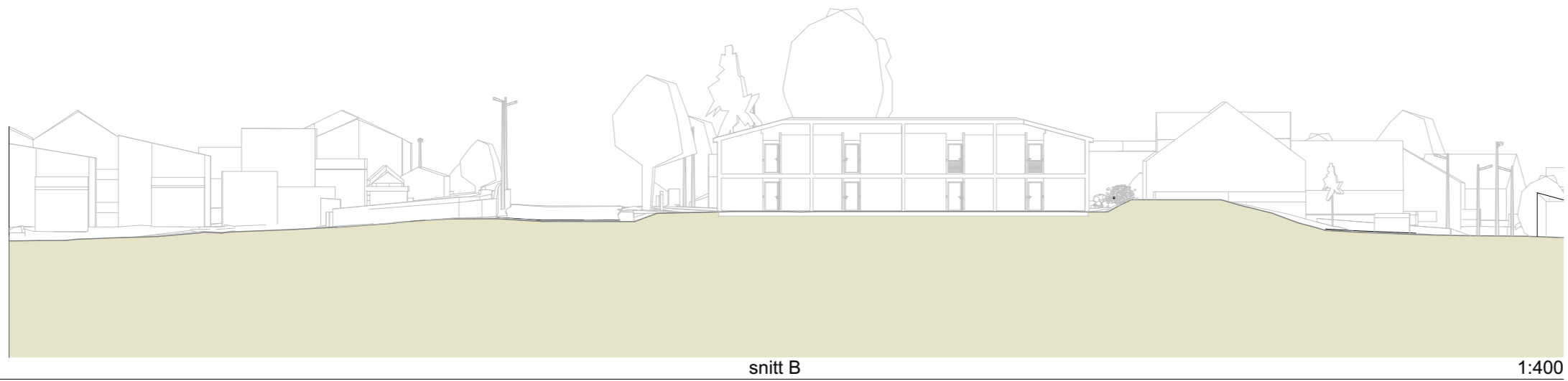
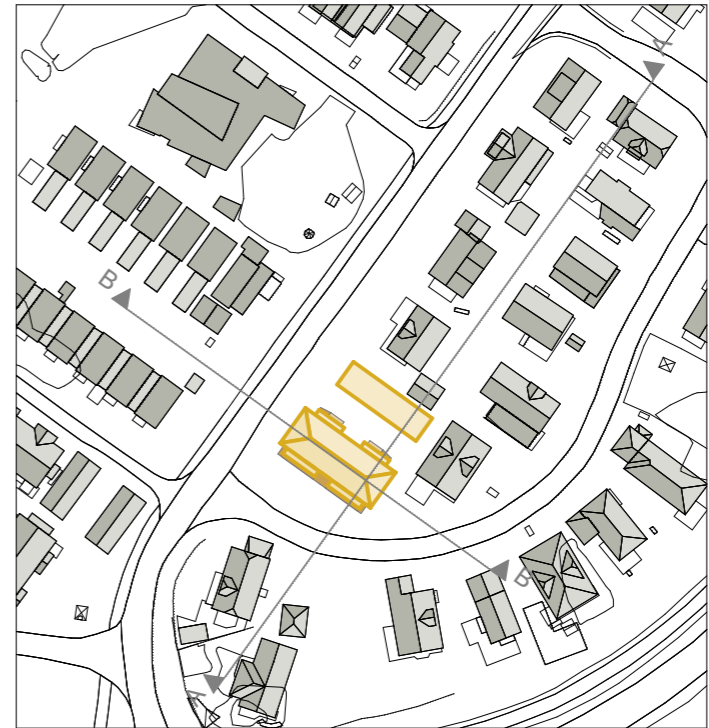
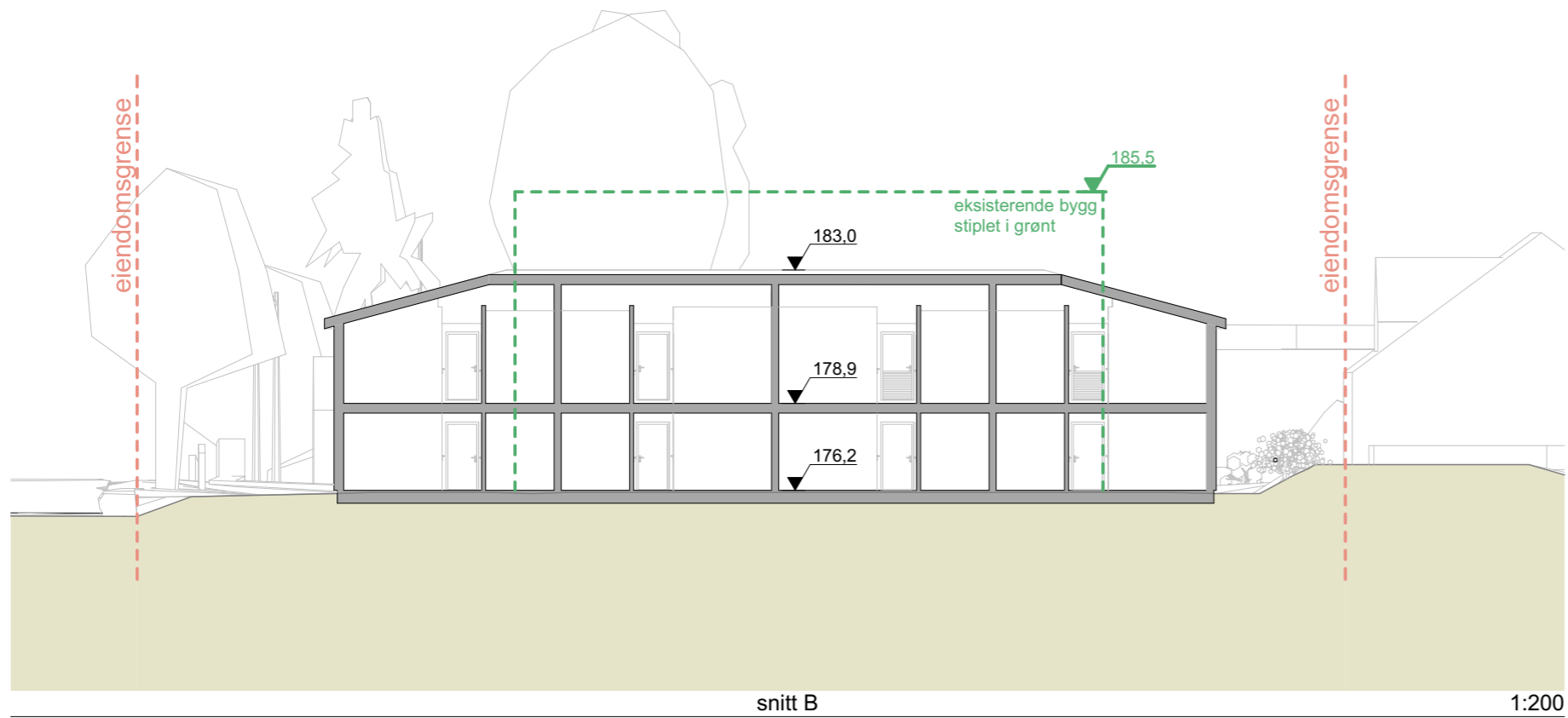
VEDLEGG 1



gateopprikk Leirbruvn

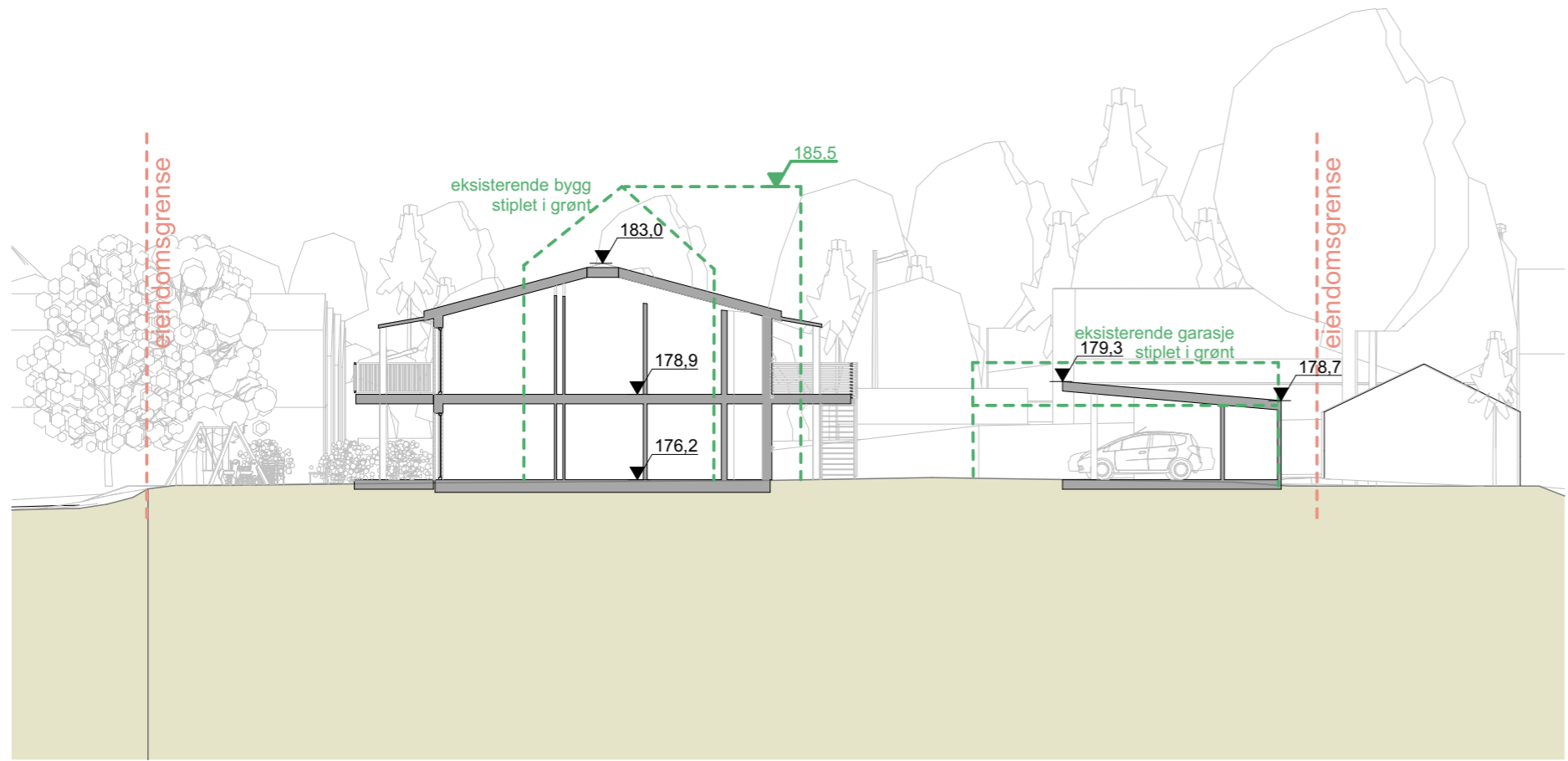


tegning	A10-2	tegningen er ajour pr 21.09.2023
innhold	Utomhusplan	tegnet av
		RNS
		sjaksbehandler
		RNS
		dato
		1:200
		målestokk
		rev. dato
		rev.
		fase



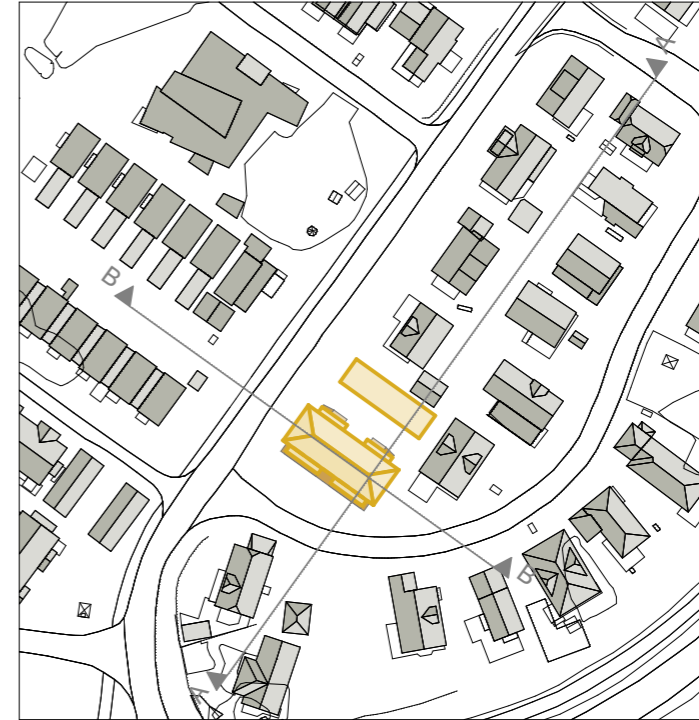
tegningen er ajour pr 25.09.2023

tegning	A30-2	tegnet av	RNS	fase	rev.
dato		målestokk	1:200, 1:400	saksbehandler	rev.dat
innhold	Snitt B				



snitt A

1:200



snitt A

1:400

tegningen er ajour pr 25.09.2023

tegning	A30-1	tegnet av	RNS	fase	rev.
dato		målestokk	1:200, 1:400	saksbehandler	rev.dato
innhold	Snitt A	målestokk	1:200, 1:400	saksbehandler	rev.dato

2021-025 Leirbruvegen 1

