

NOTAT

Dato 2018/04/20

Oppdrag **1350027233 Fagertunvegen 3, 5 og 7, Reguleringsplan**
Kunde **Fagertunvegen AS**
Notat nr. **G-not-001 1350027233**
Dato **2018/04/20**
Til **Knut Inge Anvik Johansen** **Fagertunvegen AS**
Fra **Per Arne Wangen** **Rambøll Norge AS**
Kopi **Rasmus Bolvig Hansen** **Voll Arkitekter AS**

Rambøll
Mellomila 79
PB 9420 Sluppen
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

FAGERTUNVEGEN 3, 5 OG 7, REGULERINGSPLAN – GEOTEKNISK VURDERING

1. Bakgrunn

Fagertunvegen AS utarbeider reguleringsplan for eiendommene Fagertunvegen 3, 5 og 7, gnr/bnr 94/136 og 94/137, i Trondheim kommune, heretter kalt planområdet. Det er i dag to boligbygg (enebolig/2-mannsbolig) på planområdet. Disse skal rives. Ny, planlagt bebyggelse er vist på mottatte situasjonsplan, illustrasjoner og terrengsnitt mottatt fra Voll Arkitekter AS, se vedlegg 1. Det er planlagt en utbygging bestående av 4 boligbygg (Bygg A-D), med underliggende, felles P-kjeller under terreng. Det er ikke oppgitt høydenivå for ok. laveste gulv eller andre høydereferanser i det mottatte grunnlaget, men det antas ut i fra grunnlaget at kjeller skal etableres med ca. én etasjehøyde under dagens terrengnivå, bortsett fra i et parti under bygg A, lengst opp mot Byåsveien, hvor det er opp mot to kjelleretasjer under dagens terreng.

Rambøll Norge AS er engasjert for å utføre en geoteknisk vurdering til reguleringsplan basert på foreliggende data om topografi og grunnforhold.

2. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

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».

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 nye leilighetsbygg vurderes å falle under kategorien «*Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.*».

Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

2.1 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 prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **PKK2/UKK2**.

For prosjekteringskontroll iht. standarden gjelder utførelse av grunnleggende egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for både prosjektering og utførelse. Utvidet kontroll i PKK2 og UKK2 begrenses til en kontroll av at egen- og sidemannskontroll er utført.

Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2».

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

Grunntype og seismisk klasse

Bygninger 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.

De planlagte bygg anbefales plassert i kategorien «Kontor, forretningsbygg og boligbygg» og settes derfor i **seismisk klasse 2**.

I henhold til NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) tabell NA.3.1 er grunnforholdene vurdert til **grunntype A** på grunn av at det i hovedsak er registrert liten løsmasseoverdekning i området. Dette er en forhåndsdefinert grunntype definert som «Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten».

I Trondheim er referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon $a_{gR} = 0,8 \cdot a_{g40Hz} = 0,8 \cdot 0,36 = 0,29$. For grunntype A er forsterkningsfaktoren $S = 1,0$ iht. Eurokode 8, tabell NA3.3. Seismisk faktor settes til $\gamma_1 = 1,0$ for seismisk klasse 2 iht. Tabell NA.4(901). Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir dermed for grunntype A: $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot a_{gR} \cdot S = 1,0 \cdot 0,29 \cdot 1,0 = 0,29$.

Grunnens dimensjonerende akselerasjon $a_g \cdot S$ er mindre enn utelatelseskriteriet for lav seismisitet $a_g \cdot S \leq 0,49 \text{ m/s}^2$. **Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.**

Flom- og skredfare

I henhold til TEK10 § 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).

Det er utført en kontroll av alle kartlagte skredtyper i Norges Vassdrags- og Energidirektorats (NVE) karttjeneste på internett, www.skrednet.no, og funnet at det ikke er fare for noen typer skred på den aktuelle eiendommen. Videre er det med bakgrunn i eiendommens beliggenhet vurdert at det ikke er noen fare for at noen elver eller bekker kan forårsake vedvarende flom på tomta.

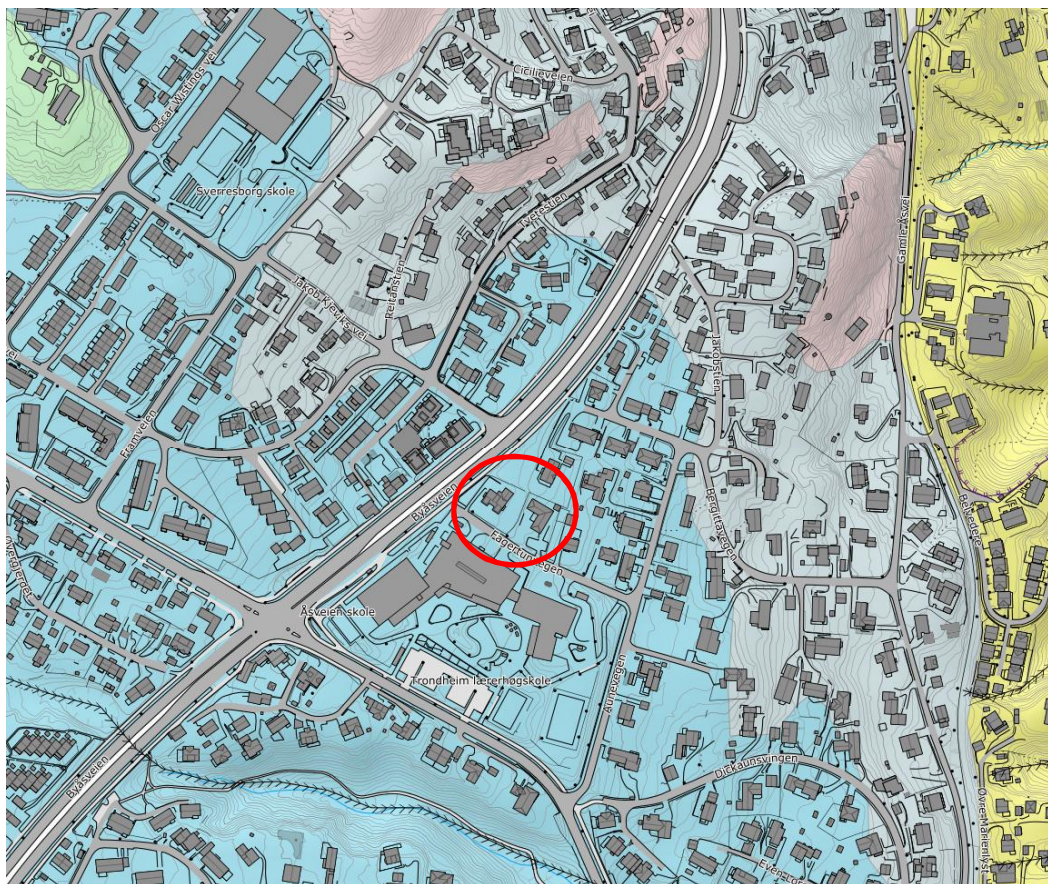
Partialfaktorer og laster

I henhold til Eurokode 7 benyttes dimensjoneringsmetode 3 for den geotekniske prosjekteringen. Det forutsettes da at pelefundamentering ikke benyttes. Fra tabell NA.A.4 gjelder følgende partialfaktorer for jordparametere:

- Friksjonsvinkel $\gamma_{\phi} = 1,25$
- Effektiv kohesjon $\gamma_c = 1,25$
- Udrenert skjærstyrke $\gamma_{cu} = 1,4$

3. Utførte undersøkelser

Et utsnitt fra kvartærgeologisk kart over området er vist i figur 1. Det er der angitt at løsmassene på og omkring planområdet mest sannsynlig består av en tynn til tykk havavsetning.



Figur 1: Utsnitt fra kvartærgeologisk kart over området, www.ngu.no

Det er så langt ikke utført grunnundersøkelser på planområdet. De nærmeste og mest relevante undersøkelsene er utført for en ny VA-trase langs Bergittavegen og ved Åsveien skole. Følgende geotekniske datarapporter er lagt til grunn for en generell vurdering av grunnforholdene i området.

Rapp. nr:	Navn:	Utført av:	Dato:
R.1212	Bergittavegen	Trondheim kommune	13.11.2003
R.1535	Åsveien skole	Trondheim kommune	10.04.2012

I tillegg har Multiconsult AS utført en grunnundersøkelse på eiendommen Byåsveien 120, på motsatt side av Byåsveien for Planområdet, rapport 412196 «Byåsveien 120». Denne har vi ikke tilgang til, men det er utført en kontroll av boredyp i Multiconsult AS sine borpunktene på Trondheim kommunes karttjeneste på internett.

Det er i tillegg sett på gamle flyfoto og foto fra den gangen Byåsveien ble utvidet (fom. ca. 1964 og utover). Det ble den gang gjort betydelige inngrep på de tilstøtende eiendommen, blant disse også eiendommen Fagertunvegen 7, hvor det ble anlagt gang- og sykkelveg inne på de deler av eiendommen som ligger nærmest Byåsveien.

4. Topografi

Terrenget på planområdet har slakt fall i retning øst, fra ca. kt. +104 ved Byåsveien i vest, ned mot kr. +97 ved eiendomsgrensa mot Fagertunvegen 1B i øst, gjennomsnittlig helning er ca. 1:10. Omkringliggende terreng har tilsvarende topografi.

5. Grunnforhold

De eldre, omkringliggende undersøkelser viser at det generelt er grunt til berg og/eller faste masser over berg (tørsskorpeleire, fast leire/morene). Utførte undersøkelser på eiendommen Byåsveien 120 viser boredyp opp mot 6,1 meter lengst mot øst.

6. Vurdering

De planlagte boligbygg skal oppføres over en felles P-kjeller under terreng. Denne skal generelt ligge med ok. gulv i nivå tilsvarende ca. én etasje under dagens terrengnivå, bortsett ifra et mindre parti under bygg A, hvor det skal bygges kjeller med tilnærmet 2 etasjer under dagens terreng. I mottatte grunnlagsdokumenter er det ikke angitt avstander fra bygg ut mot tilstøtende eiendomsgrenser, men det antas at avstanden mot eiendomsgrensene i nord, sør og øst er ca. 4 meter eller mer. Mot vest ligger ny bebyggelse tilnærmet helt inntil gang- og sykkelarealet langs Byåsveien.

Det er så langt ikke utført grunnundersøkelser som grunnlag for en vurdering av utbyggingen, men basert på de nærmeste grunnboringspunkter vurderes at det er stor sannsynlighet for at løsmassemektheten over berg er begrenset, men varierende, og at løsmassene i hovedsak er faste, og består av leire og/eller morene.

En mål i den videre planleggingen ta høyde for noe løsmassemekthet på planområdet og at det kan være nødvendig å anlegge alle graveskrånninger i løsmasser. Det anbefales normalt ikke å anlegge åpne graveskrånninger med helning brattere enn 1:1,5, men at man lokalt og i samråd med geotekniker kan grave brattere dersom dette er nødvendig. Videre mål man ta

høyde for at utgraving nært opp mot Byåsveien må utføres avstivet, da med spunt som på grunn av begrenset løsmassemekting må utføres med bergfordybling i foten og bakforankring med stag ned til og i berg. Det må mht. stagplassering tas hensyn til at det kan ligge eksisterende infrastruktur i bakken langs gang- og sykkelvegen som følger Byåsveien. Dette er ikke kartlagt og kontrollert nå.

Det er sannsynlig at man i fundamentnivå kommer delvis i kontakt berg og løsmasse. Man må i så fall løsgjøre berget ved undersprengning og anlegge en jevn pute av sprengt stein/pukk på minimum 1 meters tykkelse under alle fundamentene. Alternativt kan byggene utføres med fuger slik at evt. differensialsetninger kan tas opp i disse.

7. Videre arbeider

Det er ikke utført geotekniske grunnundersøkelser i denne omgang og utbyggingen er derfor beheftet med noe usikkerhet mht. de opptredende grunnforhold, samt hvilke begrensninger disse medfører.

Følgende arbeider må utføres til/i neste planfase:

- Det må utføres grunnundersøkelser på eiendommen som grunnlag for en mer detaljert geoteknisk vurdering
- Det må avklares hvorvidt man kan utføre graving nært inn mot og inn på naboeiendommer
- Behov for avstivning av byggegropa og evt. konflikter med bakenforliggende infrastruktur i bakken må avklares

8. Konklusjon

Den planlagte utbyggingen vurderes å være gjennomførbar, men det må utføres grunnundersøkelser og mer detaljerte geotekniske vurderinger for å avklare behov for avstivning av byggegropa og tiltak i forbindelse med mulig fundamentering på berg og løsmasser.

Dokumentet er utarbeidet av:


Per Arne Wangen
Sivilingeniør geoteknikk

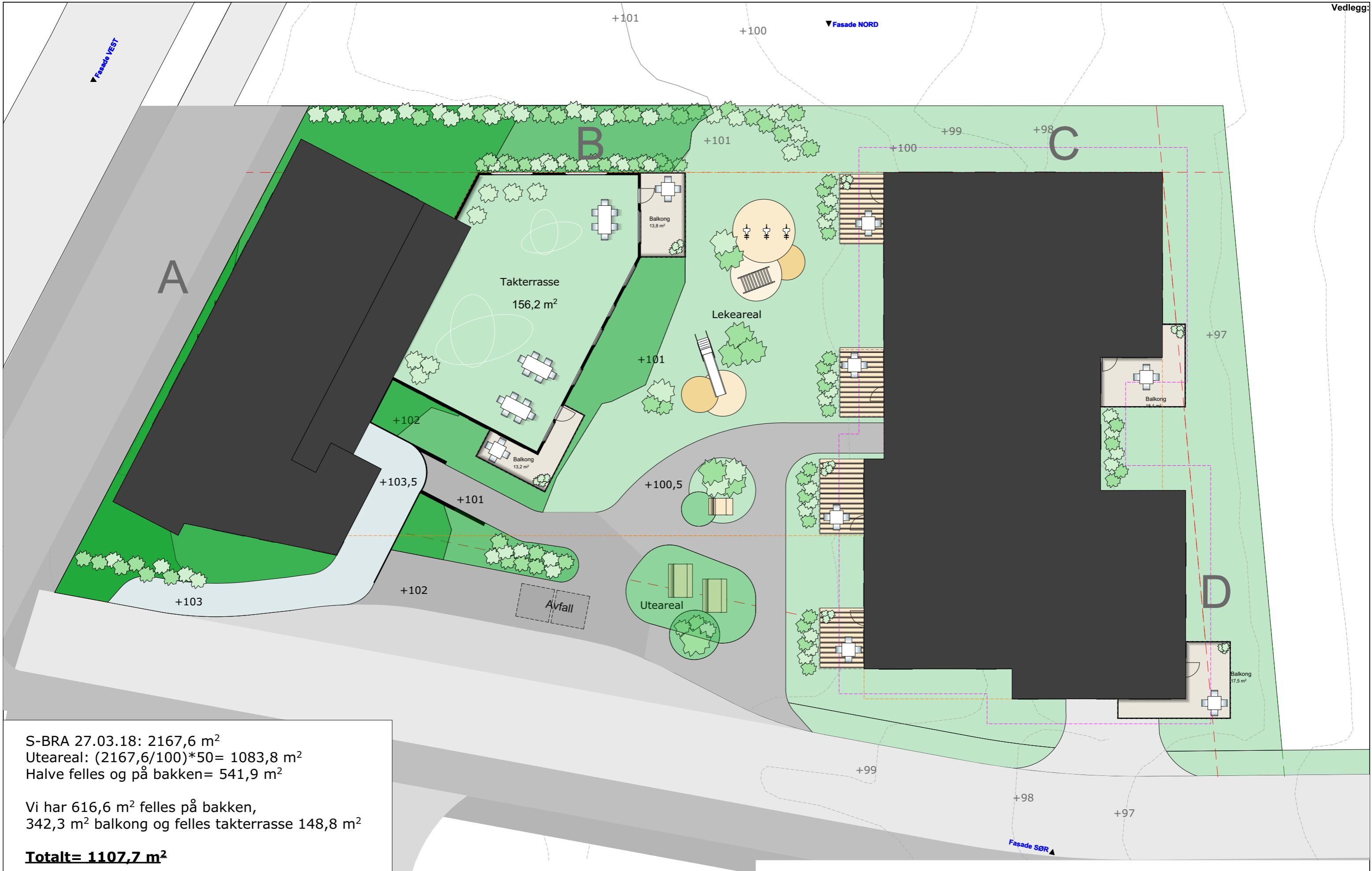
M 47 75 67 21

per.arne.wangen@ramboll.no

Dokumentet er kontrollert av:


Maj Gøril Bæverfjord
Sivilingeniør phd geoteknikk

Vedlegg: 1: Grunnlag mottatt fra Voll Arkitekter AS



S-BRA 27.03.18: 2167,6 m²
 Uteareal: (2167,6/100)*50= 1083,8 m²
 Halve felles og på bakken= 541,9 m²

Vi har 616,6 m² felles på bakken,
 342,3 m² balkong og felles takterrasse 148,8 m²

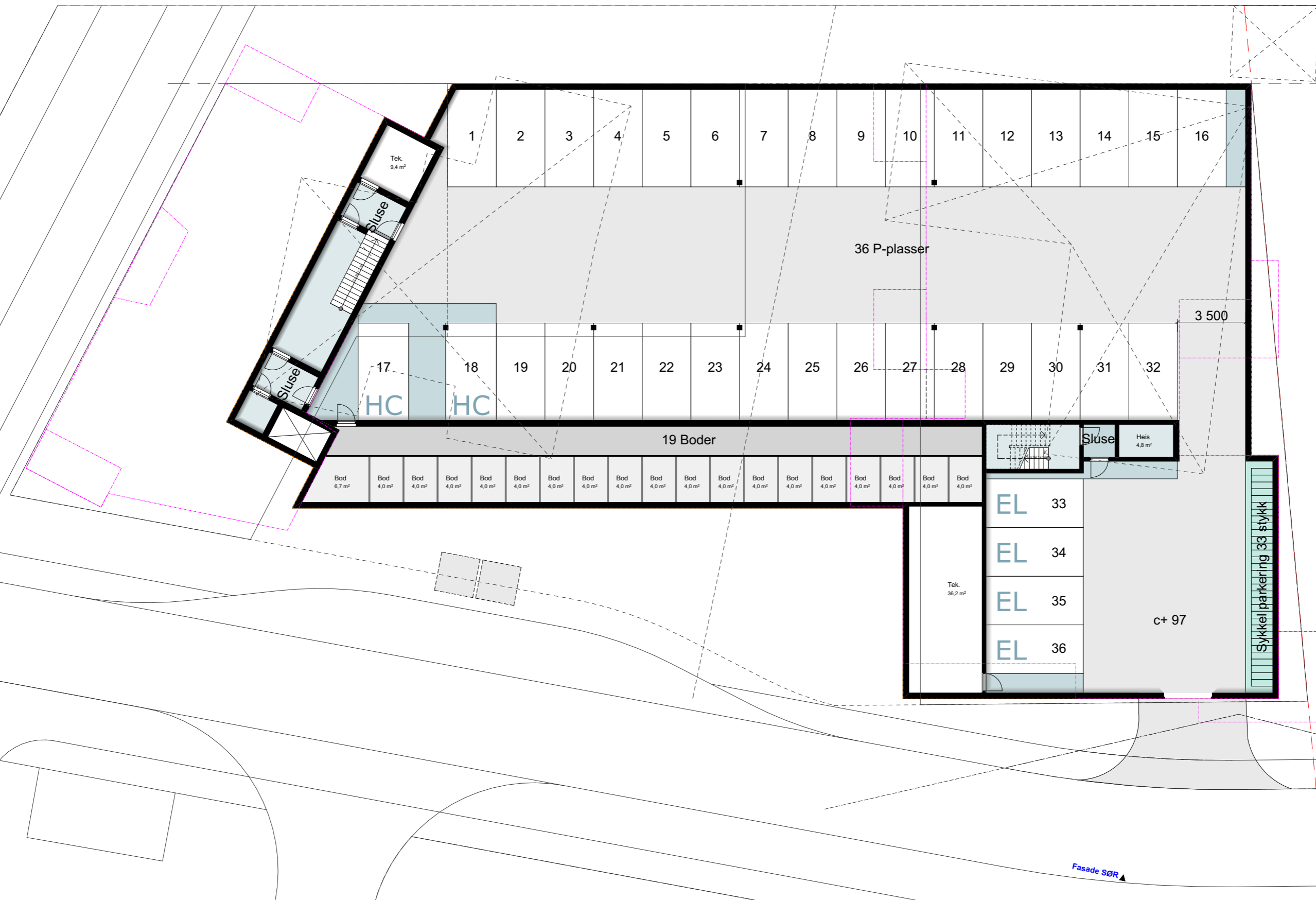
Totalt= 1107,7 m²



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	kmunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen		Tiltakshaver: Fagertunvegen AS		Tegningstittel: Situasjonsplan	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A10-1
						Rev:

▼ Fasade NORD

▲ Fasade VEST



▲ Fasade SØR



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen	Tiltakshaver: Fagertunvegen AS			Tegningstittel: Kjeller	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A20-1
						Rev:

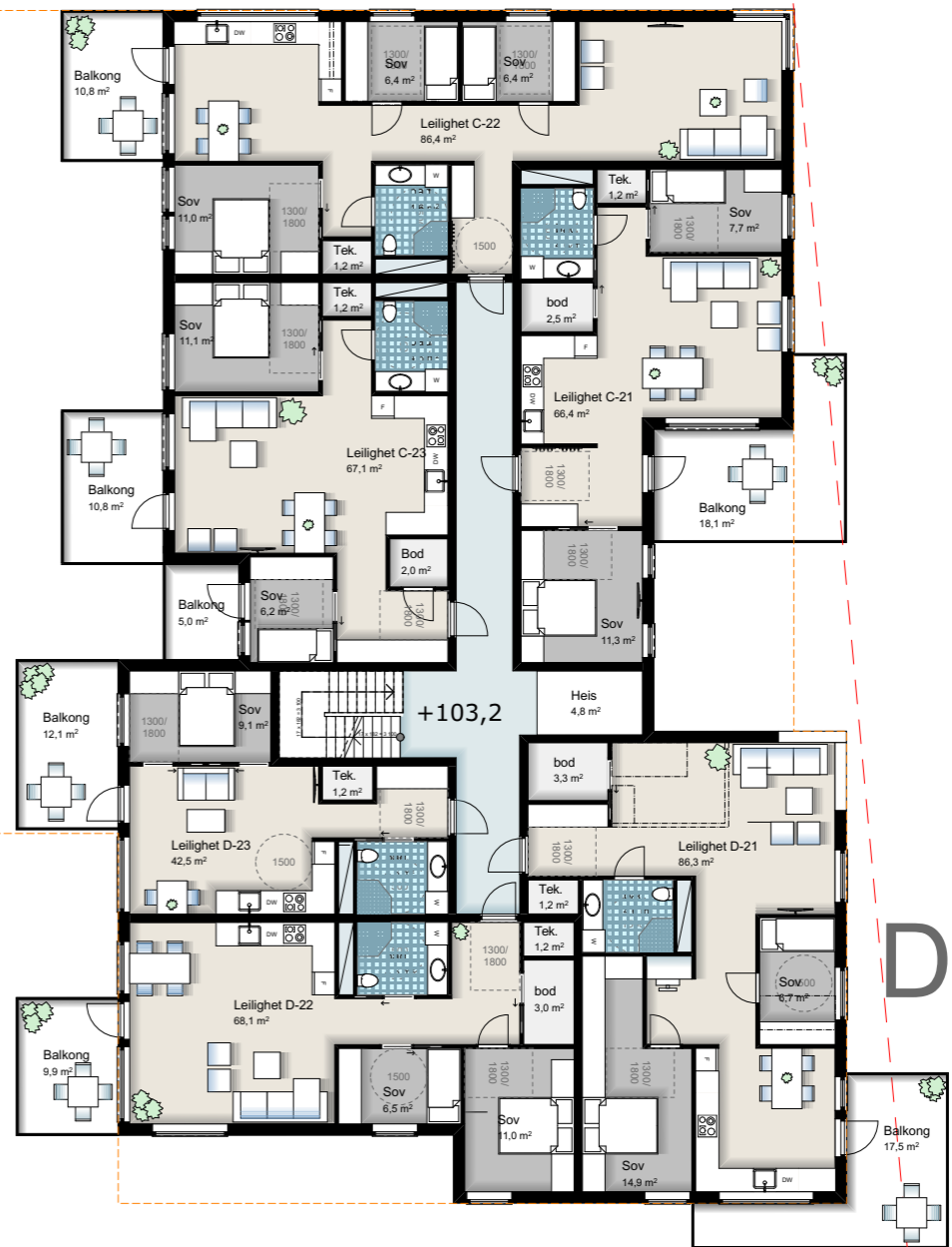


gnr/brnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen		Tiltakshaver: Fagertunvegen AS		Tegningstittel: Plan 1	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A20-2
						Rev:

▼ Fasade VEST

▼ Fasade NORD

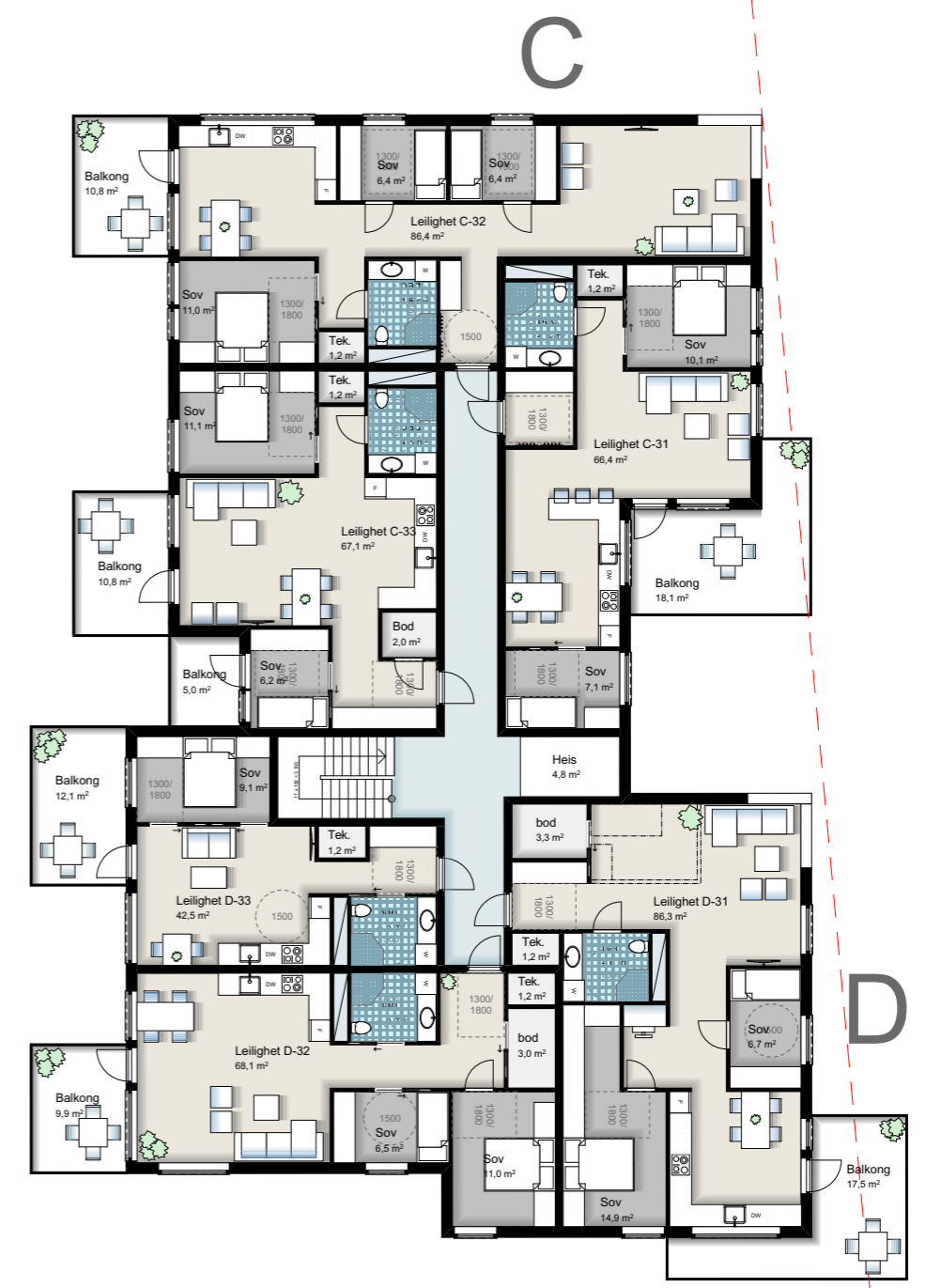
Fasade SØR



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen		Tiltakshaver: Fagertunvegen AS		Tegningstittel: Plan 2	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A20-3
						Rev:

▲ Fasade VEST

▼ Fasade NORD



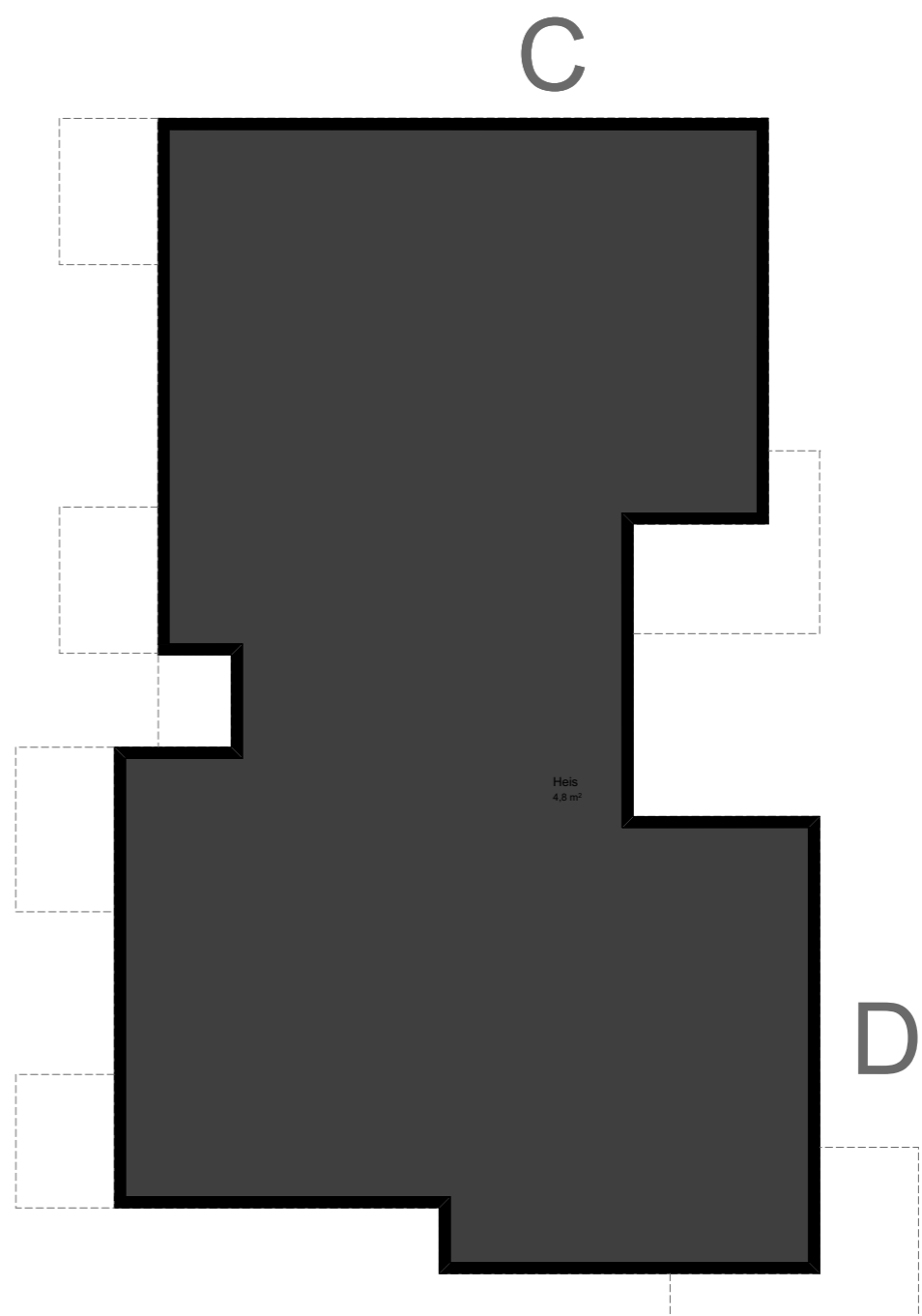
▲ Fasade SØR



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen		Tiltakshaver: Fagertunvegen AS		Tegningstittel: Plan 3	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A20-4
						Rev:

▼ Fasade VEST

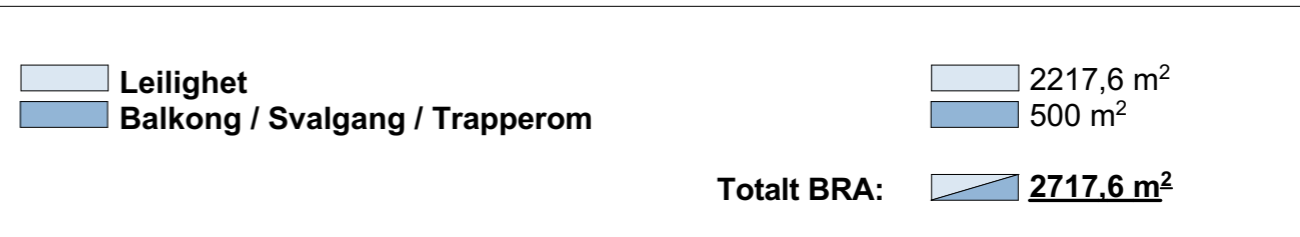
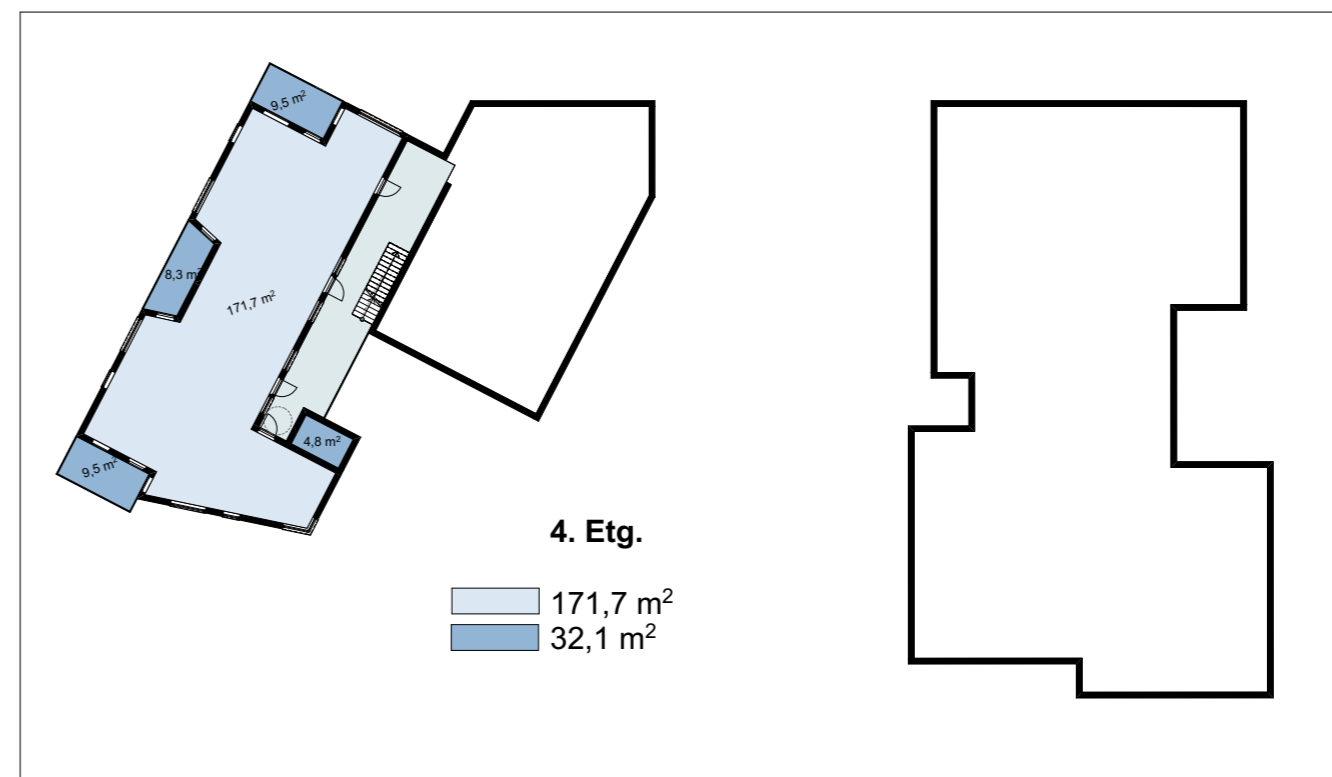
▼ Fasade NORD

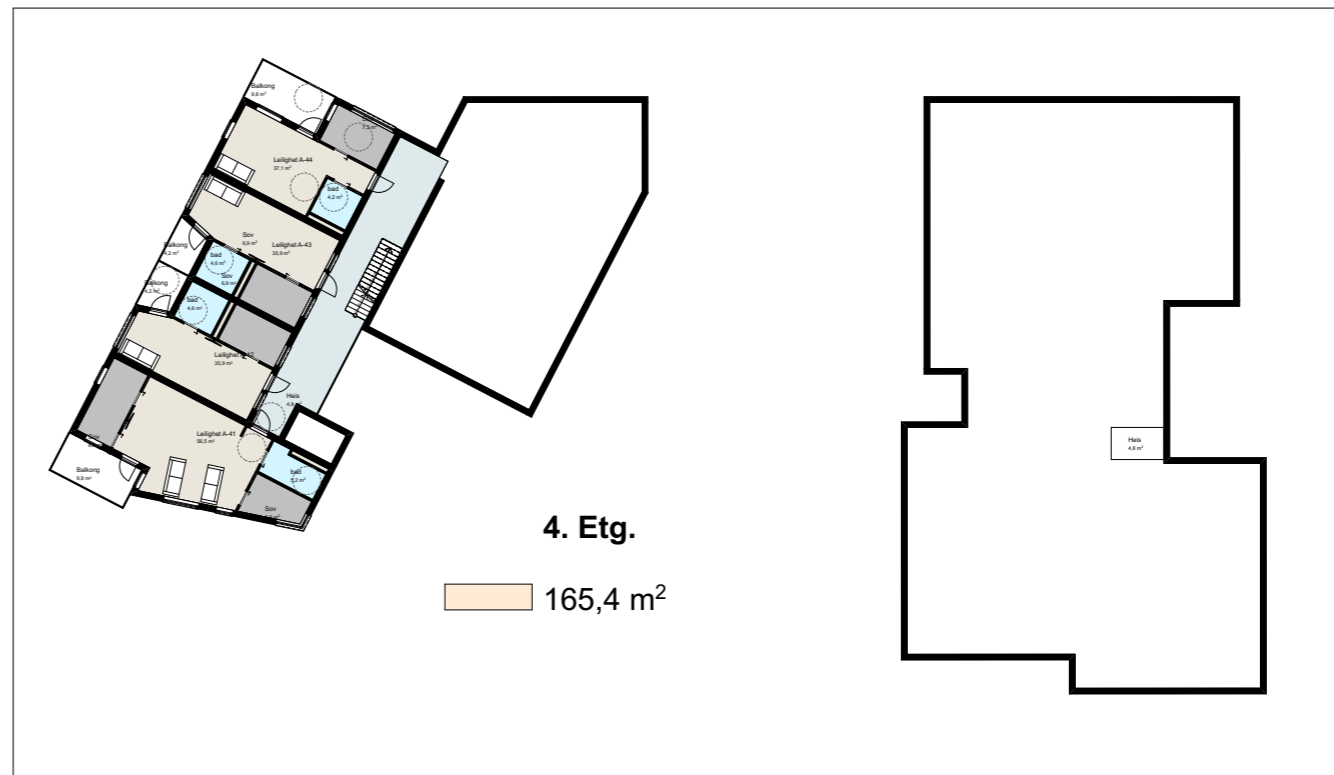


Fasade SØR ▲



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn: Fagertunvegen	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen	Tiltakshaver: Fagertunvegen AS			Tegningstittel: Plan 4	Målestokk: 1:200	Tegningsnr: A20-5
						Rev:

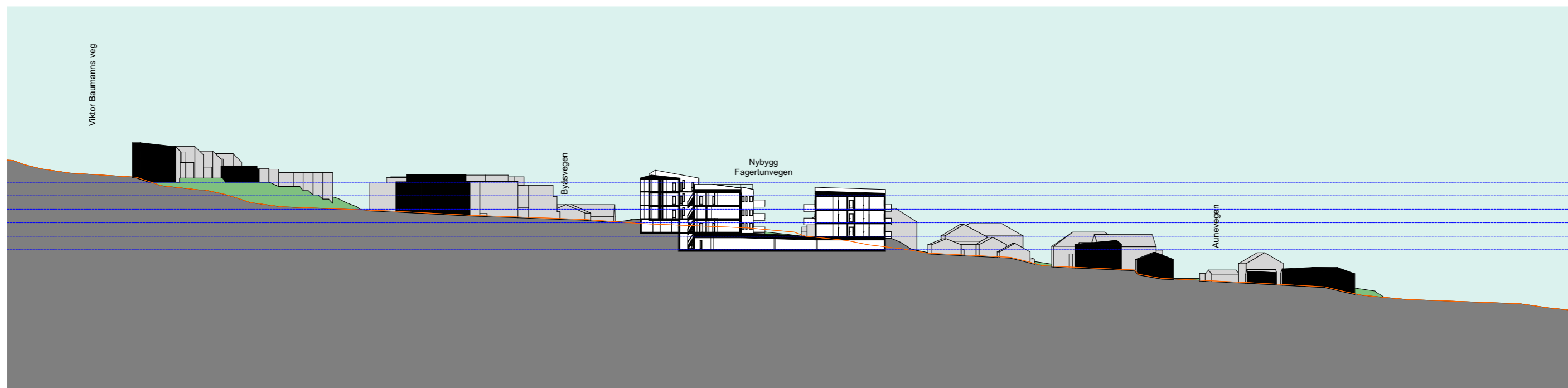




Vi har et S BRA på ca. 82 % av BRA

Totalt S BRA: 2167,6 m²

Totalt BRA: 2717,6 m²



1:1000 Snitt BB



gnr/bnr: 94/136 og 94/137	Kommunenr: 1601	Tiltakets art: Bolig	Prosjektnavn:	Fase: Skisseprosjekt	Dato: 03.04.2018	Prosjektnr: 2017-033
Adresse: Fagertunvegen		Tiltakshaver: Fagertunvegen AS	Fagertunvegen	Tegningstittel: Snitt BB	Målestokk: 1:1000, 1:5000	Tegningsnr: A30-1
						Rev: