



AFK eiendom FKF

Vedlegg C.2.07.01

**PREMISSDOKUMENT
AKUSTIKK**

KJUL BUSSANLEGG
AFK Eiendom

► Innholdsfortegnelse

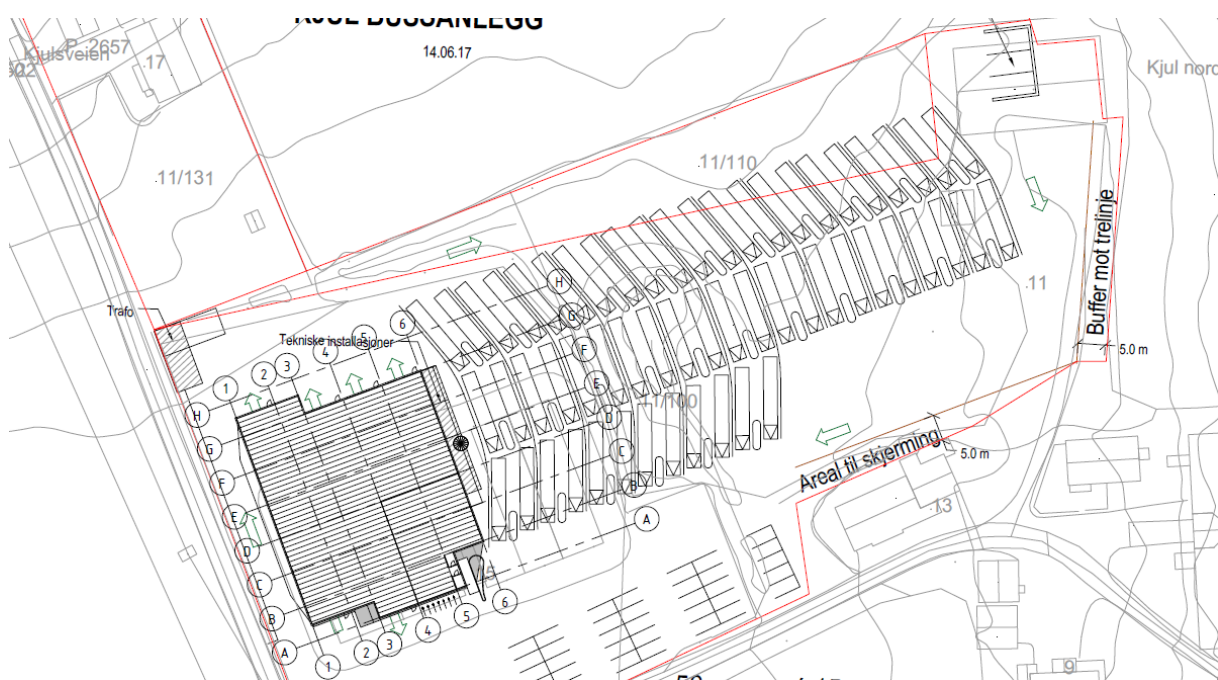
1	Innledning	3
2	Utendørs støy til naboer.....	4
2.1	Grenseverdier og retningslinjer	4
2.1.1	Reguleringsbestemmelser	4
2.1.2	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442	5
2.2	Beregningsforutsetninger	5
2.3	Beregningsresultater – Vurdering av støy til naboer	6
2.4	Videre arbeider	7
3	Innendørs lydforhold – i nytt bygg på Kjul bussanlegg.....	8
3.1	Tegningsgrunnlag	8
3.2	Konstruksjonspremisser	8
4	Lydtekniske premisser for nytt bygg på Kjul bussanlegg	9
4.1	Lydisolasjon.....	9
4.1.1	Tilslutninger og flanketransmisjon	9
4.1.2	Gjennomføringer i vegger med lydkrav	10
4.1.3	Skillevegg mellom kontorfløy og verksteder	10
4.1.4	Skillevegg med dørforbindelse mellom møterom	10
4.1.5	Vegger rundt garderober og toaletter	10
4.2	Støy fra tekniske installasjoner.....	11
4.3	Støy fra ventilasjonskanaler	11
4.4	Trinnlyd	11
4.4.1	Gulv på grunn	11
4.4.2	Gulv på plan 2.....	12
4.5	Romakustikk.....	12
4.6	Støy fra utendørs lydkilder	13
Vedlegg	13
Oppsummering av gjeldende krav og grenseverdier		14

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av AFK Eiendom FKF som lydteknisk rådgiver i forbindelse med etablering av nytt bussanlegg på Slattum i Nittedal. Det skal etableres ny busstasjon med tilhørende utendørs område med snuplass og parkering for bussene. Dette er vist i utsnittet av foreløpig situasjonsplan i figur 1, under. Daglig aktivitet fra ferdig anlegg i drift medfører støy for de nærmeste naboene.

Denne rapporten beskriver de krav som gjelder for slik bygninger, samt støy mot nærmeste bebyggelse.

I reguleringsbestemmelsene er det satt en øvre høyde på 2 meter over terreng på støyskjerm langs sørsiden av anlegget. I denne revisjonen av rapporten er regulert maksimal skjermhøyde lagt til grunn.



Figur 1: Situasjonsplan datert 28.02.2018, som viser nytt bygg og omstillingsplasser.

2 Utendørs støy til naboer

I forbindelse med utbygging av eksisterende bussanlegg, er det antatt at dette vil medføre en del støy mot nærmeste bebyggelse. Det har tidligere blitt mottatt klager fra det eksisterende anlegget blant annet fra busser på tomgang og piping fra ryggende busser.

2.1 Grenseverdier og retningslinjer

I reguleringsbestemmelser for området er følgende beskrevet med hensyn på støy er omtalt i etterfølgende delkapittel. For støy i driftsfasen benyttes "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" - T-1442, som er beskrevet i kapittel 2.1.2.

2.1.1 Reguleringsbestemmelser

I forslag til reguleringsbestemmelser for Kjul bussanlegg, datert 28.06.2017, står støy beskrevet i kapittel "§5 Fellesbestemmelser" – 5.4 Støytiltak:

5.4 Støytiltak

Det skal settes opp en opptil 2 m høy, tett skjerm, mot boligbebyggelsen, som vist på plankartet og beskrevet i bestemmelse § 6.2.

Kapittel 6.2 Kollektivanlegg SKA2

e) Det skal etableres mur langs ytterkantene av anlegget, der det er høydeforskjell mot tilgrensende terreng, plassering som vist på plankartet. Muren langs sørsiden skal ha maks høyde 2,5 m. Muren langs nordsiden skal ha maks høyde 1,5 m og muren langs vestsiden skal ha maks høyde 3 m.

For anleggsperioden gjelder for øvrig "8.2 Støy og vibrasjonsforhold i anleggsperioden"

a) Grenseverdiene i Klima- og Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442), kapittel 4, med veileder M128, eller senere vedtatte forskrifter/retningslinjer som erstatter disse, er gjeldende for hele anleggsperioden.

b) For vibrasjoner og strukturlyd er grenseverdier gitt i henholdsvis NS 8141:2012 og T-1442 gjeldende for hele anleggsperioden.

Vurdering av støy i anleggsperioden inngår ikke i denne rapporten. Det anbefales imidlertid at regulerte skjermingstiltak etableres så tidlig som mulig slik at disse også skjermer omkringliggende bebyggelse i anleggsperioden. Det henvises imidlertid til "§ 4 rekkefølgekrav", der skjermingstiltakene skal være etablert før bussoppstillingsplassen tas i bruk:

Før det gis brukstillatelse for bebyggelsen innenfor felt SKA1, SKA3 og SKA4 og tillatelse til bruk av bussoppstillingen innenfor felt SKA2, skal utearealene være opparbeidet iht. utomhusplan og skjermingstiltak mot nabobebyggelsen være etablert, jf. § 5.8.

2.1.2 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442

Kriterier for soneinndeling avhenger av type støykilde. Bussanlegget havner under kategorien «havner og terminaler». Innenfor kategorien havner og terminaler er det et vidt spenn av forskjellige typer virksomhet som gir ulike typer støy: fra små buss-/kollektivterminaler til store havner og intermodale godsterminaler. For havner og terminaler gjelder grenseverdier som er oppsummert i tabell 1, under.

For bussterminaler vil støy fra selve transportmidlene vil være dominerende ved inn- og utkjøringene. I tillegg vil tomgangskjøring og trykkluftutslipp fra kjøretøyene bidra til støy inne på terminalområdet. I dette tilfellet er grenseverdier for terminaler lagt til grunn.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling i henhold til T-1442

Støykilde	Gul støysone		Rød Støysone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs Støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB Med impulslyd: L _{den} 60 dB	L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB

- L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- L_{night} er A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra kl. 23-07.
- L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms. Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt

Støy fra tomgangskjøring er ofte et problem for bebyggelse rundt bussoppstillingsplasser, lastebilparkeiring, terminaler og endeholdeplasser for buss m.v. Tilrettelegging for bruk av motor-/kupevarmeløsninger, samt trykklufttilkopling som opparbeider/opprettholder bremsetrykk, kan begrense denne type kjøring. Klare regler for tomgangskjøring kan også ha effekt, dersom terminaleier og operatør følger disse godt nok opp.

2.2 Beregningsforutsetninger

Det er forutsatt totalt 58 busser inne på området. Disse ankommer inn på bussområdet fra innkjørselen på vestsiden av anlegget og kjører dermed inn på oppstillingsplassen. Bussene kjører så inn i garasjen for vask og vedlikehold for så tilbake til oppstillingsplassen. Deretter kjører de ut fra området.

Det totale antall støykilder som benyttet i beregningsmodellen er oppsummert i tabellen under.

Tabell 2: Underlag benyttet for beregning av støy fra busstasjonen mot omkringliggende bebyggelse

Støykilde	Driftstid		
	Dag [kl. 07-19]	Kveld [kl. 19-23]	Natt [kl. 23-07]
Busspasseringer (Inn og ut fra området)	29	29	58
Busspasseringer	58	58	0

Støykilde	Driftstid		
	Dag [kl. 07-19]	Kveld [kl. 19-23]	Natt [kl. 23-07]
(Inne på området)			
Busser på tomgang	0	0	15 minutter per buss
Lading av busser (kjøle/varmeanlegg)	0	0	60 minutter per buss

Det er ikke beregnet støy fra eventuelle kompressorer eller spyling fra området ettersom dette er forventet å foregå innendørs i garasjen.

Busspasseringer er beregnet med hensyn på nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy.

Beregninger av støy fra busstasjonen er basert på overordnede støymålinger utført ved Furubakken bussenlegg. Målinger er utført på dieselbusser på tomgang og på dieselbusser som står til lading med motorvarmer. Etter innspill fra oppdragsgiver er støy fra disse aktivitetene kun forventet på natt.

2.3 Beregningsresultater – Vurdering av støy til naboer

Beregninger viser at beregningsparameter L_n er dimensjonerende med hensyn på støynivå på fasade. Dette skyldes i hovedsak mye aktivitet på natt og lite på dagtid. Beregninger med hensyn på støyparameter L_n er presentert i vedlagte støykart X01 og X02_rev01 henholdsvis for uskjermet og skjernet situasjon kun med beregningshøyde 4 meter over terreng i henhold til T-1442. L_n er imidlertid kun gjeldende for soverom. For eksisterende boliger må det i den videre prosjekteringen sikres at krav til innendørs støynivå på natt i soverom ivaretas i henhold til NS8175.

For å vurdere støynivå på uteplass benyttes parameter L_{den} . Beregnet støynivå med beregningsparameter L_{den} er vist i vedlagte støykart X03 og X04_rev01 henholdsvis for uskjermet og skjernet situasjon med beregningshøyde 1,5 meter over terreng. Begge støykartene viser høyeste beregnede fasadenivå per fasade. Beregninger viser at støyskjermen reduserer støynivået på uteplassen til under nedre grenseverdi for gul støysone, det vil si $L_{den} \leq 55\text{dB}$.

Skjerming av boliger i sør:

Sør for bussenlegget ligger det to boliger ved gnr/bnr 11/1,7. Den nærmeste boligen ligger cirka 9 meter fra anlegget og ligger i rød støysone med hensyn på L_n . I foreliggende revisjon av rapporten er det lagt til grunn en støyskjerm på 2 meter over omkringliggende terreng i henhold til reguleringsbestemmelse § 5.4. Skjermen reduserer lydnivå ved fasade for den nærmeste boligen med cirka 2-3 dB i forhold til uskjermet situasjon.

I foregående versjon av rapporten var det foreslått en skjermhøyde på 2,5 meter over omkringliggende terreng, noe som ga en bedre reduksjon i fasadenivåer rundt nærmeste bolig. Støy til uteoppholdsarealer på bakkenivå rundt boligen ser imidlertid ut til å ivaretas også av en 2m høy skjerm. Skjermen som er vist i vedlagte støykart har total lengde 90 meter.

Den regulerte maksimale skjermhøyden har noe redusert skjermingseffekt på beregnede fasadenivåer i forhold til opprinnelig foreslått støyskjerm, og dette kan medføre et økt behov for fasadetiltak. Dette må utredes nærmere i byggeplanfasen på grunnlag av en støybefaring av boligen.

Skjerming av bolig i nord:

I tilsendt underlag er det lagt inn et langsgående tett rekkverk med høyde cirka 1,5 meter over fremtidig planlagt terreng. Beregninger viser at boligen kun har fasadenivåer ligger innenfor gul støysone i andre etasje, der en langsgående støyskjerm har mindre skjermingseffekt. Det vil dermed ikke være nødvendig å heve støyskjermen utover det som allerede er foreslått i reguleringsplanen.

Slik som beskrevet tidligere vurderes støynivå på uteplass med hensyn på beregningsparameter L_{den} , som er vist i vedlagte støykart X03 og X04_rev01 med beregningshøyde 1,5 meter over terreng. Disse viser at lydnivået rundt boligen ligger fullstendig utenfor gul støysone, det vil si $L_{den} \leq 55$ dB.

2.4 Videre arbeider

I en senere planfase må naboene som ligger støyutsatt fra støy fra terminalvirksomhet befares for å vurdere innendørs støynivå. Dette vurderes med hensyn på gjeldende planløsning og plassering av støyfølsomme rom. Soverom vurderes med hensyn på støynivå på natt, L_n . Øvrige støyfølsomme rom vurderes med hensyn på beregningsparameter L_{eq} .

3 Innendørs lydforhold – i nytt bygg på Kjul bussanlegg

I forslag til detaljreguleringsplan for Kjul bussanlegg, datert 28.06.2017 § 5 Fellesbestemmelser – 5.1 Universell utforming (§ 12-7 nr. 4)

Utforming av anlegget skal tilfredsstillere lov- og forskriftsfastsatte krav til universell utforming.

Bygget skal også tilfredsstillere følgende grenseverdier:

- Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) med veiledning, det vil si lydklasse C i NS8175. Grenseverdiene er oppsummert i vedlegg 1.

3.1 Tegningsgrunnlag

Beregningene er basert på foreløpige arkitekttegninger datert 16.03.2018.

3.2 Konstruksjonspremisser

Bygget vil stå på gulv på grunn med støpt betongplate på mark (ingen kjeller).

Det er lagt til grunn etasjeskiller i 265mm hulldekke.

4 Lydtekniske premisser for nytt bygg på Kjul bussanlegg

Det er utarbeidet lydplaner som viser lydkrav til skillevegger i tråd med NS8175 lydclass C

4.1 Lydisolasjon

Krav til innervegger og dører, samt eksempler på minimumskonstruksjoner som oppfyller de aktuelle lydkravene, er gitt i tabell 3, under.

Tabell 3: Eksempler på minimumskonstruksjoner som oppfyller aktuelle lydisolasjonskrav til innervegger, samt krav til laboratoriemålt lydreduksjonstall for dører og glassfelt. Aktuelle skilleflater for de ulike kravene er angitt.

Krav luftlydisolasjon	Minimumsoppbygging vegg, dør og glassfelt	Skilleflater
$R'_w \geq 24$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none">- 1 x 13 mm gips- 70 mm stålstendere- 1 x 13 mm gips Dør: $R_w \geq 25$ dB.	Mellom kontor og fellesgang/kommunikasjonsvei
$R'_w \geq 37$ dB	<ul style="list-style-type: none">- 1 x 13 mm gips- 70 mm stålstenderem/ 50 mm mineralull- 1 x 13 mm gips	Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei uten dørforbindelse
$R'_w \geq 44$ dB	Vegg: <ul style="list-style-type: none">- 2 x 13 mm gips- 70 mm stålstender med 50 mm mineralull- 2 x 13 mm gips	Mellom møterom (se avsnitt 4.1.4) Mellom møterom og kontor uten dørforbindelse Mellom fellesareal og WC uten dørforbindelse*
$R'_w \geq 34$ dB inkl. dør	Vegg: <ul style="list-style-type: none">- 1 x 13 mm gips- 70 mm stålstenderverk med 50 mm mineralull- 1 x 13 mm gips Dør: $R_w \geq 33$ dB	Skillekonstruksjoner med dørforbindelse: Mellom kontor og stillerom Mellom kontor og kantine Mellom møterom og trapperom/kantine Mellom fellesareal og WC med dørforbindelse*

*Norconsults anbefaling for å ivareta funksjonskrav i henhold til TEK17

4.1.1 Tilslutninger og flanketransmisjon

Alle tilslutninger mellom vegger med lydkrav og flankerende vegger må gjøres slik at veggens lydisolasjonsegenskaper opprettholdes, se for eksempel Gyproc Håndbok.

Gulv på grunn splittes som anbefalt i kapittel 4.4.1.

Eventuelt flytende gulv på plan 2 legges separat i hvert av møterommene og i korridor/personalarealer. Gulvløsningen i kontoret må også utføres slik at gjeldende lydkrav ($R'_w \geq 44/34$ dB) ivaretas.

4.1.2 Gjennomføringer i vegger med lydkrav

Tetting rundt gjennomføringer må følge retningslinjer gitt i byggdetaljblad 421.431 *Lydisolering av gjennomføringer*. Dette gjelder gjennomføringer for installasjoner og føringer for el, tele og radio/tv, koblingsbokser i vegger og dekker, vann- og avløpsinstallasjoner, etc. Generelt gjelder at alle gjennomføringer skal dyttes med mineralull i hele bygningskonstruksjonens dybde. Hver ende av gjennomføringen fuges med elastisk, aldriingsbestandig fugemasse.

RIV og RIE har ansvar for at gjennomføringer prosjekteres slik at veggens lydisolasjonsegenskaper ikke reduseres.

4.1.3 Skillevegg mellom kontorfløy og verksteder

Det er ikke regnet konkret på lydkrav til konstruksjonen, men for å ta høyde for støy i lave frekvenser anbefaler vi at det tas utgangspunkt i en tung konstruksjon med en frittstående påforing mot kontorsiden. Eksempelvis 15mm leca med fulle ligge- og stussfuger på én side. Frittstående 75mm påforingsvegg med 1x13mm gips på pusset side av lecaveggen i minimum 10mm avstand til pusset vegg. Hulrommet isolert med 75mm mineralull.

Tilsvarende konstruksjon kan også tas utgangspunkt i rundt verkstedskontoret (rom 1.02.05).

4.1.4 Skillevegg med dørforbindelse mellom møterom

For å ivareta krav til lydisolasjon mellom møterom i NS 8175 klasse C med to dører mellom Det gjøres oppmerksom på at dørforbindelsen mellom møterommene i andre etasje kan medføre mulighet for overhøring mellom møterommene

4.1.5 Vegger rundt garderober og toaletter

Det anbefales at vegger uten dør rundt garderober og toaletter generelt tilfredsstiller feltmålt lydreduksjonstall $R'_w \geq 44$ dB. Dette er imidlertid kun en anbefaling og ikke et forskriftskrav.

Dersom det ikke må være luftespalte under dørene til disse rommene anbefales det også å benytte dører som tilfredsstiller laboratoriemålt lydreduksjonstall $R_w \geq 33$ dB og at vegg med dør samlet tilfredsstiller feltmålt lydreduksjonstall $R'_w \geq 34$ dB.

4.2 Støy fra tekniske installasjoner

Følgende gjelder for tekniske installasjoner generelt:

- Alt teknisk utstyr må vibrasjonsisolerers tilstrekkelig for å unngå strukturlydforplantning. Det anbefales minst 95 % isoleringsgrad ved laveste rotasjonsfrekvens.
- Alt støyende teknisk utstyr må plasseres med minste avstand 0,4 m til lette vegger og 0,1 m til tunge vegger.
- Støy fra tekniske installasjoner utenfor kontorvinduer i eget bygg, samt hos nabobebyggelse skal være innenfor grenseverdiene i tabell 9

Alle gjennomføringer av kanaler, rør og liknende i vegger/dekker med lydkrav utføres i henhold til byggdetaljblad 421.431 *Lydisolering av gjennomføringer*.

- Veggoppbygging rundt kompressorrommet må vurderes ut fra støydata på valgt kompressor.

4.3 Støy fra ventilasjonskanaler

Dersom det skulle være nødvendig å føre ventilasjonskanaler gjennom lydskillevegger mellom rom med lydkrav må RIV sørge for tilstrekkelige tiltak for at veggens lydisolerende egenskaper ikke svekkes.

RIV må dimensjonere nødvendig antall/størrelser på lydfeller i henhold til gjeldende lydkrav mellom rom.

4.4 Trinnlyd

4.4.1 Gulv på grunn

Gulv på grunn må splittes rundt verkstedkontor og rundt teknisk rom.

Det kan i tillegg vurderes å splitte gulv på grunn rundt 'kontorkjernen' (dvs. trafikkleder, oppgjør, oppmøte). Det vil da ikke være noe krav til trinnlydforbedring i 1.etasje, og gulvbelegg her kan velges fritt. Dersom gulv på grunn ikke splittes rundt kontorkjernen, må det sørges for tilstrekkelig trinnlyddemping i gangsonen i 1.etasje slik at krav til tilstrekkelige trinnlydnivå i kontorene for trafikkleder, oppgjør og oppmøte ivaretas. Nødvendig trinnlydforbedring vil avhenge av tykkelsen på betongen i gulv på grunn, og må vurderes nærmere i den senere prosjekteringen. Moderat trinnlyddempende belegg forventes tilstrekkelig.

Rundt kompressorrommet må gulvet splittes, eller så må kompressor og annet støyende utstyr vibrasjonsisolerers fra underlaget, som beskrevet i kapittel 4.2

Ved splitting av gulv på grunn skal fugen være minst 5 mm bred gjennom hele betongtykkelsen, og den skal dyttes med mineralull og fuges med elastisk, aldriingsbestandig fugemasse. Dersom det benyttes ekspandert polystyren eller annet isolasjonsmateriale som gir stiv forbindelse under betongplaten må også isolasjonen splittes.

4.4.2 Gulv på plan 2

Det må benyttes et gulv på plan 2 som ivaretar trinnlydkrav vertikalt og horisontalt. Valg av løsning avhenger av dekkeoppbygningen.

Med 265mm hulldekke som etasjeskiller, vil det være behov for et gulv på plan 2 som gir trinnlyddemping $\Delta L_{n,w} \geq 17$ dB i kantine, trapperom og gangsone, mens i kontor og møteromsarealene vil det være tilstrekkelig med trinnlyddemping $\Delta L_{n,w} \geq 15$ dB.

Dersom det skal benyttes myke trinnlyddempende belegg kan disse legges sammenhengende i de aktuelle arealene, mens eventuelle andre gulvoppbygginger må legges romvis.

4.5 Romakustikk

Krav og anbefalinger for lydabsorbenter i himling og på vegg er oppsummert i tabell 4. Krav til absorbentene er angitt med lydabsorpsjonsklasse iht. NS-EN ISO 11654. Nødvendig mengde veggabsorbenter i kantine vil variere med møbleringsgraden og type produkter. Angitt areal i tabell 4 er typiske mengder basert på erfaring.

Tabell 4. Krav og anbefalinger for lydabsorbenter i himling og på vegg.

Rom	Himling	Vegg
Fellesareal/kantine plan 2	Lydabsorpsjonsklasse A i tilnærmet hele himlingsarealet.	Må påregnes noe lydabsorpsjon også på vegger
Kontor	Lydabsorpsjonsklasse A i tilnærmet hele himlingsarealet.	-
Garderobes	Lydabsorpsjonsklasse A i tilnærmet hele himlingsarealet.	-
Korridorer	Lydabsorpsjonsklasse A i tilnærmet hele himlingsarealet.	-
Trapperom	Lydabsorpsjonsklasse B i tak og under alle repos/trappeavsatser	-
Teknisk rom	Avklares når data for teknisk utstyr foreligger. Det må påregnes noe lydabsorbenter i himling.	-
Verkstedarealer	$\alpha \geq 0.2$ absorpsjonsfaktor	Må påregnes noe lydabsorpsjon også på vegger

4.6 Støy fra utendørs lydkilder

Bygget ligger cirka 100 meter fra riksvei 4 som er svært trafikkert. I foreliggende planløsning ligger kontorer og møterom vendt vekk fra veien. En nærmere vurdering av støy fra vegtrafikk anses ikke som nødvendig.

Imidlertid bør fasaden vurderes med hensyn på støyende aktivitet fra egen virksomhet. Kontordelen forventes bygget i 25 cm trestender som forventes å holde $R_w + C_{tr} \geq 41$ dBA. Den skal også bestå av store deler glass. Overordnede beregninger basert på beregnede fasadenivåer med beregningsparamater L_{eq} , indikerer at det bør benyttes vinduer som holder minimum $R_w + C_{tr} \geq 37$ dBA. Det anbefales å benytte bygningselementer som har god bassreduksjon grunnet tomgangskjøringen på området. Dersom det i en senere fase gjøres store endringer på gjeldende plan og fasadetegninger må innendørs beregningene oppdateres.

Vedlegg

- Oppsummering av gjeldende krav og grenseverdier
- Støykart:
 - X01: Beregnet lydnivå L_n , med beregningshøyde 4 meter over terreng, Høyeste fasadenivå per fasade, uskjermet situasjon
 - X02_rev01: Beregnet lydnivå L_n , med beregningshøyde 4 meter over terreng, Høyeste fasadenivå per fasade, skjernet situasjon med 2 meter høy støyskjerm
 - X03: Beregnet lydnivå L_{den} , med beregningshøyde 1,5 meter over terreng, Høyeste fasadenivå per fasade, uskjermet situasjon
 - X04_rev01: Beregnet lydnivå L_{den} , med beregningshøyde 1,5 meter over terreng, Høyeste fasadenivå per fasade, skjernet situasjon med 2 meter høy støyskjerm
- Lydplaner:
 - RiAku-PL-01-001: Lydplan første etasje
 - RiAku-PL-02-002: Lydplan andre etasje
 - RiAku-PL-01-003: Splitting av gulv på grunn

Oppsummering av gjeldende krav og grenseverdier

Det legges til grunn lydklasse C i norsk standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger, lydklasser for ulike bygningstyper. Relevante krav fra standarden er gjengitt i de påfølgende tabellene.

Tabell 5. Laveste grenseverdier for veid feltmålt lydreduksjonstall, R'_w .

Type brukerområde	R'_w [dB]
Mellom samtalerom og et annet rom uten dørforbindelse	48
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	44
Mellom møterom/samtalerom og korridor med dørforbindelse	34

Tabell 6. Høyeste grenseverdier for feltmålt veid normalisert trinnlydnivå, $L'_{n,w}$.

Type brukerområde	$L'_{n,w}$ [dB]
I møterom fra kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor	58
Mellom kontorer Mellom et kontor og møterom I kontor fra kommunikasjonsvei som fellesareal/fellesgang/korridor	63

Tabell 7. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtrykknivå fra tekniske installasjoner.

Type brukerområde	Lydtrykknivå innendørs	Kommentar
I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AT} \leq 33$ dB $L_{p,AF,max} \leq 35$ dB	T er brukstiden.
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang, trapperom o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller annen bygning	$L_{p,AT} \leq 38$ dB $L_{p,AF,max} \leq 40$ dB	Gjelder samlet støynivå fra bl.a. ventilasjonsstøy, røranlegg, etc.

Tabell 8. Høyeste grenseverdier for innendørs lydtrykknivå fra utendørs støykilder.

Type brukerområde	Lydtrykknivå innendørs	Kommentar
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT} \leq 35$ dB	T er brukstiden. Disse kravene brukes for å vurdere trafikkstøy innendørs.

Tabell 9. Høyeste grenseverdier for utendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Lydtryknivå utendørs
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu i boliger fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{pAF,max} \leq 45/40/35$ dB På dag/kveld/natt
Lydnivå utenfor vinduer i kontorer og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,max} \leq 45$ dB

Tabell 10. Øvre grenseverdi for etterklangstid og nedre grenseverdi for lydabsorpsjonsfaktor.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C	Kommentar
I kontor og møtelokale relatert til rommets høyde	T_h (s)	$0,2 \times h$	Kravet gjelder for oktavbåndene 125 - 4000 Hz
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	α	0,15	
Etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l. relatert til rommets høyde	T_h (s)	$0,27 \times h$	

Tabell 11: Lydklasser for produksjons- og forretningsbygninger, samt laboratoriebygninger. Romakustikk og innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

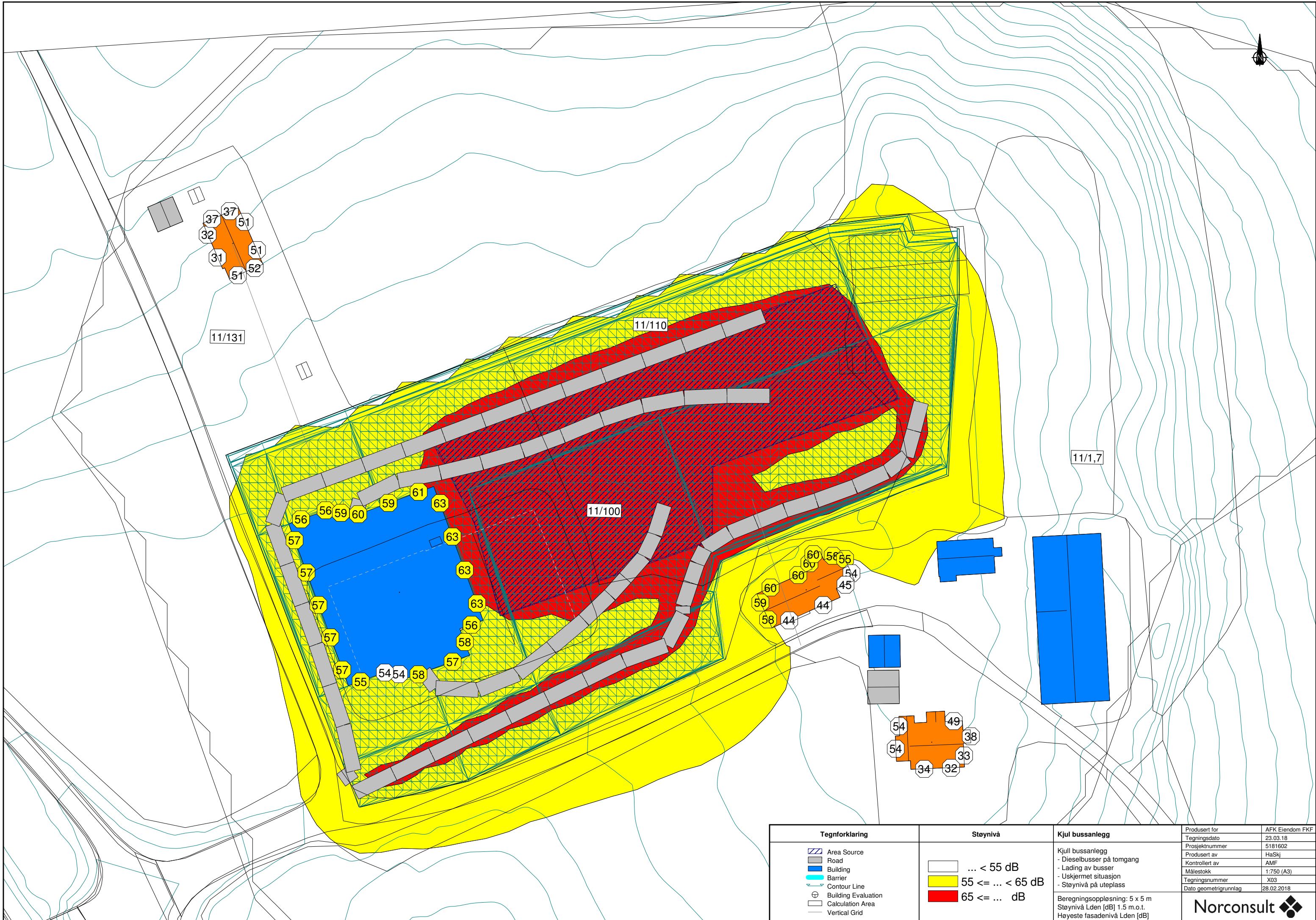
Type brukerområde/ Grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjon i lokale for industri, håndverk, forretning o.l.	α	0,2
Høyeste etterklangstid i lokale for industri, håndverk, forretning, o.l. relatert til rommets høyde	T_h (s)	$0,2 \times h$
Lydnivå i lokale for industri håndverk, forretning, o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AT}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	45 47



Tegnforklaring	Støynivå	Kjull bussanlegg	Produert for
Area Source	... < 45 dB	Kjull bussanlegg - Dieslbusser på tomgang - Lading av busser - Uskjermet situasjon	AFK Eiendom FKF
Road	45 <= ... < 55 dB		23.03.18
Building	55 <= ... dB		5181602
Barrier			Produert av
Contour Line			HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av
Calculation Area			AMF
Vertical Grid			Målestokk
			1:750 (A3)
			Tegningsnummer
			X01
			Dato geometri grunnlag
			28.02.2018



Tegnforklaring	Støynivå	Kjull bussanlegg	Produisert for
Area Source	... < 45 dB	Kjull bussanlegg - Dieselbusser på tomgang - Lading av busser - Skjermet situasjon - 2 meter høy støyskjerm	AFK Eiendom FKF
Building	45 <= ... < 55 dB		Produert av HaSkj
Barrier	55 <= ... dB	Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Ln [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Ln [dB]	Tegningsdato 09.04.18
Contour Line			Prosjektnummer 5181602
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area			Målestokk 1:750 (A3)
Vertical Grid			Tegningsnummer X02_rev01
			Dato geometri grunnlag 28.02.2018



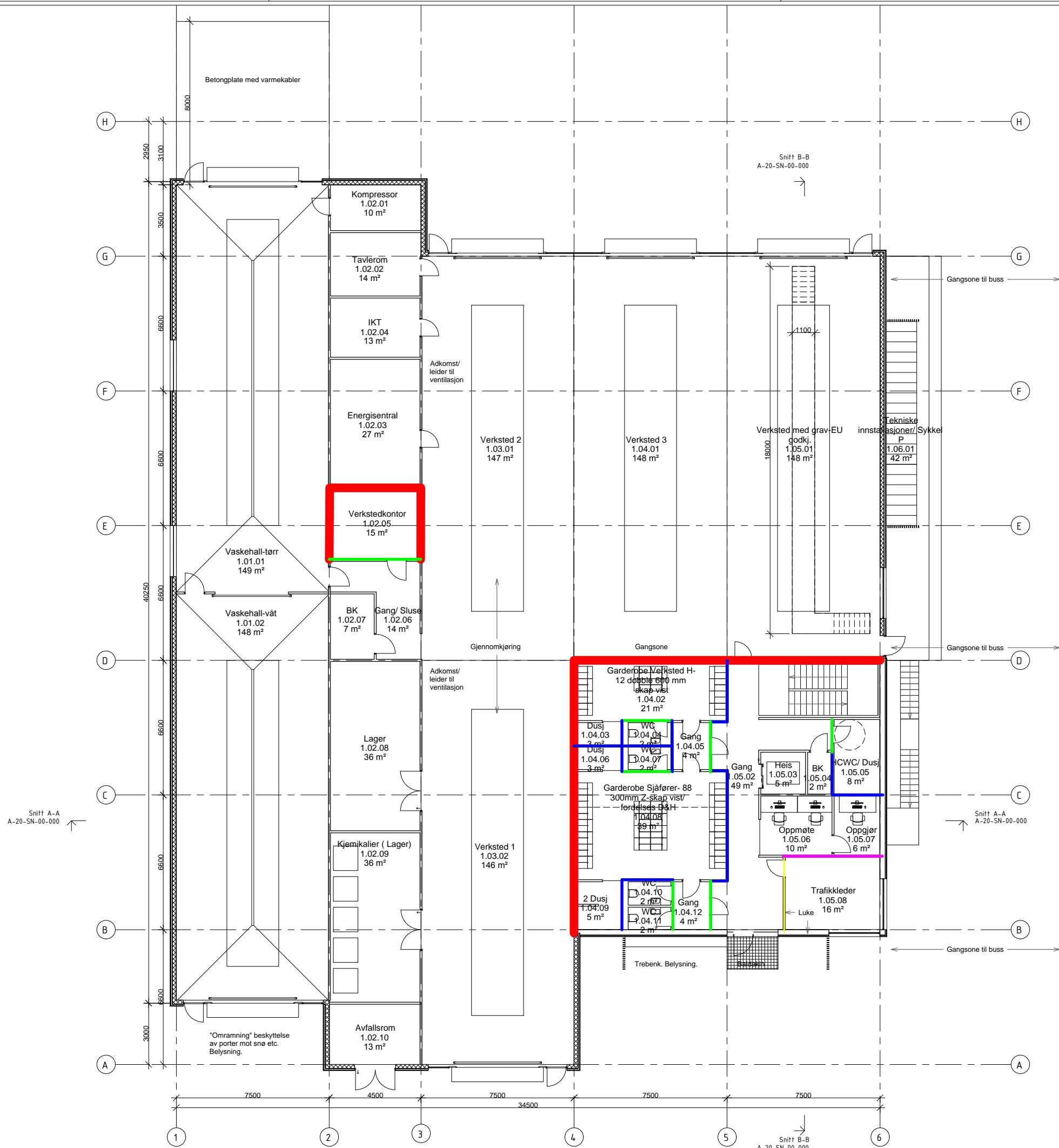
Tegnforklaring	Støynivå	Kjull bussanlegg	Produert for
Area Source	... < 55 dB	Kjull bussanlegg	AFK Eiendom FKF
Road	55 ≤ ... < 65 dB	- Dieslbusser på tomgang	Tegningsdato 23.03.18
Building	65 ≤ ... dB	- Lading av busser	Prosjektnummer 5181602
Barrier		- Uskjernet situasjon	Produert av HaSkj
Contour Line		- Støynivå på uteplass	Kontrollert av AMF
Building Evaluation			Målestokk 1:750 (A3)
Calculation Area			Tegningsnummer X03
Vertical Grid			Dato geometri grunnlag 28.02.2018



Tegnforklaring	Støynivå	Kjull bussanlegg	Produisert for	AFK Eiendom FKF
Area Source	... < 55 dB	Kjull bussanlegg	Tegningsdato	09.04.18
Road	55 <= ... < 65 dB	- Dieselbusser på tomgang	Prosjektnummer	5181602
Building	65 <= ... dB	- Lading av busser	Produisert av	HaSkj
Barrier		- Skjernet situasjon	Kontrollert av	AMF
Contour Line		- 2 meter høy støyskjerm	Målestokk	1:750 (A3)
Building Evaluation		- Støynivå på uteplass	Tegningsnummer	X04_rev01
Calculation Area			Dato geometri grunnlag	28.02.2018
Vertical Grid		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støy Lden [dB] 1.5 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]		

Lydkrav til skillevegger

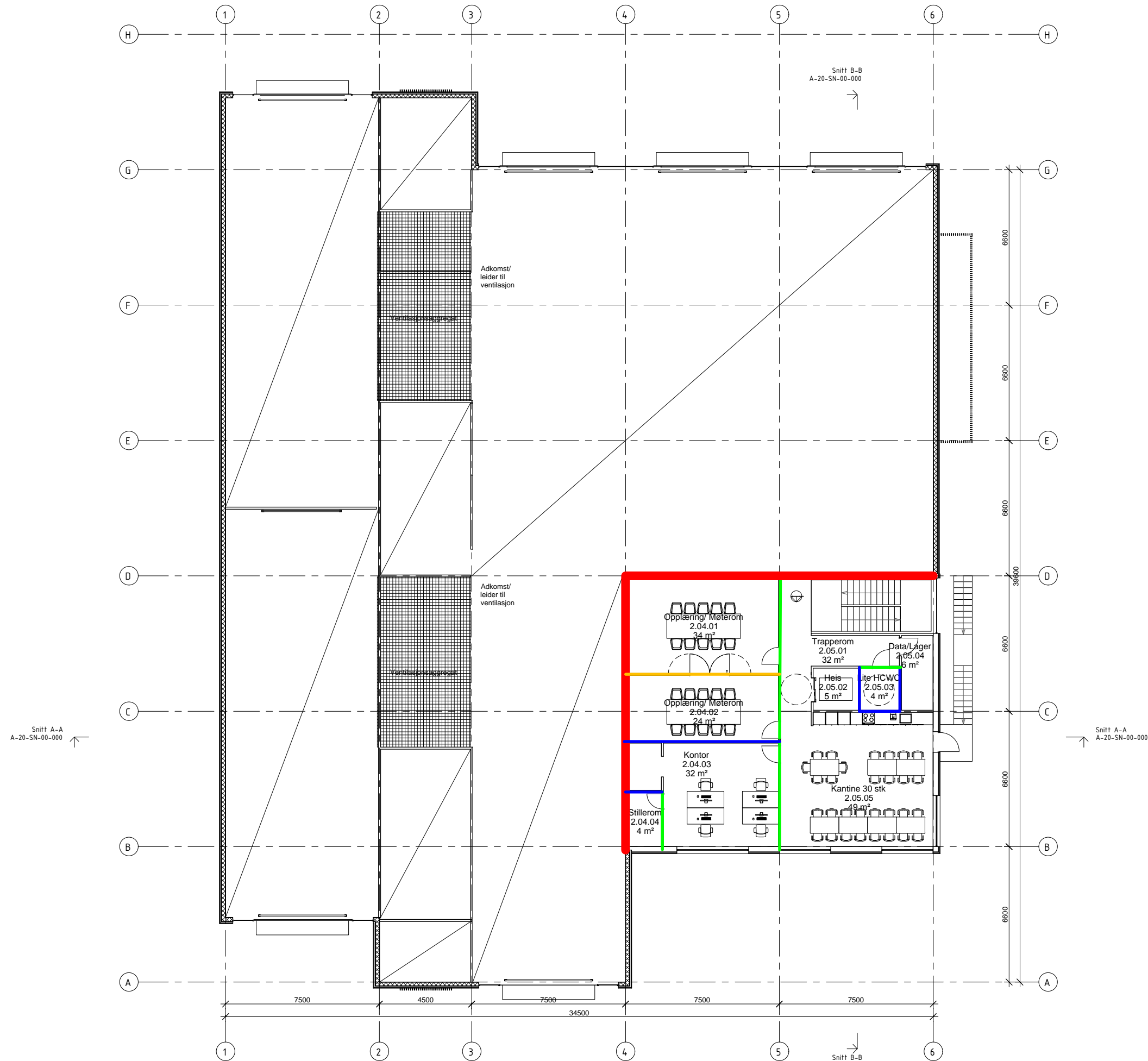
- R'w ≥ 24 dB
- R'w ≥ 34 dB
- R'w ≥ 37 dB
- R'w ≥ 44 dB
- Se premisrapport
- Se premisrapport



Rev.	Dato	Tilstand	Tege	Kont	Godkj
Målestokk:	AKU 01				Rev.:
Oppdragsgiver: AFK Eiendom					
Prosjekt: Kjul Bussanlegg			Prosjekt nr.: 5181602		
Tegningens status:					
Tegningens navn: Lydplan 1. Etasje					
Dato:	Tegnet av:	Kontrollert av:	Ansvarlig:	Rev. dato:	
05.04.2018	HASKJ	AMF	BB		
Format:	Målestokk:	Tegningens nr.:	Rev.:		
A1	1 : 100	RiAku-PL-01-001	0		

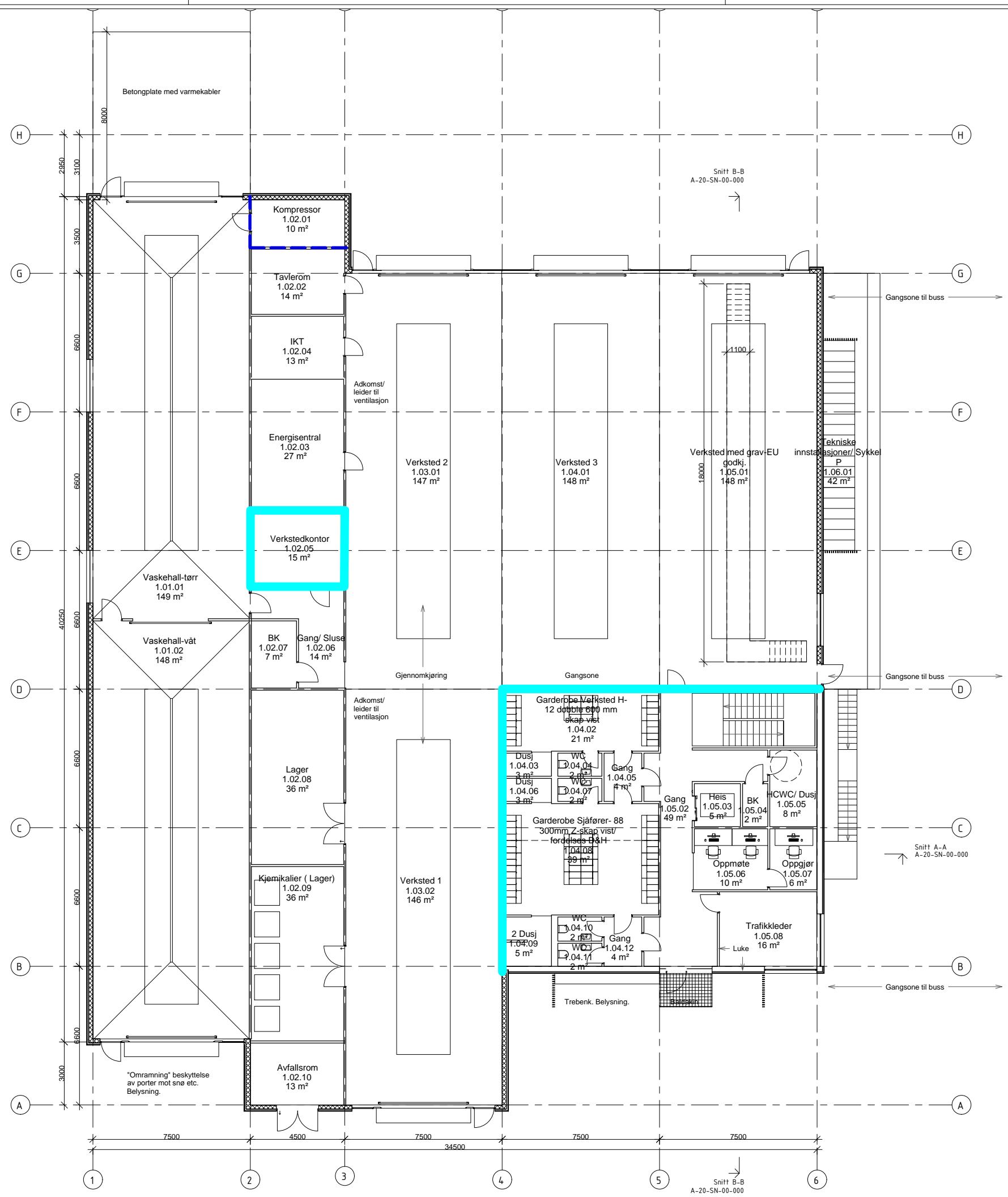
Lydkrav til skillevegger

- R'w >= 24 dB
- R'w >= 34 dB
- R'w >= 37 dB
- R'w >= 44 dB
- Se premissrapport
- Se premissrapport



Plan 1
1 : 100

Rev.	Dato	Tekst	Tegn.	Kont.	Godkj.
Målestokk:		Tegningens:		Rev.:	
		AKU 01			
<small>Prosjekt: Kjøp av bygg/etasje i Høytorpveien 20, 2. etasje, 0205, Lørenskog, 0205, Postboks 100, 0205</small>					
Oppdragsgiver:					
AFK Eiendom					
Prosjekt:				Prosjekt nr.:	
Kjøp Bussanlegg				5181602	
Tegningsstatus:					
Tegningsnavn:					
Lydplan 2. Etasje					
Dato:	Tegnet av:	Kontrollert av:	Ansvarlig:	Rev. dato:	
05.04.2018	HASKJ	AMF	BB		
Format:	Målestokk:	Tegningens:	Rev.:		
A1	1 : 100	RiAku-PL-02-002	0		



——— Splitting av gulv på grunn
- - - - Se rapport

Plan 1
1:100

Rev.	Dato	Tilstand	Teig.	Kont.	Godkj.
Målestokk:	AKU 01				Rev.:
Oppdragsnavn: AFK Eiendom					
Prosjekt: Kjul Bussanlegg			Prosjektnr.: 5181602		
Tegningens status:					
Tegningens navn: Splitting av gulv på grunn 1. Etasje					
Dato:	Tegnet av:	Kontrollert av:	Arbeidsg.	Rev. dato:	
05.04.2018	HASKJ	AMF	BB		
Format:	Målestokk:	Tegningens:	Rev.:		
A1	1:100	RiAku-PL-01-003	0		