

## **Studenternas Nya Arena**

**Projektnummer – 1404**

**Objektnummer – 133**

**-Akustik**

**Rapport 706903 A**

**Rapport 706903 B**

**Rapport 706903 C**

## **Programhandling**

Stockholm 2016-02-05

ÅF Consult

Upprättad av Daniel Lindforss

Uppsala kommun Sport- och rekreationsfastigheter AB, Salagatan 18A, 753 30 Uppsala  
Telefon (växel): 018-727 02 00. E-post: info@sportfastigheter.se. Org.nr: 556911-0744

[www.sportfastigheter.se](http://www.sportfastigheter.se)



**sportfastigheter**



## RAPPORT A 706903

1 (12)

Handläggare  
Daniel Lindforss  
Mobil +46 (0)70 184 57 88  
Fax +46 10 505 00 10  
daniel.lindforss@afconsult.com

Datum  
2016-02-05  
FOJAB  
Per Aage Nilsson  
Hallenborgs Gata 1A  
211 19 Malmö

Uppdragsnr  
706903

Rapport nr 706903 A

# Studenternas IP, Uppsala - Programhandling, Arena

ÅF-Infrastructure AB  
Ljud och vibrationer

Granskad

Daniel Lindforss

David Geiger



## Innehållsförteckning

1	INLEDNING/AVGRÄNSNING .....	3
2	UNDERLAG .....	3
3	OMFATTNING .....	3
4	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR LJUDMILJÖ INOMHUS .....	3
4.1	Allmänt Lokaler/utrymmen inom arena.....	3
4.2	Lägsta Luftljudsisolering.....	4
4.3	Högsta stegljudsnivåer.....	4
4.4	Ljudnivå från installationer .....	5
4.5	Ljudnivå från trafik .....	5
4.6	Efterklangstid .....	6
4.7	Taluppfattbarhet .....	6
5	BEDÖMNINGSGRUNDER – BULLER FRÅN ANLÄGGNINGEN TILL OMGIVNING .....	6
5.1	Externt industribuller till omgivning vid normal drift från installationer .....	6
5.2	Externt industribuller orsakat av idrottsverksamhet samt övriga evenemang .....	7
5.3	Byggbuller till omgivning i produktionsskede .....	7
6	LJUDNIVÅER FRÅN YTTRE STÖRKÄLLOR .....	8
7	PRELIMINÄRA RÅD FÖR FOTBOLLSARENA.....	9
7.1	Buller till omgivning .....	9
7.1.1	Externbuller till omgivning från installationer .....	9
7.1.2	Buller under byggtiden .....	9
7.1.3	Buller från fotbollsverksamhet till omgivning .....	9
7.1.4	Buller från konsertverksamhet på Fotbollsarena .....	9
7.2	Stomme inom byggnad för huvudläktare/hus F.....	9
7.2.1	Bjälklag och övergolv.....	9
7.2.2	Täta fasaddelar/glas .....	9
7.3	Undertak.....	10
7.4	Mellanväggar, glaspartier och dörrar .....	10
7.5	Tätning av öppningar runt arenan, de 3 låga läktarna .....	10
7.6	Speciella utrymmen som skall beaktas särskilt i vidare projektering .....	11
7.6.1	Teknikutrymmen för media.....	11
7.6.2	Teknikutrymmen för installationer .....	11
7.6.3	Gym/Träningslokaler.....	11
8	FÖRSLAG TILL KONSTRUKTIONSLÖSNINGAR .....	11
8.1	Nya lätta väggar.....	11
8.2	Exempel på undertak .....	12
Bilaga A01-A09 – Ljudkravsritningar		
Bilaga A10-A11 – Beräknade trafikbullernivåer		
Bilaga A12-13 – Fönsterkrav		



# 1 Inledning/Avgränsning

Studenternas idrottsplats i Uppsala skall genomgå om- och tillbyggnad. Denna handling redovisar övergripande krav för ljudmiljön samt övergripande lösningar som hittills identifierats. Vidare detaljprojektering skall säkerställa att krav enligt denna handling innehålls.

# 2 Underlag

- A- ritningar från FOJAB

# 3 Omfattning

- Nybyggnad av fotbollsarena och lokaler inom arenan.
- Hus T och F behandlas i separat rapport avseende akustik.

# 4 Bedömningsgrunder för ljudmiljö inomhus

## **4.1 Allmänt Lokaler/utrymmen inom arena**

För utrymmen och lokaler inom arenan skall riktvärden enligt Svensk Standard 25268 tillämpas där det är möjligt. Nedan anges riktvärden för ljudklass B då detta rekommenderas för projektet. Observera att vissa riktvärden inte är hämtade ur Svensk Standard. Dessa är rekommendationer baserat på erfarenhet från likvärdiga lokaler.

**OBS: Dessa tabeller baserar sig på nu kända rumstyper. Vidare projektering skall säkerställa att krav enligt lägst ljudklass B innehålls för den färdiga byggnaden.**



## 4.2 Lägsta Luftljudsisolering

Målen för lägsta luftljudsisolering anges i form av vägt reduktionstal,  $R'_w$  enligt SS-EN ISO 717-1 mellan utrymmen i färdig byggnad.

### Lägsta total luftljudsisolering mellan utrymmen, $R'_w$ , dB.

<i>Från annat utrymme / Från korridor</i>	
<i>Typ av utrymme</i>	<i>Ljudklass B</i>
Till utrymme med träningsverksamhet, gym/Gymnastik	52 <sup>3</sup> /40
Kontor, expedition, rum för enskilt arbete	35/ 30
Utrymme med krav på måttlig sekretess	
Sammanträde, pausrum, matsal,	44 / 35 <sup>2)</sup>
Sjukvård, behandling, Lärosal, Dopningsrum	44/40
Grupprum/Studierum	44 <sup>1</sup> /40 <sup>2</sup>
Till hygienutrymmen och eller utrymme för vila	
wc, vilrum, duschrum/Omklädningsrum	44 / 30
Mellan hygienutrymmen	35 / -
Teknikutrymmen för installationer/Miljörum/soprum	Specialstuderar
Mediarum/Teknikrum för ljud och bild	52/40
Mellan olika hyresgäster	52/52
Till trapphus/korridor gemensamt med annan hyresgäst	48/35

<sup>1)</sup>För skiljekonstruktion med dörr från annat utrymme för undervisning godtas 5 dB lägre värde

<sup>2)</sup>För skiljekonstruktion med större glasparti godtas 5 dB lägre värde

<sup>3)</sup>Krav avser  $D'_{nT}$ ,

## 4.3 Högsta stegljudsnivåer

Målen för högsta stegljudsnivå anges i form av vägd stegljudsnivå,  $L'_{nT,w}$  enligt SS-EN ISO 717-2 i olika utrymmen i färdig byggnad.

### Högsta stegljudsnivå i olika utrymmen, $L'_{nT,w}$ dB

#### För utrymme med låg stegljudsbelastning/Från utrymme med hög stegljudsbelastning

<i>Typ av utrymme</i>	<i>Ljudklass B</i>
Kontor, reception	-/64
Till utrymme för enskilt arbete eller samtal	
Kontorsrum, reception, studierum, sjukvård/behandling	-/64
Till utrymme med särskilda krav på störfrihet	
Mötesrum, konferensrum	-/60
Från och till annans verksamhet	-/60 <sup>1</sup>
Till mediarum/teknikrum för ljud och bild	60/56

<sup>1</sup>Avser normaliserad stegljudsnivå  $L'_{n,w}$



#### 4.4 Ljudnivå från installationer

Målet för högsta ljudnivå från installationer anges i form av frekvensvägd ljudtrycksnivå dBA respektive dBC. Värdena avser den sammanlagda ljudnivån, ekvivalentnivån, under den tid störningen pågår från alla installationer som alstrar buller med lång varaktighet. För mer kortvarigt buller kan 5 dB högre total maximal ljudnivå accepteras.

För aktuella utrymmen föreslås krav enligt tabell nedan.

---

**Högsta totala ljudnivå från samtliga installationer,  $L_{pA}$  dB /  $L_{pC}$  dB**

Typ av utrymme	Ljudklass B
Utrymme med träningsverksamhet, gym/Gymnastik	35/55
Kontor, expedition, kontorslandskap	35/ 55
Sammanträde, pausrum, matsal	35/55
Sjukvård, behandling,	30/50
Övriga utrymmen för mer än tillfällig vistelse	35/55
Mediarum/teknikrymme för ljud och bild	25/45
Hygienutrymmen wc, vilrum, duschrum	40 / -

---

Buller via bjälklag, väggar etc från aggregatrum skall dimensioneras för minst 8 dB lägre ljudnivå än gällande totalkrav för respektive utrymme.

#### 4.5 Ljudnivå från trafik

Riktvärden för trafikbullernivåer anges i tabell nedan.

---

**Högsta totala ljudnivå från trafik,  $L_{pA}$  dB /  $L_{pAFmax}$  dB**

Typ av utrymme	Ljudklass B
Utrymme med träningsverksamhet, gym/Gymnastik	40/-
Kontor, expedition,	35/ 50
Sammanträde, pausrum, matsal, Sjukvård, behandling,	35/50
Utrymme för presentationer, > 20 personer	30/45
Mediarum/teknikrymme för ljud och bild	30/50
Hygienutrymmen wc, vilrum, duschrum	40 / -

---



## 4.6 Efterklangstid

**Längsta efterklangstid,  $T_{20}$ , sekunder.**

	<b>Utrymme</b>
<i>Typ av utrymme</i>	<i>Ljudklass B</i>
Utrymme för träningsverksamhet, ex Gym,	0,8
Kontor, expedition/reception, sjukvård/behandling	0,6
Kontorslandskap	0,4
Lärosal/Studierum, grupprum	0,5
Personalutrymme, matsal, café, mötesrum, studierum, sammanträde	0,6
Utrymmen där människor vistas tillfälligt korridorer, entréer, omklädningsrum	0,8
Trapphus	0,8
Foaje	1,2
Restaurang	0,8
Kök	0,6
VIP/Pub	0,6

## 4.7 Taluppfattbarhet

Utrymmen som är försedda med högtalarsystem skall leverera en taluppfattbarhet som minst uppfyller  $STI > 0,60$  i hela lokalen, och  $0,70$  i mer än hälften av lokalen.

# 5 Bedömningsgrunder – Buller från anläggningen till omgivning

## 5.1 Externt industribuller till omgivning vid normal drift från installationer

Vid bedömning av externbuller från en verksamhet används normalt riktvärden från Naturvårdsverkets RAPPORT 6538 APRIL 2015 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller".

Tabell 5.1 – Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	$L_{eq}$ dag (06-18)	$L_{eq}$ kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	$L_{eq}$ natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA



Nivåerna i tabell 5.1 ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats före den 2 januari 2015. För bostäder där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats efter den 2 januari 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan- eller bygglovsskedet. Se avsnitt avseende "Ny bostadsbebyggelse". För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 55$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 5.1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

## **5.2 Externt industribuller orsakat av idrottsverksamhet samt övriga evenemang**

Se rapport 706903 C "Studenternas idrottsarena – externbuller från arena till omgivning".

## **5.3 Byggbuller till omgivning i produktionsskede**

I "Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser", NFS 2004:15, anges riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus. Nivåerna utomhus avser frifältsvärden. Riktvärdena anges i form av ekvivalent ljudnivå,  $L_{Aeq}$ , under pågående bullrande byggverksamhet samt även nattetid i form av maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$ . Riktvärdena i sammandrag visas i Tabell 5.3 nedan.



Tabell 5.3. **Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15.**

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>AFmax</sub>
<b>Bostäder</b>						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
<b>Undervisningslokaler</b>						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
<b>Arbetslokaler <sup>1)</sup></b>						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

- Riktvärdena avser den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår.
- Om byggverksamheten har begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, kan 5 dBA högre värden tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, kan 10 dBA högre nivåer accepteras. Detta bör då inte gälla kvälls- och nattetid.
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör dock höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.
- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena.
- Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.
- Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.
- Det har i olika undersökningar konstaterats att information till de kringboende om den störande verksamheten och dess tidsmässiga omfattning medfört att olägenheterna lättare kunnat tolereras. En sådan information får anses vara av särskilt värde i de fall man överskridit angivna riktvärden.

## 6 Ljudnivåer från yttre störkällor

Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik har beräknats enligt den samnordiska beräkningsmodellen, SNV Rapport 4653. Trafikdata har inhämtats från Uppsala kommun enligt tänkt scenario år 2030. Följande fordonsmängder har använts vid beräkning:

Väg	ÅMD [st]	Andel tunga fordon [%]	Hastighet [km/h]
Sjukhusvägen - Mellan Ullåkersvägen och Munggatan	6500	10	40
Sjukhusvägen - Mellan Ullåkersvägen och Dag Hammarskjölds väg 17	17400	10	40
Ullåkersvägen	16400	10	40

Se bilaga A10-A11 för beräknade ljudnivåer från trafik på fasad.



## 7 Preliminära råd för fotbollsarena

Nedan redovisas preliminära råd och analyser baserat på de nu kända delarna i projektet. Fortsatt projektering av detaljer skall säkerställa att krav i denna handling innehålls.

### 7.1 Buller till omgivning

#### 7.1.1 Externbuller till omgivning från installationer

För att innehålla externbullerkrav till omgivningen föreslås följande mål:

Högsta ljudnivå 1 m från fläktintag/utlopp/frånluft/avluft

- på tak 55 dBA
- i fasad 45 dBA

Om detta ej kan uppfyllas måste projektet säkerställa att ljudnivåer till omgivning ej överskrider riktvärden på andra sätt. Detta kan exempelvis ske genom förändring av placeringar av bullrande fläktutlopp, ljuddämpare eller skärmlösningar.

#### 7.1.2 Buller under byggtiden

I detta skede är lite känt om exakt vilka bullrande arbetsmoment som kan förväntas. Entreprenörer skall säkerställa att arbetsmetoder och bullerskydd planeras så att krav enligt kapitel 5.3 innehålls.

#### 7.1.3 Buller från fotbollsverksamhet till omgivning

Se rapport 706903 D "Studenternas idrottsarena – externbuller från arena till omgivning".

#### 7.1.4 Buller från konsertverksamhet på Fotbollsarena

Sannolikt kommer inte riktvärden att innehållas till omkringliggande bostäder samt lokaler vid eventuell konsertverksamhet. Inför varje arrangemang av detta slag måste verksamheten söka dispens från myndigheter. Se rapport 706903 D "Studenternas idrottsarena – externbuller från arena till omgivning".

### 7.2 Stomme inom byggnad för huvudläktare/hus F

#### 7.2.1 Bjälklag och övergolv

Byggnadens stomme skall medge att ljudklassning enligt kapitel 4 uppfylls avseende luft- och stegljudsisolering. Detta medges normalt med bjälklag som har densitet lägst  $420 \text{ kg/m}^2$ , homogena eller av typen HD/F.

Övergolv på ytor som används för mer än tillfällig vistelse skall generellt vara lagt med stegljudsisolering så att lägst  $\Delta L_w$  13 dB uppnås mot fallet med råbjälklag.

#### 7.2.2 Täta fasaddelar/glas

Fönster och täta fasaddelar skall utformas och väljas så att krav avseende högsta ljudnivå i kontor och utrymmen innehålls. Detta gäller för buller från vägtrafik och normal daglig verksamhet på



arenan. Preliminära fönsterkrav anges i bilaga A12-A13. Observera att ljudisoleringskrav på fönster avser  $R_w + C_{tr}$ . Täta fasaddelar som inte är fönster bör översiktligt ha ljudisolering lägst  $R'_w + C_{tr}$  42 dB.

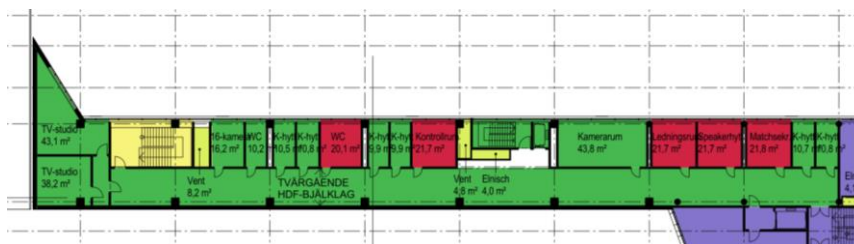
Fasasystem inklusive dess anslutningar så som bärprofiler mm skall väljas och utformas så att krav kan uppfyllas avseende flanktransmission mellan utrymmen samt våningsplan.

Observera även att buller från helikopterlandningar förekommer på närliggande sjukhus. Sannolikt kommer inte krav avseende högsta ljudnivå i lokaler innehållas när dessa inträffar.

### 7.3 Undertak

Generellt förutsätts heltäckande absorberande undertak i samtliga publika delar inomhus. I huskropp tillhörande nya huvudläktaren, plan 13 måste innertak specialstuderas så att det medger att projekterade ljudisoleringskrav kan uppfyllas. Detta innebär generellt att gipsskikt som ligger mot fackverkskonstruktion måste utföras så att flanktransmission minimeras mellan rum. Se berörda utrymmen i figur 6.6. Detaljerad lösning specialstuderas i senare skede.

Figur 6.6



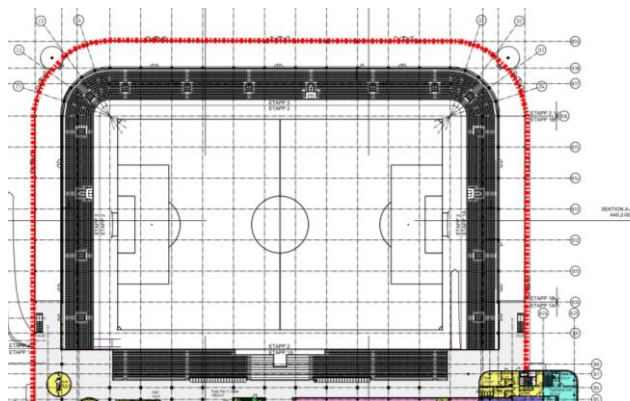
### 7.4 Mellanväggar, glaspartier och dörrar

Väggar väljs så att totalkrav enligt kapitel 4.2 innehålls. Se bilaga A01-A09 för kravställning. I kapitel 8.1 anges förslag till utförande av väggar.

### 7.5 Tätning av öppningar runt arenan, de 3 låga läktarna

Öppningar mellan läktare och tak ovanför läktare skall utföras tätt. Öppningar mellan arena och park bör utföras så att man kan stänga eller avskärma arens öppningar vid bullriga event. Se figur 6.8 nedan.

Figur 6.8





## 7.6 Speciella utrymmen som skall beaktas särskilt i vidare projektering

### 7.6.1 Teknikutrymmen för media

Vidare projektering skall säkerställa att rum utformas avseende ljud så att tänkt ändamålsenlig verksamhet kan bedrivas.

### 7.6.2 Teknikutrymmen för installationer

Vidare projektering skall säkerställa att krav avseende installationsbuller till omgivning innehålls från teknikutrymmen, både inomhus och utomhus. Detta även för s k stomljud.

### 7.6.3 Gym/Träningslokaler

Gymverksamhet är alltid förenat med risker avseende stötljud och annat som fortplantar sig i stomme upp till angränsande lokaler. Vidare projektering skall säkerställa att krav avseende installationsbuller till omgivning innehålls. Detta innebär normalt flytande golvuppbbyggnad samt extra höga krav avseende ljudisolering samt överhörning via ventilation.

## 8 Förslag till konstruktionslösningar

### 8.1 Nya lätta väggar

Sex klasser för nya mellanväggar är aktuella. Nedan ges för de olika ljudisoleringsklasserna exempel på regelväggar.

#### **$R'_w = 35 \text{ dB}$**

13 mm gips  
12 mm plywood  
70 mm Lindab ljudregel alt gyproc XR  
12 mm plywood  
13 mm gips

#### **$R'_w = 40 \text{ dB}$**

13 mm gips  
12 mm plywood  
70 mm Lindab ljudregel alt gyproc XR / 45 mm mineralull  
12 mm plywood  
13 mm gips

#### **$R'_w = 44 \text{ dB}$**

2 x 13 mm gips  
70 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450  
2 x 13 mm gips

#### **$R'_w = 48 \text{ dB}$**

2 x 13 mm gips  
95 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450  
2 x 13 mm gips

 **$R'_w = 52 \text{ dB}$** 

2 x 13 mm gips

120 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450

2 x 13 mm gips

 **$R'_w = 60 \text{ dB}$** 

3 x 13 mm gips

70 mm Gyproc XR- regel. 70 mm mineralull, CC 450

15 mm luft

70 mm Gyproc XR- regel. 70 mm mineralull, CC 450

3 x 13 mm gips

*Observera att konstruktioner ovan generellt förutsätter att väggarna är platsbyggda och ansluter tätt mot ovanliggande bjälklag, ej direkt mot eventuellt pendlat fast gipsundertak.*

*Allmänna råd enligt Gyprocs anvisningar gäller vid byggnation.*

## 8.2 Exempel på undertak

Nedan preciseras exempel för absorbenter inom respektive absorptionsklass. **Slutlig lösning väljs av arkitekt i samråd med akustiker.**

### Undertak

#### Klass A

- 40 mm Ecophon Master Alpha eller Roxull Nova Light
- 40 eller 20 mm mineralullsskivor/Akutex i 100 - 200 mm pendlat bärverk
- Ecophon wallpanel, C (Kontakta tillverkare för detaljer)
- 30 mm akustikputs sprutad på 30 mm stenuallskiva. (Skapar helt runda och släta ytor)

#### Klass Ah

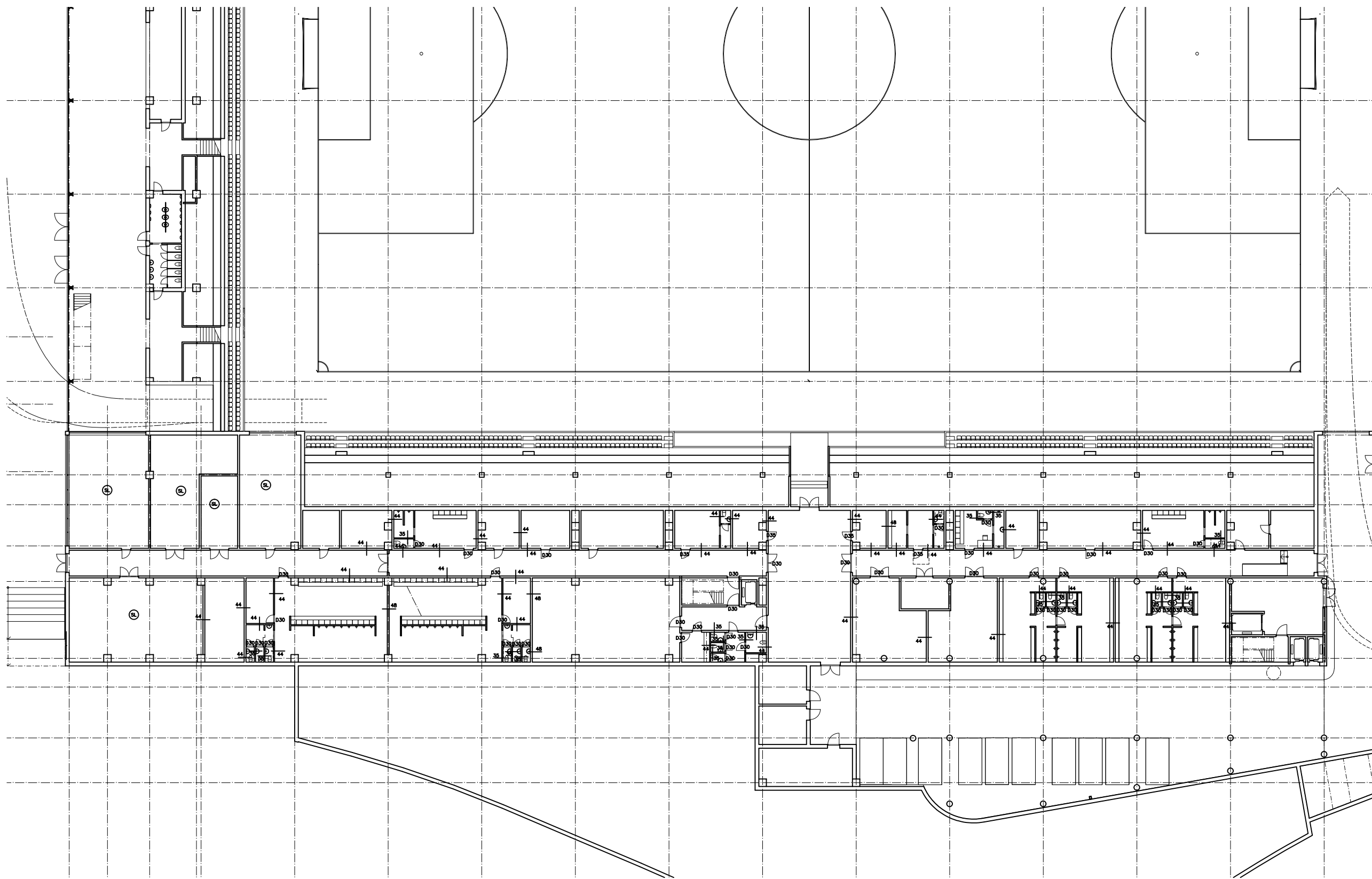
Ecophon Hygiene, 40 mm, monteras i bärverk minst 200 mm från ovanliggande bjälklag.

#### Klass B

- Gyptone Sixto 60 med bakomliggande 45 mm mineralull
- 20 mm mineralullsskivor i 50 mm pendlat bärverk


#### Klass C

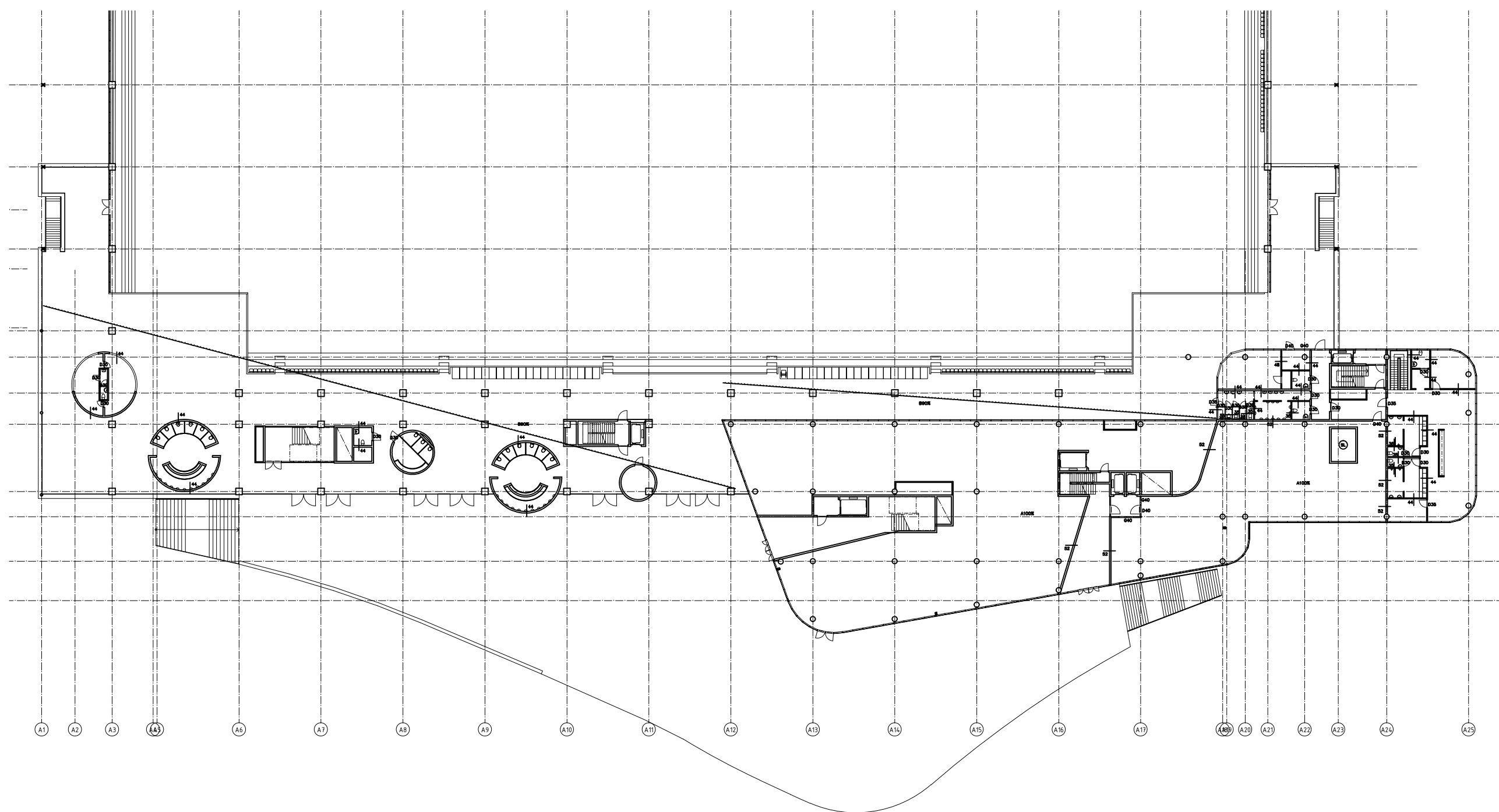
- 40 mm Ecophon Master C Beta kan limmas direkt mot underlag
- Roxull Polaris 15 mm i 50 mm pendlat bärverk
- Slitsad eller perforerad gips, med bakomliggande 45 mm mineralull, byggmått minst 58 mm
- Microperforerad gips, exempelvis Danogips



FÖRKLARING:


- XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267
- A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan
- XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB
- SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport
- SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

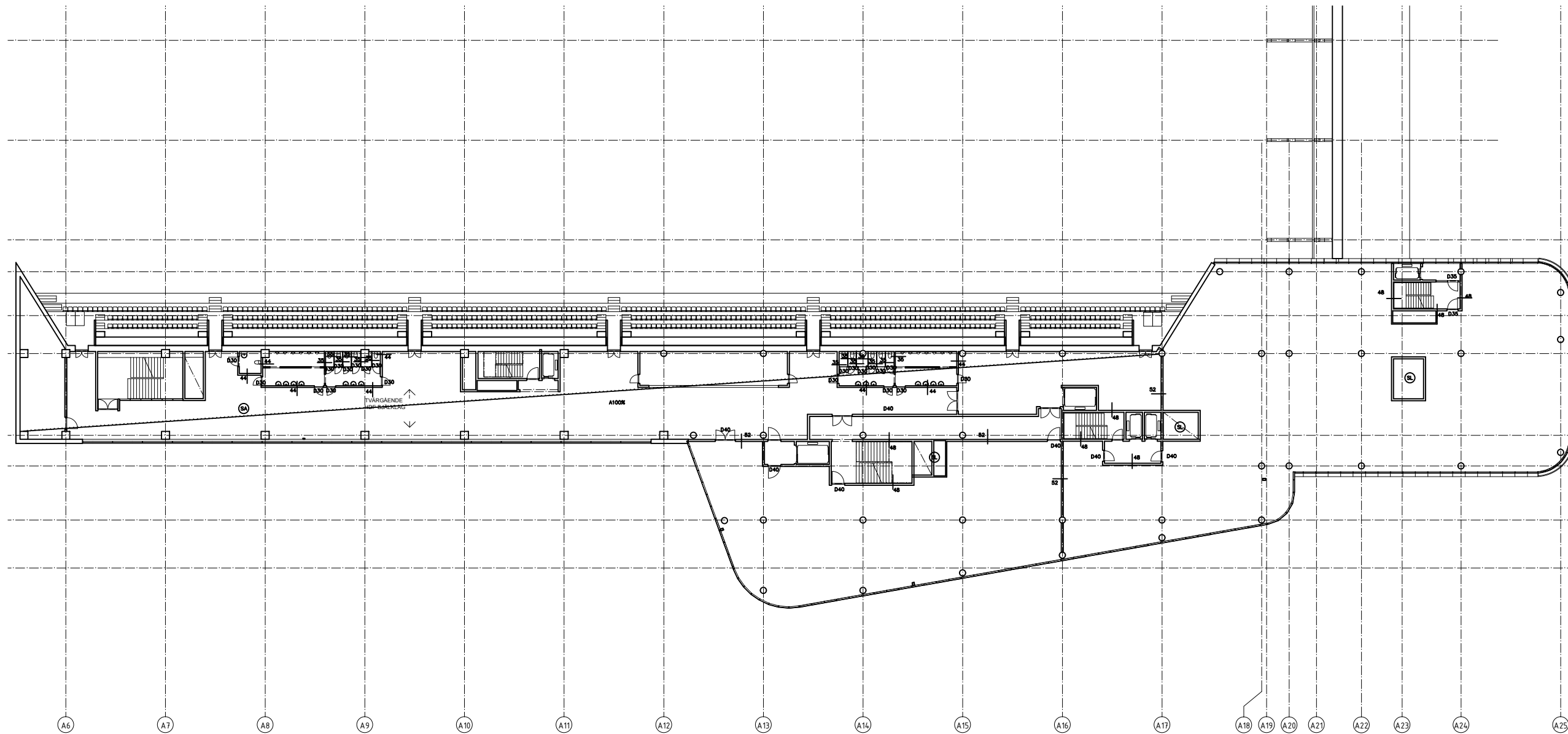
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 100				
SKALA	RITNINGNUMMER		REG	
A1 = 1:----	A01			
A3 = 1:----				



FÖRKLARING:

- XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267
- A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan
- ◇ XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB
- SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport
- SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
<b>Studenternas IP, hus F och hus T</b> <b>Ljudstandard, PH</b> <b>Plan 110</b>				
SKALA	RITNINGNUMMER	REG		
A1 = 1:---- A3 = 1:----	A02			



FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1


**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267

**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

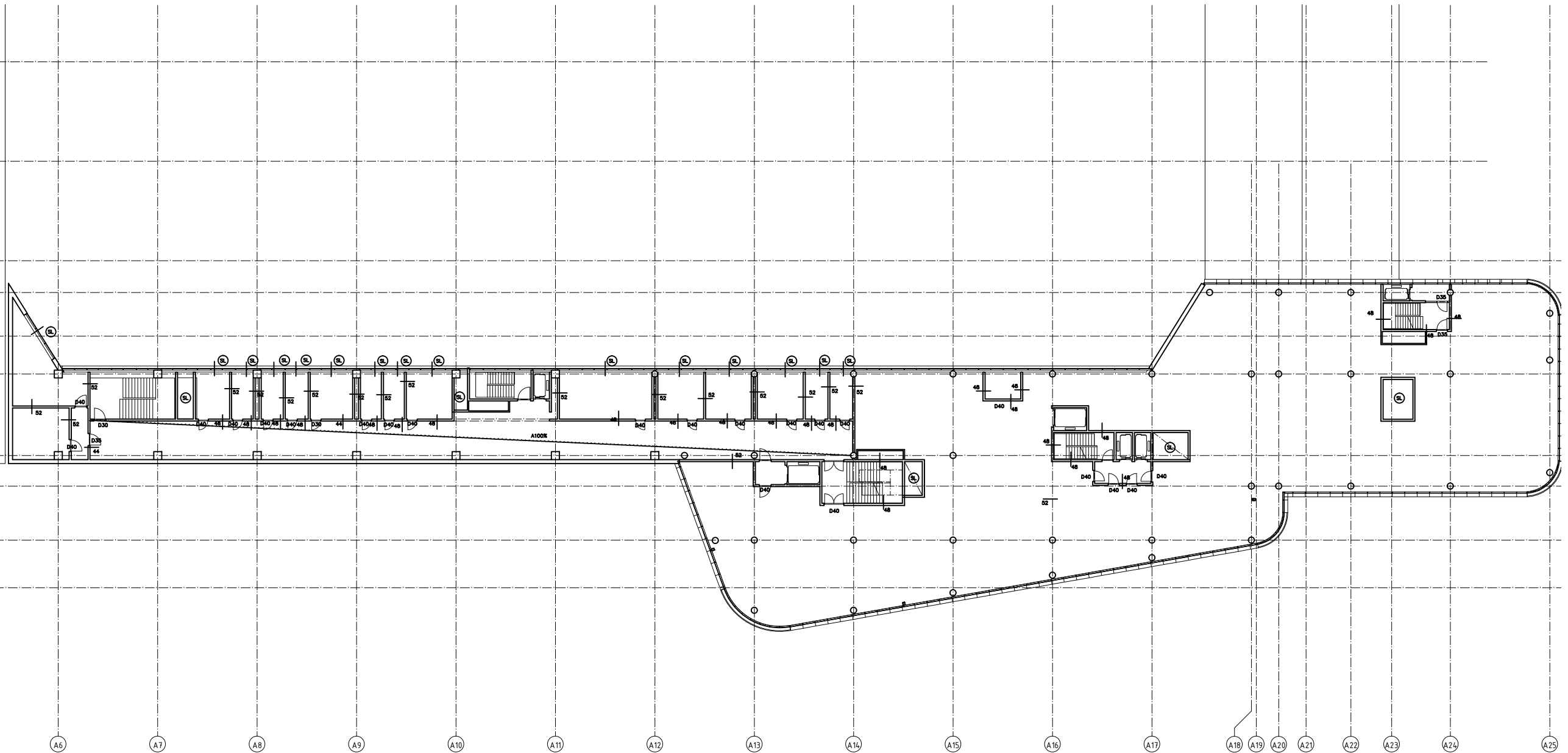
**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB

**SA** Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
		UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
<b>Studenternas IP, hus F och hus T Ljudstandard, PH</b> <b>Plan 120</b>				
SKALA	RITNINGNUMMER	REG		
A1 = 1:---- A3 = 1:----	<b>A03</b>			





FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1


**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267

**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB

**SA** Specialstuderar med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderar med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
		UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 130				
SKALA	RITNINGNUMMER		REG	
A1 = 1:----	A04			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

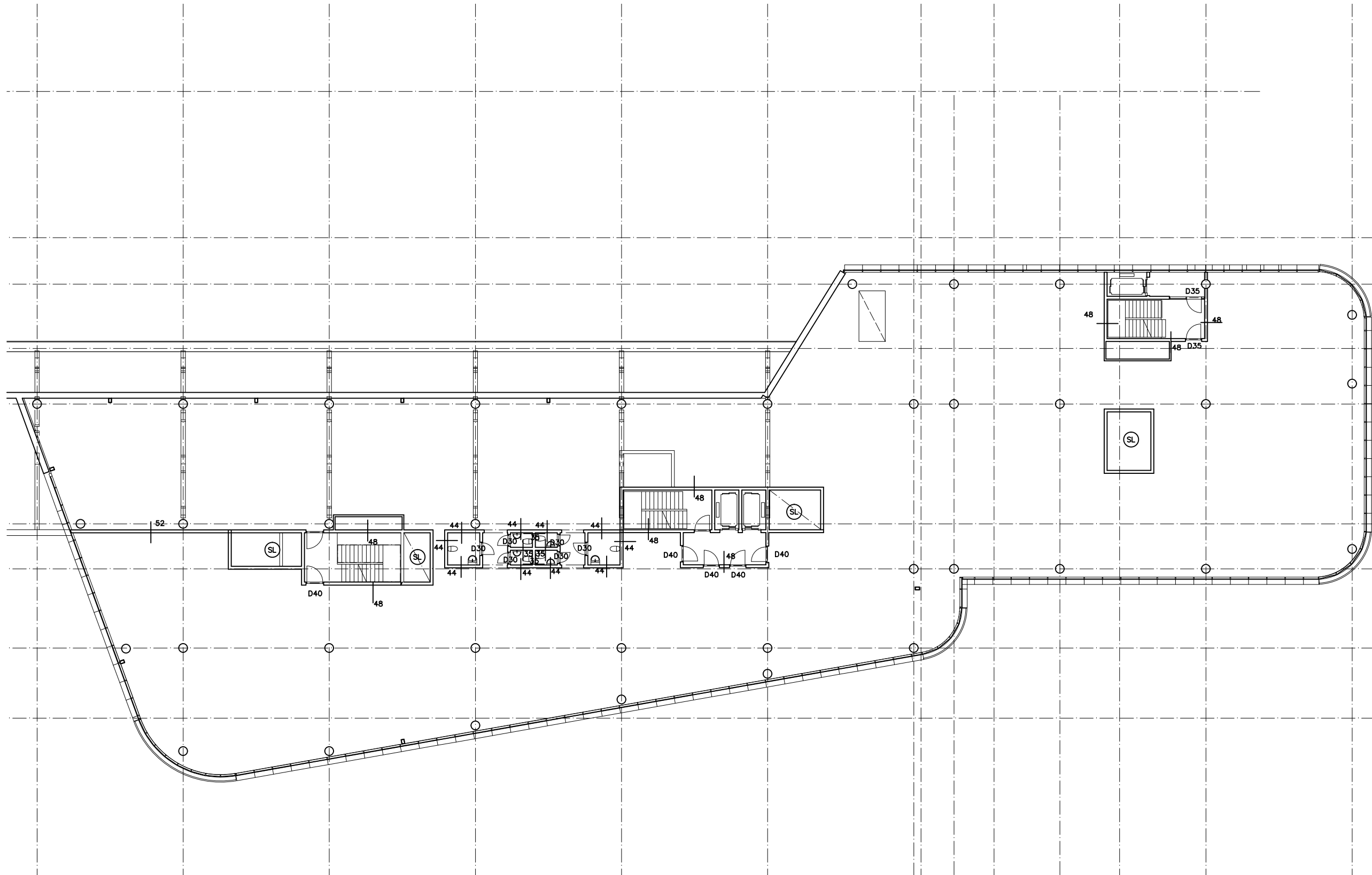
**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267


**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

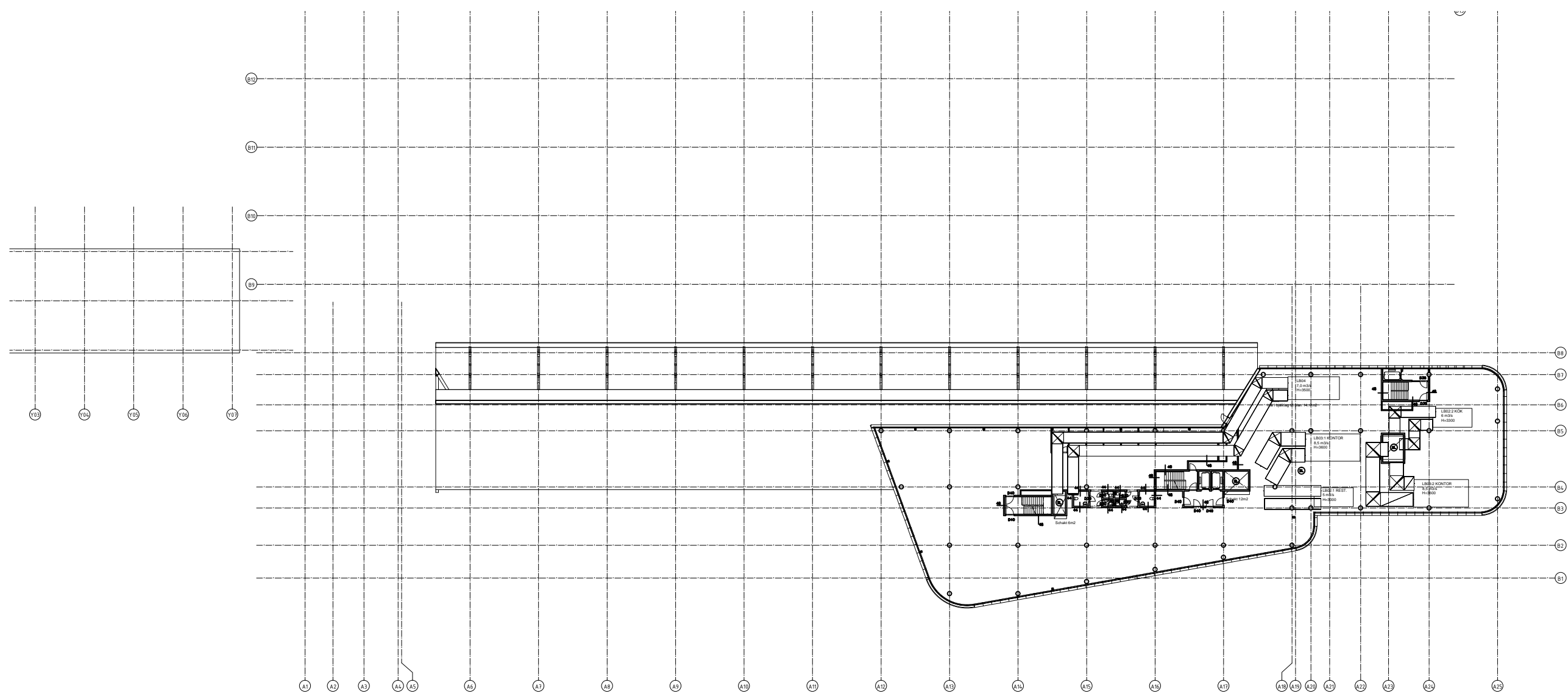
**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

**SA** Specialstuderar med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderar med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 140				
SKALA	RITNINGENUMMER		REG	
A1 = 1:---- A3 = 1:----	A05			



FÖRKLARING:

- XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267
- A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan
- XX** (in diamond) Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB
- SA** (in circle) Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport
- SL** (in circle) Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 150				
SKALA	RITNINGENUMMER		REG	
A1 = 1:----	A06			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

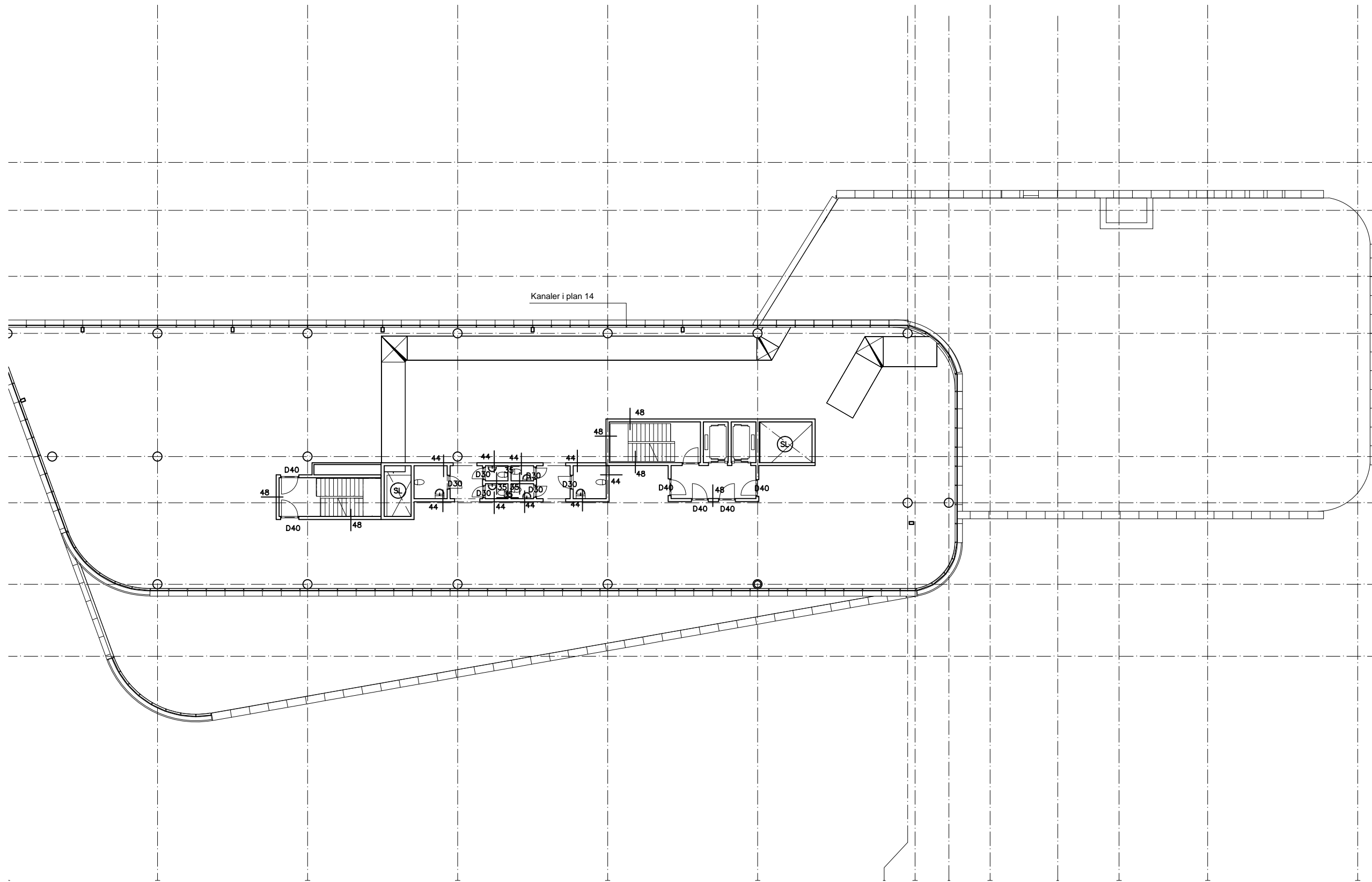
DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267

A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 160-180				
SKALA	RITNINGNUMMER	REG		
A1 = 1:----	A07			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

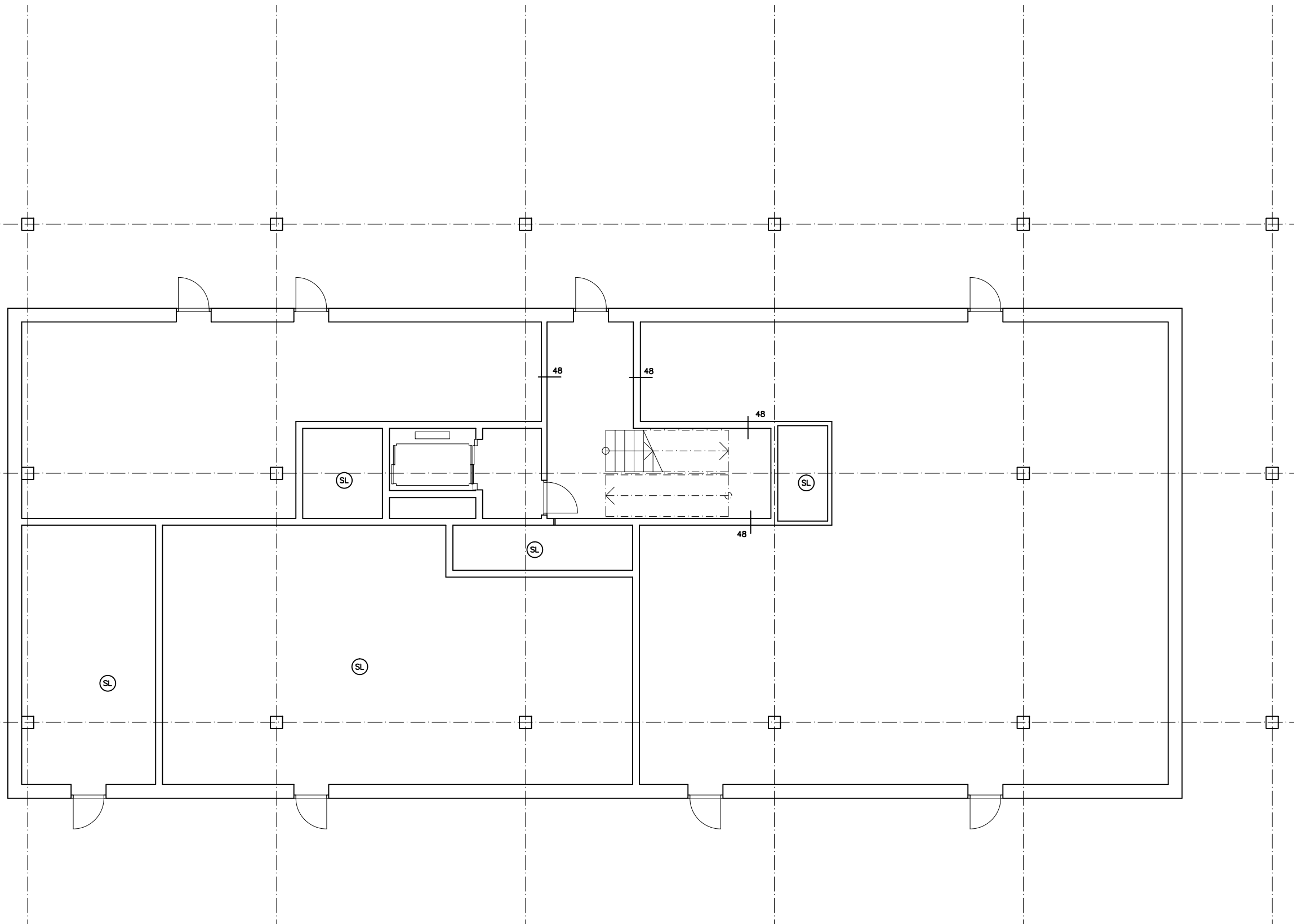
DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267


A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

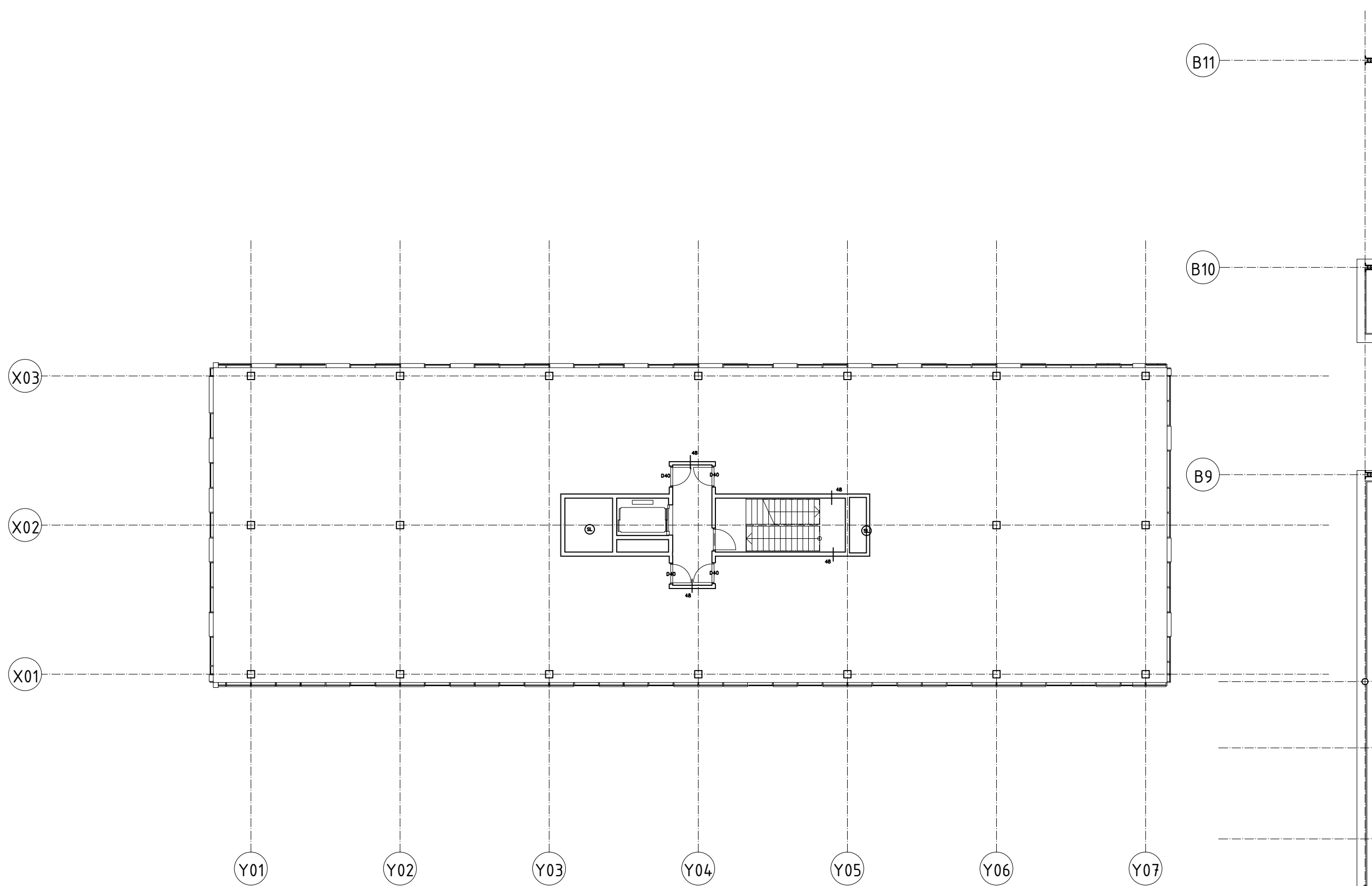
XX Högst tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport




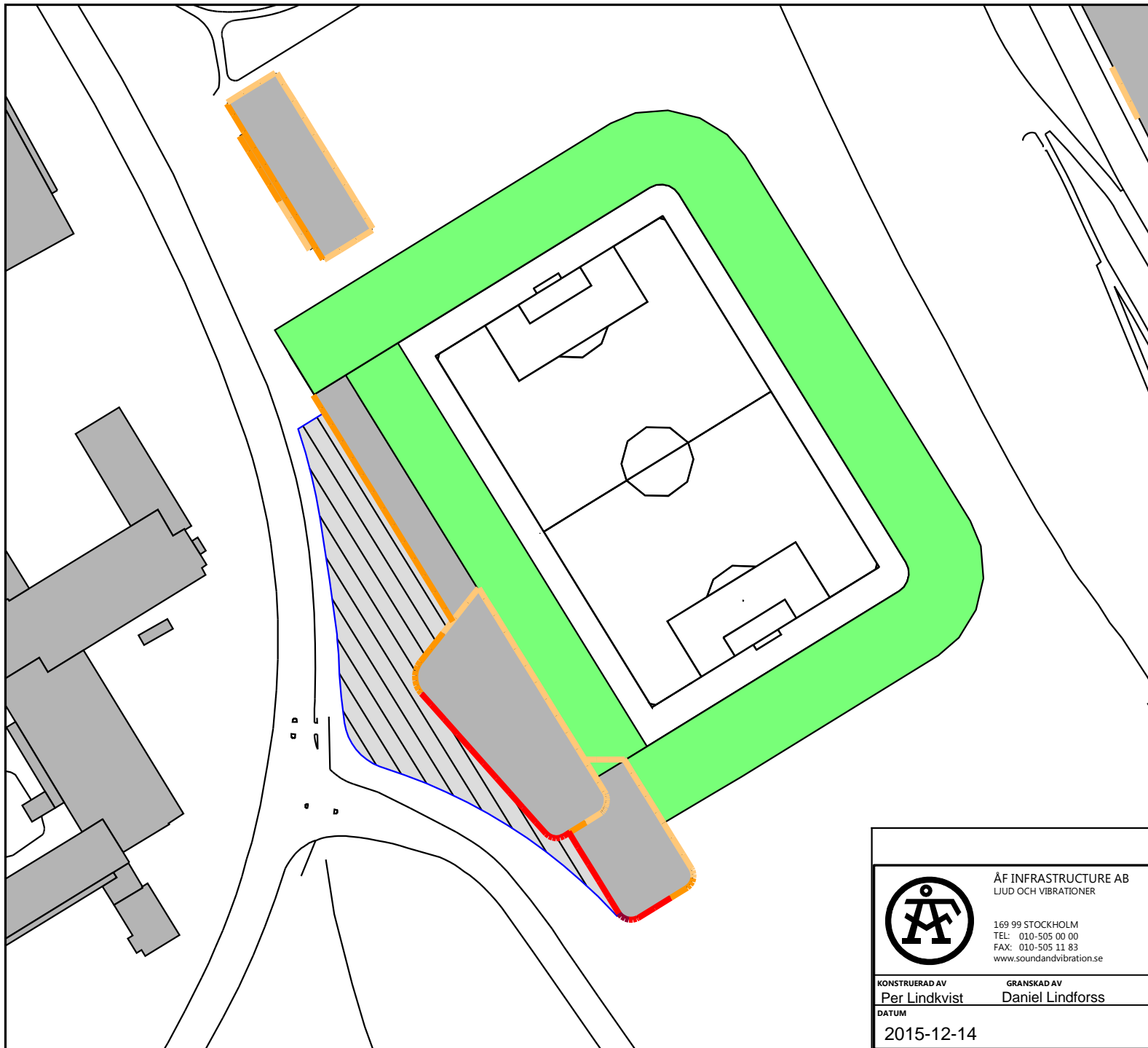
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T Ljudstandard, PH Hus T - Plan 100				
SKALA	RITNINGSNUMMER	REG		
A1 = 1:---- A3 = 1:----	A08			



FÖRKLARING:

- XX** Väggar  
 Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- GXX** Glaspartier  
 Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- DXX** Ljudklass dörr enligt SS 25267
- A-DXX** Ljudabsorbent klass enligt SS-EN ISO 11654 på XX % av takytan
- XX** Högsta tillåten ljudnivå i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20 \text{ dB}$
- SA** Specialstuderas med avseende på rumsakustik, se rapport
- SL** Specialstuderas med avseende på ljudisolering, se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Hus T - Plan 200-400				
SKALA	RITNINGENUMMER		REG	
A1 = 1:----	A09			
A3 = 1:----				



Ekvivalent ljudnivå  
Leq för dygn i dBA

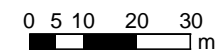
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
	<= 55

Symboler

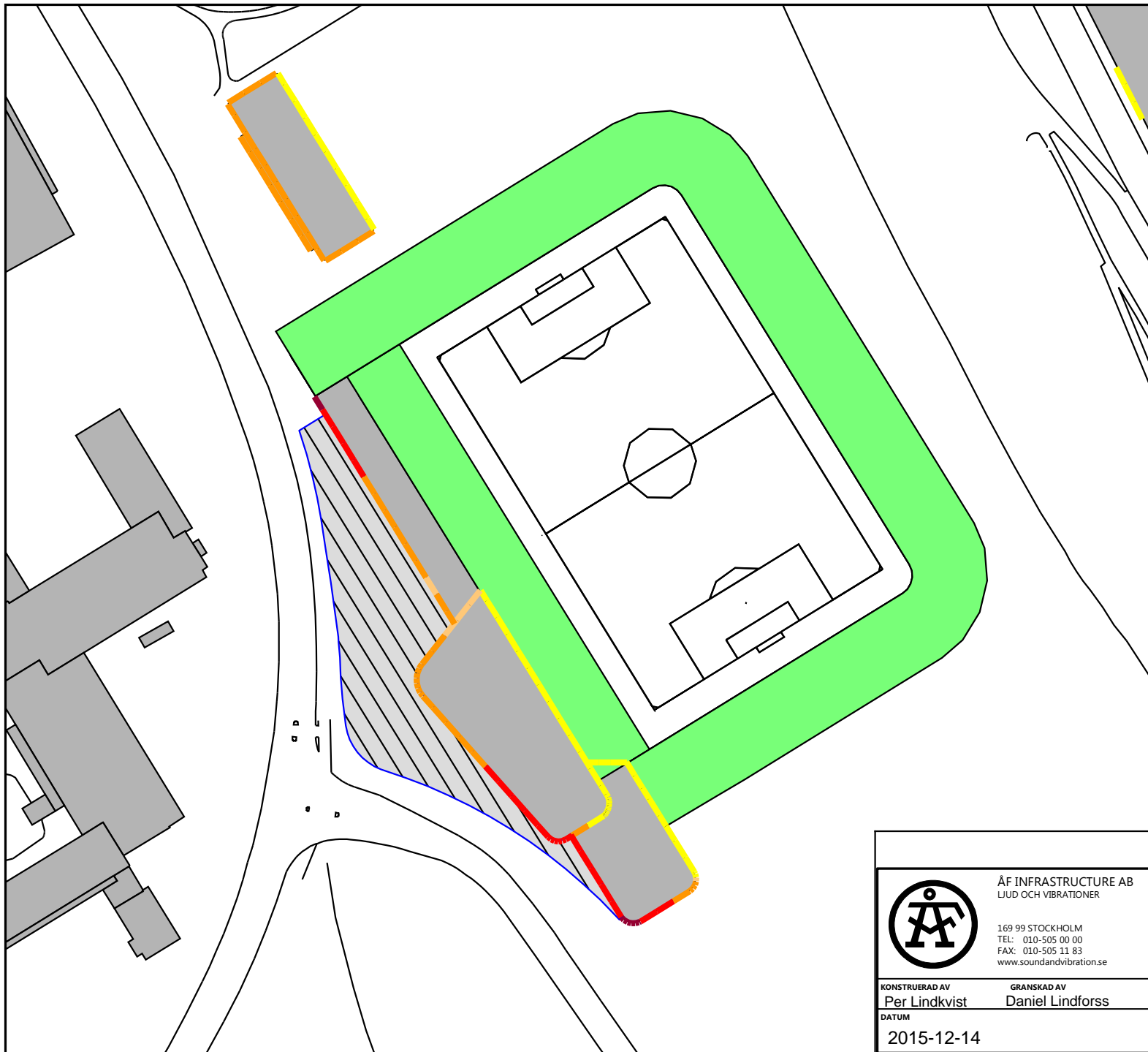
	Byggnad
	Väg
	Byggnad
	Tak arena



Skala 1:1400



	ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	KONSTRUERAD AV Per Lindkvist		GRANSKAD AV Daniel Lindfors		Studenternas Uppsala Programhandling Trafikbuller - Prognos 2030		
DATUM 2015-12-14		ARBETSNUMMER 706903		RITNINGNUMMER A10		REG	
Ekvivalen ljudnivå från vägtrafik vid fasad							



Maximal ljudnivå  
L<sub>max</sub> i dBA

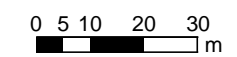
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65


Symboler

- Byggnad
- Väg
- Byggnad
- Tak arena



Skala 1:1400



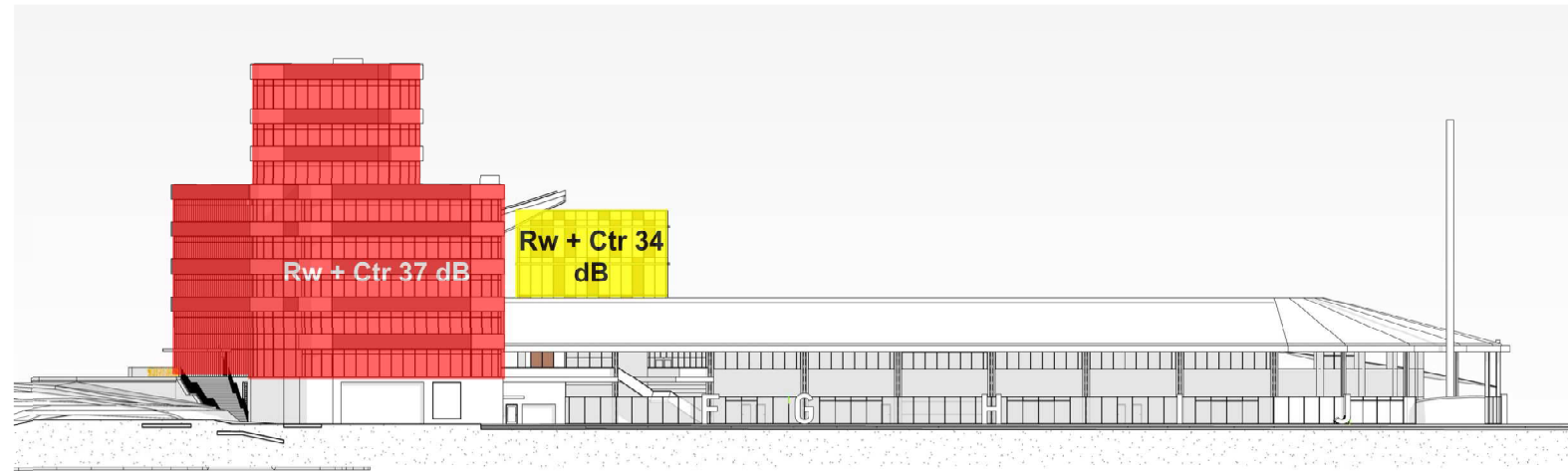
		ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se		REV 	ANT 	REVIDERINGEN AVSER 	SIGN 	DATUM 
KONSTRUERAD AV Per Lindkvist		GRANSKAD AV Daniel Lindfors		Studenternas Uppsala Programhandling Prognos 2030				
DATUM 2015-12-14		ARBETSNUMMER 706903		RITNINGNUMMER A11		Maximal ljudnivå från vägtrafik vid fasad		



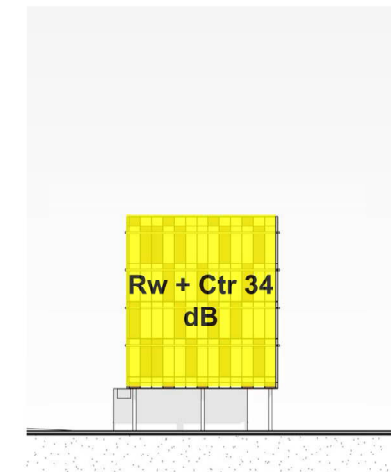
**Bilaga A12 - Fönsterkrav**

Lägsta luftljudsisolering,  
Rw + Ctr XX dB Enligt  
SS\_ISO\_717-1.

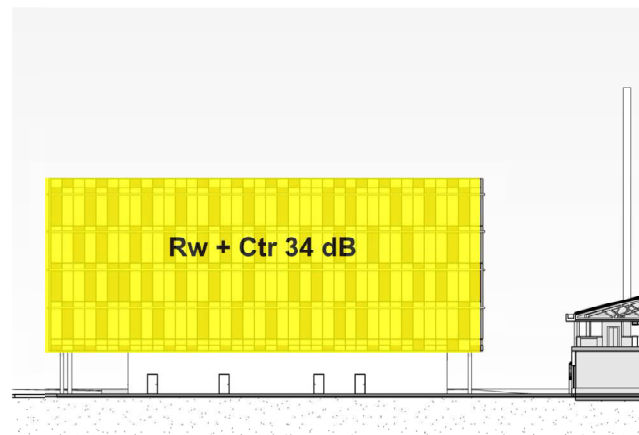
Observera att fönsterkrav  
sannolikt kan finjusteras  
efter att planlösning är  
satt i  
systemhandlingsskede.



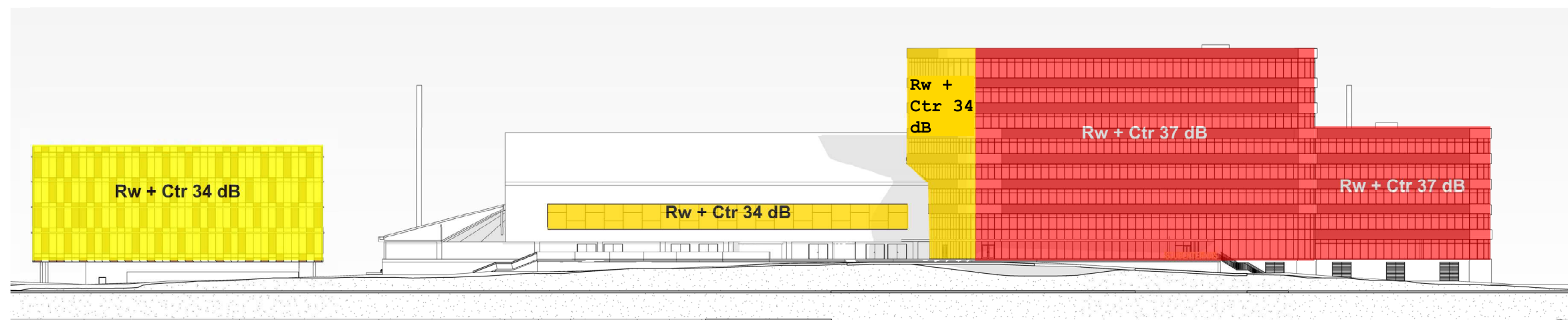
FASAD MOT SÖDER




HUS T FASAD MOT SÖDER



HUS T FASAD MOT VÄSTER



FASAD MOT VÄSTER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>FÖRHANDSKOPIA</b>			
<b>STUDENTERNAS NYA ARENA</b> UPPSALA			
 - en del av Uppsala kommun <b>FOJAB arkitekter</b> <small>Hallerborgs Gata 1A 211 19 Malmö Tel +46 (0)40 - 27 98 00 Fax +46 (0)40 - 27 98 01</small>			
<input checked="" type="checkbox"/>	A	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	L	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	K	Reinertsen Sverige AB	tel. 010-2115000
<input type="checkbox"/>	V	Grontmij AB	tel. 010-4800000
<input type="checkbox"/>	E	AF Infrastructure AB	tel. 010-5050000
<input type="checkbox"/>	B	Briab Brand & Risking AB	tel. 084-1010250
UPPDRAG NR	10 423	RITADKONSTR. AV	ANSVARIG
DATUM	2015-12-11	HANDLÄGGARE	J. Cederlöf
NYBYGGNAD FASADER			
SKALA	A1 1:400	NUMMER	A40.3-001
	A3 1:800		

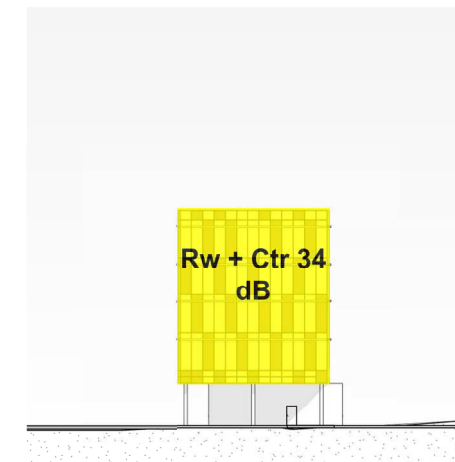
**Bilaga A13 - Fönsterkrav**

Lägsta luftljudsisolering,  
Rw + Ctr XX dB Enligt  
SS\_ISO\_717-1.

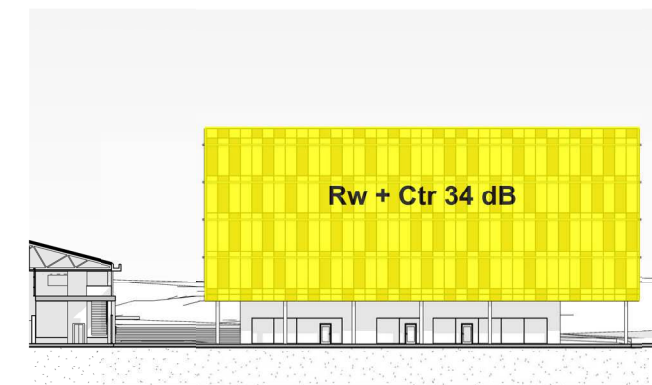
Observera att fönsterkrav  
sannolikt kan finjusteras  
efter att planlösning är  
satt i  
systemhandlingsskede.



FASAD MOT NORR




HUS T FASAD MOT NORR



HUS T FASAD MOT ÖSTER



FASAD MOT ÖSTER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>FÖRHANDSKOPIA</b>			
<b>STUDENTERNAS NYA ARENA</b>			
UPPSALA			
 - en del av Uppsala kommun			
<b>FOJAB arkitekter</b> <small>Hallenborgs Gata 1A 211 19 Malmö Tel +46 (0)40 - 27 98 00 Fax +46 (0)40 - 27 98 01</small>			
<input checked="" type="checkbox"/>	A	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	L	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	K	Reinertsen Sverige AB	tel. 010-2115000
<input type="checkbox"/>	V	Grontmij AB	tel. 010-4800000
<input type="checkbox"/>	E	AF Infrastructure AB	tel. 010-5050000
<input type="checkbox"/>	B	Briab Brand & Risking AB	tel. 084-1010250
UPPDRAG NR	RITADKONSTR. AV	HANDLÄGGARE	
10 423	Author	J. Cederlöf	
DATUM	ANSVARIG		
NYBYGGNAD			
FASADER			
SKALA	NUMMER	BET	
A1 1:400	A40.3-002		
A3 1:800			



## RAPPORT B 706903

1 (17)

Handläggare  
Daniel Lindforss  
Mobil +46 (0)70 184 57 88  
Fax +46 10 505 00 10  
daniel.lindforss@afconsult.com

Datum  
2016-02-05  
FOJAB  
Per Aage Nilsson  
Hallenborgs Gata 1A  
211 19 Malmö

Uppdragsnr  
706903

Rapport nr 706903 B

# Studenternas IP, Uppsala - Programhandling, Hus F och T

ÅF-Infrastructure AB  
Ljud och vibrationer

Granskad

Daniel Lindforss

David Geiger



## Innehållsförteckning

1	INLEDNING/AVGRÄNSNING .....	3
2	UNDERLAG .....	3
3	OMFATTNING .....	3
4	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR LJUDMILJÖ INOMHUS .....	3
4.1	Lokaler .....	3
4.2	Tabellerade akustiska parametrar .....	3
4.2.1	Lägsta vägda reduktionstal i byggnad, $R'_w$ .....	4
4.2.2	Stegljudsnivåer .....	4
4.2.3	Längsta efterklangstid i rum, för kontorslokaler .....	5
4.2.4	Högsta A- och C- vägd ljudnivå från installationer .....	5
4.2.5	Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor .....	6
4.2.6	Taluppfattbarhet .....	7
5	BEDÖMNINGSGRUNDER – BULLER FRÅN ANLÄGGNINGEN TILL OMGIVNING .....	7
5.1	Externt industribuller till omgivning vid normal drift från installationer .....	7
5.2	Byggbuller till omgivning i produktionskedje .....	7
6	LJUDNIVÅER FRÅN YTTRE STÖRKÄLLOR .....	9
7	PRELIMINÄRA RÅD FÖR HUS F OCH T .....	9
7.1	Buller till omgivning .....	9
7.1.1	Externbuller till omgivning från installationer .....	9
7.1.2	Buller under byggtiden .....	9
7.2	Stomme .....	10
7.2.1	Bjälklag och övergolv .....	10
7.2.2	Täta fasaddelar/glas .....	10
7.3	Invändig ljudisolering .....	10
7.3.1	Systemväggar .....	10
7.3.2	Platsbyggda mellanväggar .....	11
7.3.3	Speciella anslutningar i fasad/tak samt överhörning .....	11
7.3.4	Partier/glaspartier .....	11
7.4	Kontorslandskap .....	11
7.4.1	Allmänt .....	11
7.4.2	Möblering .....	11
7.4.3	Skärmar .....	12
7.4.4	Gardiner .....	12
7.4.5	Väggabsorbenter .....	12
7.4.6	Rutiner och arbetsätt .....	12
7.5	Speciella utrymmen .....	13
7.5.1	Foaje/restaurang/öppna ytor .....	13
7.5.2	Entréorg mellan Ullåkersvägen samt arena .....	13
7.5.3	Teknikutrymmen för installationer .....	13
8	TYPLÖSNINGAR .....	13
8.1	Överhörning via ventilation .....	13
8.2	Hyresgästskiljande vägg .....	13
8.3	Nya lätta väggar, platsbyggda .....	13
8.4	Exempel på undertak .....	14
9	ALLMÄNT OM .....	15
9.1	Absorbenter, undertak .....	15
9.2	Beskrivning av akustiska parametrar .....	15
9.3	Luftjudsisolering .....	15
9.3.1	Den subjektiva uppfattningen av olika ljudisoleringsklasser .....	15
9.4	Stegljud .....	16
9.5	Installationsbuller .....	16
9.6	Efterklangstid .....	16
10	VERIFIERING .....	17
Bilaga A01-A09	– Ljudkravsritningar	
Bilaga A10-A11	– Beräknade trafikbullernivåer	
Bilaga A12-13	– Fönsterkrav	



# 1 Inledning/Avgränsning

Studenternas idrottsplats i Uppsala skall genomgå om- och tillbyggnad. Denna handling redovisar övergripande krav för ljudmiljön avseende kontorsdelen, Hus F och hus T. Vidare detaljprojektering skall säkerställa att krav enligt denna handling innehålls.

# 2 Underlag

- A- ritningar

# 3 Omfattning

- Hus F och Hus T
- Fotbollsarena och tillhörande lokaler behandlas i separat rapporter avseende akustik.

# 4 Bedömningsgrunder för ljudmiljö inomhus

## **4.1 Lokaler**

För utrymmen och lokaler skall riktvärden enligt Svensk Standard 25268 tillämpas där det är möjligt. Nedan anges riktvärden för ljudklass B då detta rekommenderas för projektet.

**OBS: Dessa tabeller baserar sig på nu kända rumstyper. Vidare projektering skall säkerställa att krav enligt lägst ljudklass B innehålls för den färdiga byggnaden.**

## **4.2 Tabellerade akustiska parametrar**

I kapitel 4 listas de parametrar som skall innehållas för att uppfylla ljudklass B enligt SS 25268. OBS: Se mer specifika projektkrav i Bilaga A01-A09.

**4.2.1 Lägsta vägda reduktionstal i byggnad,  $R'_w$** **Tabell 4.2.1- Luftljudsisolering,  $R'_w$** 

Typ av utrymme	Från annat utrymme $R'_w$ [dB]	Från korridor $R'_w$ [dB]
Till utrymme för enskilt arbete eller samtal, exempelvis i kontorsrum, expedition	35	30
- Dock till utrymme med krav på måttlig sekretess eller avskildhet, exempelvis mötesrum, samtalsrum, konferensrum, chefsrum	44	35 <sup>a</sup>
- Dock till utrymme med krav på hög sekretess	52	44
Till utrymme för samvaro, exempelvis pausrum, matsal	44	-
Till hygienutrymme och eller utrymme för vila, exempelvis WC, vilrum	44	30
- Dock mellan hygienutrymmen	35	-
Till utrymme hos annan hyresgäst	52	52
Till trapphus/korridor gemensamt med annan hyresgäst	48	35

<sup>a</sup> För skiljekonstruktion med större glasparti som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre värden.

*Kommentar:*

*Krav på luftljudsisolering från korridor avser endast skiljekonstruktion med dörr eller glasparti, annars ska korridor ses som annat utrymme. Då två utrymmen med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravvärdet.*

**4.2.2 Stegljudsnivåer****Tabell 4.2.2- Stegljudsisolering,  $L'_{nT,w}$** 

Typ av utrymme	Från utrymme med låg stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ [dB]	Från utrymme med hög stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ [dB]
Till utrymme för presentationer för mer än 20 personer, exempelvis större konferensrum	60	56
Till utrymme för enskilt arbete eller samtal, exempelvis kontorsrum, reception	-	64
Till utrymme med särskilda krav på störfrihet, exempelvis mötesrum, konferensrum, vilrum	-	60
Från och till annans verksamhet	64 <sup>b</sup>	60 <sup>b</sup>
Till hotellrum	56	56

<sup>b</sup> Kravet avser normaliserad stegljuds nivå,  $L'_{n,w}$

*Kommentar:*

Då två utrymmen med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravvärdet.

Om det inte är uppenbart, skall projektledning specificera vilka utrymmen som ska behandlas som utrymme med hög respektive låg stegljudbelastning. Normalt specificeras dessa enligt nedan:

**Utrymme med hög stegljudbelastning** – Utrymme där gångtrafik, stolskrap eller andra slagljud kan förväntas förekomma.

**Utrymme med låg stegljudbelastning** - Utrymme där gångtrafik, stolskrap eller andra slagljud kan förväntas förekomma **i liten omfattning**.

#### 4.2.3 Längsta efterklangstid i rum, för kontorslokaler

Tabell 4.2.3- Längsta efterklangstid

Typ av utrymme	Efterklangstid, T <sub>20</sub> [sekunder]
Stort utrymme för enskilt arbete (mer än 20 personer). Exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap	0,4
Utrymme för arbete i grupp (upp till ca 20 personer) exempelvis storrums, projektyta, flerpersonskontor	0,5
Utrymme för samtal eller presentationer i grupp exempelvis mötesrum, samtalsrum, konferensrum	0,6
Utrymme för matservering större än 100 m <sup>2</sup> exempelvis matsal, cafeteria	0,6
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt, exempelvis cellkontor, vilrum, personalrum, reception, avskilt rum i kontorslandskap	0,6
Utrymme där människor vistas tillfälligt, exempelvis korridor, entré, kapprum, kopiering	0,8
Trapphus	1,2

*Kommentar:*

Tabellerat värde avser aritmetiskt medelvärde av efterklangstider i oktavbanden 250 Hz – 4000 Hz, där värden i enstaka oktavband får överskrida det tabellerade värdet med högst 0,1 sekund. I utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt godtas 0,2 sekunder längre efterklangstid i oktavbandet 125 Hz, i utrymmen för talkommunikation godtas endast 0,1 sekunds avvikelse.

Vid rum med volymer större än 1500 m<sup>3</sup> eller takhöjd större än 4 m måste lokalerna specialstuderas med avseende på efterklangstid så att denna projekthanpassas efter behov.

#### 4.2.4 Högsta A- och C- vägd ljudnivå från installationer

Tabell 4.2.4 - Högsta A- och C- vägd ljudnivå från installationer, L<sub>pA</sub> respektive L<sub>pC</sub>

Typ av utrymme	L <sub>pA</sub> [dB]	L <sub>pC</sub> [dB]
Till utrymme för presentationer för mer än 20 personer, videokonferens exempelvis större konferensrum, videokonferensrum	30	50
Utrymme för enskilt arbete samtal eller vila, exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum	35	55
Stora utrymmen för arbete enskilt eller i grupp, exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, storrumskontor	35	55
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt, exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme	35	55
Utrymme där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, foajé, entréhall, kopiering, kapprum, WC	40	-

*Kommentarer:*

*Kraven avser sammanlagd ljudnivå från samtliga installationer vid normal drift och gäller i normalmöblerade utrymmen.*

*Maximal A- vägd ljudnivå från intermittenta och regelmässigt förekommande ljud får överskrida totalkravet på ekvivalent ljudtrycksnivå med högst 5 dB.*

*Avvikelse från krav på C- vägd ljudtrycksnivå från installationer godtas om inget tersbandsvärde enligt tabell 4.2.4b nedan överskrids.*

**Tabell 4.2.4b – Avstegsfall för  $L_{pC}$ , högsta ljudnivåer i enskilda tersband.**

Tersband [Hz]	Ljudnivåer i tersband $L_{p,eq}$ [dB]									
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Vid krav på $L_{pC, eq} \geq 55$ dB	71	61	54	49	47	45	43	41	39	37
Vid krav på $L_{pC, eq} \leq 50$ dB	-	56	49	43	41,5	40	38	36	34	32

#### 4.2.5 Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor

**Tabell 4.2.5 - Högsta A-vägd ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor,  $L_{pA}$  respektive  $L_{pAFmax}$**

Typ av utrymme	$L_{pA, eq}$ [dB]	$L_{pAFmax}$ [dB]
Till utrymme för presentationer för mer än 20 personer, exempelvis större konferensrum	30	45
Utrymme för enskilt arbete samtal eller vila, exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum	35	50
Stora utrymmen för arbete enskilt eller i grupp, exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, storrumskontor	35	50
Övriga ytor där människor vistas mer än tillfälligt, exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme	35	-
Utrymme där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, foajé, entréhall, kopiering, kapprum, WC, trapphus eller hisshall.	45	-

*Kommentarer:*

*Lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering ska fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att tabellvärden i tabell 4.5 inte överskrids i utrymmen. Kravet avser fallet då fönster är stängda och då luftdon och andra installationer är injusterade så att de betjänar husets luftomsättning enligt byggreglernas krav.*

*Dimensionerande maximal ljudtrycksnivå utomhus bestäms utgående från den mest bullrande källan.*

*Stomburet ljud från trafik ska uppfylla krav på A- vägd ljudtrycksnivå från installationer enligt kapitel 4.2.4.*





#### 4.2.6 Taluppfattbarhet

Utrymmen som är försedda med högtalarsystem skall leverera en taluppfattbarhet som minst uppfyller STI > 0,60 i hela lokalen, och 0,70 i mer än hälften av lokalen.

## 5 Bedömningsgrunder – Buller från anläggningen till omgivning

### 5.1 Externt industribuller till omgivning vid normal drift från installationer

Vid bedömning av externbuller från en verksamhet används normalt riktvärden från Naturvårdsverkets RAPPORT 6538 APRIL 2015 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller".

**Tabell 5.1 – Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde**

	L <sub>eq</sub> dag (06-18)	L <sub>eq</sub> kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	L <sub>eq</sub> natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i tabell 5.1 ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats före den 2 januari 2015. För bostäder där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats efter den 2 januari 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan- eller bygglovsskedet. Se avsnitt avseende "Ny bostadsbebyggelse". För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 55$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

### 5.2 Byggbuller till omgivning i produktionsskedet



I "Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser", NFS 2004:15, anges riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus. Nivåerna utomhus avser frifältsvärden. Riktvärdena anges i form av ekvivalent ljudnivå,  $L_{Aeq}$ , under pågående bullrande byggverksamhet samt även natttid i form av maximal ljudnivå  $L_{AFmax}$ . Riktvärdena i sammandrag visas i Tabell 5.2 nedan.

**Tabell 5.2. Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15.**

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{AFmax}$
<b>Bostäder</b>						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
<b>Undervisningslokaler</b>						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
<b>Arbetslokaler <sup>1)</sup></b>						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

- Riktvärdena avser den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår.
- Om byggverksamheten har begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, kan 5 dBA högre värden tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, kan 10 dBA högre nivåer accepteras. Detta bör då inte gälla kvälls- och natttid.
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör dock höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.
- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena.
- Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.
- Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.
- Det har i olika undersökningar konstaterats att information till de kringboende om den störande verksamheten och dess tidsmässiga omfattning medfört att olägenheterna lättare kunnat tolereras. En sådan information får anses vara av särskilt värde i de fall man överskridit angivna riktvärden.



## 6 Ljudnivåer från yttre storkällor

Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik har beräknats enligt den samnordiska beräkningsmodellen, SNV Rapport 4653. Trafikdata har inhämtats från Uppsala kommun enligt tänkt scenario år 2030. Följande fordonsmängder har använts vid beräkning:

**Tabell 6.1. Trafiksiffror för beräkning av trafikbullernivåer.**

Väg	ÅMD [st]	Andel tunga fordon [%]	Hastighet [km/h]
Sjukhusvägen - Mellan Ullåkersvägen och Munkgatan	6500	10	40
Sjukhusvägen - Mellan Ullåkersvägen och Dag Hammarskjölds väg 17	17400	10	40
Ullåkersvägen	16400	10	40

Se bilaga A10-A11 för beräknade ljudnivåer från trafik på fasad.

## 7 Preliminära råd för Hus F och T

Nedan redovisas råd och analyser gällande bullersituationen.

### 7.1 Buller till omgivning

#### 7.1.1 Externbuller till omgivning från installationer

För att innehålla externbullerkrav till omgivningen föreslås följande mål:

Högsta ljudnivå 1 m från fläktintag/utlopp/frånluft/avlufv

- på tak 55 dBA
- i fasad 45 dBA

Om detta ej kan uppfyllas måste projektet säkerställa att ljudnivåer till omgivning ej överskrider riktvärden på andra sätt. Detta kan exempelvis ske genom förändring av placeringar av bullrande fläktutlopp, ljuddämpare eller skärmlösningar.

#### 7.1.2 Buller under byggtiden

I detta skede är lite känt om exakt vilka bullrande arbetsmoment som kan förväntas. Entreprenörer skall säkerställa att arbetsmetoder och bullerskydd planeras så att krav enligt kapitel 5.2 innehålls.



## 7.2 Stomme

### 7.2.1 Bjälklag och övergolv

Byggnadens stomme skall medge att ljudklassning enligt kapitel 4 uppfylls avseende luft- och stegljudsisolering. Detta medges normalt med betongbjälklag som har densitet lägst  $420 \text{ kg/m}^2$ , homogent eller av typen HD/F.

Övergolv på ytor som används för mer än tillfällig vistelse skall generellt vara lagt med stegljudsisolering så att lägst  $\Delta L_w$  13 dB uppnås mot fallet med råbjälklag.

Detta kan uppfyllas med :

- Plasmatta/PVC/Linolium med underliggande stegljudsdämpning, exempelvis Forbo Acoustic Linolium.
- Parkett/Laminat med underliggande foam/airolen.
- Om klinkers väljs kan exempelvis Christian Berner Pure Step 3 mm eller likvärdigt användas som stegljudsisolering mot bjälklag
- Nålfiltsmatta (stegljudsförbättring bör kontrolleras från fall till fall)

### 7.2.2 Täta fasaddelar/glas

Fönster och täta fasaddelar skall utformas och väljas så att krav avseende högsta ljudnivå i kontor och utrymmen innehålls. Detta gäller för buller från vägtrafik och normal daglig verksamhet på arenan. Preliminära fönsterkrav anges i bilaga A12 samt A13. Observera att ljudisoleringskrav på fönster avser  $R_w + C_{tr}$ . Täta fasaddelar som inte är fönster bör översiktligt ha ljudisolering lägst  $R'_w + C_{tr}$  42 dB.

**Observera att nuvarande rekommenderade fönsterkrav baserar sig antagande om att hus F samt T ej kommer att ha små cellkontor eller mötesrum mot Ullåkersvägen/sjukhusvägen. I systemhandling bör fönsterkrav revideras ytterligare en gång med gällande planlösningar så att rätt kravnivå säkerställs.**

Fasasystem inklusive dess anslutningar så som bärprofiler mm skall väljas och utformas så att krav kan uppfyllas avseende flanktransmission mellan utrymmen samt våningsplan.

Observera även att buller från helikopterlandningar förekommer på närliggande sjukhus. Sannolikt kommer inte krav avseende högsta ljudnivå i lokaler innehållas när dessa inträffar.

## 7.3 Invändig ljudisolering

Väggar skall generellt väljas så att totalkrav enligt kapitel **Fel! Hittar inte referensälla..1** innehålls. Se bilaga A01-A09 för kravställning dess ingående delar. I kapitel 8.3 anges förslag till utförande av väggar. Beroende på val av väggsystem bör kapitel 7.3.1 - 7.3.3 observeras nedan.

### 7.3.1 Systemväggar

Om projektet avser att använda sig av systemväggar för rumsavskiljning på kontorsytor är det mycket viktigt att partier/systemväggar väljs så att systemet totalt sett uppfyller projektmål. Detta måste alltid specialstuderas från fall till fall. Observera att detta även påverkar val av undertakslösning.



### 7.3.2 Platsbyggda mellanväggar

Väggar med ljudkrav över  $R'w$  44 dB bör utföras som platsbyggda väggar, även på kontorsplan. Platsbyggda väggar väljs så att totalkrav enligt kapitel 4.2.1 innehålls.

### 7.3.3 Speciella anslutningar i fasad/tak samt överhörning

Ljudkrav mellan verksamheter och rum förutsätter att även anslutningar håller samma klass som det totalkrav som skall uppfyllas. Detta gäller särskilt för anslutningar mot glasfasad. Detta gäller även för systemväggar eller partier som inte ansluter tätt mot ovanliggande bjälklag. Detaljer för anslutningar skall upprättas i systemhandlingskede. Observera att detta även innefattar lösningar för ventilation samt eventuella fönsterbänkskanaler.

### 7.3.4 Partier/glaspartier

Observera att krav i bilaga A01-09 redovisar ljudisoleringskrav på glas och dörrar som resulterande ljudisolering, inte s k labbvärden. Vid beställning av partier mm skall man säkerställa att de produkter man beställer kan uppfylla ljudkrav i fält.

## 7.4 Kontorslandskap

Kontorslandskap bör planeras noga med hänsyn till ljud. Studier visar att det finns tydliga samband mellan förmåga till koncentration relaterat till den aktuella ljudmiljön. Nedanstående preliminära råd ges därför.

### 7.4.1 Allmänt

- Kontorslandskap skall ha undertak av absorptionsklass A, 40 mm.
- Kontorslandskap bör ha nålfiltsmatta på golv.
- Kontorslandskap skall ha gott om mötesrum samt rum för telefonsamtal.

### 7.4.2 Möblering

Möbleringen har stor betydelse för resultatet. Följande bör beaktas:

- Stoppade möbler och väl fyllda bokhyllor ökar absorptionen och minskar ljudutbredningen i rummet. Möblering bör utföras så att arbetsgrupper dras isär med mellanliggande möblering av absorberande typ.
- På kritiska platser kompletteras möblering med skärmar.
- Arbetsplatser inom grupp bör INTE placeras mot varandra. Placering i bussmönster, fiskbensmönster, diagonalt eller i vinkel eftersträvas.
- Arbetsplatserna avskärmas från varandra med skärmar.
- Bullrande utrustning bör placeras minst 1,5 m från närmaste större ljudreflekterande hård yta, exempelvis väggar. Speciellt kritisk är hörnplacering. Kan sådan placering inte undvikas bör den hårda ytan förses med absorbent. Optimalt är om man kan placera utrustningen som bullrar, t ex skrivare och kopiering mm, i ett avskilt rum med dörr. Tänk på att dessa rum lätt blir "inofficiella" mötesplatser där man stöter ihop med kollegor och samtalar, arbetsplatser bör alltså inte placeras i direkt anslutning till dessa.



Vid möblering måste speciell hänsyn tas till de olika arbetsplatsernas funktion och varierande behov. Erfarenhetsmässigt är klagomålen på arbetskamraterna inom en arbetsgrupp färre än klagomål på störningar från andra, närliggande grupper. Arbetsysslor som innebär mycket samtal i telefon eller mellan arbetare vid arbetsplatsen bör placeras i särskilda grupper.

#### 7.4.3 Skärmar

Skärmar förbättrar ljuddämpningen mellan arbetsplatser. Två principer förekommer:

1. Höga eller medelhöga skärmar som bryter siktlinjen mellan olika arbetsplatser.
2. Låga skärmar på arbetsbordet som dämpar ljudalstringen vid exempelvis telefonsamtal.

Bästa effekt uppnås om:

- skärmen placeras nära ljudkälla eller ljudmottagare
- skärmen har tillräcklig utsträckning i sida och höjd
- skärmen är absorberande på båda sidor
- taket är absorberande
- Skärmen har tät kärna

Exempel på utformning och placering:

1. Skärmar utförs med en tät mittkärna. Kärnan är klädd med minst 40 mm mineralull.
2. Skärmarnas höjd bör vara så att siktlinjen bryts mellan arbetsplatser.
3. Bullerkällor som exempelvis kopiatorer, skrivare och andra bulleralstrande kontorsapparater avskärmas med höga skärmar, om de inte kan placeras i egna rum.

#### 7.4.4 Gardiner

För att begränsa reflexer från fönster och glaspartier kan gardiner utnyttjas. Dessa måste då vara av kraftig kvalitet (ca 250 g/m<sup>2</sup>). Ljusgenomsläppliga kvaliteter har oftast ingen akustisk funktion.

#### 7.4.5 Väggabsorbenter

Idag finns ett stort utbud av väggabsorbenter som även fyller en estetisk funktion i rummet. Det finns bland annat absorbenter med tryck på som är utformade som tavlor, beställaren kan själv kan välja motiv och stil samtidigt som "tavlan" fyller en akustisk funktion i rummet.

#### 7.4.6 Rutiner och arbetsätt

- Samarbete och förankring hos den personal som skall arbeta i landskapet. Information om landskapets principer och även dess begränsningar.
- Väl förankrade umgängesregler i arbetet (ex att inte föra samtal stående i gångarna, hålla nere röststyrkan vid telefonsamtal etc.)
- Tillräcklig plats utanför landskapet för verksamheter som inte kan fungera i landskapet (ex. ljudisolerade rum för samtal med sekretesskrav och separata rum för speciellt bullrande maskiner).
- Systematisk bevakning av möjligheter till tystare kontorsmaskiner och annan utrustning vid inköp.



## 7.5 *Speciella utrymmen*

### 7.5.1 **Foajé/restaurang/öppna ytor**

Öppna ytor där stora folksamlingar väntas bör alltid behandlas särskilt varsamt gällande akustik. Normalt rekommenderas viss del väggabsorption i kombination med 100 % A- absorber i tak. Detta bör detaljstuderas i systemhandlingskedde.

### 7.5.2 **Entréorg mellan Ullåkersvägen samt arena**

Risk för onödig ljudspridning utanför arenan föreligger. Underkant av bjälklag bör därför utföras med absorption i underkant bjälklag av lägst absorptionsklass C.

### 7.5.3 **Teknikutrymmen för installationer**

Vidare projektering skall säkerställa att krav avseende installationsbullen till omgivning innehålls från teknikutrymmen. Detta gäller både för luft- ljudstransmission samt stomljudstransmission.

## 8 Typlösningar

### 8.1 **Överhörning via ventilation**

Ventilationsprojektör skall tillse att ljudtransmission via ventilation inte försämrar en skiljekonstruktions ljudisolering.

Följande situationer bör särskilt beaktas:

- Överluft mot korridor från utrymme med ljudkrav.
- Ventilationskanaler som löper mellan rum.
- Vid hyresgästskiljande vägg eller vid rum med ljudkrav från  $R_w$  44 dB bör även passerande kanaler förses med ljuddämpare i direkt anslutning till vägg.

### 8.2 **Hyresgästskiljande vägg**

Vid uppförande av hyresgästskiljande väggar bör man tänka på följande: Vägg skall gå från bjälklag till bjälklag. Väggen uppförs med ljudisolering  $R'_{w} > 52$  dB (ljudklass B, se exempel kap 7.3). Om golvbeläggning eller takskivor är genomgående mellan de två verksamheterna, skall dessa slitsas så att flanktransmission undviks. Systemväggar bör ej användas som hyresgästskiljande konstruktion. Eventuella ventilationskanaler som går mellan dessa utrymmen skall specialstuderas med avseende på överhörning. Fasadanslutningar måste också kontrolleras med avseende på flanktransmission och knutpunkt.

### 8.3 **Nya lätta väggar, platsbyggda**

Sex klasser för nya mellanväggar är aktuella. Nedan ges för de olika ljudisoleringsklasserna exempel på regelväggar.

 **$R'_w = 35$  dB**

13 mm gips  
12 mm plywood  
70 mm Lindab ljudregel alt gyproc XR  
12 mm plywood  
13 mm gips

 **$R'_w = 40$  dB**

13 mm gips  
12 mm plywood  
70 mm Lindab ljudregel alt gyproc XR / 45 mm mineralull  
12 mm plywood  
13 mm gips

 **$R'_w = 44$  dB**

2 x 13 mm gips  
70 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450  
2 x 13 mm gips

 **$R'_w = 48$  dB**

2 x 13 mm gips  
95 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450  
2 x 13 mm gips

 **$R'_w = 52$  dB**

2 x 13 mm gips  
120 mm Lindab ljudregel alt Gyproc XR / 45 mm mineralull CC 450  
2 x 13 mm gips

 **$R'_w = 60$  dB**

3 x 13 mm gips  
70 mm Gyproc XR- regel. 70 mm mineralull, CC 450  
15 mm luft  
70 mm Gyproc XR- regel. 70 mm mineralull, CC 450  
3 x 13 mm gips

*Observera att konstruktioner ovan generellt förutsätter att väggarna är platsbyggda och ansluter tätt mot ovanliggande bjälklag, ej direkt mot eventuellt pendlat fast gipsundertak.*

*Allmänna råd enligt Gyprocs anvisningar gäller vid byggnation.*

## **8.4 Exempel på undertak**

Nedan preciseras exempel på absorbenter inom respektive absorptionsklass. **Slutlig lösning väljs av arkitekt i samråd med akustiker.**

### **Undertak**

#### **Klass A**

- 40 mm Ecophon Master Alpha eller Roxull Nova Light
- 40 eller 20 mm mineralullsskivor/Akutex i 100 - 200 mm pendlat bärverk
- 30 mm akustikputs sprutad på 30 mm stenulesskiva. (Skapar helt runda och släta ytor)



**Klass Ah**

Ecophon Hygiene, 40 mm, monteras i bärverk minst 200 mm från ovanliggande bjälklag.

**Klass B**

- Gyptone Sixto 60 med bakomliggande 45 mm mineralull
- 20 mm mineralullsskivor i 50 mm pendlat bärverk

**Klass C**

- 40 mm Ecophon Master C Beta kan limmas direkt mot underlag
- Roxull Polaris 15 mm i 50 mm pendlat bärverk
- Slitsad eller perforerad gips, med bakomliggande 45 mm mineralull, byggmått minst 58 mm
- Microperforerad gips, exempelvis Danogips

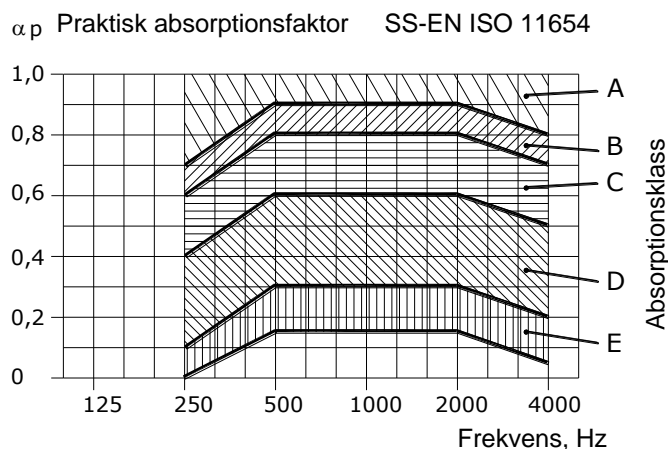
## 9 Allmänt om akustik

### 9.1 Absorbenter, undertak

För beskrivning av rumsakustiska kvaliteter finns en stor mängd olika begrepp. Av dessa är efterklangstiden det vanligaste och samtidigt det begrepp som subjektivt lättast kan uppfattas.

Klassbeteckning enligt SS25268:

Nedan ges exempel på absorbenter i olika absorptionsklasser.



### 9.2 Luftljudsisolering

Luftljudsisolering är byggnadens förmåga att reducera ljud mellan två rum eller åtskilda utrymmen utan gemensamma fria öppningar. Luftljudsisoleringen anges normalt som  $R'_w$ .

*Kommentar: Det är viktigt att beställare tidigt formulerar och beskriver de aktiviteter som skall hållas i respektive rum så att korrekt luftljudsisolering projekteras för skiljekonstruktioner. Det kan också vara klokt att tidigt separera bullrande aktiviteter från de mindre bullrande så att inte ljudisoleringen måste dimensioneras onödigt högt, då detta medför högre byggkostnader.*

#### 9.2.1 Den subjektiva uppfattningen av olika ljudisoleringsklasser.



<i>Luftljudsisolering <math>R'_w</math> dB</i>	<i>Subjektiv uppfattning</i>
25 – 30	Normalt samtal hörs.
35	Normalt samtal kan höras. Högröstat samtal hörs.
44	Normalt samtal hörs ej. Högröstat samtal kan höras, skrik hörs.
48	Högröstat samtal uppfattas ej. Skrik kan höras. Avlyssning med öra mot vägg möjlig.
52 -	Avlyssning med öra mot vägg normalt ej möjlig.

### 9.3 Stegljud

Stegljudsisolering är byggnadens förmåga att reducera stegljud, skrapljud, slag och stötar på golv i angränsande utrymmen. Stegljudsisoleringen anges normalt som  $L'_{nTW}$ .

*Kommentar: För att klara stegljudskrav i äldre byggnader krävs normalt att stegljudsdämpande underlagsmattor används under golvbeläggningar. Heltäckande mattor på bjälklag reducerar stegljud i hög utsträckning och kan vara ett alternativ till underlagsmattor i vissa fall.*

### 9.4 Installationsbuller

Anordningar som är avsedda för att betjäna byggnaden för att uppfylla BBR:s krav på tillgänglighet, hygien, hälsa och miljö. Med installationsbuller avses ej maskiner som användaren kan styra själv såsom kopiatorer och diskmaskiner mm.

*Kommentar: Installationsbuller brukar normalt domineras av ljud från fläktsystem i kontorsmiljöer. Det är därför viktigt att fläktsystem dimensioneras så att lufttillströmning sker på många ställen samtidigt men med lågt flöde så att ljudnivåer från respektive don hålls på en lämplig nivå.*

### 9.5 Efterklangstid

Efterklangstiden är ett mått på ett rums akustiska dämpning och mäts enligt en standardiserad mätmetod SS 02 52 64. Rum med stora volymer och hög takhöjd är miljöer med typiskt lång efterklangstid, små rum med låg takhöjd har typiskt en kort efterklangstid.

*Kommentar: Efterklangstiden spelar stor roll för ljudets fortplantning i rummet och bör hållas så kort som möjligt om en god ljudmiljö skall erhållas i lokaler där många arbetar.*



## 10 Verifiering

Följande delar skall särskilt beaktas i projektens olika skeden avseende ljud:

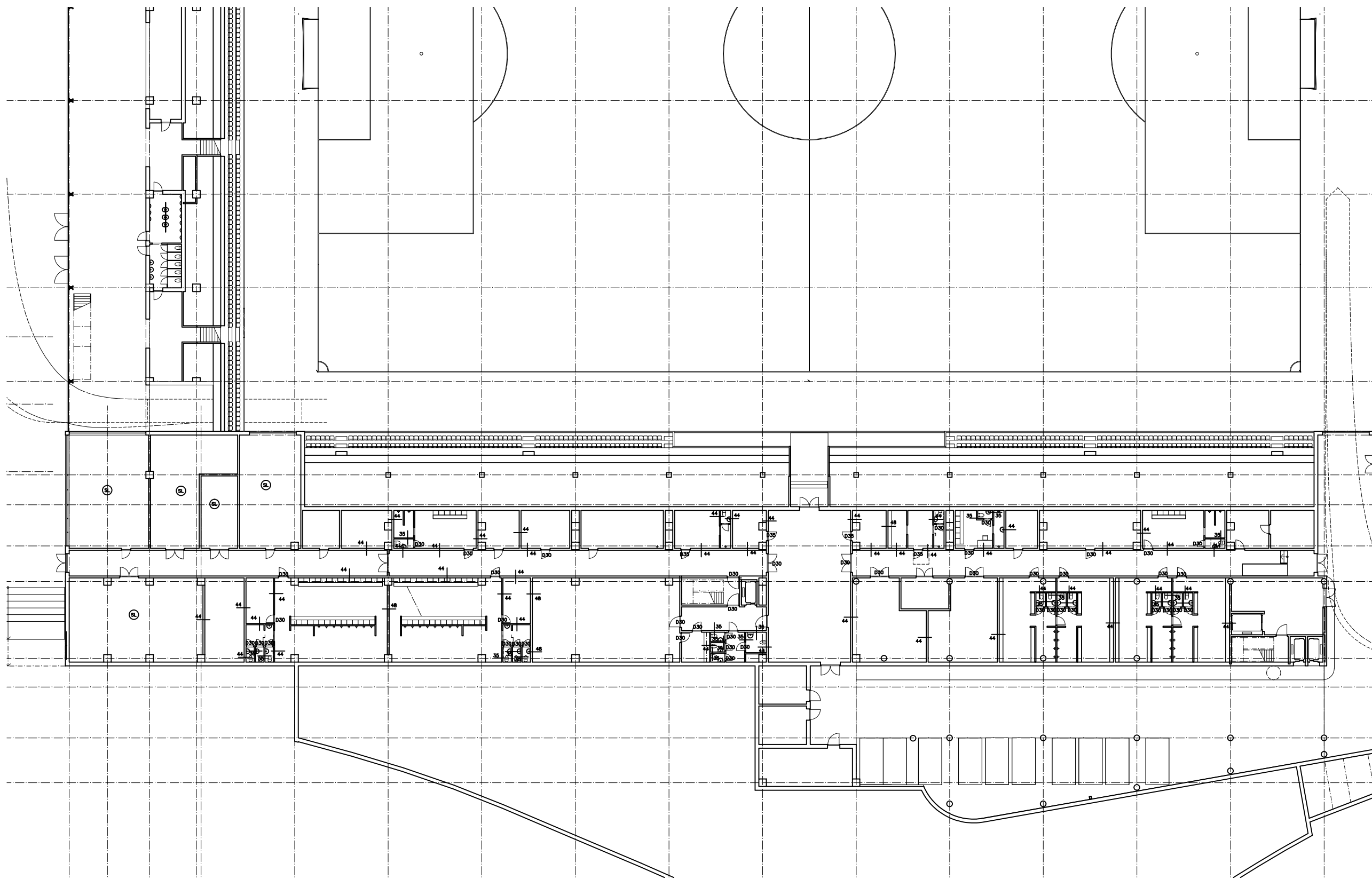
### **I projekteringskede:**

- Val av väggar, partier glas och dörrar invändigt
- Anslutningsdetaljer
- Val av golvtypen och stegljudsisolering
- Val av glas på fasader
- Val av täta delar på fasader
- Utrymmen med höga ljudkrav

### **I byggskedet:**


- Kontrollplan avseende utsättning av partier och väggar, golvtypen etc
- Tidiga provrumsmätningar för känsliga konstruktionslösningar

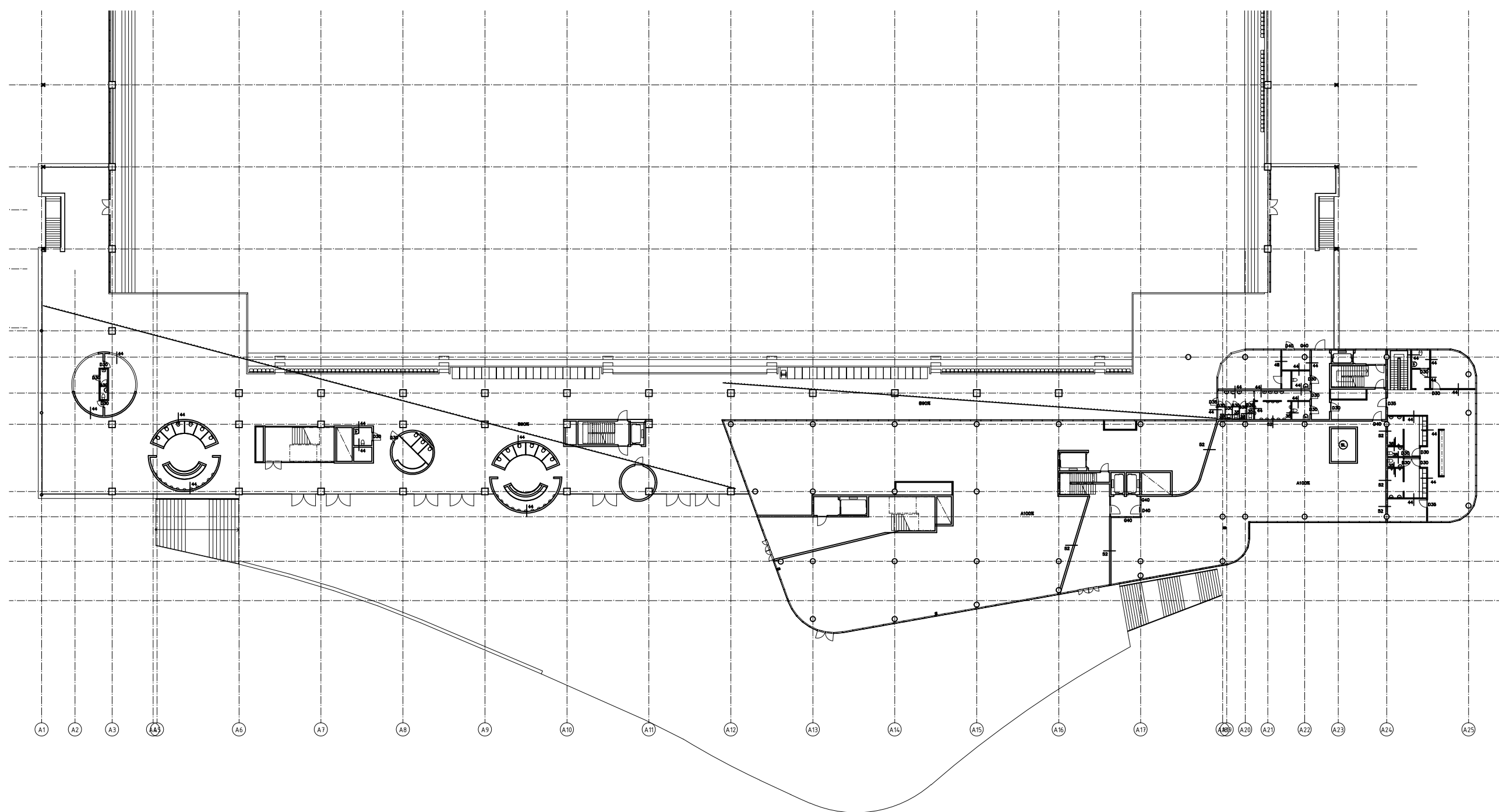
Vid slutförandet skall kontrollmätningar utföras av akustiska parametrar i slumpvist valda lokaler. Mätningarna skall utföras enligt godkända mätmetoder i Svensk Standard SS 25268.



FÖRKLARING:


- XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267
- A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan
- XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB
- SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport
- SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

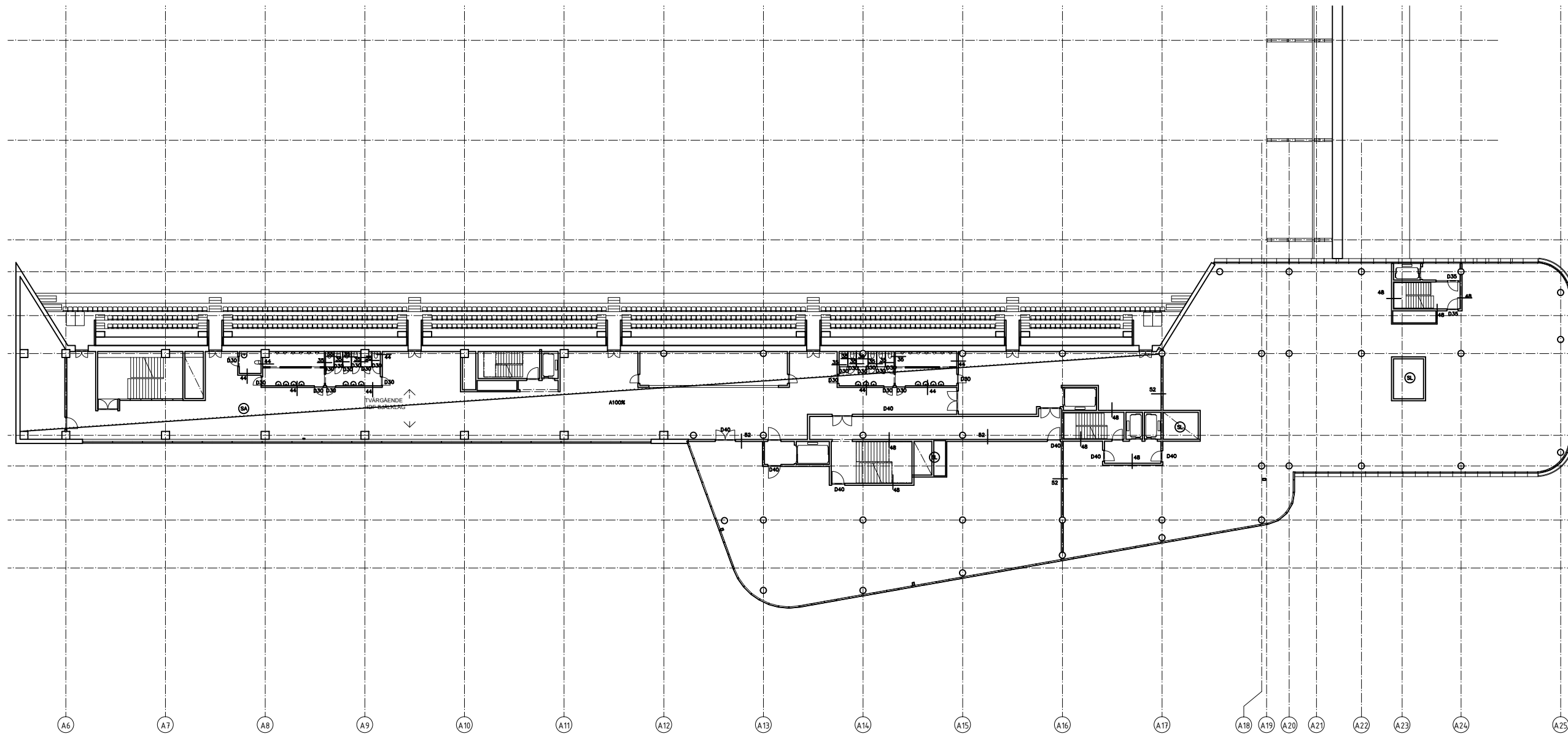
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 100				
SKALA	RITNINGNUMMER			REG
A1 = 1:----	A01			
A3 = 1:----				



FÖRKLARING:

- XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1
- DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267
- A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan
- XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB
- SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport
- SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 110				
SKALA	RITNINGENUMMER	REG		
A1 = 1:---- A3 = 1:----	A02			



FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1


**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267

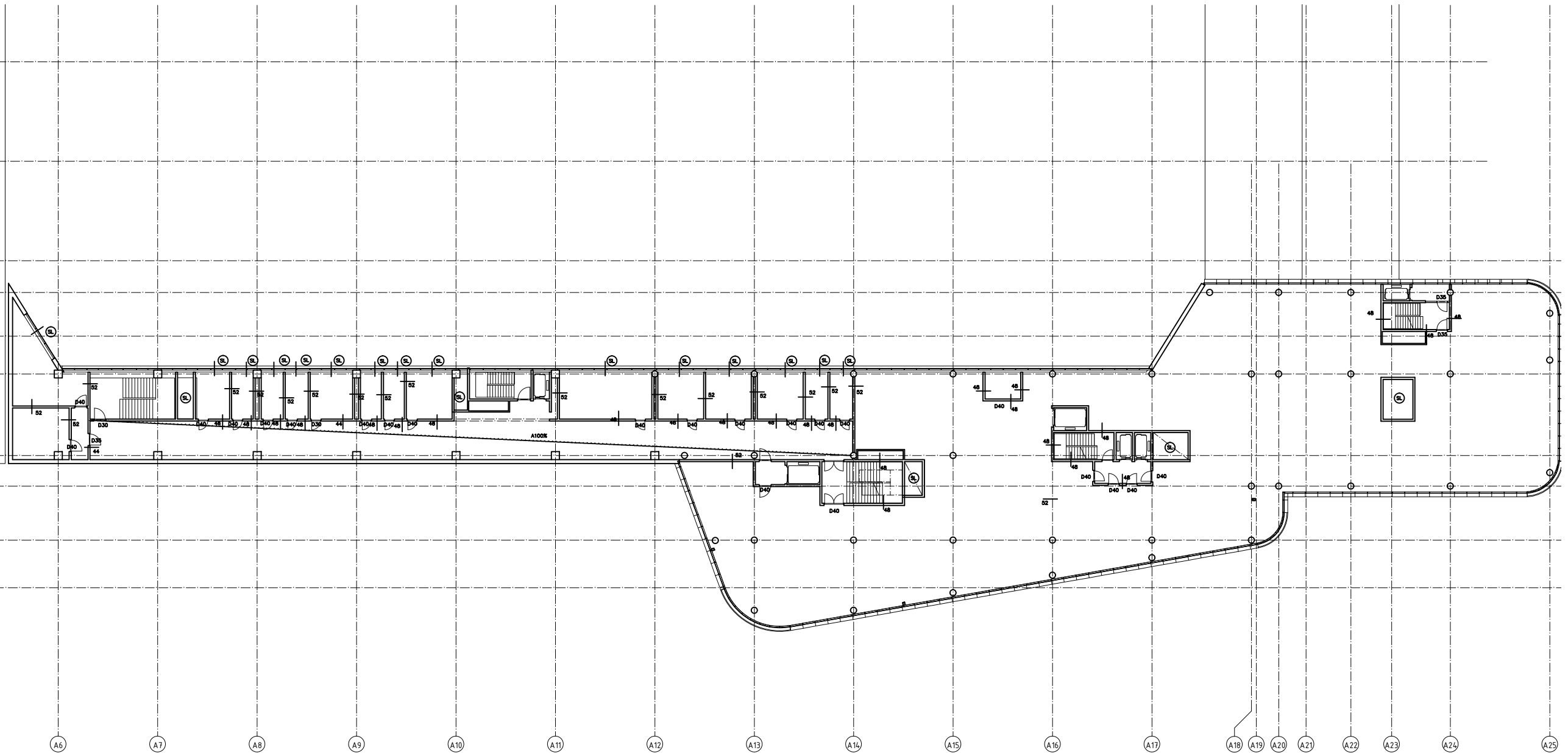
**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB

**SA** Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
		UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 120				
SKALA	RITNINGNUMMER		REG	
A1 = 1:----	A03			
A3 = 1:----				



FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1


**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267

**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
dB(C) = dB(A) + 20 dB

**SA** Specialstuderar med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderar med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
		UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 130				
SKALA	RITNINGNUMMER		REG	
A1 = 1:----	A04			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

**XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

**GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

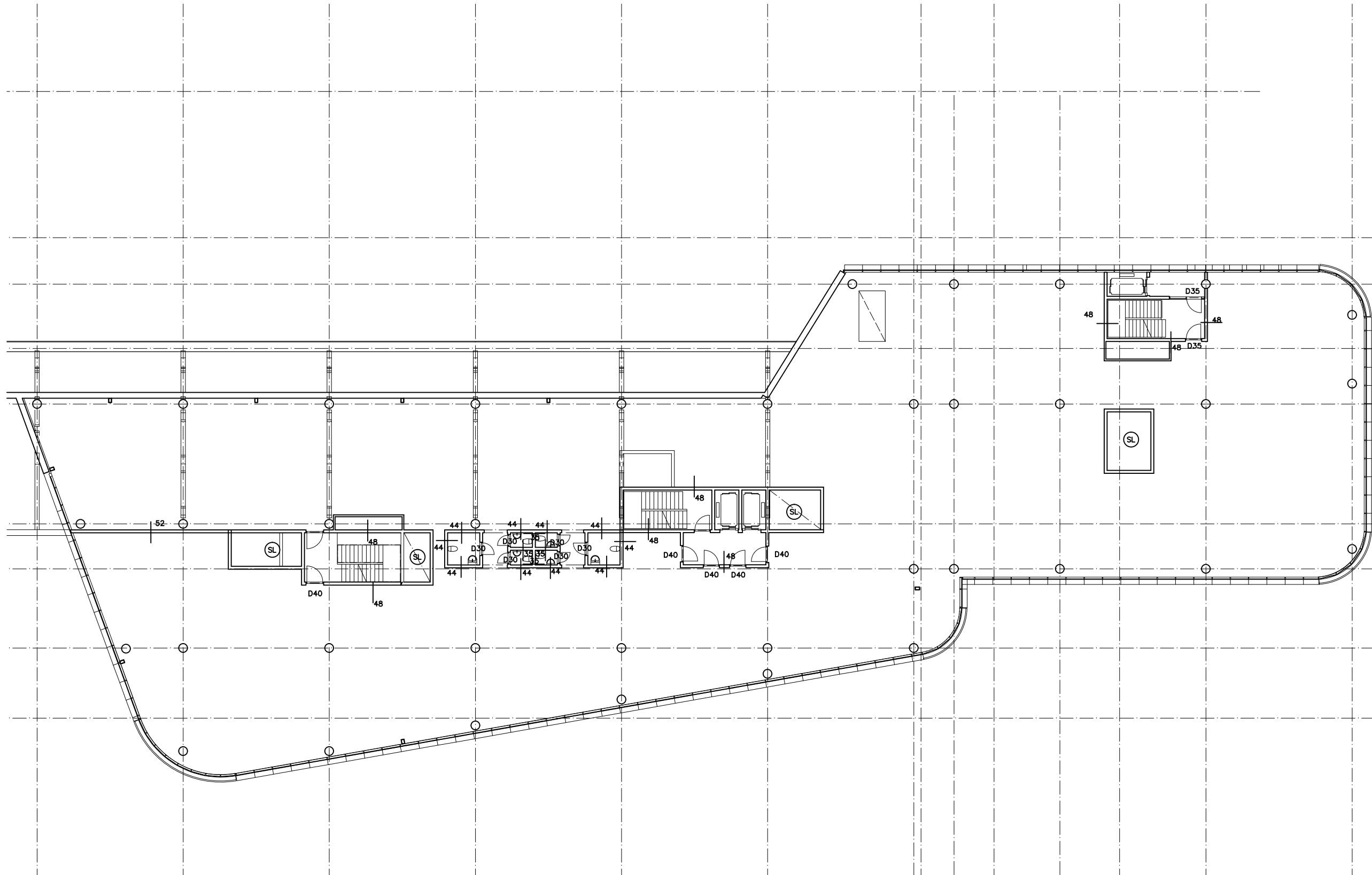
**DXX** Ljudklass dörr  
enligt SS 25267


**A-DXX** Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

**XX** Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

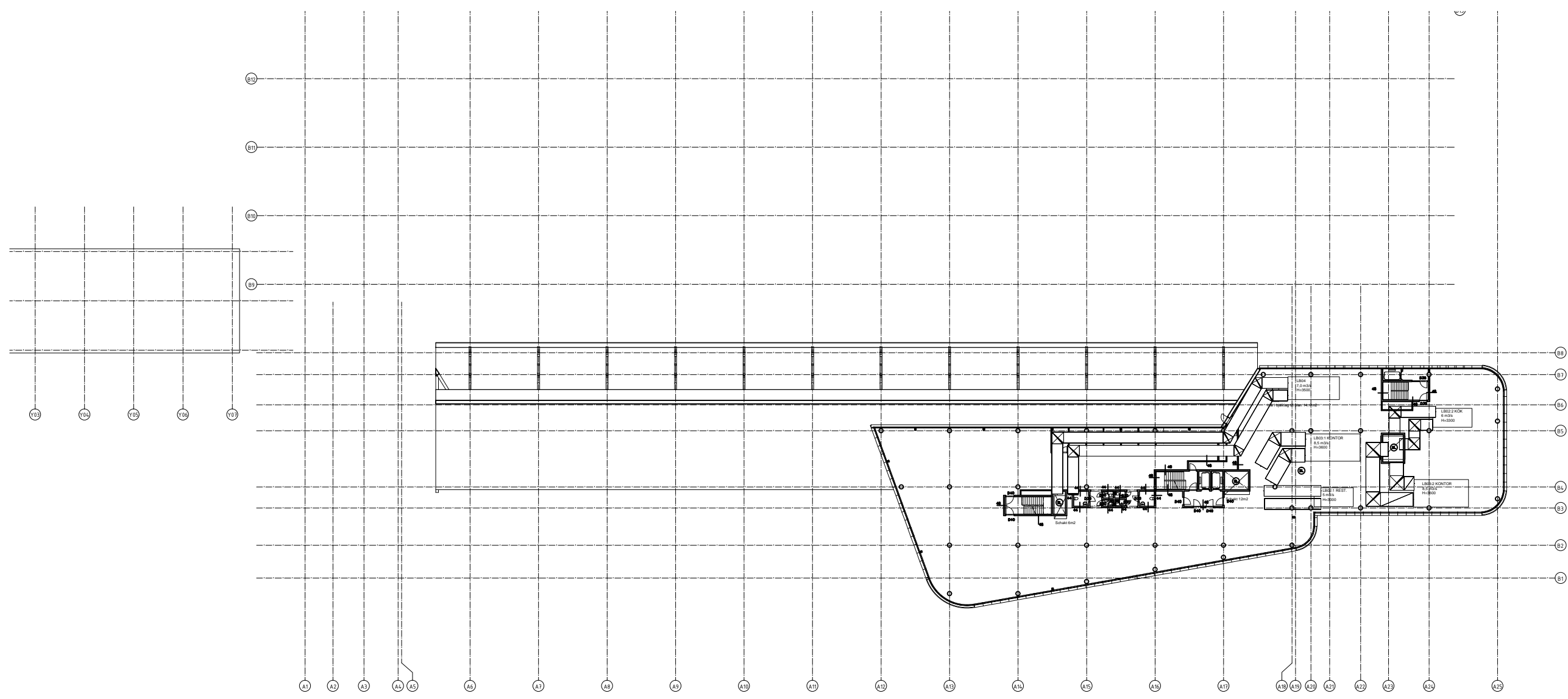
**SA** Specialstuderar med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

**SL** Specialstuderar med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 140				
SKALA	RITNINGENUMMER	REG		
A1 = 1:---- A3 = 1:----	A05			





FÖRKLARING:

- XX** Väggar  
Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- GXX** Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- DXX** Ljudklass dörr enligt SS 25267
- A-DXX** Ljudabsorbent klass enligt SS-EN ISO 11654 på XX % av takytan
- XX** (in diamond) Högsta tillåten ljudnivå i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB
- SA** (in circle) Specialstuderas med avseende på rumsakustik, se rapport
- SL** (in circle) Specialstuderas med avseende på ljudisolering, se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
<b>Studenternas IP, hus F och hus T</b> <b>Ljudstandard, PH</b> <b>Plan 150</b>				
SKALA	RITNINGENUMMER		REG	
A1 = 1:----	A06			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

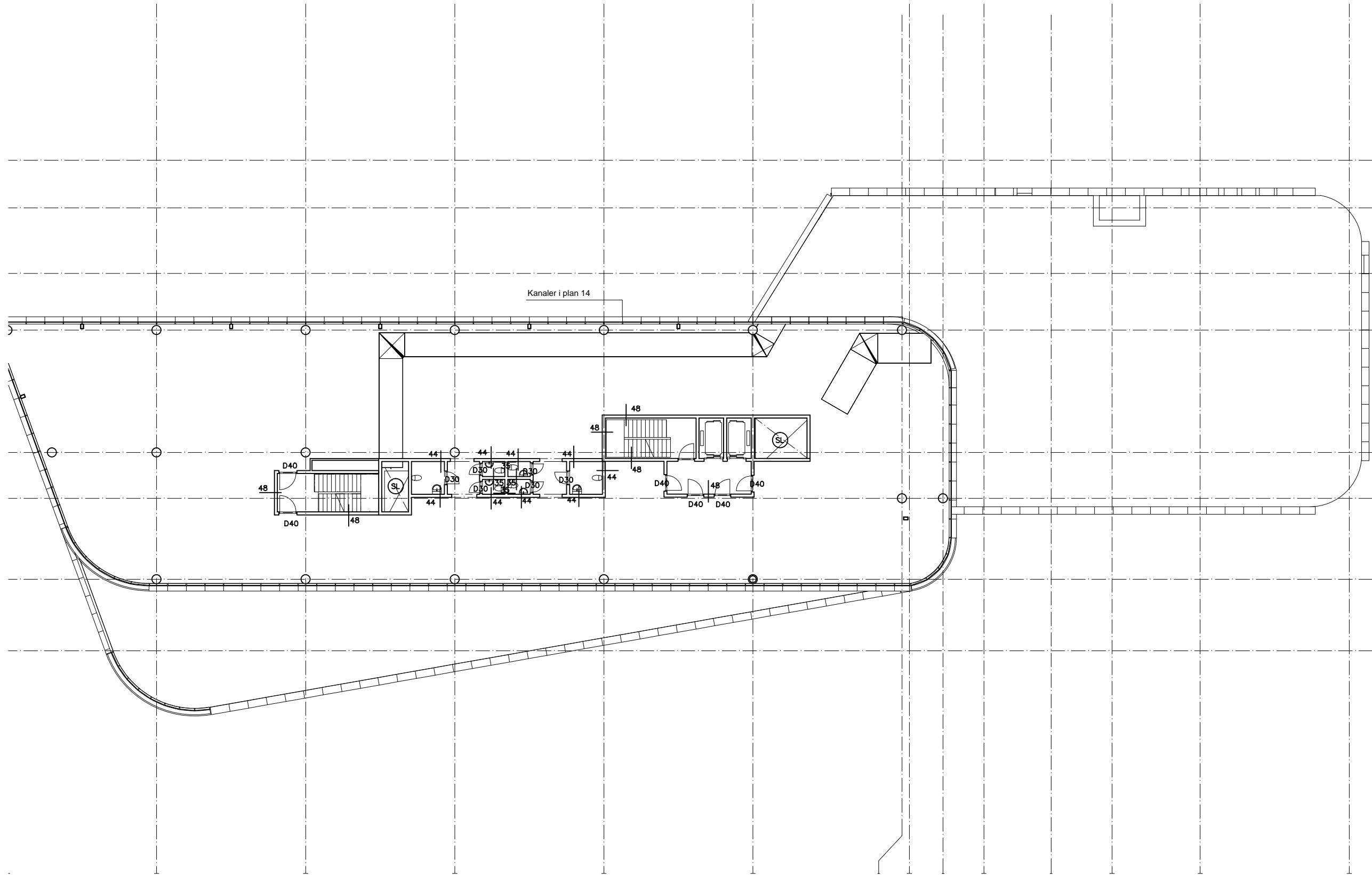
DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267


A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Plan 160-180				
SKALA	RITNINGNUMMER	REG		
A1 = 1:----	A07			
A3 = 1:----				

FÖRKLARING:

XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w  
enligt SS-ISO 717-1

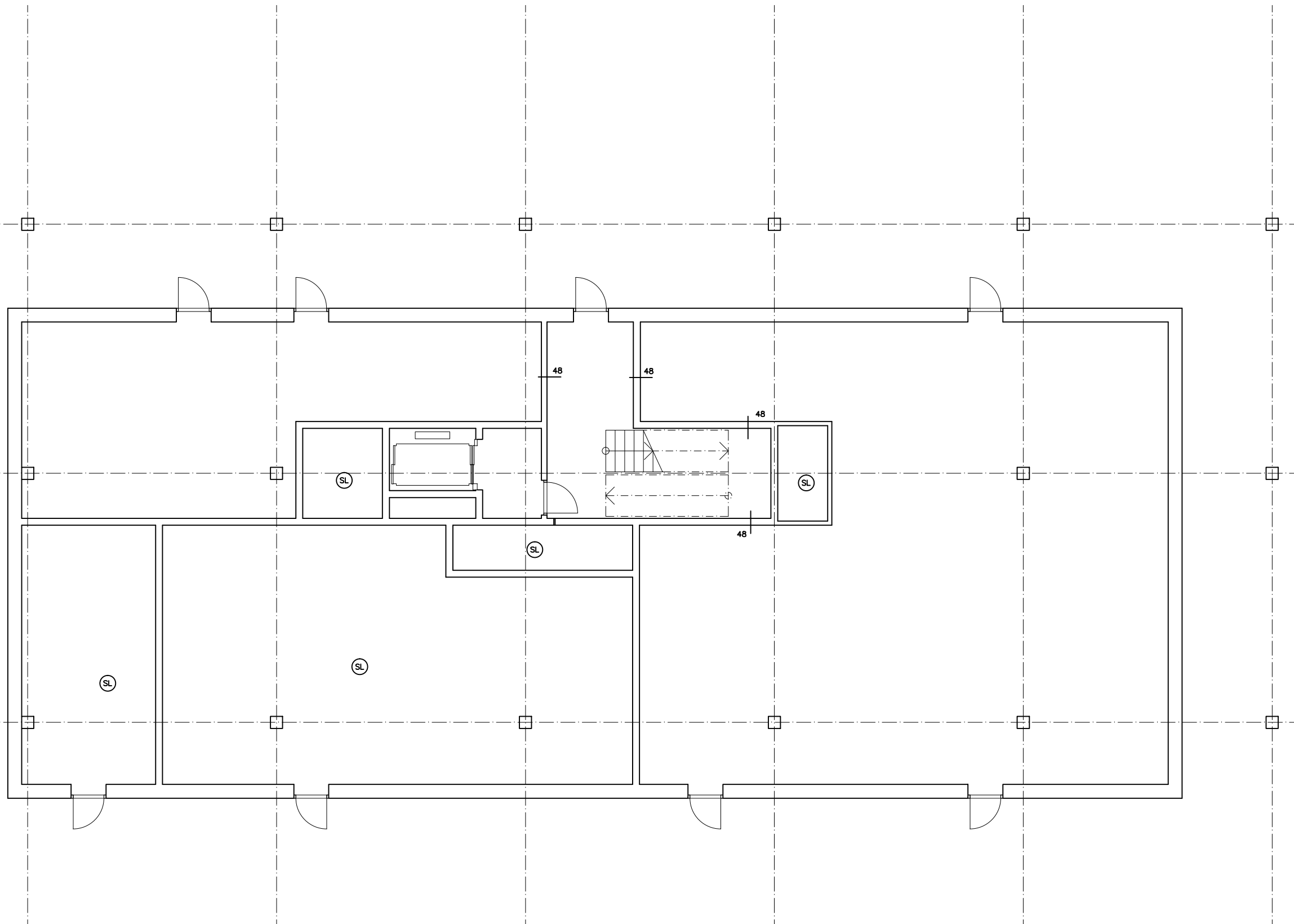
DXX Ljudklass dörr  
enligt SS 25267


A-DXX Ljudabsorbent klass  
enligt SS-EN ISO 11654  
på XX % av takytan

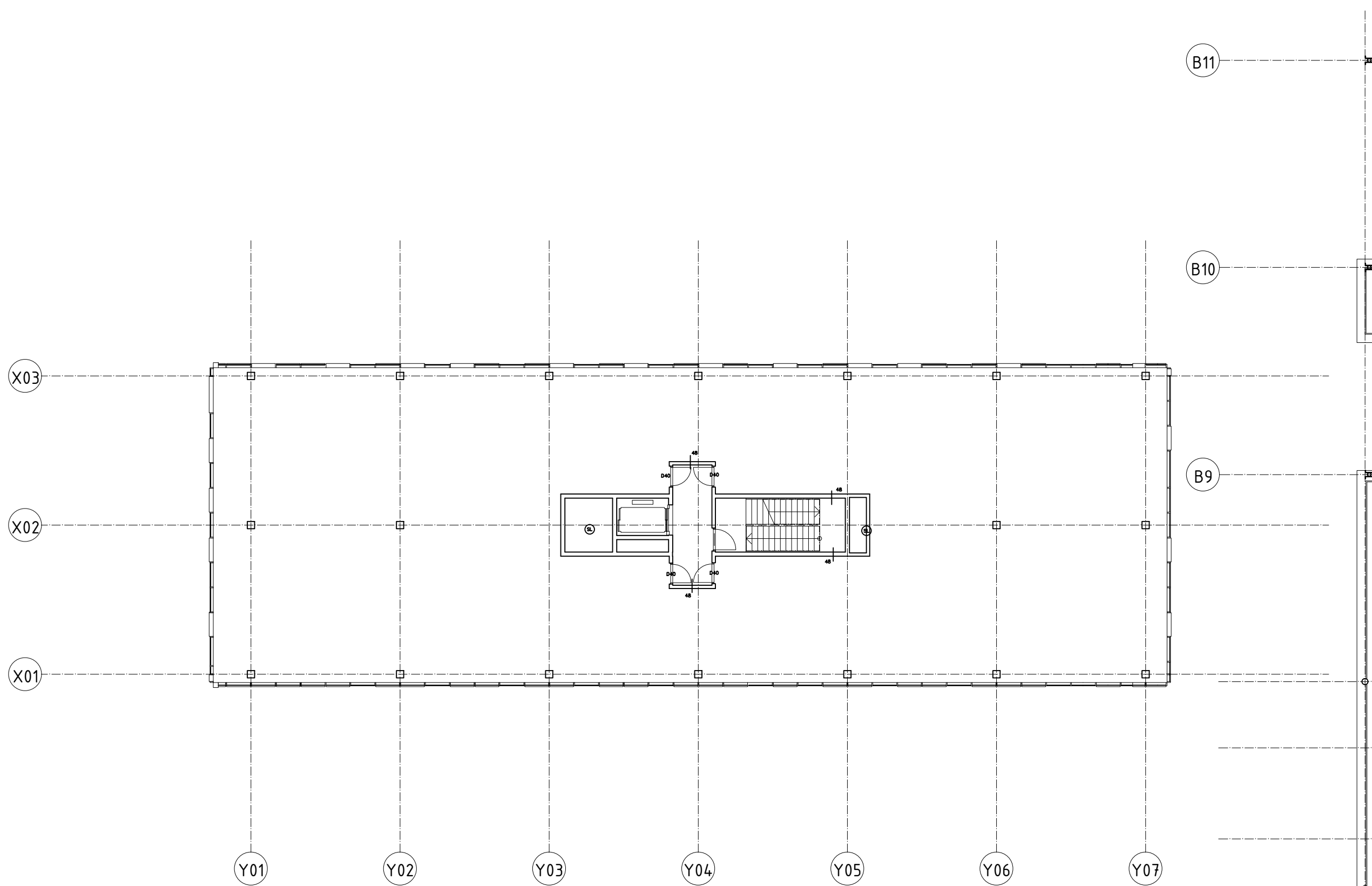
XX Högsta tillåten ljudnivå  
i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB

SA Specialstuderas med  
avseende på rumsakustik,  
se rapport

SL Specialstuderas med  
avseende på ljudisolering,  
se rapport




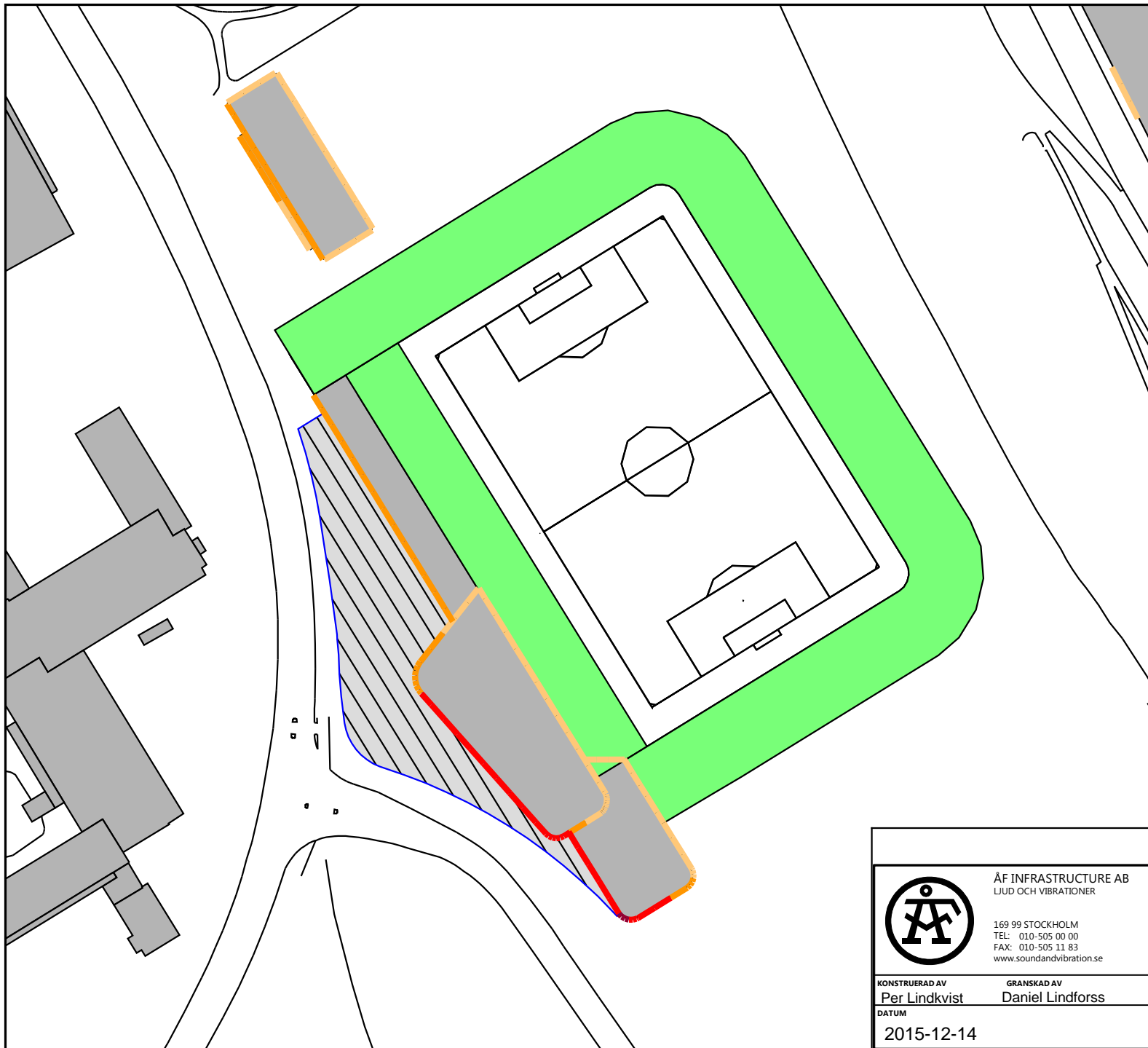
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T Ljudstandard, PH Hus T - Plan 100				
SKALA	RITNINGENUMMER	REG		
A1 = 1:----	A08			
A3 = 1:----				



FÖRKLARING:

- XX Väggar  
Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- GXX Glaspartier  
Luftljudsisolering R'w enligt SS-ISO 717-1
- DXX Ljudklass dörr enligt SS 25267
- A-DXX Ljudabsorbent klass enligt SS-EN ISO 11654 på XX % av takytan
- ◇ XX Högsta tillåten ljudnivå i dB(A) från installationer  
 $dB(C) = dB(A) + 20$  dB
- SA Specialstuderas med avseende på rumsakustik, se rapport
- SL Specialstuderas med avseende på ljudisolering, se rapport

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Programhandling</b>				
		ÅF-Infrastructure AB Ljud & Vibrationer 169 99 STOCKHOLM Tel: 010-505 00 00 Fax: 010-505 11 83		
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLAGGARE		
706903	DLS	DLS		
DATUM	ANSVARIG			
2015-12-14	Daniel Lindfors			
Studenternas IP, hus F och hus T				
Ljudstandard, PH				
Hus T - Plan 200-400				
SKALA	RITNINGNUMMER		REG	
A1 = 1:----	A09			
A3 = 1:----				



Ekvivalent ljudnivå  
Leq för dygn i dBA

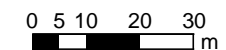
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55

Symboler

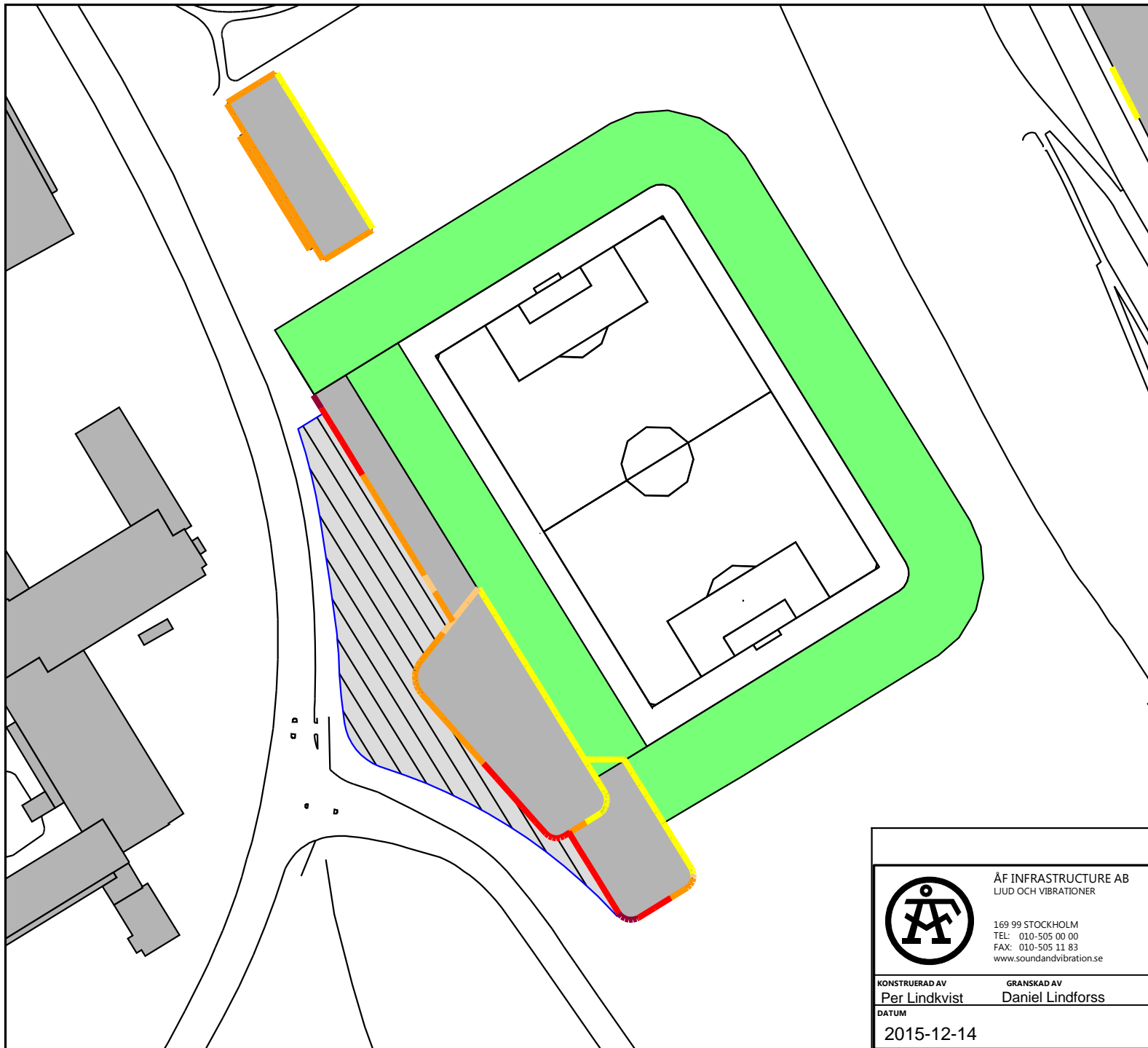
	Byggnad
	Väg
	Byggnad
	Tak arena



Skala 1:1400



		REV   ANT   REVIDERINGEN AVSER   SIGN   DATUM
<b>ÅF INFRASTRUCTURE AB</b> LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se		<b>Studenternas Uppsala</b> <b>Programhandling</b> <b>Trafikbuller - Prognos 2030</b>
KONSTRUERAD AV <b>Per Lindkvist</b>	GRANSKAD AV <b>Daniel Lindfors</b>	<b>Ekvivalen ljudnivå från vägtrafik vid fasad</b>
DATUM <b>2015-12-14</b>	ARBETSNUMMER <b>706903</b>	RITNINGNUMMER <b>A10</b>



Maximal ljudnivå  
L<sub>max</sub> i dBA

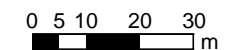
85 <	≤ 85
80 <	≤ 80
75 <	≤ 75
70 <	≤ 70
65 <	≤ 65


Symboler

	Byggnad
	Väg
	Byggnad
	Tak arena



Skala 1:1400

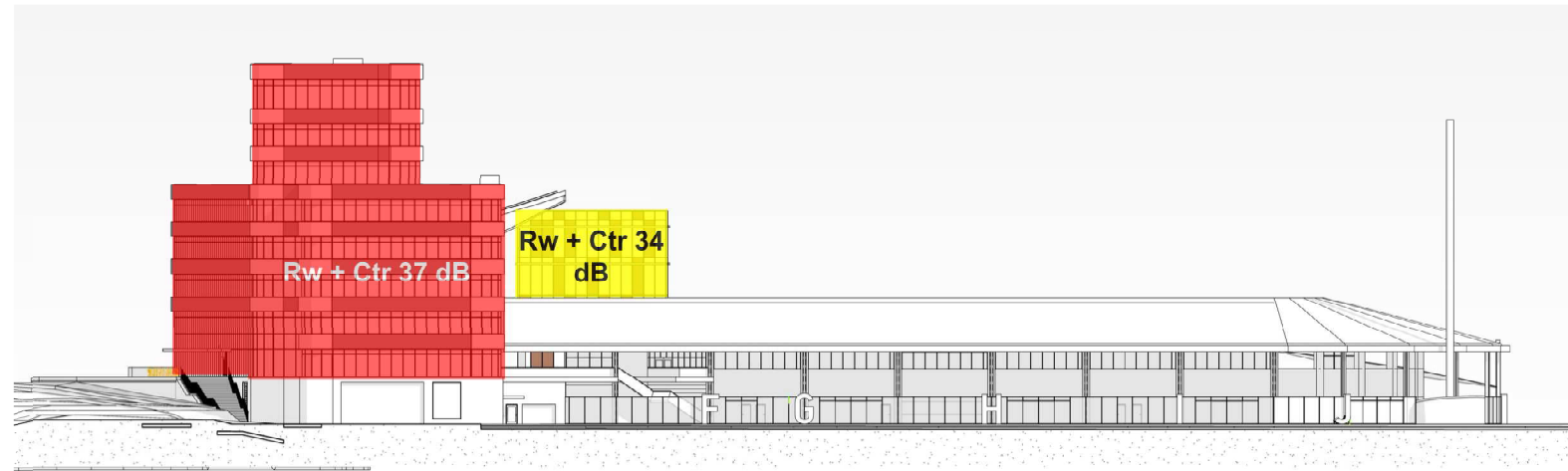


	ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER		REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se		Studenternas Uppsala Programhandling Prognos 2030				
KONSTRUERAD AV Per Lindkvist	GRANSKAD AV Daniel Lindfors	Maximal ljudnivå från vägtrafik vid fasad					
DATUM 2015-12-14	ARBETSNUMMER 706903	RITNINGNUMMER A11	REG				

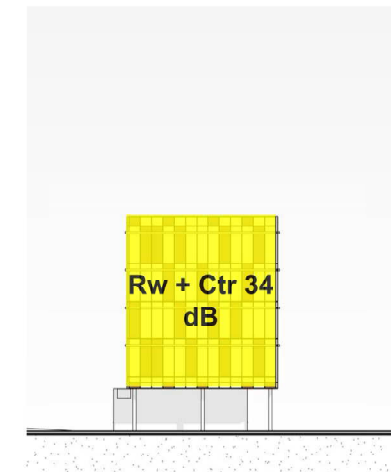
**Bilaga A12 - Fönsterkrav**

Lägsta luftljudsisolering,  
Rw + Ctr XX dB Enligt  
SS\_ISO\_717-1.

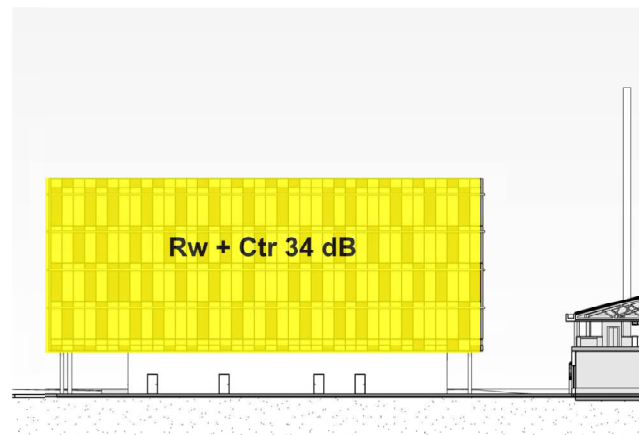
Observera att fönsterkrav  
sannolikt kan finjusteras  
efter att planlösning är  
satt i  
systemhandlingsskede.



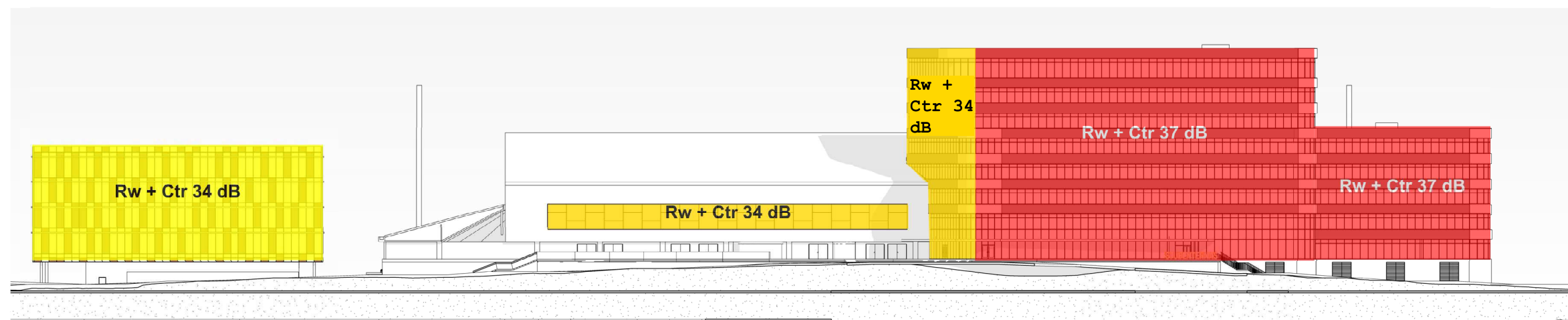
FASAD MOT SÖDER




HUS T FASAD MOT SÖDER



HUS T FASAD MOT VÄSTER



FASAD MOT VÄSTER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>FÖRHANDSKOPIA</b>			
<b>STUDENTERNAS NYA ARENA</b> UPPSALA			
 - en del av Uppsala kommun <b>FOJAB arkitekter</b> <small>Hallenborgs Gata 1A 211 19 Malmö Tel +46 (0)40 - 27 98 00 Fax +46 (0)40 - 27 98 01</small>			
<input checked="" type="checkbox"/>	A	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	L	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	K	Reinertsen Sverige AB	tel. 010-2115000
<input type="checkbox"/>	V	Grontmij AB	tel. 010-4800000
<input type="checkbox"/>	E	AF Infrastructure AB	tel. 010-5050000
<input type="checkbox"/>	B	Briab Brand & Risking AB	tel. 084-1010250
UPPDRAG NR	10 423	RITADKONSTR. AV	ANSVARIG
DATUM	2015-12-11	HANDLÄGGARE	J. Cederlöf
NYBYGGNAD FASADER			
SKALA	A1 1:400 A3 1:800	NUMMER	A40.3-001



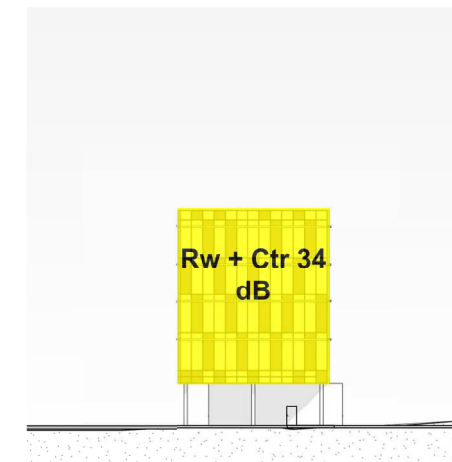
**Bilaga A13 - Fönsterkrav**

Lägsta luftljudsisolering,  
Rw + Ctr XX dB Enligt  
SS\_ISO\_717-1.

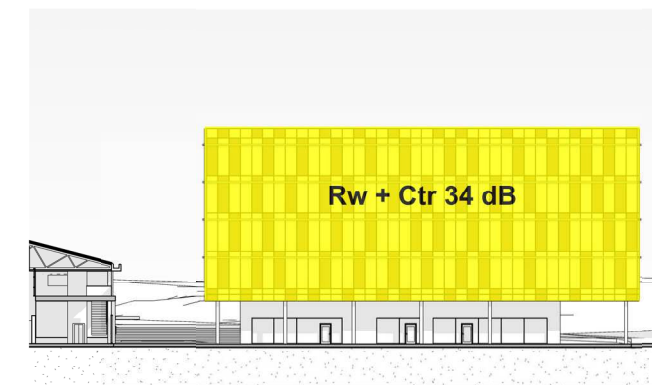
Observera att fönsterkrav  
sannolikt kan finjusteras  
efter att planlösning är  
satt i  
systemhandlingsskede.



FASAD MOT NORR




HUS T FASAD MOT NORR



HUS T FASAD MOT ÖSTER



FASAD MOT ÖSTER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>FÖRHANDSKOPIA</b>			
<b>STUDENTERNAS NYA ARENA</b>			
UPPSALA			
 - en del av Uppsala kommun			
<b>FOJAB arkitekter</b> <small>Hallenborgs Gata 1A 211 19 Malmö Tel +46 (0)40 - 27 98 00 Fax +46 (0)40 - 27 98 01</small>			
<input checked="" type="checkbox"/>	A	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	L	FOJAB arkitekter	tel. 040-279800
<input type="checkbox"/>	K	Reinertsen Sverige AB	tel. 010-2115000
<input type="checkbox"/>	V	Grontmij AB	tel. 010-4800000
<input type="checkbox"/>	E	AF Infrastructure AB	tel. 010-5050000
<input type="checkbox"/>	B	Briab Brand & Risking AB	tel. 084-1010250
UPPDRAG NR	RITADKONSTR. AV	HANDLÄGGARE	
10 423	Author	J. Cederlöf	
DATUM	ANSVARIG		
<b>NYBYGGNAD</b>			
<b>FASADER</b>			
SKALA	NUMMER	BET	
A1 1:400	A40.3-002		
A3 1:800			





# RAPPORT

Handläggare  
Daniel Lindforss  
Telefon  
010-505 6088  
Mobil  
070-184 5788  
E-post  
Daniel.lindforss@afconsult.com

Datum  
2016-02-05  
Uppdragsnummer  
708705

Rapport  
C  
Beställare  
FOJAB Arkitekter

## Studenternas IP - Externbuller från arena till omgivning

ÅF-Infrastructure

Upprättad av

Daniel Lindforss

Granskad av

Per Lindkvist  
Kvalitetsrådgivare



# RAPPORT

## Innehållsförteckning

1 Inledning .....	3
2 Riktvärden .....	3
3 Externbuller till omgivning .....	4
3.1 Nuläge .....	4
3.1.1 Fotbollsmatch .....	4
3.1.2 Motionsevent, Blodomloppet .....	4
3.2 Efter ombyggnad, fullt utbyggd arena .....	4
3.3 Buller från andra arrangemang än fotbollsverksamhet.....	4
4 Diskussion .....	5
5 Beräkningsmetod.....	5



# RAPPORT

## 1 Inledning

Studenternas i Uppsala skall byggas om- och till. I programmet ingår nybyggnad av fotbollsarena som uppförs i etapper. Den nya arenan väntas locka fler besökare och frågor angående den nuvarande externbullersituationen har väckts. Denna rapport redovisar resultat från externbulerutredning från 2 evenemang med nuvarande arena samt förväntad externbulerutbredning med den nya arenan. Denna rapport bör ses som ett diskussionsunderlag för hantering av bullerfrågor som uppstår till följd av arenans förändring.

För buller som orsakas av en verksamhet hänvisas normalt till riktvärden enligt kapitel 2 nedan. Om dessa är tillämpliga eller inte i detta projekt bör lokal tillsynsmyndighet avgöra. Vid planering av bostäder och andra känsliga verksamheter bör hänsyn till detta tas. I bullerutredningen har förutsatts att normala och återkommande arrangemang avslutas innan kl 22.00. Beräkningar för den nya arenan förutsätter att arenan är tillsluten mellan tak och läktare samt att öppningar mot park är stängda.

## 2 Riktvärden

Vid bedömning av externbuller från en verksamhet används normalt riktvärden från Naturvårdsverkets RAPPORT 6538 APRIL 2015 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller".

Tabell 2 – Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	L <sub>eq</sub> dag (06-18)	L <sub>eq</sub> kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	L <sub>eq</sub> natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i tabell 2 ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats före den 2 januari 2015. För bostäder där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats efter den 2 januari 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan- eller bygglovsskedet. Se avsnitt avseende "Ny bostadsbebyggelse". För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer (LF<sub>max</sub> > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta



# RAPPORT

Ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

## 3 Externbuller till omgivning

För att bedöma eventuella konsekvenser av den förändrade idrottsplatsen har mätningar och beräkningar utförts.

### 3.1 Nuläge

Två stycken evenemang har uppmätts i denna studie. Dels en fotbollsmatch av större karaktär samt ett motionsevent, Blodomloppet. Följande metodik har använts:

- Ljudnivåer från arrangemang har uppmätts i ett antal mätpunkter på och omkring området. Ljudet har uppmätts både på kort och långt avstånd. Därefter har uppmätta ljudeffekter lagts in i beräkningsprogrammet SoundPlan. Beräkningsprogrammet har därefter använts för beräkning av immissionsnivåer på längre avstånd runt arenan.

#### 3.1.1 Fotbollsmatch

Mätning utfördes den 24/9 2015 på fotbollsmatch mellan Sirius och Assyriska. I bilaga A02-A03 redovisas beräknad ljudutbredning från den befintliga arenan. Publikciffran var vid det tillfället 2500 personer.

#### 3.1.2 Motionsevent, Blodomloppet

Mätning utfördes den 19/5 2015 på motionseventet Blodomloppet. I bilaga A01 redovisas beräknad ljudutbredning från den befintliga arenan.

### 3.2 Efter ombyggnad, fullt utbyggd arena

För bedömning av bullersituationen i framtiden har ett antal beräkningar tagits fram. Se bilaga A04-A05 för utbredning runt arenan.

Bilaga A04 visar vilken ljudutbredning som väntas runt arenan med samma publikmängd och ljudkällor som under matchen den 24/9 2015.

Bilaga A05 visar vilken ljudutbredning som väntas runt arenan om arenan är fylld med ca 10 000 personer (med motsvarande ljudkällor som vid matchen den 24/9 2015). I beräkningen har antagits att varje lag har en relativt stor hejarklack bakom respektive mål.

Det bör observeras att dessa beräkningar bygger på en viss mängd antaganden och erfarenheter från liknande anläggningar. I beräkningarna är inte ljudutbredning från högtalarutrop m.m. medtagna i beräkningarna då dom är mycket svåra att schablonisera.

### 3.3 Buller från andra arrangemang än fotbollsverksamhet

Sannolikt kommer inte riktvärden att innehållas till omkringliggande bostäder samt vårdlokaler vid eventuell konsertverksamhet. Vår bedömning är att varje arrangemang av detta slag bör föregås av en ansökan om special dispens från berörda myndigheter avseende tillfälligt förhöjda bullernivåer.



# RAPPORT

## 4 Diskussion

Ljudnivåer som alstras på arenan beror på en mängd olika faktorer. Främst är det arrangemangets typ, stämningen samt antalet besökare som avgör de slutliga nivåerna. Ur bilaga A01-A05 kan följande slutsatser dras:

Beräkningarna visar att den ekvivalenta ljudnivån som alstras av en publikmängd likt fotbollsmatchen mellan Sirius och Assyriskä i den nybyggda arenan är betydligt lägre än i dagsläget med nuvarande öppna arenautformning. Se bilaga A02 samt A04.

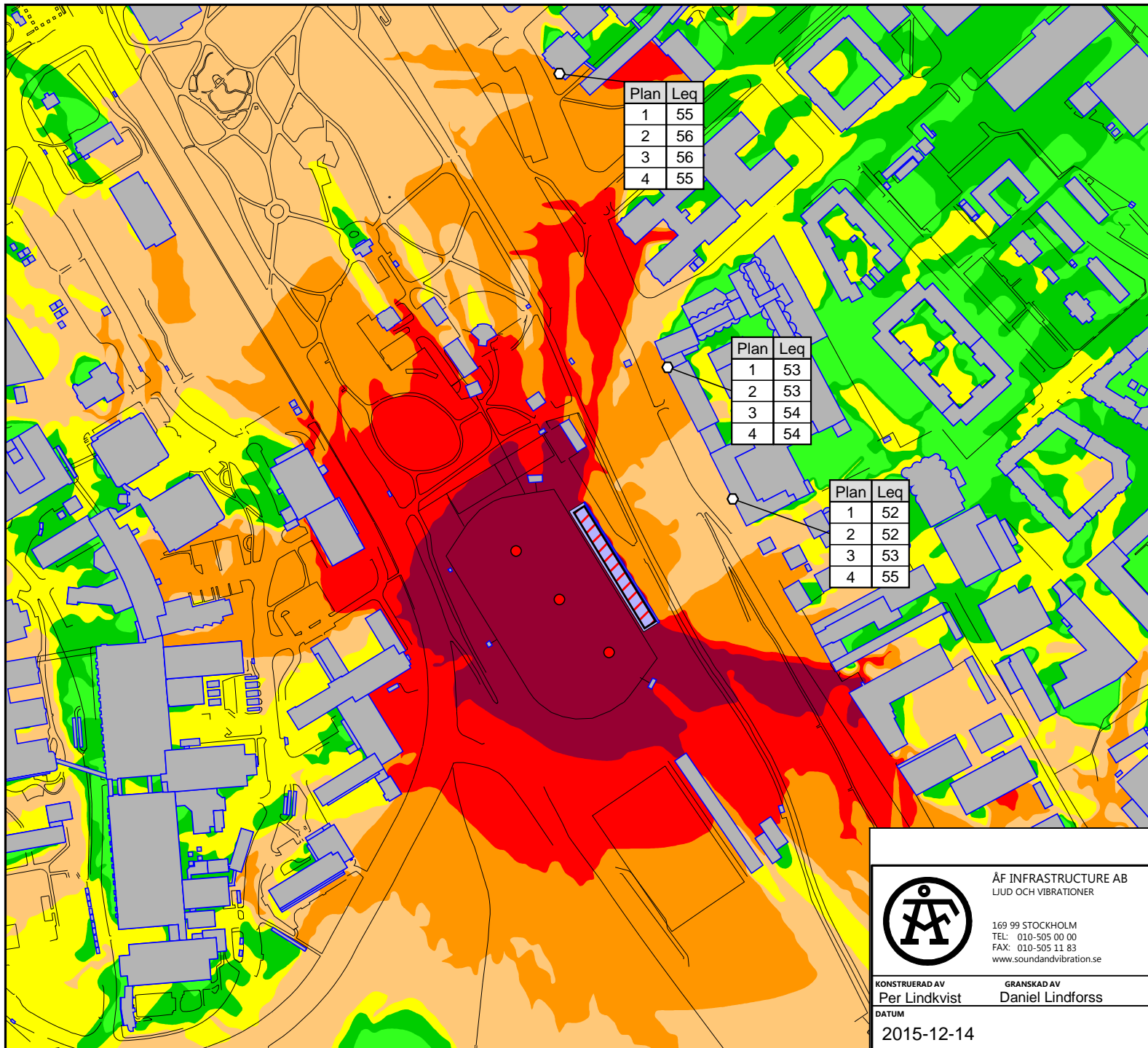
Beräkningarna visar också att den ekvivalenta ljudnivån som alstras av en publikmängd på ca 10 000 personer i den nybyggda arenan också är lägre än i dagsläget med nuvarande arena i samtliga riktningar förutom i Nordöstlig riktning, se bilaga A02 samt A05. I nordöstlig riktning ökar ljudnivåerna med ca 5 dBA gentemot dagsläget.

Det bör observeras att riktvärden avseende externbuller till omgivning enligt kapitel 2 inte innehålls med den befintliga verksamheten.

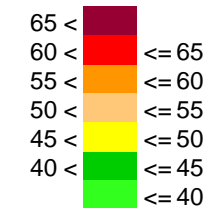
Ljudnivåer från folksamlingar m.m. som färdas till och från evenemang på den nya arenan väntas öka.

## 5 Beräkningsmetod

Beräkningarna är utförda enligt beräkningsstandarden *Environmental noise from industrial plants, General prediction method*. Standarden anger beräkningsnoggrannheten till  $\pm 1-3$  dB för de aktuella beräkningarna.



Ekvivalent ljudnivå  
Leq, [dB(A)]

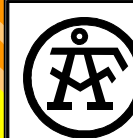
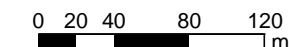


Symboler

-  Byggnad
-  Tak läktare
-  Högtalare
-  Läktare



Skala 1:4000



ÅF INFRASTRUCTURE AB  
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM  
TEL: 010-505 00 00  
FAX: 010-505 11 83  
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV  
Per Lindkvist

GRANSKAD AV  
Daniel Lindfors

DATUM  
2015-12-14

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Studenternas Uppsala  
Programhandling  
Blodomloppet 2015-05-19

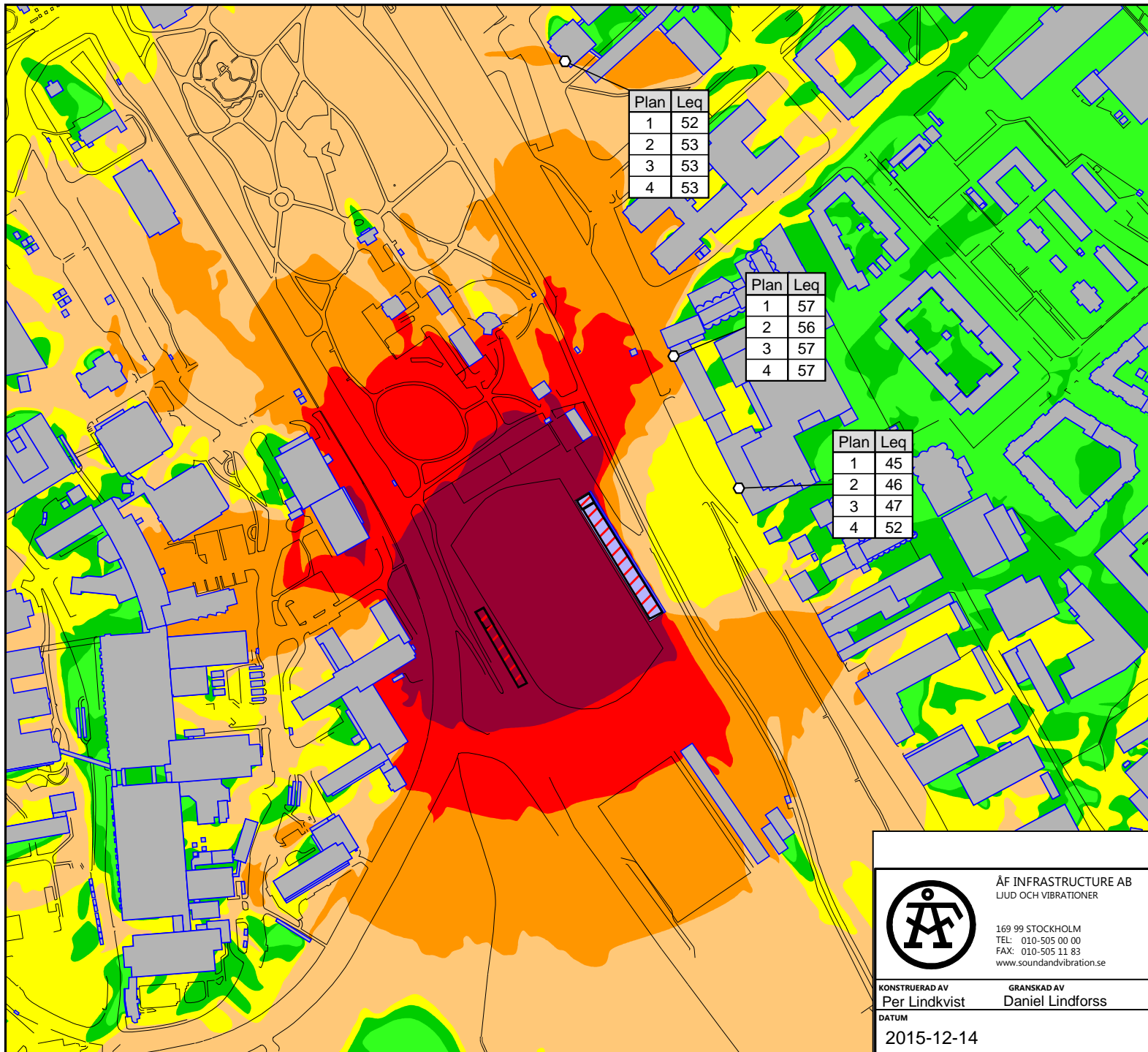
Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark  
från högtalare publik m.m.

1:4000

ARBETSNUMMER  
706903

RITINGSNUMMER  
A01

REG

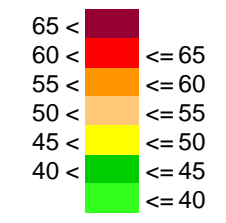


Plan	Leq
1	52
2	53
3	53
4	53

Plan	Leq
1	57
2	56
3	57
4	57

Plan	Leq
1	45
2	46
3	47
4	52

Ekvivalent ljudnivå  
Leq, [dBA]




Symboler

-  Byggnad
-  Tak läktare
-  Läktare

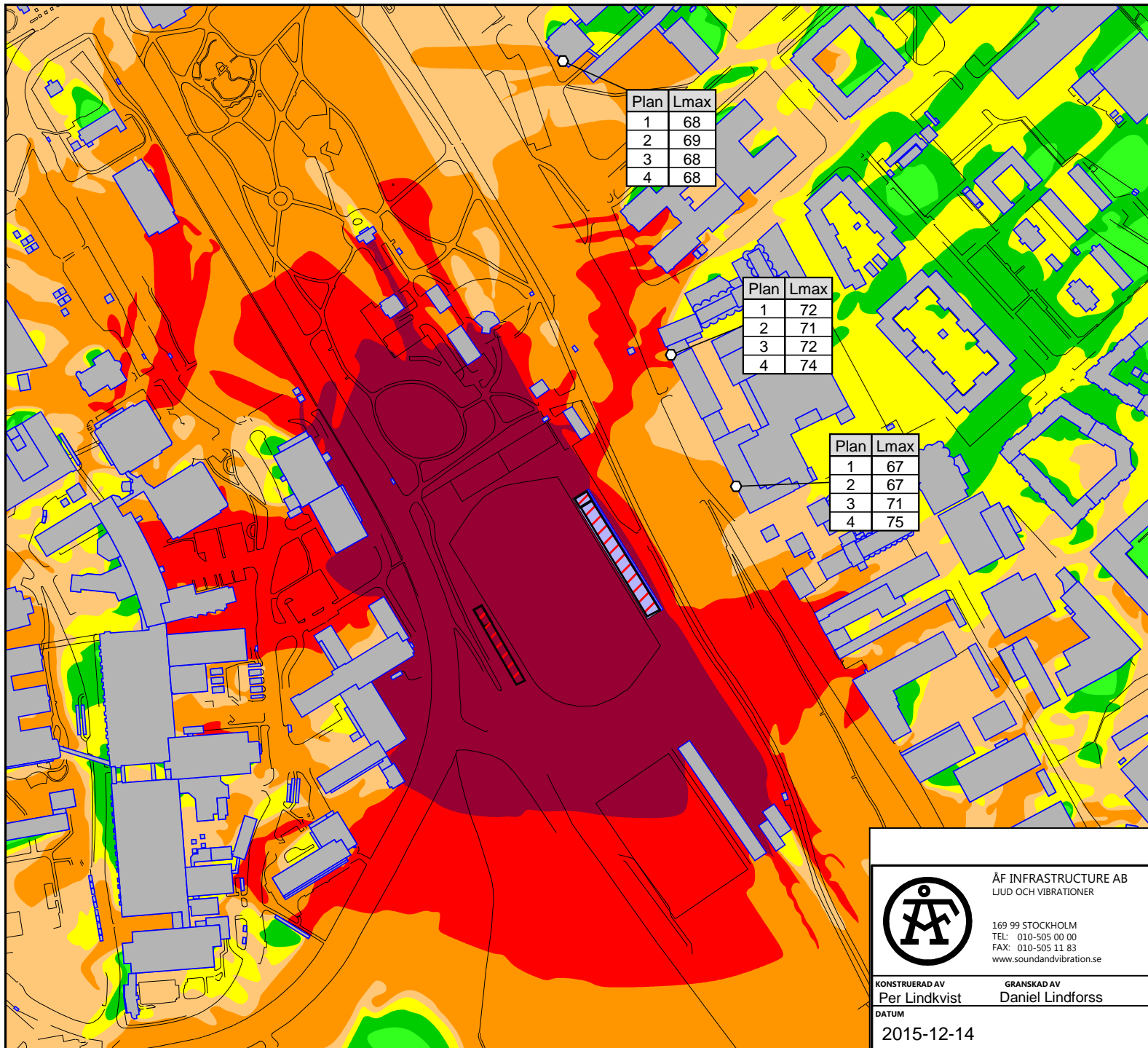


Skala 1:4000



 <p>ÅF INFRASTRUCTURE AB LJUD OCH VIBRATIONER</p> <p>169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se</p>	REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
	<p>Studenternas Uppsala Programhandling Fotbollsmatch 2015-09-24</p> <p>Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark från publik och fotbollsplan</p>				
<p>KONSTRUERAD AV Per Lindkvist</p> <p>DATUM 2015-12-14</p>	<p>GRANSKAD AV Daniel Lindfors</p>	<p>ARBETSNUMMER 706903</p>	<p>RITNINGNUMMER A02</p>	<p>REG</p>	<p>1:4000</p>





Plan	Lmax
1	68
2	69
3	68
4	68

Plan	Lmax
1	72
2	71
3	72
4	74

Plan	Lmax
1	67
2	67
3	71
4	75

### Maximal ljudnivå Lmax, [dBA]

80 <	
75 <	<= 80
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
	<= 55

### Symboler

-  Byggnad
-  Tak läktare
-  Läktare



Skala 1:4000



ÅF INFRASTRUCTURE AB  
LJUD OCH VIBRATIONER

169 99 STOCKHOLM  
TEL: 010-505 00 00  
FAX: 010-505 11 83  
www.soundandvibration.se

KONSTRUERAD AV  
Per Lindkvist

GRANSKAD AV  
Daniel Lindfors

DATUM  
2015-12-14

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

Studenternas Uppsala  
Programhandling  
Fotbollsmatch 2015-09-24

Maximal ljudnivå 2 m över mark  
från publikvrål vid mål

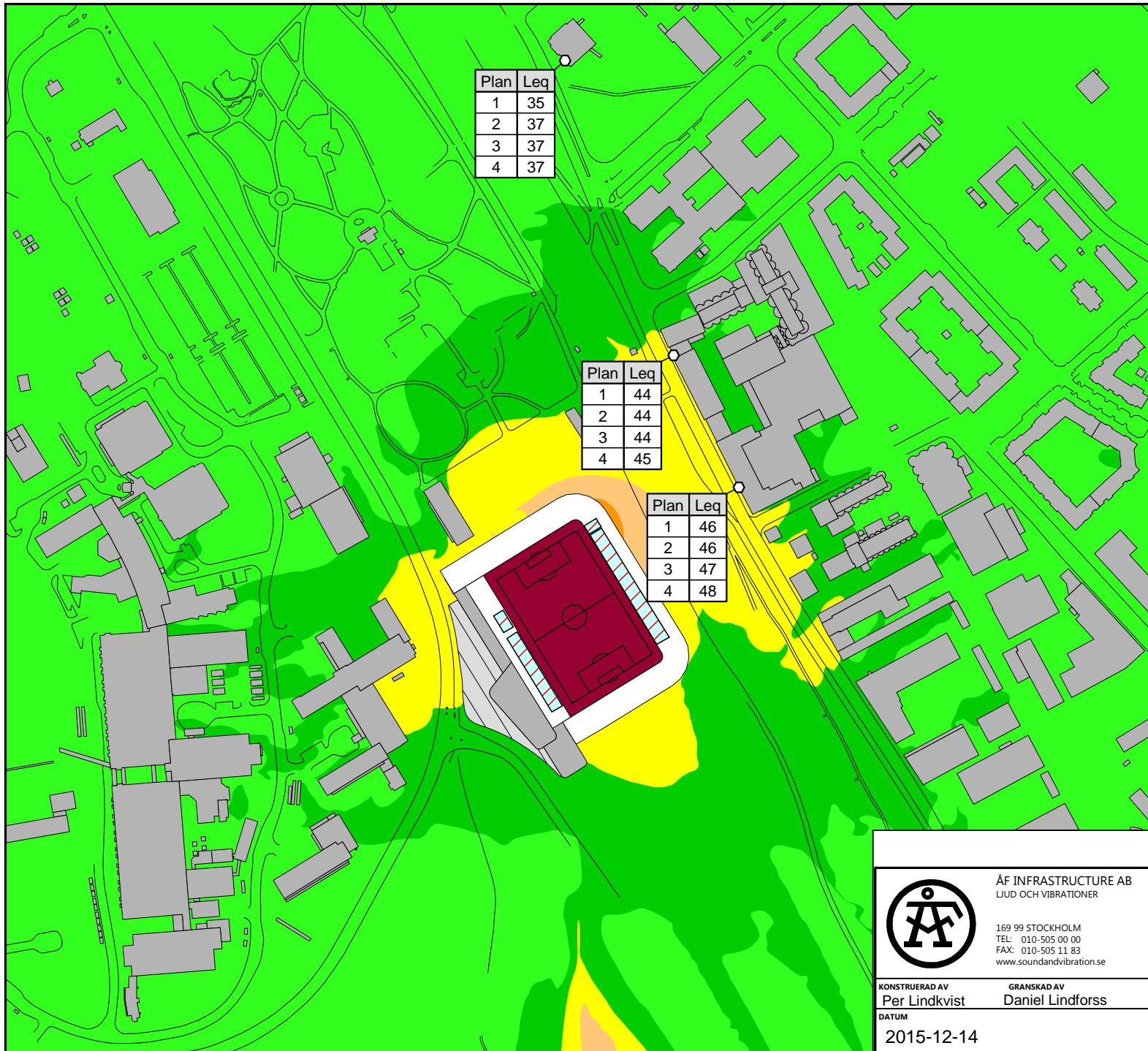
1:4000

ARBETSNUMMER  
706903

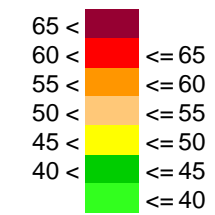
RITNINGNUMMER  
A03

REG








Ekvivalent ljudnivå  
Leq, [dBA]




Symboler

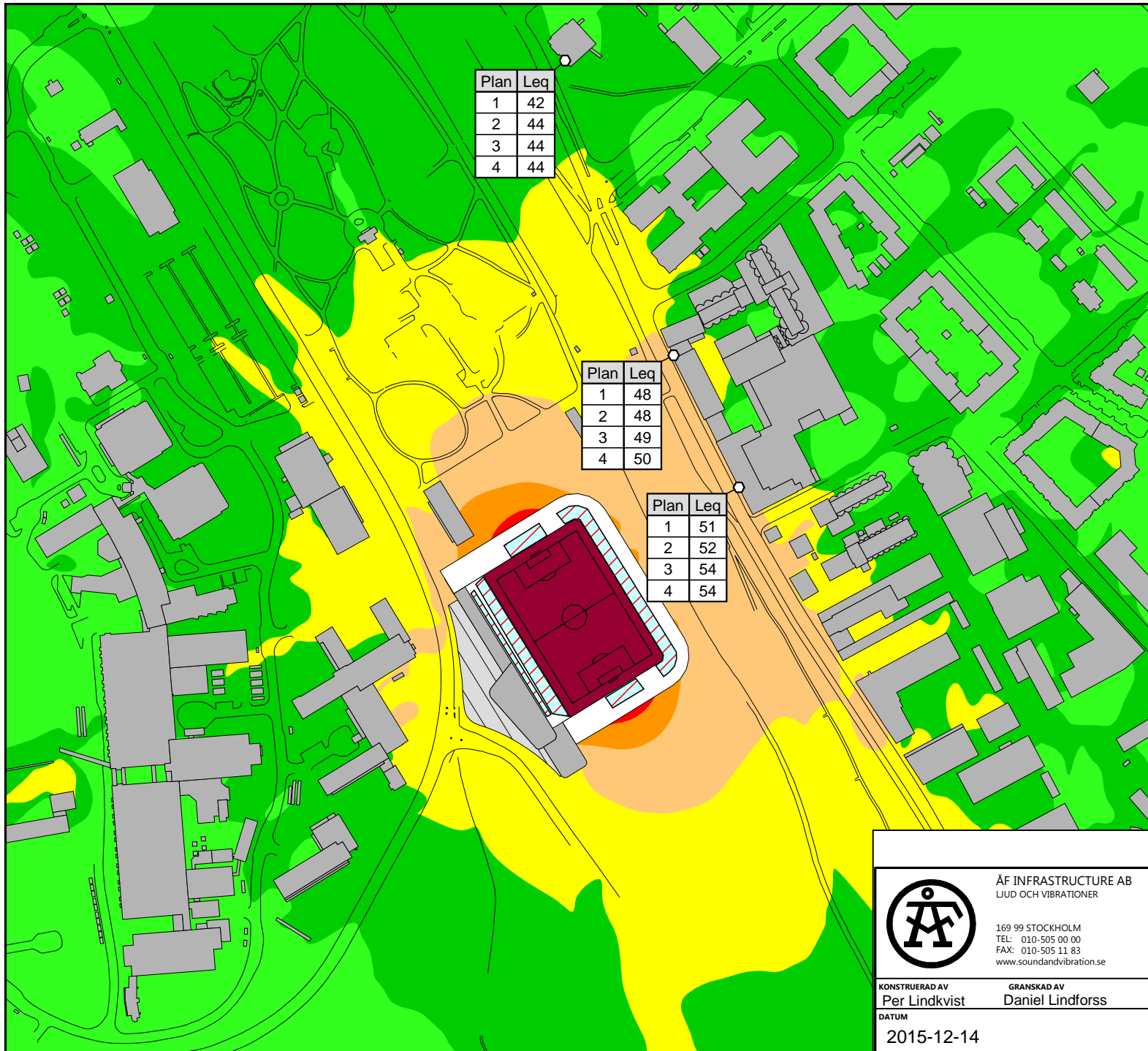
-  Byggnad
-  Tak läktare
-  Publik på läktare



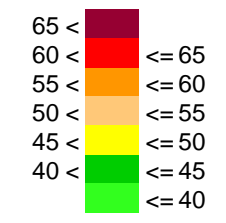
Skala 1:4000






REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
 <b>ÅF INFRASTRUCTURE AB</b> LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se				
KONSTRUERAD AV <b>Per Lindqvist</b>		GRANSKAD AV <b>Daniel Lindfors</b>		
DATUM <b>2015-12-14</b>		ARBETSNUMMER <b>706903</b>		RITINGSNUMMER <b>A04</b>
<b>Studenternas Uppsala - Ny arena</b> <b>Programhandling</b> <b>Ljudkällor enligt fotbollsmatch 2015-09-24</b>  Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark från publik och fotbollsplan <span style="float: right;">1:4000</span>				



Ekvivalent ljudnivå  
Leq, [dBA]




Symboler

-  Byggnad
-  Tak läktare
-  Läktare



Skala 1:4000



REV		ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		<b>ÅF INFRASTRUCTURE AB</b> LJUD OCH VIBRATIONER 169 99 STOCKHOLM TEL: 010-505 00 00 FAX: 010-505 11 83 www.soundandvibration.se			
KONSTRUERAD AV <b>Per Lindkvist</b>		GRANSKAD AV <b>Daniel Lindfors</b>			
DATUM <b>2015-12-14</b>		ARBETSNUMMER <b>706903</b>		RITNINGNUMMER <b>A05</b>	
<b>Studenternas Uppsala - Ny arena</b> <b>Programhandling</b> <b>Antagen fotbollsmatch</b>			Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark från publik och fotbollsplan 1:4000		