Dnr B 2024-000473 – Ankom 2024-05-03

ATRIUM LJUNGBERG

Campus Sickla
Nybyggnad gymnasieskola
Hyresgäst: YBC Nacka kommun

2024-04-29

Bilparkering

Befintliga parkeringsplatser
Inom området finns det Parkeringshus (runda p-huset) och ett garage under Kunskapsgallerian. Det finns många lediga p-platser i både P-huset och garaget för uthyrning. Atrium Ljungberg tillhandahåller antal parkeringsplatser som behövs.

På anvisad tomt för nybyggnad är det begränsat med yta framför huvudentrén mot Marcusplatsen. Ytan finplaneras för att kunna utnyttjas av elever som uppehållsyta.

Parkeringsplats för rörelsehindrad
Atrium Ljungberg/Projektet iordningsställer ny p-plats för rörelsehindrade med närhet till huvudentrén enligt redovisning på Situationsplan. P-platsen är granskad och godkänd enligt projektets sakkunnige för tillgänglighet.

In- och uttransporter
Hyresgästen YBC har för avsikt att fortsätta hantera sina transporter till närliggande byggnad Kunskapsgallerian M7 där den huvudsakliga utbildningsverksamheten pågår. In- och uttransporter till nybyggnaden kan ske genom sekundära entrén mot öster (runda P-husen) och där det finns plats för fordon att stå uppställda.

Parkeringsplatser inom området runt Marcusplatsen

Mikael Ichu - Projektledare
Atrium Ljungberg AB

Dnr B 2024-000473 – Ankom 2024-04-12

Campus Sickla, Nacka

Trafikbullerutredning

Kund: Atrium Ljungberg AB
Författare: Erik Wenzke
Granskad av: Klas Hagberg

RAPPORT nr ALJ2301.02

2023-05-20

Acouwood AB
T: +46 (0)10-788 1870
Dockgatan 43
211 73 Malmö
styrelsens säte: Malmö
Org nr: 559141-0831
www.acouwood.com

Campus Sickla, Nacka – Trafikbullerutredning

1. Inledning

Acouwood AB har genomfört en trafikbullerutredning för projektet. Syftet är att säkerställa utformningen så att god kvalitet uppnås för utomhusmiljön samt att ge underlag för kvarstående fasaddimensionering av tillbyggnaden.

Figur 1: Campus Sickla. Källa: Wi Landskap, dat. 2023-04-19

2. Bedömningsgrunder/Referenser

Bullerutredningen baseras på följande bedömningsgrunder:

[1] Ljudskyddsdokumentation – Programhandling, Acouwood AB, rapport ALJ2301.01

[2] BBR 29 - BFS 2020:4

[3] SS 25268:2007+T1:2017 - Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell

[4] NV-01534-1, Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, Naturvårdsverket september 2017

[5] Detaljplan för Sicklaön 83:22 m.fl., DP 451, laga kraft 2008-08-28

[6] Detaljplan för Sicklaön 83:33, 83:29, del av 40:12 och 83:3 DP 615, laga kraft 2018-05-25

[7] Bullerutredning för detaljplan för Tryckluftsfabriken, del av fastigheten Sicklaön 83:22 m.fl. i Sickla, rapport R01-302863, Tyréns, dat. 2021-06-29

[8] L-ritning (marklovshandling), Wi Landskap, dat. 2023-05-12

3. Riktvärden och ljudkrav

Gällande riktvärden och ljudkrav redovisas i ljudskyddsdokumentationen [1].

4. Bullerberäkning

I detta kapitel redovisas beräkningsmetoden, indata som beräkningarna har baserats på och beräkningarnas resultat.

4.1 Beräkningsresultat

Beräkningsresultatet redovisas i bilagorna till denna rapport. Ljudnivå utmed byggnadens fasader redovisas som små cirklar som anger högsta nivå i höjdled. Inom cirkeln mitt i byggnaden anges högsta ljudnivå ($L_{Aeq,24h}$/$L_{AF,max}$) vid någon av fasadpunkterna.

Bilaga A

- 2d-visualisering ekvivalent dygnsljudnivå $L_{Aeq,24h}$
- 2d-visualisering maximal ljudnivå $L_{AF,max}$

Bilaga B

- 3d-visualisering ekvivalent dygnsljudnivå $L_{Aeq,24h}$
- 3d-visualisering maximal ljudnivå $L_{AF,max}$

4.2 Indata spårtrafik

Närliggande spårtrafik bedöms inte bidra till resulterande bullersituation vid Campus Sickla. Detta går att konstatera utifrån beräkningsresultatet i bullerutredning framtagen 2021-06-29 [7].

4.3 Indata vägtrafik

Både Sickla Campus och Sickla köpkvarter ingår Sicklaön 83:22. Trafiksituationen i planområdet kommer att ändras i framtiden och konsekvenserna utreds (bland annat) i en bullerutredning för detaljplan för Tryckluftsfabriken, dat. 2021-06-29 [7]. Bullerutredningen fokuserar på östra delen av Sicklaön 83:22 (Sickla köpkvarter) men trafiksiffrorna som har tagits fram i samband med utredningen kan även tillämpas för Sickla Campus.

Notera att trafiksiffrorna i [7] har justerats utifrån hur flöden på närliggande vägar kommer att förändras i framtiden på grund av planens genomförande, se kap. 4.5.1 i [7]. Indata till genomförda beräkningar redovisas i Tabell 1 och har om inget annat anges hämtats från Tabell 9 i [7] och avser år 2040.

Notera att indata som redovisas i Tabell 1 förtydligas i Bilaga C till denna rapport.

<u>Trafikflöde vid Marcusplatsen</u>

Trafik till och från Marcusplatsen har inte utvärderats i [7] utan trafikflödet uppskattas nedan. Trafikdatan förtydligas i bilaga C till denna rapport.

- Runda p-hus med uppskattningsvis 200 p-platser
  Antagande: 2 rörelse per parkeringsplats och dygn (400 ÅDT)
- 17 st. 3h p-platser vid Marcusplatsen
  Antagande: cirka 4 rörelse per parkeringsplats och dygn (80 ÅDT)
- P-hus Hotell Tapetfabriken med uppskattningsvis 50 platser
- Antagande 2 rörelse per parkeringsplats och dygn (100 ÅDT)

Tabell 1 –indata vägtrafik för genomförda beräkningar – prognosår 2040

Väg	**ÅDT** [st.]	**Andel tung trafik** [%]	**Skyltat hastighet** [km/h]
Värmdöleden + Södra Länken	190 700	11,9	70
Södra länken söder om Nackatunneln	77 000	9,1	70
Järlaleden (östra del)	7 900	8	50 [1)]

Tabell fortsätter på nästa sida

Järlaleden (väster del)	15 500 [2]	10 [3]	50 [4]
Värmdövägen (östra del)	15 400 [2]	10 [3]	50 [4]
Värmdövägen (västra del)	15 400 [5]	10 [5]	50 [5]
Sickla industriväg	7 500	11	40 [4]
Siroccogatan	10 200 [2]	5	50 [1]
Gillevägen	2 200 [2]	5 [3]	30 [4]

1) hastighet i [7] har korrigerats utifrån uppgifter på NVDB's webbplats

2) ÅDT enligt figur på sida 30 i [7]

3) konservativ antagande utifrån %-andel tung trafik på närliggande vägar i [7]

4) hastighet enligt NVDB's webbplats

5) antagande samma trafikflöde som på Värmdövägen (östra del)

4.4 Beräkningsmetod

Beräkningar av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet CadnaA (2023). I programmet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terrängen och byggnaderna påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning som påverkar ljudutbredningen ingår.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653.

Beräkningarna för buller från spårbunden trafik är utförd enligt Naturvårdsverkets rapport Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4935. Enligt beräkningsmodellen för tågbuller förväntas en noggrannhet på ± 3 dB på upp till 300 – 500 meter för A-vägda dygnsenergiekvivalenta nivåer. Noggrannheten för A-vägda maximalnivåer har ungefär samma noggrannhet.

Båda beräkningsmodellerna utgår ifrån konstant flöde utan inbromsningar eller accelerationer samt ett svagt medvindsfall från källa till mottagare. För vägtrafik utgår modellen också från att vägbanan är torr och att dubbfria däck används. I beräkningarna behandlas marken som delvis mjuk. Beräkningen tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd. Detta innebär att man för mottagare har beräknat för ett bullrigt läge. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på den femte högsta passagen för vägarna i samtliga scenarier samt L_{maxF} med ett samplingsintervall på 1 sekund.

- Bullerspridning visad i form av färgfält är beräknade inklusive samtliga reflexer. Vid beräkning av bullerspridning, 1,5 m över mark, har tredje ordningens reflektioner använts. Upplösningen är 5×5 meter.

- Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad har tredje ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid byggnad har satts till 2 meter.

Noggrannheten i utförda beräkningar beror på beräkningsnoggrannheten hos Nordiska beräkningsmodellen samt noggrannheten i använd indata såsom trafikuppgifter, vägstandard, höjdkurvor, placeringen av hus och husens höjder etc. Sammantaget ger detta, som bäst, en noggrannhet på ± 3 dB.

5. Slutsats

Ljudnivå vid fasad – underlag för fasaddimensionering

Beräkningsresultatet visar att fasadljudnivåerna vid tillbyggnaden uppgår till $L_{A,eq,24h}$ 58 dB och $L_{FA,max}$ 76 dB.

Ljudnivå utanför tillbyggnaden - bedömning

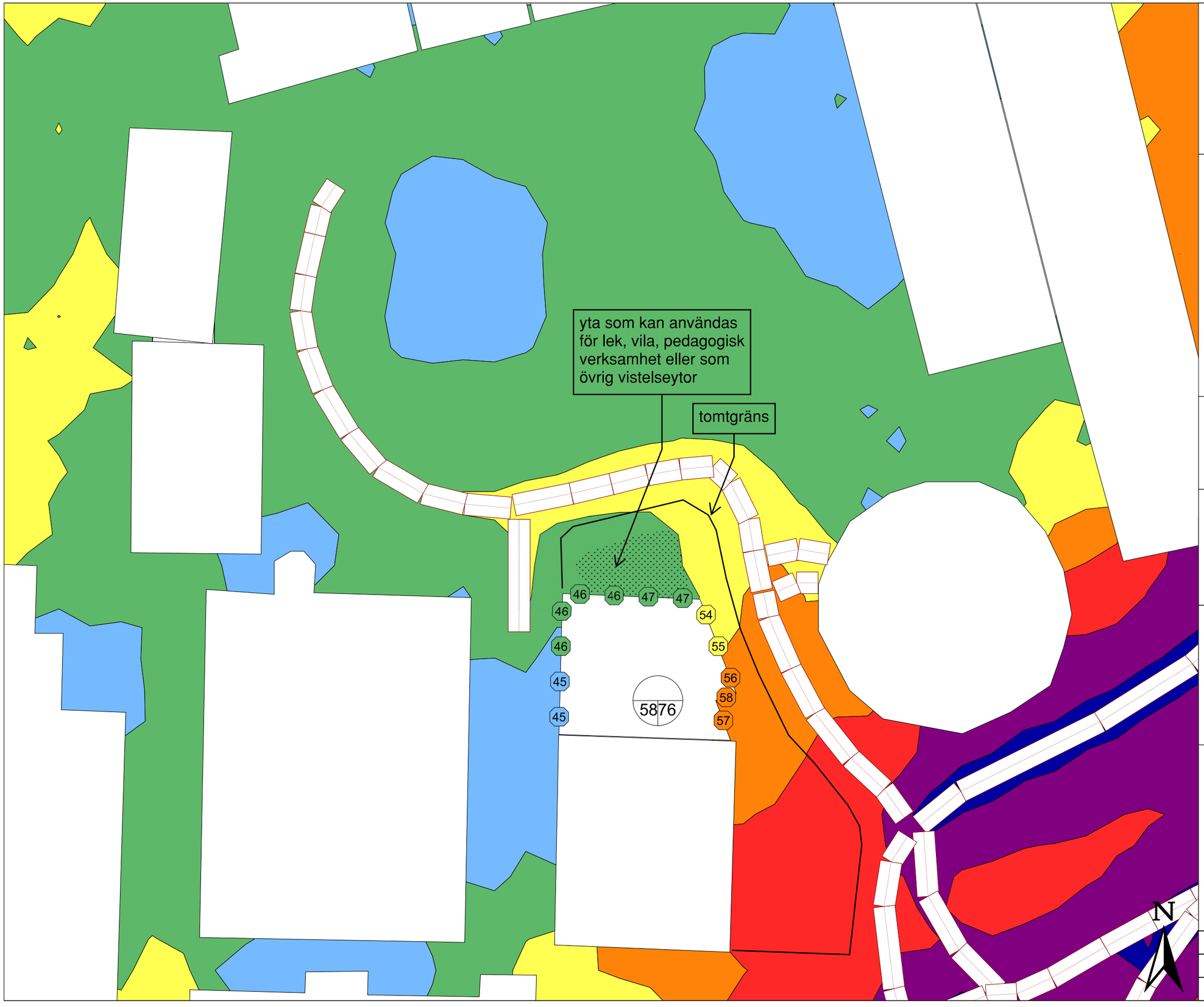
Utifrån föreliggande trafikbullernivåer finns det begränsade möjligheter att skapa tysta vistelseytor utanför tillbyggnaden. Med vistelseytor menas i detta fall delar av gården avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet men även övriga vistelseytor inom skolgården. Enbart ytan mot Marcusplatsen i direkt anslutning till tillbyggnaden innehåller gällande riktvärden, se markerad område i bilaga A till denna rapport.

Skulle bulleråtgärder i form av bullerskärmar bli aktuella kan det finnas möjlighet att skapa större tillgängliga ytor för vistelse eller pedagogisk verksamhet.

Fönster kommer att dimensioneras med trafikbullernivåer från denna handling.

Strömstad 2023-05-20
Erik Wenzke
Acouwood AB

Granskad av:
Klas Hagberg
Acouwood AB



Bilaga A
Rapport ALJ2301-2

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik

Frifältsvärde 1,5 m över mark

- ... <= 40
- 40 < ... <= 45
- 45 < ... <= 50
- 50 < ... <= 55
- 55 < ... <= 60
- 60 < ... <= 65
- 65 < ... <= 70
- 70 < ... <= 75
- 75 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

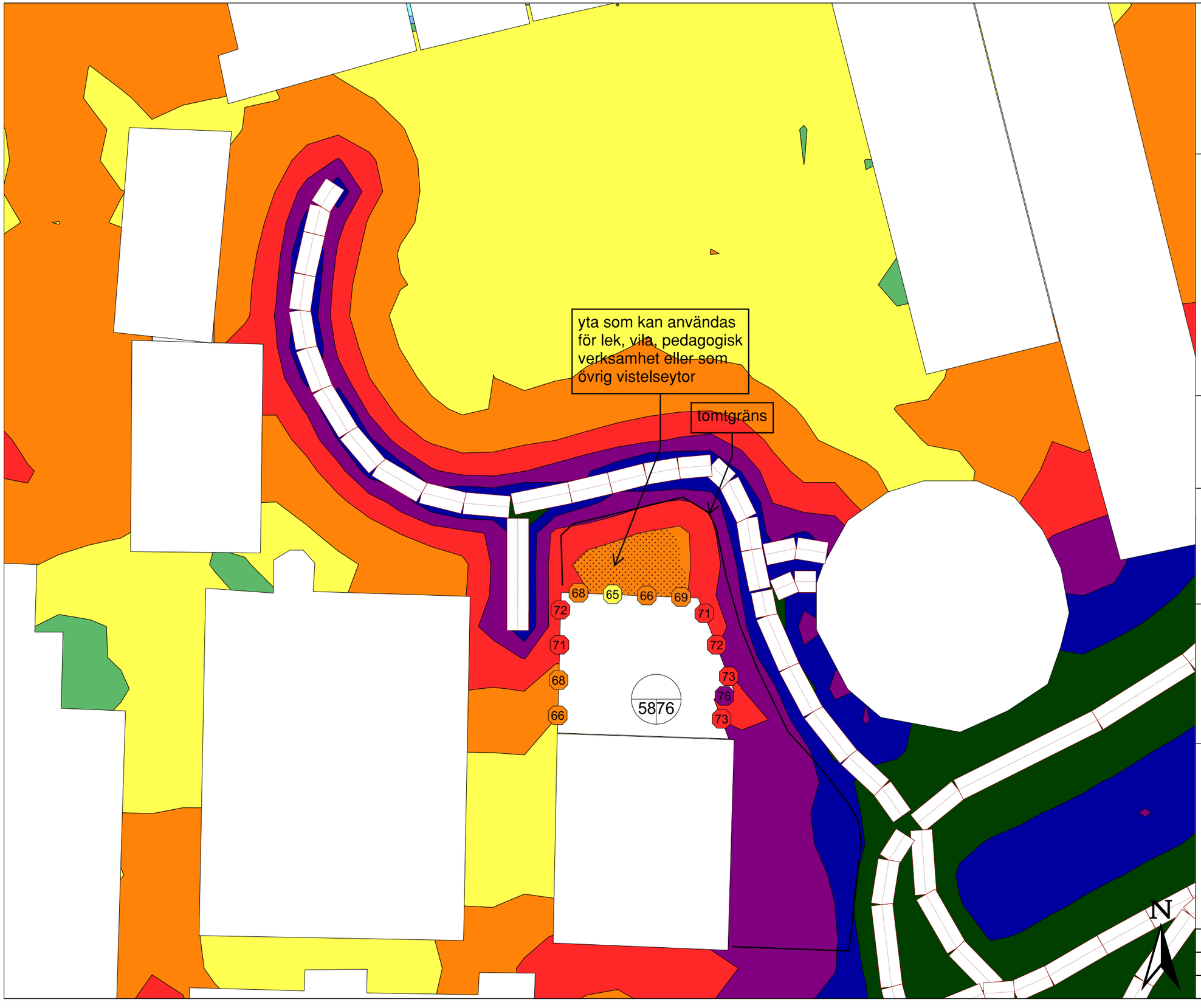
Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg



Bilaga A
Rapport ALJ2301-2

Beräknade maximala ljudnivåer från vägtrafik

Frifältsvärde 1,5 m över mark

- ... <= 50
- 50 < ... <= 55
- 55 < ... <= 60
- 60 < ... <= 65
- 65 < ... <= 70
- 70 < ... <= 75
- 75 < ... <= 80
- 80 < ... <= 85
- 85 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

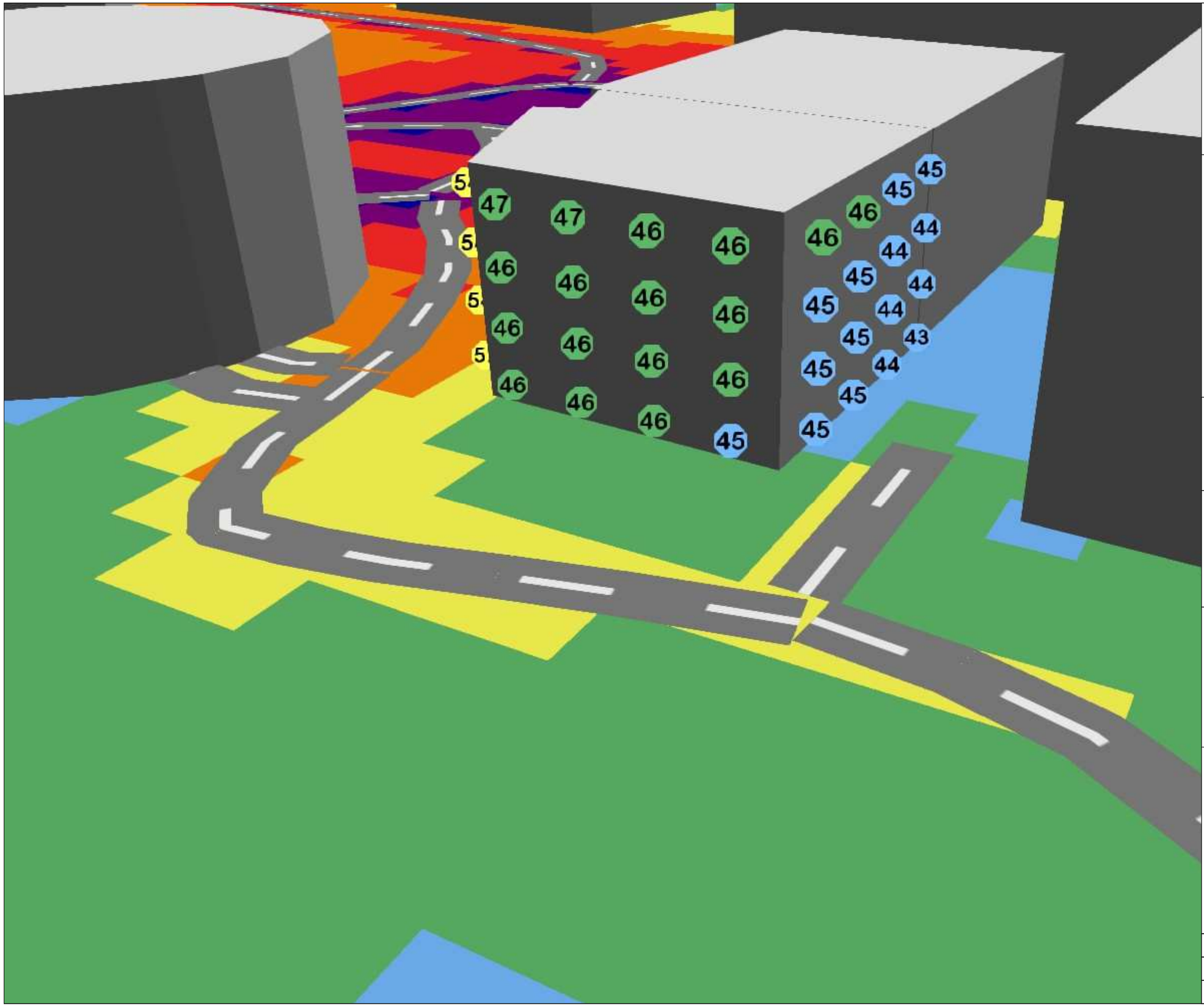
Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg



Bilaga B
Rapport ALJ2301-2

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik på fasad (frifältsvärde)

Vy mot SÖ

... <= 40
40 < ... <= 45
45 < ... <= 50
50 < ... <= 55
55 < ... <= 60
60 < ... <= 65
65 < ... <= 70
70 < ... <= 75
75 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

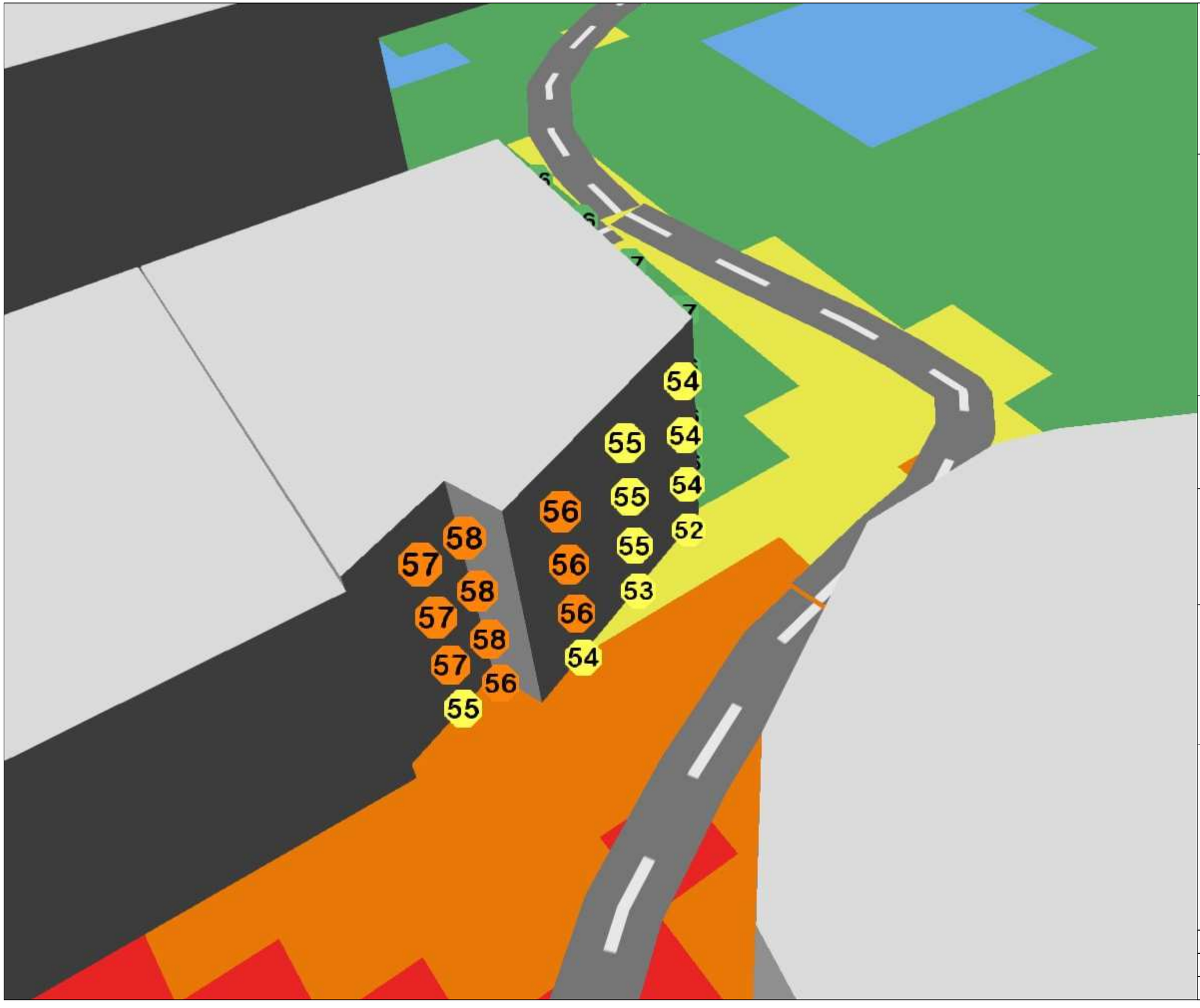
Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg



Bilaga B
Rapport ALJ2301-2

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik på fasad (frifältsvärde)

Vy mot NV

... <= 40
40 < ... <= 45
45 < ... <= 50
50 < ... <= 55
55 < ... <= 60
60 < ... <= 65
65 < ... <= 70
70 < ... <= 75
75 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

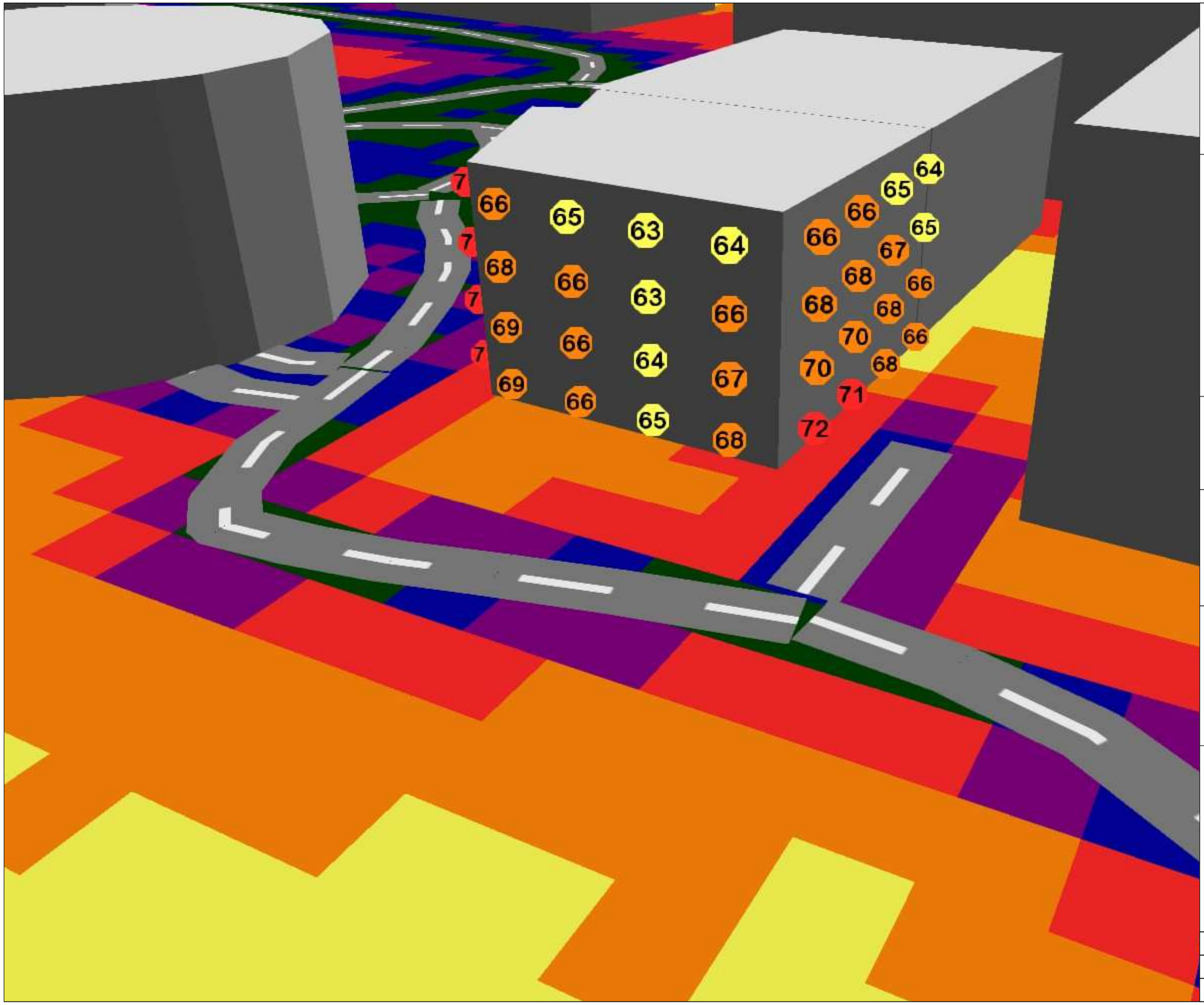
Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg



Bilaga B
Rapport ALJ2301-2

Beräknade maximala ljudnivåer från vägtrafik på fasad (frifältsvärde)

Vy mot SÖ

... <= 50
50 < ... <= 55
55 < ... <= 60
60 < ... <= 65
65 < ... <= 70
70 < ... <= 75
75 < ... <= 80
80 < ... <= 85
85 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

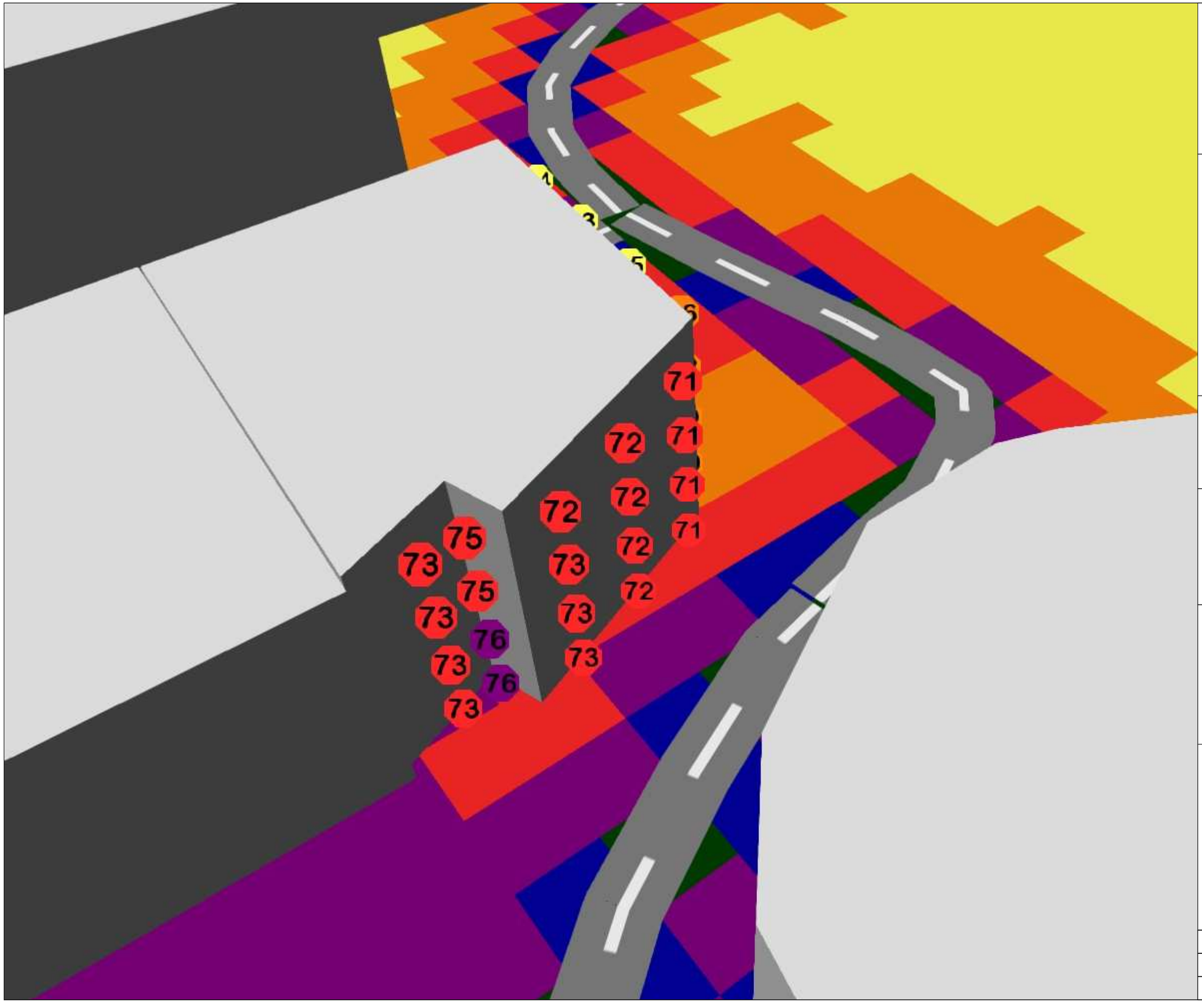
Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg



Bilaga B
Rapport ALJ2301-2

Beräknade maximala ljudnivåer från vägtrafik på fasad (frifältsvärde)

Vy mot NV

... <= 50
50 < ... <= 55
55 < ... <= 60
60 < ... <= 65
65 < ... <= 70
70 < ... <= 75
75 < ... <= 80
80 < ... <= 85
85 < ...

ACOUWOOD

ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Campus Sickla

Trafikbullerutredning

Trafikdata enligt rapport ALJ2301-2

Beställare: Atrium Ljungberg
CadnaA Version 2023 (32 Bit)
Beräkning vägbuller enligt: RTN 1996

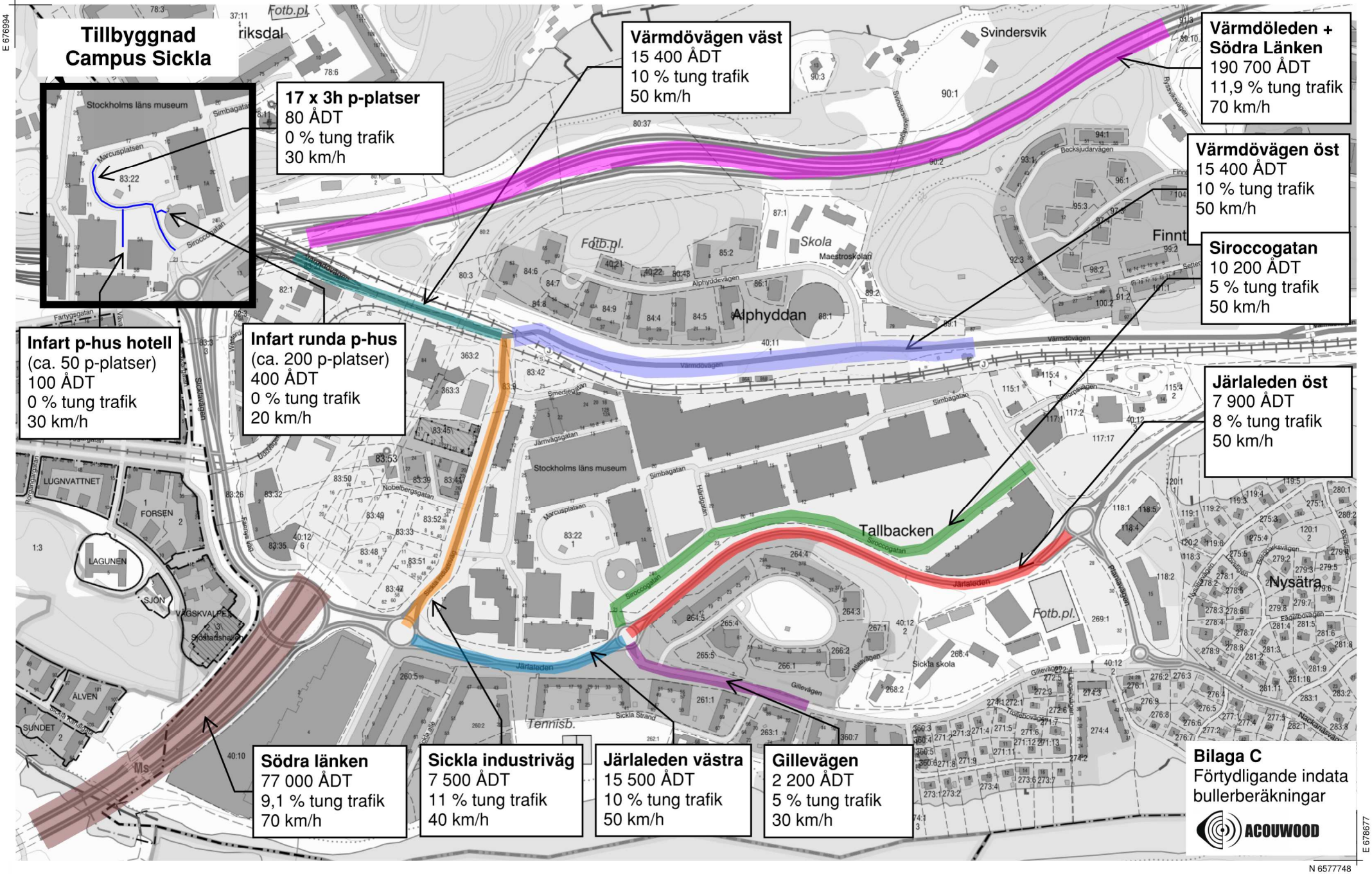
Prognosår:	2040
Upprättad av:	E.Wenzke
Granskad av:	K. Hagberg

Tänk på att gränserna i kartan inte alltid stämmer överens med verkligheten och de är inte juridiskt gällande. © Lantmäteriet

N 6578827

E 676994

Tillbyggnad Campus Sickla



Bilaga C
Förtydligande indata bullerberäkningar

ACOUWOOD

E 678677

N 6577748

0 200 400 600 m

Skala 1:6 100. SWEREF 99 TM. RH 2000.

LANTMÄTERIET

Dnr B 2024-000473 – Ankom 2024-04-12

Campus Sickla, Nacka

Ljudskyddsdokumentation – Förstärkt programhandling

Kund: Atrium Ljungberg / gm Mikael Ichu
Författare: Klas Hagberg
Granskad av: Rikard Öqvist
RAPPORT nr ALJ2301.01
2023-08-24

Acouwood AB
T: +46 (0)10-788 1870
Dockgatan 43
211 73 Malmö
styrelsens säte: Malmö
Org nr: 559141-0831
www.acouwood.com

Innehåll

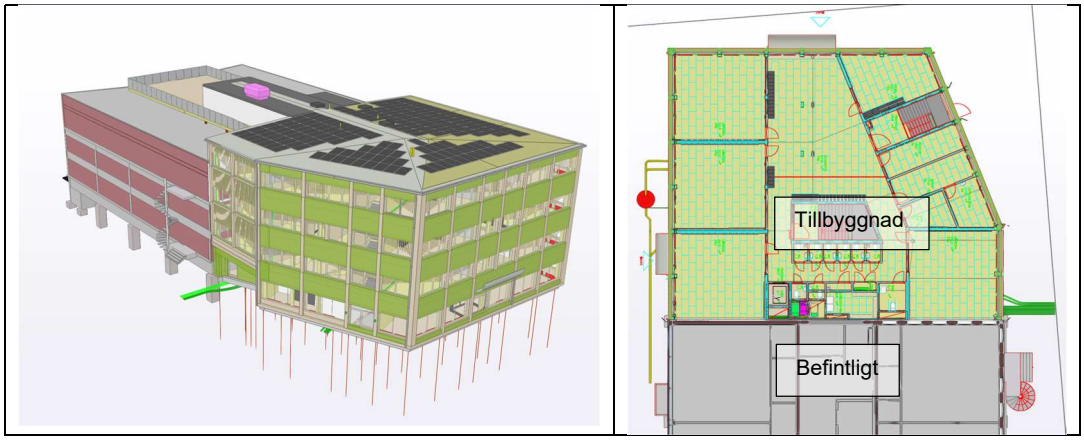
1. Inledning ... 3
2. Bedömningsgrunder/Referenser ... 4
3. Akustikkrav ... 4
3.1 Ljudkrav för skolbyggnaden ... 4
3.2 Ljudkrav externa ljudkällor ... 7
3.3 Byggbuller ... 7
4. Ljudisolering: Projekteringsanvisningar ... 8
4.1 Ljudkrav väggar, glaspartier och dörrar ... 8
4.2 Bjälklag ... 10
4.3 Schaktväggar för vatten, värme, avlopp och ventilation ... 11
4.4 Överhörning via VVS-installationer ... 12
4.5 Ljudisolering mellan fläktrum och angränsande utrymme ... 12
4.6 Flanktransmission via anslutande konstruktioner ... 12
5. Tekniska installationer: projekteringsanvisningar ... 13
5.1 Vatten, värme och avlopp ... 13
6. Rumsakustik ... 15
6.1 Generella principer ... 15
7. Kommentarer ... 16

Campus Sickla, Nacka
Ljudskyddsdokumentation
– Förstärkt programhandling

1. Inledning

Acouwood AB har haft i uppdrag att ta fram en ljudskyddsdokumentation för rubricerat projekt i programhandlingsskede. I denna handling sammanfattas gällande akustikkrav samt redovisas tidiga tekniska lösningar som arbetas in på A- och K-handlingar. Utöver det ges projekteringsanvisningar som ska inarbetas i övriga discipliners handlingar. Eventuella frågeställningar som kan förekomma ska utredas av Acouwood.

Byggnaden utgörs av en tillbyggnad i fyra plan som länkas ihop med befintlig byggnad, se Figur 1.



Figur 1. Exempel plan 3 Campus Sickla. Källa: Prel. Programhandling, dat. 2023-04-14, Liljewall Arkitekter.

2. Bedömningsgrunder/Referenser

Akustikprojekteringen baseras på följande bedömningsgrunder:

1. BBR 29 - BFS 2020:4
2. SS 25268:2007+T1:2017 - Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell. Vi beaktar också ny standard SS 25268:2023.
3. Rapport 6538, Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Naturvårdsverkets, april 2015
4. NV-01534-1, Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, Naturvårdsverket september 2017
5. NFS 2004:15, Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser
6. FoHMFS 2014:13 - Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus

3. Akustikkrav

I detta kapitel sammanfattas gällande krav i projektet.

3.1 Ljudkrav för skolbyggnaden

I detta projekt som är nyproduktion gäller myndighetskrav för samtliga akustikparametrar. Därutöver gäller ljudklass B enligt SS 25268:2007+T1:2017 för buller från installationer och buller från trafik och andra externa ljudkällor, vilket kan ge 2 poäng vid en BREEAM-certifiering.

Målsättningen – ej bindande funktionskrav – är att alla parametrar ska uppfylla ljudklass B i SS 25268:2007+T1:2017. Se värden i kravtabeller nedan. I nästa projekteringsskede fastställs kravnivåerna.

Luftljudsisolering - Krav ljudklass C (målsättning B)

I Tabell 1 nedan anges krav på lägsta ljudisolering mellan olika typer av utrymmen. Ljudkrav redovisas även på planritningar i enligt handlingsförteckning AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

Tabell 1. Lägsta vägda reduktionstal i byggnad R'_w.

Typ av utrymme	**Från annat utrymme** R'_w [dB]	**Från korridor** R'_w [dB]
Till lärosalar	44	40 [c]
Till grupprum / vilrum	44[a]	40
-dock till personalrum, samtalsrum	44	35[b]
-dock till rektor	52	44
Till hygienutrymmen eller utrymmen för vila	44	30
-dock mellan hygienutrymmen	35	-

a) För skiljekonstruktion med dörr från annat utrymme för undervisning godtas 5 dB lägre värden.
b) För skiljekonstruktion med större glasparti bredvid dörr som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre värden.
c) Glasparti väljs R_w 42 dB (laboratorievärde)

Stegljudsnivå - Krav ljudklass C (målsättning B)

I Tabell 2 nedan anges krav på lägsta ljudisolering mellan olika typer av utrymmen. Stegljudsdämpning redovisas på ritningar (se AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING). Kraven på dessa ritningar avser bara beläggningen, utförande anges nedan under avsnitt 4.2.

Tabell 2. Högsta vägd standardiserad stegljudsnivå, $L'_{nT,w}$.

Typ av utrymme	**Från utrymme med låg stegljudsbelastning** $L'_{nT,w}$ [dB]	**Från utrymme med hög stegljudsbelastning** $L'_{nT,w}$ [dB]
Lärosalar	60	56
Grupprum / rektor / vilrum	64	60
Matsal / expedition / personalrum et.c.	-	64

Efterklangstid – Krav ljudklass C (målsättning B)

I Tabell 3 nedan anges krav på längsta tillåtna efterklangstid i olika typer av utrymmen. Vi rekommenderar att ljudklass C är ett krav och att ljudklass B är ett mål. Se anledning nedan.

- Enstaka oktavband får överskrida det tabellerade värdet med högst 0,1 s. I utrymme där människor vistas mer än tillfälligt godtas 0,2 s längre efterklangstid i oktavbandet 125 Hz för ljudklass C och 0,1 s för ljudklass B vilket oftast kräver tuffare åtgärder.

- För ljudklass C krävs 40 mm absorbenter nedpendlade i lärosalar och grupprum. För ljudklass B krävs därtill Ecophon Extra Bass som placeras ovanför undertaket.

Tabell 3. Längsta efterklangstid i rum, T20

Typ av utrymme	**Efterklangstid** T_{20} [s]
Lärosalar / studieplatser / arbetsrum	0,5
Grupprum / vilrum	0,5
Matsal	0,6
expedition / personalrum / rektor	0,6
Kopiering / WC utrymmen	0,8

Absorbentbehov som gör att ovanstående krav uppfylls redovisas på ritningar enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

Ljudnivå från tekniska installationer - ljudklass B

I Tabell 4 och Tabell 5 nedan anges krav på högsta tillåtna ekvivalenta ljudtrycksnivå i olika typer av utrymmen.

Tabell 4. Högsta A- och C-vägd ekvivalent ljudnivå från installationer, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem

Typ av utrymme	**Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå** $L_{A,eq}$ [dB]	**Ekvivalent C-vägd ljudtrycksnivå** $L_{C,eq}$ [dB]
Lärosalar	30	50
Personalrum / studieplatser / expedition / Rektor / vilrum / grupprum	35	55
Mat – och diskuppställning	50	-
Matsal	35	55
WC / korridor	40	-

Notera att även FoHMFS 2014:13 gäller för undervisningslokaler.

Tabell 5. Högsta ekvivalent ljudtrycksnivå i bostadsrum i tersband från ljudkällor inomhus och utomhus, utom från trafik, L_{eq} (dB), enligt FoHMFS 2014:13.

Frekvens (Hz)	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Ljudtrycksnivå (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

Ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor - ljudklass B

I Tabell 6 nedan anges krav på högsta tillåtna ekvivalenta ljudtrycksnivå i olika typer av utrymmen.

Tabell 6. Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor.

Typ av utrymme	**Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå** $L_{A,eq}$ [dB]	**Maximal A-vägd ljudtrycksnivå** $L_{A,Fmax}$ [dB]
Lärosalar	30	45
Personalrum / studieplatser / expedition / Rektor / vilrum / grupprum	35	50
Matsal	35	-
WC / Korridor	45	-

Krav på fönster anges på ritningarna enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

3.2 Ljudkrav externa ljudkällor

Externa VVS-ljudkällor (t.ex. fläktar) skall följa krav enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för externbuller:

- Dagtid gäller $L_{pAeq} \leqslant 50$ dB.

3.3 Byggbuller

Riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus redovisas i ”Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser”, NFS 2004:15. Det åligger entreprenören att beakta dessa riktvärden och råd.

4. Ljudisolering: Projekteringsanvisningar

Under denna rubrik anges projektspecifika projekteringsanvisningar.

4.1 Ljudkrav väggar, glaspartier och dörrar

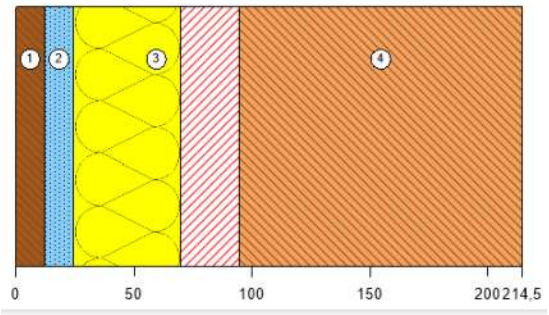
- Ljudklassade väggar med genomföringar ska innehålla mineralull.
- Vi förutsätter 70 mm stålreglar typ XR akustikreglar
- Vi förutsätter att samtliga väggar med ljudkrav ansluta mot tak/underkant bjälklag
- Ljudkrav anges på ritningar enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

Bärande väggar med KL-trä

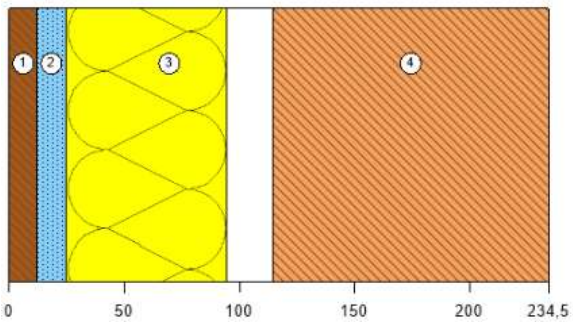
Trapphusväggar och hisschakt utförs som ⩾120 mm KL-trä. Utöver det gäller följande:

KL-väggar med ljudkrav R'_w = 44 dB behöver åtminstone kompletteras med följande konstruktion för att klara ljudkrav:

CLT 120 (4) / påbyggnadsskikt med 45 mm träregel+isolering+liggande akustikprofiler (3) / 13 gips (2) / 12 mm dekorskiva i trä (1).



KL-väggar med ljudkrav från R'_w ⩾ 48 dB kompletteras med fristående regelstomme med 70 mm reglar + isolering och ⩾10 mm spalt (3)



Icke bärande väggar

***R´*w 35 dB –** *Exempelvis till förråd och mellan WC*

Alternativ 1: 2x13 gips / Multiregel 70 mm / 2x13 gips

Alternativ 2: 13 gips / Akustikregel min 70 mm / 13 gips

Alternativ 3: 13 gips / Regel min 70 mm + 45 ull / 13 gips

***R´*w 44 dB –**

Alternativ 1: 2x13 gips / Regel 95 mm + 45 ull/ 2x13 gips

Glaspartier

Glaspartier mot lärosalar väljs med krav R_w 42 dB.

Dörrar

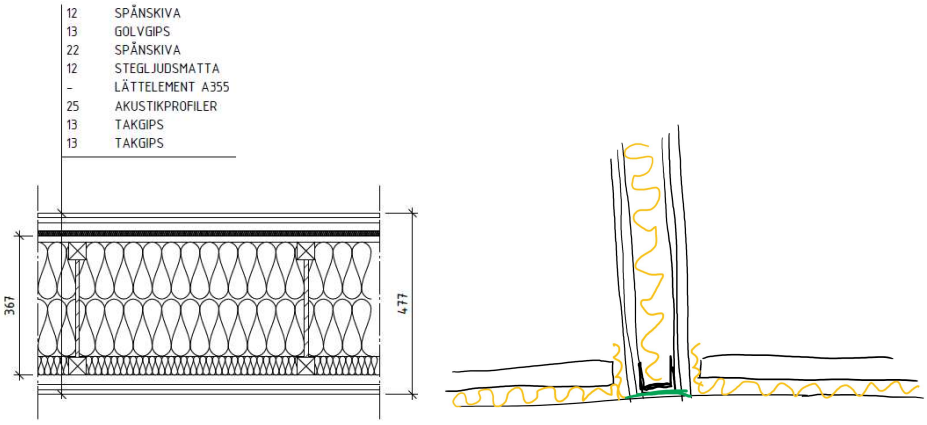
Dörrar till lärosalar min R_w 38 dB.

4.2 Bjälklag

Bottenplattan förutsätts göras i betong – stegljudsdämpning i olika ytor specificeras enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

Två alternativa bjälklag utreds:

1. Bjälklag utförs med Lättelement med övergolv
    - Grundelement från Lättelement skall utföras med perforerad plåt och med 16 plywoood som övre skikt. Över plywoodskivan kompletteras med stegljudsmatta typ Aprobo dB 4 eller motsvarande + 22 spån + 13 golvgips + 12 spån + golvbeläggning. Väggar med ljudkrav ställs på grundelementet, se princip i skiss nedan till höger.



- Undersida förses med 2*13 gips på akustikprofiler.

2. Bjälklag utförs som RIB-bjälkag (KL – skiva + limträbalkar)
    - Över KL-skivan kompletteras med stegljudsmatta typ Aprobo dB 4 eller motsvarande + 22 spån + 13 golvgips + 12 spån + golvbeläggning. Väggar med ljudkrav ställs på grundelementet, se princip i skiss nedan (längst ner).

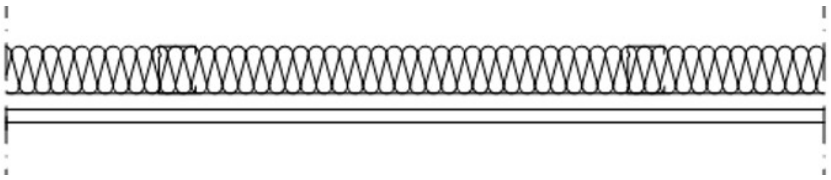
Knutpunkter mot KL väggar måste utredas mer i detalj oavsett vilket bjälklag som väljs, under system-/ bygghandlingsskedet. Bjälklagen (åtminstone för fall 1 med lättelement) görs kontinuerliga över minst ett stöd för att minska spännvidden.

Ett exempel på specifik detalj som måste utredas i nästa skede är kontinuerliga CLT-element som spänner mellan flera våningsplan i ytterväggar.

4.3 Schaktväggar för vatten, värme, avlopp och ventilation

Samtliga schaktväggar för schakt med spillvatten och ventilationskanaler ska utföras fristående från de rör eller kanaler som går i dessa:

- 2x13 mm gips
- 70 mm mineralull/stålregel



Eventuella inspektionsluckor väljs med likvärdig ljudisolering (tyngd).

Ovanstående gäller för samtliga schakt förutom schakt i trapphus. Inga rör får ha stum kontakt med regelstommen eller gipsskivorna. För schakt i trapphus behöver konstruktion mot trapphus ej utföras med mineralull. Inspektionsluckor väljs med matchande ljudisolering (tyngd).

Bevaka eventuella installationer genom känsliga utrymmen.

4.4 Överhörning via VVS-installationer

- I projektet nyttjas kanalansluten till- och frånluft.
- Ventilationssystemet skall dimensioneras så att överhörning inte försämrar ljudisolering på kravställda väggar. Vi förutsätter att VVS-konsulten ansvarar för detta.
- Notera att även överluftsdon inte ska försämra ljudisoleringen ska de ha en D_{new} som är 12 dB över skiljekonstruktionens totaltkrav (värdet gäller för ett överluftsdon i skiljekonstruktion). Totalkrav framgår på ritningar enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.
- Se även anvisningar i kapitel 5.1.

Eventuella frågeställningar ska tas i samråd med AK.

4.5 Ljudisolering mellan fläktrum och angränsande utrymme

Teknikrum finns på entréplan. Tjocklek bottenplatta måste stämmas av med hänsyn till utrustning.

I byggnaden finns ett fläktrum på plan 4 (befintlig del). Med hänsyn till placering bedöms det inte utgöra ett problem för ny byggnad. Befintlig byggnad måste kontrolleras.

Följande gäller:

- Fläktrummen förses med absorbent av 100 mm mineralullsabsorbent på tillgänglig tak-yta, ca motsvarande fläktrummets golvyta.

4.6 Flanktransmission via anslutande konstruktioner

I vissa fall kan flanktransmission via anslutande konstruktioner försämra den resulterande ljudisolering mellan två rum. För att förhindra detta behöver anslutningsdetaljer åtgärdas. Detta hanteras i den fortsatta projekteringen.

5. Tekniska installationer: projekteringsanvisningar

5.1 Vatten, värme och avlopp

VVS-installationer skall dimensioneras så att ljudkrav inomhus och utomhus innehålls. Vi förutsätter att VS-konsulten ansvarar för detta.

- För att innehålla krav på installationsbuller i intilliggande utrymme med ljudkrav t.ex. matsal krävs ljuddämpade rör Wavin AS+m Geberit dB20 eller motsvarande

Eventuella frågeställningar ska utredas av AK.

Ventilationskanaler ovan undertak

En generell åtgärdslista presenteras nedan. Eventuella frågeställningar ska utredas i samråd med akustik.

Tabell 7. Generell åtgärdslista för ventilationskanaler genom ljudklassade väggar.

Cirkulära ventilationskanaler*			
Väggklass	**Ø < 300 mm**	**300 mm < Ø < 500 mm**	**Ø > 500** mm**
R'_w: 30–35 dB. Ljuddämpare dikt an vägg kan ersätta samtliga åtgärder	Applicering av elastisk fogmassa på båda sidorna om väggen.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska kanalen svepas med 50 mm stenull (med densitet 100 kg/m^3) på en sträcka av 600 mm närmst väggen på vardera sida.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska kanalen svepas med 50 mm stenull (med densitet 100 kg/m^3) på en sträcka av minst 1200 mm närmst väggen på vardera sida.
R'_w: 44 dB Ljuddämpare dikt an vägg kan ersätta de två första dimensionerna	Först ska en elastisk fog-massa appliceras på båda sidor om vägg, därefter ska kanalen svepas med 50 mm stenull (densitet 100 kg/m^3) på en sträcka av 1200 mm på vardera sida om vägg.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska minst halva kanalen närmst väggen svepas med 50 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med 50 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.
R'_w: 48–52 dB	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med 50 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med minst 50 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med minst 100 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.
R'_w >52 dB***	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med minst 100 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med minst 100 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.	Först ska en elastisk fogmassa appliceras på båda sidorna om väggen, därefter ska hela kanalen svepas med minst 100 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3.

* För samtliga kombinationer kan ljuddämpare dikt an vägg monteras i stället vilket **reducerar** mängden stenull som specificerats för vald kombination. Olika typer av undertak kan reducera mängd stenull som behövs, exempelvis kan ett gipsundertak ersätta de flesta åtgärder ovan.
** Vid kanaldimensioner över 750 mm i diameter krävs fler åtgärder beroende på hur stor ökning i diameter som aktuell ventilationskanal är jämtemot en diameter på 500 mm.
*** För större ventilationskanaler krävs speciella åtgärder för att skiljekonstruktionens ljudklass inte ska försämras. Vid brist på utrymme kring ventilationskanalen räcker det att svepa hela kanalen med 50 mm stenull med en densitet på 100 kg/m^3 om kanalen passerar ovan tätt undertak av minst 2x13 mm gips. En annan lösning än tätt undertak som kan tillämpas är montering av ljuddämpare dikt an väggen på en eller båda sidorna.

Åtgärdslista ovan gäller för olika storlekar på runda ventilationskanaler genom väggtyper med varierande ljudklasser. För rektangulära kanaler kan samma mall användas. I detta fall räknar man ut omkretsen för de cirkulära kanalerna och ersätter det med rektangulära. Ex: cirkulär kanal på 300 mm motsvarar ungefär 950 mm omkrets. Exempel på en rektangulär kanal som kan ersättas med kolumnen ” Ø < 300 mm” är en kanal som är 300x150 mm.

Observera också:
Dessa specifikationer gäller enbart då endast ventilationskanalen passerar genom ett rum. I de fall då till exempel överluftsdon används i en vägg kan inte specifikationer enligt denna tabell tillämpas omedelbart. Åtgärd som kan krävas vid en sådan skiljekonstruktion är montering av ljuddämpare dikt an vägg på en eller båda sidorna om väggen beroende på storlek på ventilationskanalen samt väggens ljudklass. **Fler åtgärder kan krävas om ett don ansluts till kanalen beroende på donets egendämpning. Eventuella frågeställningar ska tas i samråd med AK.**

Hiss

Utrustningar för hissystem monteras normalt enligt anvisningar från hissleverantör.

6. Rumsakustik

Väggabsorbenter skall monteras på två vinkelräta väggar i lärosalar och på lämpliga ytor i matsal. Exakt utformning hanteras i fortsatt projektering.

En sammanställning av rumsakustikåtgärder redovisas på ritningar enligt AK-340404-HANDLINGSFÖRTECKNING.

Lärosalar har många glasytor, i synnerhet hörnrummen, och dessa behöver utredas i detalj i nästa skede. Sannolikt krävs gardiner, då funktionskrav enligt BBR ställer krav på rumsakustiska åtgärder i horisontalplanet. Endast dämpning i tak är ej tillräckligt.

I Studioytor rekommenderar vi att väggabsorbent tillförs på disponibel yta. Antalet kvadratmeter tillgänglig väggyta är dock begränsat, varför ett bra alternativ kan vara skåpluckor med integrerad absorbent. Frågan utreds i nästa skede. Att lämna studioytor utan dämpning i horisontalplanet kan leda till en bullrig ljudmiljö.

6.1 Generella principer

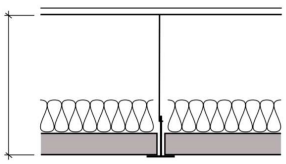
Väggabsorbenter

Syftet med väggabsorbenterna är att undvika planparallella odämpade ytor i längd-, bredd- eller höjdriktning (x, y, z). Detta reducerar oönskad rumsklang i horisontalplanet där människor vistas. Ljud som studsar i odämpad väggyta ovanför 2000 mm kommer att reflekteras vidare uppåt in i takabsorbenten. Det är inte fel att montera mer än så, om ett enhetligt visuellt intryck önskas.

Undertak

Undertaket kan pendlas på valfri höjd, förutsatt att total konstruktionshöjd är minst 200 mm i rum för talkommunikation.

För att uppfylla ljudklass B i undervisningsrum (lärosalar, grupprum) krävs ytterligare isolering ovanför undertaket (Extra Bass), se Figur 2. Extra bass i randzonen utmed väggarna (1200 mm) kan vara tillräckligt.



Figur 2. 40 mm mineralullsabsorbenter med "extra bass".

7. Kommentarer

Vi rekommenderar att en ljudprovning utförs i så tidigt skede som möjligt, för att verifiera att projekterade systemlösningar fungerar.

Notera att vägg mellan rektorsrum och trapphus har projekterats för ljudklass $D_{nT'w}$ = 40 dB i detta skede. Det förutsätter att trapphuset aldrig är bemannat (utrymningstrapphus). Om personer kan vistas i trapphuset måste väggen kompletteras i rektorsrummet så att ljudisoleringsklass ökar till $D_{nT'w}$ = 52 dB pga höga sekretesskrav.

Utarbetat av:
Klas Hagberg
Malmö 2023-08-24
Acouwood AB

Granskat av:
Rikard Öqvist
Umeå 2023-08-24

Dnr B 2024-000473 – Ankom 2024-04-12

CAMPUS SICKLA
GYMNASIESKOLA NACKA KOMMUN -YBC

SICKLA KÖPKVARTER
NACKA
DAGVATTEN-PM

Antal sidor: 12
Uppdragsnr: 20230622
Författare: Linde Sedell / Robin Säker

Stockholm 2023-09-24
Bengt Dahlgren Stockholm AB
Projektansvarig: Robin Säker

Bengt Dahlgren Stockholm AB
Hammarby Allé 47
120 30 STOCKHOLM

Telefon 08-588 88 100
Fax 08-588 88 101

Org.nr. 556150-0751
Momsreg.nr. SE556150075101
Styrelsens säte Stockholm

Adresser till våra övriga kontor hittar du på www.bengtdahlgren.se

1 INLEDNING 4
2 UNDERLAG & TIDIGARE UTREDNINGAR. 4
3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING 4
4 NULÄGESBESKRIVNING 5
4.1 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR 6
4.2 BEFINTLIGT DAGVATTENSYSTEM 6
4.3 RECIPIENT 7
4.3.1 Sicklasjön 7
4.3.2 Järlasjön 7
5 PLANERAD UTFORMNING AV FASTIGHETEN 9
5.1 BESKRIVNING AV PLANERAT DAGVATTENSYSTEM 10
6 BERÄKNINGAR 10
6.1 FLÖDESBERÄKNINGAR 10
6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ 11
7 SLUTSATS 12

1 INLEDNING

Nybyggnad Campus Sickla uppförs mot befintligt designgymnasium. Utbyggnaden sker på en nuvarande gräsyta. Ytan ska då bebyggas med en huskropp, rekreationsytor och planteringsytor. Detta PM belyser hur dagvattnet behöver tas hand om i området för att uppnå Nacka kommuns krav på kvartersmark.

2 UNDERLAG & TIDIGARE UTREDNINGAR.

Följande underlag har använts för framtagande av detta dagvatten PM.

- Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats V.4. Nacka kommun, 2022-10-12.
- Avrinningsområden i Nacka kommun, https://www.nacka.se/boende-miljo/dagvatten/vattenomraden-i-nacka/. Nacka kommun, information tagen 2023-06-14.
- Järlasjön Källfördelningsanalys och översiktlig åtgärdsplan. Nacka kommun, 2015-10-13.
- Lokalt åtgärdsprogram, LÅP, för Järlasjön och Sicklasjön, WRS 2020-06-24
- Miljöteknisk markundersökning utbyggnad Sickla Designgymnasium. WSP, 2023-04-02.
- Illustrationsplan. AJ Landskap, 2023-07-05.
- Projekterings PM -Geoteknik. GEOMIND, 2023-04-03.
- SGUs jordartskarta. SGU, tagen 2023-06-14.
- Svenskt Vattens Publikation P110. Svenskt Vatten, 2015.

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark inom Nacka kommun finns beskrivna i Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats V.4 (Nacka kommun 2022). I dagvattenstrategin eftersträvas ett samhälle där dagvatten hanteras hållbart och på lång sikt skapar värden för stadsmiljön och minimerar den negativa påverkar på naturen och människors hälsa. De essentiella punkterna för dagvattenhantering finns beskrivna nedan:

- Begränsa avrinningen – Avrinningen ska begränsas genom att anlägga en stor andel växtlighet och grönytor, så som gröna tak, gröna väggar och växtbäddar med träd, samt genomsläppliga markbeläggningar på parkeringsytor.
- Rena minst 10 mm – LOD-anläggningar ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Volymen beräknas för den reducerade arean. Det innebär att area x avrinningskoefficient x 10 mm ger den totala volymen som behöver hanteras i en LOD-anläggning innan avledning sker till dagvattenledningsnätet.
- Avled till LOD-anläggning – Dagvattnet renas genom avledning till LOD-lösningar innan anslutning till ledningsnät. (Med LOD-lösning avses avledning via växtbädd/regnbädd/skelettjord eller annan grön lösning). Vid kapacitetsbrist i befintliga ledningssystem kan ytterligare fördröjning krävas. Det anges av VA-huvudmannen.

4 NULÄGESBESKRIVNING

I anslutning till Sickla gymnasium ska en befintlig huskropp byggas ut. Området är en del av en större fastighet som bland annat omfattar Sickla köpkvarter. Det befintliga området, som finns avgränsat i Figur 1, domineras av gräsytor, grusgångar samt en gång- och cykelbana.

Figur 1. Området som är aktuellt för ombyggnation, avgränsat. Bild tagen från Eniro 2023-06-14

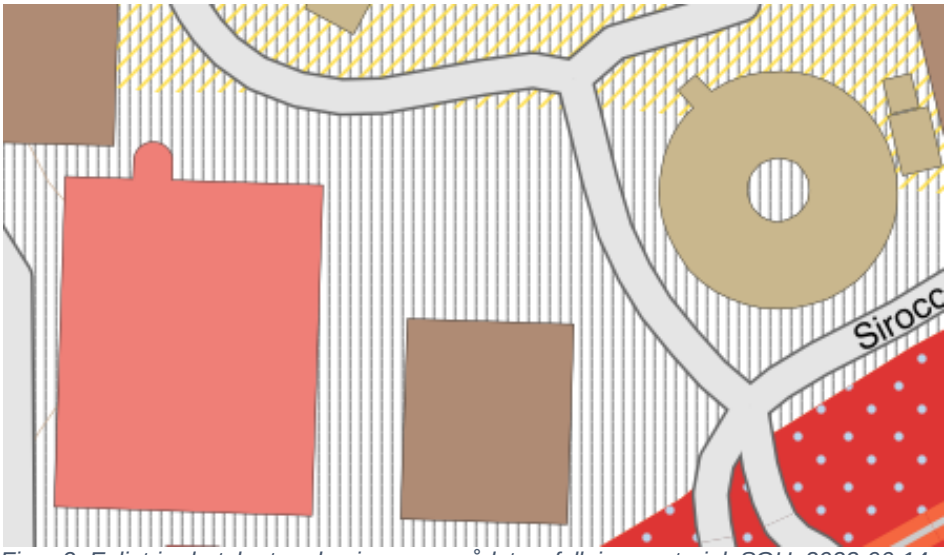
Områdets nuvarande markanvändning finns sammanfattad i Tabell 1 och består till största del av gräsytor.

Tabell 1. Områdets nuvarande markanvändning.

Ytor	m^2	koefficient
Gräsytor	834	0,1
Grus	198	0,4
Summa:	1032	

4.1 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGUs jordartskarta består den aktuella markanvändningen i området till största del av fyllningsmaterial, vilket finns illustrerat i Figur 2.



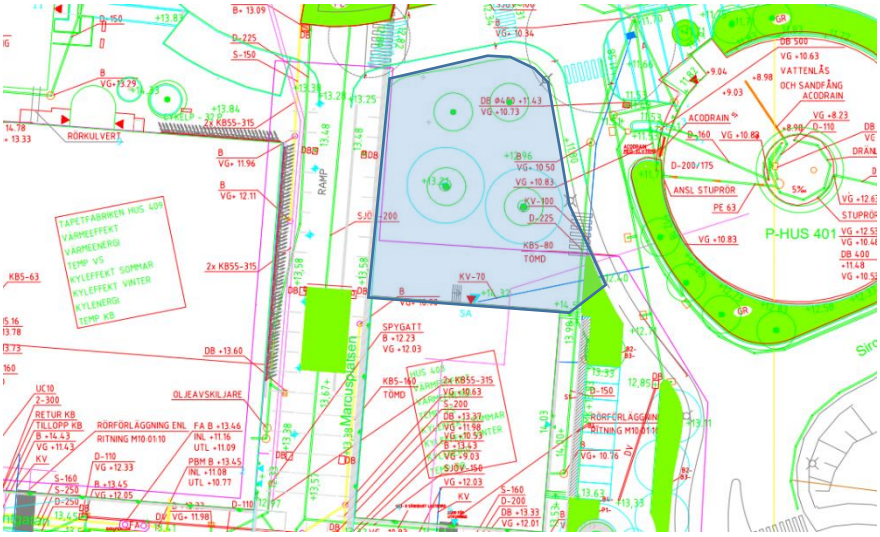
Figur 2. Enligt jordartskartan domineras området av fyllningsmaterial. SGU, 2023-06-14.

Det har i projektet tagits fram en geoteknisk undersökning (GEOMIND 2023). Enligt denna består marken av ett ca 0,5–2 m tjockt lager fyllning bestående av varierande material. Under fyllningen påträffas ett 1,5–3,5 m tjockt lerlager, under det ett lager friktionsjord ovanpå berg. Grundvattennivån ligger på ca +8,2 m.

Enligt den miljötekniska markundersökningen kan de schaktmassor som uppstår vid anläggningsarbetet klassas som icke-farligt avfall (WSP 2023).

4.2 BEFINTLIGT DAGVATTENSYSTEM

Takavvattningen på den huskropp som ska byggas ut leds i dagsläget på invändiga stuprör. Det går inte att utröna exakt var takavvattningen leds ut men det är troligt att den ansluter på en befintlig dagvattenledning öster om området. De omgivande ledningarna finns beskrivna i Figur 3. Dagvattenledningen är privat och ansluter utanför fastigheten på det kommunala VA-nätet



Figur 3. Ledningar som omger området för tillbyggnationen.

4.3 RECIPIENT

Områdets ytliga och tekniska avrinning leds till recipienten Sicklasjön, belägen i Nacka.

4.3.1 Sicklasjön

Sicklasjön är en långsmal sjö på 0,13 km^2 mellan Nacka och Stockholm kommun med ett medeldjup på 3 meter. Sjön är en välbesökt badsjö. Enligt Förvaltningscykel 3 (2017–2021) bedöms Sicklasjön ha *dålig ekologisk status* pga. övergödning. Den kemiska statusen *uppnår ej god*, orsakats av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluroroktansulfon (PFOS), antracen, Kadium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids.

Tabell 2. Sicklasjöns klassificering och uppsatta miljökvalitetsnormer.

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Dålig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god status	God kemisk ytvattenstatus 2027
Tillkomst/Härkomst	Naturlig	God Status
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god status	Uppnår ej god status

Åtgärder som har skett i Sicklasjön är Aluminiumfällning för att minska totalfosfor, undersökning av markföroreningar vid omkringliggande fastighet, samt biotopvårdande åtgärder i form av risvase.

Nuvarande och framtida åtgärder är att förbättra dagvattenhanteringen genom tillsyn och planering, där Stockholm kommun står som huvudman. Även efterbehandling av miljögifter i sjön, från förorenade områden och deponier i området.

4.3.2 Järlasjön

Järlasjön ligger i Nacka kommun, är 0,7 km^2 stor och har ett medeldjup på 9,4 meter. Enligt Förvaltningscykel 3 (2017–2021) bedöms Järlasjön ha *måttlig ekologisk status* pga. övergödning (enskilda avlopp och urban markanvändning). Den kemiska statusen *uppnår ej god*, orsakats av att gränsvärdena för de ”överallt överskridande prioriterade ämnena” kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Medräknas ej dessa ämnen så uppnår Järlasjön *god kemisk status*.

Tabell 3.Järlasjöns klassificering och uppsatta miljökvalitetsnormer.

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2033
Kemisk status	God kemisk status	God kemisk ytvattenstatus
Tillkomst/Här-komst	Naturlig	God Status
Kemisk status utan överallt överskri-dande ämnen	Uppnår ej god status	Uppnår ej god status

Genomförda åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten för Järlasjön har varit biofilter och aluminiumfällning för att minska totalfosfor och totalkväve.

Lokalt åtgärdsprogram

Sicklasjön och Järlasjön klassas som två enskilda sjöar av vattenmyndigheten Viss och SMHI. Då det sker ett stort vattenutbyte mellan dessa sjöar, så har Nacka och Stockholm kommun enats om att ta fram ett gemensamt LÅP (lokalt åtgärdsprogram) för de båda sjöarna med hjälp WRS under år 2020.

Åtgärderna WRS föreslog var för att i huvudsak minska fosforbelastningen så att sjöarna ska uppnå och upprätthålla en god ekologisk status med avseende på näringsämnen. Åtgärderna kommer även att bidra med reduktion av andra ämnen till exempel tungmetaller. På sikt förväntas det innebära att även miljökvalitetsnormerna för kemiska status klaras då den externa belastningen minskar jämfört med nuläget.

Förslagna åtgärder från WRS är att tillsätta aluminium för att binda löst fosfor. Undvika miljöfarliga ämnen vid byggnation och drift (ex. målning av förzinkande installationer, gödsling av parkmark). Se över spillvattensystem, så att det ej förkommer läckage eller felkopplingar till dagvattensystemet. Att dagvatten renas och fördröjs med exempelvis LOD-läsningar i samband med exploatering. Anlägga skärmbassäng för att minska föroreningar från de avrinningsområden som har mest föroreningar.

5 PLANERAD UTFORMNING AV FASTIGHETEN

Området planeras byggas ut med ytterligare en huskropp, i utemiljön föreslås anläggandet av rekreationsytor och planteringar. AJ Landskap har tagit fram gestaltningsförslag för utemiljön som redovisas i figur 4.

Figur 4. Föreslagen utformning, fastigheten anläggs med fler grönytor. AJ Landskap 2023-07-05.

Illustrationsplanernas markanvändning består till stor del av tak, grus och planteringsbäddar. För de tilltänka fördröjningsytorna, det gröna taket och planteringsytorna, används olika koefficienter vid beräkning av flöden och fördröjningskapacitet. Ytanvändningen för föreslagen disponering finns beskriven och uppdelad i **Fel! Hittar inte referenskälla.**

Tabell 4. Markanvändning enligt alternativ 2.

Ytor	A (m^2)	koefficient	Red A (m^2)
Grönt tak	588	0,6	353
Smågatsten	40	0,8	32
Planteringsyta	252	0,3	76
Asfalt	60	0,8	48
Grus	92	0,4	37
Summa:	1032		546

5.1 BESKRIVNING AV PLANERAT DAGVATTENSYSTEM

I förslaget på utformning av det planerade området finns flertalet planteringsytor och huset förses även med ett sedumtak. Förslagsvis fördröjs takavvattningen i sedumtaket och markvattnet på områdets norra del leds förslagsvis till en intilliggande planteringsyta. I områdets södra del leds förslagsvis vattnet till en planteringsyta i den södra delen. I **Fel! Hittar inte referenskälla.** illustreras markavrinningens rinnvägar och tilltänkta fördröjningsområden.

Figur 5. Föreslagna rinnvägar och dagvattenhantering. Blå pilar visar rinnvägar.

6 BERÄKNINGAR

Dagvattenflöden har beräknats med dagvattenmodellen StormTac version 23.2.2. Markanvändningen för nuläget är uppskattad utifrån flygfoto över området och markanvändningen för det framtida området är uppskattad utifrån illustrationsskiss över området tillhandahållen ifrån projektets landskapsarkitekt.

6.1 FLÖDESBERÄKNINGAR

Flödena har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För fastigheten har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid både ett 10-årsregn och ett 20-årsregn. För situationen efter exploatering har 1,25 klimatfaktor lagts till nederbörden för att beakta ett framtida blötare klimat.

Beräkningar för befintlig och planerad situation för flöden utförs enligt Tabell 5 nedan.

Tabell 5 Flöden med respektive utan klimatfaktor för befintlig och planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s]	20-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	20-årsflöde inklusive klimatfaktor [l/s]
Befintlig situation	3.7	4.6	4.7	5.8
Föreslagen situation	13	14	16	20

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt Nacka kommuns riktlinjer för kvartersmark bör de första 10 mm fördröjas på kvartersmark. För fastigheten innebär detta att en vattenvolym på totalt 10 m^3 behöver fördröjas på fastigheten, resultatet av uträkningen presenteras i **Fel! Hittar inte referenskälla.**.

Volymen tas fram genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:
$U_i = erforderlig\ fördröjningsvolym\ [m^3]$
$d_r = regndjup\ [m]$
$A_i = områdesarea\ [m^2]$
$\varphi = avrinningskoefficient\ [-]$

För föreslagen gestaltning innebär det att en volym om 9,57 m^3 behöver fördröjas på fastigheten. Förslagsvis fördröjs de 5,88 m^3 som taket genererar i det gröna taket. Markavvattningen leds till de planteringsytor som finns på fastigheten.

7 SLUTSATS

Förslagsvis fördröjs 5,88 m^3 i husets sedumtak. I den föreslagna gestaltningen bör även de 3,69 m^3 dagvatten som marken genererar renas och fördröjas i planeringsbäddarna. Planteringsbäddarna upptar en yta om 252 m^2 och bör om dagvattnet fördelas jämnt och jorden har en porositet på 25% ha ett jorddjup på i snitt 0,06m. Vilket inte är ett problem.

Ytterligare samordning med arkitekt och landskapsarkitekter bör göras i ett senare skede, dels för att möjliggöra att sedumtaket kan fördröja den föreslagna volymen. Även för att säkerhetsställa att marken lutar mot plantering ytorna och att planteringsytorna anpassas för att kunna ta emot dagvattnet.

STOCKHOLM 2023-09-24

BENGT DAHLGREN AB

/Robin Säker

Dnr B 2024-000473 – Ankom 2024-05-06

Atrium Ljungberg

Dagsljus

Campus Sickla

Sicklaön 83:22

Tillbyggnad

Datum: 2023-09-19

liljewall

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT 3
1.1. Sammanfattning 3
1.2. Syfte 3
1.3. Metod 3
1.4. Krav 3
2. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN 3
2.1 Val av våningsplan 3
2.2 Val av rum 3
2.3 Dagsljusavskärmning 3
2.4 LT-värde 4
2.5 Reflektionstal 5
2.6 Beräkning av dagsljus (DF) 5
3. RESULTAT 6
4. BILAGOR 7

1. ALLMÄNT

1.1. Sammanfattning

Rapporten omfattar dagsljusutredning för campus Sickla i Nacka kommun. Skolan har fyra plan. Utredningen är utförd för hela byggnaden med fokus på kritiska rum.

1.2. Syfte

Syfte med denna rapport är att undersöka om byggnaden uppfyller BBR-krav på dagsljus och i kritiska fall föreslå adekvata lösningar för att uppfylla kraven.

1.3. Metod

Utgångspunkt för beräkningar har varit ArchiCad-modell ifrån 2023-09-15. Utredningen är utförd med programmet Ida ICE.

1.4. Krav

Kravet är min 1 % dagsljusfaktor i stadigvarande vistelserum.

2. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

2.1 Val av våningsplan

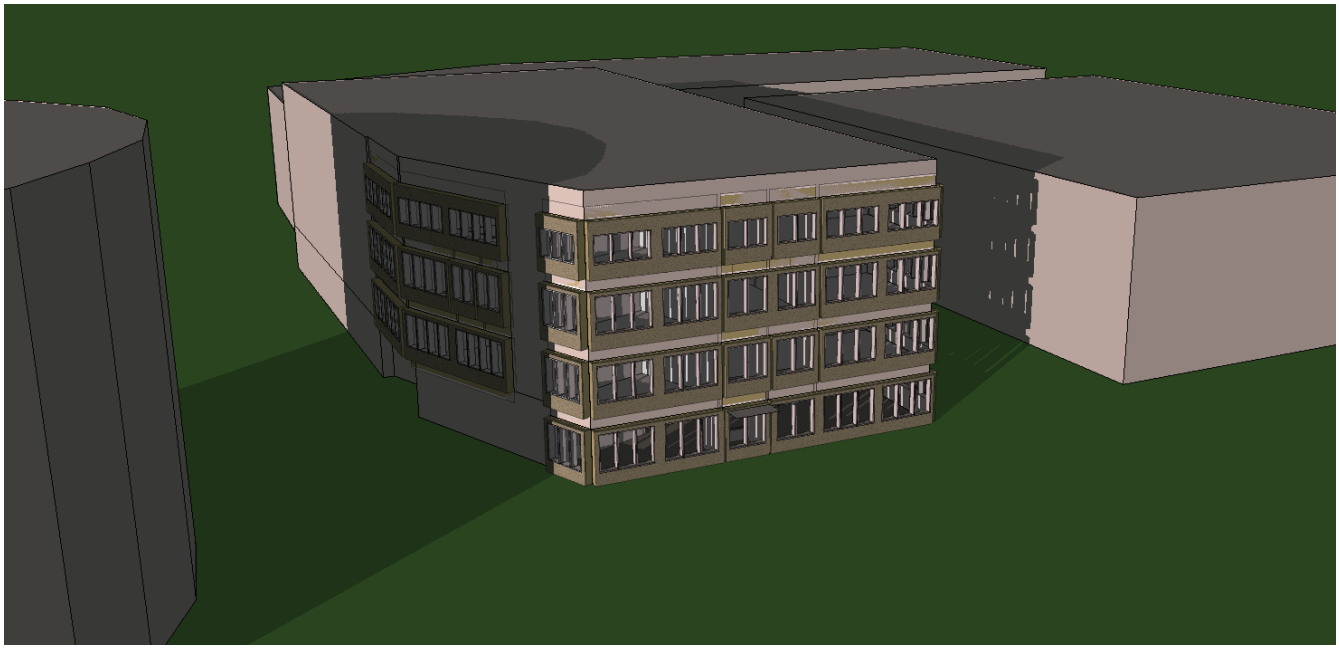
Samtliga plan har beräknats.

2.2 Val av rum

Samtliga rum för stadigvarande vistelse och vistelserum placerade i fasad på de fyra planen har simulerats. Det innebär att även rum för vilka det inte finns BBR-krav även redovisas.

2.3 Dagsljusavskärmning

Omkringliggande byggnader är inlagda i modellen, baserat på situationsplan.



Figur 1 Skärmklipp av simuleringsmodell med omkringliggande byggnader.

2.4 LT-värde

Glasval baseras på solvärmelastberäkningar utförda av ACC, valt fönsterglas baseras på de g-system som är önskvärda i kombination med invändig gardin (Verisol 2 % EnviroScreen 802 black 829). Vid dagsljussimulering har LT-värde 61 % använts för fönster mot öster och väster, LT-värde 71 % har använts för fönster mot norr. I resultatbilagan (Bilaga 1) framgår dels vilka fönster som placeras var, samt var invändig gardin placeras. ACCs beräkningsresultat redovisas i Bilaga 2.

Tabell 1 Sammanställning fönsterdata

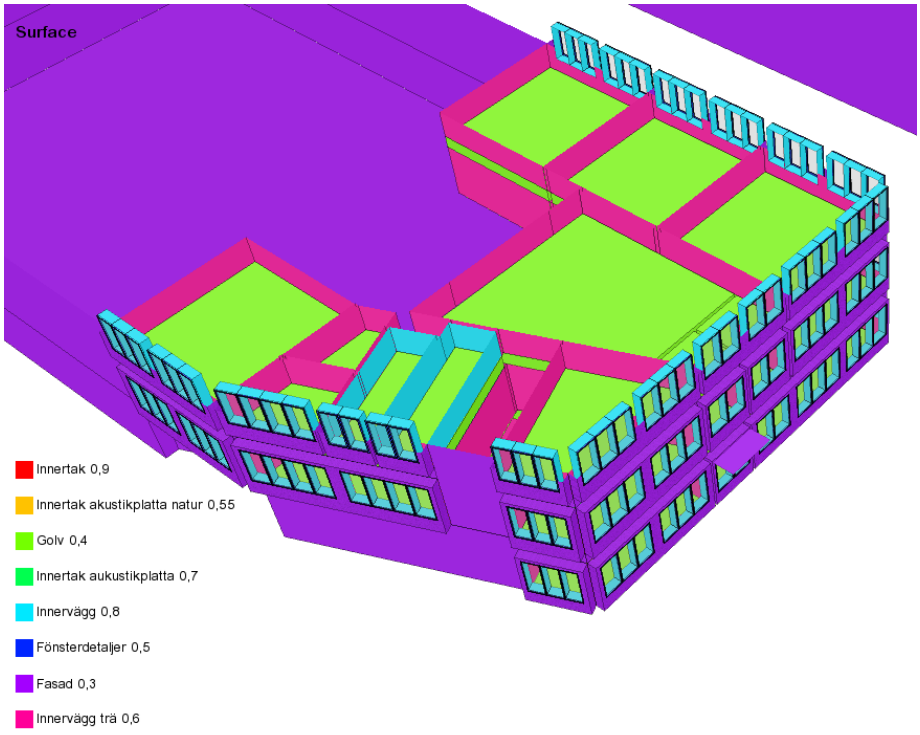
Indata	Ljustransmittans LT [%]	Status	Notering
Glas i fasad mot norr	71	Antaget	Klarglas
Glas i fasad mot öster och väster	61	Antaget	Solskyddsglas

2.5 Reflektionstal

Projektspecifika material har använts vid beräkning.

Tabell 2 Sammanställning reflektionsvärden för ingående material

Indata	Ljusreflektans [%]	Status	Notering
Innerväggar vitlaserad träpanel	60	Antaget	Samtliga rum med undantag för administrationsutrymmen
Innerväggar vit	80	Antaget	Administrationsutrymmen
Golv	40	Antaget	Samtliga rum
Innertak akustikplatta natur	55	Antaget	Samtliga uppehållsytor plan 2–4, matsal plan 1.
Innertak akustikplatta vit	70	Antaget	Undervisningssalar plan 2–4
Innertak	90	Antaget	Administrationsutrymmen
Inv. fönsterprofiler	50	Antaget	Samtliga fönsterprofiler
Utv. fönsterprofiler	50	Antaget	Samtliga fönsterprofiler
Yttervägg	30	Antaget	Samtliga fasader
Angränsande fasad	30	Antaget	Samtliga angränsande fasader
Mark	20	Antaget	Schablonvärde



Figur 2 Visualisering av använda reflektanser

2.6 Beräkning av dagsljus (DF)

Modellen har byggts upp i Ida ICE, fönster är inlagda med i ArchiCad-modellen angivna karmtjocklekar. Omkringliggande skuggande byggnader är inlagda i modellen.

Dagsljusfaktor simulerats som medianvärde för rummen i flera punkter i ett rutnät 0,8 m över golv. Punkternas avstånd är 0,5 m. Dagsljusfaktorn beräknas med ”standardgrå” himmel enligt CIE Overcast Sky i ISO 15469:2004.

3. RESULTAT

Resultat på rumsnivå från simuleringarna redovisas grafiskt (Bilaga 1). Samtliga redovisade värden är DF median. Samtliga stadigvarande vistelserum och vistelserum med fönster i fasad har simulerats, för att skilja på stadigvarande vistelserum och vistelserum så har vistelserummen markerats i bilagan.

På **plan 1** finns endast vistelserum, dvs. inget rum med dagsljuskrav enligt BBR. Rummet på plan 1 har dock goda dagsljusförhållanden även om inget krav ställs.

På **plan 2** finns ett stadigvarande vistelserum som ej når upp till BBR-kravet på dagsljus, det är en undervisningssal som erhåller dagsljusfaktor 0,94 %. Orsaken till att detta rum ej når 1 %-gränsen är skuggningen från det angränsande huset. Vistelserum på planet har goda dagsljusförhållanden.

På **plan 3** klarar alla stadigvarande vistelserum BBR-krav på dagsljus. I ett av administrationsutrymmena har beräkningsytan minskats i bakkant, dvs kommunikationszon i bakre del har exkluderats från beräkningen.

På **plan 4** klarar alla stadigvarande vistelserum BBR-krav på dagsljus. Även vistelserum har goda dagsljusförhållanden.

4. BILAGOR

1. Grafisk redovisning av beräkningsresultat
2. Beräkning av solvärmelast från ACC

Bilaga 1

Plan 1

Ej stadigvarande vistelseyta

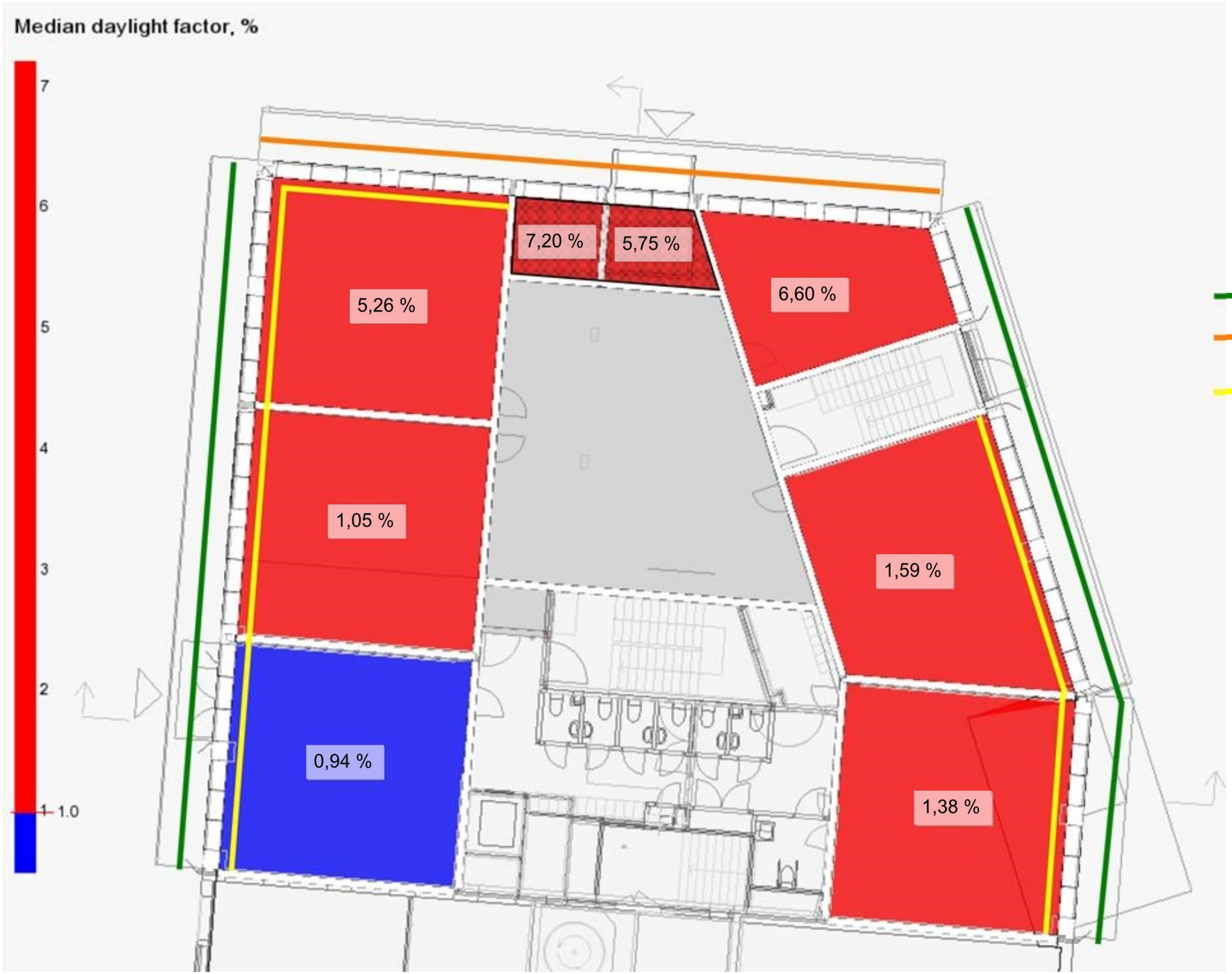
Redovisade värden är dagsljusfaktor median. Röda rum erhåller en dagsljusfaktor på 1 % eller högre, blåa rum erhåller en dagsljusfaktor lägre än 1 %.

glas med LT-värde 61 %

glas med LT-värde 71 %

invändig gardin

Plan 2



Ej stadigvarande vistelseyta

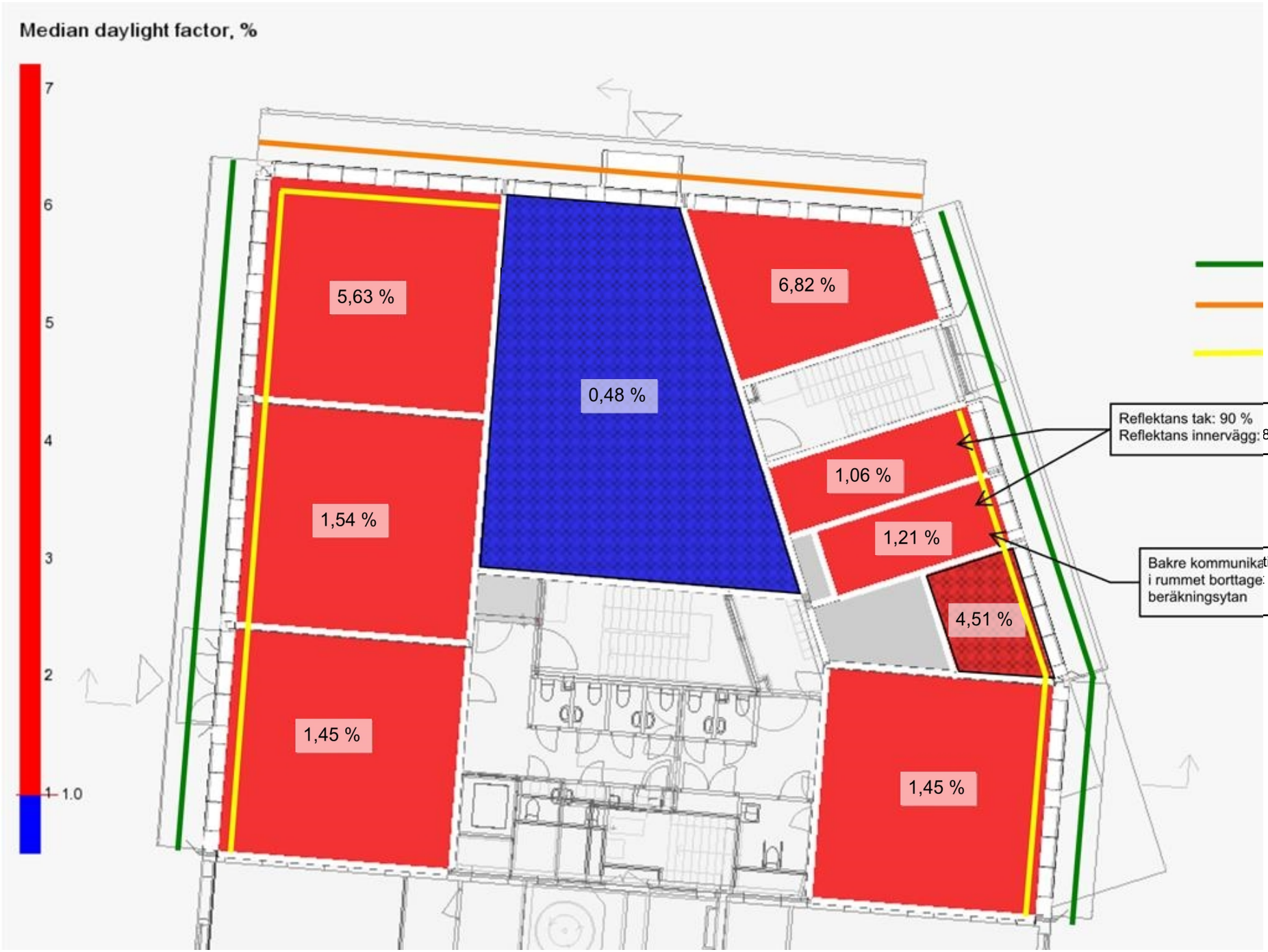
Redovisade värden är dagsljusfaktor median. Röda rum erhåller en dagsljusfaktor på 1 % eller högre, blåa rum erhåller en dagsljusfaktor lägre än 1 %.

glas med LT-värde 61 %

glas med LT-värde 71 %

invändig gardin

Plan 3


Median daylight factor, %
7
6
5
4
3
2
1
1.0
5,63 %
6,82 %
0,48 %
1,54 %
1,06 %
1,21 %
4,51 %
1,45 %
1,45 %
Ej stadigvarande vistelseyta
Redovisade värden är dagsljusfaktor median. Röda rum erhåller en dagsljusfaktor på 1 % eller högre, blåa rum erhåller en dagsljusfaktor lägre än 1 %.
glas med LT-värde 61 %
glas med LT-värde 71 %
invändig gardin
Reflektans tak: 90 %
Reflektans innervägg: 80 %
Bakre kommunikationszon i rummet borttaget från beräkningsytan

Plan 4

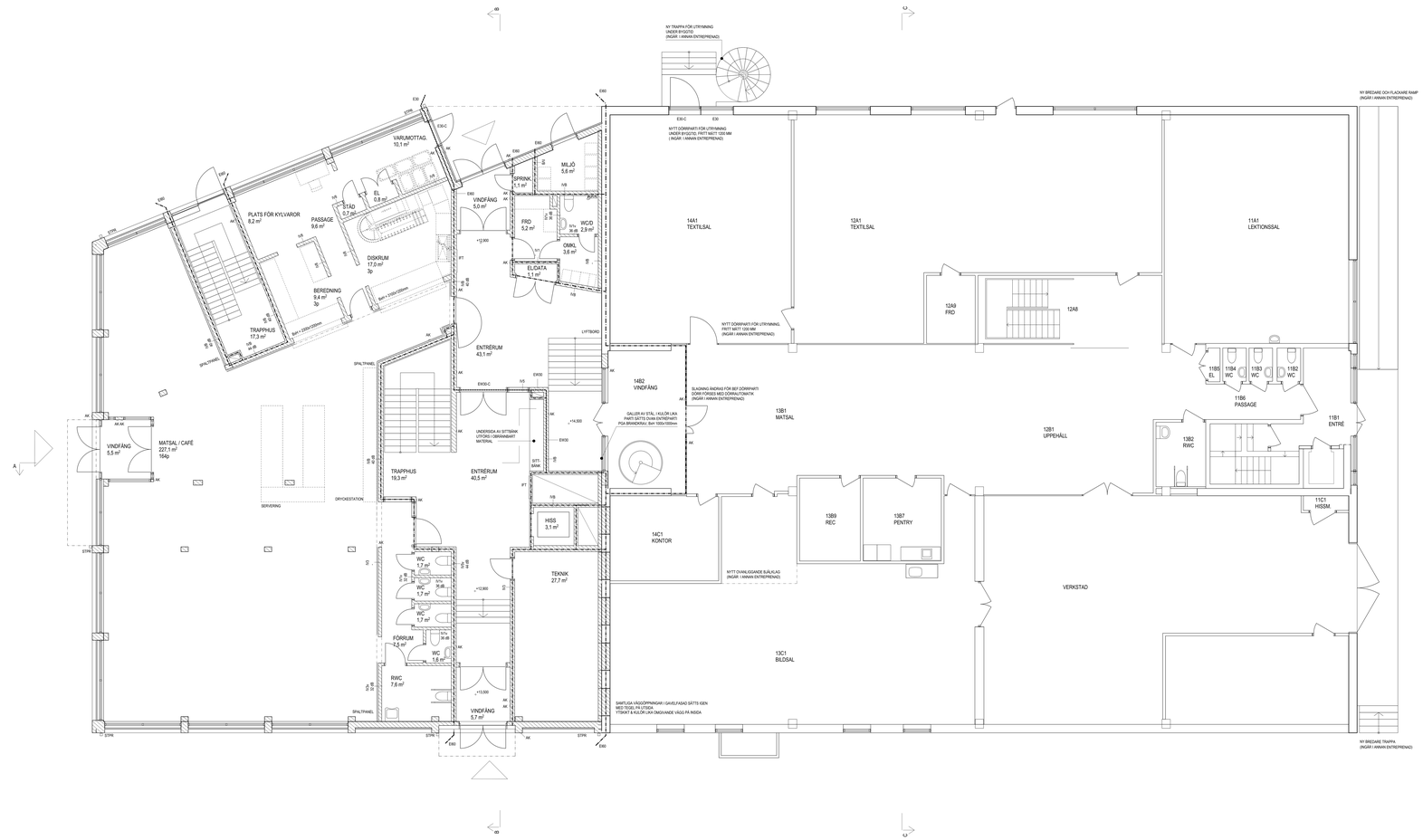
Median daylight factor, %
7
6
5
4
3
2
1
1.0
5,00 %
4,50 %
3,93 %
4,64 %
1,17 %
1,35 %
1,11 %
1,01 %
Ej stadigvarande vistelseyta
Redovisade värden är dagsljusfaktor median. Röda rum erhåller en dagsljusfaktor på 1 % eller högre, blåa rum erhåller en dagsljusfaktor lägre än 1 %.
glas med LT-värde 61 %
glas med LT-värde 71 %
invändig gardin

Bilaga 2

The orientation of the building is toward not

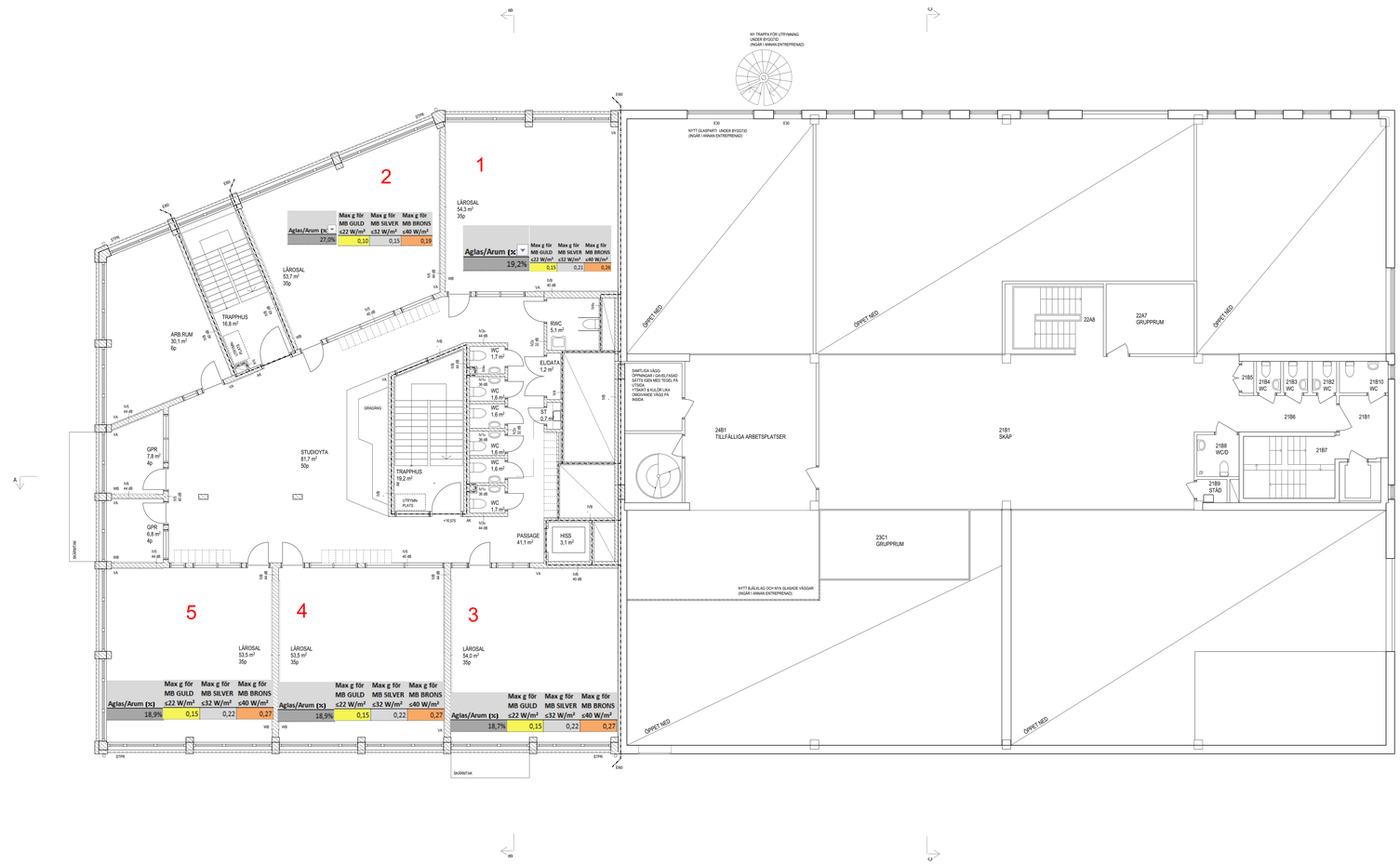
HÄNVISNINGAR

FÖR FÖRKLARINGAR & FÖRESKRIFTER SE RITNING A1-010-0-340404-999-01


NY TRAPPA FÖR UTRYMNING UNDER BYGGTID (INGÅR I ANNAN ENTREPRENAD)
NYTT DÖRRPARTI FÖR UTRYMNING UNDER BYGGTID, FRITT MÅTT 1200 MM (INGÅR I ANNAN ENTREPRENAD)
NY BREDARE OCH FLACKARE RAMP (INGÅR I ANNAN ENTREPRENAD)
NYTT DÖRRPARTI FÖR UTRYMNING, FRITT MÅTT 1200 MM (INGÅR I ANNAN ENTREPRENAD)
SLAGDÖRR ÄNDRAS FÖR BEF DÖRRPARTI DÖRR FÖRSES MED DÖRRAUTOMATIK (INGÅR I ANNAN ENTREPRENAD)
GALLER AV STÅL / KULÖR LIKA PARTI SÄTTS DVAN ENTRÉPARTI PGA BRANDKRAV. Bxh 1000x1500mm
UNDERSIDA AV SITTBÄNK UTFÖRD I BRANDSKYDDAT MATERIAL
SMÄTTJÄRN
SMÄTTJÄRN
SMÄTTJÄRN

The orientation is towards the north and east -west.
Most exposed facades are those towards east and west .
The west facade is also shaded by surrounding building.
In the rooms the glass/floor ratio is shown and the gvalue for SVL GULD according to the förenklad metod, assuming the radiation to be 800 W/m²)
The simplified calculation indicates a gsyst for the most exposed rooms that vary between 0,14-0,22 for SILVER and GULD

Rooms n.2 , 7a nd 9 shown to require a lower gvalue, are towards the north and although shown here they should be excluded from the simplified method assesement.



0 1 2 3 4 5 m

HÄNVISNINGAR
FÖR FÖRKLARINGAR & FÖRESKRIFTER SE RITNING A1-010-0-340404-999-01

FÖRSTÄRKT

GODKÄND
PROGRAMHANDLING
2023-08-24

ATRIUM LJUNGBERG

CAMPUS SICKLA
34, SICKLA
499025 MÄRCUSPLATSEN 7
SICKLAÖN 83:22
A1 LILJEWALL ARKITEKTER AB
1551 JANA MOOSES
010-205.10.80 VERONICA SUNDQVIST
340404 16575
020 400-SAMMANSATT REDOVISNING
PLAN 2
PLAN 1:50 2A0F
A1-400-1-340404-020-01

Ritn filnamn Layout: BIMcloud\Arkitektkontoret\Sicklaberg\340404_MC-primärmodell_RIKARD_2023-04-14_18.47.pln

HÄNVISNINGAR

FÖR FÖRKLARINGAR & FÖRESKRIFTER SE RITNING A1-010-0-340404-999-01

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
62,9%	0,04	0,06	0,06

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
21,3%			
	0,13	0,19	0,24

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
18,6%	0,13	0,22	0,27

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
18,9%	0,15	0,22	0,27

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
18,9%	0,15	0,22	0,27

Agias/Arum (%)	Max g för MB GULD ≤22 W/m²	Max g för MB SILVER ≤32 W/m²	Max g för MB BRONS ≤40 W/m²
18,7%	0,15	0,22	0,27

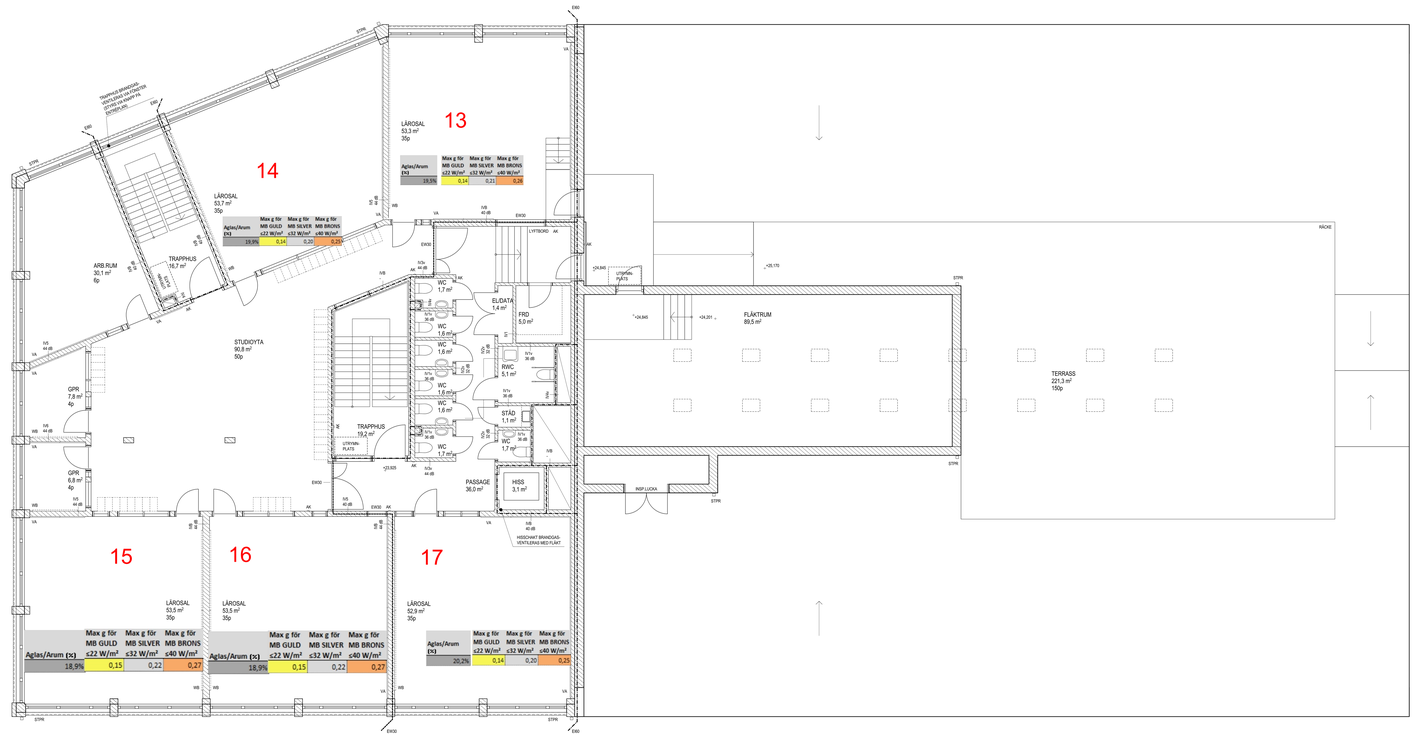
FÖRSTÄRKT

STATUS	GODKÄND PROGRAMHANDLING
HANDLING DATUM	2023-08-24
ÄNDRING NR	
BESTÄLLARE	ATRIUM LJUNGBERG
PROJEKTNAMN	CAMPUS SICKLA
OMRÅDE	34, SICKLA
FASTIGHETSBETECKNING	MARCUSPLATSEN 7
ADRESS	SICKLAÖN 83:22
SKALA	A1
ARKITEKTFIRMA	LILJEWALL ARKITEKTER AB
ARKITEKT	1551 JANA MOOSES
KONSULT	010-205 10 80 VERONICA SUNDQVIST
PROJEKTNUMMER	340404
ÄNDR	030
HANDLING	400-SAMMANSATT REDOVISNING
PLANBENÄMNING	PLAN 3
PLANNUMMER	PLAN
SKALA	1:50
FORMAT	2A0F
RITNINGSNUMMER	A1-400-1-340404-030-01

Ritn tillhör Upphovsrättslagen (1960:729) Tillhandahållen av Stockholm Exercise (2023-04-19 16:55 BP plan)

HÄNVISNINGAR

FÖR FÖRKLARINGAR & FÖRESKRIFTER SE RITNING A1-010-0-340404-999-01



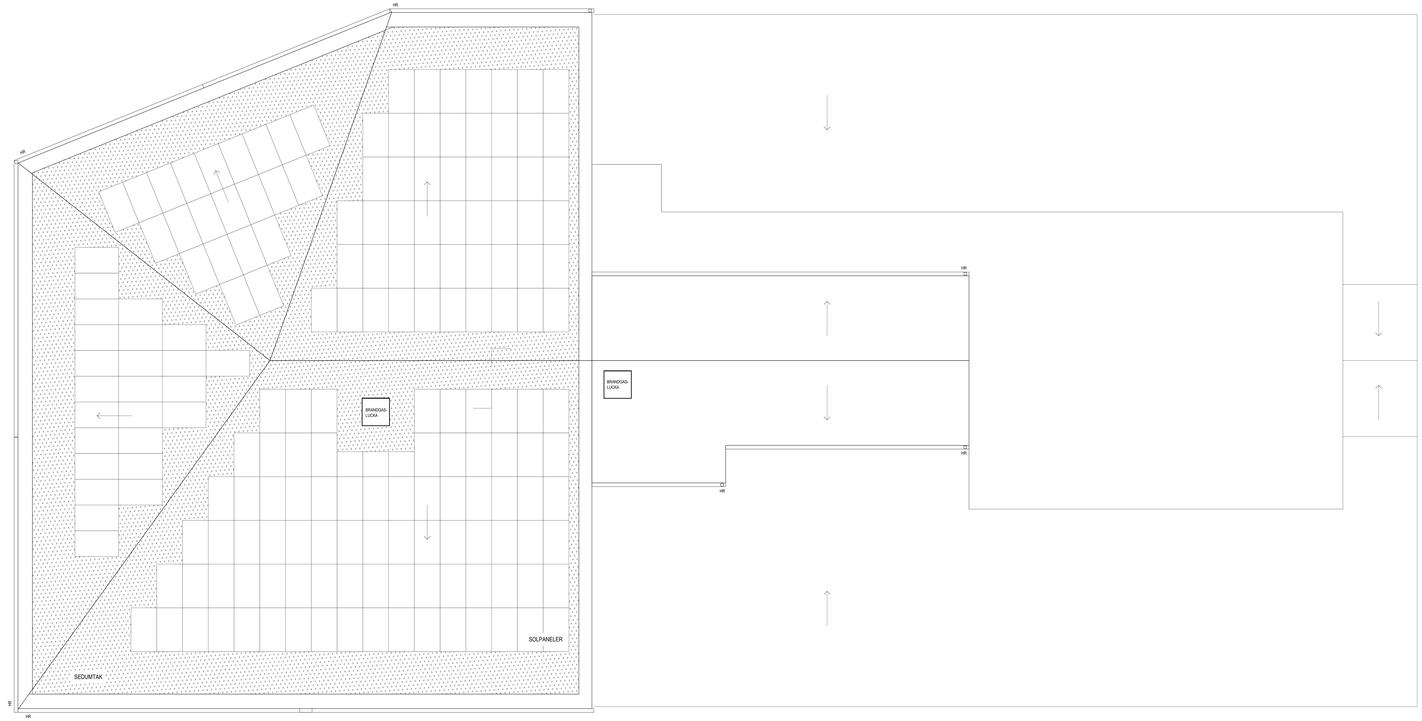
FÖRSTÄRKT

STATUS	GODKÄND
HANDLING	PROGRAMHANDLING
DATUM	2023-08-24
ÄNDRING NR	
ANSVARIG FÖR	
BESTÄLLARE	ATRIUM LJUNGBERG
PROJEKTNAMN	CAMPUS SICKLA
DELOMRÅDE	34, SICKLA
FASTIGHETSBETECKNING	MARCUSPLATSEN 7
STADSADRESS	SICKLAÖN 83:22
SKALA PÅ A1	1:50
ARKITEKTFIRMA	LILJEWALL ARKITEKTER AB
ARKITEKT	JANA MOOSES
KONTROLLANSVARIG	VERONICA SUNDQVIST
PROJEKTNUMMER	340404
FILNAMN	23925
ÄNDRING	040
BENÄMNING	400-SAMMANSATT REDOVISNING
PLANNUMMER	PLAN 4
PLANBENÄMNING	PLAN
SKALA	1:50
FORMAT	2AOF
RITNINGSNUMMER	A1-400-1-340404-040-01

Ritn Wallstål Lilljeqvist Arkitekter Stockholm Göteborg ©2020 Tillh. gemensamma. Ritn3D: 2023-2-9 - 9:05. BF plan

HÄNVISNINGAR

FÖR FÖRKLARINGAR & FÖRESKRIFTER SE RITNING A1-010-0-340404-999-01



0 1 2 3 4 5 m

FÖRSTÄRKT

SKEDEN

ORIENTERINGSRIKTNING

N

STATUS

GODKÄND PROGRAMHANDLING

2023-08-24	

BESTÄLLARE

ATRIUM LJUNGBERG

PROJEKTNAMN	CAMPUS SICKLA
OMRÅDE	34, SICKLA
499025	MÄRCUSPLATSEN 7
FASTIGHETSBETECKNING	SICKLAÖN 83:22
SKEDENR	ARKITEKT
A1	LILJEWALL ARKITEKTER AB
HANDLÄGGARE	RITAD AV
1551	JANA MOOSES
TELEFON	E-POST
010-205 10 80	VERONICA SUNDQVIST
PROJEKTNUMMER	ANSVARIG ENHET
340404	28000
ANSVARIGA DISCIPLINER	ANSVARIGA DELSYSTEM
050	

400-SAMMANSATT REDOVISNING

TAKPLAN

PLANBENÄMNING	SKALA	FORMAT
PLAN	1:50	2A0F
ALT. PLANBENÄMNING		ÄNDRING
A1-400-1-340404-050-01		

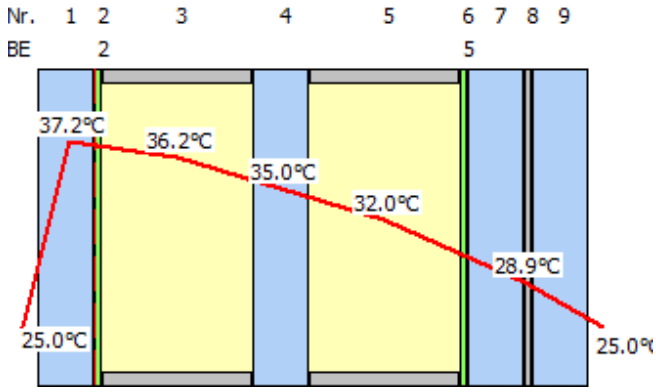
Arkitektkopia AB, Bromma, Org.nr 556525-6402, Ritad av: Veronica Sundqvist, Ritad: 2023-08-24 14:35, Skala: 1:50 @ A1 - Original

Calculation SommerGlobal
70/33 -xn

Project: 44990 campus Sickla
Position: 27

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		PLANICLEAR	6.00
2	2	COOL-LITE XTREME 70/33 (εn=1%)	
3		90% Argon	16.00
4		PLANICLEAR	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	PLANITHERM XN (εn=3%)	
7		PLANICLEAR	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		PLANICLEAR	6.00
			56.76



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.13 (Light reflection factor outside)
ρ'_v = 0.15 (Light reflection factor inside)
ρ_e = 0.37 (direct radiation reflection factor outside)
ρ'_e = 0.26 (direct radiation reflection factor inside)
α_e 1 = 0.32; 3 = 0.01; 5 = 0.04 (direct radiation absorption factor)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)
T_v = **0.61** (Light transmission)
T_e = **0.26** (direct radiation transmission factor)
R_a = 92 (general color rendering index (CRI))

EN 410

SC = 0.35 (Shading Coefficient, g/0,87)
b-Faktor = 0.38 (VDI 2078, g/0,80)

q_i = **0.05** (secondary heat inside)
g = **0.31** (Total energy transmission factor)

EN 673 Installation angle = 90° vertical

U_g = **0.5 W/m²K** (Heat transfer coefficient)
Corrected emissivity according to EN 12898:2019

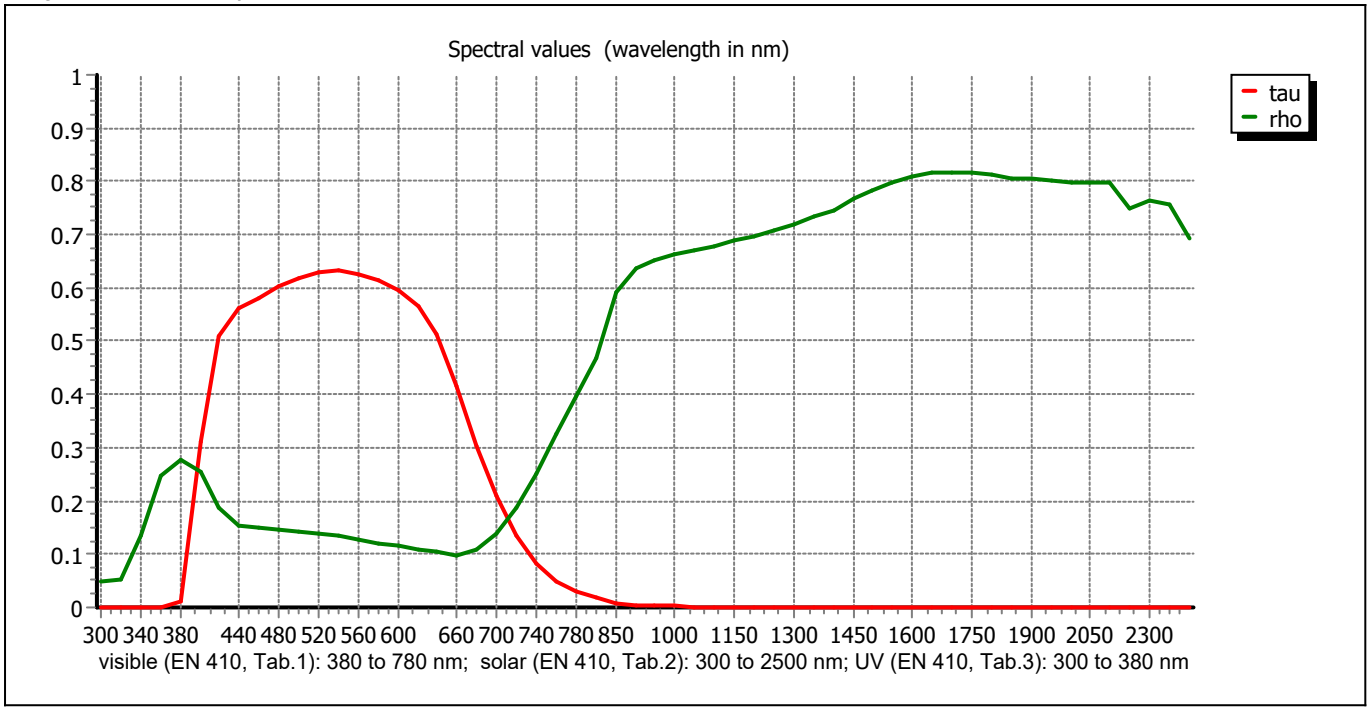
EN ISO 52022-3 T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.039 (Thermal radiation factor)
g_c = 0.020 (Convection factor)
g_v = 0.000 (Ventilation factor)

$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K
q_i = **0.058** (secondary heat inside)
g_{tot} = **0.31** (Total energy transmission factor)

L*a*b*,D: 82.33; -6.21; 4.15 CIELAB (D65, 10°) Transmission
L*a*b*,Re: 42.61; -2.09; -6.69 CIELAB (D65, 10°) Reflection outside
L*a*b*,Ri: 45.67; -4.55; -2.77 CIELAB (D65, 10°) Reflection inside
Ra,D (x; y): 92 (0.3094; 0.3423) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 88 (0.2860; 0.3085) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): 1=89.54;2=94.81;3=96.56;4=89.28;5=90.44;6=94.37;7=94.79;8=84.22; Color rendering Transmission test colors 1 - 8
Ri,R (1-8): 1=87.03;2=97.73;3=84.43;4=82.08;5=88.37;6=94.32;7=89.11;8=78.91; Color rendering Reflection test colors 1 - 8
SCSW: 0.29 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.06 Long wave shading coefficient

Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction.
We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)
Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim

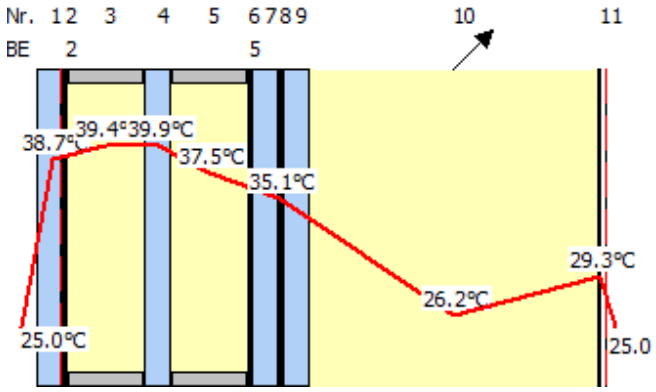
Calculation SommerGlobal
70/33 -xn

Project: 44990 campus Sickla

Position: 24

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		PLANICLEAR	6.00
2	2	COOL-LITE XTREME 70/33 (εn=1%)	
3		90% Argon	16.00
4		PLANICLEAR	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	PLANITHERM XN (εn=3%)	
7		PLANICLEAR	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		PLANICLEAR	6.00
10		Air free ventilated inside-inside A(in)=100.00% A(out)=100.00%	100.00
11		Verosol 2% EnviroScreen 802 black 829	0.43
			157.19



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.43 (Light reflection factor outside)

ρ'_v = 0.05 (Light reflection factor inside)

ρ_e = 0.48 (direct radiation reflection factor outside)

ρ'_e = 0.32 (direct radiation reflection factor inside)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)

T_v = **0.01** (Light transmission)

T_e = **0.01** (direct radiation transmission factor)

R_a = 92 (general color rendering index (CRI))

α_e 1 = 0.36; 3 = 0.01; 5 = 0.07; 7 = 0.07 (direct radiation absorption factor)

EN ISO 52022-3 T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.044 (Thermal radiation factor)

g_c = 0.022 (Convection factor)

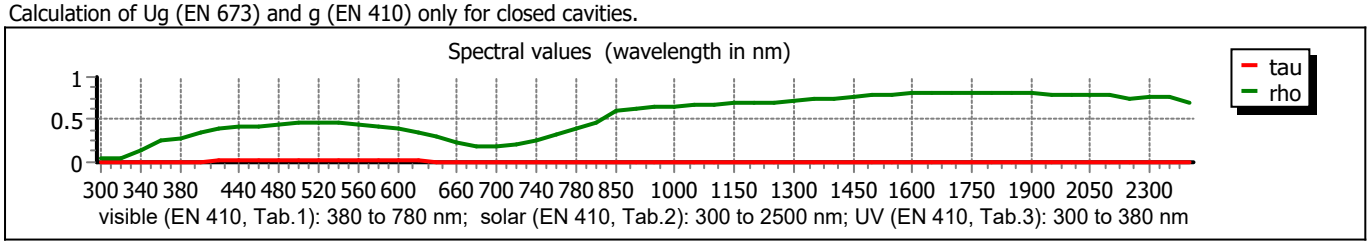
g_v = 0.089 (Ventilation factor)

$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K

q_i = **0.155** (secondary heat inside)

g_{tot} = **0.16** (Total energy transmission factor)

L*a*b*,D: 11.48; -1.99; 0.44 CIELAB (D65, 10°) Transmission
L*a*b*,Re: 71.63; -8.94; 1.03 CIELAB (D65, 10°) Reflection outside
L*a*b*,Ri: 27.72; 0.83; -2.97 CIELAB (D65, 10°) Reflection inside
Ra,D (x; y): 92 (0.3036; 0.3366) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 85 (0.2973; 0.3390) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): 1=90.40;2=96.48;3=92.18;4=88.45;5=91.45;6=95.94;7=93.59;8=85.03; Color rendering Transmission test colors 1 - 8
Ri,R (1-8): 1=80.97;2=92.26;3=90.00;4=79.58;5=83.23;6=91.56;7=89.36;8=71.62; Color rendering Reflection test colors 1 - 8
SCSW: 0.01 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.18 Long wave shading coefficient
Calculation of Ug (EN 673) and g (EN 410) only for closed cavities.



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)
Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

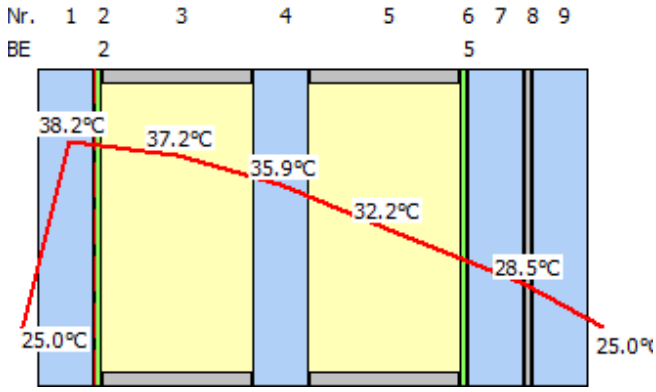
 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim

Calculation SommerGlobal
SNX60

Project: 44990 campus Sickla
Position: 26

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		Float ExtraClear	6.00
2	2	SG SNX 60 (εn=1%)	
3		90% Argon	16.00
4		Float ExtraClear	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	ClimaGuard 1.0+ (εn=1%)	
7		Float ExtraClear	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		Float ExtraClear	6.00
			56.76



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.17 (Light reflection factor outside)

ρ'_v = 0.20 (Light reflection factor inside)

ρ_e = 0.40 (direct radiation reflection factor outside)

ρ'_e = 0.31 (direct radiation reflection factor inside)

α_e 1 = 0.35; 3 = 0.01; 5 = 0.03 (direct radiation absorption factor)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)

T_v = **0.48** (Light transmission)

T_e = **0.20** (direct radiation transmission factor)

R_a = 89 (general color rendering index (CRI))

EN 410

SC = 0.28 (Shading Coefficient, g/0,87)

b-Faktor = 0.31 (VDI 2078, g/0,80)

q_i = **0.04** (secondary heat inside)

g = **0.24** (Total energy transmission factor)

EN 673

Installation angle = 90° vertical

U_g = **0.5 W/m²K** (Heat transfer coefficient)
Corrected emissivity according to EN 12898:2019

EN ISO 52022-3

T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.034 (Thermal radiation factor)

g_c = 0.017 (Convection factor)

g_v = 0.000 (Ventilation factor)

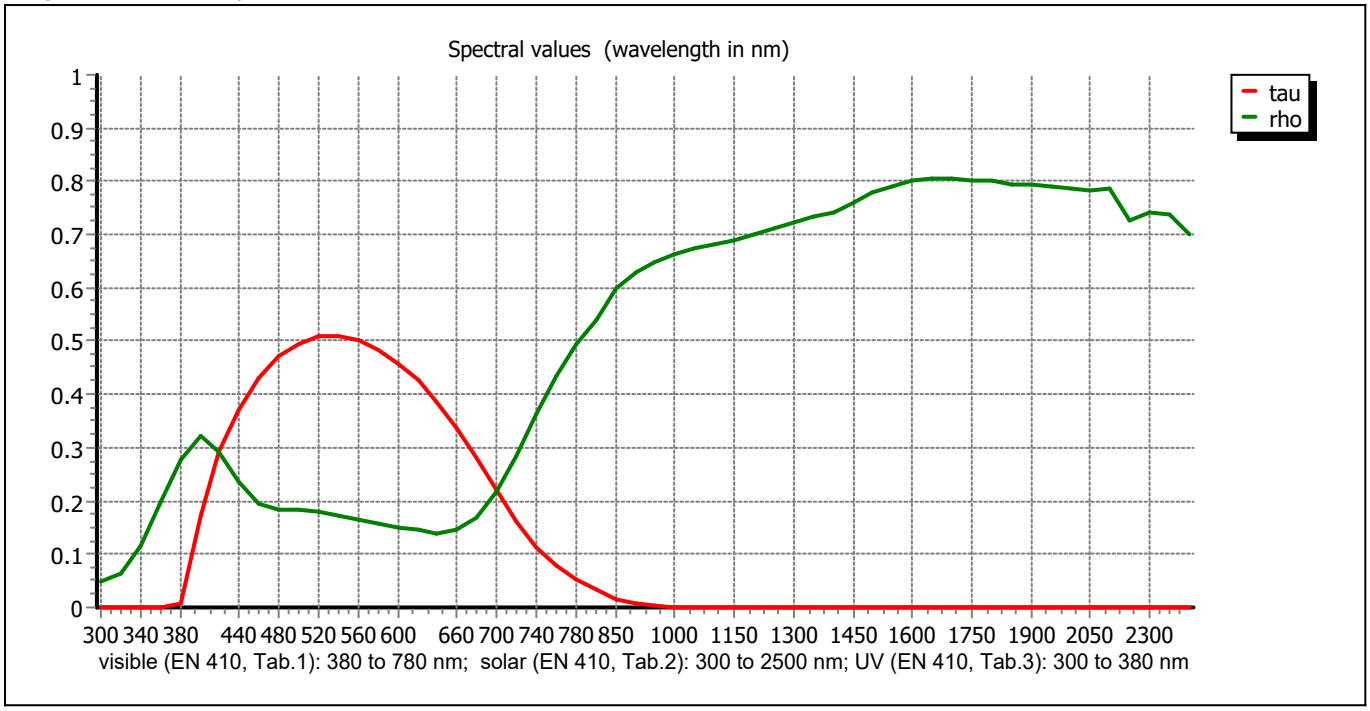
$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K

q_i = **0.052** (secondary heat inside)

g_{tot} = **0.25** (Total energy transmission factor)

L*a*b*,D: No calculation for Guardian
L*a*b*,Re: No calculation for Guardian
L*a*b*,Ri: No calculation for Guardian
Ra,D (x; y): 89 (0.3131; 0.3589) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 89 (0.2835; 0.2968) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): No calculation for Guardian
Ri,R (1-8): No calculation for Guardian
SCSW: 0.23 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.05 Long wave shading coefficient

Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction.
We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)
Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim

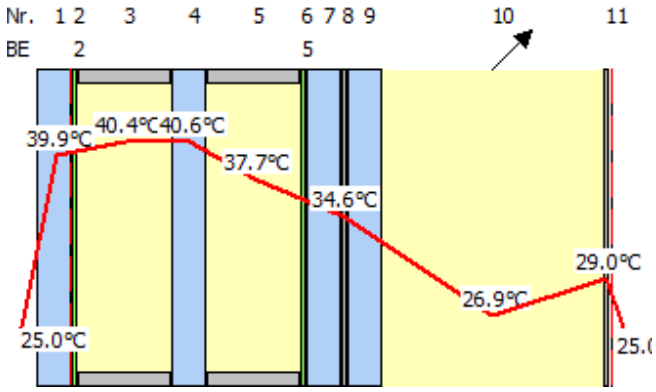
Calculation SommerGlobal
SNX60+verosol

Project: 44990 campus Sickla

Position: 17

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		Float ExtraClear	6.00
2	2	SG SNX 60 (εn=1%)	
3		90% Argon	16.00
4		Float ExtraClear	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	ClimaGuard 1.0+ (εn=1%)	
7		Float ExtraClear	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		Float ExtraClear	6.00
10		Air free ventilated inside-inside A(in)=100.00% A(out)=100.00%	50.00
11		Verosol 2% EnviroScreen 802 black 829	0.43
			107.19



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.37 (Light reflection factor outside)

ρ'_v = 0.05 (Light reflection factor inside)

ρ_e = 0.47 (direct radiation reflection factor outside)

ρ'_e = 0.32 (direct radiation reflection factor inside)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)

T_v = **0.01** (Light transmission)

T_e = **0.01** (direct radiation transmission factor)

R_a = 91 (general color rendering index (CRI))

α_e 1 = 0.39; 3 = 0.02; 5 = 0.05; 7 = 0.06 (direct radiation absorption factor)

EN ISO 52022-3 T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.041 (Thermal radiation factor)

g_c = 0.020 (Convection factor)

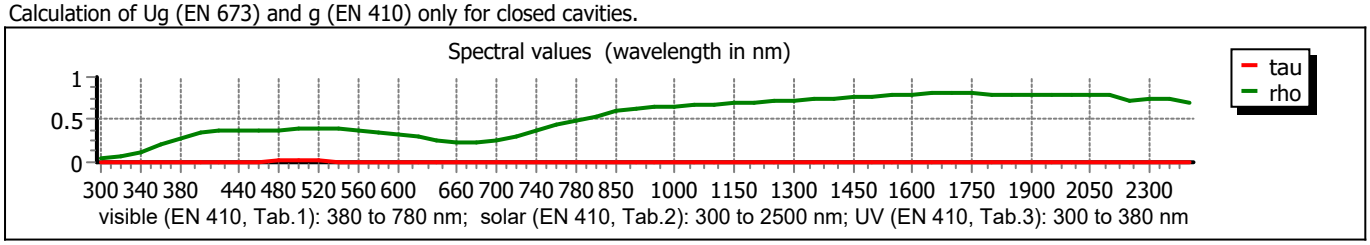
g_v = 0.071 (Ventilation factor)

$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K

q_i = **0.132** (secondary heat inside)

g_{tot} = **0.14** (Total energy transmission factor)

L*a*b*,D: No calculation for Guardian
L*a*b*,Re: No calculation for Guardian
L*a*b*,Ri: No calculation for Guardian
Ra,D (x; y): 91 (0.3055; 0.3460) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 85 (0.2948; 0.3363) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): No calculation for Guardian
Ri,R (1-8): No calculation for Guardian
SCSW: 0.01 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.15 Long wave shading coefficient
Calculation of Ug (EN 673) and g (EN 410) only for closed cavities.



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)

Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

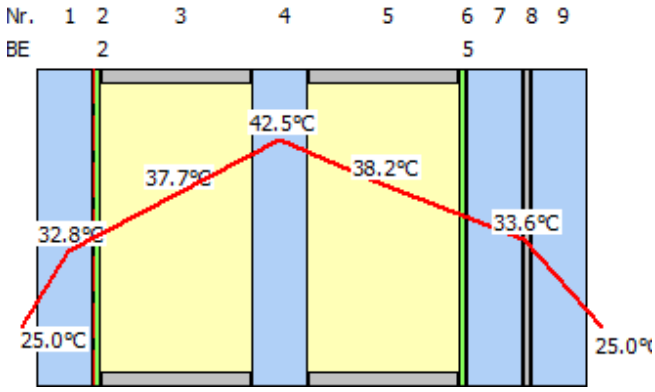
 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim

Calculation SommerGlobal
xn-xn

Project: 44990 campus Sickla
Position: 22

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		PLANICLEAR	6.00
2	2	PLANITHERM XN (εn=3%)	
3		90% Argon	16.00
4		PLANICLEAR	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	PLANITHERM XN (εn=3%)	
7		PLANICLEAR	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		PLANICLEAR	6.00
			56.76



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.14 (Light reflection factor outside)

ρ'_v = 0.14 (Light reflection factor inside)

ρ_e = 0.28 (direct radiation reflection factor outside)

ρ'_e = 0.21 (direct radiation reflection factor inside)

α_e 1 = 0.18; 3 = 0.05; 5 = 0.10 (direct radiation absorption factor)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)

T_v = **0.71** (Light transmission)

T_e = **0.39** (direct radiation transmission factor)

R_a = 94 (general color rendering index (CRI))

EN 410

SC = 0.59 (Shading Coefficient, g/0,87)

b-Faktor = 0.65 (VDI 2078, g/0,80)

q_i = **0.12** (secondary heat inside)

g = **0.52** (Total energy transmission factor)

EN 673

Installation angle = 90° vertical

U_g = **0.6 W/m²K** (Heat transfer coefficient)
Corrected emissivity according to EN 12898:2019

EN ISO 52022-3

T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.087 (Thermal radiation factor)

g_c = 0.043 (Convection factor)

g_v = 0.000 (Ventilation factor)

$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K

q_i = **0.130** (secondary heat inside)

g_{tot} = **0.52** (Total energy transmission factor)

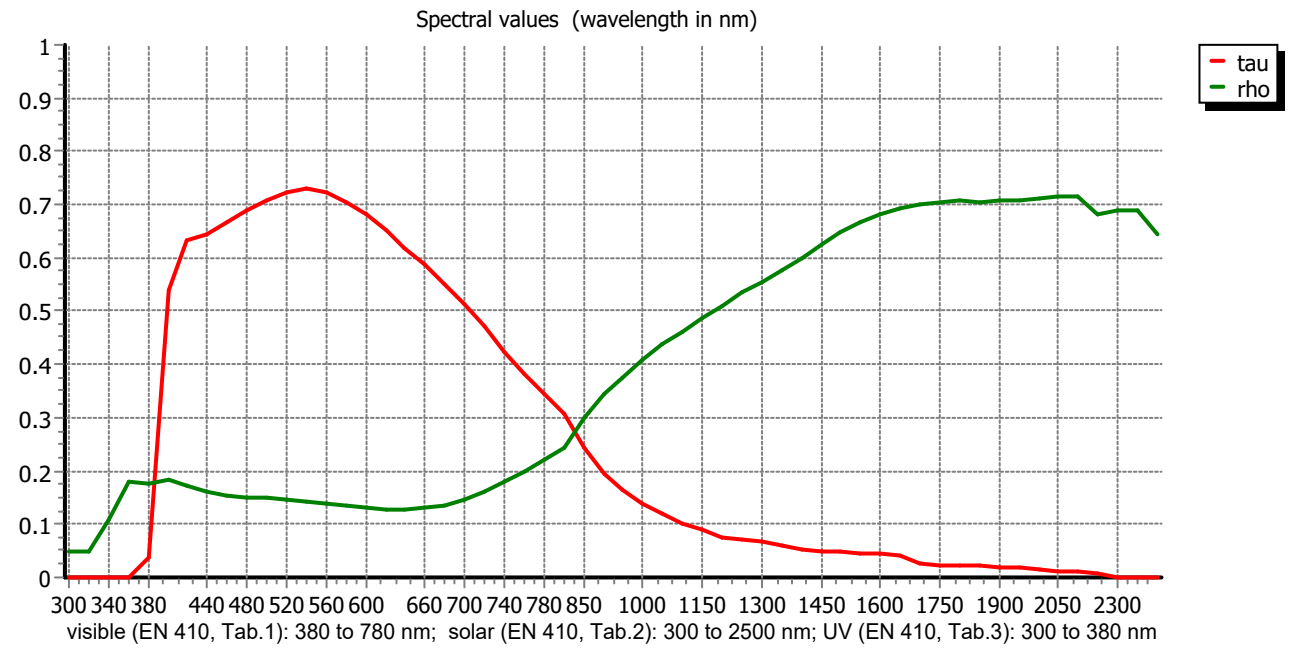
L*a*b*,D: 87.19; -5.31; 3.85 CIELAB (D65, 10°) Transmission
L*a*b*,Re: 44.31; -0.91; -4.38 CIELAB (D65, 10°) Reflection outside
L*a*b*,Ri: 43.86; -1.60; -3.88 CIELAB (D65, 10°) Reflection inside
Ra,D (x; y): 94 (0.3107; 0.3410) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 94 (0.2969; 0.3150) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): 1=91.90;2=95.42;3=98.01;4=92.04;5=92.44;6=94.59;7=97.25;8=89.74; Color rendering Transmission test colors 1 - 8
Ri,R (1-8): 1=94.40;2=98.80;3=91.01;4=91.12;5=94.64;6=96.72;7=94.63;8=90.81; Color rendering Reflection test colors 1 - 8
SCSW: 0.45 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.14 Long wave shading coefficient

Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)
Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction.
We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)
Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki

 Copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim

Calculation SommerGlobal

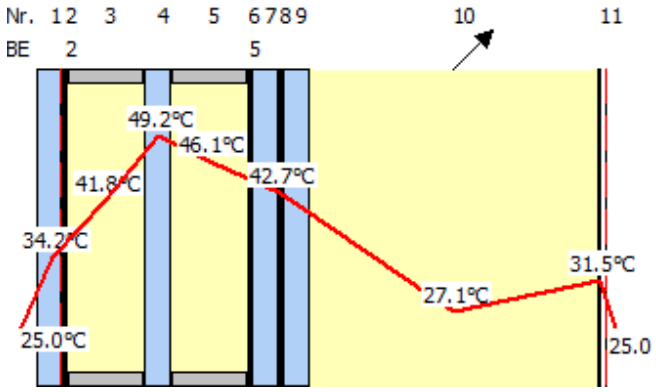
xn-xn

Project: 44990 campus Sickla

Position: 22

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		PLANICLEAR	6.00
2	2	PLANITHERM XN (εn=3%)	
3		90% Argon	16.00
4		PLANICLEAR	6.00
5		90% Argon	16.00
6	5	PLANITHERM XN (εn=3%)	
7		PLANICLEAR	6.00
8		PVB-Foil	0.76
9		PLANICLEAR	6.00
10		Air free ventilated inside-inside A(in)=100.00% A(out)=100.00%	100.00
11		Verosol 2% EnviroScreen 802 black 829	0.43
			157.19



Transmission, reflexion, absorption

ρ_v = 0.54 (Light reflection factor outside)

ρ'_v = 0.05 (Light reflection factor inside)

ρ_e = 0.46 (direct radiation reflection factor outside)

ρ'_e = 0.32 (direct radiation reflection factor inside)

T_{UV} = **0.00** (ultraviolet transmittance)

T_v = **0.02** (Light transmission)

T_e = **0.01** (direct radiation transmission factor)

R_a = 95 (general color rendering index (CRI))

α_e 1 = 0.20; 3 = 0.06; 5 = 0.16; 7 = 0.11 (direct radiation absorption factor)

EN ISO 52022-3 T_e = 25.00 °C T_i = 25.00 °C E_s = 500.00 W/m² System height = 1.50 m

g_{th} = 0.067 (Thermal radiation factor)

g_c = 0.032 (Convection factor)

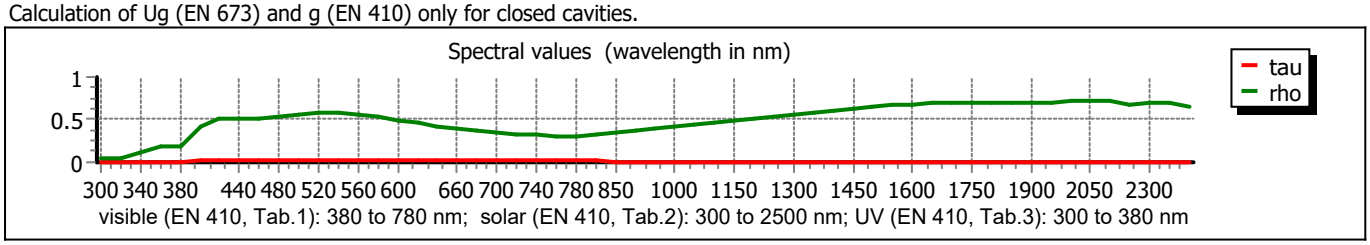
g_v = 0.195 (Ventilation factor)

$h_{c,e}$ = 8.00 W/m²K $h_{c,i}$ = 2.50 W/m²K

q_i = **0.294** (secondary heat inside)

g_{tot} = **0.31** (Total energy transmission factor)

L*a*b*,D: 12.74; -1.52; 0.26 CIELAB (D65, 10°) Transmission
L*a*b*,Re: 78.40; -7.77; 2.25 CIELAB (D65, 10°) Reflection outside
L*a*b*,Ri: 27.71; 0.83; -2.97 CIELAB (D65, 10°) Reflection inside
Ra,D (x; y): 95 (0.3059; 0.3341) Color rendering Transmission
Ra,R (x; y): 89 (0.3030; 0.3405) Color rendering Reflection
Ri,D (1-8): 1=94.05;2=97.67;3=93.95;4=92.47;5=94.57;6=96.63;7=96.59;8=92.27; Color rendering Transmission test colors 1 - 8
Ri,R (1-8): 1=85.73;2=93.36;3=93.99;4=85.18;5=87.18;6=92.36;7=93.61;8=80.95; Color rendering Reflection test colors 1 - 8
SCSW: 0.01 Short wave shading coefficient
LWSC: 0.34 Long wave shading coefficient
Calculation of Ug (EN 673) and g (EN 410) only for closed cavities.



Fluctuations of light and radiation technical values for the chemical composition of glass and manufacturing process possible. Function values take into account the permitted tolerances according to the product standards. The calculation-result does not give information about the technical practicability of this construction. We point out that the calculations were created on the basis of the manufacturers' spectral data. The company Sommer Informatik GmbH assumes no liability for the integrity of the manufacturers' data. For the declaration of performance the manufacturers' data placed at the disposal has to be confirmed separately.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

ift-certified It. validation report no. 410 42167 (status as of 11/2009)

Registered for: ACC Glas och Fasadkonsult - ACC Glasradgivare AB E.Stamataki