

Dalhagens BP

Rapport 10276590-01, Buller utomhus

2018-11-15



Dalhagens BP

Rapport 10276590-01, Buller utomhus

KUND

SISAB

Ann Gunnarsson, Projektgaranti

KONSULT

WSP Akustik

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Andreas Novak, andreas.novak@wsp.com, 070-283 42 52

UPPDRAGSNAMN
Dalhagens BP

UPPDRAGSNUMMER
10276590

FÖRFATTARE
Andreas Novak

DATUM
2018-11-09

ÄNDRINGSDATUM
-

Granskad av
Fanny Sandberg

INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
2	UNDERLAG	4
3	BEDÖMNINGSGRUND	5
3.1	SKOLGÅRDEN	5
3.2	LJUDNIVÅER UTANFÖR SKOLANS FASADER	6
3.3	LJUDNIVÅ INOMHUS	6
4	BERÄKNINGAR	7
3.1	BERÄKNINGSNOGGRANNHET	7
5	MÄTNINGAR	7
6	BERÄKNINGSRESULTAT	11
6.1	TRAFIKBULLERNIVÅER PÅ SKOLGÅRDEN	11
6.1.1	Resultat utan bullerplank	11
6.1.2	Resultat med lågt bullerplank	12
6.1.3	Resultat med högt bullerplank	13
6.1.4	Resultat med ett mycket högt plank	14
6.2	TRAFIKBULLERNIVÅER UTANFÖR FASADERNA	15
7	SLUTSATS	15

1 Uppdrag

En ny F-9 skola med idrottshall ska byggas på den nuvarande fotbollsplanen i Husby nära Dalhagsskolan. Vårt uppdrag är att studera bullersituationen utomhus för att kunna svara på SBKs checklista, se utdrag nedan. Underlaget ska användas i samråd om detaljplanen.

Bullerutredning – Trafikbuller, redovisa vilka bullerkällor som påverkar planområdet och hur riktvärdena avses uppfyllas. Redovisa ekvivalenta - och maximala nivåer vid exponerade och skyddade fasader samt på skolgården på en eller ett par kartbilder. Vid beräkning av bullervärden ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

2 Underlag

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan:

- Fastighetskarta och laserdata för befintlig mark inköpt från Metria 2018-10-30
- Den nya skolans form och plushöjder samt den nya vägen som passerar skolans norra sida levererat av Axel Rosenberg på Stadionarkitekter 2018-10-31
- Trafikprognos (VMD, andel tung trafik, samt skyltad hastighet) för E4, Turebergsleden, lagtingsgatan, Hanstavägen, Norgegatan och Finlandsgatan levererat av Axel Nelstrand på Exploateringskontoret 2018-11-06. Trafikunderlag levererades för prognosår 2035 och har därefter räknats upp till 2040 med en schablon på 1,5% per år. Schablonen är antagen av WSP.
- Antagen trafikprognos för den nya vägen som passerar skolans norra sida levererat av Axel Nelstrand på Exploateringskontoret 2018-11-06
- Antagande har gjorts av WSP att ca 500 fordon passerar McDonalds och ca 200 fordon passerar Circle K per dygn. Andel tung trafik har antagits vara 0%.

Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Trafikinformation för vägtrafik, prognosår 2035

Väg	VMD (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
E4	103000	10	80
Turebergsleden	55000	10	60
Lagtingsgatan	8000	10	60
Hanstavägen	45000	10	60
Norgegatan	10000	10	60
Finlandsgatan	3000	10	60
Mcdonalds	500	0	30
Circle K	200	0	30
Ny skolväg	2000	0	30

Följande område är i underlaget angivet som skolgård, se figur 1.



Figur 1. Skolgårdens utsträckning.

3 Bedömningsgrund

3.1 Skolgården

Naturvårdsverket anges i skriften Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, NV-01534-17 SEPTEMBER 2017, följande riktvärden för skolgårdar, se tabell 2.

Tabell 2. Naturvårdsverkets riktvärden gällande skolgårdar.

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA, Fast)
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70 ¹

¹ Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn⁷, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

3.2 Ljudnivåer utanför skolans fasader

Det finns inga krav gällande trafikbuller utanför skolans fasader.

3.3 Ljudnivå inomhus

BBR hänvisar när det gäller skolor och inomhusnivåer till ljudklass C i svensk standard SS 25268:2007+T12017. SISABs skolor ska dock klassas enligt Miljöbyggnad och betyg Silver. SISAB har valt trafikbuller som en av de parametrar som ska uppfylla ljudklass B för att sammantaget kunna erhålla betyget Silver. Inomhusnivåer ska därför, utgående ifrån framräknade utomhusnivåer, dimensioneras för ljudklass B, se tabell 3.

Tabell 3. Dimensionerande inomhusnivåer när det gäller utifrån kommande buller.

Lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering ska fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att tabellens värden på ljudtrycksnivåer inte överskrids i följande utrymmen:	$L_{A,eq}$ [dB]				$L_{A,Fmax}$ [dB]			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Typ av utrymme								
19a Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer <i>exempelvis aula</i>	26	26	30	30	35	40	45	45
19b Utrymmen för undervisning ^{II} och utrymmen för vila eller pedagogisk verksamhet i förskola ^{II} , upp till 50 personer <i>exempelvis klassrum, lektionssal^{II}, grupprum, allrum, ateljé, lektrum^{II}</i>	26	30	30	30	41	45	45	45
19c Utrymmen för ^{II} skolhälsovård, vila, enskilt arbete, samtal eller idrott ^{II} <i>exempelvis rum för vila, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärare, personal, kontor, expedition, konferenser, bibliotek^{II}, idrottssal^{II}</i>	30	35	35	40	45	50	50	60
19d Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storkök</i>	35	35	40	45	55	–	–	–
19e Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum</i>	40	45	–	–	–	–	–	–

Observera att SISAB anger att fönster mot skolgården ska ha en ljudisolering av minst $R_w=38$ dB, även om det inte finns något trafikbuller. Detta är tänkt att skydda lokalerna från ljud från lekande och skrikande barn.

4 Beräkningar

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN 8.0. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng och byggnader. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*, rapport 4653. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbanan och dubbfria däck.

I beräkningarna behandlas marken som mjuk och 3e ordningens reflektioner har använts. Beräkningen har gjorts 1,5 meter mark med ett grid på 5 x 5 meter.

Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna.

3.1 Beräkningsnoggrannhet

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 Mätningar

I SBKs checklista anges trafikbuller, men samtidigt vill de ha listat vilka bullerkällor som påverkar planområdet. Vi har därför varit på plats för att mäta in de ljudkällor som finns runt området.

Följande ljudkällor har identifierats och de beskrivs närmare under respektive bild:

- Bensinstationen CircleK
- McDonalds
- Good Morning hotels
- Kraftvärmeverket



Figur 2. CircleK-stationen har bara en mindre fläkt på taket och den är inte hörbar på skolans område då trafikbullret maskerar ljudkällan. Man kan därmed bortse från den. Trafiken på bensinstationen finns med i trafikbullerberäkningen.



Figur 3. McDonalds har en parkeringsplats framför restaurangen och en slinga för drive-through (McDrive) runt området. Trafiken är inlagd i trafikbullerberäkningen. Buller från McDonalds kommer inte påverka skolgården men lite buller påverkar skolans fasader som vetter åt detta håll.



Figur 4. McDonalds har en större fläkt på taket och ett antal kylmedelskylare i en inbyggnad på gården. Fläkten har bara en mindre öppning åt fotbollsplanen. Kylmedelskylarna kan tänkas gå med högre fart på sommaren. Buller från McDonalds kommer inte påverka skolgården men lite buller påverkar skolans fasader som vetter år detta håll.



Figur 5. Good Morning Hotels har mindre fläktar på taket och ett större aggregat ovanför köket.



Figur 6. Fläktaggregatet över hotellets kök. Denna installation avger så pass höga ljudnivåer att man kan mäta en viss skillnad i ljudnivå trots bakgrundsnivån från trafiken. Buller från hotellet kommer inte påverka skolgården, men lite buller påverkar skolans fasader som vetter år detta håll.



Figur 7. Kraftvärmeverket är inte i drift nu så någon ljudnivå kan inte mätas. Det finns dock bostäder i närheten av den nya skolan så man kan anta att verket inte producerar mer buller än vad som tillåts enligt Naturvårdsverkets riktvärden och i så fall är denna källa försumbar i förhållande till trafikbullret.

Sammanfattningsvis bidrar ingen av ovanstående ljudkällor till ljudnivån på skolgården, vilket är den nivå som är kritisk att hålla koll på i detta skede. Om man tittar på ljudnivåerna utanför skolans fasad närmast hotellet ger hotellets fläkt ett tillskott på 1-2 dBA, vilket ska tas hänsyn till när fasadisoleringen dimensioneras. Detsamma gäller McDonalds.

6 Beräkningsresultat

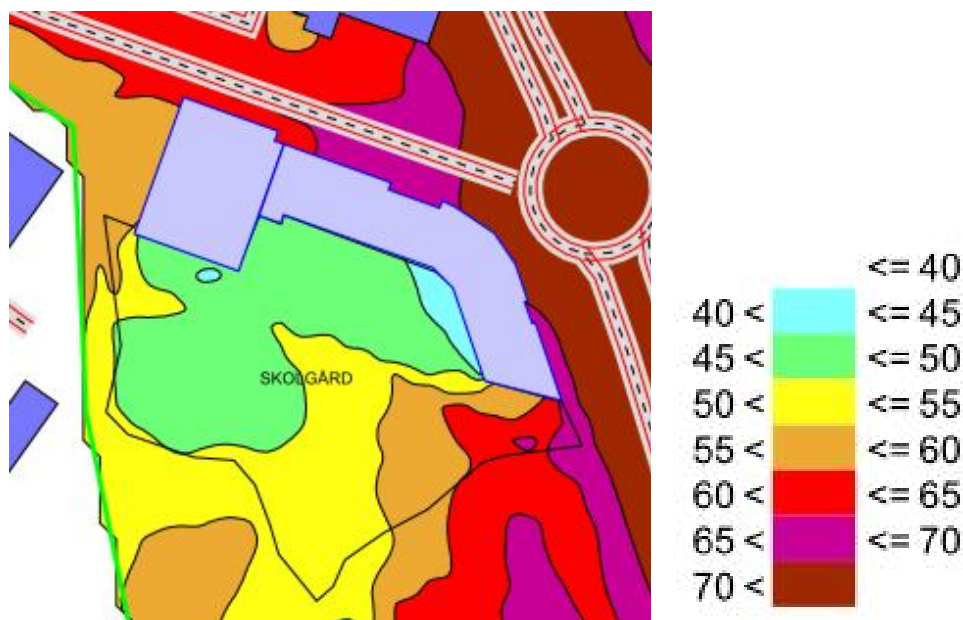
6.1 Trafikbullernivåer på skolgården

I bilaga 1-8 anges de beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåerna. Utdrag ur bilagorna visas i texten nedan. Observera att kartorna visar de faktiska ljudnivåerna och att riktvärdena anges som frifältsvärden. Detta innebär att man på skolgården direkt kan läsa av ljudnivåerna och jämföra med riktvärdena. Utmed fasaderna ska dock 3 dBA dras av från ljudnivån som avläses ut kartorna innan man jämför med riktvärdena. Observera också att ekvivalent och maximal ljudnivå har olika färgskalor och att gult markerar överskridande gällande båda parametrarna.

För den fasaddimensionering som ska utföras senare i projektet kan frifältsvärden i punktform anges utanför hela fasaden på alla våningar. Eftersom det inte finns några utomhusriktvärden anser vi att de presenterade kartorna räcker som underlag i detta skede.

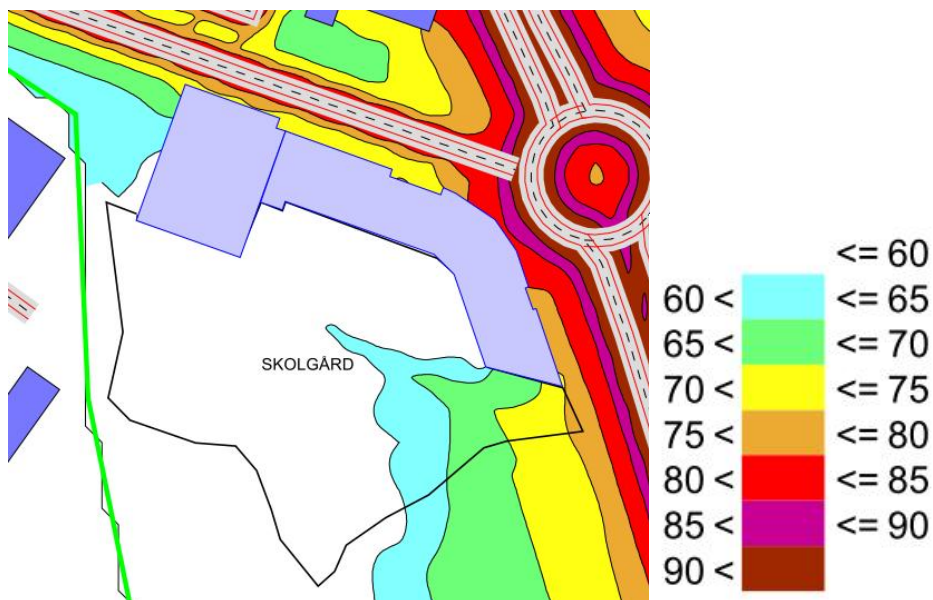
6.1.1 Resultat utan bullerplank

Den ekvivalenta trafikbullernivån på skolgården ligger över riktvärdet 50 dBA på ca halva skolgården, se figur 8.



Figur 8. Ekvivalent ljudnivå, dBA, på skolgården.

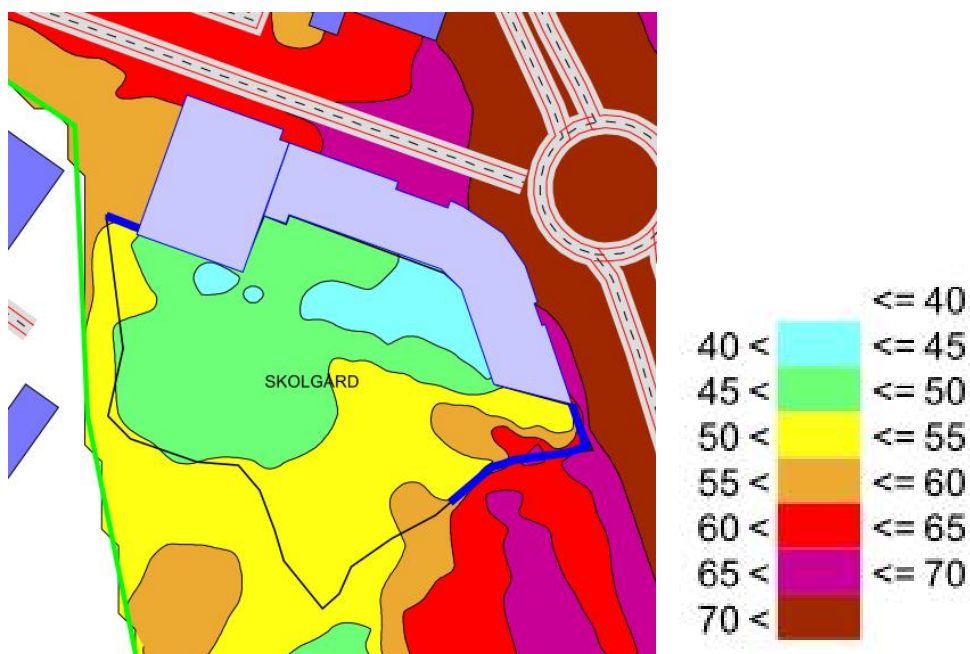
Den maximala ljudnivån överstiger riktvärdet i ett litet hörn av skolgården, se figur 9.



Figur 9. Maximal ljudnivå, dBA, på skolgården.

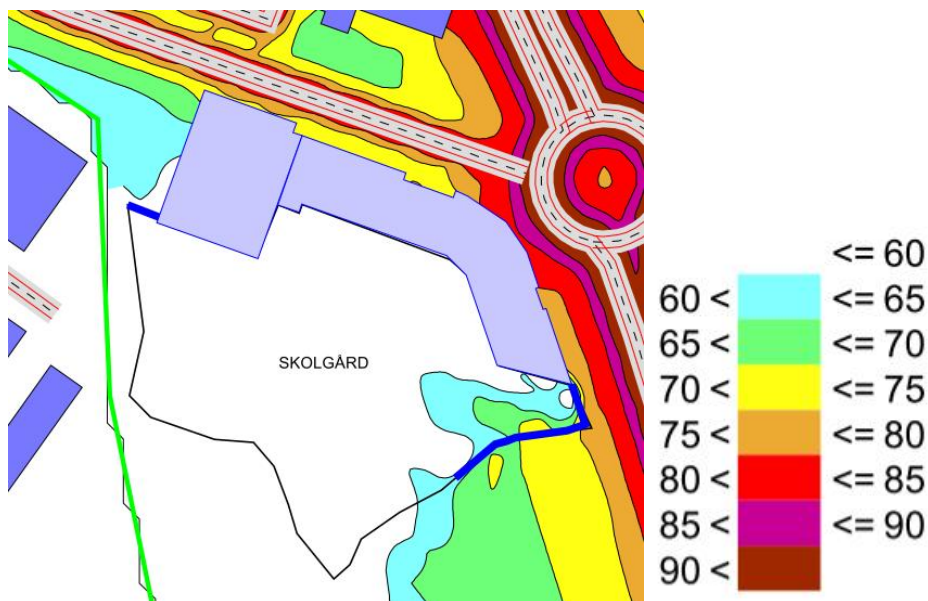
6.1.2 Resultat med lågt bullerplank

För att kunna sänka främst den ekvivalenta ljudnivån på skolgården har ett 2,5 m högt bullerplank lagts in på båda sidor om skolbyggnaden, se figur 10. Ljudnivåerna sänks något men fortfarande är nivån över 50 dBA på ca halva skolgården, även om området med de högsta nivåerna minskat till ca halva sin storlek.



Figur 10. Ekvivalent ljudnivå, dBA, på skolgården med ett 2,5 m högt plank på båda sidor om skolgården med utsträckning enligt de blå strecken.

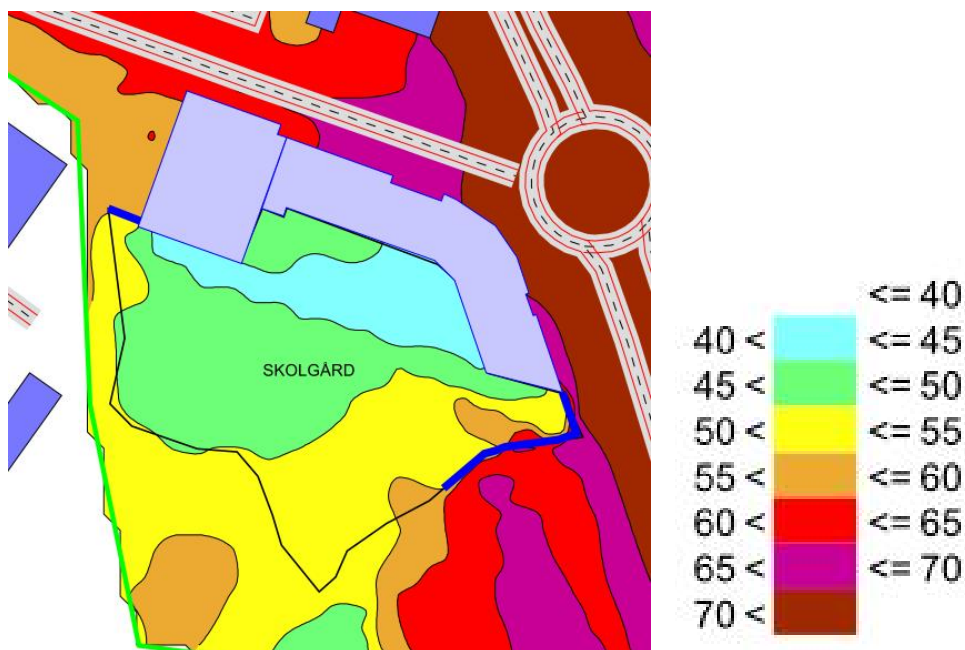
Med detta plank sänker man i princip de maximala ljudnivåerna till riktvärdet 70 dBA, även om det finns ett par kvadratmeter som ligger lite över 70 dBA, se figur 11.



Figur 11. Maximal ljudnivå, dBA, på skolgården med ett 2,5 m högt bullerplank på båda sidor om skolbyggnaderna med utsträckning enligt de blå strecken.

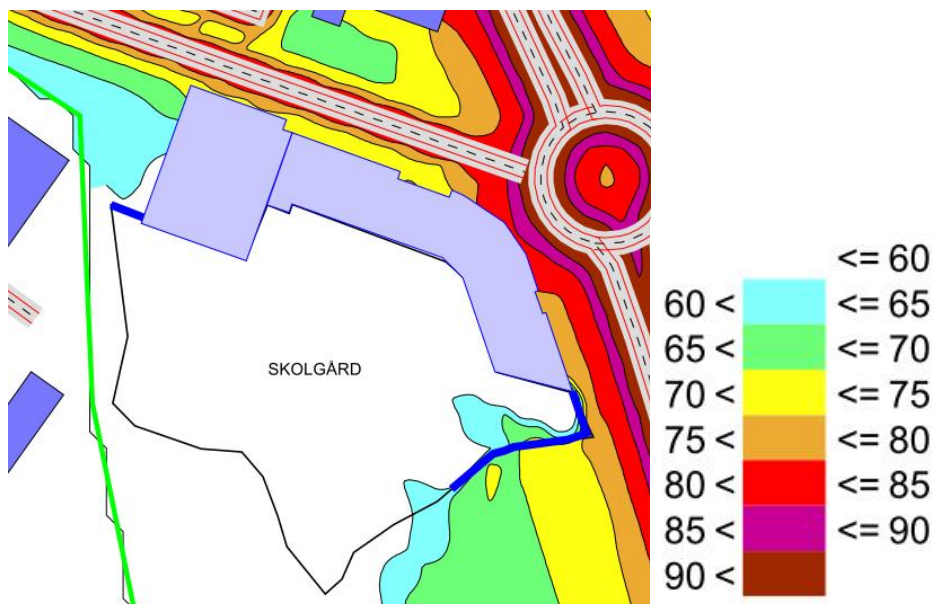
6.1.3 Resultat med högt bullerplank

Eftersom riktvärdet inte uppfylls med det låga plankalternativet har ett högre plank kontrollerats, 3,5 m högt. Inte heller detta innebär att ljudnivån kommer ner till riktvärdet 50 dBA. Med detta plank har ytor med nivåer över 55 dBA dock minskats till en bråkdel av det som gällde utan bullerplank, se figur 12.



Figur 12. Ekvivalent ljudnivå, dBA, på skolgården med ett 3,5 m högt plank på båda sidor om skolgården med utsträckning enligt de blå strecken.

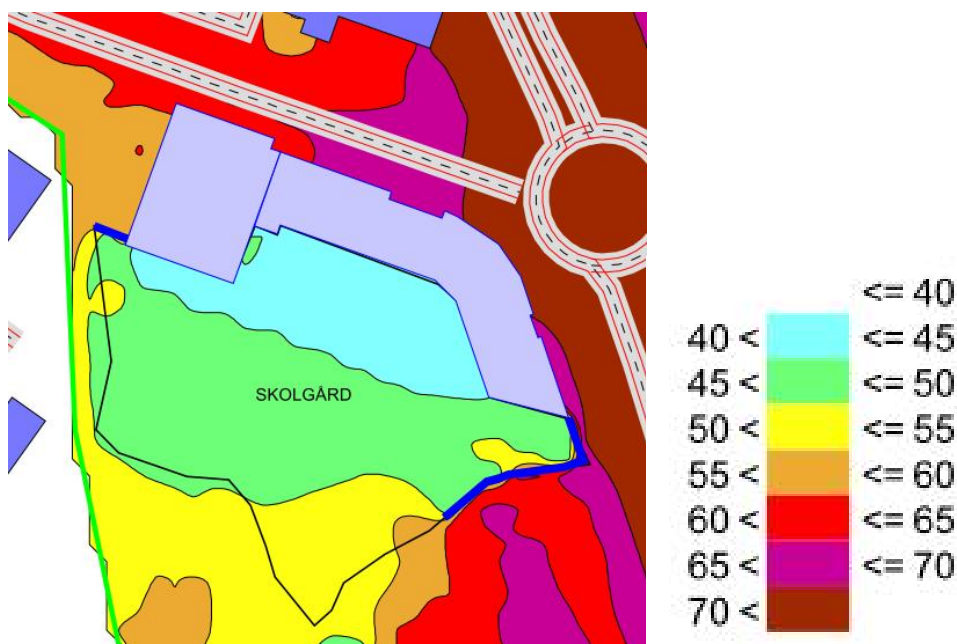
Med detta plank har ytor med maximalnivåer över 70 dBA eliminerats, se figur 13.



Figur 13. Maximal ljudnivå, dBA, på skolgården med ett 3,5 m högt bullerplank på båda sidor om skolbyggnaderna med utsträckning enligt de blå strecken.

6.1.4 Resultat med ett mycket högt plank

Bara för att kunna se hur mycket buller som fortfarande går över det 3,5 m höga planket och hur mycket som kommer in från den andra sidan har en beräkning gjorts med ett mycket högt plank, 6 m, se figur 14. I figuren ser man att man med ett så här högt plank eliminerar ljudet som går över planket, även om det kommer in en liten gul "tunga" bakom planket som har med beräkningsmodellen att göra. Man ser dock i figuren att det fortfarande kommer in lite buller på den nedre delen av skolgården. Enda sättet att helt få bort detta buller skulle vara att dra det mycket höga planket ända ner till spetsen på skolgården.



Figur 14. Ekvivalent ljudnivå, dBA, på skolgården med ett 6 m högt plank på båda sidor om skolgården med utsträckning enligt de blå strecken.

6.2 Trafikbullernivåer utanför fasaderna

Ljudnivåerna utanför fasaderna som vetter mot skolgården har så låga trafikbullernivåer att det inte bör vara något problem att man rätt fönster erhålla tillräckligt låg inomhusnivå. Observera att nivåerna som redovisas i bilagorna gäller utanför det nedersta våningsplanet och att ljudnivån kommer öka lite för de övre våningsplanen. För det nedersta våningsplanet med fönster som vetter mot skolgården kommer SISABs ljudisoleringskrav mot skolgårdar blir dimensionerande, $R_w=38$ dB.

Mot trafiksidan varierar nivån en hel del för att vara som högst intill rondellen där frifältsnivån uppgår till ca 70 dBA för att sedan minska ca 10 dBA på fasaden som vetter mot bensinmacken. Eftersom kravet inomhus är relativt strängt måste man räkna med förstärkt fasadisolering, speciellt intill rondellen. Beroende på ytterväggens uppbyggnad kan olika åtgärder vara aktuella. Om ytterväggen är i betong är det fönstren som är den svaga länken, men om det är en utfackningsvägg måste både fönster och yttervägg förstärkas.

Både den maximala och ekvivalenta ljudnivån medför ungefär samma krav på fasadisoleringen.

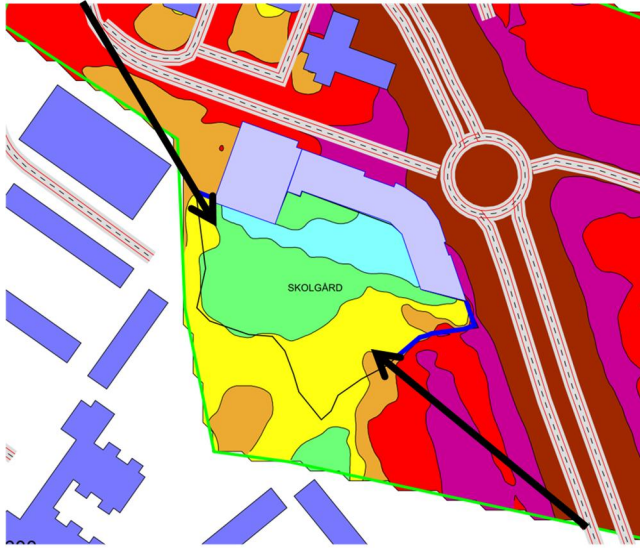
7 Slutsats

Trots 3,5 meter höga plank uppnås inte riktvärdet på hela skolgården. Anledningen är att ljud kommer in från sidorna, och även delvis över planken, se figur 15. En bullermatta över hela området orsakas dessutom av E4an som påverkar hela området, även om det är trafiken på de närliggande gatorna som dominerar.

Riktvärdet 50 dBA är mycket strängt och är 5 dBA strängare än riktvärdet som gällde tidigare för skolgårdar. Om det finns vältrafikerade vägar runt skolor är det mycket svårt att komma ner till 50 dBA med rimligt höga bullerplank.

I detta fall skulle det krävas mycket längre och även högre plank. Med dessa blir skolgården mörkare och instängd. Skolgården blir dessutom en otryggare plats kvällstid då ingen har koll på vad som händer bakom ett högt plank.

Frågan är därför om man måste försöka uppnå riktvärdet eller om man i stället ska välja ett rimligt högt och långt plank som skyddar mot trafikbullret utan att skapa en mörk otrygg skolgård. Ett förslag är att t ex landskapsarkitekten tar fram något höjd och längdförslag på planket, med utgångspunkt från bullerkartorna som tagits fram, som man senare beräknar bullret för och så får man se om det går att acceptera de områden där ljudnivåerna inte uppfyller riktvärdena.



Figur 15. Trafikbuller kommer in från sidorna om inte planken görs längre och de måste dessutom vara högre (än 3,5 m).

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

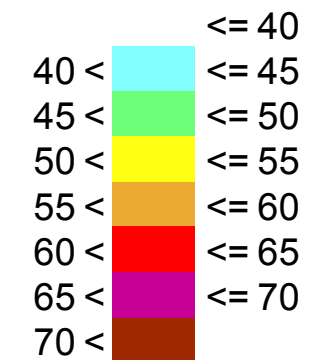
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



SISAB

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola

Bilaga 01

Beräkning av ekvivalent ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark

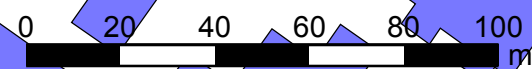
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

Ort och datum Stockholm 2018-11-08

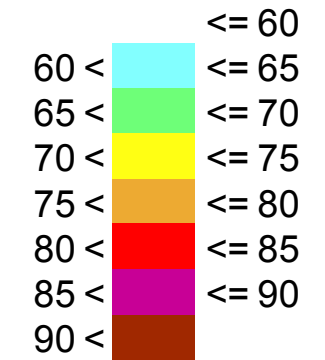
(A3) Skala 1:1600



SKOLGÅRD

SISAB

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola

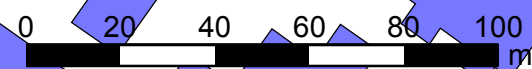
Bilaga 02

Beräkning av maximal ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark.

Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr	10276590	Uppdragsledare	Andreas Novak
Handläggare	Fanny Sandberg	Granskad	Roger Fred
Ort och datum	Stockholm 2018-11-08		

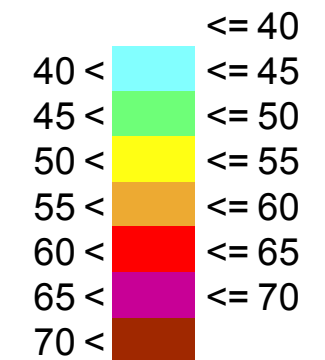
(A3) Skala 1:1600



SKOLGÅRD

SISAB

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola
- Skärm

Bilaga 03

Beräkning av ekvivalent ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark

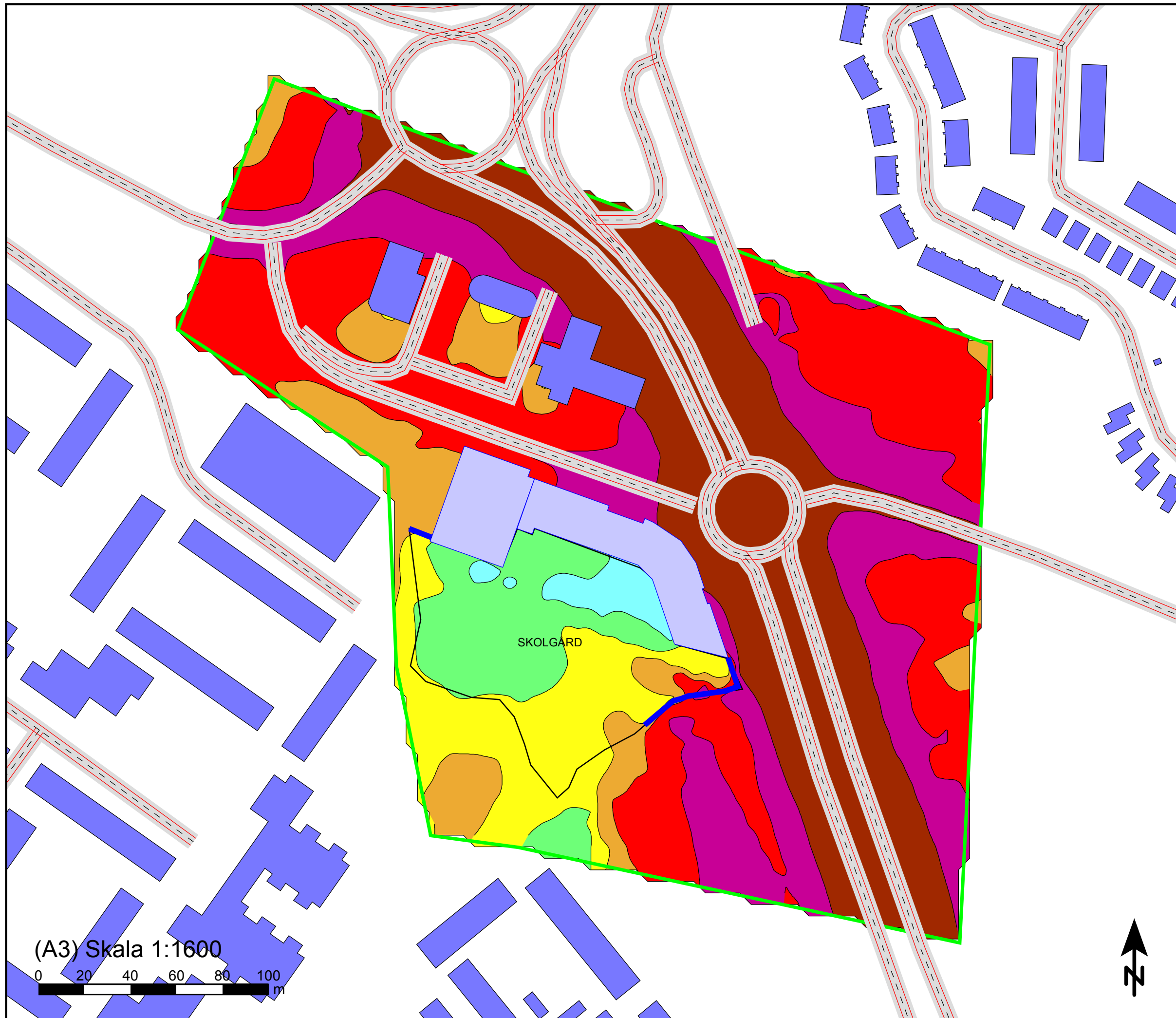
2,5 meter hög skärm vid Hanstavägen

Dahlhagens skola - Husby

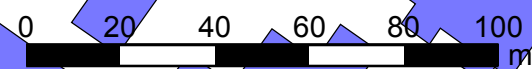
Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

Ort och datum Stockholm 2018-11-08

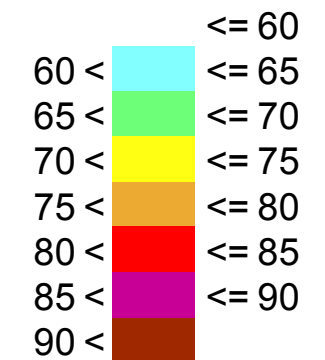


(A3) Skala 1:1600



SISAB

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola
- Skärm

Bilaga 04

Beräkning av maximal ljudnivå från vägtrafik 1,5 meter över mark.

2,5 meter hög skärm vid Hanstavägen

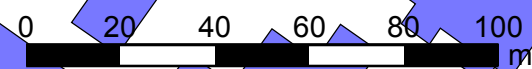
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

Ort och datum Stockholm 2018-11-08

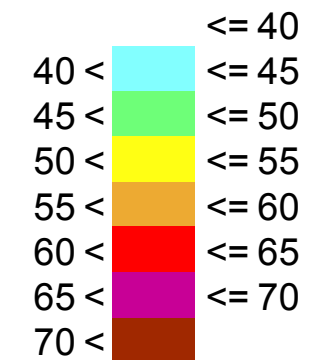
(A3) Skala 1:1600



SKOLGÅRD

SISAB

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad (Blue rectangle)
- Väg (Grey line with dashed center)
- Beräkningsarea (Green outline)
- Skolgård (Black outline)
- Skola (Light blue rectangle)
- Skärm (Blue line)

Bilaga 05

Beräkning av ekvivalent ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark

3,5 meter hög skärm mot Hanstavägen

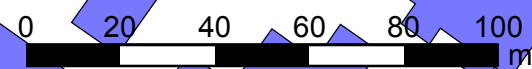
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

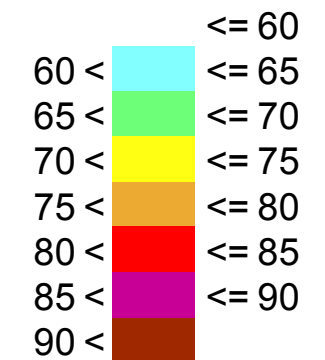
Ort och datum Stockholm 2018-11-08

(A3) Skala 1:1600



SISAB

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola
- Skärm

Bilaga 06

Beräkning av maximal ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark.

3,5 meter hög skärm mot Hanstavägen

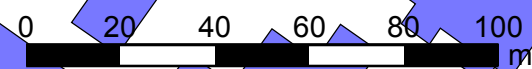
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

Ort och datum Stockholm 2018-11-08

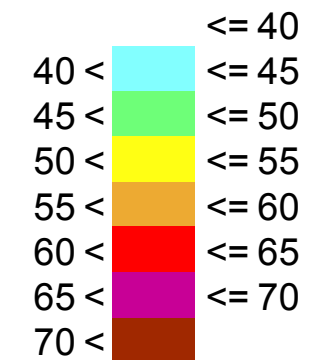
(A3) Skala 1:1600



SKOLGÅRD

SISAB

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola
- Skärm

Bilaga 07

Beräkning av ekvivalent ljudnivå från
vägtrafik 1,5 meter över mark

6 meter hög skärm mot Hanstavägen

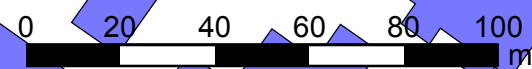
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

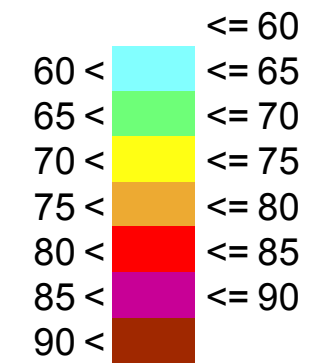
Ort och datum Stockholm 2018-11-14

(A3) Skala 1:1600



SISAB

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Övrig byggnad
- Väg
- Beräkningsarea
- Skolgård
- Skola
- Skärm

Bilaga 08

Beräkning av maximal ljudnivå från vägtrafik 1,5 meter över mark.

6 meter hög skärm mot Hanstavägen

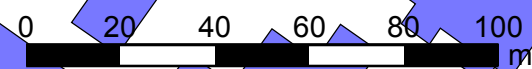
Dahlhagens skola - Husby

Uppdragsnr 10276590 Uppdragsledare Andreas Novak

Handläggare Fanny Sandberg Granskad Roger Fred

Ort och datum Stockholm 2018-11-14

(A3) Skala 1:1600



SKOLGÅRD