



# Trafikbullerutredning

Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden

**Datum:** 2024-03-28

**Beställare:** Locum

**Konsult:** AFRY

**Uppdragsledare Maria Håkansson**

**Jörgen Anderton** teknikansvarig Akustik

**Jörgen Anderton**, utredare

**Åsa Lindkvist**, kvalitetsansvarig

Bilder AFRY, där inget annat anges

Bild framsida Karin Hallman Sernelius, AFRY

**Version: Samrådshandling 1.0**

**Frösundaleden 2A**

**SE-169 99 Stockholm**

# Innehållsförteckning

Innehållsförteckning .....	2
Sammanfattning .....	5
1 Inledning .....	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte.....	7
1.2.1 Norra Hagastaden Etappindelning och detaljplan.....	7
2 Underlag.....	8
3 Riktvärden .....	9
3.1 Förordning om trafikbuller .....	9
3.2 Skolgård.....	10
3.3 Boverkets byggregler .....	10
3.4 På väg mot ett hållbart Solna .....	10
3.5 Buller från flygtrafik och flygplatser.....	11
3.6 Externt industribuller.....	11
4 Trafikuppgifter vägtrafik .....	13
5 Trafikbuller planförslag jämfört med nuläge.....	14
5.1 Vägtrafikbuller.....	14
5.2 Helikopterbuller .....	14
6 Beräkningar vägtrafik.....	15
6.1 Beräknade bullernivåer från vägtrafik.....	15
6.2 Bilagor .....	15
7 Kommentarer .....	16
7.1 Vägtrafikbuller.....	16
7.1.1 Ljudnivå vid fasad .....	16
7.1.2 Ljudnivå vid uteplats .....	20
7.1.3 Ljudnivå inomhus med stängda fönster.....	20
7.1.4 Ljudnivå på skolgård .....	20
7.2 Helikopterbuller .....	21
7.2.1 Ljudnivå vid fasad .....	21
7.2.2 Ljudnivå vid uteplats .....	22
7.2.3 Ljudnivå på skolgård .....	22
7.2.4 Ljudnivå inomhus.....	22
7.3 Verksamhets- och industribuller .....	22
7.4 Sammanvägd bedömning .....	22
7.5 Vibrationer och stömljud.....	23
7.5.1 Vägtrafik.....	23
7.5.2 Spårtrafik .....	23
7.5.3 Helikoptertrafik.....	23
7.6 Ljudnivå vid befintliga byggnader inom planområdet.....	23
7.7 Buller under byggtiden .....	23
7.8 Påverkan på nationalstadsparken.....	24
8 Rekommenderade planbestämmelser .....	24

Bilagor:

A01: Ljudutbredningskarta ekvivalent ljudnivå från vägtrafik

A02: Ljudutbredningskarta maximal ljudnivå från vägtrafik

A03-A04: 3D-vyer ekvivalent ljudnivå vid fasad från vägtrafik

A05-A06: 3D-vyer maximal ljudnivå vid fasad från vägtrafik

A07: Ljudutbredningskarta ekvivalent ljudnivå från helikoptertrafik

A08: Ljudutbredningskarta maximal ljudnivå från helikoptertrafik

A09-A10: 3D-vyer ekvivalent ljudnivå vid fasad från helikoptertrafik

A11-A12: 3D-vyer maximal ljudnivå vid fasad från helikoptertrafik

## Sammanfattning

I sjukhusområdet vid Karolinska universitetssjukhuset planeras nu bostäder, kontor, vårdlokaler och förskola. Utförd trafikbullerutredning visar att riktvärden avseende buller från vägtrafik kan innehållas med lämplig utformning.

Ett särskilt kapitel ägnas åt den helikoptertrafik som bedrivs vid Karolinska universitetssjukhuset. Trafikbullerförordningens riktvärden enligt 6§ överskrids utomhus avseende flygbullernivå (FBN). FBN är dock ett trubbigt mått när det rör sig om cirka 16 passager per dygn. Med hänsyn till den förhållandevis korta tid som helikoptertrafiken orsakar buller i området kan överskridandet av 55 dBA FBN accepteras. Det planeras för att ansöka om högst 5700 flygningar per år efter 2025. Planerade flygningar får inte genomföras nattetid, däremot förekommer akuta flygningar. Maximal ljudnivå överskrids inte fler än 16 gånger per dygn och ej heller fler än tre gånger per medelnatt. Därmed innehålls riktvärden enligt trafikbullerförordningens 7§.

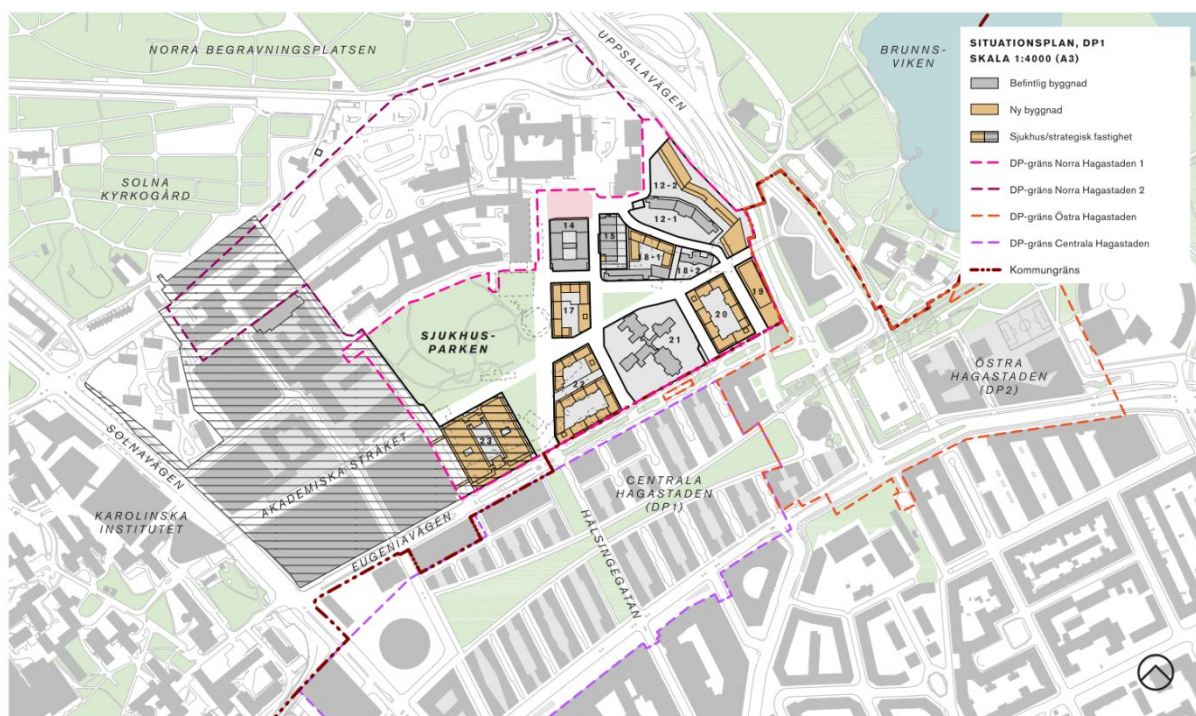
Naturvårdsverkets riktvärden för ny förskolegård innehålls avseende vägtrafik. Helikoptertrafiken ger dock högre ljudnivåer, både avseende flygbullernivå (FBN) och maximal ljudnivå. Det bedöms dock vara acceptabelt då det är relativt få antal helikopterpassager per dag och riktvärde från vägtrafik innehålls, det vill säga det är relativt lugn miljö mellan helikopterpassagera.

# 1 Inledning

Målsättningen med stadsutvecklingen i Norra Hagastaden är att länka samman Solna och Stockholm med en ny stadsdel med blandad funktion. Ambitionen är att andelen bostäder skall maximeras med beaktande av stadsmässiga kvaliteter och miljömässiga begränsningar. Bebyggelsen skall utformas med höga krav avseende hållbarhet, arkitektonisk utformning och stadskvaliteter såsom levande bottenvåningar mot omgivande gator. Omvandlingen av området innebär en rad förändringar som i sig kommer att främja en mer hållbar livsstil och stadsmiljö.

## 1.1 Bakgrund

Vision 2025 för Karolinska/Norra station formulerades år 2007 av de olika intressenterna i området. Visionen innebär att nuvarande verksamheter inom planområdet successivt ska omvandlas till en integrerad stadsdel med bostäder, arbetsplatser och närservice. Det ska också ges goda möjligheter för verksamheter inom Life Science att etablera sig i det omvandlade området, se **Figur 1** nedan.



**Figur 1.** Preliminär planområdesgräns för Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, visas med streckad linje i cerise färg.

Utvecklingen av Norra Hagastaden knöts 2015 till utbyggnaden av den nya tunnelbanan genom ett avtal mellan Solna stad och regionen, ett avtal som i sin tur är kopplat till Sverige- och Stockholmsförhandlingen. Överenskommelsen anger att cirka 3 000 bostäder samt verksamhetsyta ska tillskapas inom området vid tunnelbanans station Hagastaden, längs tunnelbanans Gröna linje mot Arenastaden.

Vision 2025 för Karolinska/Norra station (numera Hagastaden) utvecklades och under år 2015 och 2016 togs ett planprogram för Norra Hagastaden fram. Det godkändes av byggnadsnämnden i Solna i oktober 2016. Planprogrammet beskriver och anger riktlinjer för hur det gamla sjukhusområdet vid Karolinska i Solna (norra delen av Hagastaden) ska utvecklas. För att uppnå den stadsdel som beskrivs i planprogrammet finns många olika funktioner som behöver tillkomma.

Under 2021 kom Region Stockholm, som är huvudsaklig fastighetsägare, genom en principöverenskommelse överens med Solna stad om att påbörja detaljplanearbete för den första etappen av Norra Hagastaden. Regionen och Solna stad kom också överens om att kommande etapper inom planprogramområdet som blir föremål för liknande överenskommelser och detaljplanearbete, ska ta avstamp i principöverenskommelsen. Detta innebär att frågor som avser t.ex. parkering och infrastruktur ska samordnas för kommande etapper och programområdet som helhet. I principöverenskommelsen framgår att den första detaljplanen ska möjliggöra för minst 99

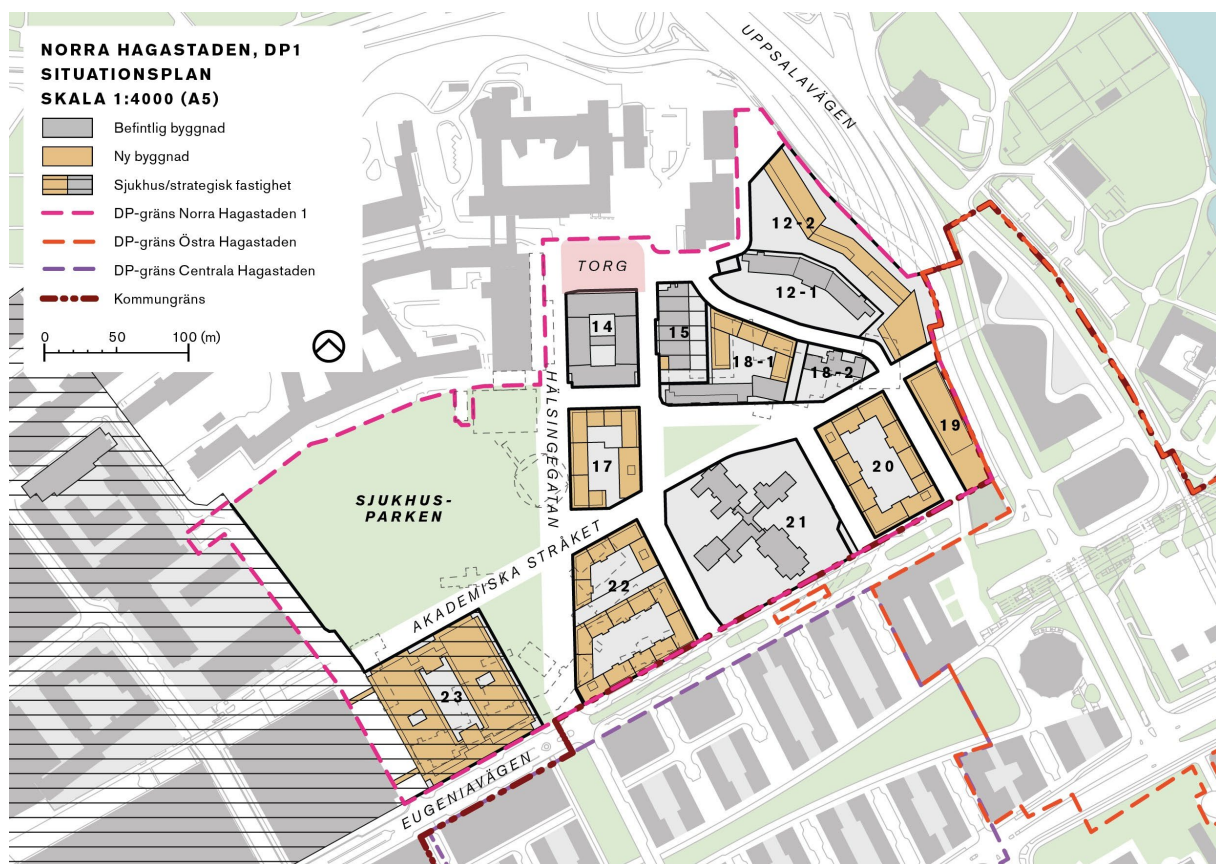
000 kvm ljus BTA bostäder, 25 000 kvm ljus BTA kommersiella lokaler, och 67 000–87 000 kvm ljus BTA verksamhet för vård, utbildning, forskning och laborativ verksamhet.

## 1.2 Syfte

Utredningen syftar till att redogöra för bullersituationen inom planområdet. Området är utsatt för buller från vägtrafik samt från helikoptrar som hör till traumaenheten på Karolinska Universitetssjukhuset. Efterklang, del av AFRY, har i uppdrag att kontrollera om riktvärden enligt trafikbullerförordningen och Naturvårdsverket innehålls.

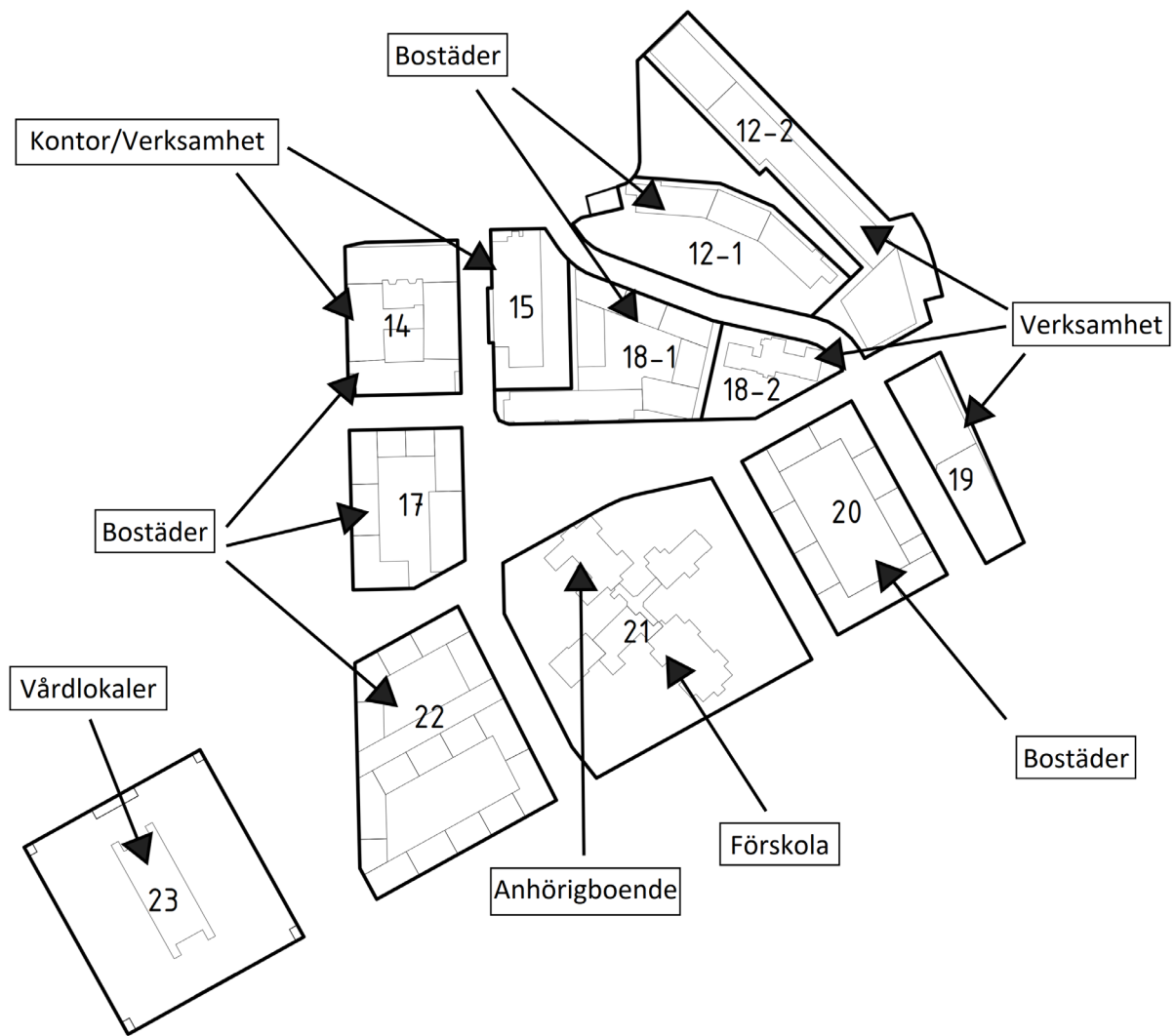
### 1.2.1 Norra Hagastaden Etappindelning och detaljplan

Utbyggnaden av stadsdelen Norra Hagastaden kommer att ske etappvis och i olika detaljplaner. Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, som påbörjas först är markerad med streckad cerise linje, se **Figur 2**.



**Figur 2.** Preliminär planområdesgräns för Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, visas med streckad linje i cerise färg. Siffrorna anger arbetsnummer för respektive kvarter.

Detaljplanerna kommer innehålla bostäder, kontorsverksamheter, mindre serviceverksamheter, vårdverksamheter, forskningsfaciliteter och skola. Vissa byggnader kommer helt att rivas och nya byggnader kommer att uppföras, vissa byggas om och andra kommer bevaras på grund av höga kulturvärden. Ett fåtal kvarter, till exempel kv 15, kvarstår med sin befintliga verksamhet i nuvarande byggnader.



**Figur 3.** Föreslagen utformning av planområdet med föreslagna användningsområden för byggnader.

## 2 Underlag

- Data har hämtats från Metria, 2019-11-25
- DWG från arkitekt för planerad bebyggelse, 2023-09-06
- Trafikuppgifter för vägtrafik har tagits fram av AFRY, 2022-12-22
- Järnvägsplan ny tunnelbana, dat. 2019-05-31
- Bullerutredningar för helikopter gällande miljötillståndsansökan 551-10669-2022, Ramböll 2014-05-16 och WSP 2022-10-07



## 3 Riktvärden

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivå från omgivande buller.

### 3.1 Förordning om trafikbuller

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216, som utfärdades 9:e april 2015 och gäller planärenden startade efter första januari 2015. En ändring av förordningen (2017:359) som trädde i kraft 2017-07-01 har sedan införts. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen samt enligt miljöbalken, se **Tabell 1** nedan.

**Tabell 1.** Riktvärden för bostäder enligt förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader SFS 2017:359.

Buller från spårtrafik och vägar		
Utomhus	Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden dBA	
	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Vid bostadsfasad	60 a)	-
Vid fasad till bostad om högst 35 m <sup>2</sup>	65	-
På uteplats (om sådan ska anordnas i anslutning till bostaden)	50	70 b)

a) Om den angivna ljudnivån ändå överskrids bör:

1. Minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i a) 1. att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

b) Om 70 dBA maximal ljudnivå ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

### Buller från flygplatser

**6 §** Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges om maximal ljudnivå flygtrafik i första stycket mellan kl. 06.00 och 22.00.

**7 §** Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik som anges i 6 § första stycket ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än

1. sexton gånger mellan kl. 06.00 och 22.00, och
2. tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges i första stycket 1.

### 3.2 Skolgård

Naturvårdsverket anger riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik enligt **Tabell 2**.

**Tabell 2.** Högsta värden för A-vägda ekvivalenta ljudtrycksnivåer.

Del av skolgård	Ekvivalentnivå, $L_{pA}$
Minst 50% av skolgårdens yta <sup>1</sup>	50 dBA
Övriga vistelseytor inom skolgården	55 dBA

1. De ytor där barnen befinner sig mest, exempelvis för lek eller vila.

Maximal ljudnivå behöver i normalfallet inte beaktas.

Myndigheten anger även riktvärden för vård- och undervisningslokaler.

	Ekvivalentnivå, $L_{pA}$	Maximal ljudnivå
Utomhus vid undervisningslokaler	55 dBA FBN	70 dBA $L_{ASMax}$
Utomhus vid vårdlokaler	55 dBA FBN	70 dBA $L_{ASMax}$

### 3.3 Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anger följande riktvärden för utifrån kommande buller inomhus.

**Tabell 3.** Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer.

Utrymme	Ekvivalentnivå, $L_{pA}$	Maximalnivå natt $L_{pAFmax}$
Bostadsrum	30 dBA	45 dBA <sup>1)</sup>
Kök	35 dBA	-

1. Värdet,  $L_{pAFmax}$  får överskridas 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

### 3.4 På väg mot ett hållbart Solna

Solna stad har tagit fram ett policydokument där det finns ambitionsnivåer för olika teknikområden. Ett utdrag gällande buller visas nedan. Dokumentet ska vara ett stöd vid framtagande av ett projektspecifikt miljöprogram inför planens antagande. Punkterna nedan kan därför ses som ambitionsnivåer att sträva efter i senare skede:

#### Ljudmiljö och vibrationer

- Byggnader inom projektet utformas så att minst ljudklass B uppfylls enligt standard för byggakustik, SS 25267 (bostäder) och SS 25268 (lokaler). Vid ekvivalenta ljudnivåer på över 65 dBA vid fasad eftersträvas ljudklass A.
- Tekniska system som inte orsakar störande buller väljs i första hand inom projektet.
- Projektet beräknar ljudkvalitetsindex och eftersträvar ljudkvalitetsindex 2 "Mycket god ljudmiljö".
- Samtliga sovrum har minst ett öppningsbart fönster eller vädringsfönster, utanför vilket det är högst 55 dBA, men helst under 55 dBA, ekvivalent ljudnivå vid fasad.
- Vid ekvivalenta ljudnivåer på över 65 dBA vid fasad på den trafikerade sidan används samtliga bostäder så att både sov- och vardagsrum får ekvivalenta ljudnivåer på högst 55 dBA vid fasad, och sovrum helst under 50 dBA.

- Vid ekvivalenta ljudnivåer över 70 dBA vid fasad på den trafikerade sidan eftersträvas att samtliga bostäder görs enkelsidigt vända mot den bullerskyddade sidan, exempelvis genom att allmänna utrymmen eller fönsterlösa delar vänds mot den trafikerade sidan. Alternativt förläggs verksamhetslokaler (ex. kontor eller handel) som en skyddande barriär mot den trafikerade sidan.
- Nya bostäder inom projektet konstrueras så att störande stömljud inte uppstår och återkommande vibrationer inte överstiger 0,1 mm/s.

### 3.5 Buller från flygtrafik och flygplatser

Naturvårdsverket har gett ut en vägledning om buller från flygtrafik och flygplatser. I den redogörs för följande riktvärden:

**Tabell 4.** Riktvärden för flygbuller vid olika utomhusmiljöer.

Områdestyp	Flygbullernivå (FBN)	Maximal ljudnivå $L_{A_{Max}}$ (slow)
<b>Utomhus vid bostadsbyggnader</b>	55 dBA	70 dBA
<b>Utomhus vid undervisningslokaler</b>	55 dBA	70 dBA
<b>Utomhus vid vårdlokaler</b>	55 dBA	70 dBA

Riktvärdena ovan bör även gälla för vistelsemiljöer utomhus i direkt anslutning till lokalerna, dvs. på förskolegårdar, skolgårdar och på eventuella gårdar och uteplatser vid vårdlokaler. På skol- och förskolegårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Det finns inga angivelser om att ett visst antal överskridanden tillåts. Det är rimligt att anta att ett visst antal överskridanden bör tillåtas vid en bostads uteplats i likhet med riktvärden i trafikbullerförordningen då det är svårt att garantera att riktvärdet aldrig kommer överskridas.

### 3.6 Externt industribuller

Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller vid nybyggda bostäder är enligt Boverkets vägledning för industribuller Rapport 2015:21.

**Tabell 5.** Riktvärde ekvivalent ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärden vid fasad.

	$L_{eq}$ dag (06-18)	$L_{eq}$ kväll (18-22)	$L_{eq}$ natt (22-06)
		<b>Lördagar, söndagar och helgdagar <math>L_{eq}</math> dag+kväll (06-22)</b>	
<b>Zon A*</b> <b>Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer</b>	50 dBA	45 dBA	45 dBA
<b>Zon B</b> <b>Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas</b>	60 dBA	55 dBA	50 dBA
<b>Zon C</b> <b>Bostadsbyggnader bör inte accepteras</b>	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

---

\*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller **Tabell 6.**

**Tabell 6.** Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	<b>L<sub>eq</sub> dag (06-18)</b>	<b>L<sub>eq</sub> kväll (18-22)</b>	<b>L<sub>eq</sub> natt (22-06)</b>
<b>Ljuddämpad sida</b>	45 dBA	45 dBA	40 dBA

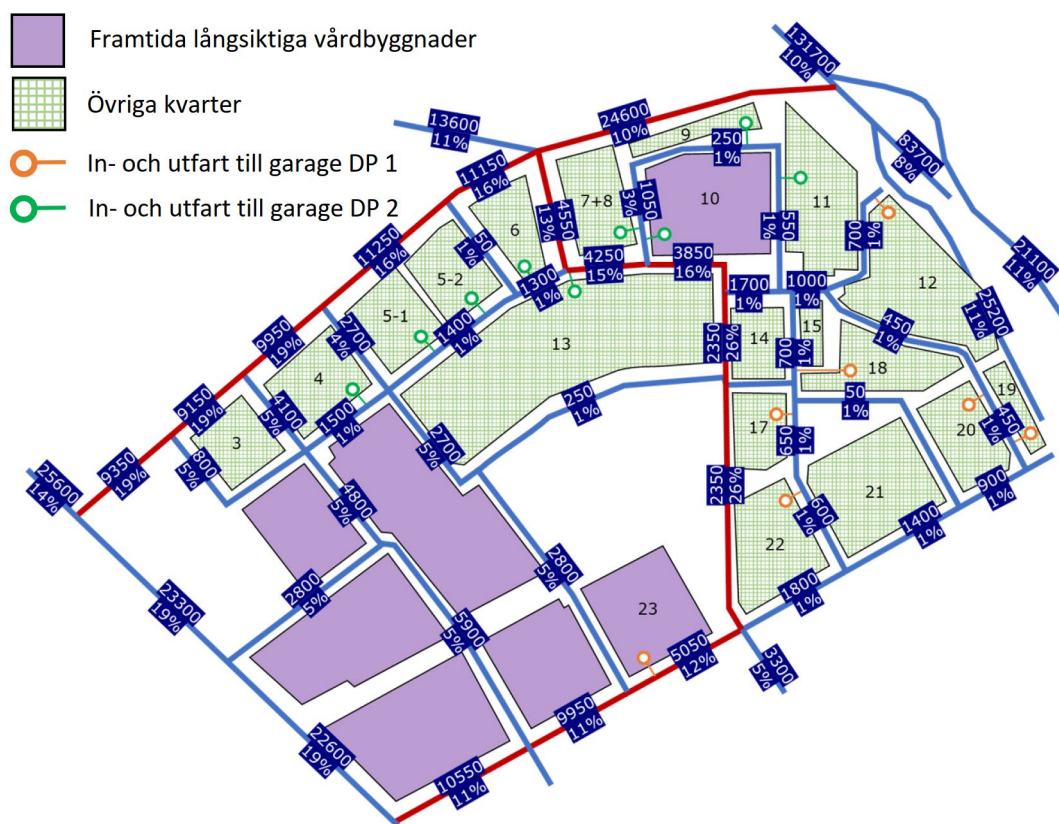
Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

Maximala ljudnivåer (L<sub>Fmax</sub> > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.

De angivna ljudnivåerna bör alltid klaras utomhus vid bostadsfasaden. I zon A eller vid en ljuddämpad sida i zon B bör ljudnivåerna också klaras vid en privat eller gemensam uteplats (cirka 1,5 m över mark eller balkonggolvet). I situationer där det inte är tekniskt möjligt att klara ljudnivåerna utmed samtliga våningsplan vid fasaden på en ljuddämpad sida, kan högre värden behöva accepteras för dessa. Detta gäller inte vid balkonger i de fall en bullerutredning har pekat ut dessa som de ljuddämpade uteplatserna. Angivna ljudnivåer bör alltid klaras vid en uteplats.

## 4 Trafikuppgifter vägtrafik

Följande trafikuppgifter för planförslaget är framtagna inom projektet och ligger till grund för beräkningarna. Se **Figur 4**.



**Figur 4.** Siffror över trafikmängder i området inklusive tillkommande busstrafik. Procentdelar anger andel tung trafik.

Andel trafik som går under nattetid och maxtimme dagtid har antagits vara samma: 10 %.

## 5 Trafikbuller planförslag jämfört med nuläge

Då området idag används för lokaler inom vårdsektorn och det i planförslaget kommer att bestå av bostäder och förskola blir det olika konsekvenser avseende buller. Från att i nuläget vara krav på högsta ljudnivå inomhus kommer det i planförslaget även bli aktuellt med krav på buller utomhus.

Den huvudsakliga konsekvensen avseende bulleraspekten är att planprogrammet och DP1 innebär att det uppförs bostäder i området och att det som en följd av det flyttar hit människor. Inget av utbyggnadsförslagen kommer innebära någon större negativ påverkan på bullersituationen.

Kvarter 12-2 och 19 kommer utgöra en hög avskärmning mot Uppsalavägen vilket gynnar området bullermässigt.

### 5.1 Vägtrafikbuller

Analys av trafikmängderna i planområdet har genomförts av AFRY som en del i detaljplanearbetet (T-PM-007-Trafikanalys, AFRY 2023). Det har inom projektet inte tagits fram underlag för nuläget vilket gör att en komplett konsekvensanalys av bullret inte kan göras. Det finns idag inga bostäder i direkt anslutning och med hänsyn till den sammantagna bullersituationen i området kommer befintliga bostäder söder om Eugeniavägen enbart påverkas försumbart av trafikökningen.

I stora delar av området ökar trafiken med ca 33 % i nollalternativet jämfört med nuläget vilket bedöms innebära en ökning av ljudnivån med 1 dB. På Eugeniavägen beräknas trafiken öka med 66 % och Solnavägen med 100 %. En ökning med 100 % medför att ekvivalent ljudnivå ökar med 3 dB.

Planförslaget innebär inte några stora skillnader mot nollalternativet förutom tillkommande busstrafik genom området. Den är medtagen i beräkningarna som tung trafik och kan vara något överskattad beroende på om bussarna är elektrifierade eller ej.

Området är idag främst utsatt för vägtrafikbuller från E4/Uppsalavägen och Solna kyrkväg samt trafik inne i området.

Planerad förskolegård klarar riktvärden avseende buller från vägtrafik.

### 5.2 Helikopterbuller

Karolinska Universitetssjukhuset bedriver helikopterverksamhet med ett antal in- och utflygningar per dygn. Enligt gällande miljötillstånd får inga planerade flygningar förekomma nattetid medan akutflygningar förekommer dygnet runt. Flygbullret har beräknats inom ramen för miljötillståndet och visar att Naturvårdsverkets riktvärden, både för FBN och maximal ljudnivå, överskrids redan i nuläget. I det nya miljötillståndet tillåts att 6500 flygningar genomförs årligen t o m år 2025 mot 4500 flygningar som hittills tillåtit. Region Stockholm förväntas ansöka om att kunna genomföra högst 5700 flygningar per år efter år 2025. Bedömningen kring helikopterbullret kommer därför utgå från 5700 rörelser per år.

Karolinska Universitetssjukhuset har upphandlat en ny helikopter (AW139) som enligt certifieringen har ca 4 dB högre ljudnivå än tidigare helikoptrar (H145) inom verksamheten. Båda helikoptertyperna används och AW139 står för ca 1/3 av flygningarna. Detta kommer påverka den maximala ljudnivån i området med motsvarande ljudnivåhöjning. Flygbullernivån (FBN) påverkas dock marginellt av detta.

Efter 2025 kommer skillnaden vara att den högsta tillåtna certifierade ljudnivån vara ca 4 dB högre än vad som tillåtit i miljötillstånd fram till 2022.

Befintlig förskola ligger inom planområdet och har kontaktats för intervju med personal avseende bullermiljön. Personalen berättade att dagens helikoptertrafik inte upplevs som störande för den pedagogiska verksamheten och heller inte påverkar barnens sömn. Det finns idag inga bostäder inom planområdet.

## 6 Beräkningar vägtrafik

Beräkningarna har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (Naturvårdsverkets rapport 4653) med SoundPlan version 8.2. De ekvivalenta och maximala bullernivåerna på grund av vägtrafik har beräknats och redovisas i steg om 5 dBA.

Observera att ljudnivåer i ljudutbredningskartor påverkas av reflektioner och därför ej representerar frifältsvärden i alla punkter. För jämförelse mot riktvärde vid fasad samt fasaddimensionering se redovisade ljudnivåer på fasadvyer.

Fasadnivåer har beräknats med 5 m mellanrum mellan varje fasadmottagare. Ljudnivå redovisas som ljudutbredning för att bedöma ljudmiljön utomhus och för vägledning vid placering och utformning av uteplatser och eventuella bullerskydd för att innehålla riktvärden vid uteplats. Ljudutbredning över mark avser höjden 1,5 m och 3 reflexer har använts.

Bedömningsgrunder: Bedömning har skett utifrån riktvärden i trafikbullerförordning SFS 2015:216 med ändring enligt SFS 2017:356. Där formuleringar finns om att "lägenheter kan utformas fritt med avseende på buller" avses "med avseende på uppfyllande av riktvärden i trafikbullerförordningen". Ambitioner enligt Solna stads policydokument "På väg mot ett hållbart Solna" uppfylls i vissa lägen.

### 6.1 Beräknade bullernivåer från vägtrafik

Ekvivalent ljudnivå vid mest utsatta fasad mot E4 (Uppsalavägen) (kontor i kv 19) blir 76 dBA. Maximal ljudnivå vid kv 19 blir 82 dBA. I övriga kvarter i området blir högsta ekvivalenta ljudnivå i huvudsak mellan 60–65 dBA med enstaka överskridanden om mindre än 1 dB i markplan. Maximal ljudnivå i övriga kvarter blir upp mot 85–90 dBA vid markplan nära lokalgator, framför allt mot Hälsingegatan som trafikeras av bussar.

### 6.2 Bilagor

I bilagorna redovisas beräkningsresultaten i form av ljudutbredningskartor och fasadvyer.

## 7 Kommentarer

I denna rapport kommenteras den föreslagna bebyggelsen utifrån möjligheterna att uppfylla riktvärden enligt ovan. Notera att det är den totala bullersituationen som ska beaktas. Nedan kommenteras de olika bullerkällorna separat med en sammanvägd bedömning mot slutet. Möjlighet att klara de högre ambitionerna enligt "På väg mot ett hållbart Solna" kommenteras.

### 7.1 Vägtrafikbuller

Generellt i området gäller att det inte kan förväntas lägre ekvivalenta ljudnivåer än 50 dBA på grund av bullerregn.

#### 7.1.1 Ljudnivå vid fasad

Nedan redovisas både per lokaltyp (bostäder eller övriga lokaler) och per kvarter under vilka förutsättningar riktvärden innehålls med avseende på vägtrafikbuller. Samtliga bostadskvarter kan innehålla trafikbullerförordningens riktvärden.

##### 7.1.1.1 Bostäder (kv 12-1, 14, 17, 18-1, 20 och 22)

###### Kv 12-1

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls.

Bostadsbyggnaderna får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad vilket gör att lägenheter kan utformas fritt med avseende på buller.

I norra delen av kvarteret är det möjligt att med genomgående planlösning få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster i varje sovrum. I de två södra byggnadskropparna blir det högst 50 dBA.

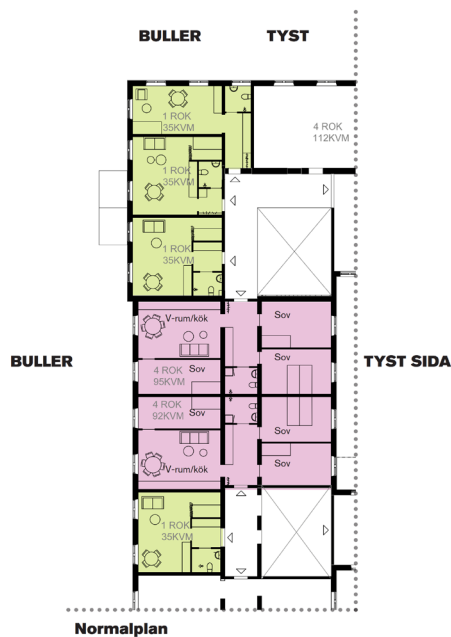
###### Kv 14

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls med lämplig lägenhetsutformning.

Västra fasaden får 65 dBA ekvivalent ljudnivå. Lägenheter måste vara högst 35 m<sup>2</sup> eller ha genomgående planlösning med minst hälften av bostadsrummen mot bullerdämpad sida. Mot innergård blir ekvivalent ljudnivå under 55 dBA och 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Övriga fasader får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vilket gör att lägenheter kan utformas fritt med avseende på buller.

Lägenheter vid västra och norra fasaden måste vara genomgående för att få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster i varje sovrum. Vid södra och östra fasaden uppfylls detta utan genomgående planlösning. Se **Figur 5** för ett exempel på hur lägenheter kan utformas för att klara trafikbullerförordningens riktvärden.





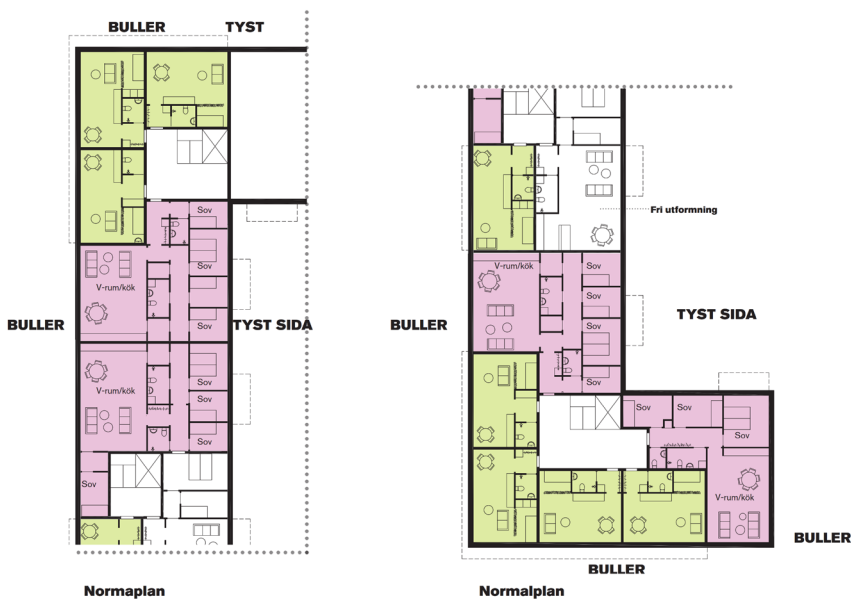
**Figur 5.** Utsnitt normalplan, nordvästra delen. White arkitekter.

### Kv 17

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls med lämplig lägenhetsutformning.

På västra fasaden blir ekvivalent ljudnivå mellan 60–65 dBA. Lägenheter kan utformas antingen med en storlek av högst 35 m<sup>2</sup> eller med genomgående planlösning med minst hälften av bostadsrummen mot bullerdämpad sida. Övriga fasader får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vilket innebär att planlösning kan väljas fritt med avseende på buller. Observera att sydvästra hörnet får över 55 dBA på södra fasaden vilket kan medföra att dessa lägenheter behöver vara stora för att skapa en bullerdämpad sida för minst hälften av bostadsrummen i detta hörn.

Lägenheter vid västra fasaden måste vara genomgående för att få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster i varje sovrum. Vid norra, östra och södra fasaden uppfylls detta utan genomgående planlösning. Se **Figur 6** för ett exempel på hur lägenheter kan utformas för att klara trafikbullerförordningens riktvärden.



**Figur 6.** Utsnitt normalplan, västra fasaden. White arkitekter.

### Kv 18-1

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls.

Bostadsbyggnaderna får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad vilket gör att lägenheter kan utformas fritt med avseende på buller.

Det blir högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster i varje sovrum undantaget de övre våningsplanen där genomgående planlösning krävs för att klara detta.

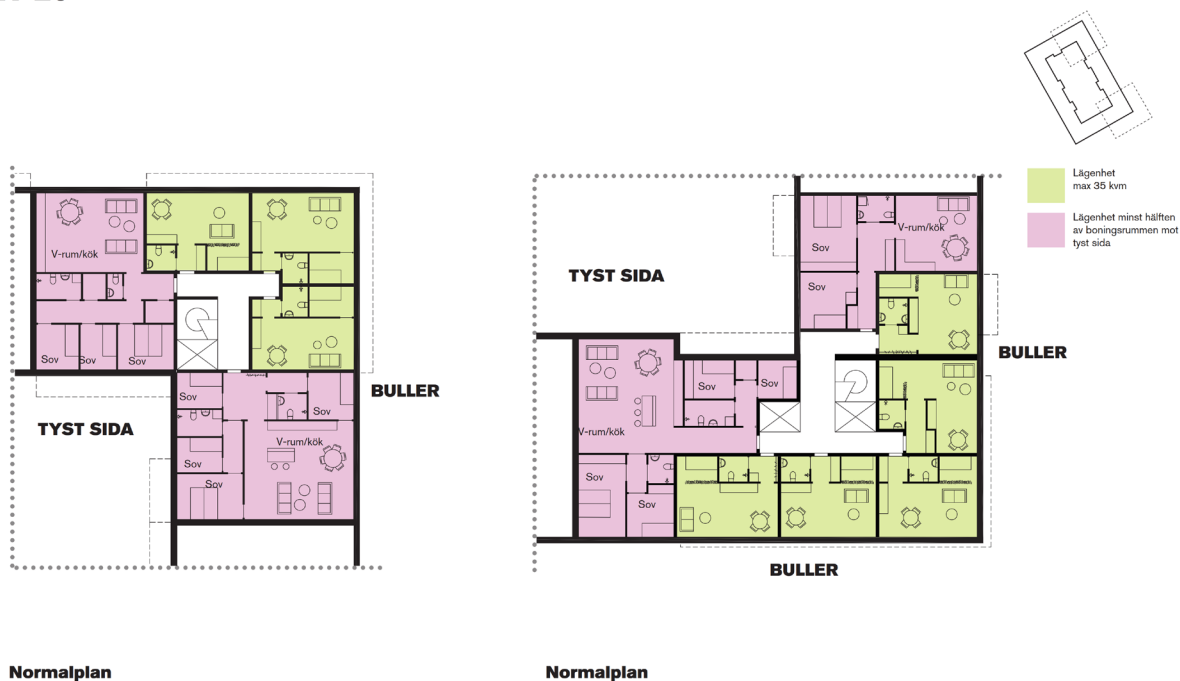
### Kv 20

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls med lämplig lägenhetsutformning.

Nordöstra och sydöstra hörnet får ekvivalent ljudnivå mellan 61–65 dBA vid fasad. Övriga fasader får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå. Med lämplig lägenhetsutformning innehålls riktvärden enligt trafikbullerförordningen. Ljudnivå på fasad mot innergård är lägre än 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal.

Lägenheter vid östra, halva södra och halva norra fasaden måste vara genomgående för att få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster i varje sovrum. Vid västra fasaden uppfylls högst 55 dBA vid båda fasaderna (mot innergård samt på utsidan av kvarteret). Se **Figur 7** för ett exempel på hur lägenheter kan utformas för att klara trafikbullerförordningens riktvärden.

### KV 20



**Figur 7.** Utsnitt normalplan, nordöstra samt sydöstra hörnet. White arkitekter.

### Kv 22

Riktvärden enligt trafikbullerförordningen innehålls med lämplig lägenhetsutformning.

Västra fasaden får ekvivalent ljudnivå mellan 60–65 dBA upp till våning 5. Lägenheter med fasad åt väster måste vara högst 35 m<sup>2</sup> eller ha genomgående planlösning. Övriga fasader får högst 60 dBA vilket innebär att lägenheter kan utformas fritt med avseende på buller. I hörnlägen kan genomgående planlösning vara svårt då övriga fasader får över 55 dBA ekvivalent ljudnivå mot bullerutsatt sida.

Lägenheter vid västra, halva södra samt cirka en tredjedel av den norra fasaden måste vara genomgående för att få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför minst ett fönster. Vid östra samt resterande delar av norra och södra fasaden uppfylls detta utan genomgående planlösning. Se **Figur 8** och **Figur 9** för ett exempel på hur lägenheter kan utformas för att klara trafikbullerförordningens riktvärden.

**KV 22**



**Figur 8.** Utsnitt planlösning för norra byggnadens västra del. White arkitekter.

**KV 22**



**Figur 9.** Utsnitt planlösning för södra byggnadens västra del. White arkitekter.

### **7.1.1.2 Lokaler (kv 12-2, 18-2, 19 och 21)**

För kontor och övriga lokaler finns inga riktvärden för ljudnivå vid fasad. Ljudnivåerna redovisas för kommande projektering så att krav gällande ljudnivå inomhus kan uppfyllas.

#### **Kv 12-2**

Kontorsbyggnad får mellan 73–76 dBA ekvivalent ljudnivå på hela fasaden mot Uppsalavägen.

#### **Kv 18-2 (Blindhemmet, övrig verksamhet)**

Sydvästra fasaden får högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå. I övrigt blir ekvivalent ljudnivå högst 55 dBA.

#### **Kv 19 (kontor)**

Byggnad med kontor skärmar byggnader med bostäder i kv 20. Kontorsbyggnad får mellan 72–75 dBA på hela fasaden mot Uppsalavägen.

#### **Kv 21 (Eugeniahemmet, förskola)**

Inga riktvärden finns för ljudnivå vid fasad. Ekvivalent ljudnivå vid fasad är dock högst 55 dBA.

### **7.1.2 Ljudnivå vid uteplats**

Gemensamma uteplatser som innehåller trafikbullerförordningens riktvärden, 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå, kan anordnas i samtliga bostadskvarter. Dessutom ligger Sjukhusparken i området där ljudnivån innehåller trafikbullerförordningens riktvärden för uteplats.

### **7.1.3 Ljudnivå inomhus med stängda fönster**

Med lämpliga val av fönster och mekanisk ventilation (FTX) kan föreslagna krav inomhus uppfyllas med stängda fönster. Observera att ljudkraven varierar med fönsterstorleken, rumsstorlek, val av ventilation och ytterväggskonstruktion. Framtagande av ljudkrav och granskning av yttervägg görs lämpligen i den fortsatta projekteringen.

Att tänka på vid val av konstruktioner då det är höga maximala ljudnivåer, över 85 dBA från helikopter:

- Välj om möjligt en tung ytterväggskonstruktion, fullgod ljudisolering kan uppnås även med lättvägg men kräver anpassat utförande med tunga skivmaterial och helst även separerade regelstommar och stort djup.
- Undvik om möjligt fönsterdörrar eller välj inåtgående fönsterdörrar, de klarar högre ljudisolering med standardutförande än utåtgående fönsterdörrar.
- Håll nere fönsterstorlekar mot bullrig sida.
- Undvik om möjligt uteluftdon.
- 3-glas isolerpaket och 2-lufts fönster utan mittpost har normalt begränsningar i ljudprestanda – undvik dem i bullriga lägen.

Med fönster och fönsterdörrar för att klara 45 dBA maximal ljudnivå från helikopter kommer ljudklass B att klaras för buller från vägtrafik och motsvarar ambitionen i "på väg mot ett hållbart Solna".

### **7.1.4 Ljudnivå på skolgård**

Naturvårdsverkets riktvärden för skolgård innehålls på större delen av skolgården. Cirka 75% får högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och cirka 25% får högst 55 dBA. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik bör i normalfallet inte beaktas. Med tanke på bullersituationen kan dock konstateras att den maximala ljudnivån blir högst 70 dBA för huvuddelen av skolgården. Dock kommer buller från helikoptertrafiken att under korta stunder överskrida 70 dBA.

## 7.2 Helikopterbuller

Helikopterverksamheten som är kopplad till traumaenheten vid Karolinska Universitetssjukhuset ger upphov till buller. Ljudnivåerna har tidigare beräknats och redovisats inom ramen för miljötillståndsansökan för helikopterverksamheten. Hela planområdet ligger inom den sektor som beräknas få över både 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå från helikopter, se bilaga A07-A08. Planprogrammet och bullerutredningen för miljötillståndsansökan nämner att flygbullernivån (FBN) inte är intressant i detta sammanhang. Det intressanta är i stället maximal ljudnivå då det rör sig om kortvariga passager med hög ljudnivå. 7§ i trafikbullerförordningen innebär att riktvärdet 70 dBA vid bostadsbyggnads fasad får överskridas högst 16 gånger klockan 06–22 och 3 gånger klockan 22–06. Eftersom antalet flygningar per år antas vara maximalt 5700 efter år 2025 kommenteras helikopterbullret utifrån det. 5700 flygningar per år innebär i genomsnitt cirka 16 flygningar per dygn, varav 13 st kl. 06-22. En del av de flygningarna kommer ske i den västra in-/utflygningskorridoren och därmed inte ge fullt lika höga ljudnivåer i huvuddelen av planområdet. Extrapolerat från statistik för genomförda flygningar före 2022 kommer i genomsnitt knappt 3 flygningar genomföras nattetid. Erhållen statistik från Locum AB visar att det under de senaste åren (2022-2023) i genomsnitt har genomförts knappt 2 flygningar per natt (kl. 22-06), trots att miljötillståndet medger fler flygningar än tidigare. Detta tyder på att antalet flygningar nattetid inte nödvändigtvis har ett linjärt samband med totala antalet flygningar. Totalt sett sker i genomsnitt hälften av flygningarna i västlig korridor och andra hälften i den östra korridoren. Det ger att i snitt är det en flygning per natt i den östra korridoren som går över planområdet.

Den överlappningszon som nämns i bullerutredningen för miljötillståndet bedöms inte påverka ljudnivå vid fasad utan endast påverka hur antalet passager med högsta ljudnivå beräknas. För byggnader närmast helikopterplattan kommer antalet tillfällen per genomsnittsnatt då ljudnivån blir som högst vara maximalt tre. För byggnader längre österut i planområdet, exempelvis kv 20, kommer antalet tillfällen då den maximala ljudnivån är som högst att vara färre, baserat på att cirka hälften av flygningarna sker i den västliga korridoren.

Det finns inga möjligheter att med utformning skapa ljuddämpade sidor från flygbullret. Enligt beslutet för nuvarande miljötillstånd anges att det vid start och landning "uppstår mycket höga ljudnivåer under drygt en halv minut i helikopterplattans närområde" vilket innebär att det rör sig om relativt kort tid per dygn som störningarna pågår. Med "mycket höga ljudnivåer" menas ljudnivåer upp mot 90 dBA.

Riktvärden enligt trafikbullerförordningens 7§ innehålls med det antal flygningar som antas från och med år 2026.

De studier som är gjorda avseende väckningsrisk är utförda med flygplan som bullerkälla, i närheten av stora flygplatser med hundratusentals passager varje år. Slutsatser från dessa studier är inte tillämpliga för helikopterbuller i nära anslutning till bostäder. Det är dock sannolikt, på grund av skillnader i ljudets frekvensspektrum, att risken för väckning eller övergång i yttlig sömn är högre med anledning av helikopterbuller om ljudnivåerna är för höga inomhus.

### 7.2.1 Ljudnivå vid fasad

Vid flera fasader beräknas den ekvivalenta ljudnivån innehålla riktvärdet om 55 dBA FBN (passager kvälls- och nattetid får ett pålägg med 5 resp. 10 dB). Riktvärdet överskrids dock vid delar av fasader i hela planområdet.

Med tanke på att det är få passager så bedöms inte FBN vara ett relevant mått i det här fallet. Det beror på att ett medelvärde från få passager med höga ljudnivåer blir missvisande då det i en större del av dygnet (drygt 99 %) är tyst från helikoptern.

Med det antal flygningar som antas genomföras så överskrids förvisso maximal ljudnivå men det bedöms i genomsnitt inte bli fler gånger än vad riktvärden enligt trafikbullerförordningens 7 § medger.

Det kan antas att det vissa nätter kan ske fler än tre flygningar medan det andra nätter blir färre. Den maximala ljudnivån från flygtrafik ska enligt trafikbullerförordningen beräknas för medelårscygn- och natt vilket innebär att riktvärdet bedöms innehållas med det antal överskridanden som tillåts enligt förordningen.

## 7.2.2 Ljudnivå vid uteplats

I trafikbullerförordningen nämns ingenting om överskridanden medges men det är rimligt att anta att samma förhållningssätt som trafikbullerförordningen har avseende väg- och spårtrafik kan tillämpas, dvs. 5 överskridanden per timme. Då miljötillståndet tillåter i genomsnitt 13 passager per dygn, mellan kl. 6-22, så är det låg sannolikhet att det under ett större antal timmar varje dygn ska förekomma mer än 5 passager per timme. På innergårdar vid bostadskvarter kan man uppföra skydd mot buller uppifrån på en begränsad del av gården. Det kan exempelvis utformas som en pergola med delvis tätt tak och delvis klätt med tät växtlighet. Med delvis tätt tak säkras ljudmiljön om växtligheten blir mindre tät under vinterhalvåret. Gröniska som en del av bullerskydd inverkar positivt av flera anledningar. Dels sprids ljudet i olika riktningar, dels kan grönskan medföra att positiva naturljud tillförs, så som blad som vajar i vinden. Det är också möjligt att tillföra porlande vatten som del i ljudmiljön.

## 7.2.3 Ljudnivå på skolgård

Enligt beräkningar kommer maximal ljudnivå vara mellan 80–85 dBA. Gällande riktvärden medger inga överskridanden men det är i princip omöjligt att klara. 5700 rörelser per år ger upphov till cirka 13 passager per dag (kl. 06-22) i genomsnitt. Någonstans inom skolgården bör det finnas skydd mot buller uppifrån. Det kan exempelvis utformas som en pergola med delvis tätt tak och delvis klätt med tät växtlighet.

## 7.2.4 Ljudnivå inomhus

Som kompensationsåtgärd för att området är bullerutsatt, framför allt från helikopter nattetid, rekommenderas att ställa höga krav på ljudnivå inomhus. Det är tekniskt möjligt att med stängda fönster klara 45 dBA maximal ljudnivå inomhus från helikopterbuller. Det innebär höga ljudkrav på fönster och fönsterdörrar (uppemot  $R_w$  57,  $R_w+C_{tr}$  48) och förutsätter att det inte finns några tilluftsdon i fasader.

I befintliga byggnader består fasaden av cirka 500 mm tegel vilket har en bra ljudreduktion. I nyproducerade kvarter rekommenderas att ha tjocka tunga fasader i kombination med fönster och fönsterdörrar med höga ljudkrav.

Ljudkraven på fönster och fönsterdörrar kommer troligtvis innebära fönster och fönsterdörrar av dubbelkarmstyp. Denna typ påverkar dagsljusinsläpp på grund av ljusets brytning i glaset. Det kommer också innebära inåtgående fönsterdörrar vilket behöver tas hänsyn till i kommande skeden vid planering av lägenheterna.

Det kommer behöva säkerställas att ljudreduktion i yttertak är cirka 10 dB högre än fasader.

Rum i lägenheter bör inte ha en utsträckning av 6,1-7,6 m (eller multiplar av detta intervall) i någon riktning för att undvika stående vågor från framträdande frekvenser i helikopterbullret. Intervallet är framtaget baserat på att tersbandet 25 Hz innehåller mer energi än intilliggande tersband.

Observera att med god ljudisolering från yttre bullerkällor kan ljudklass B krävas även för luft- och stegljudsisolering mellan lägenheter, samt installationer för att undvika upplevd störning. Detta är i linje med "På väg mot ett hållbart Solna".

Omfattande utredningar och forskning har legat till grund för framtagande av krav i BBR. I dessa har bland annat väckningsrisk beaktats. Enligt BBR får kravet på maximal ljudnivå inomhus överskridas 5 gånger per natt men inte med mer än 10 dB. I detta område ska det dock strävas efter att klara kravet, högst 45 dBA maximal ljudnivå inomhus, utan överskridanden.

## 7.3 Verksamhets- och industribuller

Då Karolinska Universitetssjukhuset ligger i närheten av planområdet kan det antas att det finns buller från verksamheter i form av ventilationsaggregat, avluftningshuvor mm. Detta bör utredas i bygglovsskede så att eventuella bullerskyddsåtgärder kan dimensioneras för att klara gällande riktvärden.

## 7.4 Sammanvägd bedömning

Området utsätts för buller från omkringliggande vägar. Buller från E4 skärmas relativt väl av planerade kontorsbyggnader (kv 12-2 och 19) i östra delen av planområdet.

Även helikopterverksamheten vid Karolinska Universitetssjukhuset ger upphov till buller i området.

Enligt miljötillståndsansökan för helikopterverksamheten framgår att en helikopterrörelse pågår i ungefär 30 sekunder vilket stämmer väl överens med observation på plats, då tid från start till att helikoptern var ovanför Hagaparken uppskattades till cirka 45 sekunder. Då antalet flygningar som planeras vara högst 5700 per år när de nya bostäderna byggs innebär det att det sammanlagt i genomsnitt rör sig maximalt om cirka 12 minuter per genomsnittsdryg som riktvärden överskrids. Eftersom det rör sig om en relativt begränsad tid, om än varje dryg, kan det accepteras att riktvärden utomhus överskrids avseende FBN 55 dBA.

Med flera bullerkällor (väg- och helikoptertrafik) ökar risken för upplevd störning, dessutom i kombination med att helikoptertrafiken inte går enligt ett visst schema utan vid behov, vilket minskar förutsägbarheten. Områdets lokalisering innebär att en bullermatta kommer vara hörbar i princip dygnet runt, med korta inslag av helikopterbuller. Vid utomhusvistelse kommer ljudet från helikopter vara det enda som uppfattas just vid passage.

I avsnitt 7.1.3 ges rekommendationer för möjliga åtgärder för att säkerställa en god ljudmiljö inomhus och därmed minska risken för upplevd störning. Rekommenderad planbestämmelse är 45 dBA maximal ljudnivå inomhus från helikopter vilket ger en god ljudmiljö inomhus.

## **7.5 Vibrationer och stomljud**

### **7.5.1 Vägtrafik**

Översiktliga beräkningar visar på minimal risk att riktvärden avseende vibrationer och stomljud överskrids. En mer detaljerad kontroll avseende vibrationer och stomljud från framför allt underliggande vägtunnlar bör göras i projekteringen.

### **7.5.2 Spårtrafik**

Som en del av Stockholmsförhandlingen 2013 beslutades om utbyggnad av tunnelbanan. Tunnelbanelinjen mellan Odenplan och Arenastaden går i närheten av planområdet. En vibrations- och stomljudsutredning har utförts inom planarbetet för tunnelbanan som föreslår skyddsåtgärder, bland annat för känslig utrustning på Karolinska Universitetssjukhuset. Den nya tunnelbanelinjens sträckning går dock ca 250 m från planområdets gräns och översiktliga beräkningar visar att riktvärden för bostäder avseende vibrationer och stomljud innehålls med god marginal.

### **7.5.3 Helikoptertrafik**

Det är låg risk att ljud från helikopter överför vibrationer till byggnaden så att riktvärden överskrids. Detta beror dock på byggnadernas konstruktion och närmare studier kan behövas under projekteringen för att säkerställa att bjälklag och fasader inte exciteras onormalt mycket av buller från helikopter.

## **7.6 Ljudnivå vid befintliga byggnader inom planområdet**

Inom området finns befintliga byggnader som ska behållas men med ny verksamhet. Några av dessa byggnader är kulturmärkta, enligt byggnadsantikvarie bör dock fönster kunna bytas med hänvisning till att originalfönster redan blivit utbytta tidigare. Befintliga byggnader med tjocka/tunga tegelfasader har god ljudisolering. Befintliga fönster måste bytas i samtliga byggnader för att klara krav på högsta ljudnivå inomhus. Medverkan av byggnadsantikvarie blir aktuellt i den fortsatta projekteringen.

## **7.7 Buller under byggtiden**

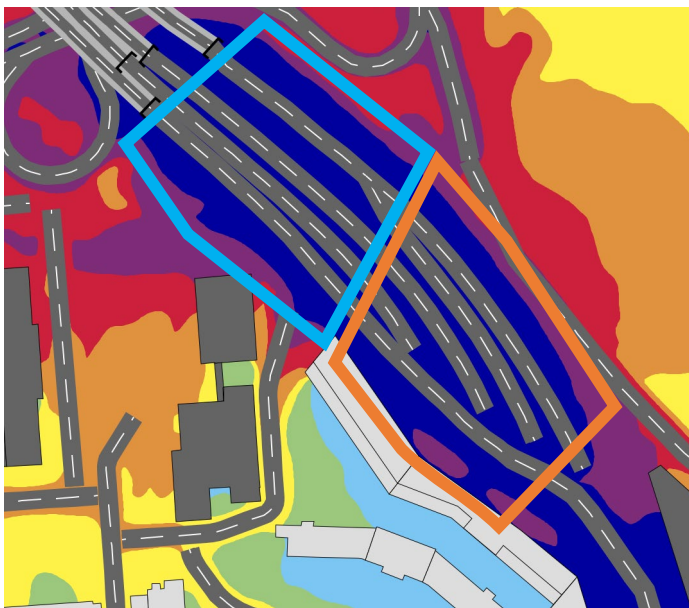
Under byggtiden kommer de olika arbetsmomenten, exempelvis sprängning, pålning, spontning och schaktning, att generera buller. Det är främst befintliga vårdlokaler inom Karolinska Universitetssjukhuset som berörs men även befintlig förskola i området kan beröras av byggbullret. Vidare berörs bostadsbyggnader i kvarteren söder om Eugeniavägen. Eftersom Norra Hagastaden preliminärt består av minst två detaljplaner så kommer troligtvis planerade bostäder inom DP1 att beröras av buller under byggtiden inom DP2. Det ryms dock inte inom ramen för arbetet med DP1. Det är viktigt att buller under byggtiden hanteras och bullerskyddande åtgärder kan exempelvis innebära anpassning av produktionsplanering (arbetstider och mindre bullrande arbetsmoment) samt temporära bullerskydd. Relevant information med god framförhållning till boende och

omgivande verksamheter är erfarenhetsmässigt en framgångsfaktor. Byggbuller hanteras mer detaljerat i senare skede.

## 7.8 Påverkan på nationalstadsparken

Hagaparken är en del av Kungliga nationalstadsparken. Hagaparken är redan idag utsatt för vägtrafikbuller från framförallt Uppsalavägen. I samrådsredogörelsen för planprogrammet pekar Länsstyrelsen i Stockholm särskilt på att planerad bebyggelse i Norra Hagastaden inte får påverka bullret negativt i parken.

Beräkningar visar att eventuella reflektioner i planerade byggnader inte kommer påverka bullersituationen i parken, se bilaga AK01. Jämför orangemarkerat område (planerad bebyggelse) med ljusblåmarkerat (utan ny bebyggelse). I **Figur 10** kan man se att ljudutbredningen för exempelvis intervallet över 75 dBA (blått) sträcker sig lika långt ut från vägen för de båda markerade områdena. Om reflektioner hade påverkat ljudnivån hade bullerutbredningen blivit större precis förbi planerad bebyggelse.



**Figur 10.** Bullerkarta över ekvivalent ljudnivå, och den planerade bebyggelsens försumbara betydelse för ljudnivån i Hagaparken.

## 8 Rekommenderade planbestämmelser

På grund av bullersituationen i området kommer maximal ljudnivå inomhus från helikopter samt vägtrafik behöva regleras i plankarta.

I det fall riktvärden enligt trafikbullerförordningen regleras bör det hänvisas till gällande Förordning om trafikbuller, så att akustik beaktas även i senare skeden i processen. Förordningen innehåller ett antal förtydliganden om vilka överskridanden som medges. Boverket har även publicerat en samling frågor och svar där ytterligare tolkningar förtydligas. Sammantaget blir dessa svåra att sammanfatta i plankarta utan att diskrepanser uppstår.