



**Akustikkonsulten**

Uppdrag:  
10-17228  
Rapport A

Datum  
2018-02-14  
Tidigare  
~~2017-12-21~~

Upprättad av:  
Magnus Tiderman  
Telefon:  
0730 - 780 950  
E-post:  
magnus@akustikkonsulten.se

Beställare:  
Järfälla kommun  
Genom:  
Tove Willart

## Barkarbystaden fördelningsstation, Järfälla

### Bullerutredning inför ny detaljplan

Akustikkonsulten i Sverige AB

Magnus Tiderman

Kvalitetsgranskning

David Geiger

Akustikkonsulten i Sverige AB  
Org.nr. 559037-9201  
Ringvägen 45 B, 118 63 Stockholm

10-17228 Rapport A Barkarby fördelningsstation reviderad 180214

## Sammanfattning

Akustikkonsulten i Sverige AB har av Järfälla kommun fått i uppdrag att ta fram en bullerutredning för att utreda behov av bullerskyddande åtgärder för Barkarbystaden fördelningsstation med hänsyn till planerad bostadsbebyggelse enligt programmet för Barkarbystaden samt med hänsyn till befintliga natur- och rekreationsområden.

Baserat på det underlag som ligger till grund för utredningen beräknas bullerbidraget från fördelningsstation kunna ge upphov till 38 dBA ekvivalent ljudnivå vid mest bullerutsatta bostadsfasad. Sannolikt kan ljudnivån komma att vara något högre i perioder med hög last på transformatorerna.

Riktvärden motsvarande Zon A (enligt Rapport 2015:21) kan tillämpas på den planerade bostadsbebyggelsen i anslutning till fördelningsstationen utan att några särskilda villkor gällande lägenheternas utformning behöver ställas i detaljplanen som rör dessa. Med anledning av att ljud från fördelningsstationer kan komma att uppfattas som tonalt bör 5 dBA skärpning av riktvärdet tillämpas.

Då karaktären på ljudet också är av lågfrekvent karaktär måste det tas i beaktande vid val av utrustning och utformning av fördelningsstationens byggnader så att riktvärden för buller inomhus i kringliggande bostäder inte överskrider Folkhälsomyndighetens riktvärden för såväl ekvivalenta bullernivåer som lågfrekvent buller. Motsatt gäller också vid uppförandet av nära anslutande bebyggelse att hänsyn tas till de förutsättningar som råder i området vid dimensionering av fasader.

Söder och öster om det aktuella området kan det i framtiden bli aktuellt med bostadsbebyggelse och av den anledningen vill kommunen att buller även i den riktningen begränsas på ett eller annat sätt vid fasthetsgräns.

I natur- och rekreationsområdet Hästa klack är riktvärdet för industribuller 35 dBA ekvivalent ljudnivå kväll, natt och dagtid under helg. En mindre del av området i nära anslutning till fördelningsstationen påverkas enligt beräkningarna av ljudnivåer upp till 10 dBA över riktvärdet. Med anledning av höga trafikbullernivåer från närliggande vägar till Hästa klack kan dock diskuteras huruvida 35 dBA är ett lämpligt riktvärde i det aktuella fallet. I Naturvårdsverkets riktvärden för buller från vägar och järnvägar anser Naturvårdsverket att för rekreationsområden i tätort ska ekvivalentnivå högst 55 dBA för vardagsmedeldygn eftersträvas. För det aktuella området skulle det kunna innebära att en något högre ljudnivå, lokalt från fördelningsstationen, borde kunna accepteras.

För att ovan nämnda krav ska klaras krävs med stor sannolikt ljudreducerande åtgärder och bör tas i beaktande i vidare projektering av transformatorbyggnaderna. Bullerbidraget till omgivningen orsakas huvudsakligen av ljud från ventilationsgaller på byggnaden som utgör öppningar där ljudet kan ta sig ut. Möjlighet att placera ventilationsgaller bort från bostadsbebyggelsen är begränsad pga. byggnadernas utformning. Åtgärder på i första hand in- eller utsida av ventilationsgallren för att reducera det ljud som tar sig ut kan därför komma att krävas.

I avsnitt 7 ges ett förslag till upprättande av kravtext till detaljplanen för Barkarbystaden fördelningsstation.



## Innehållsförteckning

1	Bakgrund .....	4
2	Underlag.....	4
3	Objektsbeskrivning.....	5
4	Bedömningsgrunder.....	6
4.1	Trafikbullerförordning – SFS 2015:216 .....	6
4.2	Boverkets byggregler .....	7
4.3	Industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 2015:21) .....	8
4.3.1	Bostäder .....	8
4.3.2	Natur- och rekreationsområde .....	9
5	Beräkningsförutsättningar .....	10
5.1	Trafik .....	10
5.2	Industri .....	10
6	Beräknad bullersituation.....	11
6.1	Trafikbuller .....	11
6.1.1	Ljudutbredningskartor för bostäder i anslutning till E-området.....	11
6.1.2	Buller från vägar på avstånd .....	12
6.1.3	Kommentarer till trafikbullersituationen .....	13
6.2	Industribuller – Barkarbystaden fördelningsstation .....	14
6.2.1	Beskrivning av anläggningen.....	14
6.2.2	Ljudutbredningskartor .....	16
6.2.3	Kommentarer till industribullersituationen .....	17
6.2.4	Åtgärder .....	18
7	Slutsatser och kommentarer.....	19
Bilaga A01	Beräknad ekvivalent ljudnivå från vägtrafik	
Bilaga A02	Beräknad maximal ljudnivå från vägtrafik	
Bilaga A03	Beräknad ekvivalent ljudnivå i natur- och rekreationsområdet från fördelningsstationen	
Bilaga A04	Beräknad ekvivalent ljudnivå vid bostäder från fördelningsstationen	

# 1 Bakgrund

Detaljplanen för Barkarbystaden fördelningsstation omfattade i samrådsskedet ett 38 ha stort område söder om Norrviksvägen i Järfälla, se plankarta i figur 1 nedan. Med anledning av bl.a. fornlämningar inom planområdet avser kommunen att bryta ut den del som omfattar fördelningsstationen (E-området) i en egen detaljplan inför granskning.

Inom E-området planeras för en större fördelningsstation för el, bestående av ställverksbyggnader och inbyggda transformatorer. Vattenfall och E.ON är byggherre. E-området angränsar till Norrviksvägen samt natur- och rekreationsområdet Hästa klack. I den fördjupade översiktsplanen och programmet för Barkarbystaden föreslås nya bostadskvarter på andra sidan Norrviksvägen, norr om E-området.



Figur 1) Plankarta

Akustikkonsulten i Sverige AB har av Järfälla kommun fått i uppdrag att ta fram en bullerutredning för att utreda behov av bullerskyddande åtgärder för fördelningsstationen med hänsyn till planerad bostadsbebyggelse enligt programmet för Barkarbystaden samt med hänsyn till befintliga natur- och rekreationsområden.

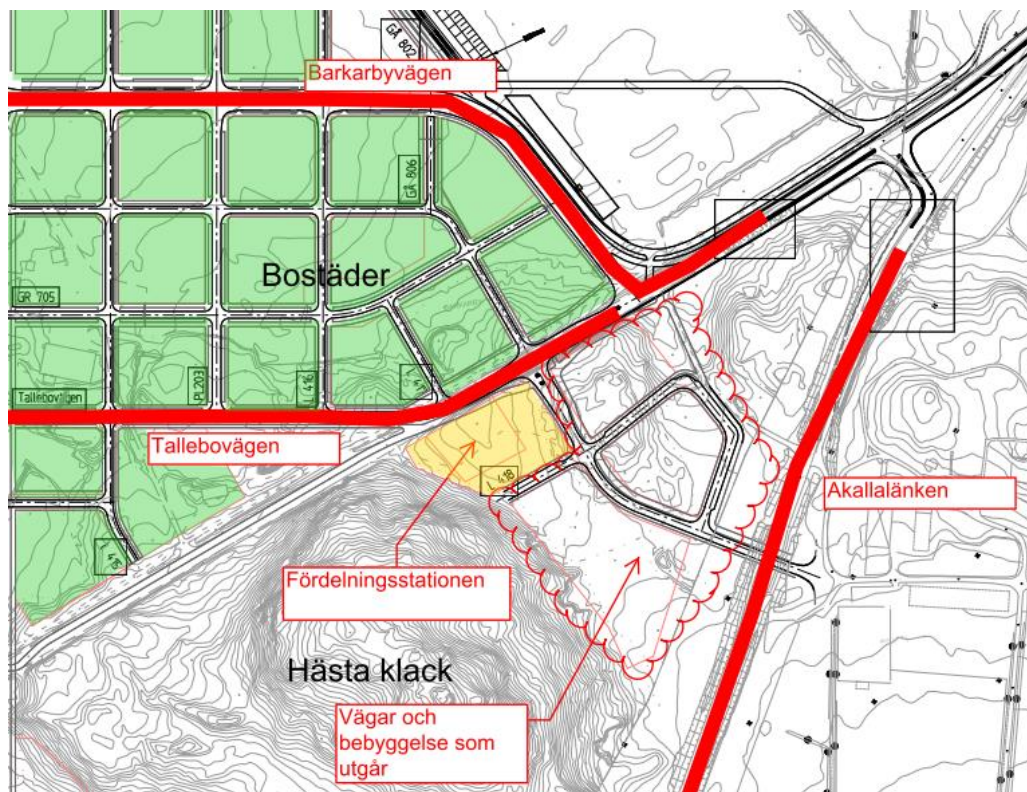
# 2 Underlag

Utredningen baseras på följande underlag:

- Trafikanalys 2030 Barkarbystaden
- Trafiksiffror från kommunen
- Kartunderlag från kommunen
- Program för Barkarbystaden
- Ritningsunderlag från E.ON och Vattenfall
- Ljudmätning på en annan av Vattenfalls fördelningsstationer i Kallhäll.

### 3 Objektsbeskrivning

Norr om fördelningsstationen planeras bostadsbebyggelse. Sydväst om fördelningsstationen ligger natur- och rekreationsområdet Hästa klack. I nära anslutning till området finns också ett antal större vägar. I figur 2 ges en översiktlig bild över området.



Figur 2. Översiktsbild över området.

## 4 Bedömningsgrunder

I följande avsnitt redovisas riktvärden för högsta tillåtna ljudnivåer från trafikbuller respektive industri- och verksamhetsbuller.

### 4.1 Trafikbullerförordning – SFS 2015:216

Från och med 1 juni 2015 har regeringen beslutat om en ny förordning för trafikbuller vid bostadsbyggnader. Förordningen gäller för detaljplaneärenden som påbörjats efter 2 januari 2015.

I förordningen finns bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader.

Bestämmelserna i 3-8 §§ ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt

1. vid planläggning,
2. i ärenden om bygglov, och
3. i ärenden om förhandsbesked.

#### **Buller från spårtrafik och vägar**

**3§** Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning (2017:359)

**4§** Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 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 första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

**5§** Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 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.

## 4.2 Boverkets byggregler

Ljudnivå från trafik och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dBA i möblerade rum med stängda fönster.

**Tabell 1. Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.**

	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] <sup>2</sup>	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] <sup>3</sup>
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids <sup>1</sup>		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

<sup>1</sup> Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med  $D_{nT,A,T}$  värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

<sup>2</sup> Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

<sup>3</sup> Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

## 4.3 Industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 2015:21)

### 4.3.1 Bostäder

För ny bostadsbebyggelse där ett ärende om detaljplan eller bygglov har påbörjats efter den 2 jan 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan eller bygglovsskedet. Grundprincipen är att det är de värden som fastställs i denna bedömning som utgör utgångspunkt för tillsynen. I vissa fall kan andra bedömningar behöva göras, men det är begränsat till de fall då synnerliga skäl föreligger med hänsyn till de boendes hälsa.

I Boverkets vägledning "Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder" ges riktvärden enligt tabell 2 och 3.

**Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.**

	L <sub>eq</sub> dag (06 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> kväll (18 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> ) Lördagar, söndagar och helgdagar L <sub>eq</sub> dag + kväll (06 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> natt (22 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup> )
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 3.			

**Tabell 3. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.**

	L <sub>eq</sub> dag (06 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> kväll (18 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> natt (22 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup> )
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

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

Observera att för befintlig bebyggelse skiljer sig riktvärdena åt från det som anges ovan, men eftersom att närliggande befintlig bebyggelse som kan komma att påverkas av fördelningsstationen saknas har detta utelämnats i utredningen.

#### 4.3.2 Natur- och rekreationsområde

Människor söker sig till friluftsområden och andra rekreationsområden för att bland annat komma bort från samhällsbullret. Ljudnivåerna behöver vara låga för att ge den kvalitet som eftersöks. Nivåerna bör på vardagar dagtid klockan 06-18 inte överskrida 40 dBA som ekvivalent ljudnivå. Under kväll och natt klockan 18-06 samt dagtid lör-, sön- och helgdagar bör bullret inte överskrida den ekvivalenta ljudnivån 35 dBA. Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 50$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06.

Med friluftsområden avses i det här sammanhanget område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

Även i mer bullerutsatta områden som används för friluftsliv och rekreation, till exempel grönområden och parker i stad och stadsnära miljö, utgör den relativa tystnaden en viktig hälsoaspekt och buller bör begränsas även om ovan angivna ljudnivåer för friluftsområden inte kan klaras.

## 5 Beräkningsförutsättningar

### 5.1 Trafik

Beräkningar av trafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996. (Naturvårdsverkets rapport 4653), med programvaran SoundPLAN 7.4.

Ljudutbredningskartorna redovisar beräknad ljudnivå (i steg om 5 dBA) i området inkluderat inverkan av fasadreflexer från byggnader (ej frifältsvärden). Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas utan inverkan av fasadreflex (frifältsvärde). Maximala ljudnivåer avser 5:e högsta ljudnivån nattetid samt 5:e högsta ljudnivån under en medeltimme dag/kväll.

Beräkningarna har gjorts för prognosår 2040. Trafiksiffror har erhållits av kommunen. Andel tung trafik nattetid har antagits vara 8 % (av all tung trafik under dygnet).

**Tabell 4. Antagna trafiksiffror väg.**

Väg	Antal fordon/dygn	Andel tung trafik	Hastighet
	2040		
Tallebovägen	5 500	10%	40 km/h
Barkarbyvägen	17 500	10%	40 km/h
Akallälänken	13 500	10%	60 km/h

Observera att beräknade trafikbullernivåer på innegårdar i de närliggande bostadskvarteren är missvisande då endast en liten del av den planerade kvartersstrukturen tagits i beaktande. I verkligheten kommer innegårdar att skärmis i betydligt större utsträckning av buller från Barkarbyvägen. En fördjupad trafikbullerutredning där hela kvartersstrukturen tas i beaktande måste därför göras när dessa planläggs.

### 5.2 Industri

Beräkningar av verksamhetsbuller har utförts enligt beräkningsstandarden "Environmental noise from industrial plants - General prediction method", rapport 32 från Danish Acoustical Laboratory (DAL 32) med programvaran SoundPLAN 7.4.

Underlag till beräkningarna kommer från inventering och närfältsmätning av ljudkällor på en motsvarande anläggning i Kallhäll genom samtal med E.ON och Vattenfall. Inventeringen är utförd 2017-12-18, dock med en begränsad tillgång till alla delar av anläggningen.

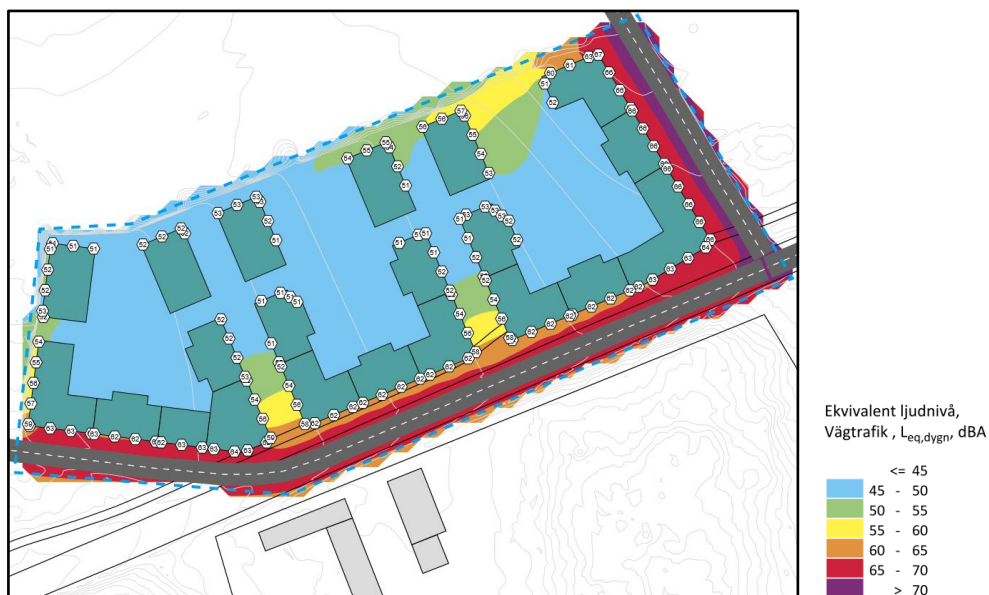
Ljudutbredningskartorna redovisar beräknad ljudnivå (i steg om 5 dBA) i området inkluderat inverkan av fasadreflexer från byggnader (ej frifältsvärden). Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas utan inverkan av fasadreflex (frifältsvärde).

## 6 Beräknad bullersituation

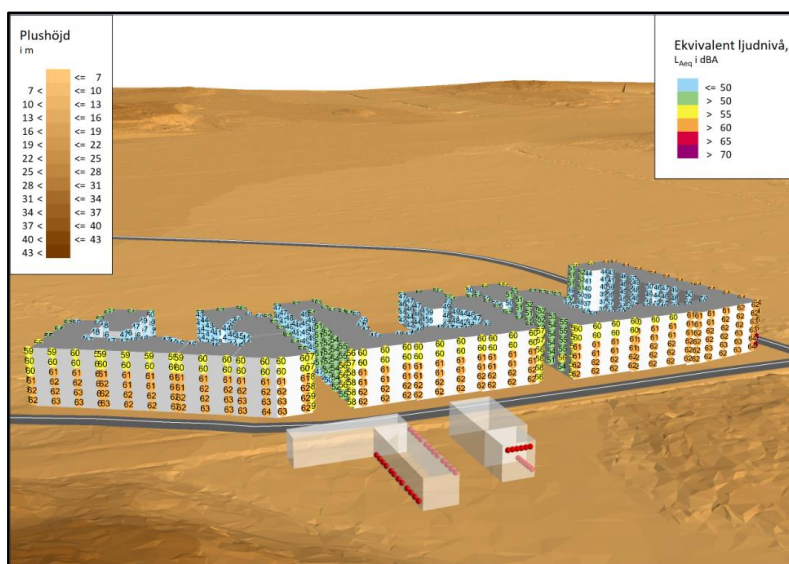
### 6.1 Trafikbuller

Trafikbullernivåerna redovisade nedan avser prognosår 2040 för Tallebovägen, Akalla-länken och Barkarbyvägen. Resultaten redovisas också i bilaga A01-A02.

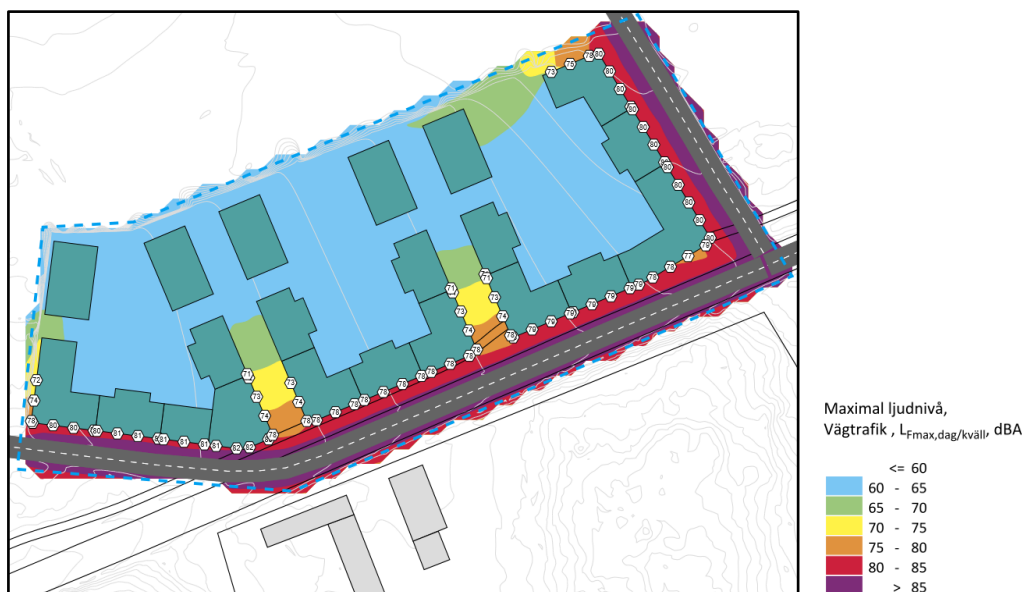
6.1.1 Ljudutbredningskartor för bostäder i anslutning till E-området  
Beräknade trafikbullernivåer redovisas i figur 3-6 nedan.



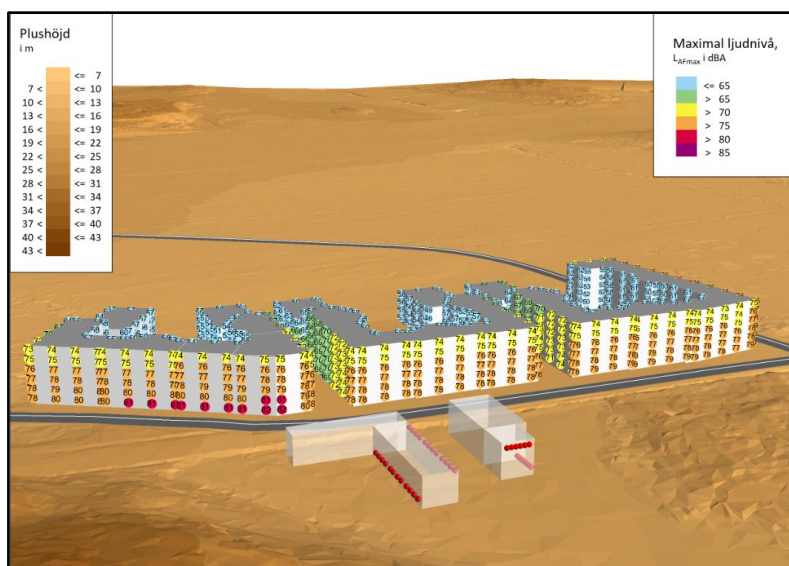
**Figur 3. Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå 2 m över mark för vägtrafik samt dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad vid värst utsatta våningsplan.**



**Figur 4. Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad.**



**Figur 5. Beräknad maximal ljudnivå 2 m över mark för vägtrafik dag/kväll samt maximal ljudnivå natt vid fasad vid värst utsatta våningsplan.**



**Figur 6. Beräknad maximal ljudnivå natt vid fasad.**

### 6.1.2 Buller från vägar på avstånd

Det aktuella planområdet ligger inbäddat mellan E4:an i öster och E18 i väster. Dessutom hamnar tunnelmynningen för Förbifart Stockholm vid trafikplats Hjulsta ca 500 m sydväst om planområdet, på andra sidan av Hästa klack. Trafiken från dessa tre motortrafikleder kommer ge upphov till ett diffust buller som gör att bakgrundsnyvån omkring E-området hamnar omkring 50 dBA, utom i skärmdade lägen. Med anledning av relativt stora avstånd och inverkan av meteorologiska förhållanden kommer dock bakgrundsnyvån att variera kraftigt.

### 6.1.3 Kommentarer till trafikbullersituationen

Bostäders fasader mot Tallebovägen och fördelningsstationen påverkas av ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik med omkring 60-64 dBA beroende på våningsplan och avstånd till vägbanan.

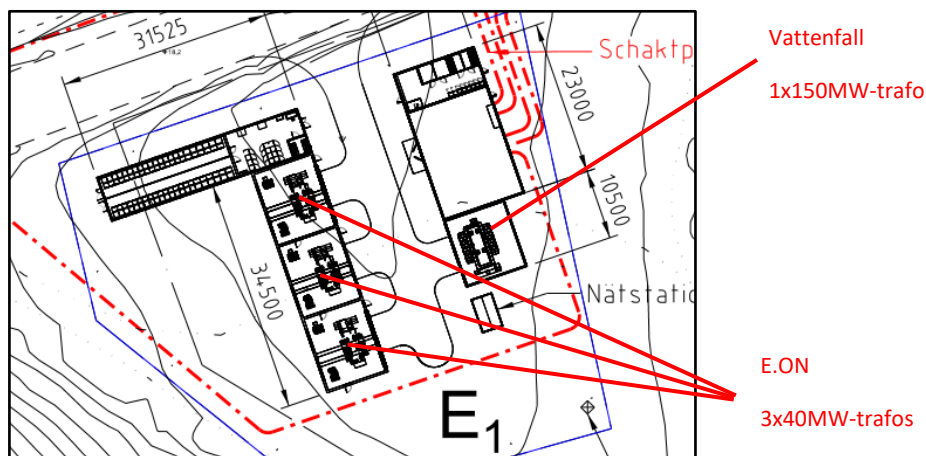
Vid ljudnivåer upp till och med 60 dBA ekvivalent ljudnivå finns inga begränsningar i hur lägenheter mot Tallebovägen kan komma att utformas. Vid ekvivalent ljudnivåer 61-65 dBA krävs antingen genomgående lägenheter där minst hälften av bostadsrummen förläggs mot sida med högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå natt, alternativt små lägenheter om högst 35 kvm. Vid ekvivalent ljudnivåer över 65 dBA kan endast genomgående lägenheter tillämpas.

Utifrån de ekvivalenta ljudnivåer som beräknats vid fasad mot Tallebovägen kan man utgå från att en framtida bebyggelse kan komma att utformas med en blandning av enkelsidiga och genomgående lägenheter. Detta påverkar indirekt också vilka ljudkrav som kan ställas på fördelningsstationen (se tabell 2 och de olika zoner som där anges).

## 6.2 Industribuller – Barkarbystaden fördelningsstation

### 6.2.1 Beskrivning av anläggningen

I figur 7 nedan visas de två fördelningsstationer som planeras inom E-området. Fördelningsstationen i väster som tillhör E.ON planeras bli 8-9 m hög och inrymma 3 st 40 MW-trafos. Fördelningsstationen i öster som tillhör Vattenfall planeras bli 10 m hög och inrymma 1 st 150 MW-trafo. Transformatorerna placeras inomhus i byggnader som består av en betong avseende väggar, tak och portar. Byggnaderna hålls ouppvärmda och ventileras genom självdrag via till- och frånluftsgaller.



Figur 7. Situationsplan för fördelningsbyggnader

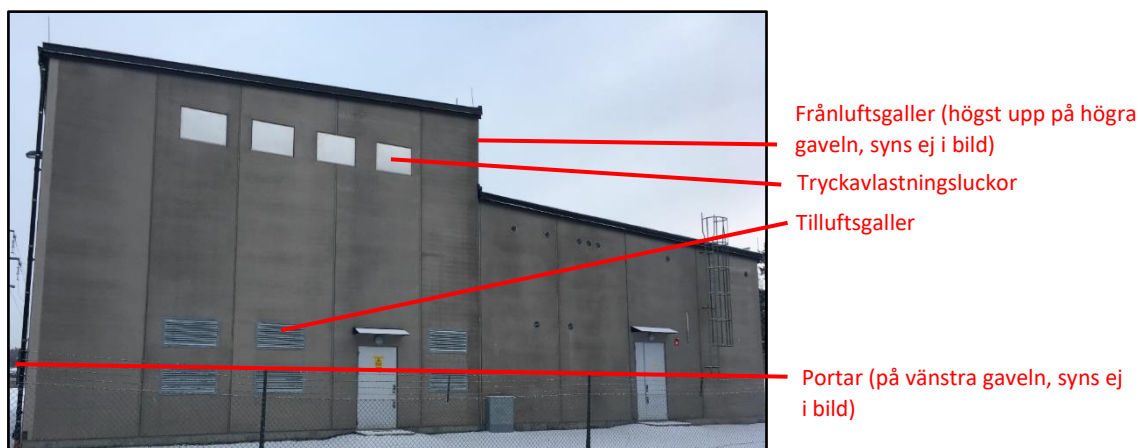
Transformatorerna inhandlas enligt E.ON och Vattenfall med följande ljudkrav:

- 40 MW-trafo: högst 78 dBA på 2 m
- 150 MW-trafo: högst 87 dBA på 2 m

Om transformatorerna ställts öppet utomhus hade de ljudnivåer som E.ON och Vattenfall satt som inköpskrav stått i direkt proportion till vilka ljudnivåer som kan beräknas till omgivningen. Då transformatorerna istället byggs in står det ljud som avstrålas till omgivningen i proportion till fler faktorer, såsom transformatorrummens rumsakustiska egenskaper, byggnadernas utformning, ljudisolering hos byggnadernas olika byggnadselement m.m.

I dagsläget finns inga detaljerade plan-, fasad- eller konstruktionsritningar framtagna för byggnaderna. Möjligheten att besöka liknande anläggningar har varit begränsad, men en anläggning i Kallhäll innehållandes två 40 MW-trafos har kunnat mätas in delvis från utsida av det staket som omger anläggningen.

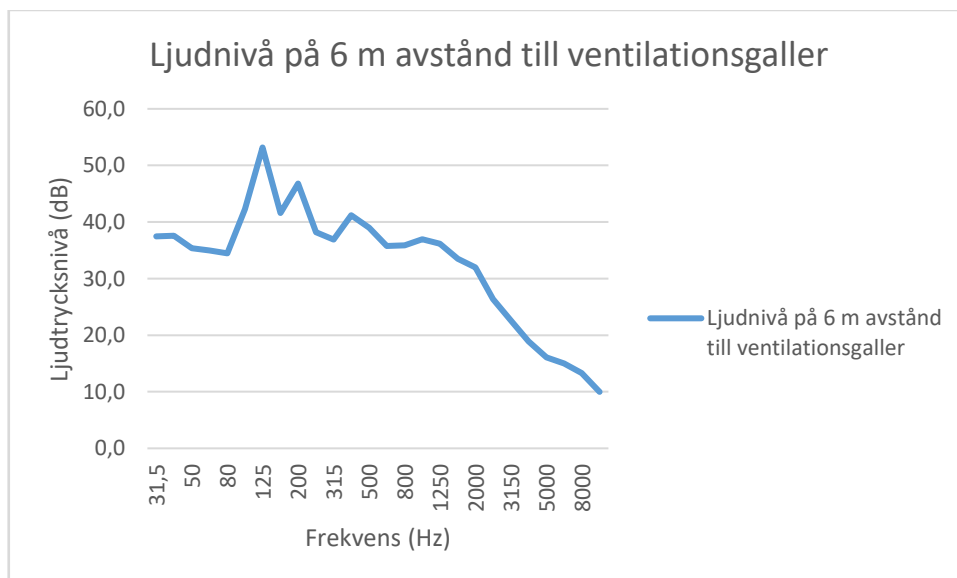
Generellt för den anläggning som besöktes och den del som kunnat inventeras var att ventilationsgallren uteslutande stod för det ljud som avstrålas till omgivningen. Övriga byggnadsdelar var försumbara i sammanhanget. I figur 8 nedan visas en bild på den del av byggnaden i Kallhäll som var åtkomlig från utsidan av det staket som omger byggnaden.



**Figur 8. Exempel på en annan fördelningsstation som uppförts i Kallhäll av Vattenfall.**

Den ljudnivå som uppmättes 2017-12-18 och som räknats om till ett ljudbidrag/fläktgaller var 46 dBA på 6 m avstånd. Stationen gick vid mättillfället på ca 60 % av vad som kan betraktas som normal maxlast. Lasten var jämt fördelad mellan de två transformatorerna.

Tendens till upplevd tonalitet fanns vid mättillfället. I figur 9 nedan redovisas frekvensspektrum för uppmätt ljudnivå 6 m från ventilationsgaller, omräknat till bidraget motsvarande ett ventilationsgaller.

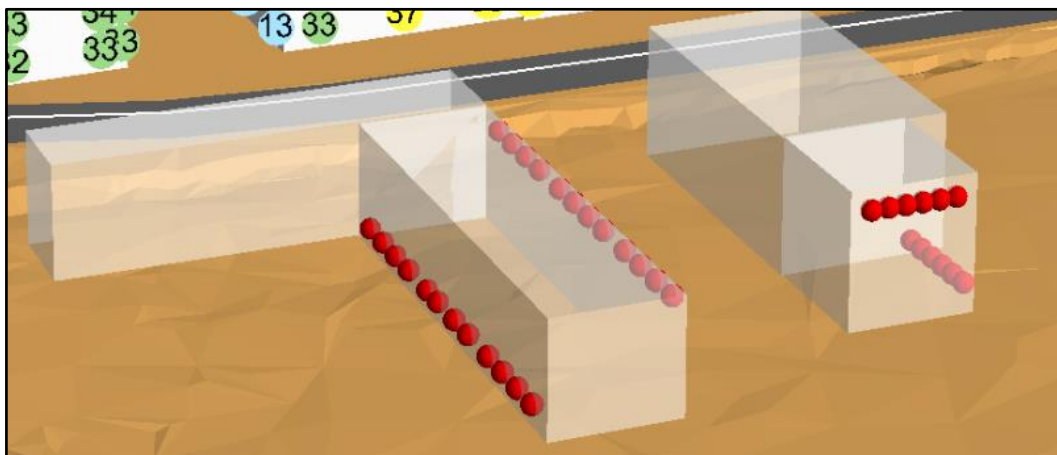


**Figur 9. Frekvensspektrum för uppmätt ljudnivå 6 m från ventilationsgaller.**

För de två anläggningar som planeras i E-området har vi antagit att förutsättningarna är relativt lika dem som råder i Kallhäll. Dvs. att anläggningarna i huvudsak byggs med konstruktioner som håller en så hög ljudisolering att det är till- och frånluftgallren för ventilation som kommer att vara dimensionerande för ljudutbredning till omgivningen.

Då underlag till placering av ventilationsgaller saknats har antaganden om det fått göras. Möjliga placeringar av till- och frånluftsgaller begränsas dock av byggnadernas utformning och portarnas nödvändiga placering mot gårdsytan mellan byggnaderna. För beräkning har därför antagits fyra till- respektive frånluftsgaller för varje enskild 40 MW-trafo och

sex till- respektive frånluftsgaller till 150 MW-trafon. Placeringen av ventilationsgallren har antagits enligt figur 10 nedan.



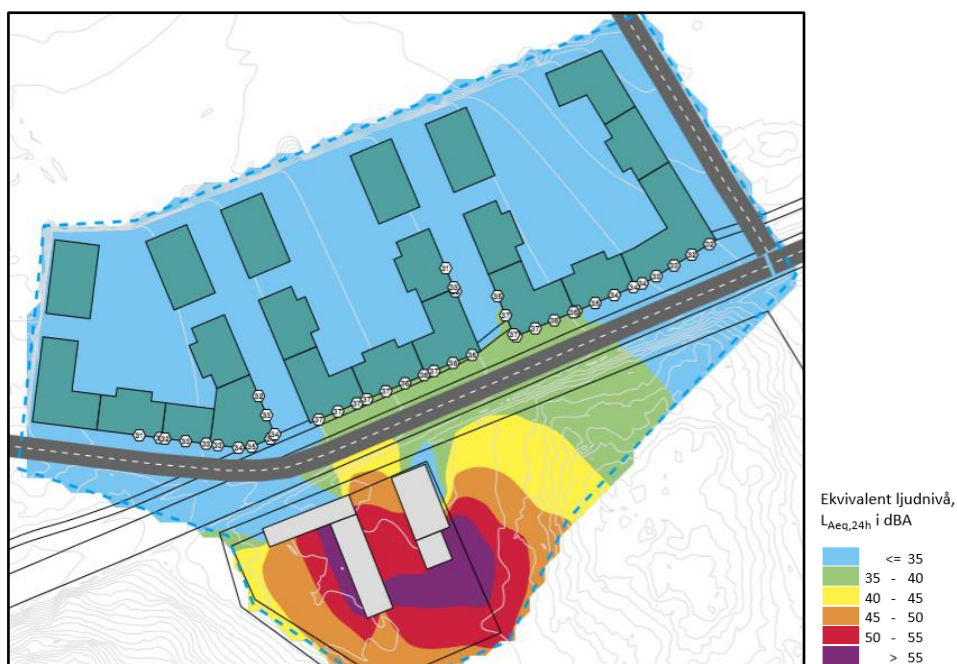
**Figur 10. Placering av till- och frånluftsgaller**

I fallet med 40 MW-trafo har antagits en ljudnivå 46 dBA mätt på 6 m avstånd från 1st fläktgaller, se frekvensspektrum i figur 9.

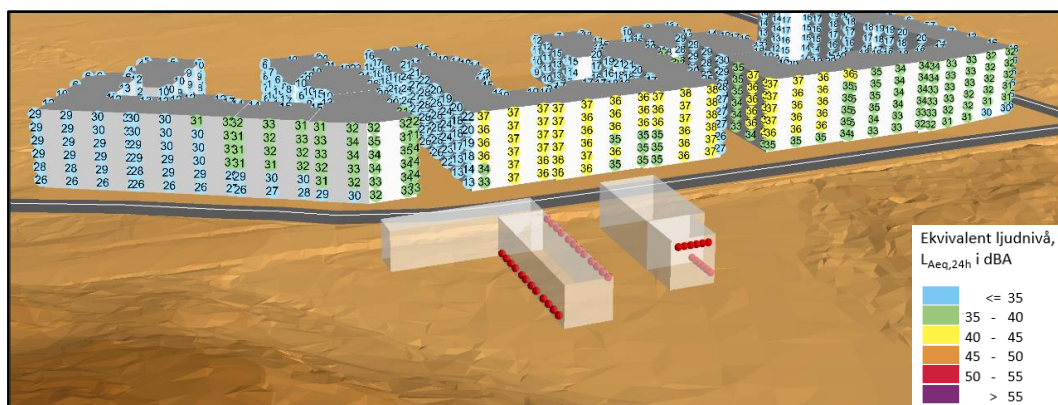
I fallet med 150 MW-trafo har antagits en ljudnivå 55 dBA mätt på 6 m avstånd från 1st fläktgaller. Samma frekvensspektrum som antagits för de mindre transformatorerna +9 dBA (vilket motsvarar skillnaden i inköpskrav) har använts för den större transformatorn.

#### 6.2.2 Ljudutbredningskartor

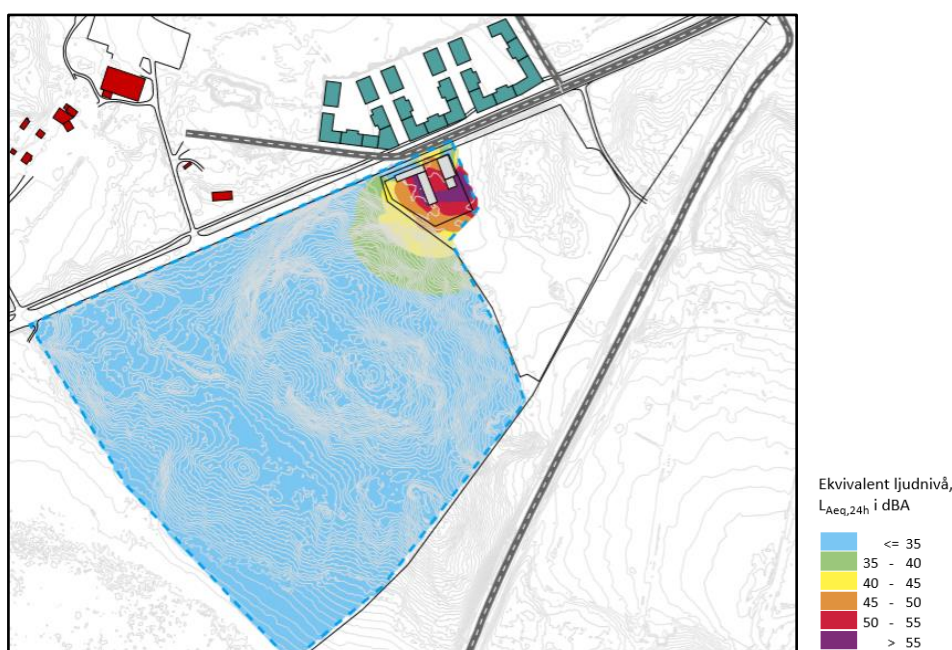
Resultat från utredningen redovisas nedan samt i bilagorna A03-A04. Resultaten avser de driftförhållanden som anges i föregående avsnitt och en beräknad ekvivalent ljudnivå. Fördelningsstationen förväntas inte ge upphov till några momentana ljudnivåhändelser.



**Figur 11. Beräknad ekvivalent ljudnivå 2 m över mark för industri samt dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad vid värst utsatta våningsplan.**



Figur 12. Beräknad ekvivalent ljudnivå för industri vid fasad.



Figur 13. Beräknad ekvivalent ljudnivå 2 m över mark för Hästa klack.

### 6.2.3 Kommentarer till industribullersituationen

Med anledning av de trafikbullernivåer som beräknats vid närliggande bostäder kan antas att dessa kan komma att utformas med en blandning av både enkelsidiga och genomgående lägenheter. Det gör att riktvärden motsvarande Zon A (se tabell 2) bör kunna antas. För att annan zonindelning ska kunna tillämpas på närliggande bostadskvarter krävs att begränsningar avseende enkelsidiga lägenheter skrivs in i detaljplanen separat för dessa.

Riktvärdet i Zon A kväll/natt är 45 dBA ekvivalent ljudnivå. Då buller från transformatorer ofta kan uppfattas som tonalt skärps riktvärdet med 5 dBA till 40 dBA.

Med de förutsättningar som angivits i utredningen beräknas ljudnivån vid närmsta bostäders fasader uppgå till 38 dBA ekvivalent ljudnivå vilket alltså uppfyller riktvärdet. Med en högre belastning på transformatorerna (högre än de 60% som gällde vid platsbesöket i Kallhäll) riskerar dock riktvärdet att komma överskridas. Av den anledningen kan bullerreducerande åtgärder vara nödvändiga.

Karaktären på ljudet från fördelningsstationen är delvis lågfrekvent. Fördelningsstationen måste därför dimensioneras med hänsyn så att riktvärden för buller inomhus i kringliggande bostäder inte överskrider Folkhälsomyndighetens riktvärden för såväl ekvivalenta bullernivåer som lågfrekvent buller vid ett högsta förekommande driftfall.

Med anledning av att i framtiden eventuellt kunna bygga bostäder söder och öster om fördelningsstationen vill kommunen också begränsa bullerutbredningen generellt vid fastighetsgräns.

I natur- och rekreationsområdet Hästa klack är riktvärdet för industribuller 35 dBA ekvivalent ljudnivå kväll, natt och dagtid under helg. En mindre del av området i nära anslutning till fördelningsstationen påverkas enligt beräkningarna av ljudnivåer upp till 10 dBA över riktvärdet. För att klara gällande riktvärden krävs åtgärder.

Det kan dock ifrågasättas huruvida Hästa klack verkligen kan/bör ses som ett natur- och rekreationsområde dit människor söker sig för att bland annat komma bort från samhällsbullret. Den östra sidan av Hästa klack, närmast fördelningsstationen, påverkas av trafikbullernivåer kring 50-55 dBA. På den västra sidan av klacken kommer ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA att förekomma med anledning av inte minst Förbifart Stockholm. I relation till det krav som kan komma att ställas på verksamheten är bakgrundsnivån från vägtrafik 5-15 dBA högre i området närmast kring fördelningsstationen.

I Naturvårdsverkets riktvärden för buller från vägar och järnvägar vid nybyggnationer anser Naturvårdsverket att för rekreationsområden i tätort ska ekvivalentnivå högst 55 dBA för vardagsmedeldygn eftersträvas. För det aktuella området skulle det kunna innebära att en något högre ljudnivå, lokalt från den tänkta fördelningsstationen, än 35 dBA ekvivalent ljudnivå borde kunna accepteras utan att 55 dBA riskerar överskridas eller påverkas.

#### 6.2.4 Åtgärder

Så länge majoriteten av byggnaderna uppförs i betong, såsom i Kallhäll, är det främst ljud via ventilationsöppningar som kommer att påverka omgivningen.

Att placera till- och frånluftsgallren på andra sidor av byggnaderna kan ha en viss inverkan. Helst vill man placera dessa i riktning bort från bostäder. Samtidigt är byggnaderna formade på ett sådant sätt att det finns begränsade ytor att placera dem på. För den större enskilda transformatorn har vi i modellen placerat frånluftsgallren bort från bostäder, och i övrigt finns inte så många alternativ till andra placeringar. Placeringen innebär dock att nivåerna vid södra och östra fastighetsgränsen blir högre och att behovet av åtgärder i dessa riktningar ökar om ett bullerkrav sätts vid tomtgräns.

Det ljud som avstrålas från gallren kan reduceras på många olika sätt. Det enklaste och troligtvis mest effektiva är att förse ventilationsgallren med någon form av ljuddämpning. Antingen genom ljuddämpare på insidan eller med bullerdämpade huvar på utsidan. Detta måste detaljprojekteras i bygglovsskede efter vilka reduceringsbehoven är, hur ventilationen i det aktuella fallet kommer att se ut och placering av dem. Att kunna åstadkomma åtminstone 5-10 dBA reduktion/galler är fullt realistiskt. För högre bullerreduktion krävs mer omfattande ingrepp i transformatorbyggnaderna.

## 7 Slutsatser och kommentarer

Baserat på det underlag som ligger till grund för utredningen beräknas bullerbidraget från Barkarbystaden fördelningsstation kunna ge upphov till 38 dBA ekvivalent ljudnivå vid mest bullerutsatta bostadsfasad. Sannolikt kan ljudnivån komma att vara något högre i perioder med hög last på transformatorerna.

Riktvärden motsvarande Zon A (enligt Rapport 2015:21) kan tillämpas på den planerade bostadsbebyggelsen i anslutning till fördelningsstationen utan att några särskilda villkor gällande lägenheternas utformning behöver ställas i detaljplanen som rör dessa. Med anledning av att ljud från fördelningsstationer kan komma att uppfattas som tonalt bör 5 dBA skärpning av riktvärdet tillämpas.

Då karaktären på ljudet också är av lågfrekvent karaktär måste det tas i beaktande vid val av utrustning och utformning av fördelningsstationens byggnader så att riktvärden för buller inomhus i kringliggande bostäder inte överskrider Folkhälsomyndighetens riktvärden för såväl ekvivalenta bullernivåer som lågfrekvent buller. Motsatt gäller också vid uppförandet av nära anslutande bebyggelse att hänsyn tas till de förutsättningar som råder i området vid dimensionering av fasader.

Söder och öster om det aktuella området kan det i framtiden bli aktuellt med bostadsbebyggelse och av den anledning vill kommunen att buller även i den riktningen begränsas på ett eller annat sätt vid fastighetsgräns. En hårdare krav innebär större frihet för en bebyggelse i dessa riktningar, men medför också högre kostnader genom mer omfattande bullerreducerande åtgärder på fördelningsstationen.

I natur- och rekreationsområdet Hästa klack är riktvärdet för industribuller 35 dBA ekvivalent ljudnivå kväll, natt och dagtid under helg. En mindre del av området i nära anslutning till fördelningsstationen påverkas enligt beräkningarna av ljudnivåer upp till 10 dBA över riktvärdet. För att klara gällande riktvärden krävs åtgärder.

Huruvida 35 dBA är ett lämpligt riktvärde att tillämpa i aktuellt fall kan dock diskuteras då bakgrundsnivån i området, orsakad av buller från närliggande vägar, är markant högre än beräknat bullerbidrag från transformatorstationerna. I Naturvårdsverkets riktvärden för buller från vägar och järnvägar vid nybyggnationer anser Naturvårdsverket att för rekreationsområden i tätort ska ekvivalentnivå högst 55 dBA för vardagsmedeldygn eftersträvas. För det aktuella området skulle det kunna innebära att en något högre ljudnivå, lokalt från den tänkta fördelningsstationen, än 35 dBA ekvivalent ljudnivå borde kunna accepteras utan att 55 dBA riskerar överskridas eller påverkas.

För att ovan nämnda krav ska klaras krävs med stor sannolikt ljudreducerande åtgärder och bör tas i beaktande i vidare projektering av transformatorbyggnaderna. Bullerbidraget till omgivningen orsakas huvudsakligen av ljud från ventilationsgaller på byggnaden som utgör öppningar där ljudet kan ta sig ut. Möjlighet att placera ventilationsgallren bort från bostadsbebyggelsen är begränsad pga. byggnadernas utformning. En placering av ventilationsgallren bort från tänkt bostadsbebyggelse innebär också att det blir svårare att uppfylla krav i andra riktningar. Åtgärder på i första hand in- eller utsida av ventilationsgallren för att reducera det ljud som tar sig ut kan därför komma att krävas.

Nedan ges två förslag till kraxtext i detaljplanen för fördelningsstationen. Förslag 1 medför en större frihet i utformningen av en möjlig bebyggelse öster och söder om fördelningsstationen jämfört med förslag 2. Båda förslagen medför att bullerreducerande åtgärder kommer att krävas. Kostnad för att uppfylla förslag 1 är dock högre än förslag 2 genom mer omfattande bullerreducerande åtgärder på fördelningsstationen för att klara kraven.

## Förslag 1

Buller från fördelningsstationen ska inte överskrida 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid fastighetsgräns.

Buller från fördelningsstationen ska heller inte överskrida i tabellen angivna riktvärden vid planerad bebyggelse.

	L <sub>eq</sub> dag (06 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> kväll (18 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> ) Lördagar, söndagar och helgdagar L <sub>eq</sub> dag + kväll (06 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> natt (22 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup> )
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	45 dBA*	40 dBA*	40 dBA*
*Inkluderar en skärpning av riktvärdet med 5 dBA med anledning av risk för tonalt ljud.			

Buller från transformatorer är ofta att betrakta som *tonalt*, vilket medför att riktvärdena vid bostäder många gånger skärps.

Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 55$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

Transformatorstationen ska dimensioneras så att riktvärden för buller inomhus i kringliggande bostäder inte överskrider Folkhälsomyndighetens riktvärden för såväl ekvivalenta bullernivåer som lågfrekvent buller.

Val av utrustning samt projektering av byggnaderna ska göras så att bullerriktvärdena klaras, dimensionerat för de driftfall som ger de högsta bullernivåerna relativt riktvärdena.

## Förslag 2

Buller från fördelningsstationen ska inte överskrida 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid fastighetsgräns mot Hästa klack och mot planerad bostadsbebyggelse.

Utmed övrig fastighetsgräns tillåts 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Buller från fördelningsstationen ska heller inte överskrida i tabellen angivna riktvärden vid planerad bebyggelse.

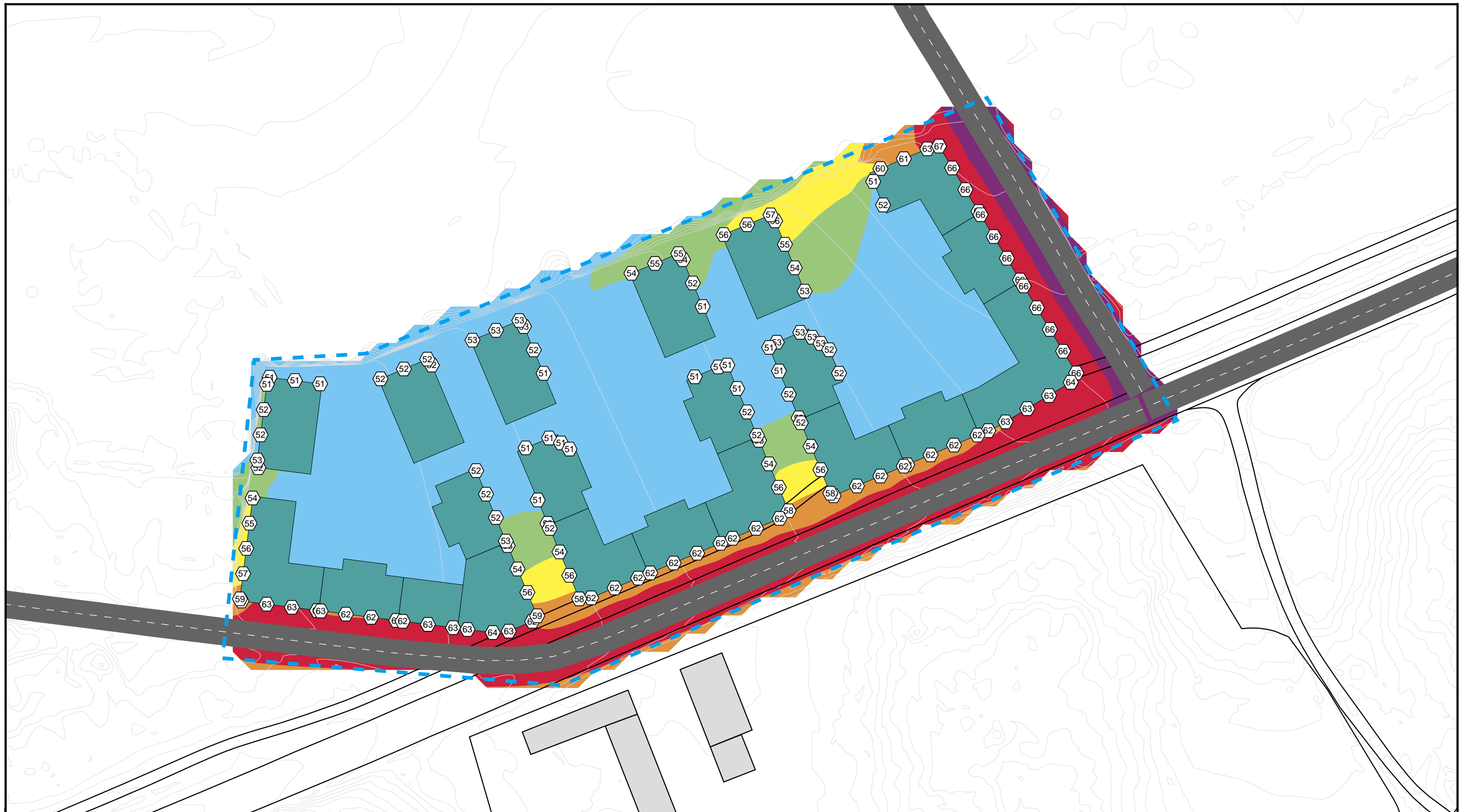
	L <sub>eq</sub> dag (06 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> kväll (18 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> ) Lördagar, söndagar och helgdagar L <sub>eq</sub> dag + kväll (06 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup> )	L <sub>eq</sub> natt (22 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup> )
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	45 dBA*	40 dBA*	40 dBA*
*Inkluderar en skärpning av riktvärdet med 5 dBA med anledning av risk för tonalt ljud.			

Buller från transformatorer är ofta att betrakta som *tonalt*, vilket medför att riktvärdena vid bostäder många gånger skärps.

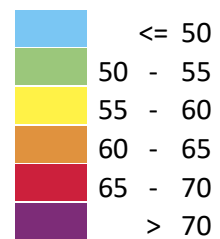
Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 55$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

Transformatorstationen ska dimensioneras så att riktvärden för buller inomhus i kringliggande bostäder inte överskrider Folkhälsomyndighetens riktvärden för såväl ekvivalenta bullernivåer som lågfrekvent buller.

Val av utrustning samt projektering av byggnaderna ska göras så att bullerriktvärdena klaras, dimensionerat för de driftfall som ger de högsta bullernivåerna relativt riktvärdena.



Ekvivalent ljudnivå,  
L<sub>Aeq,24h</sub> i dBA



Teckenförklaring

- Byggnad planerad bostad
- Byggnad trafo
- Utredningsområde
- Höjdlinje
- Ljudnivå vid fasad >50 dBA
- Frifältsvärde vid mest utsatta våningsplan

Vägtrafik 2040	ÅDT, [st]	Tung trafik, [%]	Hastighet, [km/h]
Barkarbyvägen	17 500	10	40
Tallebovägen	5 500	10	40
Akallalänken	13 500	10	60

Fördelningsstation, Järfälla kommun  
Framtida situation - prognos 2040



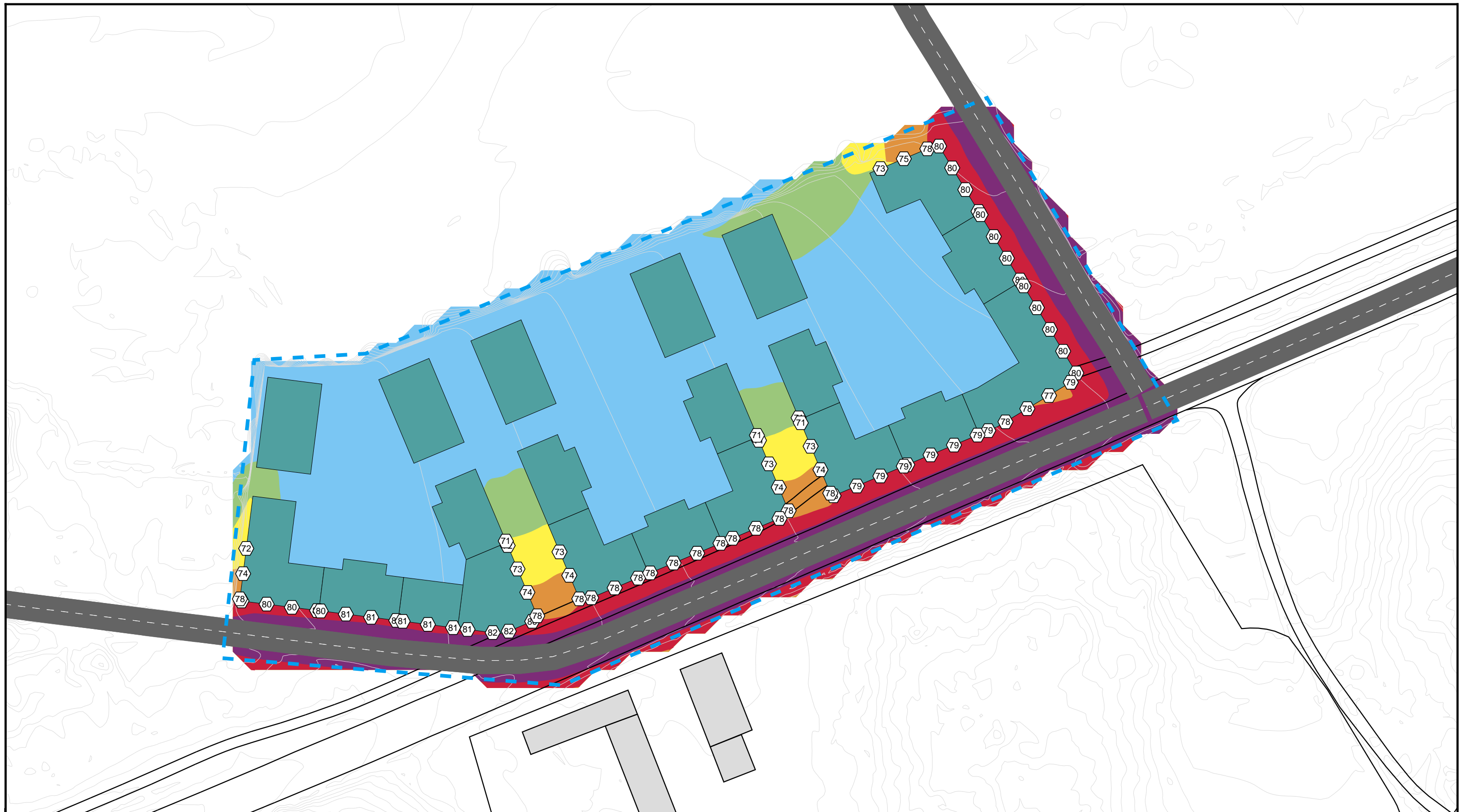
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik 2 m över mark  
samt som frifältsvärde vid fasad

Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-06-30 www.akustikkonsulten.se

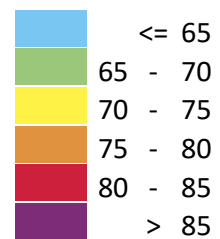
Handläggare Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare Magnus Tideman
Projekt nr. 10-17228	Ritning A01
Datum 2017-12-19	

Skala (A3) 1:1000





Maximal ljudnivå,  
L<sub>AFmax</sub> i dBA



Teckenförklaring

- Byggnad planerad Bostad
- Byggnad trafo
- Utredningsområde
- Höjdlinje

Ljudnivå vid fasad >70 dBA

- Frifältsvärde vid mest utsatta våningsplan

Vägtrafik 2040    ÅDT, [st]    Tung trafik, [%]    Hastighet, [km/h]

Barkarbyvägen	17 500	10	40
Tallebovägen	5 500	10	40
Akallalänken	13 500	10	60

Fördelningsstation, Järfälla kommun  
Framtida situation - prognos 2040



Maximal ljudnivå från vägtrafik 2 m över mark  
samt som frifältsvärde vid fasad  
(5:e högsta passagen natt samt medeltimme dag/kväll)

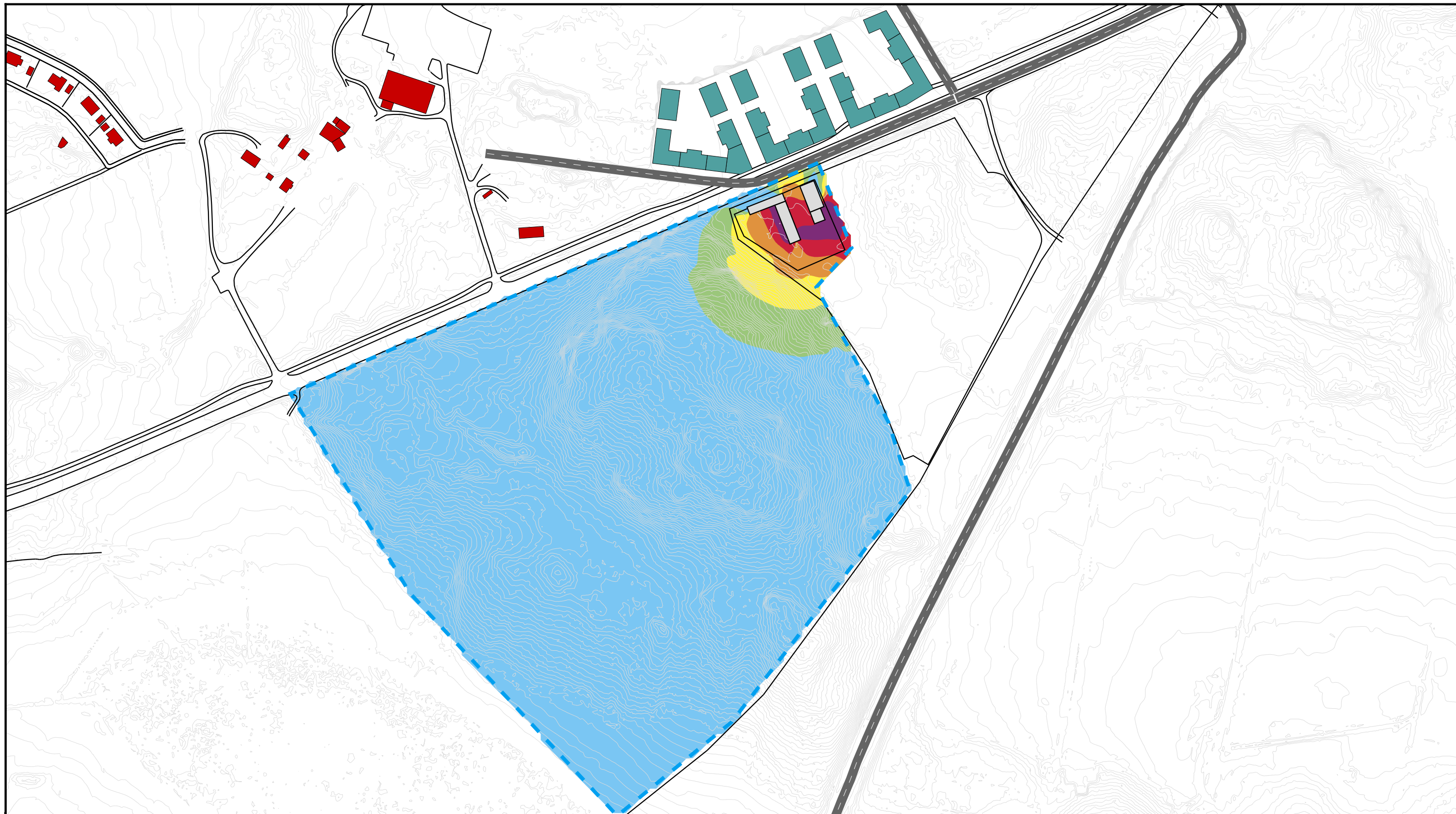
Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-06-30

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

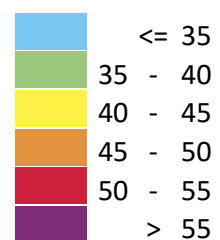
Handläggare Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare Magnus Tideman
Projekt nr. 10-17228	Ritning A02
Datum 2017-12-19	

Skala (A3) 1:1000





Ekvivalent ljudnivå,  
L<sub>Aeq,24h</sub> i dBA



Teckenförklaring

- Byggnad planerad bostad
- Byggnad trafo
- Byggnad befintlig
- Utredningsområde
- Höjdlinje

Trafo	Inlopp	Utlopp	Ljudeffektnivå [dBA]	Ljudnivå 6 m [dBA]*
E.ON	12 st	12 st	67	46
Vattenfall	6 st	6 st	76	55

\*Ljudnivå från 1 st inlopp eller utlopp

Skala (A3) 1:3000



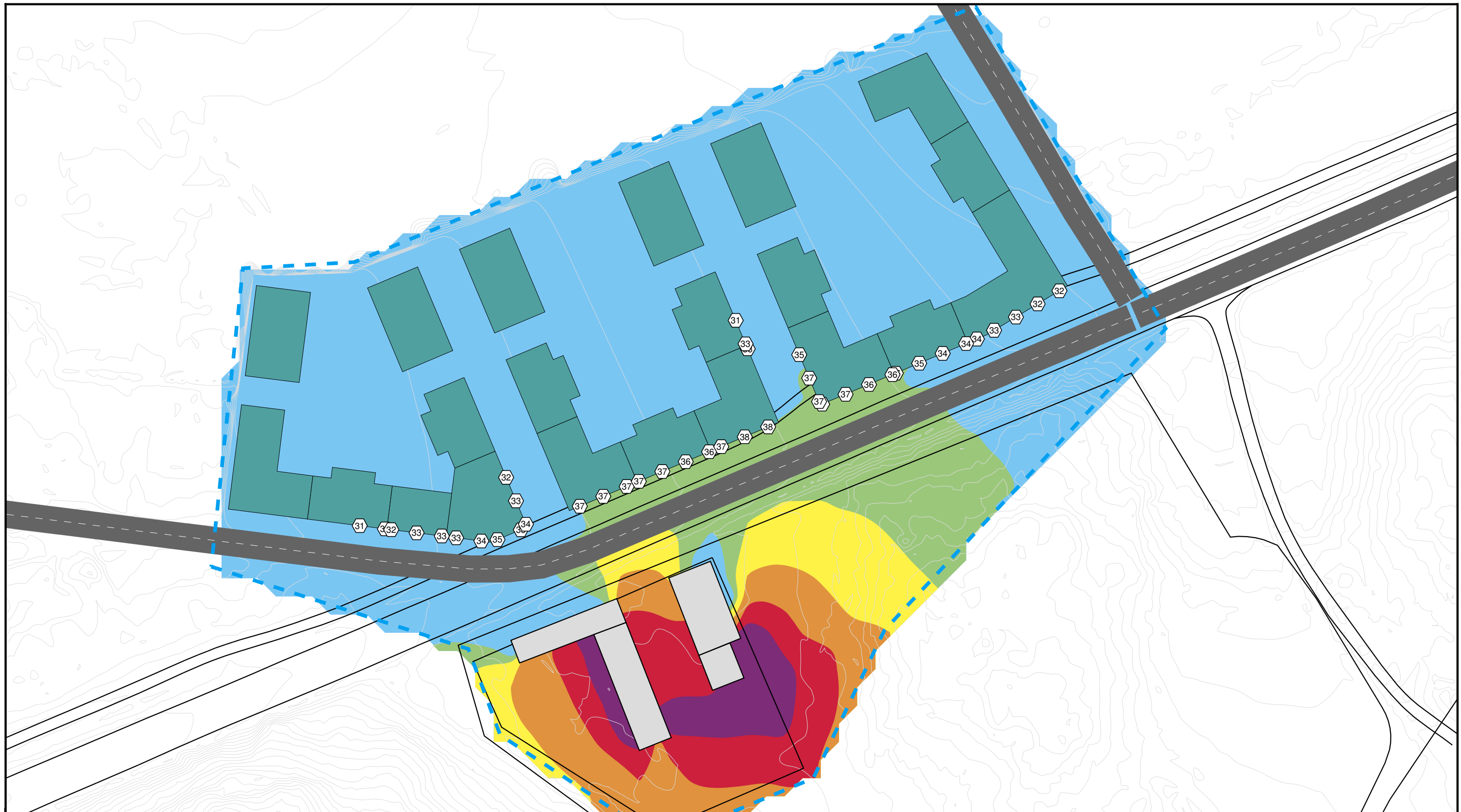
Fördelningsstation, Järfälla kommun  
Framtida situation - Trafo i drift  
Natur- och rekreationsområde



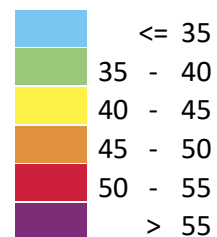
Ekvivalent ljudnivå från externt industribuller 2 m över mark

Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 17-06-30 www.akustikkonsulten.se

Handläggare Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare Magnus Tideman
Projekt nr. 10-17228	Ritning A03
Datum 18-02-09	



Ekvivalent ljudnivå,  
L<sub>Aeq,24h</sub> i dBA



**Teckenförklaring**

- Byggnad planerad bostad
- Byggnad trafo
- Byggnad befintlig
- Utredningsområde
- Höjdlinje

**Ljudnivå vid fasad >30 dBA**

- Frifältsvärde vid mest utsatta våningsplan

Trafo	Inlopp	Utlopp	Ljudeffektnivå [dBA]	Ljudnivå 6 m [dBA]*
E.ON	12 st	12 st	67	46
Vattenfall	6 st	6 st	76	55

\*Ljudnivå från 1 st inlopp eller utlopp

Skala (A3) 1:1000



Fördelningsstation, Järfälla kommun  
Framtida situation - Trafo i drift



Ekvivalent ljudnivå från externt industribuller 2 m över  
mark samt som frifältsvärde vid fasad

Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 17-06-30 www.akustikkonsulten.se

Handläggare Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare Magnus Tiderman
Projekt nr. 10-17228	Ritning A04
Datum 18-02-09	