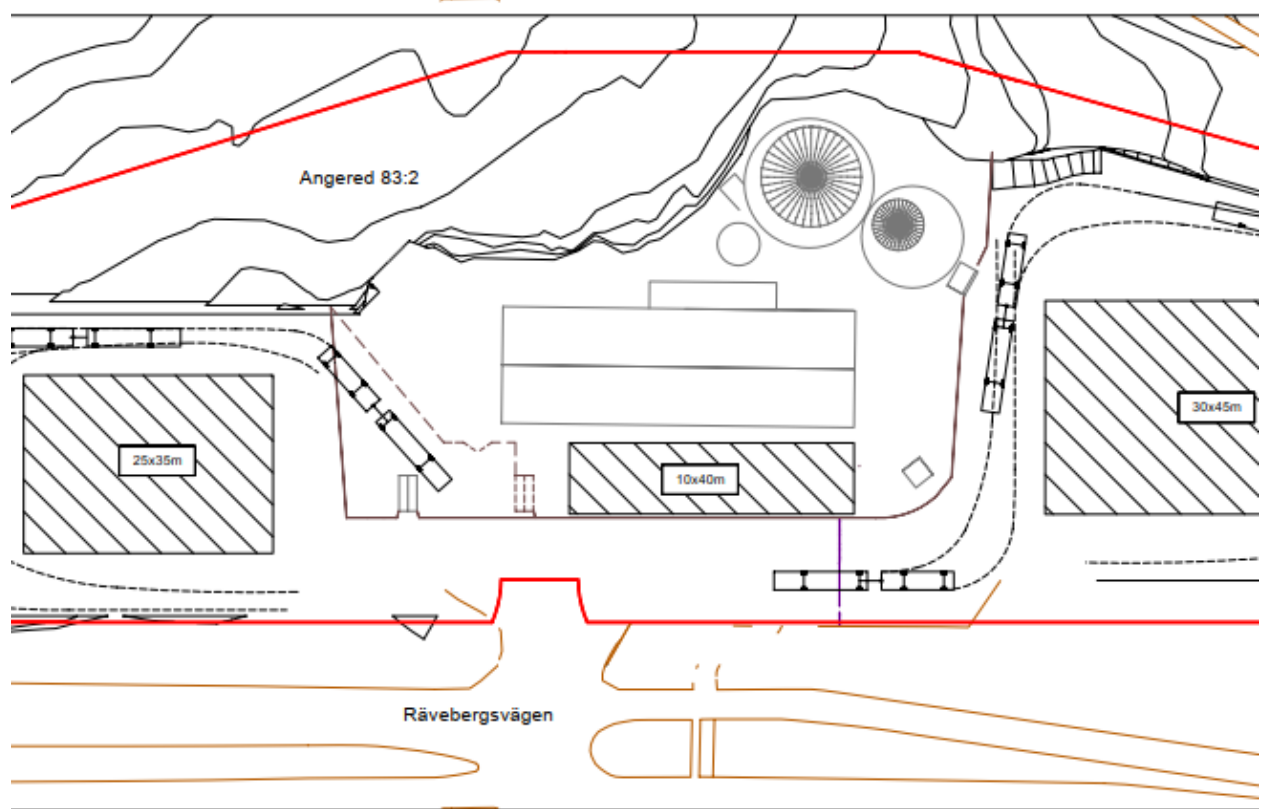


# 10362147 - GÖTEBORG ENERGI NY DETALJPLAN FÖR ANGERED 83:2

## Externbullerutredning



2024-03-27

# 10362147 - Göteborg ENERGI

## Ny detaljplan FÖR ANGERED 83:2

Externbullerutredning

### KUND

Göteborg Energi AB

### KONSULT

#### WSP

Box 13033  
Fabrikstorget 1  
412 50 Göteborg  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

### KONTAKTPERSONER

David Lewin	WSP Akustik	<a href="mailto:david.lewin@wsp.com">david.lewin@wsp.com</a>
Anna Pärsdotter	Göteborg Energi	<a href="mailto:anna.parsdotter@goteborgenergi.se">anna.parsdotter@goteborgenergi.se</a>

UPPDRAGSNAMN  
Gbg Energi Ändring DP för  
Angered 83\_2

UPPDRAGSNUMMER  
10362147

FÖRFATTARE  
Fanny Wikman/David Lewin

DATUM  
2024-03-27

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Karl-Axel Johansson

Godkänd av  
David Lewin

## **SAMMANFATTNING**

WSP Akustik har på uppdrag av Göteborg Energi utfört en industribullerutredning för befintlig panncentral samt planerad förbränningsanläggning på fastigheten Angered 83:2 i Göteborg, för att visa om den planerade verksamheten klarar gällande riktvärden.

Beräkningar har gjorts för endast befintlig verksamhet samt befintlig och planerad verksamhet. Beräkningarna representerar ett värsta fall. För den nya anläggningen har tre olika koncept utretts.

Med angivna förutsättningar och anpassningar klarar verksamheten aktuella riktvärden för industribuller för samtliga tre koncept. Dock krävs särskild noggrann kontroll av bullerkällorna i koncept tre, inte minst om nya bostäder ska anläggas i norr.

Då ljudkällorna för den planerade verksamheten till stor del är osäkra bör de i den vidare projekteringen kontrolleras och vid behov uppdateras mot planerad verksamhet.

Inga signifikanta kumulativa effekter bedöms uppstå i omgivningen vid de olika scenarierna.

## INNEHÅLL

1	Bakgrund	5
2	Nyckelbegrepp	7
3	Bedömningsgrunder	8
4	Underlag	9
4.1	Kart- och terrängmaterial	9
4.2	Ljuddata	9
4.3	Transporter	9
5	Beräkning	9
5.1	Beräkningsmetod	10
5.2	Kumulativa effekter	10
6	Ljudkällor och driftsfall	10
6.1	Ljudkällor	11
7	Resultat	13
7.1	Kommentarer	13
8	Slutsatser	13

- **Bilaga 1** Ekvivalent ljudnivå, befintlig verksamhet + planerad verksamhet: koncept 1
- **Bilaga 2** Ekvivalent ljudnivå, befintlig verksamhet + planerad verksamhet: koncept 2
- **Bilaga 3** Ekvivalent ljudnivå, befintlig verksamhet + planerad verksamhet: koncept 3
- **Bilaga 4** Ekvivalent ljudnivå, endast befintlig verksamhet
- **Bilaga 5** Ljudkällor, placeringar

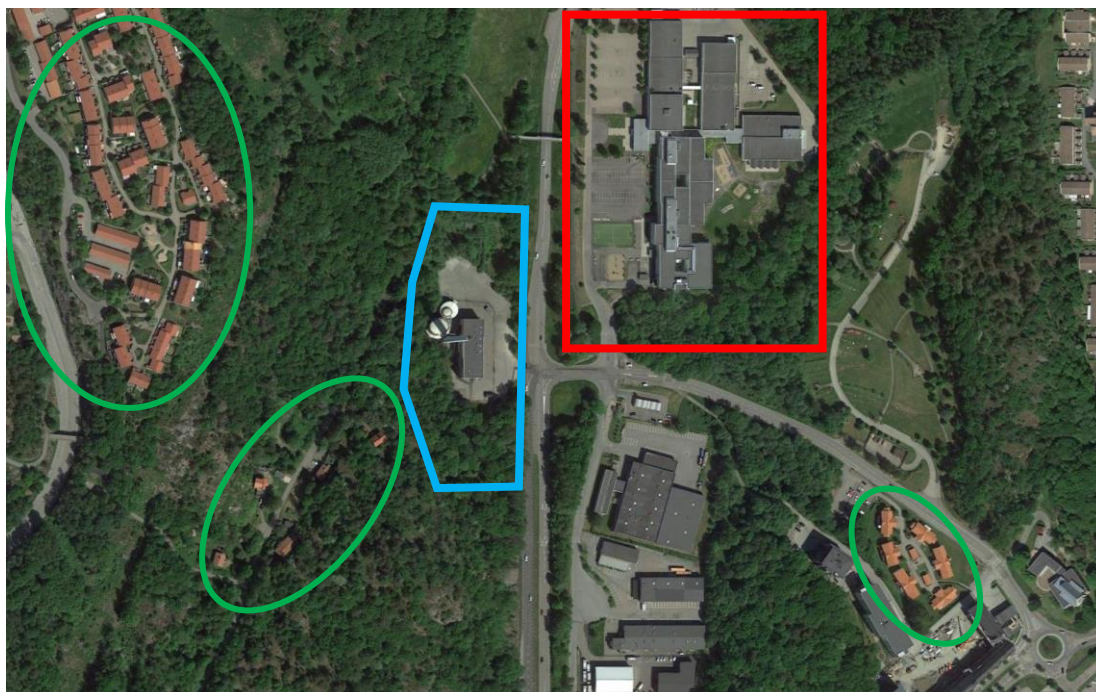
# 1 BAKGRUND

WSP Akustik har på uppdrag av Göteborg Energi utfört en industribullerberäkning för befintlig panncentral samt planerad förbränningsanläggning på fastigheten Angered 83:2 i Göteborg.

Göteborg Energi planerar att utöka den befintliga panncentralen med en ny anläggning som består av en fastbiobränslepanna som använder antingen flis eller pellets som bränsle.

Syftet med utredningen är att visa om befintlig och planerad verksamhet klarar riktvärden enligt de driftsrestriktioner som ålagts anläggningen.

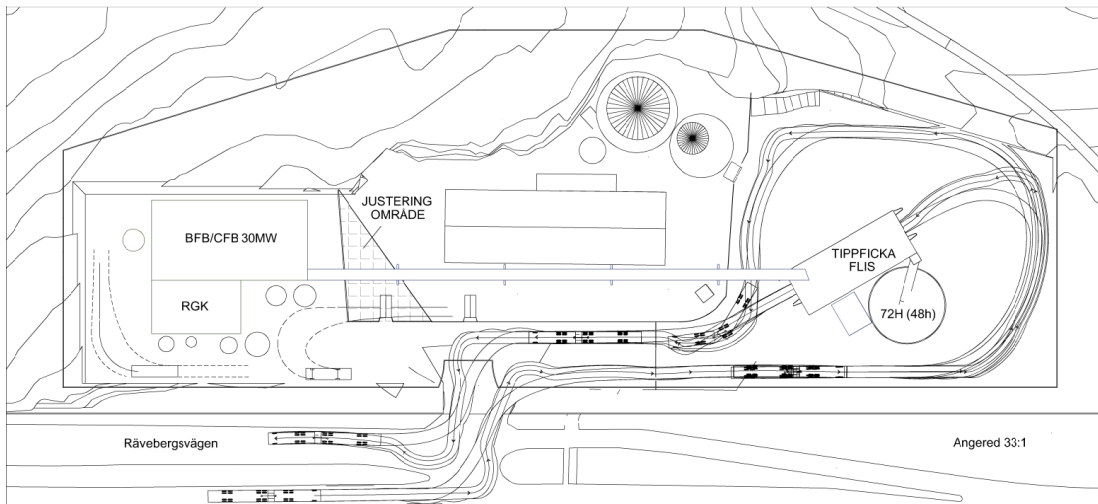
Närmaste bostad är belägen ca 95 meter sydväst om panncentralens befintliga skorsten, och ca 40 m västerut från fastighetsgräns till Angered 83:2. I samma område finns 5 bostäder, varav den mest avlägsna befinner sig ca 260 m från skorsten. Ca 220 meter västerut från skorstenen finns även ett större bostadsområde. Österut, ca 350 meter bort finns ett bostadsområde. Gårdstensskolan är belägen ca 150 m öster om panncentralen. Se Figur 1.



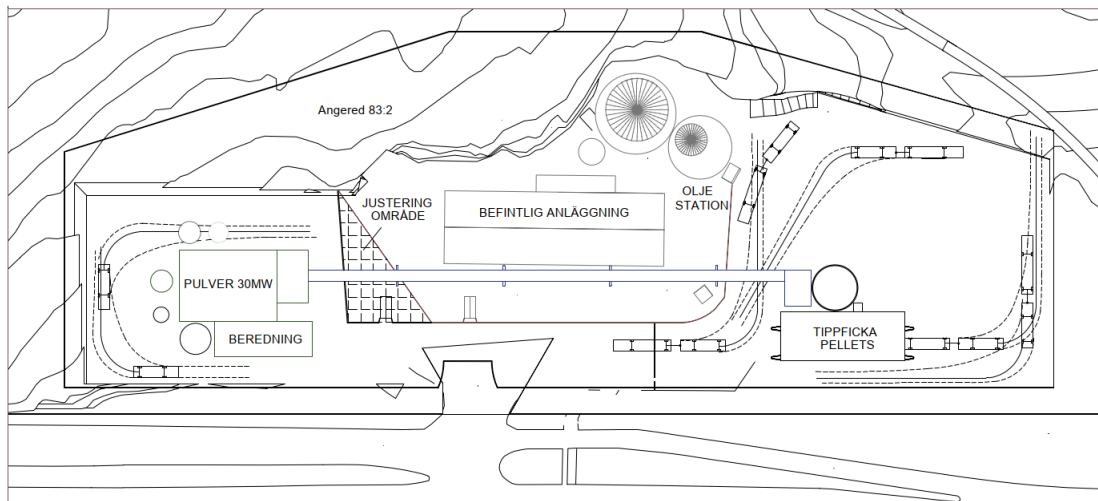
Figur 1. Ungefärligt planområde inom blå markering. Bostäder vid gröna markeringar, Gårdstensskolan inom röd markering.

För den nya anläggningen har tre olika koncept utretts:

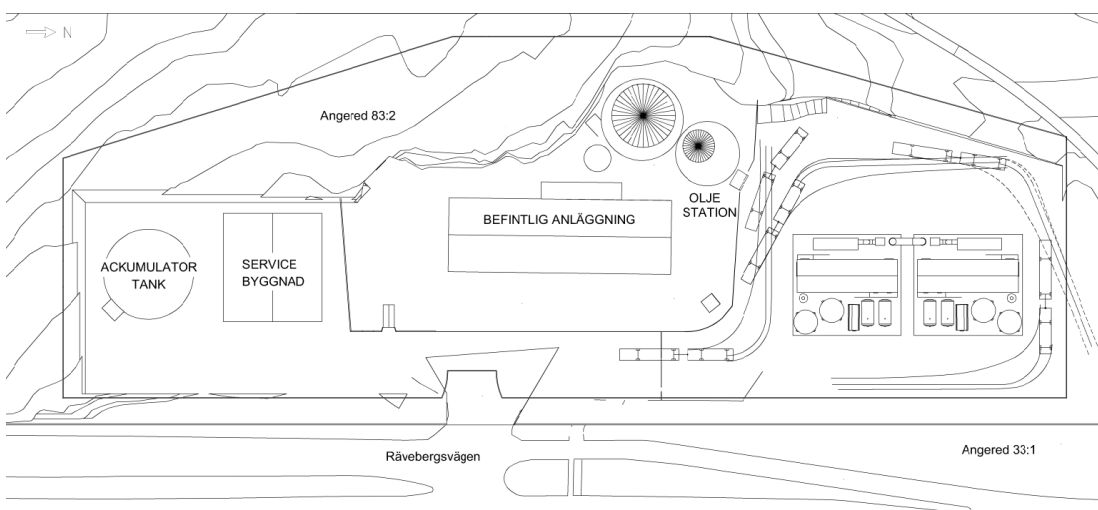
- Koncept 1: Maxfall byggvolym flis (CFB/BFB panna) med rökgaskondensering (RKG) 30 MW, se Figur 2
- Koncept 2: Rimligt fall, pellets 30 MW panna i söder, se Figur 3
- Koncept 3: Ackumulatortank 40 m + teknikhus i söder och två mindre pelletsanläggningar (2\*15 MW) i norr, se Figur 4



Figur 2. Koncept 1



Figur 3. Koncept 2



Figur 4. Koncept 3

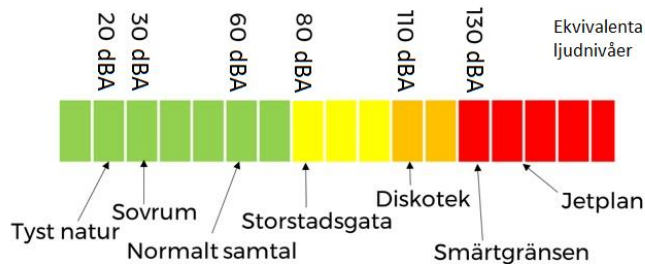
## 2 NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner som används i denna utredning.

### Ljudnivå och decibel

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk, där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta.

I Figur 5 visas ungefärliga typiska ljudnivåer för olika ljudkällor eller ljudmiljöer.



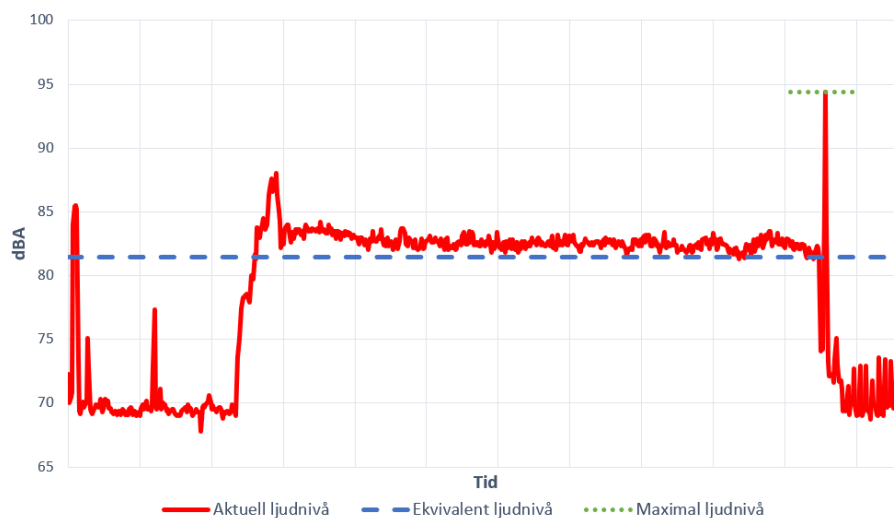
Figur 5. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning av ljudnivå med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär. Normalt upplevs en ökning med 6 dB som en fördubbling av ljudnivån.

### Ekvivalent och maximal ljudnivå

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod.

Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 6.



Figur 6. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

### Frekvens och A-vägning

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 000 Hz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

## Frifältsvärde vid fasad

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär en beräknad eller uppmätt ljudnivå inklusive alla relevanta reflexer, som sedan reduceras med 6 dB vid mätning dikt an mot fasad.

## Ljudtryck och ljudeffekt

Ljudeffektnivå,  $L_w$ , är den styrka på ljudnivå som strålar ut från en ljudkällas akustiska centrum. Ljudeffektnivån ansätts som en punkt, linje eller area. Ljudtrycksnivå,  $L_p$ , är det uppmätta/beräknade värdet i en viss punkt, exempelvis vid en bostad.

# 3 BEDÖMNINGSGRUNDER

I dagsläget har anläggningen driftsrestriktioner<sup>1</sup> avseende bullerspridning till omgivningen, vilka redovisas i Tabell 1. Dessa är baserade på Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller<sup>2</sup>, men med nattperioden definierad fram till kl 07 i stället för kl 06.

Naturvårdsverkets vägledning innehåller kompletterande information, vilken har kursiverats nedanför tabellen. Driftsrestriktionerna tar inte hänsyn till ljudkaraktär (första punkten) och denna kan alltså bortses ifrån, medan de två påföljande punkterna tjänar som vägledning för beräkningarna. Dessa riktvärden gäller utomhus vid fasad samt vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i den bullerexponerades närhet.

Tabell 1. Driftsrestriktioner för bullerspridning från anläggningen.

<b>6. Buller skall begränsas så att det, som riktvärde, inte ger upphov till</b>
<b>högre ekvivalent ljudnivå vid bostäder än:</b>
50 dB(A) vardagar dagtid (07.00 - 18.00)
40 dB(A) nattetid (22.00 - 07.00)
45 dB(A) övrig tid
Momentana ljud nattetid får som riktvärde vid bostäder inte överskrida 55 dB(A).

Utöver detta gäller enligt vägledningen bland annat följande:

- *Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser, som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 1 sänkas med 5 dBA.*
- *I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid händelser kortare än en timme. Som exempel ansätts en ljudkälla med en aktiv period om 15 minuters per timme att motsvara 25 % drift i beräkningarna.*
- *Buller från externa fordon inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör riktvärden för trafik, som huvudprincip, vara vägledande. Utifrån en sammanvägd bild av bullersituationen kan dock andra bedömningar i särskilda fall behöva göras. Det kan exempelvis vara fallet vid tillfartsvägar till täkter, där transporterna till och från dessa står för en betydande del av bullerstörningarna.*

<sup>1</sup> Rambeskrivning - HP1 och HP2 Angered brännarbyte, avs 3.2 Garantier, Göteborg Energi AB, 2018-11-27

<sup>2</sup> Naturvårdsverket (2015) *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller*, Rapport 6538. Stockholm: Naturvårdsverket.



## 4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

### 4.1 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt kartunderlag och höjddata är hämtat från Metria 2021-01-19, för tidigare projekt 10301335 - *Panncentral i Angered Bullerutredning*. Marknivåer har manuellt jämnats ut där de planerade anläggningarna är förlagda.

### 4.2 LJUDDATA

Uppgifter om driftförhållanden kommer från Göteborg Energi via ett avstämningsmöte 2023-10-12 och bygger på ett värsta fall där de flesta fasta ljudkällor har ett driftläge på 100% dygnet runt. Högsta lastfall har beräknats för skorstenarna i befintlig anläggning.

Ljudkällor som är inkluderade i beräkningen för planerad verksamhet bygger på jämförelser från liknande utredningar.

### 4.3 TRANSPORTER

Enligt Göteborg Energi förväntas upp till ca 11 flistransporter och 7 pelletstransporter per vardag till den planerade anläggningen under de kallaste dagarna på året. Till den befintliga anläggningen kommer det som mest 9 transporter med bioolja. I beräkningarna antas att leveranser sker vardagar kl. 06-18.

## 5 BERÄKNING

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag för anläggningen och dess närområde har använts som grunddata i beräkningsprogrammet.
- Utgående från kartunderlaget har samtliga ljudkällor av betydelse matats in som punkt-, linje- eller areakällor inplacerade i 3D-modellen.
- Ljudkällornas utstrålade ljudeffektnivå har angetts som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till ytor, topografi och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt till ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa inkluderas i beräkningarna.
- I beräkningen inkluderas dämpparametrar som avståndsdämpning, atmosfärsdämpning samt markdämpning (om marken klassas som hård eller mjuk).
- Resultatet från beräkningarna redovisas som totala ljudtrycksnivåer som frifältsvärden vid mottagarpunkt (beräkningspunkt) samt som bullerspridningskartor i färg, där nivågränser redovisas i steg om 5 dB.

## 5.1 BERÄKNINGSMETOD

Beräkningarna har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för beräkning av externt industribuller (DAL 32)<sup>3</sup>. Som hjälpmedel har datorprogrammet CadnaA version 2022 använts där DAL 32 ingår. Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett så kallat medvindfall, d.v.s. vindriktning från källa till mottagare ( $\pm 45^\circ$ ).

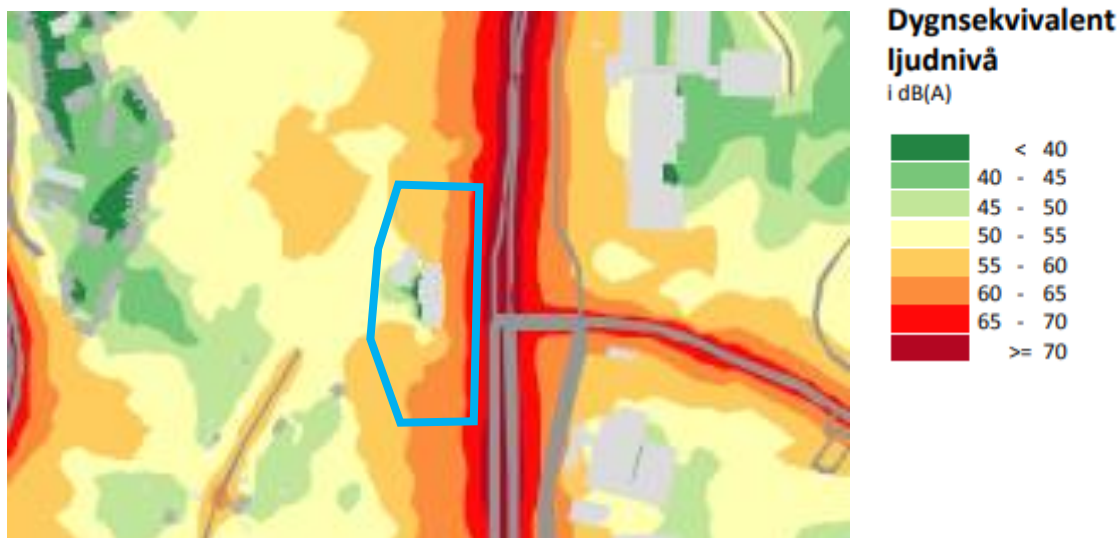
## 5.2 KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter kan uppstå då flera olika bullrande verksamheter överlagras i något av de närliggande områdena. Annan verksamhet skulle kunna vara närliggande industrier eller vägtrafik.

I detta projekts beräkningar tas ej hänsyn till kumulativa effekter från eventuellt övrigt industribuller eller trafikbuller i området, utan endast det tillkommande bullret inom fastigheten Angered 83:2. Karaktären på bullret från anläggningen på denna fastigheten är bredbandig, utan några nu kända typiska inslag av tonala eller impulsaktiga ljud. Sådant buller bedöms därför komma att i hög grad maskeras av trafikbuller från framför allt Råvebergsvägen.

I Figur 7 framgår ungefärliga trafikbullernivåer kring anläggningen. Närliggande bostäder (inklusive eventuellt framtida i norr) utsätts för trafikbullernivåer som är ca 10 dB högre än de från anläggningen, vilket i praktiken innebär att ljud från anläggningen inte kommer att urskiljas. Även vid Gårdstensskolan bedöms buller från anläggningen inte komma att urskiljas genom trafikbullret dagtid.

Inga närliggande industrier bedöms sprida buller på något sätt som skulle innebära någon urskiljbar kumulativ effekt.



Figur 7 Utsnitt av trafikbullerkarta över Angered, Miljöförvaltningens Bullerkartläggning av Göteborgs stad, Bilaga 1. Blått inringat område markerar ungefärlig utbredning av fastighet Angered 83:2.

<sup>3</sup> Andersen, B., Jakobsen, J., Kragh, J. (1982) *Environmental noise from industrial plants – General prediction method*. Report no. 32. Lyngby: Danish Acoustic Laboratory, The Danish Academy of Technical Sciences.

## 6 LJUDKÄLLOR OCH DRIFTSFALL

I detta kapitel beskrivs vilka ljudkällor och maskiner som inkluderas i beräkningarna samt vilka olika driftsfall och scenarier som beräkningarna utgår från.

### 6.1 LJUDKÄLLOR

I beräkningen är 12 ljudkällor inkluderade för befintlig verksamhet och ytterligare 8–10 ljudkällor vardera i de tre olika koncepten för planerad verksamhet. Ljudkällornas placeringar redovisas i Bilaga 5. Ljudeffektnivå och beräknad källhöjd redovisas i Tabell 2 (befintliga ljudkällor) och Tabell 3 (planerade ljudkällor) nedan. Skorstenen har antagits vara 70 m hög i de tre koncepten.

Ljudeffektnivåer ansatta för planerad verksamhet bygger på antaganden i ett mycket tidigt skede vilket därmed är förenat med stor osäkerhet, vilket har stor påverkan på resultatet.

I framtida projektering bör utredningen uppdateras för säkrare indata.

De befintliga ljudkällorna mättes upp av WSP Akustik för tidigare uppdrag 10301335 - *Panncentral i Angered Bullerutredning* under dagarna 8:e och 9:e december 2020. Ljudkällor inom planerad verksamhet är hämtade från WSP's källdatabas.

Tabell 2. Befintliga ljudkällor som används i beräkningarna

<b>Ljudkälla – befintlig verksamhet</b>	<b>Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW</b>	<b>Driftstid</b>	<b>Källhöjd</b>
<i>K0A - HP1 (skorsten)</i>	82	100% dygnet runt	0,5 m ovan skorsten
<i>K0B - HP2 (skorsten)</i>	84	100% dygnet runt	0,5 m ovan skorsten
<i>K0C - HP3 (skorsten)</i>	86	100% dygnet runt	0,5 m ovan skorsten
<i>K1 - Kylaggregat, nya</i>	79	100% dygnet runt	0,5 ovan mark
<i>K2 - Luftintag med baffel</i>	77	100% dygnet runt	12 ovan mark
<i>K3 - Intagsgaller plan 3</i>	68	100% dygnet runt	9 ovan mark
<i>K5 - Intagsgaller plan 1</i>	64	100% dygnet runt	1 ovan mark
<i>K6 - Galler i dörr höger</i>	64	100% dygnet runt	0,2 ovan mark
<i>K7 - Galler i dörr vänster</i>	58	100% dygnet runt	0,2 ovan mark
<i>K10A - Tak över oljeinfallning - A</i>	66	100% dygnet runt	0 m ovan tak
<i>K10B - Tak över oljeinfallning - B</i>	67	100% dygnet runt	0 m ovan tak
<i>K10C - Tak över oljeinfallning - C</i>	70	100% dygnet runt	0 m ovan tak

Tabell 3. Planerade ljudkällor som används i beräkningarna

<b>Ljudkälla – planerad verksamhet</b>	<b>Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW</b>	<b>Driftstid</b>	<b>Källhöjd</b>	<b>Koncept</b>
<i>P1 - Lastbilar - transporter (körande i 10 km/h)</i>	95	Max: 11 ggr vardag för flis, 13 ggr vardag för pellets, 9 ggr vardag för bioolja	1 m	Samtliga
<i>P2 - Lastbil tömning</i>	97	33% Dag/kväll		Samtliga
<i>P3 - Kylaggregat</i>	90	100% dygnet runt	0,5 m	Samtliga
<i>P4 - Lossning pellets</i>	104	1 gång/tim (17%)	2 m	3
<i>P5 - Transportband 1,4 x 1,4m</i>	76	100% dygnet runt	4 m	1,2
<i>P6 - Takfläkt</i>	82*	100% dygnet runt	0,5 m ovan tak	Samtliga
<i>P7 - Ack. Tank. Transformator</i>	75	100% dygnet runt	1 m	3
<i>P8 - Ack. Tank. 5 st ventilationsgaller</i>	73	100% dygnet runt	2 m	3
<i>P9 - Ack. Tank. 3 st ventilationsgaller</i>	80	100% dygnet runt	2 m	3
<i>P10 - Skorsten, flis &amp; pellets</i>	87	100% dygnet runt	0,5 m ovan skorsten	Samtliga
<i>P11 - Rökgasfläkt</i>	96	100% dygnet runt	2 m	Samtliga
<i>P12 - Askuttöming</i>	100	50% värsta timmen	2 m	Samtliga
<i>P13 – Hiss, pellets/flis</i>	103	33% Dag/kväll	0–5 m	1,2
<i>P14 – Fläkt, pellets/flis</i>	101	33% Dag/kväll	2,5 m	Samtliga

\* Justerad till 75 L<sub>WA</sub> i modellen, för att kravställa ljudkällan så att riktvärden kan klaras.

## 7 RESULTAT

Resultat av beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 1–4. Nedan kommenteras resultatet.

### 7.1 KOMMENTARER

Riktvärden för industribuller beräknas kunna uppfyllas för samtliga tre koncept.

I koncept 3 är det rökgasfläkten och askuttömning som dominerar vid skolgården, och någon av dessa källor behöver dämpas med i storleksordningen 5 dB, vilket bedöms realistiskt. Dessa framgår av bilaga 3 P (planerad källa P6-Takfläkt är justerad -7 dB i samtliga koncept). Alternativt skulle en ca 50 m lång och 3 m hög skärm kunna dämpa ner till godkänd nivå.

För bostaden direkt västerut är det flera källor som bidrar och behöver dämpas med i uppemot 5 dB, varav rökgasfläkt, skorsten för pellets, askuttömning och luftintag bedöms vara mest rimliga för dämpning jämfört med de ljudnivåer som ansatts.

I norr (nya bostäder) är planen för eventuella bostäder ännu okänd, men man behöver troligen en upp till ca 5 m hög skärm för att kunna dämpa ner till godkänd nivå, alternativt behöver ett flertal källor (pelletslossning, rökgasfläkt, pelletsfläktar och askuttömning) dämpas med i storleksordningen 5-10 dB. Koncept 3 i kombination med nya bostäder i norr kräver alltså särskild omsorg vid planering av anläggningen.

Beräkningarna visar att det är bättre att ha de mest bullriga källorna i södra delarna av planområdet där dessa skärmas av det intilliggande berget i väst, så som i koncept 1 och 2. Det är mindre lämpligt att ha källor så som askuttömning och rökgasfläkt i de norra delarna av planområdet där dessa är svåra att placera så att de skärmas. Generellt är det bäst att placera källor så som askuttömning, rökgasfläkt och kylaggregat på markplan samt att fläktar till flis- och pellets placeras österut, eftersom riktvärdet vid skolgården är högre jämfört med bostäder. Samtliga ljudkällors placeringar behöver i ett senare skede detaljstyras och optimeras mycket noggrant. Skulle en ljudkälla flyttas eller ljudeffektnivå ändras kan detta innebära att flera andra källor behöver flyttas.

Eftersom det finns bostäder och skolgård åt flera väderstreck från planområdet behöver man ha detta i åtanke, så att ljudet sprids ut jämt för att inte riskera överskridande åt något håll. Vissa källor behöver kravställas till en viss ljudnivå, exempelvis rökgasfläkt och askuttömning (terminaltraktor), samt även takfläktarna, som enligt beräkningarna som högst får ha en ljudeffektsnivå på 75 dBA.

Skulle höjden på den nya skorstenen vara högre än det beräknade 70 meter, skulle detta påverka ljudutbredningen till mottagarna, till viss del, i positiv bemärkelse.

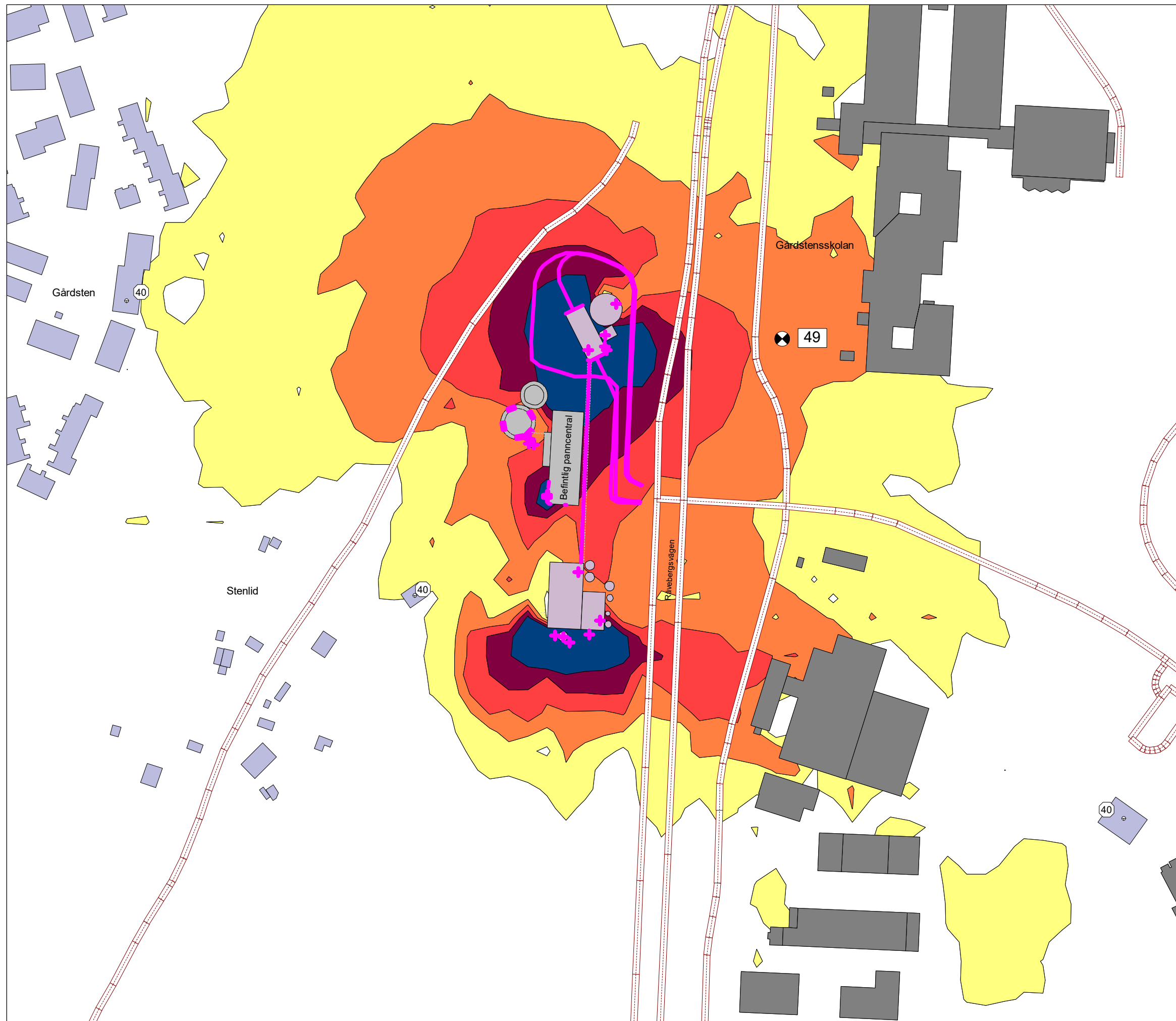
Det är även viktigt att belysa att beräkningarna visar på ett värsta fall, där samtliga pannor är i drift samtidigt. Detta kommer sannolikt inte inträffa så ofta i verkligheten, och i ett mer rimligt fall där de befintliga pannorna skulle vara avstängda då de nya pannorna körs skulle bullersituationen se något bättre ut.

## 8 SLUTSATSER

Med angivna förutsättningar och anpassningar klarar verksamheten aktuella riktvärden för industribuller för samtliga tre koncept. Dock krävs särskild noggrann kontroll av bullerkällorna i koncept tre, inte minst om nya bostäder ska anläggas i norr.

Då ljudkällorna för den planerade verksamheten till stor del är osäkra, både placering och ljudeffektnivå, bör de i den vidare projekteringen generellt kontrolleras mot planerad verksamhet.

Inga signifikanta kumulativa effekter bedöms uppstå i omgivningen vid de olika scenarierna.



Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i 5dB intervall

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- < 50 dB(A)
- < 55 dB(A)
- > 60 dB(A)

**Gbg Energi Ändring DP för Angered 83\_2**

WSP Akustik  
 Box 13033  
 40251 Göteborg  
 Tel: 010-722 74 00

Uppdragsnr. 10362147	Uppdragsledare David Lewin
Handläggare Fanny Wikman	Granskare Karl-Axel Johansson

Ort Datum  
 Göteborg 2024-02-06

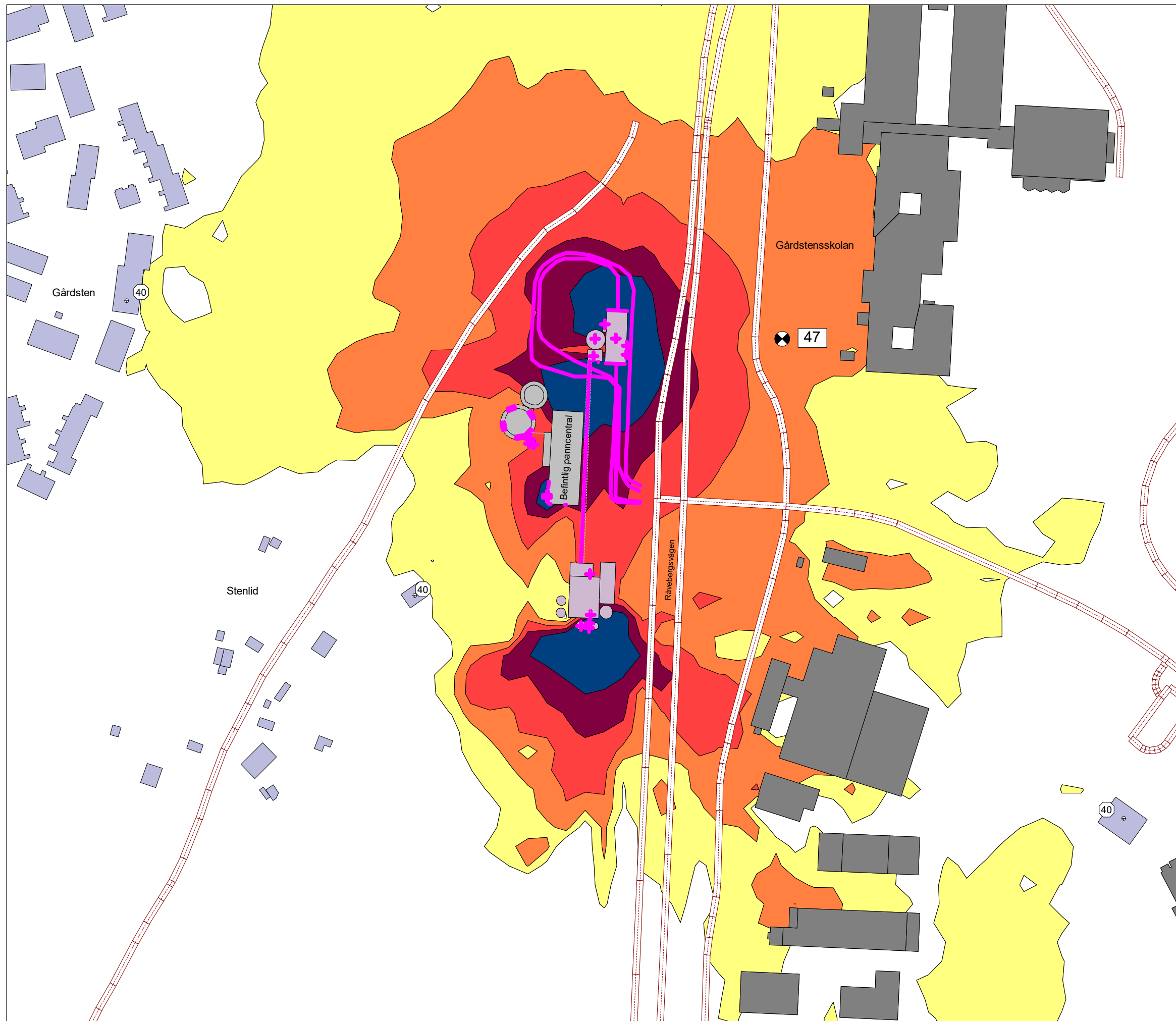
Göteborg Energi AB

Beräkningsfall: Koncept 1- Bilaga 1.

Dygnskvivalent ljudnivå 2 m ovan mark  
 (ej frifältsvärde).

Dygnskvivalent ljudnivå vid mottagarpunkter,  
 1,5 m ovan mark vid skolgård och högsta  
 ljudnivån oavsett våningsplan vid fasad  
 (frifältsvärde).

Beräkningshöjd	Skala 1:2000
----------------	-----------------



Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i 5dB intervall

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- < 50 dB(A)
- < 55 dB(A)
- > 60 dB(A)

**Gbg Energi Ändring DP för Angered 83\_2**

WSP Akustik  
 Box 13033  
 40251 Göteborg  
 Tel: 010-722 74 00

Uppdragsnr. 10362147	Uppdragsledare David Lewin
Handläggare Fanny Wikman	Granskare Karl-Axel Johansson

Ort Datum  
 Göteborg 2024-02-06

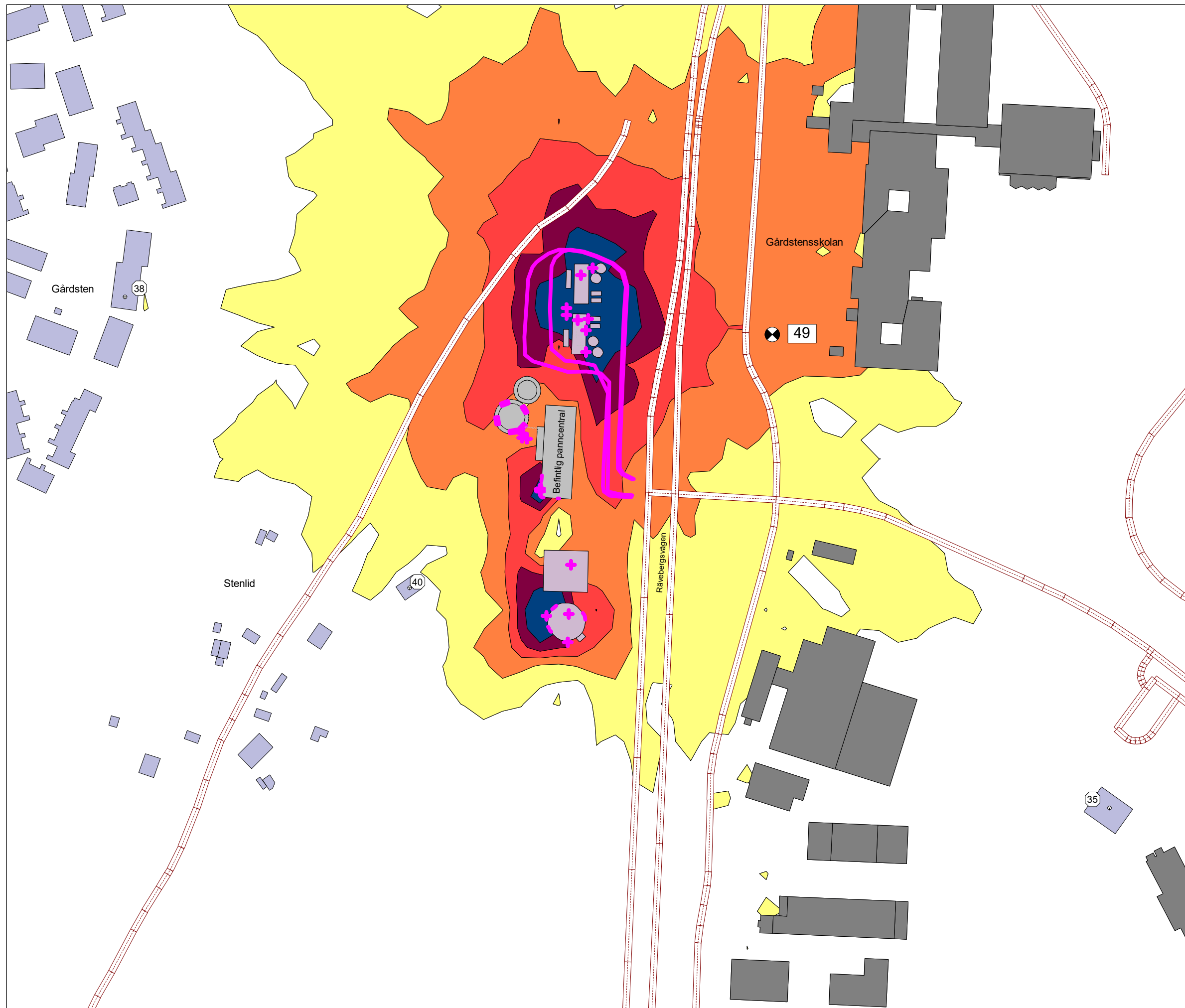
Göteborg Energi AB

Beräkningsfall: Koncept 2- Bilaga 2.

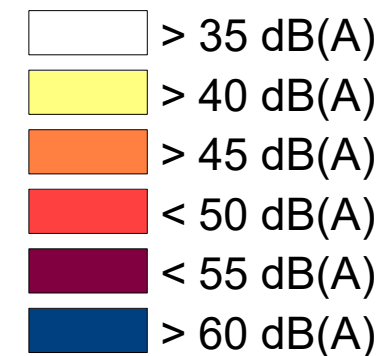
Dygnsekivalent ljudnivå 2 m ovan mark  
 (ej frifältsvärde).

Dygnsekivalent ljudnivå vid mottagarpunkter,  
 1,5 m ovan mark vid skolgård och högsta  
 ljudnivån oavsett våningsplan vid fasad  
 (frifältsvärde).

Beräkningshöjd	Skala 1:2000
----------------	-----------------



Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i 5dB intervall



**Gbg Energi Ändring DP för Angered 83\_2**

WSP Akustik  
 Box 13033  
 40251 Göteborg  
 Tel: 010-722 74 00

Uppdragsnr. 10362147	Uppdragsledare David Lewin
Handläggare Fanny Wikman	Granskare Karl-Axel Johansson

Ort Datum  
 Göteborg 2024-03-20

Göteborg Energi AB

Beräkningsfall: Koncept 3- Bilaga 3.

Dygnekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark (ej frifältsvärde).

Dygnekvivalent ljudnivå vid mottagarpunkte 1,5 m ovan mark vid skolgård och högsta ljudnivån oavsett våningsplan vid fasad (frifältsvärde).

Följande ljudkällor är beräknade med en ljuddämpning om 5 dB:

- P11 - Rökgasfläkt
- P12 - Askuttömning
- P10 - Skorsten flis/pellets
- K2 - Luftintag m baffel

Beräkningshöjd	Skala 1:2000
----------------	-----------------





Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i 5dB intervall

- < 40 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)

**Gbg Energi Ändring DP för Angered 83\_2**

WSP Akustik  
 Box 13033  
 40251 Göteborg  
 Tel: 010-722 74 00

Uppdragsnr. 10362147	Uppdragsledare David Lewin
Handläggare Fanny Wikman	Granskare Karl-Axel Johansson

Ort Datum  
 Göteborg 2024-02-06

Göteborg Energi AB

Beräkningsfall: Befintlig anläggning- Bilaga 4.

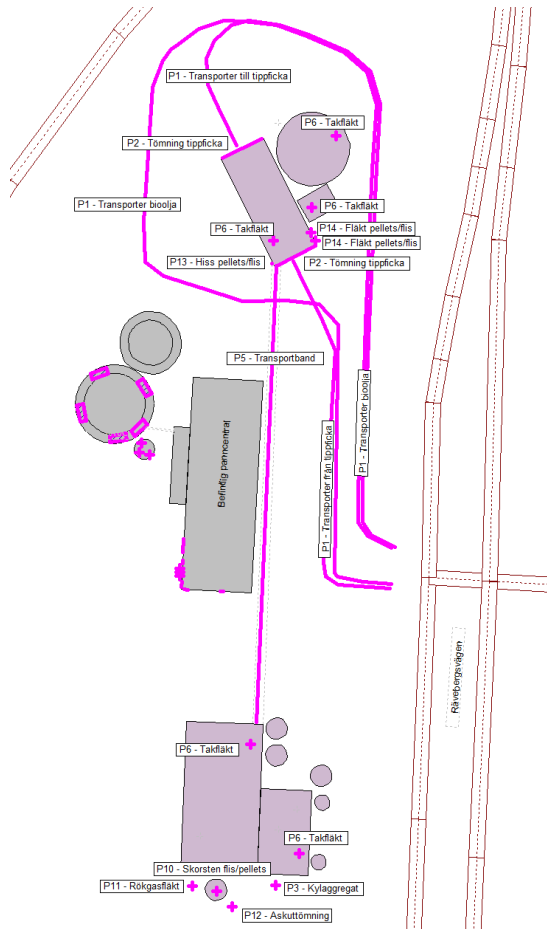
Dygnskvivalent ljudnivå 2 m ovan mark  
 (ej frifältsvärde).

Dygnskvivalent ljudnivå vid mottagarpunkter,  
 1,5 m ovan mark vid skolgård och högsta ljudnivån  
 oavsett våningsplan vid fasad (frifältsvärde).

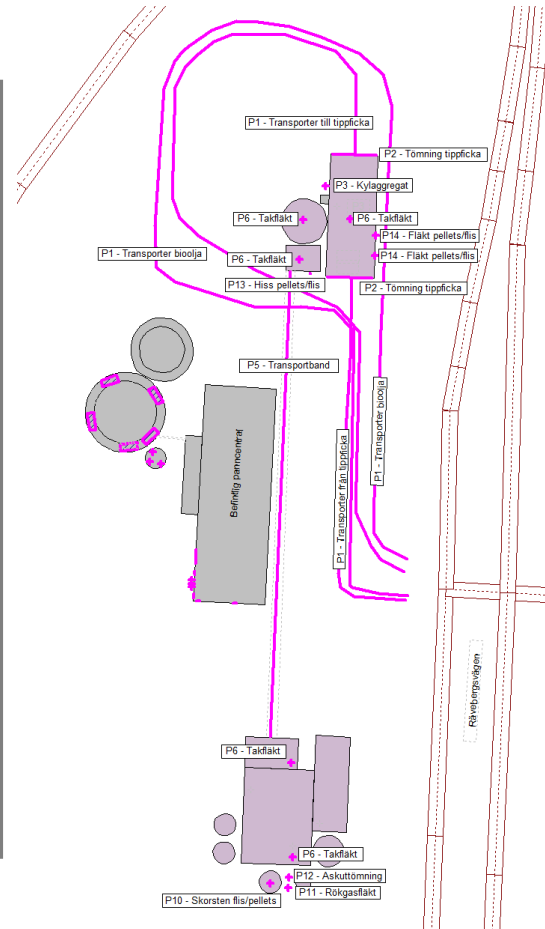
Beräkningshöjd

Skala  
 1:2000

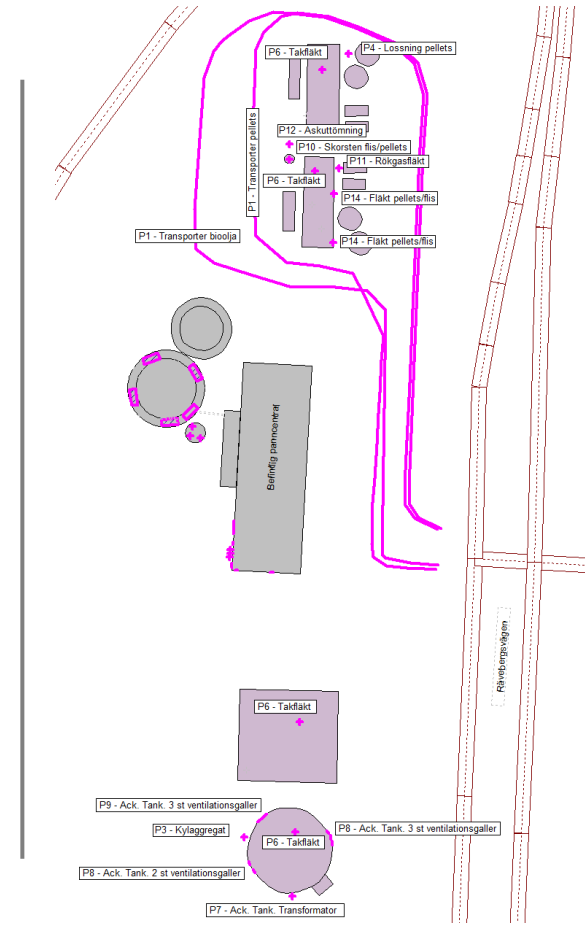
# Bilaga 5 - Källplaceringar



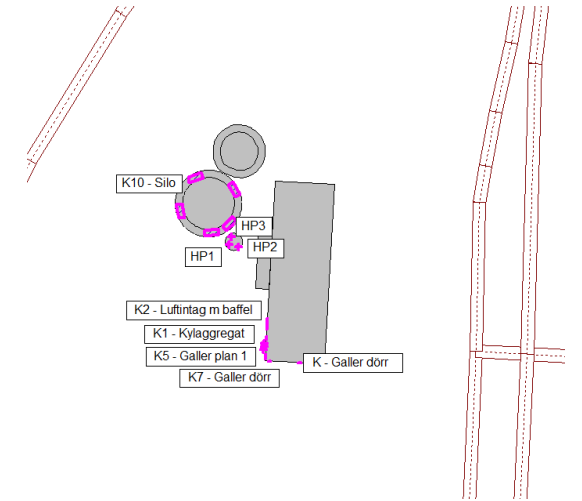
Koncept 1



Koncept 2



Koncept 3



Befintlig panncentral