

PM Buller - Uppställningsspår Pilekrogen

Mölnadal, Västra Götaland

Järnvägsplan 2021-05-19

Uppdragsnummer: 165473

Dokumentnummer: 165473-01-025-006



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 2-4, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller - Uppställningsspår Pilekrogen

Författare: Atkins Sverige AB

Dokumentdatum: 2021-05-19

Ärendenummer: TRV 2020/90848

Åtgärdsnummer: 16202

Uppdragsnummer: 165473

Version:1.0

Kontaktperson: Jenny Tedelid, Trafikverket

Bild på framsida: Trafikverket

Övriga bilder i PM: Atkins Sverige AB

Innehåll

1. Inledning.....	8
Del 1 Trafikbuller	9
2. Om Trafikbuller.....	10
3. Riktvärden för trafikbuller	11
4. Beräknings- och redovisningsmetodik	12
4.1. Beräkningsmetodik.....	12
4.2. Metodik för avgränsning av bullerberörda fastigheter	13
4.3. Redovisning	15
5. Trafikförutsättningar	16
6. Bullerberörda i utbyggnadsalternativet	18
6.1. Bullerberörda områdestyper	20
7. Bullersituationen i nuläget	21
8. Bullersituationen i nollalternativet	22
8.1. Jämförelse mellan nuläge och nollalternativet	22
9. Bullersituationen i utbyggnadsalternativet.....	23
9.1. Jämförelse mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet	24
9.2. Inventering av bullerberörda fastigheter	24
10. Metodik för utredning av åtgärdsbehov	25
10.1. Beräkning av samhällsekonomisk nytta och åtgärds kostnader	25
11. Åtgärdsutredning.....	26
11.1. Förutsättningar	26
11.2. Spårnära skyddsåtgärder i den södra delen	27
11.3. Källnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder i den södra delen.....	27
11.4. Spårnära skyddsåtgärder i den norra delen	28
11.5. Samlad bedömning och föreslagna skyddsåtgärder	29
Del 2 Industribuller	31
12. Riktvärden för industribuller	32
13. Beräkningsmetodik.....	33
13.1. Underlag	33
14. Indata till beräkningarna	34
15. Beräknade ljudnivåer.....	36
15.1. Beräknade ljudnivåer dagtid	36
15.2. Beräknade ljudnivåer kvällstid	36
15.3. Beräknade ljudnivåer nattetid.....	37

15.4.	Beräknade maximala ljudnivåer	37
15.5.	Sammanfattning av beräkningsresultat	37
16.	Bullerberörda byggnader	38

Bilageförteckning

Bilaga A - Bullerberörda fastigheter

Bilaga B - Bullerkartor Nuläge

Bilaga C - Bullerkartor Nollalternativ

Bilaga D - Bullerkartor Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder

Bilaga E - Bullerkartor Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag 4,5 m hög skärm norra delen

Bilaga F - Bullerkartor Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag 3 m hög skärm norra delen

Bilaga G - Bullerkartor Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag 3,5 m skärm södra delen

Bilaga H - Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

Bilaga I - Bullerkartor Utbyggnadsalternativ Industribuller Uppställningsspår

Ordlista

Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h}

A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.

Maximal ljudnivå, L_{max}

Den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.

Frifältsvärde

En ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad men som inkluderar andra reflexer. Minst första ordningens reflexer bör användas vid beräkning. Antalet reflexer ska alltid anges vid bullerberäkningar.

Bostad

Permanentbostad, fritidsbostad, äldreboende och övrigt långtidsboende för vård. Vid övervägande av åtgärd bör hänsyn tas till om det finns förutsättningar att nyttja boendet året om.

Uteplats

Iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.

Riktvärde

Konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller och vibrationsnivåer.

Hörbara tonkomponenter, tonala komponenter.

Avser industribuller. Om ljudet innehåller tydligt hörbara tonkomponenter eller rena toner kan det orsaka ökade störningseffekter. Om risk för tonalt ljud finns skärps riktvärdena.

Sammanfattning

En trafik- och industribullerutredning har utförts inom ramen för planarbetet i projekt Uppställningsspår Pilekrogen. Öster om befintlig sträckning av Västkustbanan har projektering av ett nytt förbigångsspår och flertalet uppställningsspår genomförts.

Det planerade förbigångsspåret innebär en väsentlig ombyggnation av befintlig sträckning av Västkustbanan. Med anledning av detta gäller riktvärden för buller enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021.

Då trafikbuller och industribuller jämförs mot olika riktvärden är detta PM Buller uppdelat i två delar där del 1 avser trafikbullerutredningen och del 2 avser industribullerutredningen.

Industribullerutredningen visade att ingen fastighet beräknas bli bullerberörd till följd av buller från uppställningsspåren. Detta även då riktvärdena skärps till följd av tonalt ljud.

Avseende trafikbuller är det buller från Västkustbanans befintliga huvudspår som utgör den dominerande bullerkällan avseende spårtrafik. Avseende vägtrafik återfinns den tungt trafikerade väg E6/E20 väster om Västkustbanan. Det planerade förbigångsspåret utgör endast ett mindre tillskott till den befintliga bullersituationen i området.

Antal trafikbullerberörda fastigheter i planen beräknades till 83. Majoriteten av fastigheterna föll ut som bullerberörda på grund av maximala ljudnivåer från Västkustbanan.

Utredningen visar marginellt förändrade ljudnivåer i utbyggnadsalternativet i förhållande till nollalternativet. Förändringen är inom 1 dBA för majoriteten av fastigheterna.

Inga särskilda områdestyper såsom naturområden, parker eller övriga rekreationsområden bedöms påverkas negativt av utbyggnadsalternativet.

En utvändigt inventering av bullerberörda fastigheter genomfördes för att dokumentera belägenhet av uteplatser, fönster, fasader och ventiler. Inventeringen följdes av beräkning och bedömning av spårnära respektive fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för utbyggnadsalternativet. Kostnaden för skyddsåtgärder varierar kraftigt beroende på vilken åtgärdstyp, källnära eller fastighetsnära, som studeras.

Skyddsåtgärdsbehovet för bullerberörda fastigheter i utbyggnadsalternativet är dimensionerat utifrån buller från all statlig infrastruktur dvs Västkustbanan, det kommande förbigångsspåret samt väg E6/E20. Av åtgärdsutredningen framgår att fastighetsnära skyddsåtgärder är det mest lämpliga alternativet när faktorer som kostnad, bullerreducerande effekt och teknisk genomförbarhet vägs in. Med fastighetsnära skyddsåtgärder förväntas samtliga riktvärden vid uteplats och inomhus innehållas.

Ett fåtal fastigheter utreds vidare för att avgöra eventuellt åtgärdsbehov.

Jämfört med nollalternativet bedöms konsekvensen av utbyggnadsalternativet inklusive skyddsåtgärder som positiv för bullerberörda fastigheter. Detta då skyddsåtgärderna innebär att bullersituationen blir bättre jämfört med nollalternativet där inga åtgärder hade erbjudits.

Utredningen visar att det inte finns några kumulativa bullereffekter mellan trafikbuller och industribuller. Detta då ljudnivåerna som alstras från väg- och spårtrafik är väsentligt mycket högre än det buller som alstras från industribuller.

1. Inledning

En trafik- och industribullerutredning har utförts inom ramen för planarbetet i projekt Uppställningsspår Pilekrogen.

Öster om befintlig sträckning av Västkostbanan har projektering av ett nytt förbigångsspår och flertalet uppställningsspår genomförts.

Det planerade förbigångsspåret innebär en väsentlig ombyggnation av befintlig sträckning av Västkostbanan. Med anledning av detta gäller riktvärden för buller enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021.

I detta PM Buller utreds bullersituationen vid befintliga fastigheter som berörs av anläggningen. Utredningen omfattar också framtagande av förslag på bullerskyddsåtgärder för bullerberörda fastigheter där riktvärden överskrids.

I figur 1 visas en ungefärlig avgränsning av utredningsområdet för bullerutredningen.



Figur 1 Området innanför röstreckade linjer avser en ungefärlig avgränsning av utredningsområdet för bullerutredningen

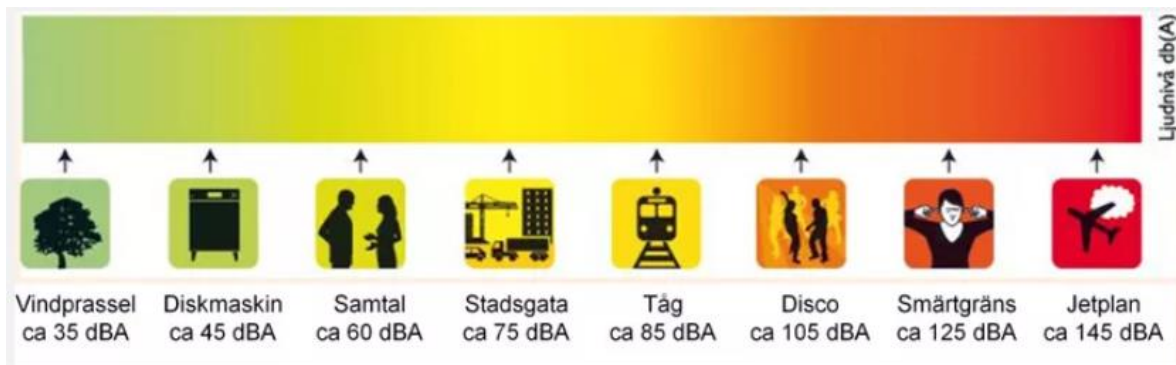
Då trafikbuller och industribuller jämförs mot olika riktvärden är detta PM Buller uppdelat i två delar där del 1 avser trafikbullerutredningen och del 2 avser industribullerutredningen.

Del 1 Trafikbuller

2. Om Trafikbuller

Ljud är mycket små tryckvariationer i luften. Tryckvariationerna sprids som vågrörelser och uppfattas av örat som ljud vi hör. Oönskat ljud kallas buller. För att beräkna eller mäta buller används skalan Decibel, förkortat dB. För att måtten för ljudnivån ska beskriva hur starkt människan uppfattar ett ljud gör man oftast en vägning av ljudets frekvenssammansättning. A-vägningen är framtagen för att efterlikna hörselns varierande känslighet, där känsligheten för låga frekvenser är betydligt lägre än känsligheten för högre frekvenser. A-vägningen används normalt för trafikbuller och uttrycks som dBA.

Figur 2 illustrerar ungefärliga ljudnivåer och dess relaterade ljudnivåer uttryckt i dBA.



Figur 2 Illustration av aktiviteter och dess ungefärliga ljudalstring.

Det finns två mått för att beskriva trafikbuller:

- Ekvivalent ljudnivå utvärderas i som dygnsekvivalent ljudnivå för ett års medeldygnstrafik.
- Maximal ljudnivå motsvarar den högsta ljudnivån för en enskild passage.

Faktorer såsom tågtyp, hastighet, tåglängd och antal tågpassager, påverkar vilken ljudnivå som alstras från trafiken. Hur stor ljudutbredningen blir från bullerkällorna är i sin tur beroende av topografiska förutsättningar, markförhållanden samt skärmning från omgivande byggnader och anläggningar.

Störning från trafikbuller kan påverka både människors och våra naturmiljöer. För oss människor kan bullerstörning leda till sämre sömn, stresspåslag och en negativ upplevelse av både boendemiljö och friluftsliv. Hur stor bullerstörningen blir inne i en byggnad avgörs av hur husets fasad är konstruerad, om det är byggt av lätta eller tunga material och vilken typ av fönster som sitter i huset. Även rummets interiör avgör hur mycket buller det blir, där mjuka material dämpar. Utomhus kan ena sidan av huset vara bullerutsatt medan den andra sidan är relativt tyst

Avseende naturmiljö kan buller påverka djurens beteende, leda till försämrade reproduktion, ökad dödlighet och minskad populationstäthet.

För att säkerställa att utvecklingen av transportinfrastrukturen inte bidrar till skadlig alstring av buller utför därför Trafikverket bullerutredningar där behovet av bullerskyddsåtgärder utreds.

3. Riktvärden för trafikbuller

Trafikverkets infrastrukturprojekt delas in i två åtgärds-kategorier: *Nybyggnad/väsentlig ombyggnad* samt *befintlig infrastruktur*. Åtgärds-kategorierna och riktvärdena preciseras närmare i Trafikverkets TDOK 2014:1021 version 2. Beroende på vilken åtgärds-kategori som ett projekt faller in under gäller olika riktvärden och riktlinjer för trafikbuller. Detta projekt har klassats som väsentlig ombyggnad vilket innebär att riktvärdena i tabell 1 skall innehållas. Dessa riktvärden är skärpta i jämförelse med riktvärden för befintlig miljö.

Tabell 1 Riktvärden och riktlinjer för trafikbuller

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, Leq, utomhus [dBA]	Ekvivalent ljudnivå, Leq utomhus på uteplats/skolgård [dBA]	Maximal ljudnivå, Lmax utomhus på uteplats/skolgård [dBA]	Ekvivalent ljudnivå, Leq inomhus [dBA]	Maximal ljudnivå, Lmax inomhus [dBA]
Bostäder ^{1,2}	55 ³ , 60 ⁴	55	70 ⁵	30	45 ⁶
Vårdlokaler ⁸				30	45 ⁶
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 ³ , 60 ⁴	55	70 ¹⁰	30	45 ¹¹
Bostadsområden med låg bakgrunds-nivå ¹²	45				
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55				
Friluftsområden	40				
Betydelsefulla fågelområden	50				
Hotell ^{12, 13}				30	45
Kontor ^{12, 14}				35	50

- Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53
- Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
- Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h
- Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22)
- Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt
- Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS
- Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad
- Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
- Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)
- Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)
- Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
- Avser gästrum för sömn och vila
- Avser rum för enskilt arbete

4. Beräknings- och redovisningsmetodik

4.1. Beräkningsmetodik

Vid trafikbulerutredningar beräknas bullernivåerna istället för att mätas. Detta eftersom ljudnivåer som kan relateras till gällande riktvärden är komplicerade att mäta eftersom det krävs att specifika förutsättningar uppfylls under mätsituationen. Ett representativt antal fordon ska passera med rätt andel tung trafik samt med representativ hastighet. Väderförutsättningarna och vindriktning/vindstyrka måste stämma. Uppmätt ljudnivå blir dessutom enbart representativ för den plats där, och det tillfälle när, mätningen utförts.

Inom utredningen görs bullerberäkningar baserade på följande trafikscenarion:

- Nulägestrafikering år 2020
- Nollalternativet med prognosticerad trafik år 2040
- Utbyggnadsalternativet med prognosticerad trafik år 2040

Buller från väg har beräknats enligt "Vägtrafikbuller. Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996" (Naturvårdsverket m fl., 1996).

Buller från järnväg har beräknats enligt "Buller från spårburen trafik Nordisk beräkningsmodell", reviderad år 1996, Naturvårdsverket Rapport 4935.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan 8.2.

Innan bullerberäkningarna genomförs byggs en 3D-modell upp i programmet. Grunden utgörs av en markmodell med kringliggande omgivnings topografi. Objekttyper som vägar, järnväg, byggnader och övriga anläggningar läggs också in i modellen. Hänsyn tas även till att olika markförhållanden reflekterar ljudet olika.

Med hjälp av modellen beräknas ekvivalent-och maximal ljudnivå för respektive skede (nuläge, nollalternativ samt planförslag med och utan åtgärd) vid befintliga byggnader samt för terrängen runtomkring.

Spridningsberäkningar har genomförts med följande programinställningar:

Antal reflektioner: 2
Sökavstånd: 1 000 m
Gridstorlekt: 5 x 5 m
Tolerans: 0,1 dB
Beräkningshöjd: 2 m

Fasadberäkningar har genomförts med följande programinställningar:

Antal reflektioner: 3
Sökavstånd: 1000 m
Tolerans: 0,1 dB
Beräkningshöjd: 2m

I enlighet med beräkningsmodellen har ljudnivån lokalt korrigerats med +6 dBA där växlar förekommer.

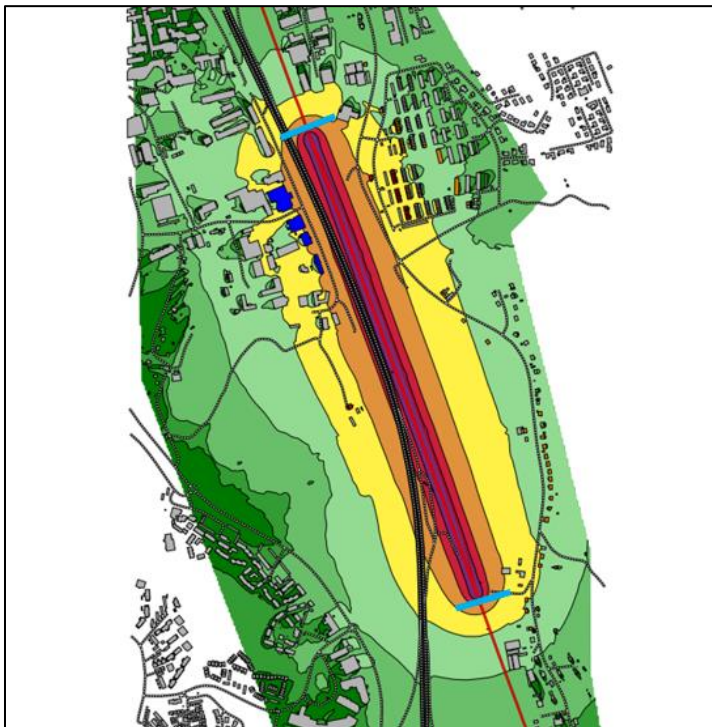
4.2. Metodik för avgränsning av bullerberörda fastigheter

Bullerutredningen omfattar de fastigheter som utan skyddsåtgärder bedöms få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet. Metodiken för att avgränsa bullerberörda fastigheter är enligt följande:

Steg A

Steg A innebär att endast buller som alstras från planområdet (förbigångsspår + befintlig del av Västkustbanan) beräknas. Trafiken baseras på prognos för år 2040.

Avgränsningen av influensområdet för planen görs enligt den så kallade "solfjädersmodellen". Metoden kallas solfjädersmodellen då ljudutbredningen utanför planområdesgränsen fortsätter att utbreda sig likt en solfjäder även om trafiken utanför planområdet inte räknas med. Se ljudutbredning i norr och söder i figur 3. Metoden innebär att en avgränsning av utredningsområdet i planen görs samtidigt som ansvar tas för buller som sprids utifrån planområdet.



Figur 3 Illustration av solfjädersmetoden. I ändarna av planområdet fortsätter ljudutbredningens spridning likt en solfjäder.

Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalentnivå ($L_{eq, 24h}$) och maximalnivå (L_{max}) kan vara avgörande.

Steg A följs av en avgränsning utifrån all statlig infrastruktur. I detta steg ska de områden och byggnader fångas upp som inte fallit ut i A, men som ändå beräknas få ljudnivåer över riktvärden till följd av ny-/ombyggnationen.

Steg B

Beräkning görs av dygnsekvivalent ljudnivå från övrig befintlig statlig infrastruktur. Detta innebär den del av Västkustbanan som ligger utanför planområdet samt väg E6/20.

Beräkningar ska göras med en decimals noggrannhet. Beräkningen görs för ett geografiskt område som är mer omfattande än det som erhålls med solfjädersmodellen. Infrastruktur

som ersätts av ny infrastruktur tas inte med i beräkningen (tex om projektet innebär att en väg flyttas från en sträckning till en annan och den ersatta vägen rivs).

Steg C

Ekvivalenta ljudnivåer från ny/ombyggd sträcka (steg A) och övrig statlig infrastruktur (steg B) summeras logaritmiskt.

Steg D

Kontroll av byggnader utöver de bullerberörda som identifierats i steg A. Jämförelse görs mellan beräknade ljudnivåer i Steg B med beräknade ljudnivåer i Steg C.

Om "Steg C-nivån" är $\geq 2,0$ dB högre än "Steg B-nivån" och samtidigt överskrider riktvärdet i någon beräkningspunkt är fastigheten bullerberörd.

Steg E

Kontrollera utfallet av bullerberörda fastigheter. Finns det fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med, ska dessa läggas till. Gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med.

4.3. Redovisning

För att förenkla redovisningen i detta PM Buller och på bullerutbredningskartorna har utredningsområdet delats upp i två geografiska delar, norra delen och södra delen. Den norra delen avser alla fastigheter norr om Råvekärrsgatan medan den södra delen avser alla övriga fastigheter. Uppdelningen illustreras i figur 4.



Figur 4 Uppdelning av norra och södra delen av utredningsområdet

Kvalitativ redovisning och bedömning

Beräkningsresultatet för nuläget, nollalternativet redovisas i textform i kapitel 6 och 7. Särskild vikt läggs på att jämföra utbyggnadsalternativet med nollalternativet dvs jämförelsen mellan att utbyggnadsalternativet och fallet då utbyggnaden inte blir av.

Fastighetsförteckning med bullerberörda fastigheter

Beräknade ljudnivåer för nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativet med och utan åtgärdsförslag redovisas tillsammans med eventuella förslag på skyddsåtgärder. För respektive uteplats är ett ID-nummer angivet i förteckningen. Detta ID nummer är även utsatt på bullerkartorna för respektive fastighet.

Bullerkartor

Bullerberäkningarna redovisas grafiskt på kartor där ljudnivåer vid fasad samt kringliggande utemiljö visas. Beräkningsvärdet som visas vid fasad är frifältsvärde och motsvarar högsta ljudnivå. Ekvivalenta ljudnivåer (L_{eq}) redovisas som en sammanvägd medelljudnivå från både spår- och vägtrafik. Maximala ljudnivåer (L_{max}) utgår det trafikslag som alstras de högsta ljudnivåerna per passage d v s spårtrafik.

För bullerberörda fastigheter är uteplatsernas belägenhet markerad med ett unikt ID på bullerkartorna i bilaga A. Detta ID redovisas även med beräknade ljudnivåer i fastighetsförteckningen i bilaga H. Bullerkartorna visar ljudnivåer utomhus 2 m över mark. Ljudutbredningen redovisas på bullerkartorna i 5 dBA-intervall med olika färgkodning.

5. Trafikförutsättningar

Bullerberäkningarna baseras på 3 olika trafikscenarion för Västkustbanan och väg E6/E20;

- Nulägestrafik år 2020
- Trafik i nollalternativet baserad på prognosticerad trafik år 2040
- Trafiken i Utbyggnadsalternativet baserad på prognosticerad trafik år 2040.

Trafikeringen på berörd spår- och vägsträcka anges som årsdygnstrafik (ÅDT). Årsdygnstrafik är det under ett år genomsnittliga trafikflödet angivet per dygn.

Dygnsfördelningen (dag, kväll, natt) för framtida trafikering antas vara samma som för nulägestrafiken.

Trafikförutsättningar Nuläge

Indata till beräkningarna Nuläge-2020 för tågtrafik och vägtrafik redovisas i tabell 2 och tabell 3 nedan. Totalt trafikeras sträckan av 188 tågpassager per dygn.

Tabell 2 Tågtrafik – Nuläget år 2020 - ÅDT, tågtyp, längd & hastighet

Tågtyp prognos	ÅDT dag	ÅDT kväll	ÅDT natt	ÅDT dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
S-X2	1,3	0,9	0,2	2,4	165	165	170
S-X31/32	30,4	10,5	6,2	47,1	116	160	170
S-X52/53	8,5	1,7	0	10,2	110	110	170
S-X60	71,8	18,3	18	108,1	102	225	160
Godståg	8,6	2,5	9,2	20,3	573	645	100
Total ÅDT				188,1			

Tabell 3 Vägtrafik – Nuläget år 2020 – väg E6/E20

ÅDT år 2020				
Väg	ÅDT Total (antal fordon)	ÅDT tung trafik (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E6/E20	72 300	8676	12	80

Trafikförutsättningar Nollalternativet

Indata till beräkningarna Nollalternativ-2040 för tågtrafik och vägtrafik redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. Totalt trafikeras sträckan av 278,3 tågpassager per dygn.

Tabell 4 Nollalternativet år 2040 - ÅDT, tågtyp, längd & hastighet

Tågtyp prognos	Tågtyp Nordisk beräkningsmodell	ÅDT dag	ÅDT kväll	ÅDT natt	ÅDT dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
S-X60	EC250	4,7	1,2	1,2	7,1	170	170	160
S-X31/32	X31K	38,5	13,3	7,9	59,7	160	240	170
S-X52/53	Regina.RX	70,1	14,1	0	84,2	87	110	170
S-X52/53	X55	11,7	2,3	00	14	110	110	170
S-X60	X61	62,9	16	15,7	94,6	150	225	160
Godståg	S-Gods	7,9	2,3	8,5	18,7	573	630	100
Total ÅDT					277			

Tabell 5 Vägtrafik – Nollalternativet år 2040 – väg E6/E20

ÅDT år 2020				
Väg	ÅDT Total (antal fordon)	ÅDT tung trafik (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E6/E20	91 000	10 920	12	80

Trafikförutsättningar utbyggnadsalternativet

Utbyggnadsalternativet grundar sig på nollalternativet (trafikprognos år 2040) med tillägg om 15 tågrörelser totalt för tågtyp S-X60, längd 170 m. Totalt trafikeras sträckan av 293,3 tågpassager per dygn. Trafikeringen redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6 Tågtrafik – Utbyggnadsalternativ år 2040 - ÅDT, tågtyp, längd & hastighet

Tågtyp prognos	Tågtyp Nordisk beräkningsmodell	Spår Se Figur 8	ÅDT dag	ÅDT kväll	ÅDT natt	ÅDT dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
S-X60	EC250	A	9,7	5,2	7,2	22,1	170	170	160
S-X31/32	X31K	A	38,5	13,3	7,9	59,7	160	240	170
S-X52/53	Regina.RX	A	70,1	14,1	0	84,2	87	110	170
S-X52/53	X55	A	11,7	2,3	0	14	110	110	170
S-X60	X61	A	62,9	16	15,7	94,6	150	225	160
Godståg	S-Gods	A	5,9	2,3	6,5	14,7	573	630	100
Godståg	S-Gods	B (förbigångs- spåret)	2	0	2	4	573	630	80
Total ÅDT						293,3			

Tabell 7 Vägtrafik - Utbyggnadsalternativ år 2040 - väg E6/E20

ÅDT år 2040				
Väg	ÅDT Total (antal fordon)	ÅDT tung trafik (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E6/E20	91 000	10 920	12	80

6. Bullerberörda i utbyggnadsalternativet

Beräkning av bullerberörda enligt metodik i kapitel 4.2 visade att totalt 83 fastigheter beräknas bli bullerberörda i planen.

Av de 83 fastigheterna är 4 fastigheter med kontorsbyggnader och resterande fastigheter med bostäder.

Ingen fastighet är bullerberörd till följd av vägtrafikbuller i planen. Tabell 8 visar en sammanställning av bullerberörda fastigheter i planen.

Tabell 8 Sammanställning av bullerberörda

	Norra delen	Södra delen
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet L _{max} 70 dBA vid uteplats	55	22
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet Leq 55 dBA vid uteplats.	22	1
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet Leq 30 dBA inomhus	1	0
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet L _{max} 45 dBA inomhus	23	0

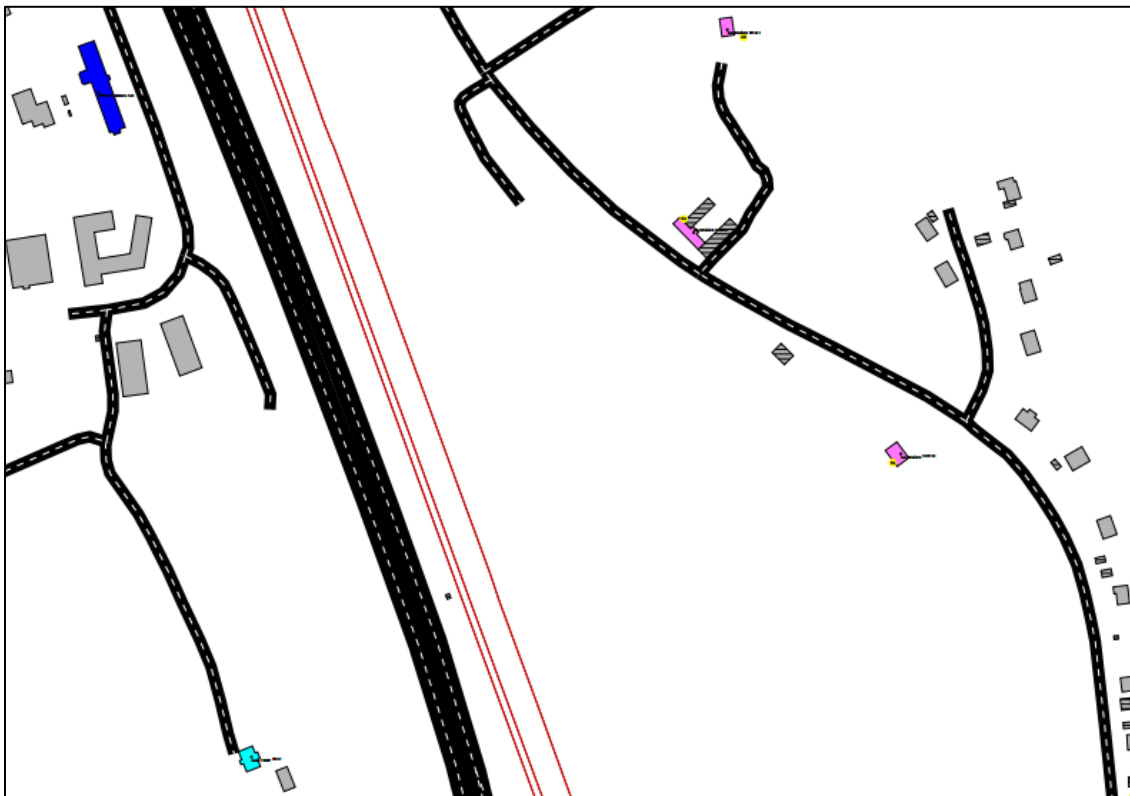
Bullerberörda byggnader är markerade på karta i bilaga A. I figur 5-7 visas urklipp från bilaga A.

- Turkosmarkerade byggnader avser bostäder där riktvärdet inomhus beräknas kunna överskridas. För dessa byggnader kan även riktvärdet för uteplats överskridas.
- Rosamarkerade byggnader avser bostäder där riktvärdet för uteplats beräknas kunna överskridas.
- Blåmarkerade byggnader avser verksamhetslokaler där riktvärdet inomhus beräknas kunna överskridas.

Figur 5 visar bullerberörda i den norra delen av utredningsområdet dvs bullerberörda norra om korsningen Kungsbackavägen/Rävekärregatan. Figur 6 och 7 visar bullerberörda söder om korsningen.



Figur 5 Bullerberörda fastigheter norra om korsningen Kungsbackavägen/Råvekärrsgatan



Figur 6 Bullerberörda fastigheter söder om korsningen Kungsbackavägen/Råvekärrsgatan



Figur 7 Bullerberörda fastigheter söder om korsningen Kungsbackavägen/Råvekärregatan

6.1. Bullerberörda områdestyper

Inga särskilda områdestyper såsom naturområden, parker eller övriga rekreatiomsområden är identifierade inom utredningsområdet och dess angränsande miljö.

7. Bullersituationen i nuläget

Bilaga B visar en grafisk redovisning av beräkningsresultatet för nuläget. Beräkningspunkter med ljudnivåer vid fasad visas för samtliga fastigheter som utgör bullerberörda i planen. Beräkningsfallet för ekvivalent ljudnivå avser både spår-och vägtrafik. Redovisning av beräkningsresultat görs även i bilaga H.

Ekvivalenta ljudnivåer - Norra delen

Flertalet radhus i första och andra radens bebyggelse, sett från järnvägen, beräknas ha ljudnivåer om ca 61- 62 dBA vid mest utsatt fasad. Vid övriga hus i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 55-60 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas ha ljudnivåer om 57-58 dBA vid mest utsatt fasad. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas ha ljudnivåer om 58-59 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 63 dBA vid mest utsatt fasad och 57 dBA vid den mer skyddade fasaden mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 66-72 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer - Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 59-60 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 61-63 dBA.

Maximala ljudnivåer - Norra delen

Första radens bostäder inom radhusområdet beräknas ha ljudnivåer om ca 76 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 73-75 dBA vid mest utsatt fasad

För flerbostadshusen bakom radhusområdet är högsta ljudnivå beräknad till 70-71 dBA. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas ha ljudnivåer om ca 70 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 79 dBA vid mest utsatt fasad och 70 dBA vid fasad mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 80-82 dBA vid mest utsatt fasad.

Maximala ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ljudnivåer för merparten av husen till 69-71 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 72-78 dBA.

Analys av nuläget

Utredningsområdet är i dagsläget utsatt för buller från både Västkustbanan och väg E6/E20. Väg E6/E20 är den dominerande bullerkällan avseende ekvivalenta ljudnivåer medan tågtrafiken på Västkustbanan dominerar avseende maximala ljudnivåer. För de fastigheter där riktvärdet för ekvivalent ljudnivå överskrider riktvärdet för fasad är överskridandet litet, ca 1-2 dBA. För ett fåtal fastigheter är överskridandet 3 dB. Avseende uteplatser överskrider riktvärdet för ekvivalenta ljudnivåer och maximala ljudnivåer vid flertalet fastigheter.

8. Bullersituationen i nollalternativet

I bilaga C visas en grafisk redovisning av beräkningsresultatet för nollalternativet. Beräkningspunkter med ljudnivåer vid fasad visas för samtliga fastigheter som utgör bullerberörda i planen. Beräkningsfallet för ekvivalent ljudnivå avser både spår-och vägtrafik. Redovisning av beräkningsresultat görs även i bilaga H.

Ekvivalenta ljudnivåer – Norra delen

Första radens bostäder inom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 62-63 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 61-62 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 58-59 dBA vid mest utsatt fasad. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 59-60 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 64 dBA vid mest utsatt fasad och 58 dBA vid den mer skyddade fasaden mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 67-73 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 60-61 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 62-64 dBA.

Maximala ljudnivåer - Norra delen

Första radens bostäder inom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 76 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 70-75 dBA vid mest utsatt fasad.

För flerbostadshusen bakom radhusområdet är högsta ljudnivå beräknad till 70-71 dBA. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 70 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 79 dBA vid mest utsatt fasad och 70 dBA vid fasad mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 80-82 dBA vid mest utsatt fasad.

Maximala ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ljudnivåer för merparten av husen till 70-71 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 72-78 dBA.

8.1. Jämförelse mellan nuläge och nollalternativet

Riktvärdet ekvivalent ljudnivå 60 dBA vid fasad överskrids vid flera bostäder i nollalternativet. Överskridandet är 1-2 dB för de flesta av dessa fastigheter med något undantag där riktvärdet överskrids med 3-4 dBA. Den prognostiserade ökningen av trafiken genererar en ökning på ca 1 dB vid fasad vid fastigheterna inom planområdet. Detta utgör en marginell skillnad mot nuläget då så pass små skillnader i ljudnivå knappt är hörbara.

Spårtrafiken är den dominerande ljudkällan avseende maximala ljudnivåer medan vägtrafiken är den dominerande ljudkällan avseende ekvivalenta ljudnivåer. Godstågen förväntas dessa ha en kortare maxlängd år 2040 vilket innebär något lägre maximala ljudnivåer från järnväg, jämfört med år 2020.

Sammanfattat kan sägas att skillnaden mellan bullersituationen i nuläget och nollalternativet är liten. De fastigheter som är bullerstörda i nuläget kommer att vara bullerstörda i ungefär samma utsträckning i nollalternativet.

9. Bullersituationen i utbyggnadsalternativet

I bilaga D visar en grafisk redovisning av beräkningsresultatet för utbyggnadsalternativet. Nedan ges en generell beskrivning av beräkningsresultatet. En sammanställning av bullerberörda fastigheter samt ljudnivåer per fastighet redovisas i Bilaga H.

Ekvivalenta ljudnivåer – Norra delen

Första radens bostäder inom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 63-64 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 61-62 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 58-59 dBA vid mest utsatt fasad. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 60 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 64 dBA vid mest utsatt fasad och 58 dBA vid den mer skyddade fasaden mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 67-73 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 60-62 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 62-64 dBA.

Maximala ljudnivåer – Norra delen

Första radens bostäder inom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 76 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 72-75 dBA vid mest utsatt fasad.

För flerbostadshusen bakom radhusområdet är högsta ljudnivå beräknad till 69-71 dBA. Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 70-71 dBA vid mest utsatt fasad. Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 78 dBA vid mest utsatt fasad och 70 dBA vid fasad mot öster.

Kontorslokalerna på den västra sidan av väg E6/E20 beräknas ha 80-81 dBA vid mest utsatt fasad.

Maximala ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ljudnivåer för merparten av husen till 70-72 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 73-78 dBA.

9.1. Jämförelse mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet

En analys av beräkningsresultatet visar en liten skillnad i ekvivalenta- och maximala ljudnivåer till följd av utbyggnadsalternativet. Totalt passerar 15 fler passagerartåg i utbyggnadsalternativet. Utöver detta flyttas ett fåtal godstågspassager över från huvudspåret till förbigångsspåret.

Skillnaden ligger inom ± 1 dB för merparten av fastigheterna. Spårtrafiken är den dominerande ljudkällan avseende maximala ljudnivåer medan vägtrafiken är den dominerande ljudkällan avseende ekvivalenta ljudnivåer.

9.2. Inventering av bullerberörda fastigheter

Fastigheter som beräknades bli bullerberörda i utbyggnadsalternativet inventerades inom utredningen.

Fastigheterna inventerades för att möjliggöra en bedömning av ljuddämpning i fasad, fönster och ventiler för respektive fastighet.

I bedömningen av fönstrens ljuddämpning ingick mätning av glastjocklek och glasning. Inventeringen omfattade också lokalisering av samtliga uteplatser vid bostäderna.

Underlaget från inventeringen ligger till grund för beräkning och bedömning om riktvärden inomhus och på uteplats kan nås för följande fall:

- Utan fasadåtgärder - d v s befintlig fasad har tillräcklig ljudreduktion.
- Utan uteplatsåtgärd - d v s minst en befintlig uteplats har ett läge eller en utformning som gör att riktvärden inte beräknas överskridas.
- Med fasadåtgärder och vilken typ av åtgärder som då behöver vidtas (fönsteråtgärder/ventilåtgärder/tilläggsisolering av väggar m m).
- Med uteplatsåtgärder och vilka åtgärder som då behöver vidtas

Inventeringen genomfördes av akustiker i fält som besökte respektive bullerberörd fastighet.

Inventeringen föregicks av ett informationsbrev till berörda fastighetsägare.

10. Metodik för utredning av åtgärdsbehov

För bullerberörda byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet har bullerskyddsåtgärder utretts. Utgångsläget att all infrastruktur beaktas vid utredning av åtgärdsbehov (Väst kustbanan + väg E6/E20).

Tre typer av bullerskyddsåtgärder är utredda i projektet. Skyddsåtgärderna är utredda enligt följande prioriteringsordning;

1) Källnära åtgärder (bullerskärmar). Skärmar placeras på bästa sätt i förhållande till den dominerande bullerkällan i planområdet d v s Väst kustbanans huvudspår.

2) Källnära åtgärder i kombination med fastighetsnära åtgärder.

3) Fastighetsnära åtgärder som utförs på den berörda fastigheten. Exempel på åtgärd kan exempelvis vara fönsterbyte, byte av ventilationsdon och tilläggsisolering av fasad. Det kan också röra sig om lokala skärmar placerade i tomtgräns eller vid uteplats.

10.1. Beräkning av samhällsekonomisk nytta och åtgärds kostnader

Arbetet med att ta fram lämpliga skyddsåtgärder utgår från att hitta lösningar som både är teknisk möjliga, ekonomiskt rimliga samt har god skyddseffekt. För att bedöma kostnad och samhällsekonomisk nytta av utredda skyddsåtgärder har Trafikverkets kalkyl Järnvägs-BUSE 2020 version 1.0 använts.

Kalkylen utgår ifrån en kalkylperiod på 40 år. Följande kostnader har ansatts för att beräkna ungefärliga åtgärds kostnader:

- Absorberande bullerskärm, ca 8 000 SEK/kvm
- Bullerskärm ca 5 000 SEK per kvadratmeter.
- Uteplatsåtgärd 65 000 SEK
- Fönsterbyte, ca 13 500 SEK
- Ventilbyte, ca 2 000 SEK

Ett påslag på ca 30% (skattefaktor) görs på samtliga investeringskostnader.

I de fall bullerskärmar anläggs på Trafikverkets mark ansvarar Trafikverket för underhållet. Över kalkylperioden tillkommer då ett påslag på ca 40% för underhåll.

Åtgärder vid fastighet belastas inte med underhållskostnader för Trafikverket. Underhållsansvaret för dessa åtgärder ligger på varje enskild fastighetsägare.

Kalkylen förutsätter ett medeltal på 2,6 boende per småhus samt 2,0 boende per lägenhet¹.

Avseende bedömning om en skyddsåtgärd är samhällsekonomisk lönsam framgår detta av åtgärdens nettonuvärde och nettonuvärdeskvot (NNK). Ju högre positivt NNK en åtgärd har desto större avkastning ger den per satsad krona. En negativt NNK visar att åtgärden är olönsam.

¹ Statistiska centralbyrån, 2019. Antal och andel personer och hushåll efter boendeform den 31 december 2019.

11. Åtgärdsutredning

11.1. Förutsättningar

Då beräkningarna visar att överskridande av riktvärden väntas ske för utbyggnadsalternativet har en utredning av skyddsåtgärder genomförts i enlighet med metodiken som beskrivs i kapitel 9.

All statlig infrastruktur (Västkustbanan + väg E6/E20) beaktas vid utredning av åtgärdsbehov för de bullerberörda fastigheterna. Detta innebär att en fastighet som är bullerberörd med anledning av maximala ljudnivåer från järnvägen också kan övervägas åtgärder för överskridande av riktvärde från ekvivalenta ljudnivåer som primärt härrör från väg E6/E20. Således tas ett helhetsgrepp på bullerproblematiken vid berörda fastigheter.

Omfattningen av åtgärdsbehovet för bullerberörda fastigheter i utbyggnadsalternativet redovisas i tabell 9. Redovisningen är uppdelad enligt antal fastigheter med överskridande av riktvärde vid fasad respektive uteplats.

Tabell 9 Åtgärdsbehov för utbyggnadsalternativet

	Norra delen	Södra delen	Hela planområdet
Antal fastigheter med överskridande av riktvärdet L_{max} 70 dBA eller L_{eq} 55 dBA vid uteplats	53	15	68
Antal fastigheter överskridande av riktvärdet L_{eq} 30 dBA eller L_{max} 45 dBA inomhus	49	13	62

Ett fåtal fastigheter utreds vidare för att avgöra eventuellt åtgärdsbehov. Angivna antal i tabell 9 kan därmed komma att revideras något.

11.2. Spårnära skyddsåtgärder i den södra delen

Förutsättningarna utmed denna del av utredningsområdet är att majoriteten av fastigheterna hade ca 1-2 dB överskridande av riktvärdena.

För att utreda effekten av en bullerskärm i den södra delen genomfördes bullerberäkningar med en bullerskärm placerad mellan förbigångsspår och befintligt huvudspår på Västkustbanan. Eftersom skärmen placeras mellan två bullerkällor (huvudspåret och förbigångsspår) behöver den vara absorberande för att undvika att ljud reflekteras från mötesspåret och skapar en negativ effekt.

Skärmhöjden sattes initialt till 3,5 m relativt mark.

Ljudnivåerna vid fasad och uteplats för bullerberörda bostäder utmed sträckan förbättrades något, ca 1-2 dBA till följd av skärmen.

Av de totalt 15 bullerberörda uteplatserna där riktvärde överskreds kvarstod åtgärdsbehov för 14 st uteplatser. Av de 13 fastigheter där riktvärdet inomhus överskreds i utgångsläget kvarstår överskridande för 10 fastigheter.

Kostnaden för skärmen beräknades i BUSE uppgå till ca 62 MSEK inklusive skattefaktor och underhållskostnader. Samhällsnyttan av skärmen beräknades inte i BUSE men då kostnaden är hög och den bullerreducerande effekten är låg bedöms skärmens samhällsekonomiska nytta som negativ.

Utredningen visade att en 4,5 m hög skärm relativt rälsöverkant knappt gav någon förbättrad bullerreduktion vid bullerberörda fastigheter.

Höjdskillnaden mellan bullerkällor verkar för flera fastigheter som en negativ faktor avseende bullerskärmning. Utöver detta innebär det stora avståndet mellan skärm och väg E6/E20 att det är svårt att skärma av vägbuller på ett effektivt sätt.

En bullerskärm i den södra delen bedöms ur ett samhällsekonomiskt och ett bullerreducerande perspektiv ej vara en lämplig åtgärd.

11.3. Källnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder i den södra delen

En kombination av källnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder skulle innebära att bullerskärmar vid järnvägen kombineras med fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärdena. Denna typ av åtgärds kombination har förkastats för utbyggnadsalternativet. Motiveringen till detta är att utredningen av långa skärmar utmed södra delen visar att bullerskärmar inte reducerar buller i tillräckligt stor utsträckning för att utgöra en relevant skyddsåtgärd. Den begränsade bullerreducerande effekten innebär att fastighetsnära åtgärder behöver utföras i nästan samma utsträckning som för fallet då skärmen inte byggs. En investering i en lång och hög skärm med begränsad bullerreducerande effekt skulle medföra en starkt negativ samhällsekonomisk nytta.

11.4. Spårnära skyddsåtgärder i den norra delen

De skärmhöjder som initialt studerades är 3 m över mark respektive 4,5 meter över mark. Kortaste avstånd mellan spårmittpunkt och skärm är satt i enlighet med säkerhetsstandard *TDOK 2014:0505 Tillämpning av elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÅK-FS 2008:1*.

Den 3 m höga skärmen innebar en marginell förändring av ljudnivåerna, ca 1 dB ljuddämpning, både avseende ekvivalenta- och maximala ljudnivåer.

Den 4,5 m höga skärmen innebar en marginell förändring av ljudnivåerna, ca 1-2 dB ljuddämpning, både avseende ekvivalenta- och maximala ljudnivåer.

Den bullerreducerande effekten av de båda utredda skärmförslagen redovisas i tabell 10.

Tabell 10 Bullerreducerande effekt för skärmar i norra delen

	Utan skärm (utgångsläget)	Skärm 3m hög	Skärm 4,5 m hög
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet L _{max} 70 dBA eller Leq 55 dBA vid uteplats	53	52	52
Antal bullerberörda fastigheter till följd av överskridande av riktvärdet Leq 30 dBA eller L _{max} 45 dBA inomhus	49	44	38

Bullerberäkningarna visar att effekten av de båda skärmarna är liten och att det sammanlagda åtgärdsbehovet för den norra delen i princip kvarstår i samma omfattning som i utgångsläget. Den enda fastighet som får en noterbart förbättrad ljudmiljö med dessa skärmar är villan framför radhusområdet.

Då avståndet mellan bullerskärm och de dominerande bullerkällorna, Västkustbanans huvudspår samt väg E6/E20, blir stort är det svårt att uppnå god bullerreducerande effekt.

Utöver den begränsade bullerreducerande effekten visar samhällsekonomiska beräkningar i BUSE att samhällsnyttan av skärmarna är negativ.

Kontrollberäkningar med 5 m respektive 6 m höga bullerskärmar genomfördes för att utreda om det gick att innehålla riktvärdena. Beräkningsresultatet visade att ljudnivåerna sjönk ytterligare men att i princip samtliga uteplatser beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdet för ekvivalent ljudnivå med dessa högre skärmar.

En lång bullerskärm i den norra delen bedöms därmed ur ett samhällsekonomiskt och ett bullerreducerande perspektiv ej vara en lämplig åtgärd.

11.5. Samlad bedömning och föreslagna skyddsåtgärder

Utredningen visar att en bullerskärm utmed den södra respektive norra delen av planområdet inte är en samhällsekonomiskt lönsam åtgärd eller har särskilt god bullerreducerande effekt. Stora avstånd mellan skärmar och de huvudsakliga bullerkällorna i området utgör den huvudsakliga anledningen till den begränsade skärmeffekten.

Tabell 11 visar en sammanställning av bullerreducerande effekt, kostnad samt samhällsekonomisk nytta för respektive de skärmar som utretts i detalj d vs både med avseende på bullerreducerande effekt och samhällsnytta. Fler och högre skärmar än vad som redovisas i tabellen har utretts. Den bullerreducerande effekten av dessa visade sig vara begränsad och samhällsnyttan av dessa skärmar är inte beräknad.

Tabell 11 Sammanställning av bullerreducerande effekt, kostnad och samhällsnytta för skärmar utredda i detalj.

	Norra delen utan skärm	Norra delen Skärm 3m hög	Norra delen Skärm 4,5m hög	Södra delen utan skärm	Södra delen Skärm 3m hög
Antal fastigheter med överskridande av riktvärdet Lmax 70 dBA eller Leq 55 dBA vid uteplats	53	52	52	15	14
Antal fastigheter med överskridande av riktvärdet Leq 30 dBA eller Lmax 45 dBA inomhus	49	44	38	13	10
Kostnad		13 MSEK	20 MSEK		62 MSEK
Samhällsnytta/ Nettonuvärdeskvot (NNK)		Negativ/ -0,45	Negativ/ -0,43		Negativ/NNK ej beräknad

Spårnära skyddsåtgärder avfärdas som åtgärdsalternativ då dessa har begränsad bullerreducerande effekt samt negativ samhällsnytta.

För att åtgärda överskridanden av riktvärden vid berörda fastigheter föreslås istället fastighetsnära skyddsåtgärder.

I tabell 12 redovisas det antal fastighetsnära skyddsåtgärder som krävs för att klara riktvärdena samt en ungefärligt beräknad kostnad för uteplatsåtgärder.

Tabell 12 Samlat fastighetsnära åtgärdsbehov och kostnader för skyddsåtgärder vid uteplats

	Norra delen	Södra delen	Åtgärdskostnad (SEK)
Antal fastigheter som föreslås uteplatsåtgärd	53	15	4 600 000
Antal fastigheter som föreslås fasadåtgärd	49	13	-

Kostnaden för fasadåtgärder är inte angiven då kvantiteten av respektive åtgärd (antal fönster, antal ventiler) inte är fastställd. Överlag krävs dock ventilåtgärder för att åtgärda överskridanden av riktvärden inomhus och i något enstaka fall byte av fönster. Ett fåtal fastigheter bullerberörda utreds vidare för att avgöra eventuellt åtgärdsbehov.

Jämfört med nollalternativet bedöms konsekvensen av utbyggnaden som positiv för de bullerberörda fastigheterna. Detta då skyddsåtgärderna innebär att bullersituationen blir bättre jämfört med nollalternativet där inga åtgärder hade erbjudits.

I bilaga H redovisas ljudnivåer för respektive bullerberörd fastighet samt om skyddsåtgärd för fasad och/eller uteplats föreslås.

Del 2 Industribuller

12. Riktvärden för industribuller

Buller från uppställningsspåren betecknas som industribuller och bedöms därför falla under Naturvårdsverkets riktlinjer.

Riktvärdena är avsedda som utgångspunkt och vägledning för den bedömning enligt miljöbalkens hänsynsregler som ska göras i varje enskilt fall. Dessa riktvärden bör klaras så att ljudmiljön inte blir sämre än vad riktvärdena ger uttryck för. Målet är att uppnå en god ljudmiljö.

Tabell 13 visar Naturvårdsverkets riktvärden för befintliga bostäder avseende buller från industri.

Tabell 13 Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller vid befintlig bebyggelse

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22)	Leq natt (22-06)	Leq lördag, söndag och helgdag (06-18)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder	50 dBA	45 dBA	40 dBA	45 dBA

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder och gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet.

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

Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser eller 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 kortare händelser.

13. Beräkningsmetodik

Beräkningarna är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av ljudspridning för externt industribuller kallad DAL32 eller General Prediction Method (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment, noise from industrial plants, General prediction method", Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Enligt beräkningsmetoden genomförs beräkningarna i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, det vill säga medvind från samtliga bullerkällor till mottagarpunkterna (medvind $\pm 45^\circ$).

Som hjälpmedel för beräkningarna har programvaran SoundPlan version 8.2 använts. Rulljud från tågset på uppställningsspåren utvärderas utifrån "Nordisk Beräkningsmodell från 1996". I enlighet med beräkningsmodellen har ljudnivån lokalt korrigerats med +6 dBA där växlar förekommer. Utöver detta har även buller från transformator (trafo) inklusive motorvagnarnas takfläktar inkluderats.

Fasadberäkningar i samband med beräkning av bullerberörda fastigheter har genomförts med följande programinställningar:

Antal reflektioner: 3
Sökavstånd: 1000 m
Tolerans: 0,1 dB
Beräkningshöjd: 2m

13.1. Underlag

För beräkningarna har följande underlag legat till grund:

- Gällande situationsplan för Uppställningsspår Pilekrogen.
- Markmodell och grundkarta för planområdet
- Ljudeffektnivå från trafo inklusive intilliggande ljudkällor på X61-tåg "10-17072-39 Rapport 10-17072-39, Akustikkonsulten.

Användning av uppställningsspår, vardagar och helger har ansatts enligt följande:

Dag

Kl 06-07 lämnar 2 tjänstetåg bangården

Kl 07-09 pågår ingen verksamhet.

Kl 09-10 avvecklas kvartstrafiken och 3-4 tjänstetåg ankommer.

Kl 10 - 14 sker städning, fekalietömning och eventuellt omkoppling av vagnar

Kl 14-16 avgår 3-4 tjänstetåg

Kl 16-18 pågår ingen verksamhet.

Kväll

Kl 18-22 ankommer totalt 8 tjänstetåg, städas, fekalietöms och ställs upp.

Nattetid

Kl 22-24 ankommer 3 tjänstetåg när tågtrafiken avvecklas för dygnet.

Kl 00-04 Ingen verksamhet. Motorvagnarna står endast uppställda-

Kl 04-06 De första tågen börja lämna bangården. 3 tjänstetåg lämnar bangården mellan timma 04 och 05 och ca 6 tjänstetåg mellan timma 05 och 06

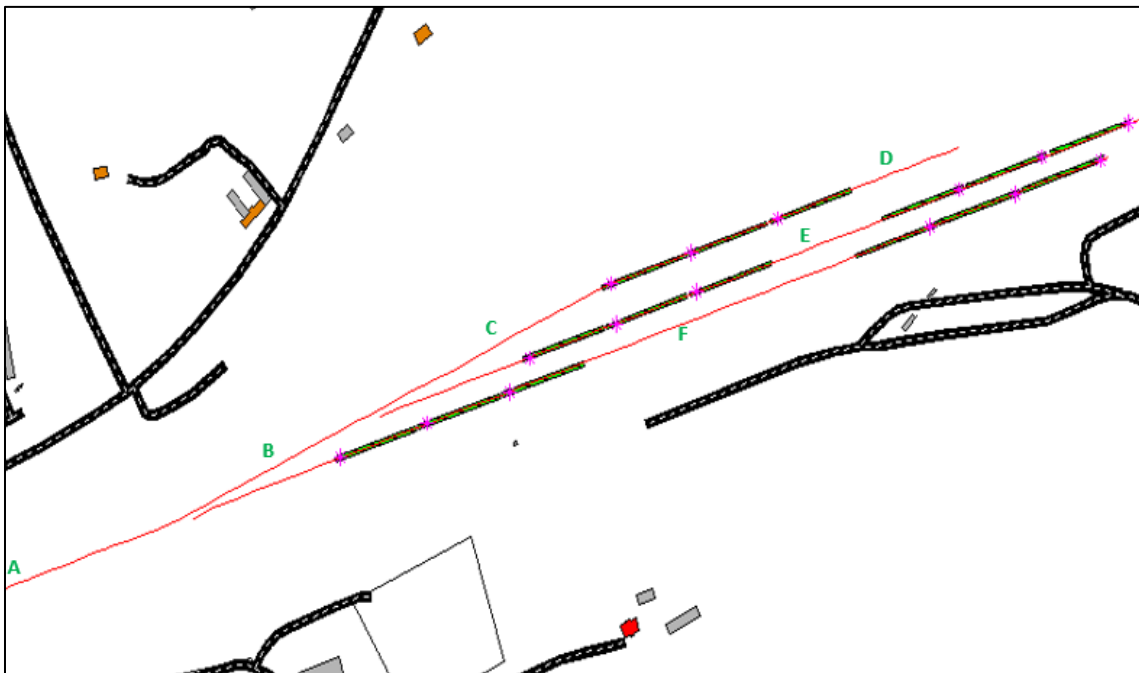
14. Indata till beräkningarna

Ljudeffektnivån för trafo inklusive intilliggande ljudkällor är hämtat från ”10-17072-39 Rapport A Kungsbacka station 20200612.pdf”, och den totala A-vägda ljudeffektnivån per källa är L_{WA} 82 dB på en höjd av 4,3 m över mark. Tersbandsvärden hämtades ur Figur 8.



Figur 8 A-vägd ljudeffektnivå i tersband för Trafo inklusive fläktar på tågtag.

Vid utvärdering enligt ISO 1996-2 Annex D framgår att det finns risk för hörbara toner vid 1000 Hz. I beräkningen antogs att totalt 15 tågset var placerade på uppställningsspåren, se figur 9, och att transformatorerna och fläktarna var i drift 100%.



Figur 9 Tågset med tillhörande ljudkällor (rosa stjärnor). Gröna bokstäver indikerar delsträckor för uppställningsspåren.

Indata till beräkningarna i form av antal tåg, tågtyp, dygnsfördelning och hastighet redovisas i tabell 14. Belägenhet för respektive delsträcka A-F framgår av figur 9.

Tabell 14 Indata till industribullerberäkningarna

Tågtyp	Spår	Delsträcka	ÅDT dag	ÅDT kväll	ÅDT natt	Längd (m)	Hastighet (km/h)
X60	Stickspår	A	10	8	12	150	40
X60	Stickspår	B	6	5	8	150	40
X60	Stickspår	C	3	3	4	150	40
X60	Översta	D	3	3	4	150	40
X60	Mellersta	E	3	3	4	150	40
X60	Nedersta	F	4	3	4	150	40

15. Beräknade ljudnivåer

I detta kapitel redovisas av beräkningsresultatet för utbyggnadsalternativet. Ljudnivåerna redovisas även grafiskt på ljudutbredningskarta i bilaga I.

Beräknade ljudnivåer redovisas för tidsperioderna dag (kl 06-18), kväll (kl 18-22) och natt (kl 22-06).

15.1. Beräknade ljudnivåer dagtid

Ekvivalenta ljudnivåer dag – Norra delen

De bostäder inom radhusområdet som är belägna närmast spåren beräknas få ljudnivåer om ca 28-30 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 24-25 dBA vid mest utsatt fasad.

Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 24-25 dBA vid mest utsatt fasad.

Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 29 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer dag – Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 30 dBA vid mest utsatt fasad. Högsta beräknade ekvivalenta ljudnivå vid fasad är 32 dBA.

15.2. Beräknade ljudnivåer kvällstid

Ekvivalenta ljudnivåer kväll – Norra delen

De bostäder inom radhusområdet som är belägna närmast spåren beräknas få ljudnivåer om ca 31-32 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 27-28 dBA vid mest utsatt fasad.

Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 27 dBA vid mest utsatt fasad.

Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 33 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer kväll – Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 30-31 dBA vid mest utsatt fasad. Högsta beräknade ekvivalenta ljudnivå vid fasad är 34 dBA.

15.3. Beräknade ljudnivåer nattetid

Ekvivalenta ljudnivåer natt – Norra delen

De bostäder inom radhusområdet som är belägna närmast spåren beräknas få ljudnivåer om ca 30-31 dBA vid mest utsatt fasad.

Flerbostadshusen bakom radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 26-27 dBA vid mest utsatt fasad.

Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om 26 dBA vid mest utsatt fasad.

Ljudnivåerna vid den enskilda bostaden framför radhusområdet beräknas till 32 dBA vid mest utsatt fasad.

Ekvivalenta ljudnivåer natt – Södra delen

För villabostäderna belägna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för merparten av husen till 30-31 dBA vid mest utsatt fasad. Högsta beräknade ekvivalenta ljudnivå vid fasad är 33 dBA.

15.4. Beräknade maximala ljudnivåer

Maximala ljudnivåer – Norra delen

De bostäder inom radhusområdet som är belägna närmast spåren beräknas få ljudnivåer om ca 48 dBA vid mest utsatt fasad. Vid de bakre husraderna i radhusområdet beräknas ljudnivåerna uppgå till ca 45-47

För flerbostadshusen bakom radhusområdet är högsta ljudnivå beräknad till 40-42 dBA.

Parhusen som är belägna öster om radhusområdet beräknas få ljudnivåer om ca 42 dBA vid mest utsatt fasad.

Ljudnivåerna vid villabostaden framför radhusområdet beräknas till 51 dBA vid mest utsatt fasad.

Maximala ljudnivåer – Södra delen

För villabostäderna utmed Kungsbackavägen uppgår beräknade ljudnivåer för merparten av husen till 42-43 dBA vid mest utsatt fasad.

Vid de mest utsatta bostäderna beräknas ljudnivåerna uppgå till 49 dBA

15.5. Sammanfattning av beräkningsresultat

Beräkningarna visar att varken ekvivalenta eller maximala ljudnivåer överskrider riktvärden för någon del av dygnet.

16. Bullerberörda byggnader

Inga fastigheter beräknas bli bullerberörda avseende buller från de planerade uppställningsspårerna då beräknade ljudnivåer ställs mot gällande riktvärden enligt Naturvårdsverket.

Utredningen visar att riktvärdena klaras även med skärpta riktvärden som gäller när det finns risk för tonalitet.



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se

Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Bullerberörda fastigheter

Norr

Tidsperiod:

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

Bilaga:

A

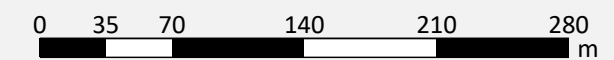
Datum:

2021-04-30

Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Uteplats
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Bullerberörda fastigheter

Syd

Tidsperiod: **Projektnummer:**
TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: **Utfört av:**
JKR

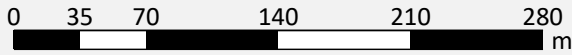
Driftsfall: **Granskat av:**
Tåg & Väg JRA

Bilaga: **Datum:**
A 2021-04-30

Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Uteplats
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nuläge

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

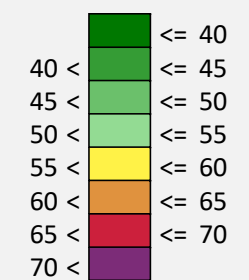
Bilaga:

B

Datum:

2021-04-30

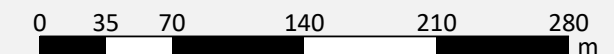
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)

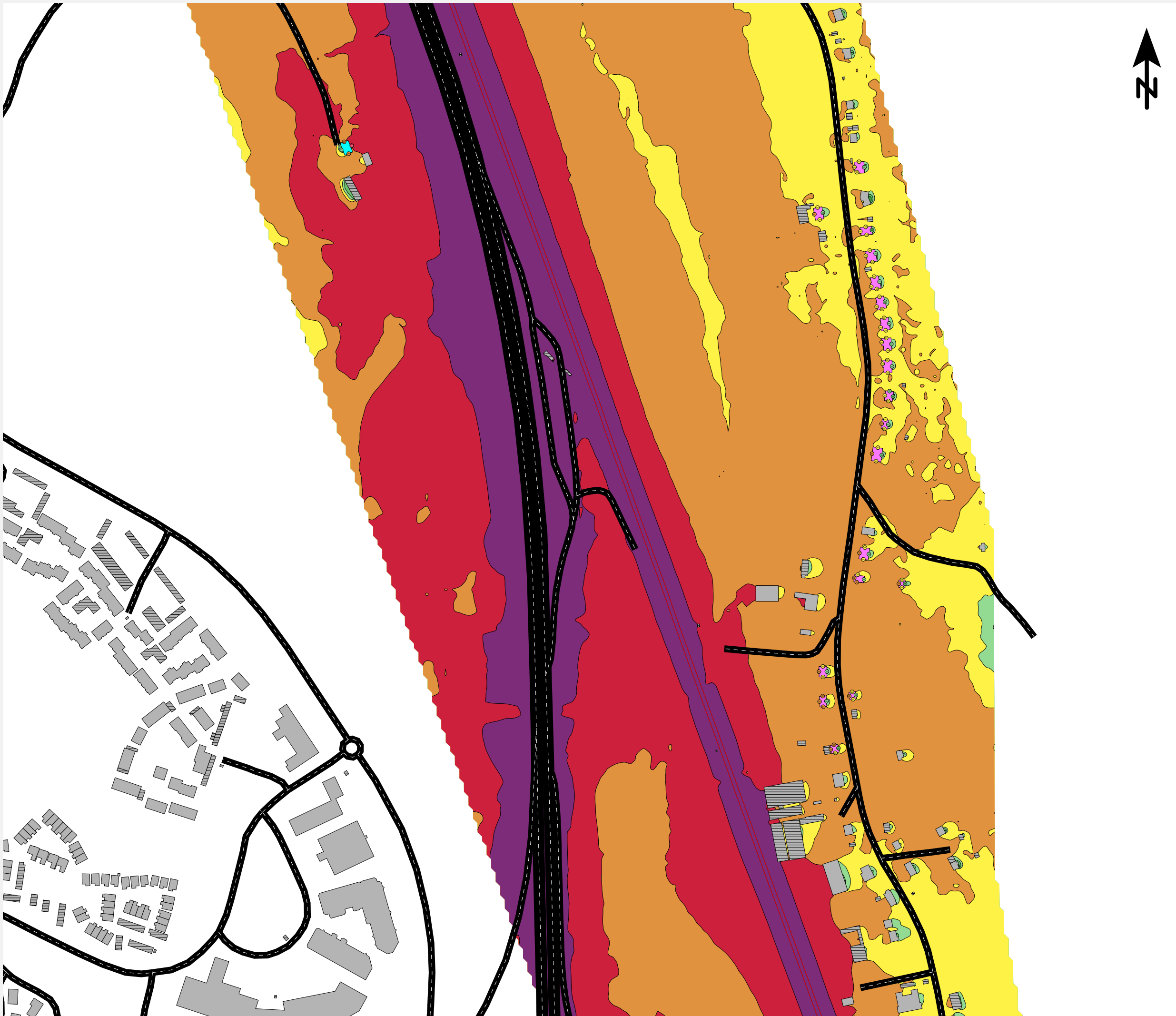


Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

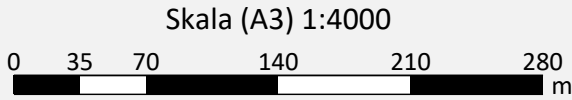
Nuläge

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer: TRV 2020/90848
Beräkningshöjd: 2 m	Utfört av: JKR
Driftsfall: Tåg & Väg	Granskat av: JRA
Bilaga: B	Datum: 2021-04-30

Ekvivalent ljudnivå L_{eq} , dB(A)	Teckenförklaring
≤ 40	Bullerberörd fasad
40 < ≤ 45	Bullerberörd uteplats
45 < ≤ 50	Bullerberörd kontor
50 < ≤ 55	Övriga byggnader
55 < ≤ 60	Komplementbyggnad
60 < ≤ 65	Järnväg
65 < ≤ 70	
70 <	



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nuläge

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

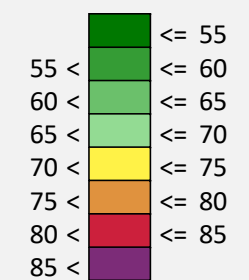
Bilaga:

B

Datum:

2021-04-30

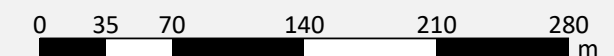
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

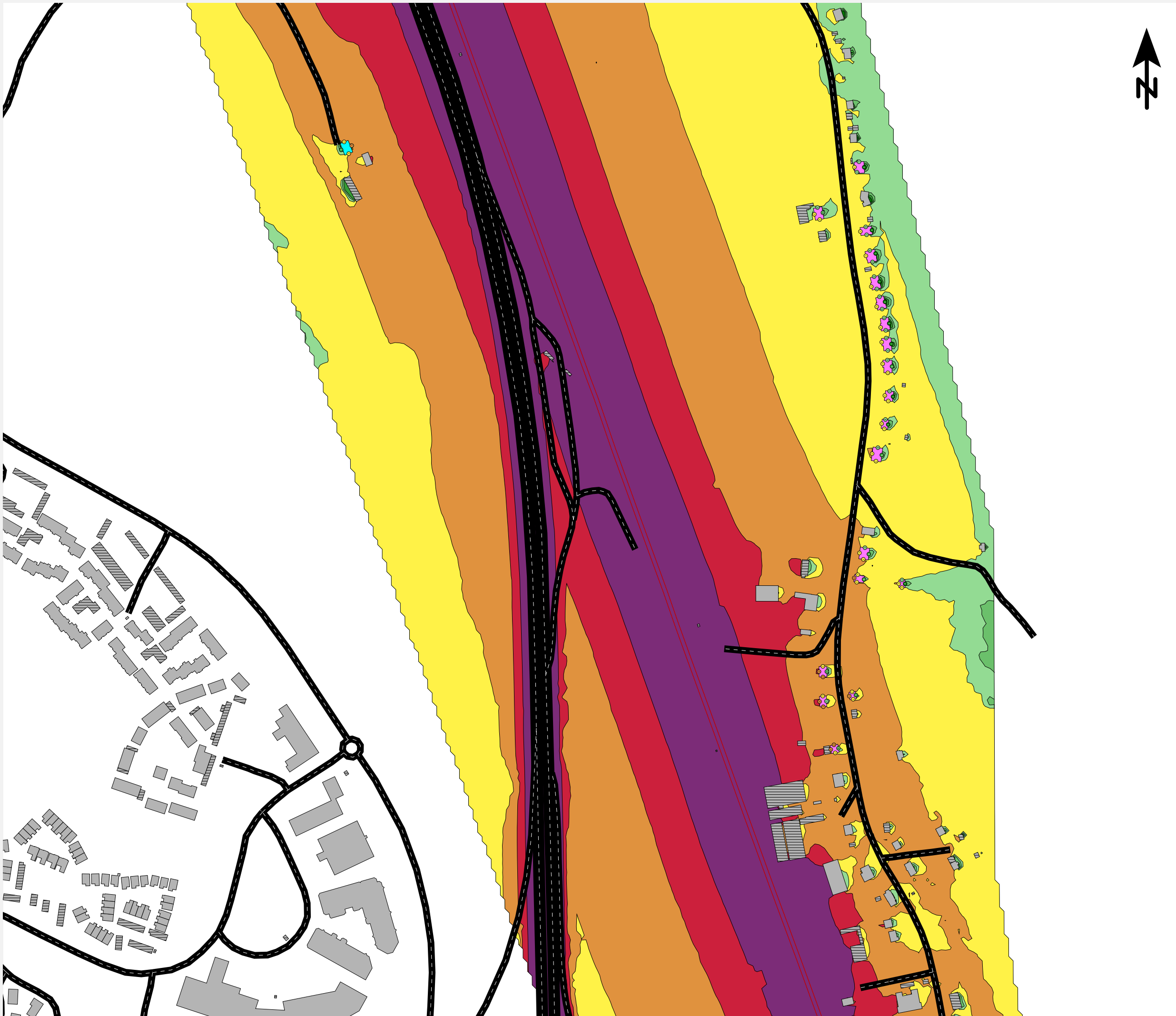


Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nuläge

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

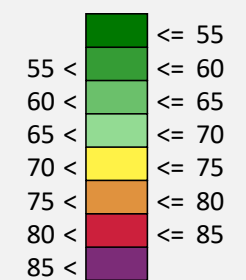
Bilaga:

B

Datum:

2021-04-30

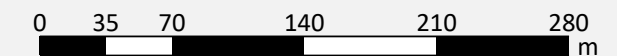
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- ▨ Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nollalternativ
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:
Dygn

Projektnummer:
TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:
2 m

Utfört av:
JKR

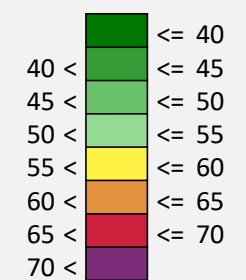
Driftsfall:
Tåg & Väg

Granskat av:
JRA

Bilaga:
C

Datum:
2021-04-30

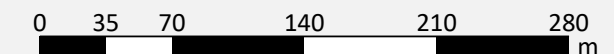
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nollalternativ
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

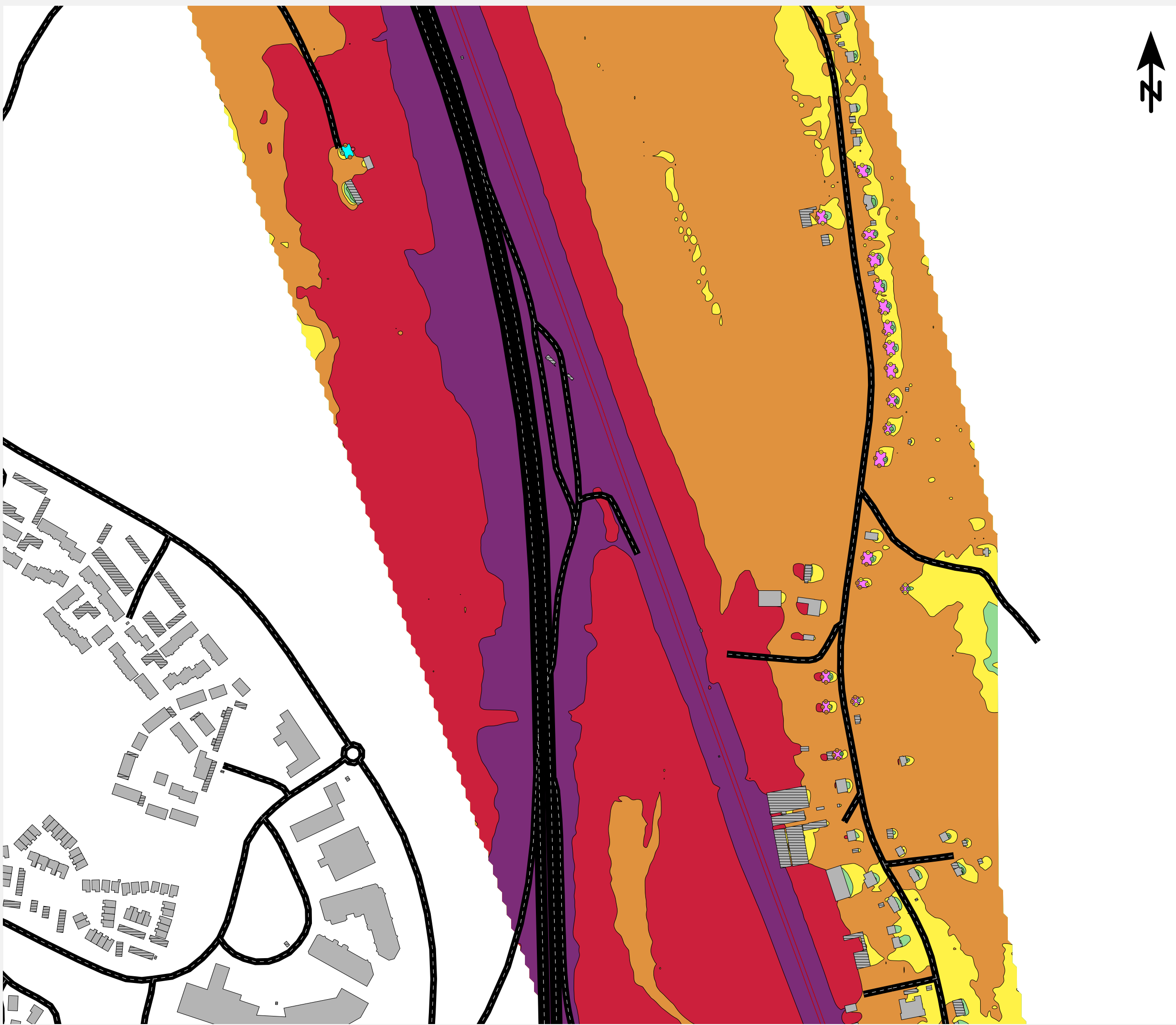
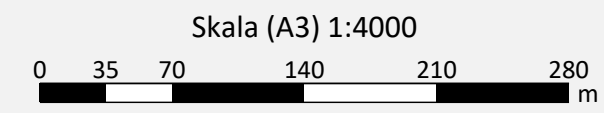
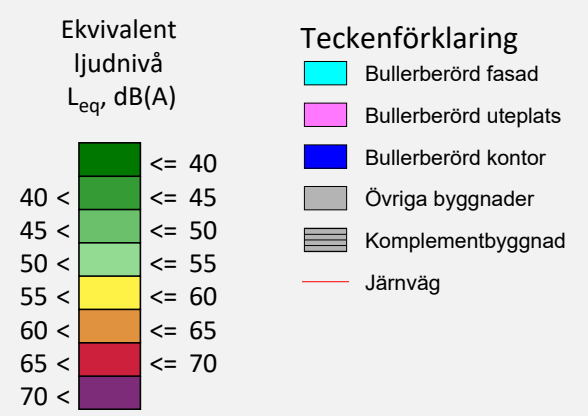
Syd

Tidsperiod: Dygn
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Tåg & Väg
Granskat av: JRA

Bilaga: C
Datum: 2021-04-30



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nollalternativ
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

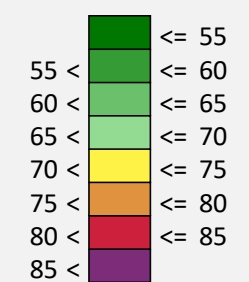
Bilaga:

C

Datum:

2021-04-30

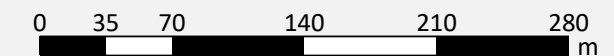
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Nollalternativ
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

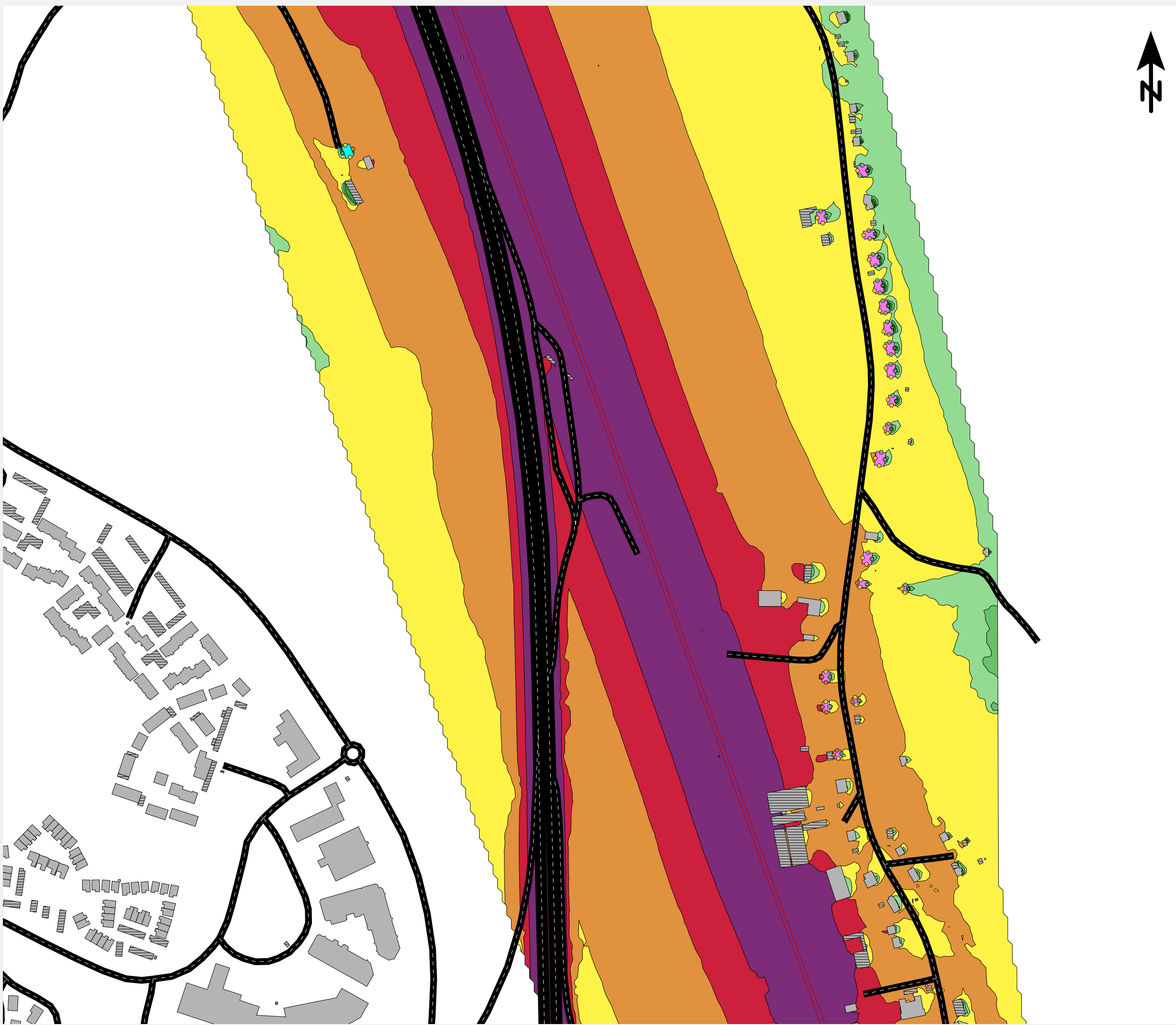
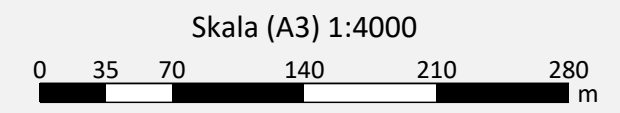
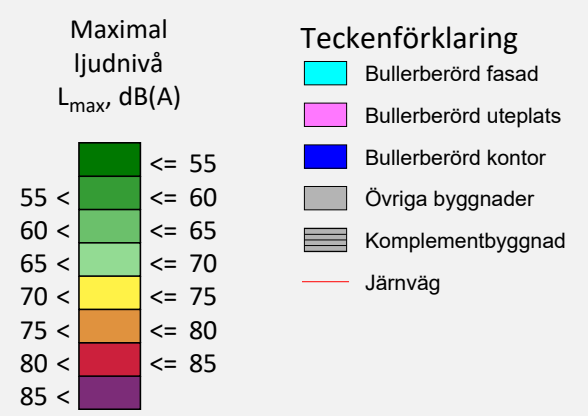
Syd

Tidsperiod: Dygn
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Tåg & Väg
Granskat av: JRA

Bilaga: C
Datum: 2021-04-30



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ utan
källnära åtgärder
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

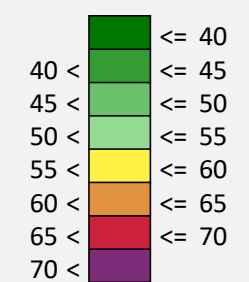
Bilaga:

D

Datum:

2021-04-30

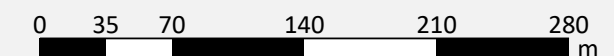
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ utan
källnära åtgärder
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

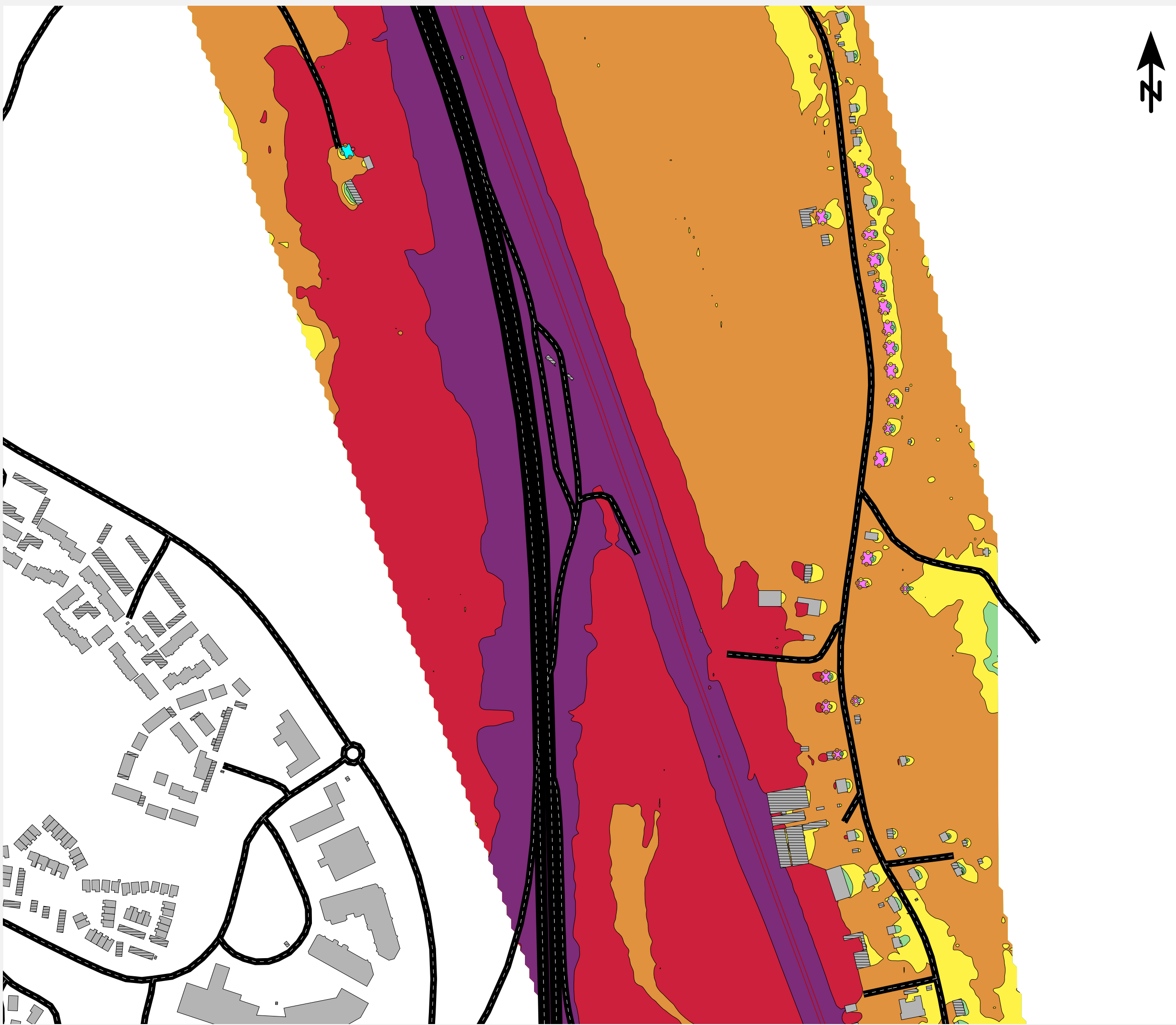
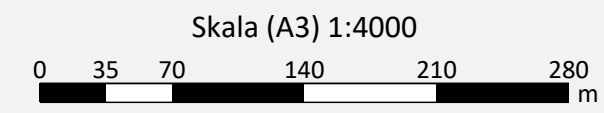
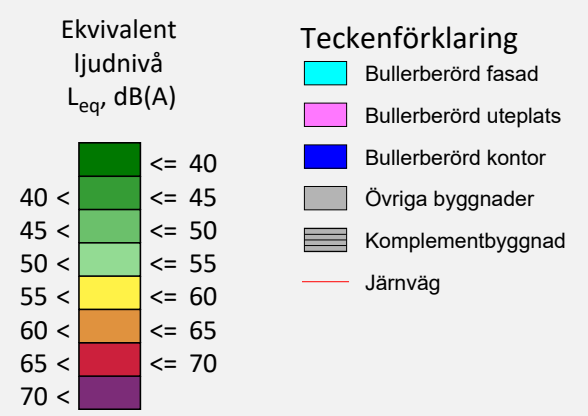
Syd

Tidsperiod: Dygn
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Tåg & Väg
Granskat av: JRA

Bilaga: D
Datum: 2021-04-30



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ utan
källnära åtgärder
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

Bilaga:

D

Datum:

2021-04-30

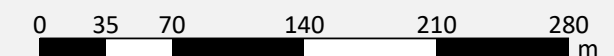
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

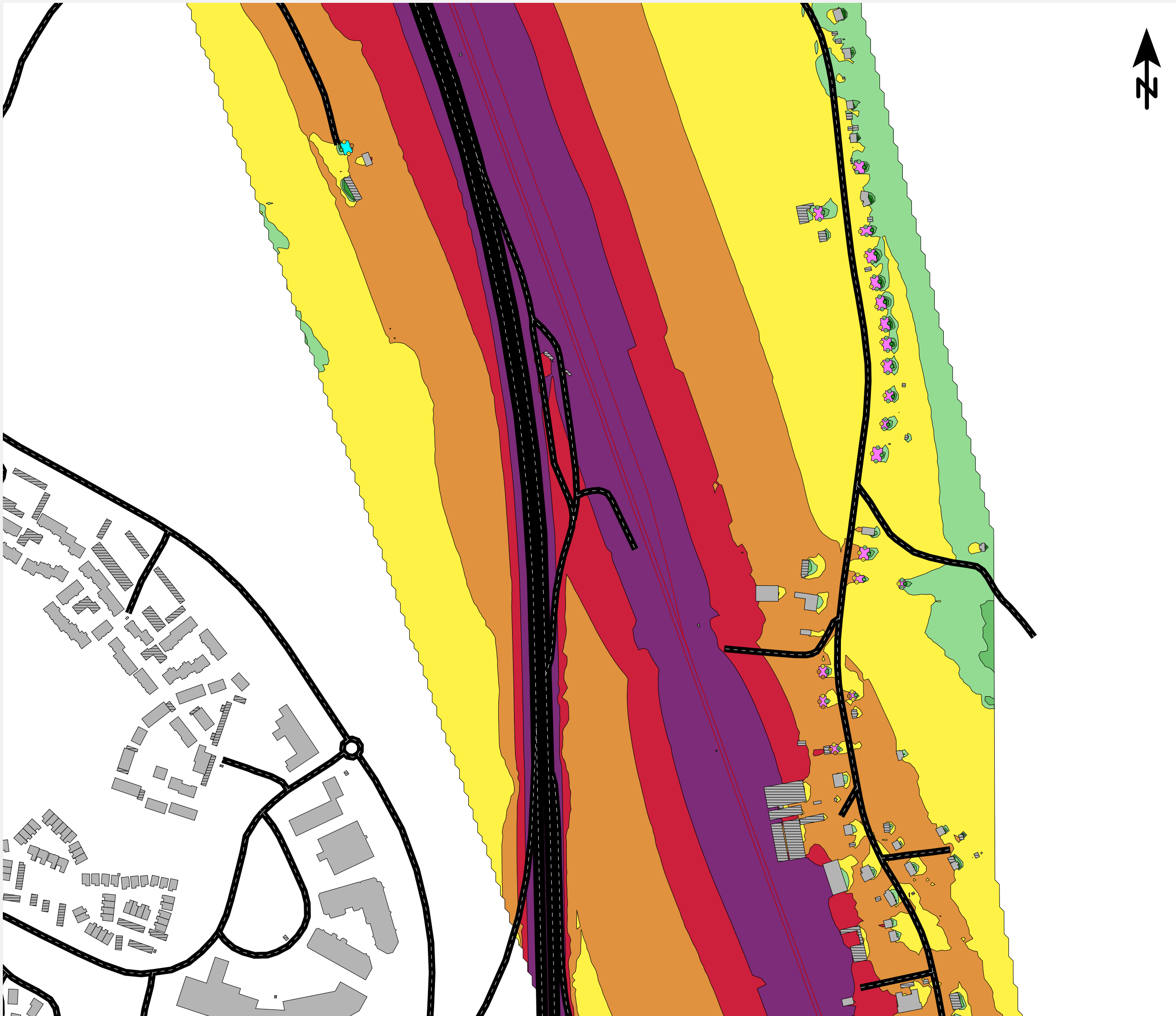
<= 55	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	

Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ utan
källnära åtgärder
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

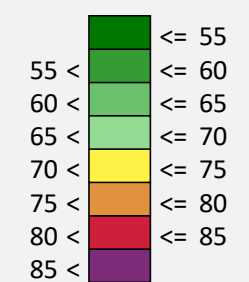
Bilaga:

D

Datum:

2021-04-30

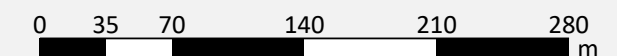
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- ▨ Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
4,5 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

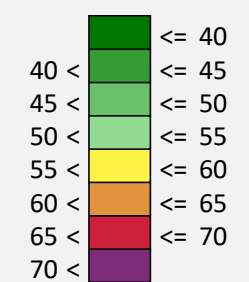
Bilaga:

E

Datum:

2021-04-30

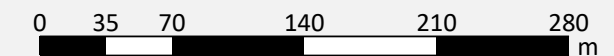
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Bullerskärm

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
4,5 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

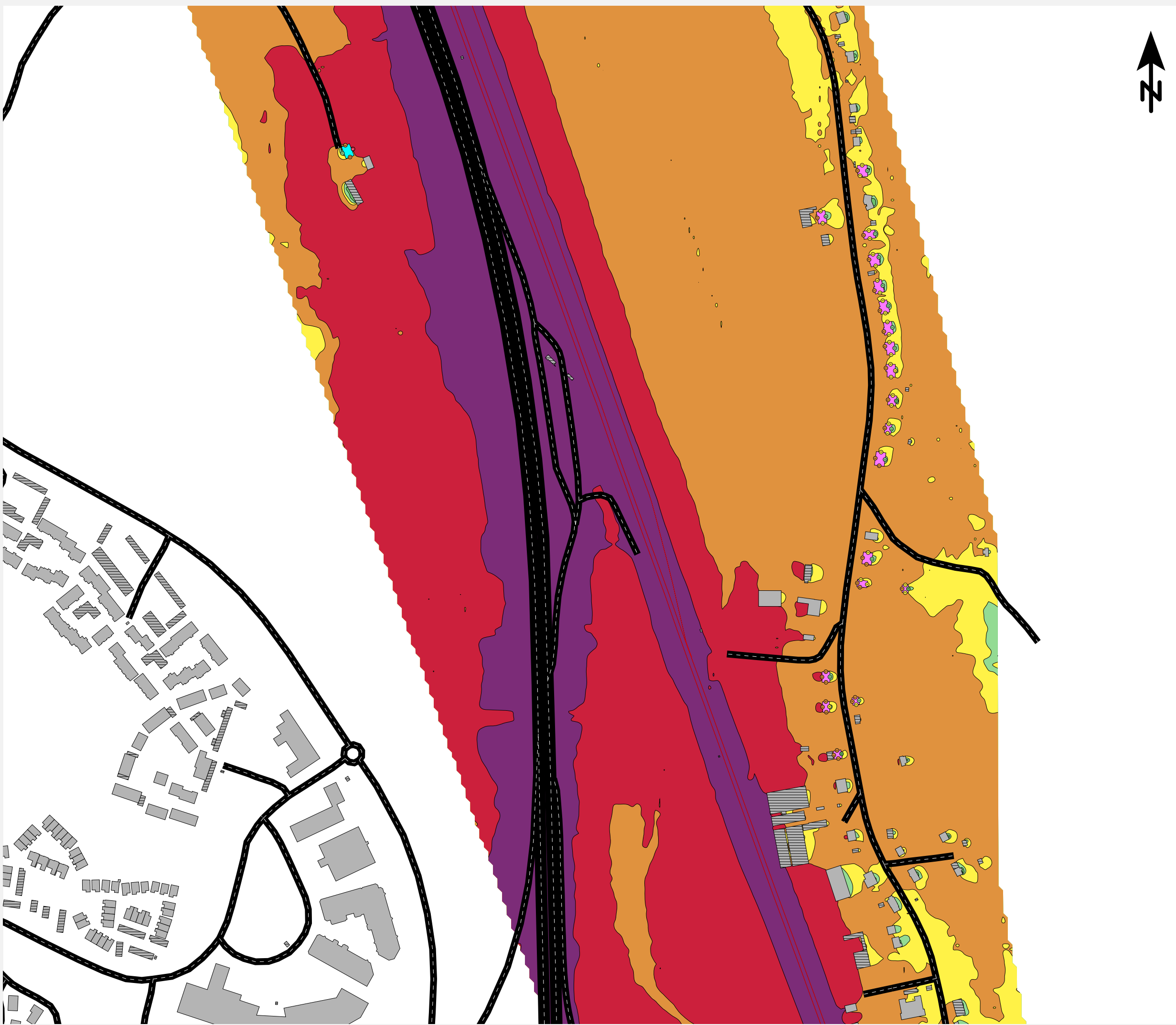
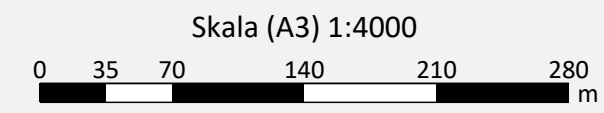
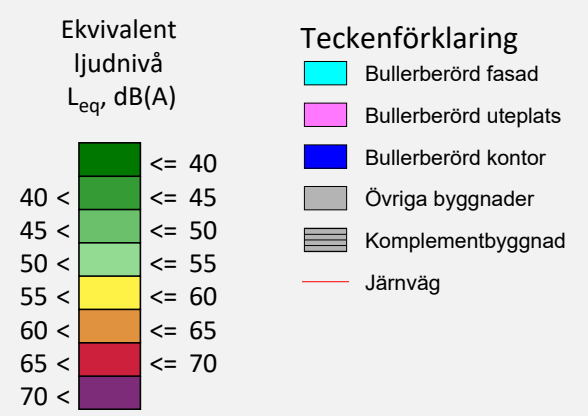
Syd

Tidsperiod: Dygn
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Tåg & Väg
Granskat av: JRA

Bilaga: E
Datum: 2021-04-30



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
4,5 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

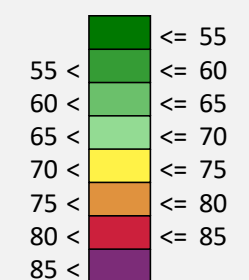
Bilaga:

E

Datum:

2021-04-30

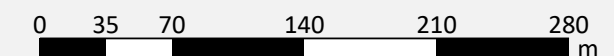
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

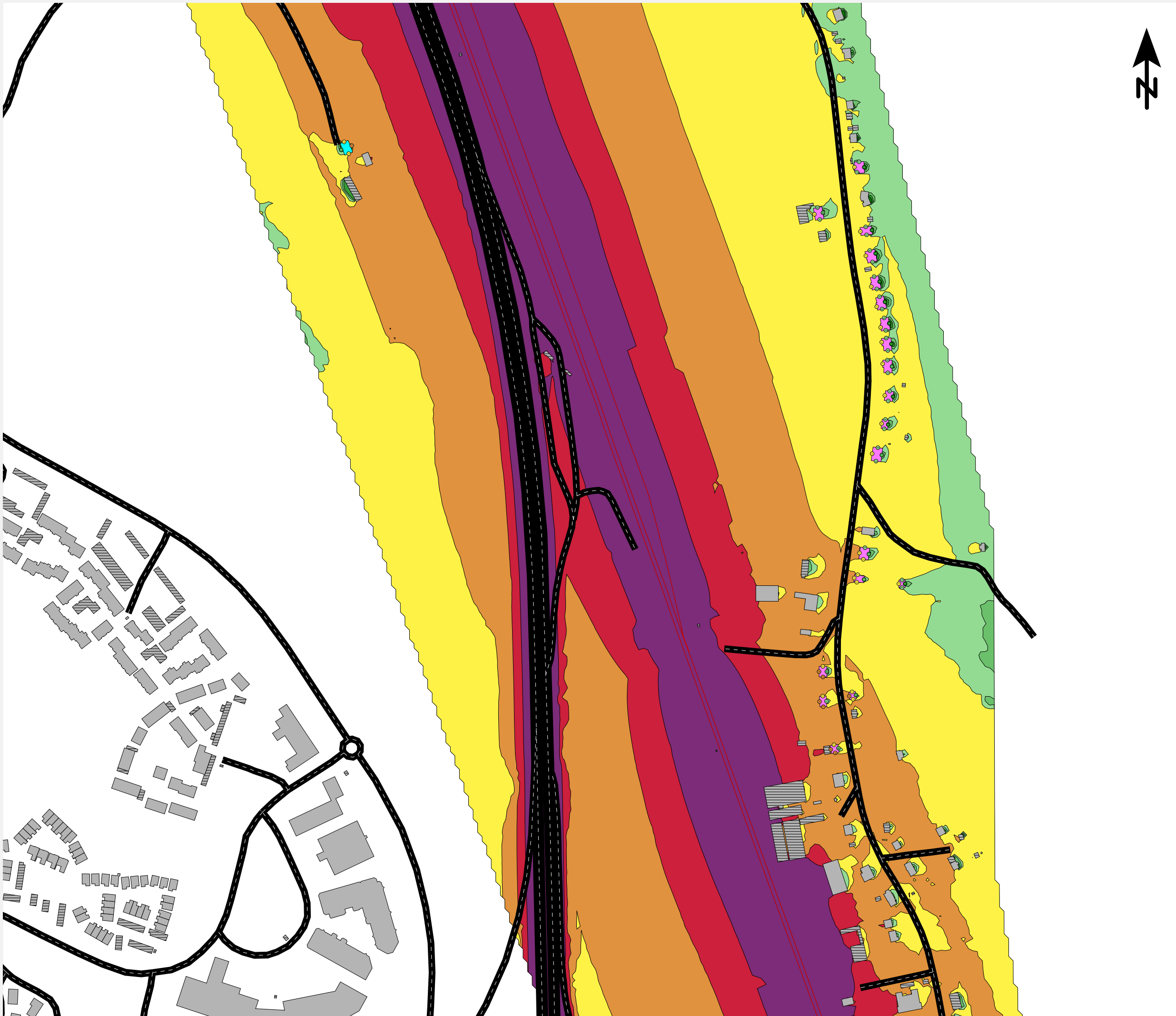


Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Bullerskärm

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
4,5 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

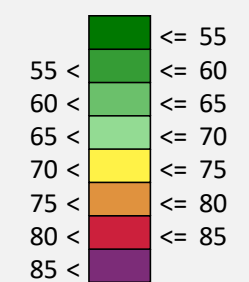
Bilaga:

E

Datum:

2021-04-30

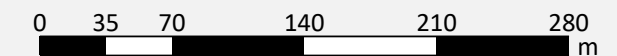
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- ▨ Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
3 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

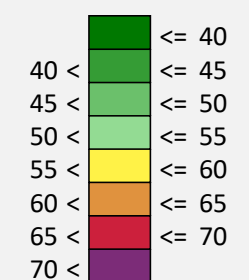
Bilaga:

F

Datum:

2021-04-30

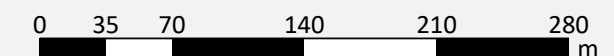
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Bullerskärm

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
3 m skärm i norra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

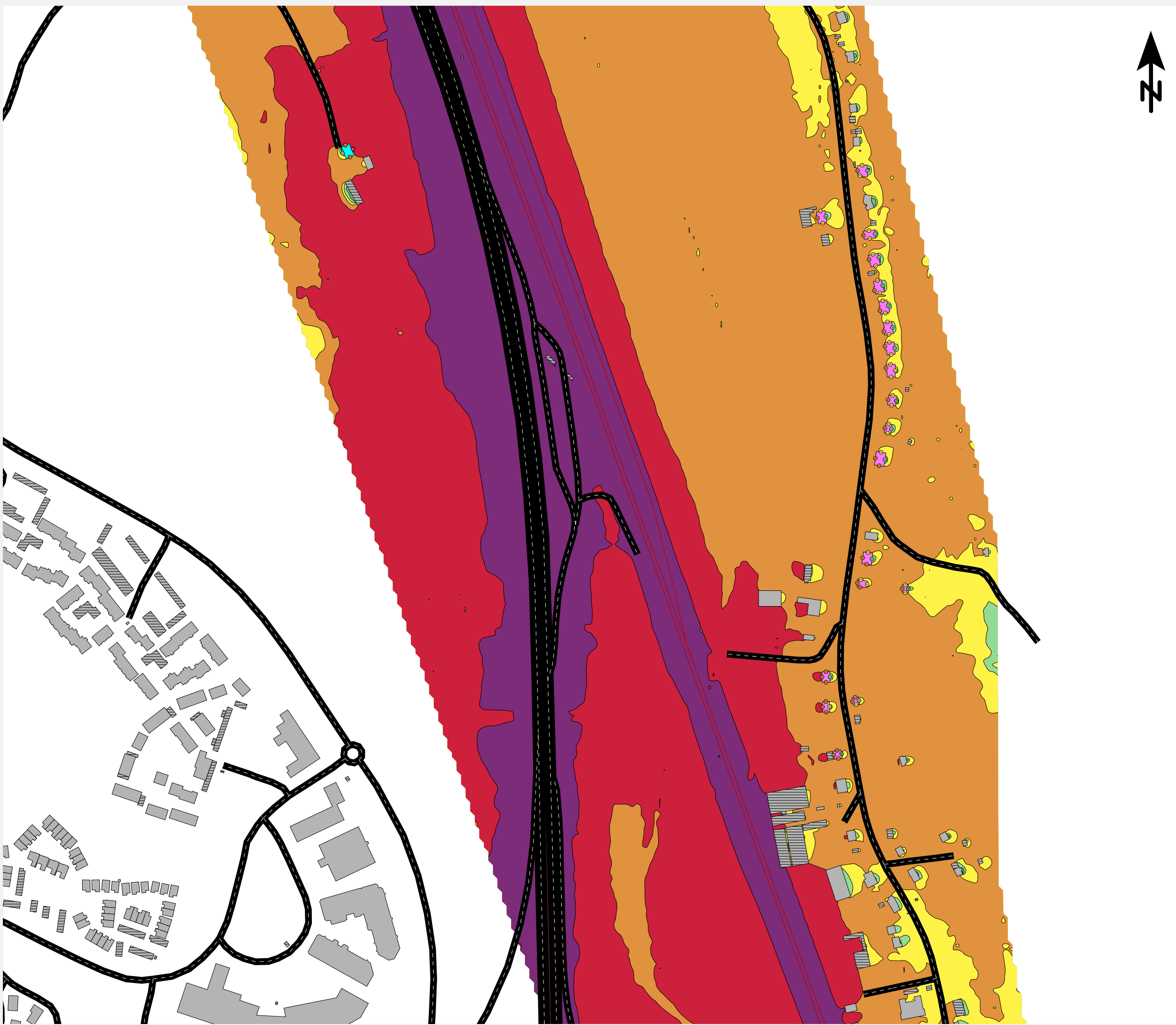
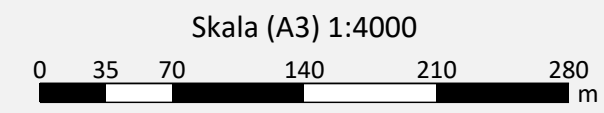
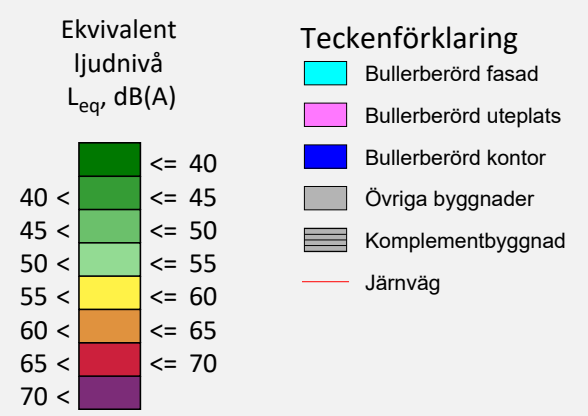
Syd

Tidsperiod: Dygn
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Tåg & Väg
Granskat av: JRA

Bilaga: F
Datum: 2021-04-30





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag

3 m skärm i norra delen

Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser

högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

Bilaga:

F

Datum:

2021-04-30

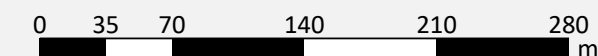
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

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

Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
3,5 m skärm i södra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

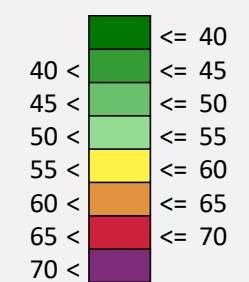
Bilaga:

G

Datum:

2021-04-30

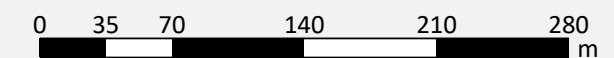
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)

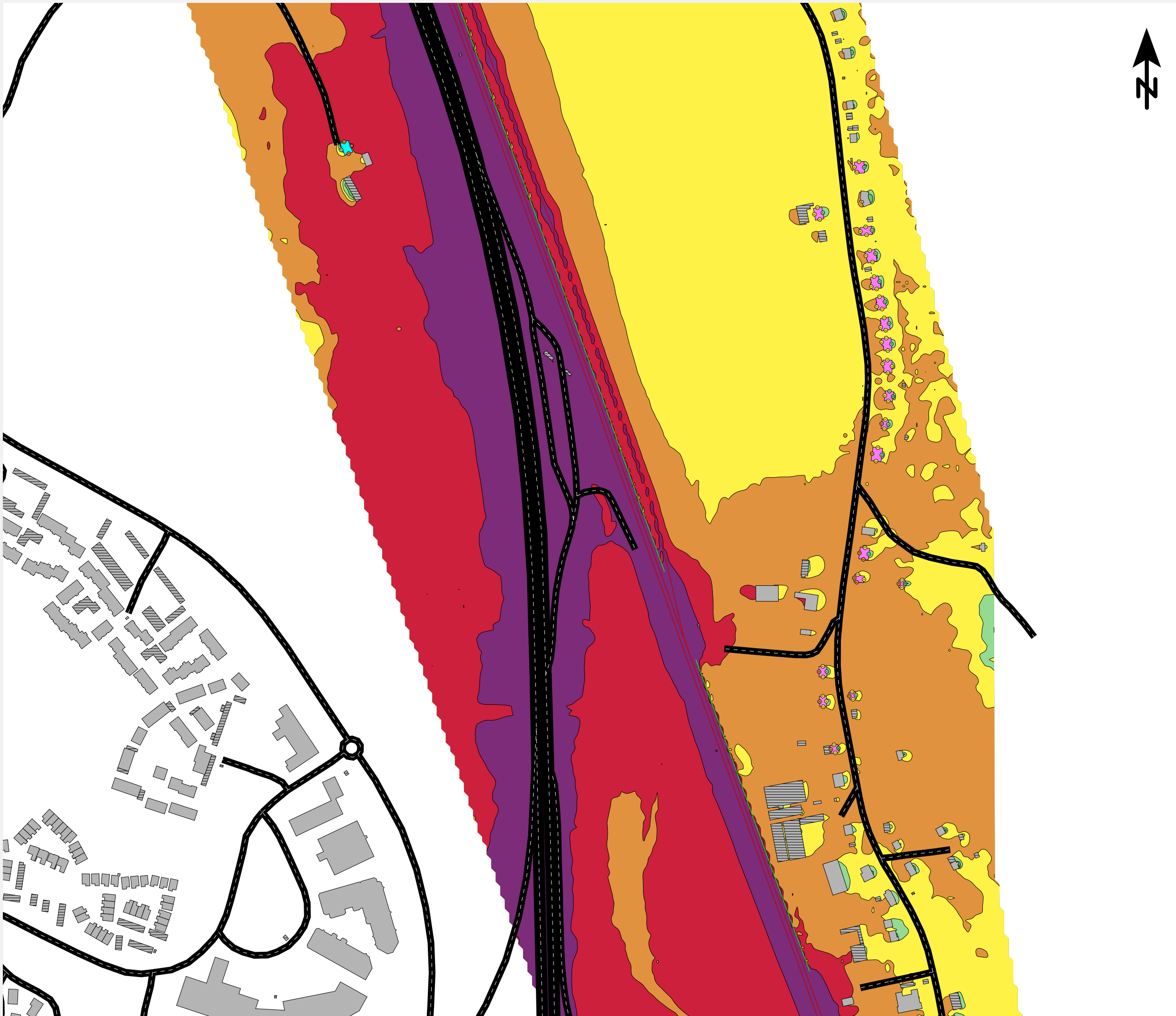


Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Bullerskärm

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

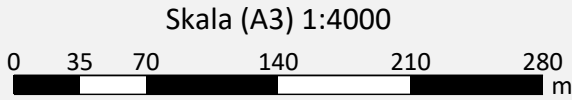
Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
3,5 m skärm i södra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer: TRV 2020/90848
Beräkningshöjd: 2 m	Utfört av: JKR
Driftsfall: Tåg & Väg	Granskat av: JRA
Bilaga: G	Datum: 2021-04-30

<p>Ekvivalent ljudnivå L_{eq}, dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 40 40 < ≤ 45 45 < ≤ 50 50 < ≤ 55 55 < ≤ 60 60 < ≤ 65 65 < ≤ 70 70 < 	<p>Teckenförklaring</p> <ul style="list-style-type: none"> Bullerberörd fasad Bullerberörd uteplats Bullerberörd kontor Övriga byggnader Komplementbyggnad Järnväg Bullerskärm
---	---





Atkins Sverige AB, Malmö

Trafikbullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag
3,5 m skärm i södra delen
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Dygn

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Tåg & Väg

Granskat av:

JRA

Bilaga:

G

Datum:

2021-04-30

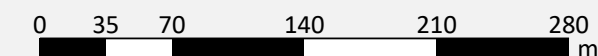
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

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

Teckenförklaring

- Bullerberörd fasad
- Bullerberörd uteplats
- Bullerberörd kontor
- Övriga byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Bullerskärm

Skala (A3) 1:4000




Bilaga H - Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

- Ekvivalent ljudnivå (Leq) inkluderar buller från både spår- och vägtrafik
- För majoriteten av fastigheter/byggnader anges ljudnivåer på bottenvåningen (1) och det andra våningsplanet (2). Om byggnaden har fler våningsplan än två anges plan 1 samt det våningsplan som har högst beräknad ljudnivå. Redovisade ljudnivåer avser högsta beräknade värde per byggnad.
- För ljudnivåer vid uteplats vid småhus/radhus/parhus anges nivån vid den uteplats som har lägst nivå. För flerfamiljshus med balkonger anges högsta ljudnivå per byggnad.
- Föreslagna åtgärdsbehovet redovisas i kolumn "Fastighetsnära skyddsåtgärder". För de fastigheter där åtgärdsbehovet inte är fastslaget anges "utreds". Fastigheter som föreslås få åtgärd eller utreds för att få åtgärd redovisas på plankarta.
- Inventering och byggnadsspecifika bedömningar av åtgärdsbehov har gjorts för varje bullerberörd fastighet. Detta medför att jämförelser av bullernivåer och efterföljande åtgärdsbehov inte är möjliga.


Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats				
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
FJÄDERMÄTAREN 1 17-19	Flerfamiljshus	V	1	56	71	81_2	58	71	57	71	81_2	59	71	57	71	81_2	59	71	Nej	Ja
FJÄDERMÄTAREN 1 17-19	Flerfamiljshus	V	2	58	71				59	71				59	71					
FORSÅKER 1:181	Småhus friliggande	V	1	63	79				64	79				64	79				Ja	-
FORSÅKER 1:181	Småhus friliggande	V	2	62	79				63	79				63	79					
FÄLTMÄTAREN 1	Radhus	V	1	62	76	3	62	76	62	76	3	63	76	63	75	3	63	75	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 1	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 14	Radhus	V	1	58	72	11	57	71	58	72	11	58	71	58	72	11	58	71	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 14	Radhus	V	2	61	75				62	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 2	Radhus	V	1	61	76	5	62	76	62	76	5	62	76	63	75	5	63	75	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 2	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 22	Radhus	V	1	61	76	12	61	76	62	76	12	62	76	62	76	12	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 22	Radhus	V	2	62	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 23	Radhus	V	1	61	76	13	61	76	62	76	13	62	76	62	76	13	62	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 23	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 24	Radhus	V	1	61	76	14	61	76	62	76	14	62	76	63	76	14	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 24	Radhus	V	2	61	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 25	Radhus	V	1	61	76	15	61	76	62	76	15	62	76	63	76	15	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 25	Radhus	V	2	61	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 26	Radhus	V	1	61	76	16	61	76	62	76	16	62	76	63	76	16	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 26	Radhus	V	2	61	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 27	Radhus	V	1	62	76	17	62	76	63	76	17	63	76	63	76	17	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 27	Radhus	V	2	61	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 28	Radhus	V	1	62	76	18	62	76	63	76	18	63	76	63	76	18	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 28	Radhus	V	2	61	76				62	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 29	Radhus	V	1	57	72	19	56	70	57	72	19	57	70	58	72	19	57	70	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 29	Radhus	V	2	61	75				61	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 3	Radhus	V	1	61	76	6	61	76	62	76	6	62	76	63	75	6	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 3	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					

Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats				
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
FÄLTMÄTAREN 30	Radhus	V	1	56	72	20	56	69	57	72	20	57	69	58	72	20	57	70	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 30	Radhus	V	2	60	75				61	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 31	Radhus	V	1	56	71	21	56	68	57	71	21	56	68	58	72	21	57	69	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 31	Radhus	V	2	61	75				61	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 32	Radhus	V	1	56	71	22	55	67	57	71	22	56	67	58	71	22	57	68	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 32	Radhus	V	2	61	75				62	75				63	75					
FÄLTMÄTAREN 33	Radhus	V	1	57	71	23	56	67	58	71	23	57	67	58	71	23	57	68	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 33	Radhus	V	2	61	75				62	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 34	Radhus	V	1	57	71	24	57	69	58	71	24	58	69	59	71	24	58	69	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 34	Radhus	V	2	61	75				62	75				62	75					
FÄLTMÄTAREN 35	Radhus	V	1	58	72	25	58	71	59	72	25	59	70	59	72	25	59	70	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 35	Radhus	V	2	61	75				62	75				63	75					
FÄLTMÄTAREN 4	Radhus	V	1	61	76	7	62	76	62	76	7	62	76	63	76	7	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 4	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 41	Radhus	V	1	56	71	26	55	69	57	71	26	56	69	57	71	26	56	69	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 41	Radhus	V	2	60	74				61	74				61	74					
FÄLTMÄTAREN 42	Radhus	V	1	56	71	27	56	70	57	71	27	57	70	57	70	27	57	69	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 42	Radhus	V	2	60	74				61	74				62	74					
FÄLTMÄTAREN 43	Radhus	V	1	61	75	28	61	75	62	75	28	62	75	63	76	28	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 43	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 44	Radhus	V	1	62	75	29	62	75	62	75	29	63	75	63	76	29	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 44	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 45	Radhus	V	1	62	75	30	62	75	62	75	30	63	75	63	75	30	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 45	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 46	Radhus	V	1	62	75	31	62	75	63	75	31	63	75	63	76	31	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 46	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 47	Radhus	V	1	62	76	32	62	76	63	76	32	63	76	63	76	32	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 47	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					


Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

BREKKE STRAND				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats				
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
FÄLTMÄTAREN 48	Radhus	V	1	62	76	33	62	76	63	75	33	63	76	63	76	33	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 48	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 49	Radhus	V	1	62	76	34	62	76	63	76	34	63	75	63	75	34	63	75	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 49	Radhus	V	2	62	76				63	76				64	76					
FÄLTMÄTAREN 5	Radhus	V	1	61	76	8	62	76	62	76	8	63	76	63	75	8	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 5	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 54	Radhus	V	1	58	70	35	57	69	59	70	35	58	69	60	71	35	59	70	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 54	Radhus	V	2	61	74				62	74				63	75					
FÄLTMÄTAREN 55	Radhus	V	1	59	72	36	58	70	60	72	36	59	70	60	72	36	60	71	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 55	Radhus	V	2	61	75				62	75				63	75					
FÄLTMÄTAREN 56	Radhus	V	1	60	73	37	60	72	61	73	37	61	72	61	73	37	61	73	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 56	Radhus	V	2	61	74				62	74				63	75					
FÄLTMÄTAREN 6	Radhus	V	1	62	76	9	61	76	63	76	9	62	76	63	76	9	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 6	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 63	Radhus	V	1	57	71	38	57	70	58	71	38	58	70	59	71	38	59	71	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 63	Radhus	V	2	60	73				61	73				62	74					
FÄLTMÄTAREN 7	Radhus	V	1	61	76	10	62	76	62	76	10	63	76	63	76	10	63	76	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 7	Radhus	V	2	62	76				63	76				63	76					
FÄLTMÄTAREN 70	Radhus	V	1	58	71	39	57	70	59	70	39	58	70	59	71	39	59	71	Ja	Ja
FÄLTMÄTAREN 70	Radhus	V	2	60	72				61	72				61	73					
PARKMÄTAREN 1 14-18	Flerfamiljshus	V	1	56	71	86_2	58	71	56	71	86_2	59	71	57	70	86_2	59	71	Nej	Ja
PARKMÄTAREN 1 14-18	Flerfamiljshus	V	2	57	70				58	70				59	71					
PARKMÄTAREN 3	Kedjehus	V	1	57	70	42	56	69	58	70	42	57	69	58	71	42	58	70	Nej	Ja
PARKMÄTAREN 3	Kedjehus	V	2	58	70				59	70				60	70					
PARKMÄTAREN 4	Kedjehus	V	1	57	70	43	55	69	58	70	43	56	69	59	70	43	57	70	Nej	Ja
PARKMÄTAREN 4	Kedjehus	V	2	59	70				60	70				60	70					
POTTEGÅRDEN 2	Industri	NO	1	66	81				67	81				67	81				Nej	-
POTTEGÅRDEN 2	Industri	NO	2	72	80				73	80				73	80					


Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			fasad	uteplats
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
POTTEGÅRDEN 4	Verksamhet	Ö	1	67	81				68	81				67	81				Utreds	-
POTTEGÅRDEN 4	Verksamhet	Ö	3	72	81				73	81				73	81					
POTTEGÅRDEN 5	Verksamhet	Ö	1	66	82				67	82				67	81				Utreds	-
POTTEGÅRDEN 5	Verksamhet	Ö	2	72	81				72	81				72	81					
SANDBÄCK 1:103	Småhus friliggande	V	1	60	71	53	50	52	60	71	53	51	52	61	71	53	51	52	Nej	Nej
SANDBÄCK 1:103	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:104	Småhus friliggande	V	1	60	71	54	60	71	61	71	54	61	71	61	71	54	61	71	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:104	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:105	Småhus friliggande	V	1	59	71	93	53	62	60	71	93	54	62	60	71	93	54	62	Nej	Nej
SANDBÄCK 1:105	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:106	Småhus friliggande	V	1	60	71	56	50	52	60	71	56	51	52	61	71	56	51	51	Nej	Nej
SANDBÄCK 1:106	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:107	Småhus friliggande	V	1	59	71	57	56	68	60	71	57	57	68	60	71	57	57	68	Nej	Ja
SANDBÄCK 1:107	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:108	Småhus friliggande	V	1	59	71	58	52	57	60	71	58	53	57	60	71	58	53	57	Nej	Nej
SANDBÄCK 1:108	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:112	Småhus friliggande	V	1	59	71	92_2	60	70	60	71	92_2	61	70	60	71	92_2	61	70	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:112	Småhus friliggande	V	2	60	70				61	70				61	70					
SANDBÄCK 1:114	Småhus friliggande	V	1	62	76	62_1	60	74	63	76	62_1	61	74	63	74	62_1	61	72	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:114	Småhus friliggande	V	2	62	76				63	76				63	74					
SANDBÄCK 1:115	Småhus friliggande	V	1	61	73	61	61	73	62	73	61	62	73	62	72	61	62	72	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:115	Småhus friliggande	V	2	62	74				63	74				63	72					
SANDBÄCK 1:117	Småhus friliggande	SO	1	57	69	59	61	72	58	69	59	62	72	58	69	59	62	72	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:117	Småhus friliggande	SV	1	61	72				62	72				62	72					
SANDBÄCK 1:120	Småhus friliggande	V	1	60	75	63	61	76	61	75	63	62	76	61	75	63	62	77	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:120	Småhus friliggande	V	2	63	78				64	78				64	78					
SANDBÄCK 1:158	Småhus friliggande	NV	1	60	73	64	55	68	61	73	64	56	68	62	74	64	56	67	Nej	Ja
SANDBÄCK 1:158	Småhus friliggande	SV	2	63	74				64	74				64	75					


Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats				
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
SANDBÄCK 1:32	Småhus friliggande	V	1	59	71	44	59	72	60	71	44	60	72	60	71	44	60	72	Ja	Nej
SANDBÄCK 1:32	Småhus friliggande	V	2	61	72				62	72				62	72					
SANDBÄCK 1:43	Småhus friliggande	V	1	61	76	45	59	75	62	76	45	60	75	62	75	45	60	72	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:43	Småhus friliggande	V	2	63	77				64	77				64	76					
SANDBÄCK 1:78	Småhus friliggande	V	1	61	72	46	53	64	62	72	46	54	64	63	73	46	54	62	Ja	Nej
SANDBÄCK 1:78	Småhus friliggande	V	2	62	72				63	72				63	73					
SANDBÄCK 1:79	Småhus friliggande	V	1	59	71				60	71				60	71				Nej	Utreds
SANDBÄCK 1:79	Småhus friliggande	V	2	60	71				61	71				61	71					
SANDBÄCK 1:85	Småhus friliggande	V	1	63	78	47	63	78	64	78	47	64	78	64	76	47	64	76	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:85	Småhus friliggande	V	2	63	78				64	78				64	76					
SANDBÄCK 1:86	Småhus friliggande	V	1	63	78	48	60	75	64	78	48	61	75	64	77	48	61	73	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:86	Småhus friliggande	V	2	63	78				64	78				64	78					
SANDBÄCK 1:88	Småhus friliggande	V	1	60	72	49	60	72	61	72	49	61	72	61	72	49	61	72	Nej	Utreds
SANDBÄCK 1:89	Småhus friliggande	V	1	60	72	50	61	72	61	72	50	62	72	61	72	50	62	72	Ja	Ja
SANDBÄCK 1:89	Småhus friliggande	V	2	61	72				62	72				62	72					
SANDBÄCK 1:91	Småhus friliggande	V	1	61	75	51	51	60	62	75	51	52	60	63	74	51	52	59	Ja	Nej
SANDBÄCK 1:91	Småhus friliggande	V	2	62	75				63	75				63	74					
SANDBÄCK 1:92	Småhus friliggande	V	1	61	73	52	61	73	62	73	52	62	73	62	72	52	62	72	Nej	Ja
SANDBÄCK 1:92	Småhus friliggande	V	2	61	73				62	73				62	72					
SPETSMÄTAREN 1	Radhus	V	1	59	74	2	60	74	60	74	2	61	74	61	73	2	61	73	Nej	Ja
SPETSMÄTAREN 1	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 18	Radhus	V	1	60	74	70	60	74	61	74	70	61	74	61	73	70	61	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 18	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 19	Radhus	V	1	60	74	71	60	74	61	74	71	61	74	61	73	71	61	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 19	Radhus	V	2	61	74				61	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 2	Radhus	V	1	60	74	65	60	74	61	74	65	61	74	61	73	65	61	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 2	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 20	Radhus	V	1	60	74	72	59	74	61	74	72	60	74	61	73	72	60	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 20	Radhus	V	2	61	74				61	74				62	73					

Bullerutredning Pilekrogen - Bilaga H

Redovisning av ljudnivåer i tabellform för Nuläge, Nollalternativ, Utbyggnadsalternativ utan källnära åtgärder samt föreslagna fastighetsnära skyddsåtgärder

				Nuläge					Nollalternativ					Utbyggnadsalternativ utan skyddsåtgärder					Fastighetsnära skyddsåtgärd	
				Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats			Fasad		Uteplats				
Fastighet	Ändamål	Riktning	Vån.	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	Leq	Lmax	ID	Leq	Lmax	fasad	uteplats
SPETSMÄTAREN 21	Radhus	V	1	60	74	73	59	74	60	74	73	60	74	61	73	73	60	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 21	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 22	Radhus	V	1	60	74	74	59	74	61	74	74	60	74	61	73	74	60	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 22	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 23	Radhus	V	1	59	74	75	59	74	60	74	75	60	74	60	73	75	60	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 23	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	74					
SPETSMÄTAREN 29	Radhus	V	1	56	70	76	55	69	57	70	76	55	69	57	70	76	56	69	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 29	Radhus	V	2	59	73				60	73				60	72					
SPETSMÄTAREN 3	Radhus	V	1	59	74	66	59	74	60	74	66	60	74	60	73	66	60	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 3	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 35	Radhus	V	1	55	70	77	54	69	56	70	77	55	69	56	70	77	55	69	Ja	Nej
SPETSMÄTAREN 35	Radhus	V	2	58	72				59	72				59	71					
SPETSMÄTAREN 4	Radhus	V	1	59	73	67	59	73	60	73	67	60	73	60	73	67	60	72	Nej	Ja
SPETSMÄTAREN 4	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 5	Radhus	V	1	60	74	68	60	73	61	74	68	60	73	61	73	68	61	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 5	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
SPETSMÄTAREN 6	Radhus	V	1	60	74	69	60	74	61	74	69	61	74	61	73	69	61	73	Ja	Ja
SPETSMÄTAREN 6	Radhus	V	2	61	74				62	74				62	73					
TINGSHUSET 2	Industri	NO	1	67	81				68	81				68	81				Utreds	-
TINGSHUSET 2	Industri	NO	2	71	80				72	80				72	80					



Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr

Tidsperiod:

Dag

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

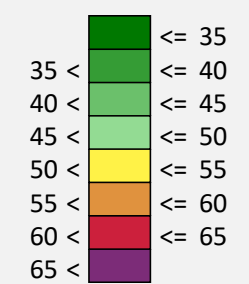
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

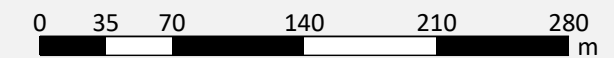
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

-  Byggnader
-  Komplementbyggnad
-  Järnväg
-  Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

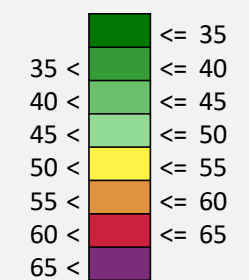
Tidsperiod: Dag
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Uppställningsspår
Granskat av: JRA

Bilaga: I
Datum: 2021-04-30

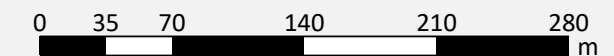
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

- Byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr

Tidsperiod:

Kväll

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

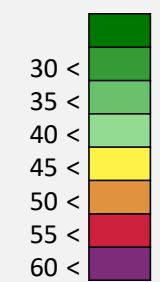
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

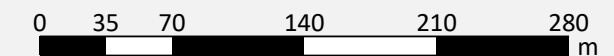
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

-  Byggnader
-  Komplementbyggnad
-  Järnväg
-  Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Kväll

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

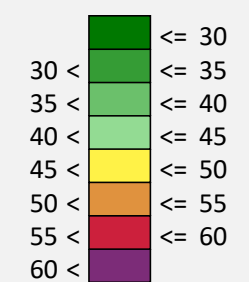
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

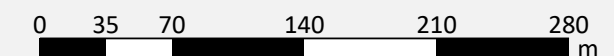
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)

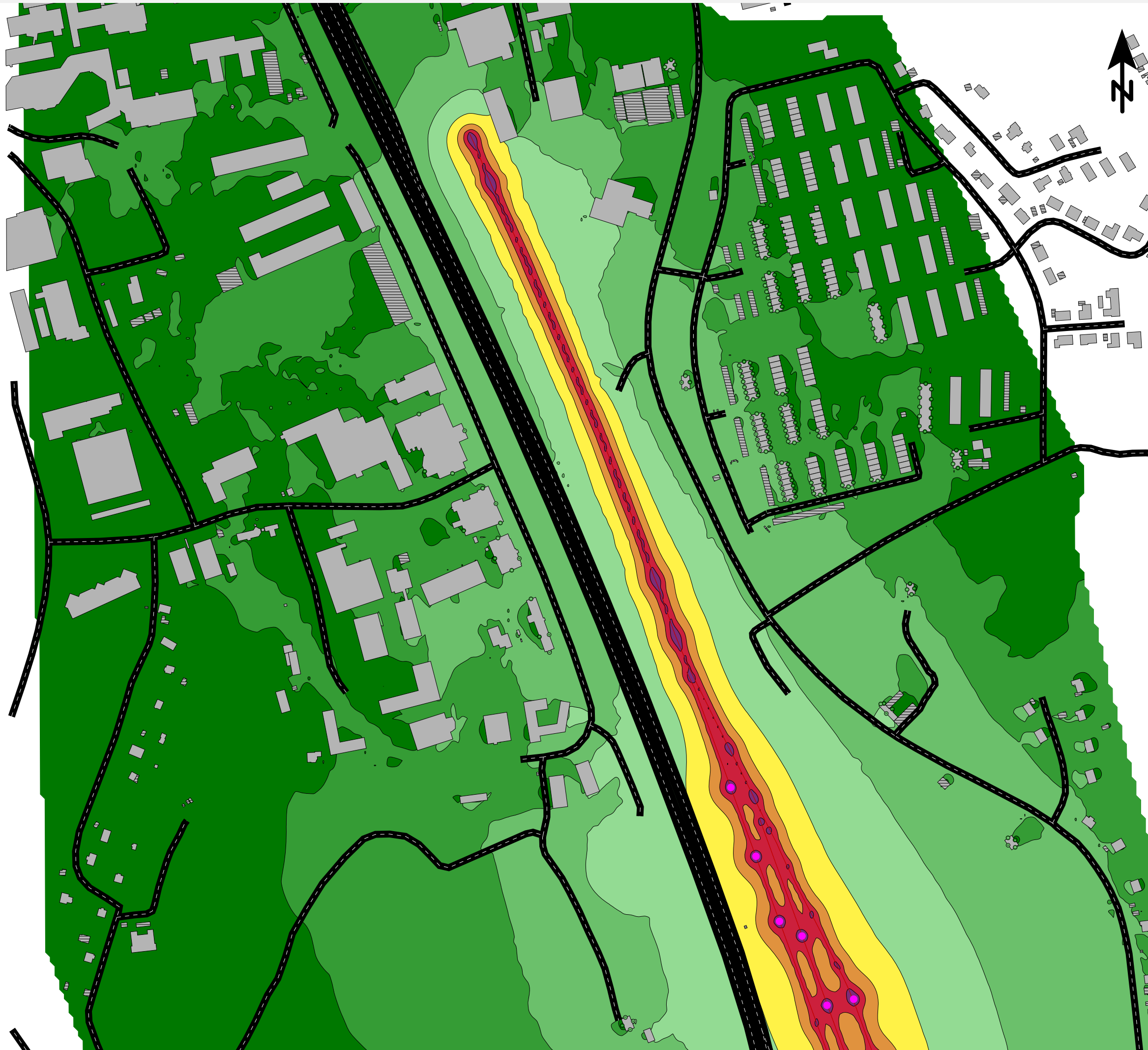


Teckenförklaring

-  Byggnader
-  Komplementbyggnad
-  Järnväg
-  Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

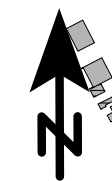
Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Natt

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

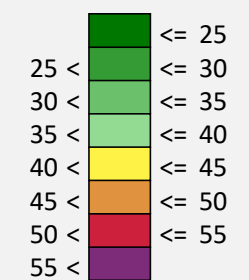
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

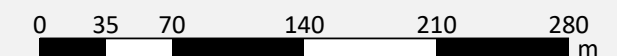
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)

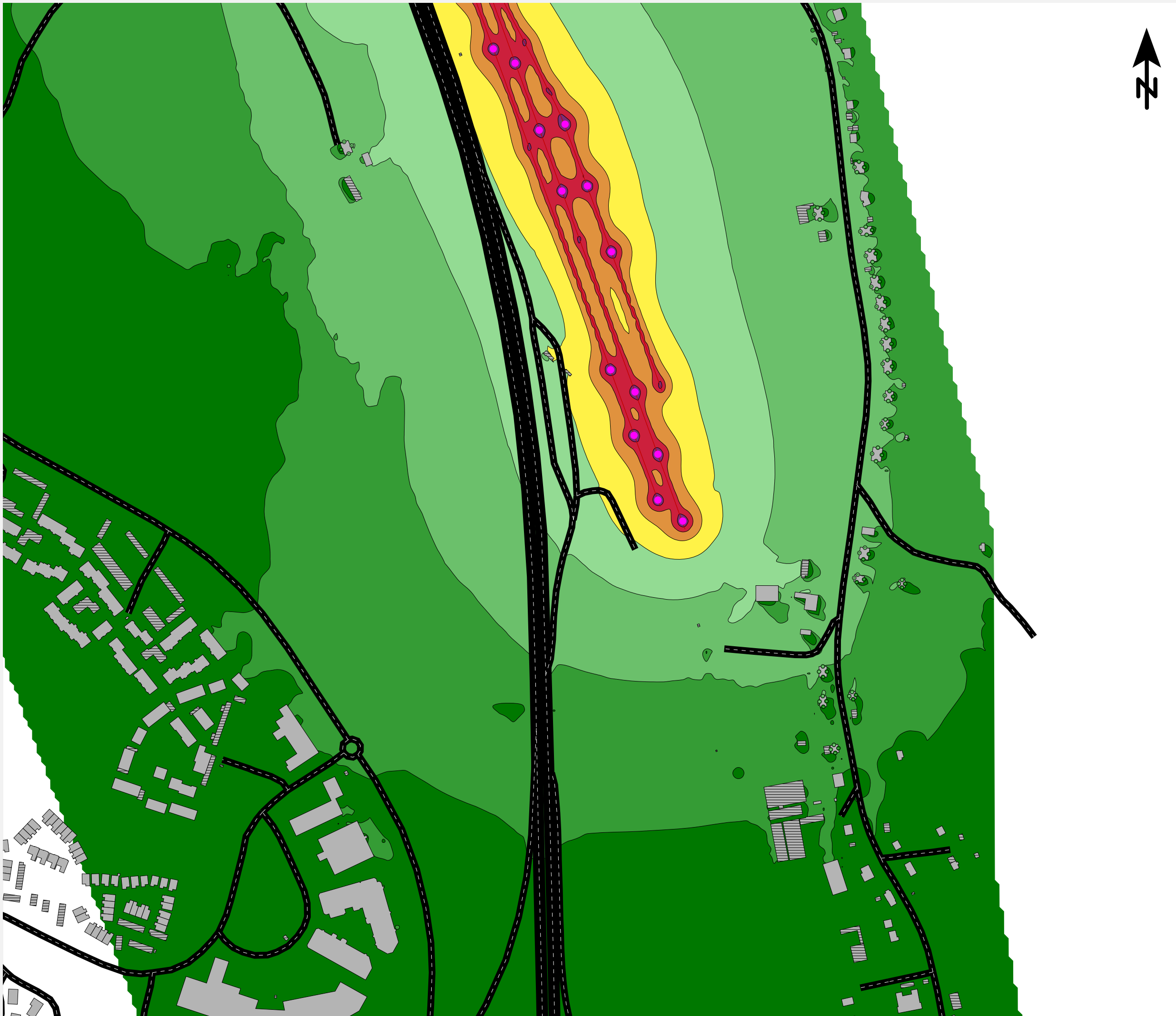


Teckenförklaring

-  Byggnader
-  Komplementbyggnad
-  Järnväg
-  Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod:

Natt

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

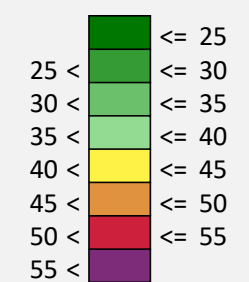
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

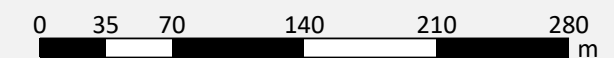
Ekvivalent
ljudnivå
 L_{eq} , dB(A)



Teckenförklaring

-  Byggnader
-  Komplementbyggnad
-  Järnväg
-  Punktkälla

Skala (A3) 1:4000



Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Norr



Tidsperiod:

Natt

Projektnummer:

TRV 2020/90848

Beräkningshöjd:

2 m

Utfört av:

JKR

Driftsfall:

Uppställningsspår

Granskat av:

JRA

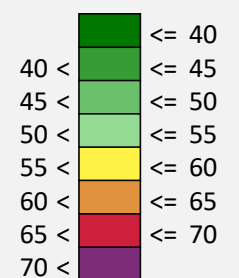
Bilaga:

I

Datum:

2021-04-30

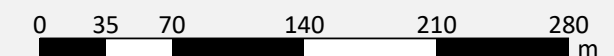
Maximal
ljudnivå
 L_{max} , dB(A)

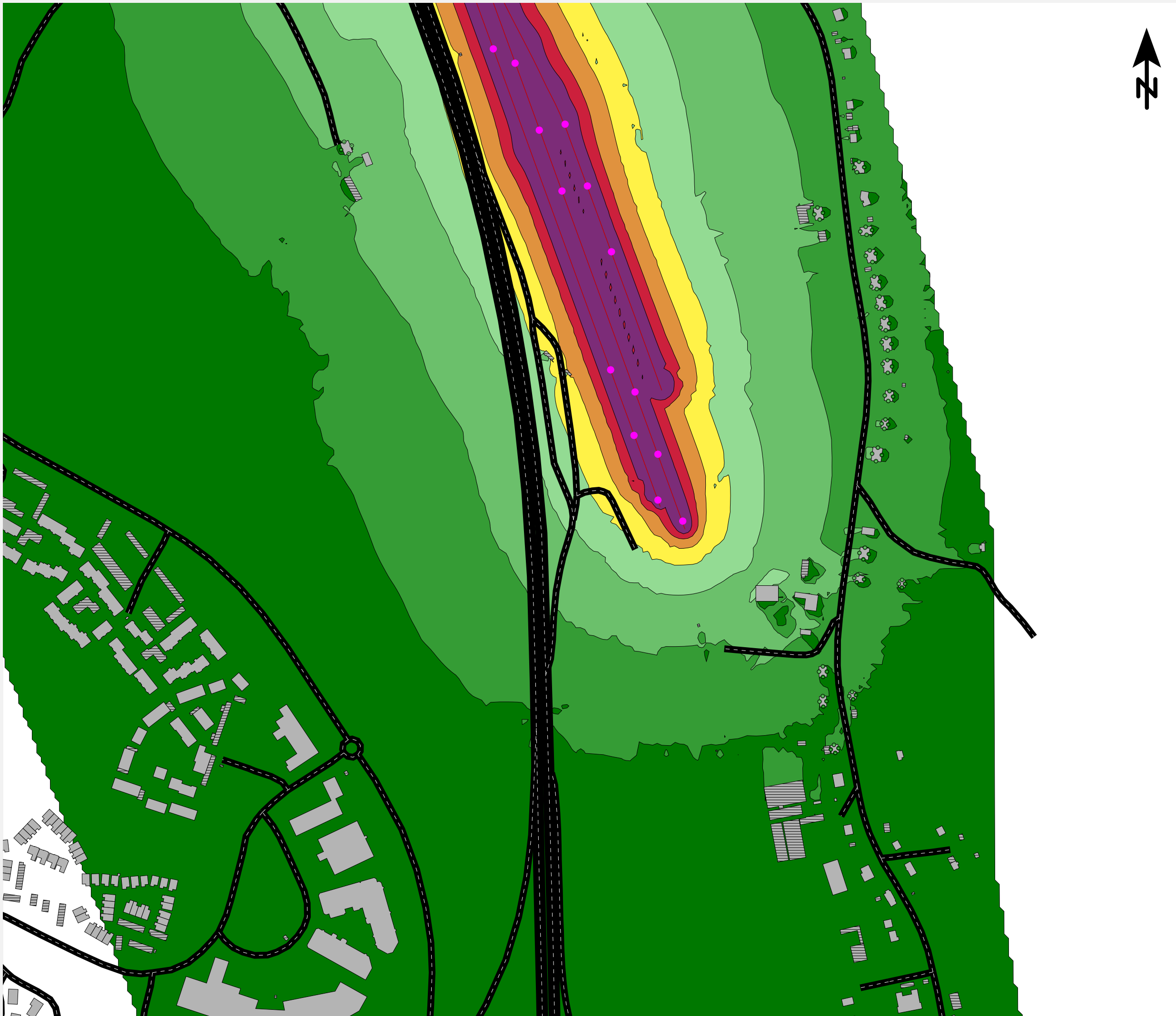


Teckenförklaring

- Byggnader
- Komplementbyggnad
- Järnväg
- Punktkälla

Skala (A3) 1:4000





Atkins Sverige AB, Malmö

Industribullerutredning

Pilekrogen, Mölndals stad

Utbyggnadsalternativ Uppställningsspår
Prognosår 2040

Redovisade ljudnivåer vid fasad avser
högsta frifältsvärde av samtliga våningsplan

Syd

Tidsperiod: Natt
Projektnummer: TRV 2020/90848

Beräkningshöjd: 2 m
Utfört av: JKR

Driftsfall: Uppställningsspår
Granskat av: JRA

Bilaga: I
Datum: 2021-04-30

Maximal ljudnivå L_{max} , dB(A)		Teckenförklaring	
	<= 40		Byggnader
	40 < <= 45		Komplementbyggnad
	45 < <= 50		Järnväg
	50 < <= 55		Punktkälla
	55 < <= 60		
	60 < <= 65		
	65 < <= 70		
	70 <		

