

Heljered etapp 2 i Källered

Beräkning av buller från väg- och järnvägstrafik

Till denna rapport hör åtta bilagor.

Ändringar sedan förra rapportversionen (förhandskopia 2021-06-23):

- Justeringar av bebyggelsen i enlighet med uppdaterad situationsplan,
- asfalt på vägar inom planområdet förutsätts vara ABT 11 i stället för ABS 16,
- trafikskattningen inom planområdet är mer detaljerad,
- en kompletterande beräkning med hastighetsbegränsning 40 km/h inom planområdet har gjorts, samt att
- några exempel på åtgärder som kan användas för att klara riktvärden för uteplatser har tagits med.

Uppdrag

Gårdhagen Akustik AB har fått i uppdrag att beräkna buller från väg- och tågtrafik för nya bostadshus i Heljered etapp 2. Utredningen ska användas som underlag till detaljplan.

Uppdragsgivare

Mölnads stad, genom Louise Eiterjord.

Sammanfattning

Ljudnivå utomhus från väg- och järnvägstrafik har beräknats för ett förslag på bebyggelse med bostadshus i 2–5 våningar. Bullernivåerna är generellt måttliga och samtliga föreslagna bostadshus uppfyller riktlinjerna för trafikbuller vid fasad enligt förordning 2015:216 utan tillkommande krav på bulleranpassning av lägenhetslayouter enligt 4 §.

Däremot förekommer konflikter med förordningens riktvärden för uteplats. Vid relativt många bostäder är ekvivalent ljudnivå vid fasad högre än riktvärdet, och vid ett mindre antal bostäder överskrider maximal ljudnivå vid fasad riktvärde för uteplats. Balkonger/altaner i dessa lägen bör ändå kunna uppfylla riktvärde för uteplats om de avskärmas mot bullret, exempelvis med en partiell inglasning. Det har inte ingått i utredningen att dimensionera sådana lösningar.

En alternativ lösning är att bostäder där balkong/altan inte uppfyller uteplatsriktvärdena ges tillgång till gemensamma uteplatser på husens gårdar där riktvärde klaras. Gårdarnas ljudnivå överskrider dock riktvärde för uteplats i vissa delar av Heljered's ängar, liksom vid några av bostadshusen i Heljered's backar. Exempel på åtgärder för att klara riktvärde för uteplats på dessa platser redovisas.

Eftersom det inte ställs krav på att en bostad ska ha tillgång till uteplats kan ett tredje alternativ vara att uteplats helt sonika får utgå där riktvärdena inte klaras.

BBR allmänt råd för ekvivalent respektive maximal ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor kan klaras med standardlösningar, goda standardlösningar eller mycket goda standardlösningar. Val av lösning beror på ljudnivå utomhus, planlösning samt val av fönsterstorlekar, och behöver dimensioneras i samband med projekteringen. Dimensionering av ljudisolering hos fönster och fasad behöver utföras av sakkunnig personal.

Resultat

Buller från väg- och järnvägstrafik har beräknats som A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller^{1,2}. Resultatet redovisas som fasadnivåer och bullerkonturer i bilaga 1–8. Bilaga 1 och 2 visar sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik, och bilaga 3–6 redovisar buller från väg- och järnvägstrafik var för sig.

I bilaga 7–8 redovisas sammanlagt buller från väg- och järnvägstrafik med hastighetsbegränsningen sänkt till 40 km/h på Heljeredsvägen, Hålllevägen och Sanders väg inom planområdet. Med lägre hastighet sjunker vägarnas bullerbidrag vilket leder till att större ytor klarar riktvärde för uteplats.

Heljereds ängar

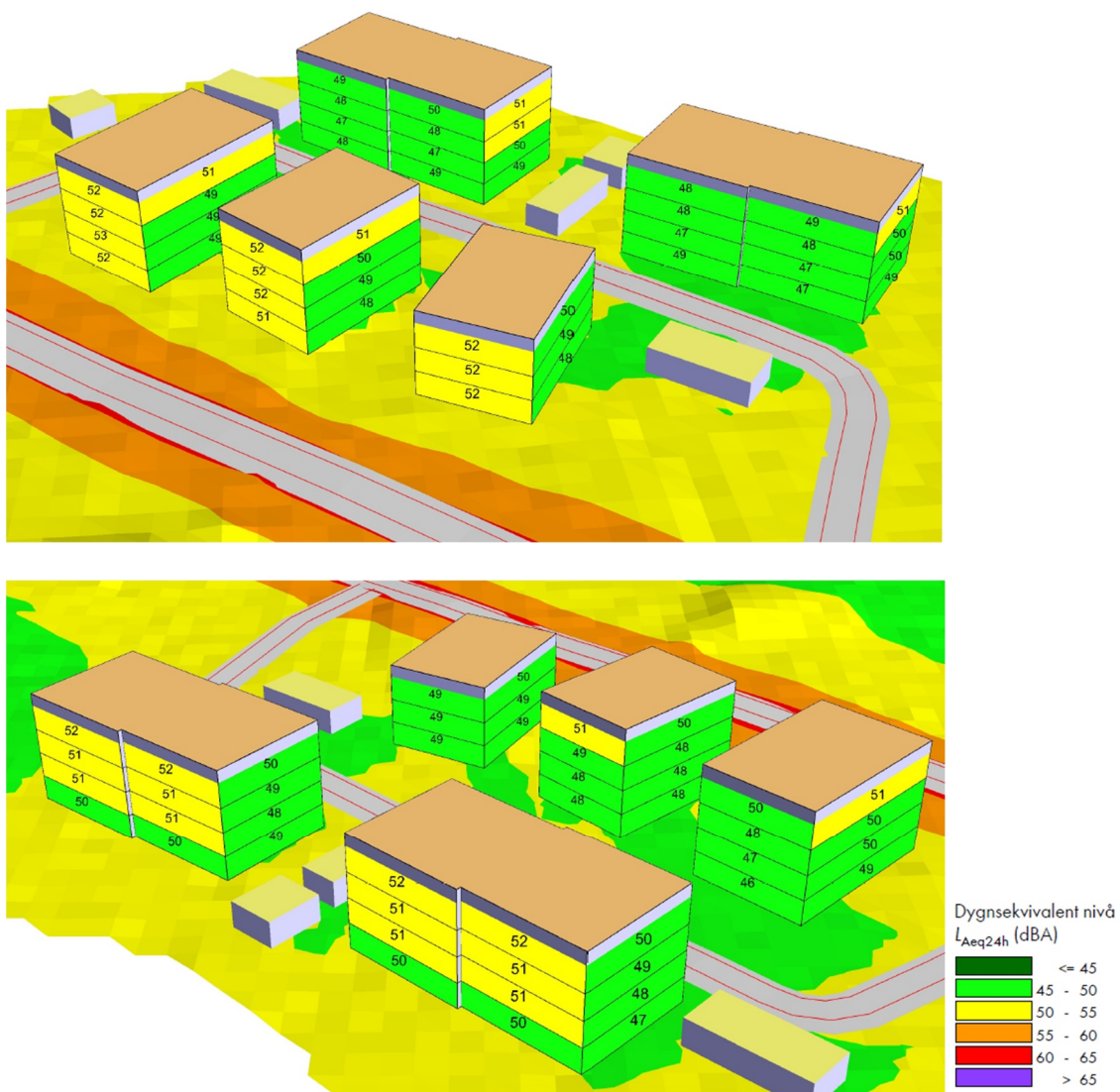
Många bostäder i Heljereds ängar har fasader där ekvivalent ljudnivå är 50 dBA eller lägre (fasader med grön färg i Figur 1–Figur 3), och med undantag för ett par platser är maximal ljudnivå 70 dBA eller lägre, se bilaga 2. Balkonger och altaner i dessa lägen uppfyller alltså riktvärden för uteplats utan åtgärder.

Åtgärd med inglasade balkonger/uteplatser

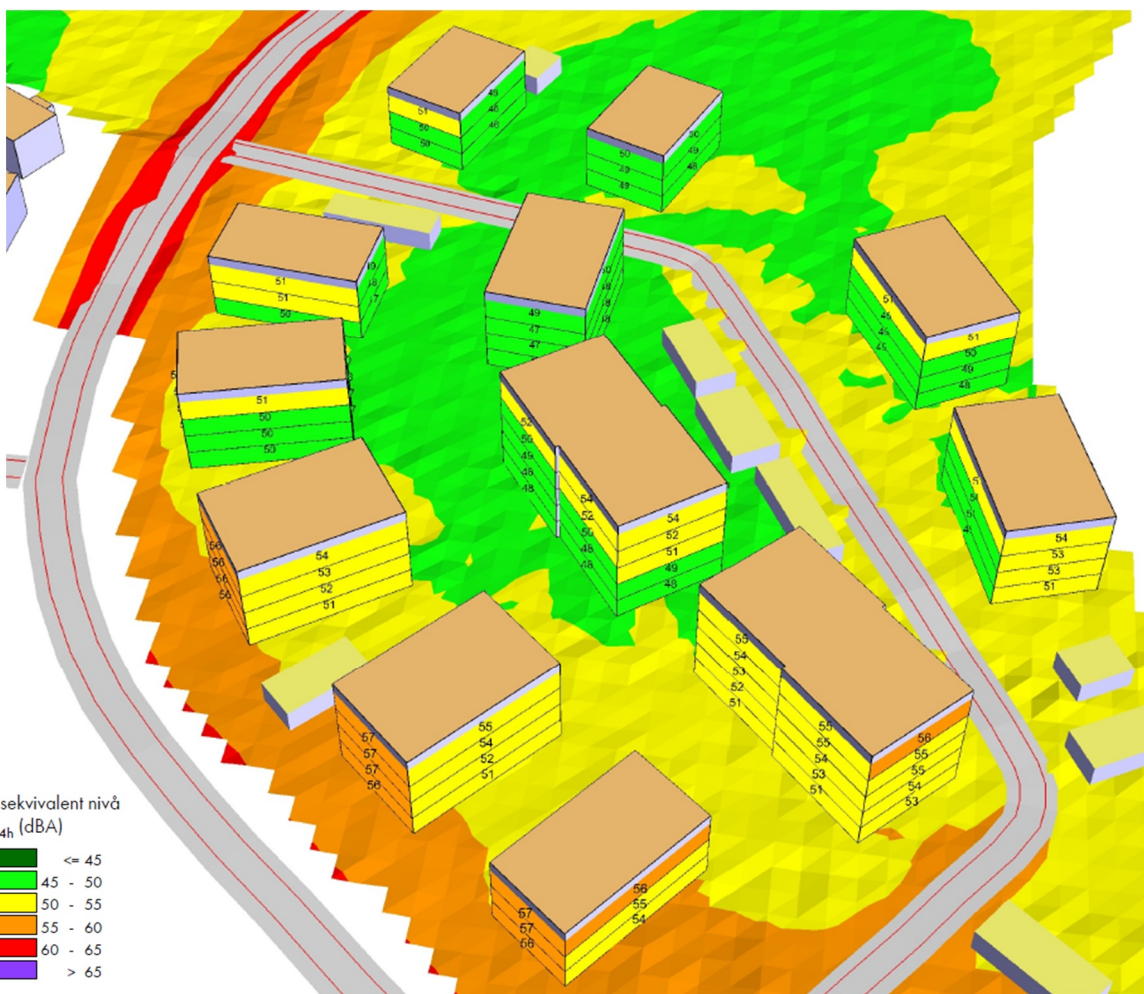
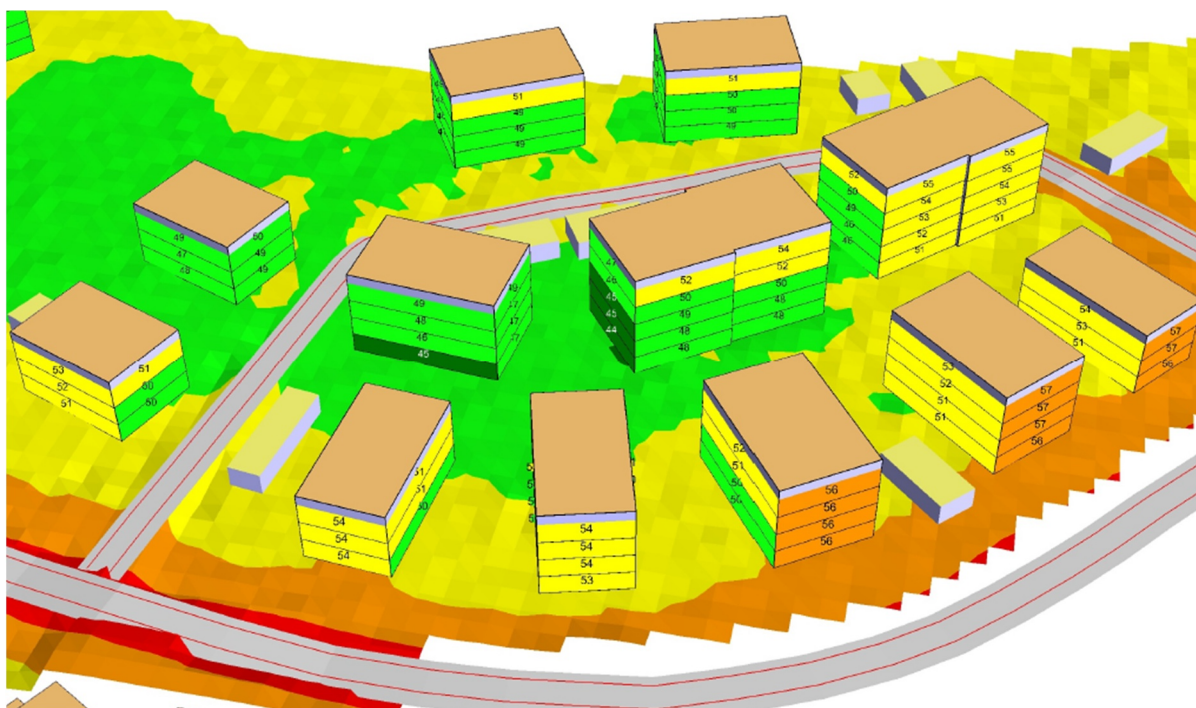
På platser med högre ljudnivåer kan balkong/altan klara riktvärde för uteplats med hjälp av en partiell inglasning i kombination med ett absorberande undertak – upp till 50% och i enstaka fall upp till 75% inglasning är vanligt förekommande åtgärder som accepteras av myndigheter. En relativt stor andel av överskridandena är endast 1–3 dB över riktvärdet, vilket normalt kan åtgärdas med $\leq 50\%$ inglasning. Även de högre överskridandena som förekommer, som mest 7 dB över riktvärdet, bör i många, kanske samtliga, fall kunna åtgärdas med inglasningar, men det kan komma att behövas mer än 50% inglasning och det är inte säkert att 75% är tillräckligt. Erforderlig omfattning hos respektive inglasning behöver dimensioneras vilket kan kräva ljudspridningsberäkningar.

¹ "Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverkets rapport 4653

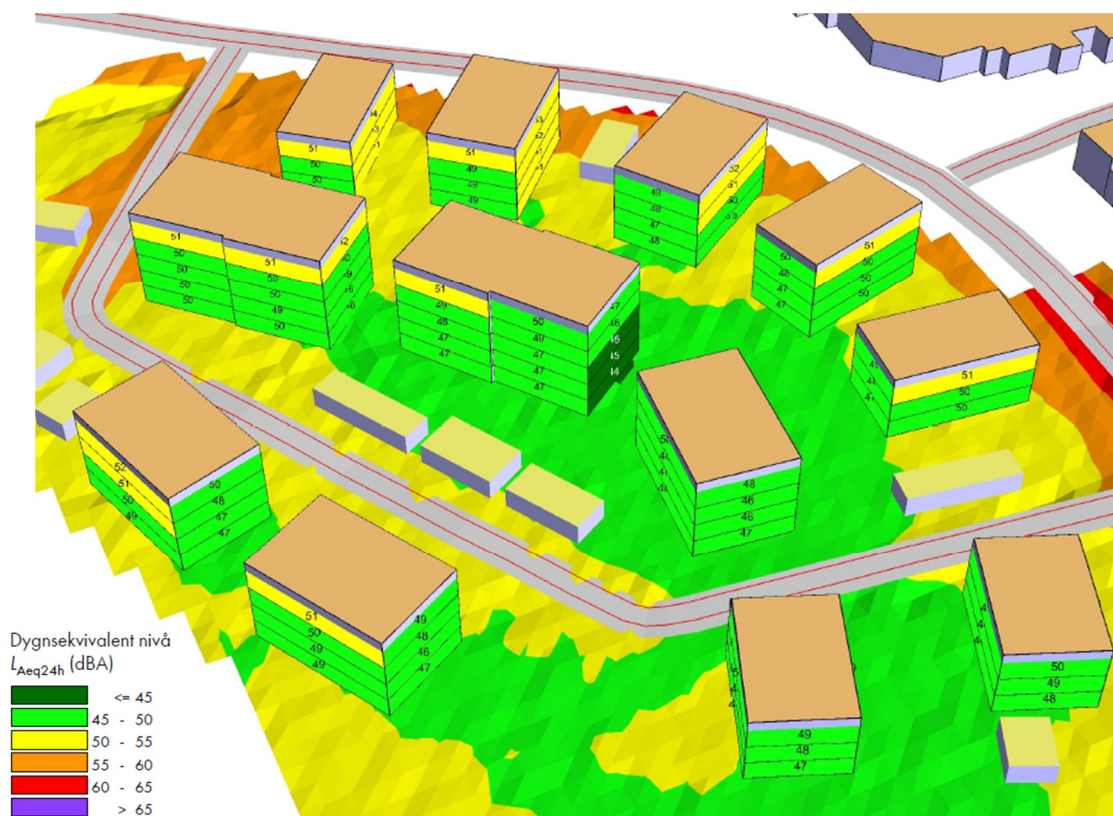
² "Buller från spårburen trafik – Nordisk beräkningsmodell" Naturvårdsverket, rapport 4935



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljeredes ängar, västra delen. Övre bilden: vy mot nordväst. Undre bilden: vy mot sydöst.



Figur 2. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljered's ängar, östra delen. Övre bilden: vy mot nordväst. Undre bilden: vy mot sydväst.



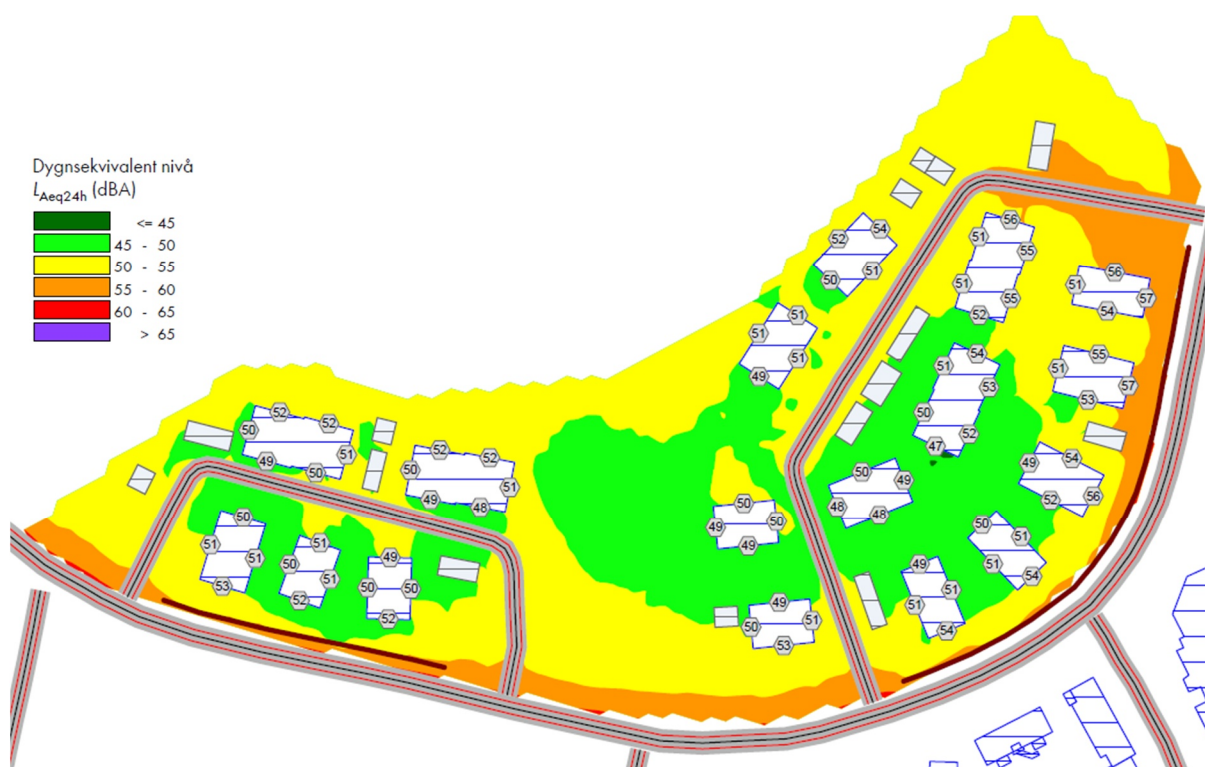
Figur 3 Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljered's ängar, östra delen. Vy mot sydöst.

Åtgärd med skärmar

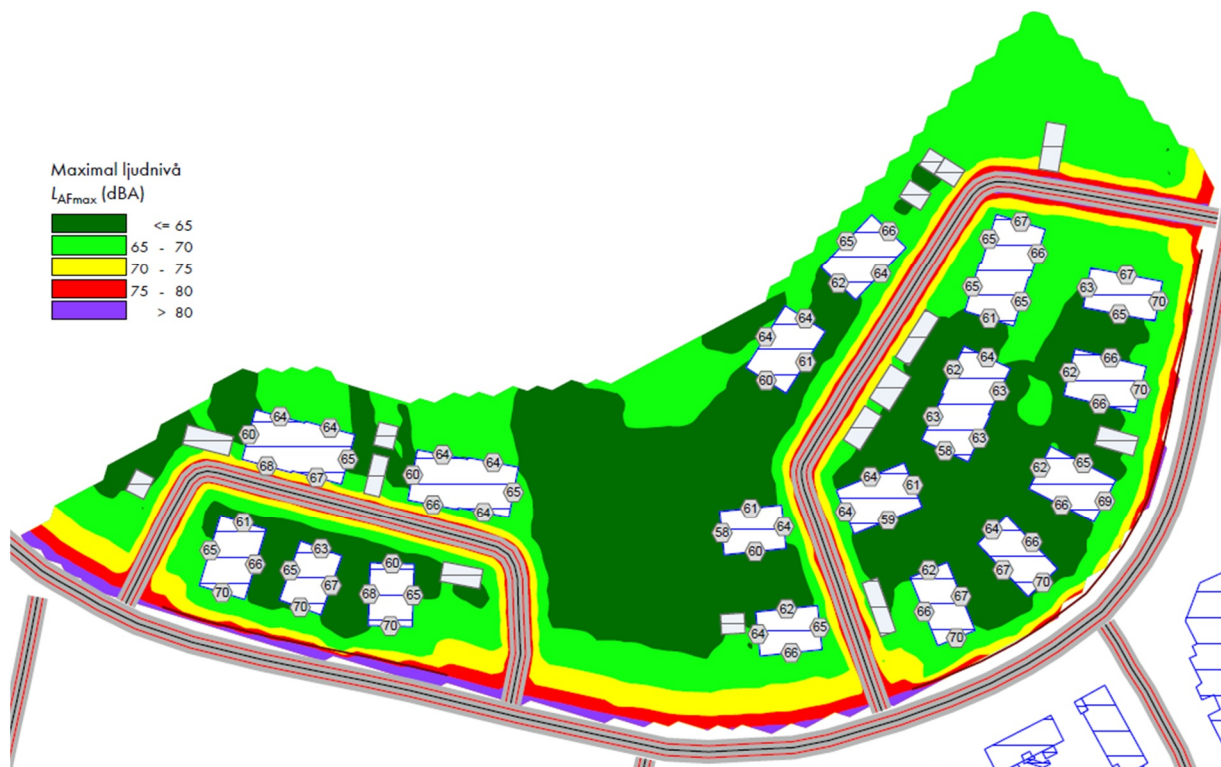
Ett alternativ till inglasade balkonger är att se till att det finns tillgång till gemensamma uteplatser på gårdarna där riktvärdena klaras. Redan utan åtgärder finns det ytor som uppfyller riktvärdena, se bilaga 1–2.

Storleken hos ytorna som klarar riktvärdena ökar om hastighetsbegränsningen sänks från 50 till 40 km/h för Heljeredsvägen, Hålllevägen och Sanders väg inom planområdet, se bilaga 7–8. Låga skärmar utmed Heljeredsvägen kan också användas för att öka också ytornas storlek, se Figur 4–Figur 5.

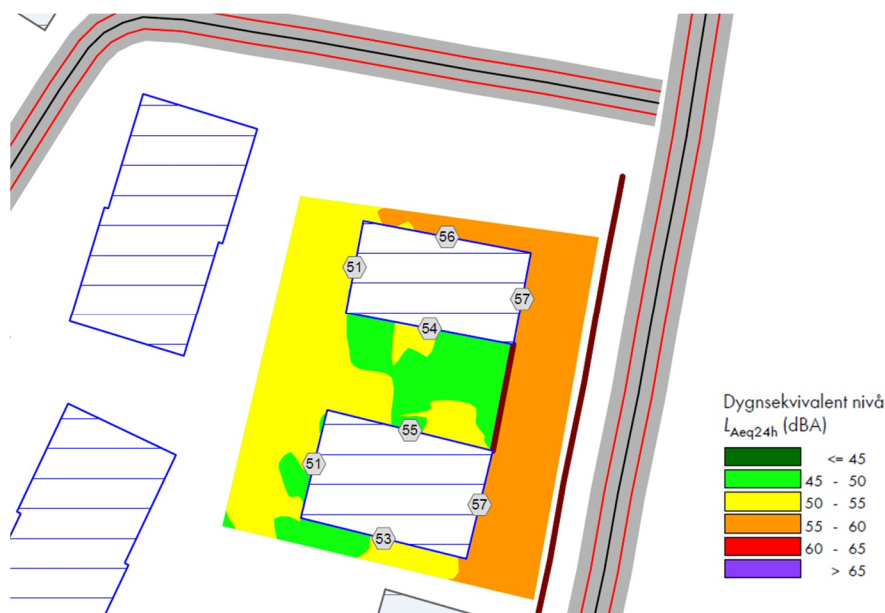
Detta är dock inte tillräckligt för området i nordöst som är något mer bullerexponerat än övriga delar. Ett exempel på åtgärd som kan användas är att komplettera med en skärm mellan två byggnader enligt Figur 6. Skärmen i figuren är 2,5 m hög.



Figur 4. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljereds ängar med två skärmar utmed Heljeredsvägen (bruna linjer). Skärmarnas höjd är 1 m över vägytan och de är placerade 6,5 m från vägmitt.



Figur 5. Maximal ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljereds ängar med två skärmar utmed Heljeredsvägen (bruna linjer). Skärmarnas höjd är 1 m över vägytan och de är placerade 6,5 m från vägmitt.



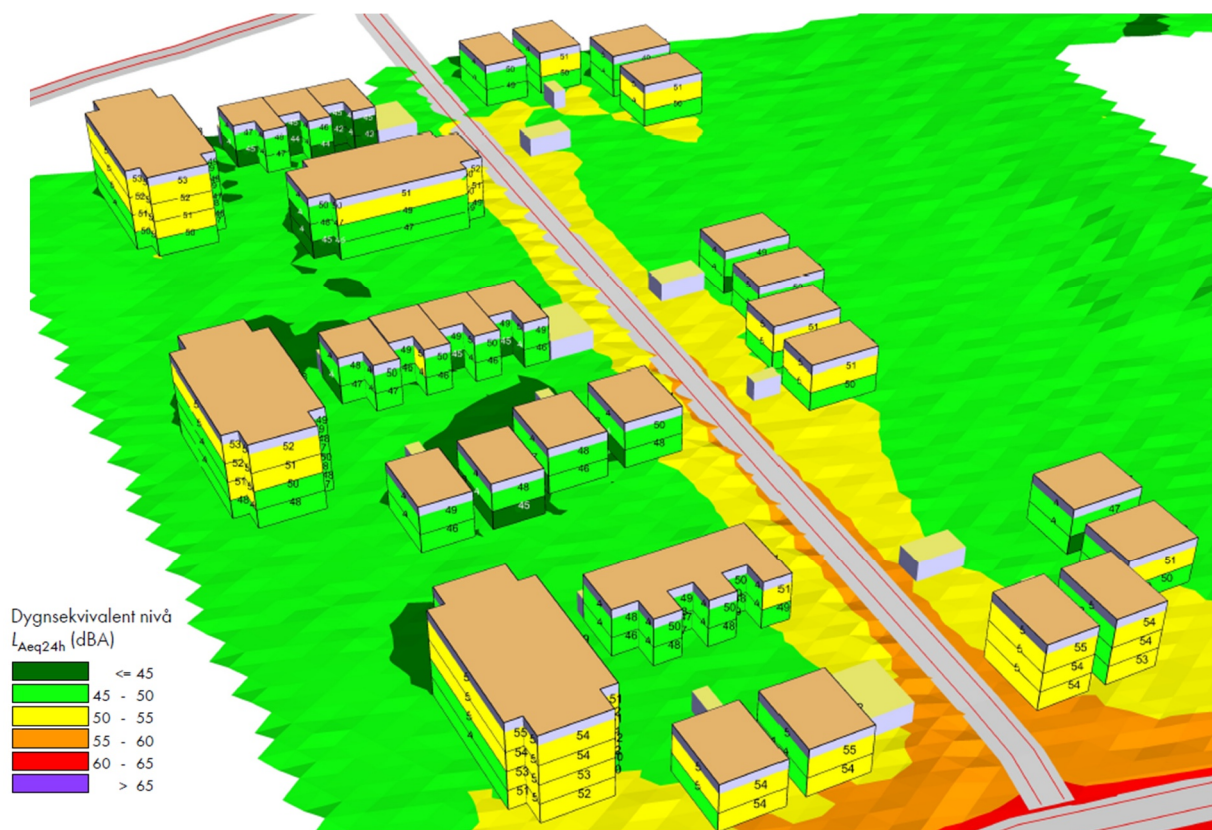
Figur 6. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid den nordöstra delen av Heljereds ängar. Skärmarna utmed Heljeredsvägen enligt föregående figurer har kompletterats med en 2,5 m hög skärm mellan byggnaderna (brun linje).

Heljereds backar

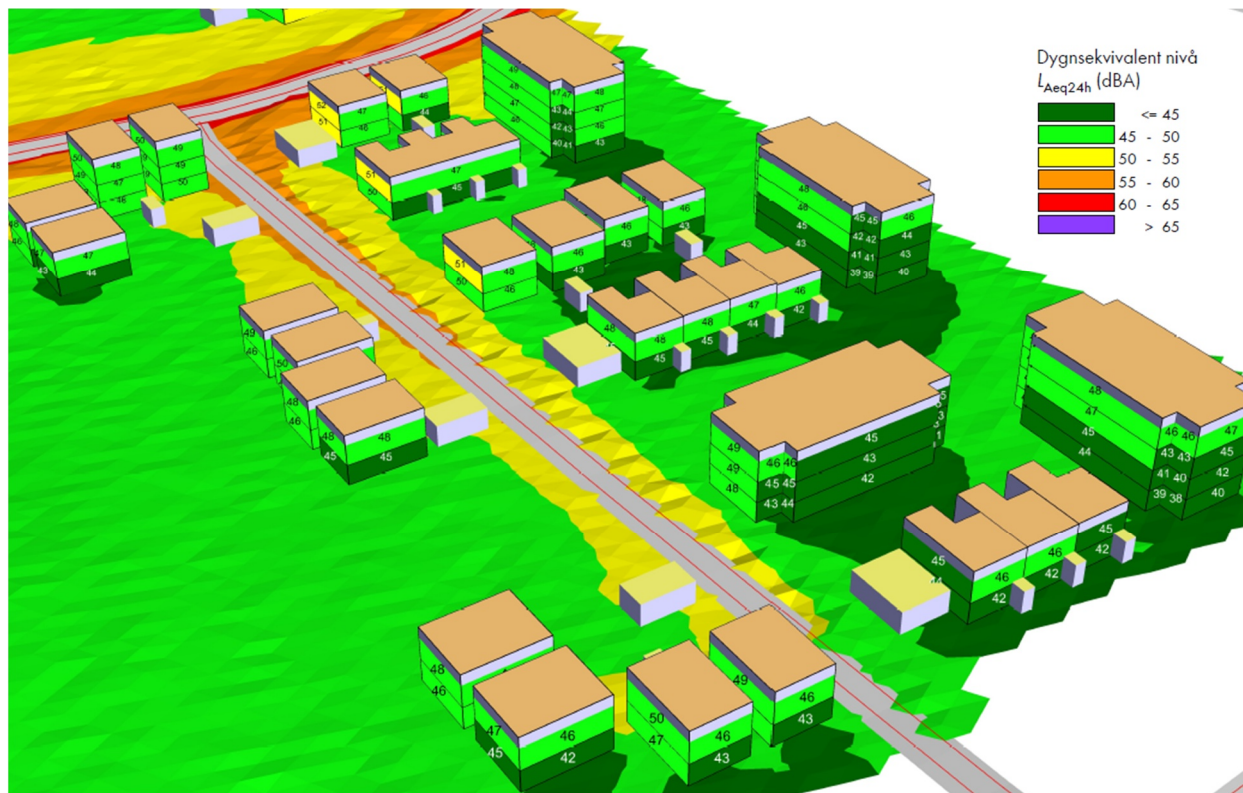
Heljereds backar är mindre bullerexponerade än Heljereds ängar. Särskilt i den västra delen är det få överskridanden av riktvärdena för uteplats vid byggnadernas fasader, se bilaga 1–2. I den östra delen har några fasader ekvivalentnivå över uteplatsriktvärde, se Figur 7–Figur 8. På samma sätt som vid Heljereds ängar kan partiell inglasning av balkonger/altaner användas för att klara uteplatsriktvärden, men i de flesta fall finns också ytor på gårdar i direkt anslutning till husen där riktvärdena klaras som kan användas för gemensamma uteplatser. I några fall där gårdsytan direkt utanför huset inte uppfyller riktvärde bör det vara möjligt att åstadkomma en gemensam uteplats i husets närområde.

Ett annat alternativ är att använda bullerplank eller komplementshus för att skärma av bullret. Ett exempel på sådan åtgärd för byggnaden närmast vägen på västra sidan av korsningen Sanders väg och Heljeredsvägen, där ljudnivå på gårdsytorna vid huset är över uteplatsriktvärde, är att uppföra en bullerskärm mot Sanders väg enligt Figur 9.

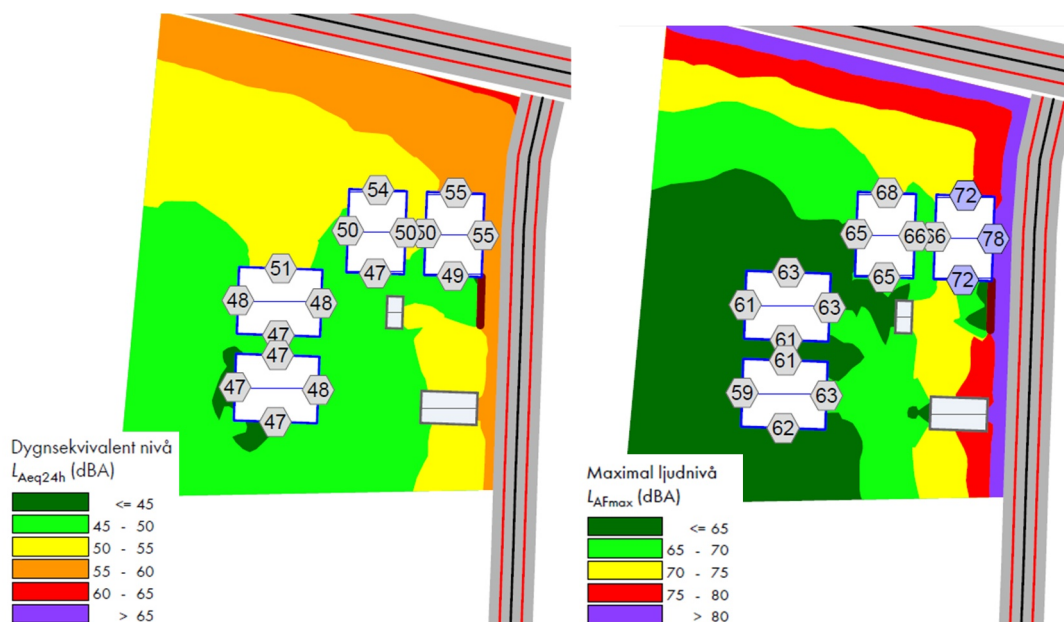
På motsvarande sätt kan ljudnivå på gårdsytorna vid byggnader nära Hålllevägen sänkas med bullerskärmar, se Figur 10. (Avser här främst maximalnivå som är över uteplatsriktvärde.)



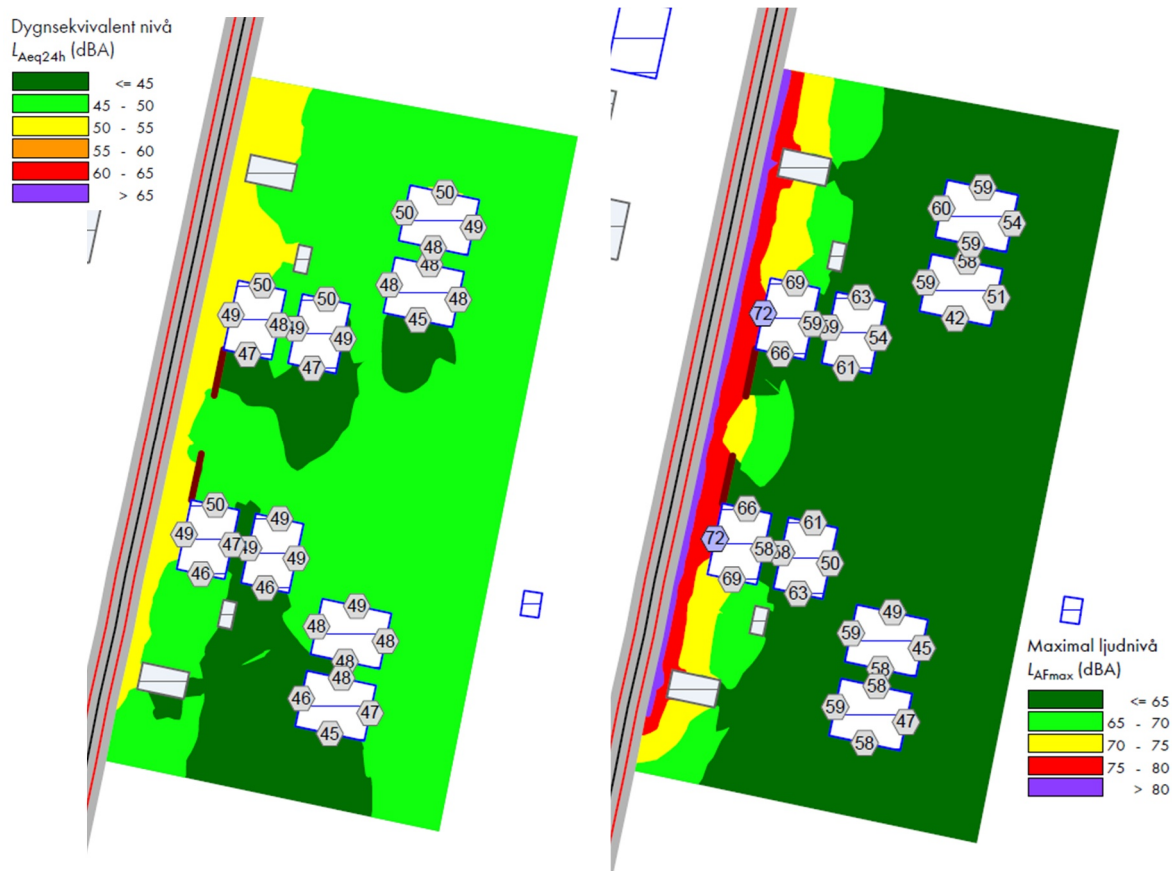
Figur 7. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljered's backar, östra delen. Vy åt sydväst.



Figur 8. Ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid Heljered's backar, östra delen. Vy mot nordöst.



Figur 9. Ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid korsningen Heljeredsvägen och Sanders väg, med en 6 m lång och 2 m hög skärm (brun linje) mot vägen. Till vänster: ekvivalent nivå. Till höger: maximal ljudnivå.



Figur 10. Ljudnivå från väg- och järnvägstrafik vid byggnader utmed Hållevägen, med två 7 m långa och 2,5 m höga skärmar (bruna linjer) mot vägen. Till vänster: ekvivalent nivå. Till höger: maximal ljudnivå.

Bedömningsgrund

Ljudnivå utomhus

I *Förordning om trafikbuller vid bostäder* SFS 2015:216 med ändringar t o m SFS 2017:359 anges riktvärden för ljudnivå utomhus från trafik. Avsnittet ”Buller från spårtrafik och vägar” lyder som följer:

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

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

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

4 § *Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör*

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

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

5 § *Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.”*

Ljudnivå inomhus

För bostäder anger Boverket som allmänt råd i BBR att byggnadens ljudisolering mot yttre källor dimensioneras så att ljudnivåerna i Tabell 1 inte överskrids. Nivåerna i tabellen fungerar som svenska minimikrav vid nybyggnad av bostäder.

	Dygnskvivalent ljudnivå ³	Maximal ljudnivå ⁴ kl 22-06
I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30 dBA	45 dBA
I utrymme för matlagning eller personlig hygien	35 dBA	-

Tabell 1. Högsta ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor (från BBR).

Bebyggelse

Bullerberäkningarna har gjorts för byggnation av Heljereds ängar och Heljereds backar, med utformning enligt situationsplan från 2021-11-30 med justeringar för den norra delen från 2022-01-14, samt byggnadshöjd och antal våningsplan enligt plankarta upprättad 2020-06-22.

Trafikuppgifter

De trafikdata som använts som indata till beräkningarna redovisas i Tabell 2 och Tabell 3.

Vägtrafik

Trafikuppgifterna för E6 baseras på Trafikverkets trafikräkningar från år 2019. Trafikuppgifterna för Ekenleden baseras på kommunens trafikräkningar från år 2020. Trafikräkningarna har räknats om till en prognos för 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal EVA⁵. Hastigheter har hämtats från NVDB⁶.

Trafiken i planområdet har skattats av Gärdhagen Akustik AB baserat på en schablon på 4,6 fordonsrörelser per bostad och dygn⁷, som tar hänsyn till placering av p-platser. Trafiken på Heljeredsvägen utgörs av trafik som alstras av bostäder i Heljered etapp 1 och etapp 2, samt tung trafik i form av en eventuell busslinje.

³ Avser dimensionerande dygnskvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

⁴ Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

⁵ Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060, Trafikverket, 2020-06-15.

⁶ Nationell vägdatabas.

⁷ PM – Trafikanalys DP Heljered, Kållerød, S Hasselblom, C-J Schultze, WSP Sverige AB, 2020-10-20.

Väg / delsträcka	Antal fordon per dygn		Hastighet (km/h)
	totalt	tung trafik	
E6 - Kungsbackaleden			
Avsnitt 6140231	68677	13,2%	100 km/h
Avsnitt 6140007	2453	9,0%	80 km/h
Avsnitt 6140021	3621	8,0%	80 km/h
Avsnitt 6140010	6939	7,1%	80 km/h
Avsnitt 6140014	8561	6,9%	80 km/h
Ekenleden			
Heljeredsv-Labackav	79949	10,4%	50 km/h
OK-IKEA, västerut	8411	6,0%	50 km/h
OK-IKEA, österut	5605	7,5%	50 km/h
Heljeredsvägen			
Ekenleden–Heljeredsv byväg	2136	3,1%	50 km/h
Heljeredsv byväg–Hållev	1676	3,9%	50 km/h*
Hållevägen	304–0 ⁸	0%	50 km/h*
Sanders väg	460–0 ⁸	0%	50 km/h*
Heljeredsv ängar väst	141–53	0%	30 km/h
Heljeredsv ängar öst	385–26	0%	30 km/h

Tabell 2. Trafikuppgifter för vägtrafik, prognos 2040.

*: Även test med 40 km/h, resultat redovisas i bilaga 7–8.

Maximalnivå vägtrafik

Maximalnivå har beräknats för den sjätte bullrigaste passagen under timmen med mest trafik under dag och kväll (06–22) respektive natt (22–06). Därvid har antagits att timmen med mest trafik, respektive nattperioden, innehåller 11 % av dygnets trafik, samt att trafikens sammansättning är normalfördelad.

Asfalt

Mölnalds stads bestämmelser för arbeten inom allmän plats anger att slitlagret för gatorna inom planområdet ska vara ABT 11 eller ABT 16⁹, där den grövre (och bullrigare) ABT 16 endast används i undantagsfall. Vi har i beräkningarna förutsett att ABT 11 används inom planområdet, vilket innebär 1,85 dB¹⁰ lägre bulleremissionen från dessa vägar relativt den asfalttyp som ingår per default i Naturvårdsverkets beräkningsmetod (ABS 16). Ingen korrektion gjordes för vägar utanför planområdet.

⁸ Från norr till söder succesivt minskande trafik. Noll fordon söder om de sista bostadshusen till Heljeredsv byväg.

⁹ Se beskrivning för *Övriga gator* i illustration 2, avsnitt 5.4.2 i Mölnalds stads bestämmelser för arbeten inom allmän plats, Tekniska nämnden 2018-10-15.

¹⁰ Korrektion enligt Nord2000 Road, se *Acoustic source modelling of nordic road vehicles*, SP Rapport 2006:12, H Jonasson, 2006.

Hållevägen och Sanders väg

Utredningen har utgått från att Hållevägen och Sanders väg är återvändsgator. Om så inte vore fallet finns en möjlighet att det tillkommer trafik till de bostadshus som ligger söder om planområdet. En ökning av ÅDT med 50 fordon på dessa gator bedöms ge upp till ca 1 dB högre ekvivalentnivåer vid husen längs respektive väg.

Järnvägstrafik

Redovisade trafikmängder och tåglängder har hämtats från Trafikverkets bullerprognos för 2040¹¹. Hastigheter har hämtats från NJDB¹².

Tågtyp ¹³	Antal tåg per dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
Godståg (S-Goods)	22,2	578	630	100
Regina.RX (S-X52/53)	59,6	160	160	150–180
X31K (S-X31/32)	59,6	160	240	150–180
X55 (S-X52/53)	24,5	110	110	150–180
X61 (S-X60)	94,7	150	225	150–160

Tabell 3. Trafikuppgifter för tågtrafik 2040.

Kart- och ritningsunderlag

Kartunderlaget utgörs av kommunens primärkarta, Laserdata och ortofoto. Uppdragsgivaren tillhandahöll situationsplan och plankarta enligt avsnitt om Bebyggelse ovan.

Förklaring av akustiska grundbegrepp

Med *A-vägd ljudnivå* menas att de uppmätta eller beräknade värdena anpassats för att i grova drag motsvara hur den mänskliga hörseln uppfattar ljud. A-vägningen används ofta för att presentera ljudnivåer i sammanhang där man vill bedöma risk för störning eller hörselskaderisk.

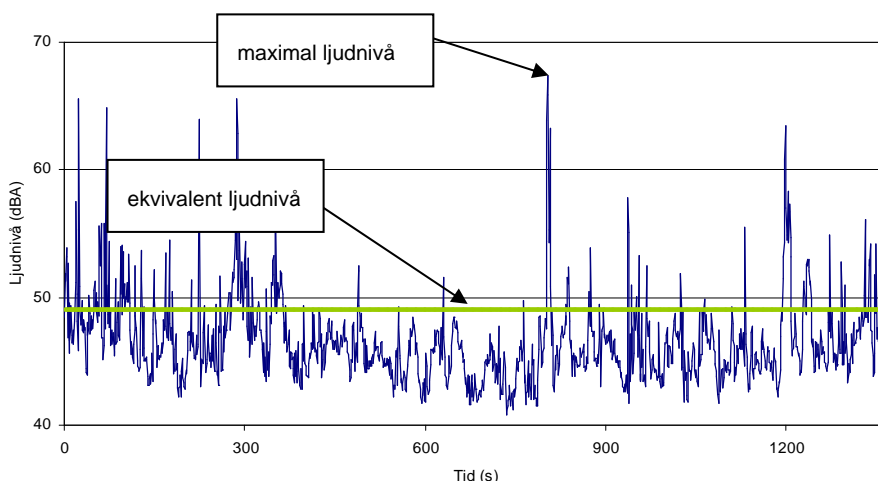
Den *momentana ljudnivån* är värdet hos ljudnivån i ett visst ögonblick. Se Figur 11.

Ekvivalentnivån är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Se Figur 11. Den A-vägda ekvivalentnivån betecknas vanligen L_{Aeq} . I denna utredning beräknas den A-vägda ekvivalentnivån över ett dygn, L_{Aeq24h} .

¹¹ Version 2021-04-15.

¹² Nationell järnvägsdatabas.

¹³Tågtyp i prognos. Beräknad tågtyp i Nordisk beräkningsmodell anges inom parentes.



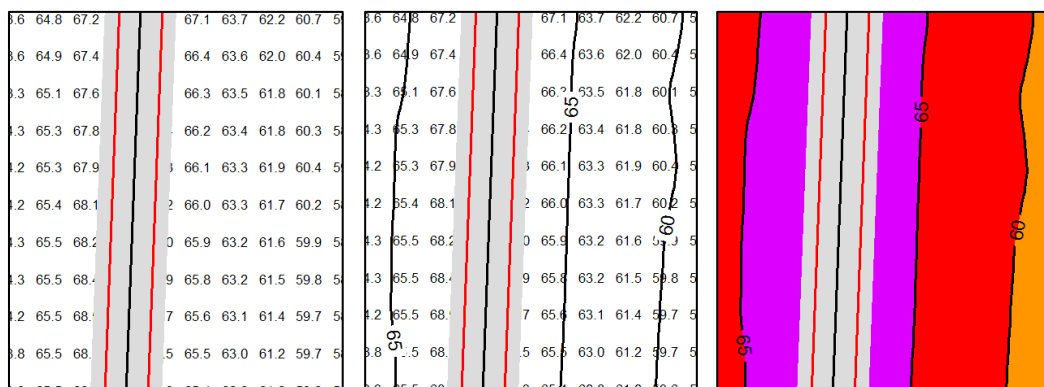
Figur 11. Exempel på momentan ljudnivå (blå linje), ekvivalent ljudnivå (grön linje) och maximal ljudnivå.

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid. Se Figur 11. I denna utredning har maximalnivå från vägtrafik beräknats som den sjätte högsta A-vägda maximalnivå som förekommer under timmen med mest trafik kl 06.00-22.00, $L_{AFmax6e}$, i enlighet med anvisningar i Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler (med $n=6$). Resultaten för buller från tågtrafik avser de A-vägda maximalnivåer med tidsvägning F, L_{AFmax} , som uppkommer vid passage av ett godståg med maxlängd.

Redovisad maximalnivå för det sammanlagda bullret från väg- och tågtrafik har beräknats som det högsta av maximalnivåerna från de båda trafikslagen.

Frifältsnormerad ljudnivå betyder att ljudnivån korrigerats för ljudreflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas eller beräknas, som om byggnaden inte fanns. Om man mäter den A-vägda ljudnivån 2 m framför fasaden blir det mätta värdet ca 3 dB högre än det A-vägda frifältsnormerade värdet. Placerar man istället mikrofonen dikt an mot fasaden kommer den uppmätta A-vägda ljudnivån att bli ca 6 dB högre än den frifältsnormerade A-vägda nivån.

Bullerkonturer redovisar ljudnivå på en viss höjd över marken. Av beräkningstekniska orsaker brukar bullerkonturer inte vara frifältsnormerade. Vid beräkning av bullerkonturer beräknas först ljudnivån på en och samma höjd över marken i ett stort antal punkter. När själva ljudberäkningen är färdig används resultatet som underlag för att rita ut linjer som markerar fasta ljudnivåintervall. Se Figur 12.

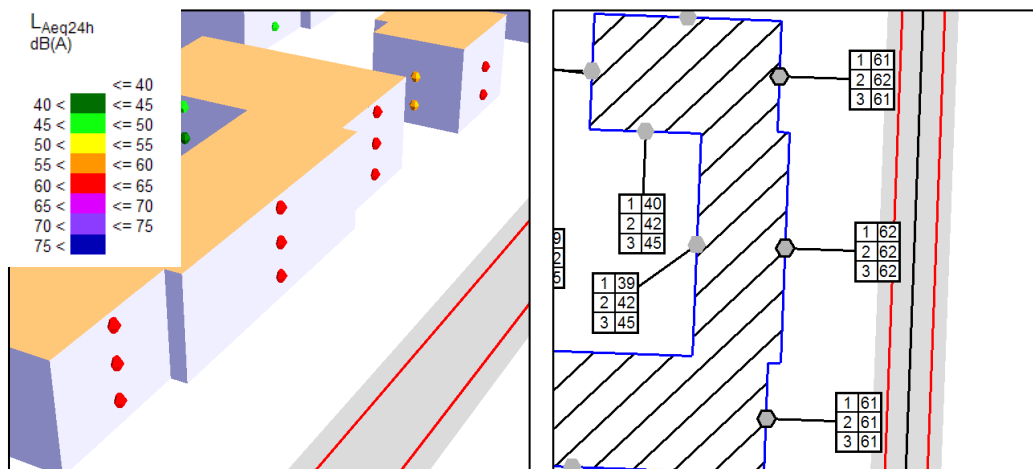


Figur 12. Princip för framställning av bullerkonturer. Till vänster: Ljudnivå beräknas i ett stort antal punkter. Mitten: Linjer som markerar fasta intervall placeras ut m h a interpolering. Till höger: Fälten mellan linjerna färgläggs.

Vid översiktliga kartläggningar i Sverige (och många andra länder) är beräkningshöjden 2 m vanlig. Bullerkonturerna kan då användas för att utvärdera ljudnivån i höjd med byggnaders första våningsplan samt i vistelsemiljöer utomhus. Om bullerkonturerna i första hand ska användas för att avspegla ljudnivå på uteplats är det dock fördelaktigt att i stället använda beräkningshöjden 1,5 m, som bättre motsvarar den höjd man befinner sig på.

Ljudnivån 2 m över mark kan vara lägre än ljudnivån högre upp eftersom ljud som breder ut sig nära marken kan dämpas av skärmande objekt (byggnader, skärmar, terräng) och den s.k markdämpningen. Vid bullerberäkning i enlighet med EU:s bullerdirektiv (2002/49/EG) används i stället beräkningshöjden 4 m.

Med *fasadnivå* avses en ljudnivå som är beräknad eller uppmätt vid en byggnads fasad. Enligt praxis är den nivå som redovisas frifältsnormerad. Vid beräkning av fasadnivå placeras beräkningspunkter ut på byggnadsfasader, vid varje våningsplan. Se Figur 13.



Figur 13. Exempel på redovisning av fasadnivåer. Till vänster, med färgskala. Till höger, med tabeller.

Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 8.2 (uppdatering 2022-03-02). Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Modellen utgörs i huvudsak av vägar, järnväg, byggnader, skärmar, samt en terrängmodell och dess akustiska egenskaper.

Följande programinställningar användes vid beräkningarna:

Reflection order:	3
Maximum reflection distance to receiver	200 m
Maximum reflection distance to source	50 m
Search radius	5000 m
Weighting:	dB(A)
Allowed tolerance (per individual source):	fasadnivåer 0,1 dB bullerkonturer 0,2 dB
Grid Noise Map:	
Grid space:	3 m
Height above ground:	1,5 m
Grid interpolation:	
	Field size = 9x9
	Min/Max = 10,0 dB
	Difference = 0,2 dB
Meshed Noise Map:	
Receiver spacing:	3 m
Height above ground:	1,5 m
Standards:	
Road:	RTN: 1996
Driving on right side	
Emission according to:	RTN: 1996
Lmax type:	LAFMax,6th
Railway:	NMT: 1996
Emission according to:	NMT: 1996
Lmax = LmaxF for electrically driven trains (LmaxM+3-(3dc/100)dB)	
Assessment:	Sverige väg- och tågtrafik 2017-

Göteborg, den 1 april 2022

Gärdhagen Akustik AB

handläggare



Karin Tageman

uppdragsledare, kvalitetsgranskning



Andreas Gustafson

Heljered etapp 2

Buller från väg- och järnvägstrafik

A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.



Teckenförklaringar

- Väg
- Järnväg
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnicurva
- Bullerskärm
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde

Dygnsekvivalent nivå L_{Aeq24h} (dBA)

- ≤ 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- > 65



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från väg- och järnvägstrafik

A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.



Teckenförklaringar

- Väg
- Järnväg
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde

Maximal ljudnivå L_{AFmax} (dBA)

- ≤ 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- > 80



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2





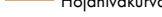
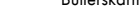


Buller från vägtrafik

A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

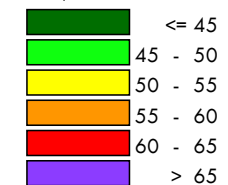
Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Teckenförklaringar

-  Väg
-  Järnväg
-  Byggnad
-  Uthus
-  Höjdnivåkurva
-  Bullerskärm
-  Fasadpunkt
-  Fasadpunkt över riktvärde

Dygnsekvivalent nivå L_{Aeq24h} (dBA)



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från vägtrafik

A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax} .

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.



Teckenförklaringar

- Väg
- Järnväg
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Bullerskärm
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde

Maximal ljudnivå L_{AFmax} (dBA)

- ≤ 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- > 80



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från järnvägstrafik

A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.



Teckenförklaringar

- Väg
- Järnväg
- Byggnad
- Uthus
- Höjdniåkurva
- Bullerskärm
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde

Dygnsekvivalent nivå L_{Aeq24h} (dBA)

- ≤ 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- > 65

Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från järnvägstrafik

A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.



Teckenförklaringar

- Väg
- Järnväg
- Byggnad
- Uthus
- Höjdriktningskurva
- Bullerskärm
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde

Maximal ljudnivå L_{AFmax} (dBA)

- <= 65
- 65 - 70
- 75 - 80
- > 80



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från väg- och järnvägstrafik



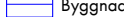

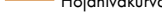
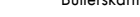


A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.

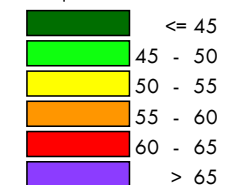
Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Hastighetsbegränsning 40 km/h på Heljeredsvägen, Sanders väg och Hällevägen inom planområdet.

Teckenförklaringar

-  Väg
-  Järnväg
-  Byggnad
-  Uthus
-  Höjdnivåkurva
-  Bullerskärm
-  Fasadpunkt
-  Fasadpunkt över riktvärde

Dygnsekvivalent nivå L_{Aeq24h} (dBA)



Skala (A4) 1:2000



Heljered etapp 2

Buller från väg- och järnvägstrafik



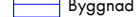

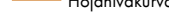
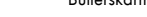
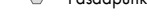

A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Fasadnivåer: frifältsnormerad ljudnivå beräknad per våningsplan. Redovisade värden avser våningen med högst ljudnivå.






Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Hastighetsbegränsning 40 km/h på Heljeredsvägen, Sanders väg och Hällevägen inom planområdet.

Teckenförklaringar

-  Väg
-  Järnväg
-  Byggnad
-  Uthus
-  Höjdnivåkurva
-  Bullerskärm
-  Fasadpunkt
-  Fasadpunkt över riktvärde

Maximal ljudnivå L_{AFmax} (dBA)

-  ≤ 65
-  65 - 70
-  70 - 75
-  75 - 80
-  > 80



Skala (A4) 1:2000

