



Akustikkonsulten

Uppdrag:
30-20036-20

Rapport A

Datum
2024-06-19

Upprättad av:
Elis Johansson

Telefon:
0730-781 115

E-post:
elis@akustikkonsulten.se

Beställare:
Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen
Linköpings kommun

Genom
Hanna Svensson, Planarkitekt

Hackefors 5:1 m.fl. Linköping

Trafikbullerutredning

Akustikkonsulten i Sverige AB

Handläggare:
Elis Johansson

Kvalitetsgranskning
Per Lindkvist

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

30-20036-20 Rapport A 240619.docx

Sammanfattning

Planarbete pågår för Hackefors 5:1 m.fl. Linköping. Syftet är bland annat att möjliggöra ny verksamhetsmark samt i vissa lägen andra ändamål. Trafikbullerberäkningar har utförts för nollalternativ (framtida trafiksituation utan utbyggnad) och utbyggnadsalternativ. Hänsyn har tagits till väg- och spårtrafik.

Riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid befintliga bostäder överskrids inte vid någon bostad. Trafikbullernivån vid befintliga bostäder påverkas marginellt av planerad utbyggnad, i de flesta fall är förändringen försumbar, mindre än 1 dB. Vid några enstaka fall blir skillnaden i ekvivalent ljudnivå ca 2-6 dB då noll- och utbyggnadsalternativet jämförs.

Maximal ljudnivå vid befintliga uteplatser har undersökts. Jämförelse med riktvärden avseende maximal ljudnivå bör betraktas för respektive trafikslag, med uppdelning av bidrag från väg- respektive spårtrafik. Uteplatser med högst beräknad maximal ljudnivå (upp till 81 dBA) tillhör bostäder där buller från spårtrafiken dominerar över buller från vägtrafiken. Trafikverket är ansvarig för spårtrafikbuller. Sett enbart till vägtrafiken klaras riktvärdet högst 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats för samtliga bostäder. Utbyggnadsalternativet påverkar inte spårtrafikens alstring av maximala ljudnivåer, vilket gör att skillnaden i maximal ljudnivå från spårtrafik mellan noll- och utbyggnadsalternativ är obefintlig.

För de bostäder där uteplatser får över 70 dBA maximal ljudnivå kan åtgärder övervägas, men det bör i så fall klargöras vilket trafikslag som är dominerande. För buller från vägtrafik på kommunala vägar bör kommunens åtgärdsprogram för bullerbidrag tillämpas.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	4
2	Bedömningsgrunder.....	5
3	Beräkningsförutsättningar	6
4	Beräkningsresultat	7
5	Kommentarer	8
5.1	Nuläget (enligt bullerkartläggning år 2022).....	8
5.2	Beräknad ljudnivå vid befintliga bostäder utan utbyggnad (Nollalternativ)	9
5.3	Beräknad ljudnivå vid befintliga bostäder med utbyggnad (Utbyggnadsalternativ)	10
6	Samlad bedömning	11
7	Information om liknande riktvärden.....	12
7.1	Riktvärden för nya bostäder: Trafikbullerförordning SFS 2015:216.....	12
7.2	Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus	13
8	Tillämpade trafikmängder.....	14
9	Beräkningsnoggrannhet.....	16
10	Referenser	17

Bilagor

Bilaga	Trafikscenario	Beräkningen avser
A01	Översikt, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark
A02	Översikt, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark
A03	Detaljer kring befintliga bostäder, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark samt vid fasad
A04	Detaljer kring befintliga bostäder, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark samt vid fasad
A05	Detaljer kring befintliga bostäder, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Maximal ljudnivå nattetid [dBA], nattetid klockan 22-06
A06	Detaljer kring befintliga bostäder, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Maximal ljudnivå nattetid [dBA], nattetid klockan 22-06

1 Bakgrund

Linköpings kommun arbetar med detaljplan för flera fastigheter i Hackefors, drygt 4 kilometer sydöst om Linköpings stadskärna. Planområdet är uppdelat i två delar och omfattar totalt ca 60 hektar. Idag utgörs planområdet av bland annat av jordbruksmark med åkerholmar samt genomfartsvägen Landerydsvägen.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra ny verksamhetsmark samt i vissa lägen andra ändamål, så som till exempel drivmedel, restaurang och eventuellt djurhållning (till exempel djursjukhus och hunddagis).

En trafikutredning har utförts och ger förslag på framtida vägnät, se (1).

I samband med planerad förändring av planområdet efterfrågas en bullerutredning med syfte att beskriva trafikbullersituationen vid befintliga bostäder i närheten av planområdet. Huvudsakligen utreds två scenarier:

- A) Nollalternativ: Framtida trafikbullersituation **utan** utbyggnad av planområdet.
- B) Utbyggnadsalternativ: Framtida trafikbullersituation **med** utbyggnad av planområdet

Akustikkonsulten har fått i uppdrag att genomföra en bullerutredning som underlag i planarbetet. Utgångspunkten är att utreda förväntad ljudnivå vid befintliga bostäder. Hanna Svensson är beställarens projektledare. Projektet benämns: Hackefors 5:1 m.fl. Linköping.

2 Bedömningsgrunder

I planområdets närhet finns befintliga bostäder men aktuellt planförslag innehåller inga nya bostäder. Beräknade trafikbullernivåer för befintliga bostäder jämförs med riktvärden enligt proposition 1996/97:53 "Infrastrukturinriktning för framtida transporter" (2) avseende bullernivåer utomhus vid fasad samt uteplats.

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid befintliga bostäder:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad.

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Om nybyggnation av bostäder hade varit aktuellt tillämpas i så fall riktvärden enligt Trafikbullerförordningen SFS 2015:216 (3).

3 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar av vägtrafikbuller har utförts i beräkningsprogram SoundPLAN 9.0 med beräkningsstandard Nord2000, med indata och metodik enligt VTI:s användarhandledning för svenska förhållanden (4). Beräkningarna är utförda med meteorologiska förhållanden enligt RTN96 (5) och vägyta ABS 16. Beräknad ekvivalent ljudnivå avser dygnsmedelvärde och omfattar sammanvägd ljudnivå från både väg- och spårtrafik. I enlighet med gällande riktvärden avser beräknad maximal ljudnivå från vägtrafik högst fem överskridanden natt klockan 22–06 och medeltimme dag/kväll klockan 06–22. I aktuell bullerutredningen tillämpas hastighetsgränsen högst 30 eller 40 km/h för aktuella vägsträckor.

Följande underlag har använts i bullerutredningen:

- Digitalt kartmaterial från Metria
- Bebyggelseutformning, erhållet 2024-04-25.
- Trafikuppgifter för vägtrafik enligt "PM Trafikutredning, Hackefors 5:1 med flera" av Linköpings kommun och WSP, dat 2024-05-02
- Övriga väguppgifter från Trafikverkets databas, NVDB
- Spårtrafikuppgifter för Stångådalsbanan enligt Trafikuppgifter

Ljudberäkningarna baseras på vägtrafikuppgifter enligt Linköping kommuns trafiksimulering från 2024-01-10. Trafikuppgifterna motsvarar en framtida trafiksituation för år 2040.

Tillämpad generell hastighet inom planområdet är 40 km/h. Tillämpade trafikmängder redovisas kapitel 8.

I utredningen ingår endast befintliga bostäder i närområdet, där avgränsning av aktuella bostäder gjorts subjektivt men omfattar mest bullerexponerade bostäder ca 0-200 m från planområdet. Bostäder längre bort än 200 m från planområdet tas inte med i beräkningarna eftersom planförslaget medför en försumbar förändring av trafikbullernivå.

Uteplatser har bedömts utifrån flygfoton, kommunens kartunderlag och i vissa lägen foton från Googles gatuvy.

Beräkningarna är utförda med beräkningsstandard Nord2000, vars beräkningsnoggrannhet diskuteras i kap 9.

4 Beräkningsresultat

Beräkningar av trafikbuller har utförts för planområdet Hackefors 5:1 m.fl. Linköping. Beräkningsresultatet redovisas som ljudnivå vid fasad (frifältsvärden). Syftet är att jämföra med aktuella bedömningsgrunder, dels högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsfasad och dels högst 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats.

Beräkningsresultatet redovisas även som ljudutbredning 1,5 m ovan mark. Syftet med ljudutbredningen är att få en förståelse till ljudutbredningen från utbyggnaden samt som en direkt jämförelse med riktvärde för uteplats, främst uteplatser som inte ligger precis vid fasad. Detaljerade beräkningsresultat redovisas i följande bilagor:

Tabell 1. Bilagor

Bilaga	Trafikscenario	Beräkningen avser
A01	Översikt, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark
A02	Översikt, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark
A03	Detaljer kring befintliga bostäder, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark samt vid fasad
A04	Detaljer kring befintliga bostäder, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Dygnekvivalent ljudnivå [dBA] 1,5 m ovan mark samt vid fasad
A05	Detaljer kring befintliga bostäder, nollalternativ (framtida trafik år 2040 utan utbyggnad)	Maximal ljudnivå nattetid [dBA], nattetid klockan 22-06
A06	Detaljer kring befintliga bostäder, utbyggnadsalternativ (framtida trafik år 2040 med utbyggnad)	Maximal ljudnivå nattetid [dBA], nattetid klockan 22-06

Beräknad ekvivalent ljudnivå i bilaga A01-A04 omfattar sammanvägd total ljudnivå av både väg- och spårtrafik. Beräknad maximal ljudnivå i bilaga A05 och A06 omfattar högsta beräknat maximal ljudnivå för väg- eller spårtrafik.

I bilaga A01 och A02 redovisas beräknad ekvivalent ljudnivå för hela planområdet översiktligt, varav A01 innehåller nollalternativ och A02 innehåller utbyggnadsalternativ. Många bostäder hamnar inom blåa områden, dvs område där beräknad ekvivalent ljudnivå blir lägre än 50 dBA. Samtliga bostadsfasader får lägre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Generellt är ljudnivåskillnaden mellan A01 och A02 knappt märkbar, många gånger mindre än 1-2 dB.

I bilaga A03 och A04 sker en detaljerad redovisning av ekvivalent ljudnivåer vid fasad, varav A03 innehåller nollalternativ och A04 utbyggnadsalternativ. För norra delområdet får några bostäder längs Hackeforsvägen och Solängsvägen ljudnivåer mellan 50-55 dBA ekvivalent ljudnivå. I bilaga A04 ökar trafikbullernivån något jämfört med A03, 1-2 dB, vilket kopplas till trafikökningen längs Landerydsvägen i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet. För både noll- och utbyggnadsalternativ blir ljudnivån vid bostadsfasad lägre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå. För södra området är det endast en bostad (Hackefors 5:20) som får över 50 dBA ekvivalent ljudnivå och här är det spårtrafiken som ger högsta ljudbidrag. För södra området i övrigt får samtliga bostadsfasader beräknad ekvivalent ljudnivå lägre än 50 dBA.

I bilaga A05 och A06 sker en detaljerad redovisning av maximala ljudnivåer vid identifierade uteplatser, varav A05 nollalternativ och A06 utbyggnadsalternativ.

Redovisningen i både A05 och A06 motsvarar högsta värdet i varje mottagarpunkt för väg- eller spårtrafik. Om exempelvis maximal ljudnivå från vägtrafik blir 55 dBA och maximal ljudnivå från spårtrafik bli 65 dBA så redovisas endast värdet 65 dBA. Skillnaden mellan A05 och A06 är knappt märkbar men märks vid några enstaka uteplatser för bostäder till exempel längs Hackeforsvägen i norra delområdet.

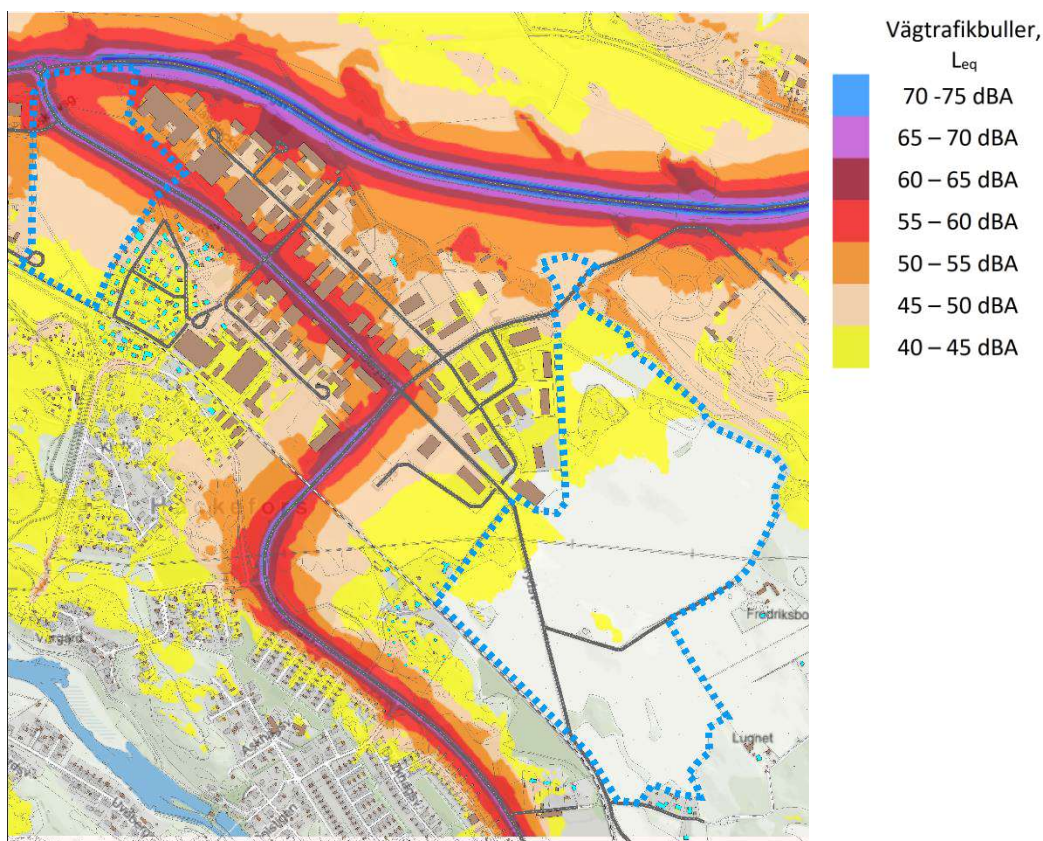
5 Kommentarer

Beräkningsresultatet kommenteras för befintliga bostäder med syfte att klara aktuella bedömningsgrunder. Beräknade ljudnivåer beskrivs detaljerat i bilagorna. Resultatet kommenteras nedan:

5.1 Nuläget (enligt bullerkartläggning år 2022)

Beräkningsresultatet från bullerkartläggningen år 2022 betraktas översiktligt med stora "penseldrag". Kartläggningens resultat är intressant att ha som jämförelse med beräkningsresultatet från aktuell bullerutredning, främst jämfört med beräkningsresultat bilaga A01 och A02.

I nedanstående figur redovisas resultat från kommunens bullerkartläggning år 2022 tillsammans med befintlig bebyggelse, ljudnivån avser ekvivalent ljudnivå:



Figur 1. Översiktligt resultat från bullerkartläggningen år 2022 för enbart vägtrafikbuller redovisad på hemsida [Linköpings karta \(linkoping.se\)](https://www.linkoping.se) Preliminär avgränsning av aktuellt planområde markeras med blåstreckad linje

Enligt figur 1 (bullerkartläggningen från år 2022) är det väg 35 (norr om planområdet), Landerydsvägens norra del tillsammans Tallbergavägen som utgör trafikstråk med huvudsakligt bullerbidrag.

I närheten av norra delområdet, vid befintliga bostäder på Hackeforsvägen (dvs strax söder om Landerydsvägen), blir beräknade ljudnivåer 50-55 dBA ekvivalent ljudnivå enligt figur 1. Motsvarande ljudnivåintervallet (50-55 dBA) redovisas som gröna områden i bilaga A01 och A02. Resultatet i bilaga A01 och A02 visar på relativt god matchning till bullerkartläggningen.

För vissa befintliga bostäder i närheten av södra delområdet blir jämförelsen något svårare. I bullerkartläggningen från år 2022 (enligt Figur 1) saknas bulleralstring från trafik på Landerydsvägens södra del (söder om Tallbergavägen). Anledningen är oklart men märks bland annat eftersom färgläggning i stort sett saknas för södra området.

Översiktlig skillnad mellan nuläge (enligt Figur 1) och utbyggnadsläge (enligt bilaga A02) för norra delområdet är generellt ganska liten, i flesta fall inom ± 5 dB. För södra området kan en större skillnad förväntas i vissa enskilda fall, där nuläget ger lägst ljudnivåer och utbyggnadsalternativet ger högst.

5.2 Beräknad ljudnivå vid befintliga bostäder utan utbyggnad (Nollalternativ)

Med utgångspunkt från beräkningsresultat i bilaga A03 och A05 (dvs ekvivalent respektive maximal ljudnivå för nollalternativet) görs följande kommentarer:

Högst beräknad ekvivalent ljudnivå erhålls vid fastigheten Noshjulet 8 och uppgår till 52 dBA, enligt bilaga A03. Därmed konstateras att trafikbullernivån vid samtliga befintliga bostäder blir lägre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus bostadsfasad utan utbyggnad av planområdet.

Högst maximal ljudnivå vid uteplats beräknas för uteplats vid Hackefors 5:20, där spårtrafik ge 81 dBA. Lokala bullerskyddsåtgärder i form av till exempel skärmad uteplats kan ge möjlighet att klara riktvärdet, men behöver detaljstuderas från fall till fall. I aktuell utredning är det dock mer intressant att utvärdera vägtrafikbuller från kommunala vägar snarare än spårtrafikbuller från statliga Stångådalsbanan. Med utgångspunkt på buller från vägtrafik rangordnas de fem bostäder med högst beräknad maximal ljudnivå i följande tabell:

Tabell 2. Rangordning av de 5 bostäder med högst beräknad maximal ljudnivå från vägtrafik, beräkning enligt nollalternativet

Fastighet	Fasad, väderstreck	Våning	Maximal ljudnivå, vägtrafik [dBA]	Maximal ljudnivå, spårtrafik [dBA]
Noskorgen 9	Nordväst	Entréplan	70	61
Noskorgen 10	väst	Våning 1	69	55
Noskonen 6	Sydöst	Våning 1	68	67
Noskorgen 8	Nordväst	Entréplan	68	56
Noskorgen 5	Nordväst	Entréplan	68	53

I tabellen ovan redovisas endast de fem högsta beräknade maximala ljudnivåer från vägtrafik vid uteplats. Övriga bostäders uteplatser får lägre beräknad maximal ljudnivå med avseende på vägtrafik än tabellvärdena. Därmed konstateras att riktvärdet högst 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats klaras med avseende på vägtrafikbuller.

Om en bostad har flera uteplatser bör riktvärdet högst 70 dBA jämföras med den uteplats som får lägst beräknad maximal ljudnivå. Detta baseras på Trafikverkets överväganden vid åtgärder på uteplats där syftet är att klara riktvärden på minst en uteplats, se (6). Trafikverket gör tolkningen utifrån miljöbalkens generella krav på en god miljö för tidigare ostörda bostadsmiljöer. Trafikverkets tolkning innebär att om det visar sig ekonomiskt orimligt att bullerskydda alla uteplatserna är det rimligt att begränsa åtgärderna så att riktvärdet uppnås på minst en uteplats. Detta får till följd att uteplatsen med lägst beräknad trafikbullernivå blir dimensionerande för eventuella bullerskyddsåtgärder.

5.3 Beräknad ljudnivå vid befintliga bostäder med utbyggnad (Utbyggnadsalternativ)

Med utgångspunkt från beräkningsresultat i bilaga A04 och A06 (dvs ekvivalent respektive maximal ljudnivå för utbyggnadsalternativet) görs följande kommentarer:

Högst beräknad ekvivalent ljudnivå erhålls vid fastigheten Noshjulet 8 och uppgår till 54 dBA, enligt bilaga A04. Därmed konstateras att trafikbullernivån vid samtliga befintliga bostäder blir lägre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus bostadsfasad med utbyggnad av planområdet. Ljudnivåskillnaden för Noshjulet 8 mellan bilaga A03 och A04 är 1 dB, vilket betraktas som marginell ökning av trafikbullernivån och faller inom beräkningsstandardens osäkerhet.

Beräknad maximal ljudnivå vid uteplats enligt utbyggnadsalternativet i bilaga A06 blir i flesta fall samma som resultatet för nollalternativet i bilaga A05. Samma lista enligt Tabell 2 kan gälla för utbyggnadsalternativet.

För beräknade fasadvärden över 65 dBA maximal ljudnivå är skillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativ som mest 0,1 dB. För beräknade maximala ljudnivåer lägre än 65 dBA kan skillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativ bli större än 1 dB i två fall.

Det ena exemplet är Hackefors 5:35 (nordöstra fasaden) där maximal ljudnivå beräknas till 54 dBA (spårtrafiken dominerande) i nollalternativet och 63 dBA (vägtrafiken dominerande) i utbyggnadsalternativet. Skillnaden blir 9 dB men riktvärdet högst 70 dBA maximal ljudnivå klaras ändå.

Det andra exemplet är Udderstorp 2:5 (östra fasaden) där maximal ljudnivå beräknas till 21 dBA (vägtrafiken dominerande) i nollalternativet och 24 dBA (vägtrafiken dominerande) i utbyggnadsalternativet. Skillnaden blir 3 dB men riktvärdet högst 70 dBA maximal ljudnivå klaras ändå, med mycket god marginal.

6 Samlad bedömning

Utbyggnad av planområdet medför ingen ny bostadsbebyggelse. Utbyggnaden av planområdet beräknas inte överskrida riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus befintliga bostadsfasader. Skillnaden mellan noll- och utbyggnadsalternativet medför generellt en marginell ljudnivåökning vid befintliga bostadsfasader, i många fall 0-2 dB. Detta betraktas som en knappt märkbar ljudnivåökning.

Maximal ljudnivå på uteplats bör högst vara 70 dBA maximal ljudnivå, enligt aktuella bedömningsgrunder. Här har analysen fördjupats genom att betrakta vilket trafikslag som dominerar, väg- eller spårtrafik. De uteplatser som får högre än 70 dBA maximal ljudnivå domineras alla av spårtrafikbuller. Utbyggnaden av planområdet påverkar inte spårtrafiken och därmed sker inget förändring av spårtrafikbullret vid jämförelse mellan noll- och utbyggnadsalternativ.

Om enbart maximala ljudnivåer från vägtrafik betraktas klaras riktvärdet högst 70 dBA maximal ljudnivå vid samtliga bostäder. Skillnaden i maximal ljudnivå mellan noll- och utbyggnadsalternativet är generellt försumbar, men är i ett fåtal fall högre.

Om en bostad har flera uteplatser bör riktvärdet högst 70 dBA jämföras med den uteplats som får lägst beräknad maximal ljudnivå.

7 Information om liknande riktvärden

7.1 Riktvärden för nya bostäder: Trafikbullerförordning SFS 2015:216

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216, se referens (3). Förordningen innehåller riktvärden för buller utomhus från spår-, väg- och flygtrafik vid bostadsbyggnader. Förordningen gäller vid tillämpning i planskedet enligt plan- och bygglagen. För civila flygplatser gäller förordningen även vid tillståndsprövningar enligt miljöbalken. Eftersom förordningen knyter an till befintliga bestämmelser i plan- och bygglagen kommer förordningen att gälla för detaljplaneärenden som påbörjats från och med den 2 januari 2015.

Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte regelverket gällande ljudnivåer inomhus.

Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen. Så här beskrivs riktvärdena i SFS 2015:216:

Buller från spårtrafik och vägar

3§ Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

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

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

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

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

Beräkning av bullervärden

8 § Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

7.2 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus

I Tabell 7-1 och Tabell 7-2 nedan redovisas Folkhälsomyndighetens allmänna råd vid bedömning av olägenhet avseende buller inomhus i utrymme för sömn, vila och daglig samvaro. De allmänna råden gäller i huvudsak bostäder men tillämpas även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

Tabell 7-1 Riktvärden för buller enligt FoHMFS 2014:13

Bullertyp	Parameter	Ljudnivå, dB
Maximalt ljud	$L_{AF,max}^{1)}$	45
Ekvivalent ljud	$L_{Aeq,T}^{2)}$	30
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T}$	25
Ljud från musikanläggningar	$L_{Aeq,T}$	25

1) Den högsta A-vägda ljudnivån.

2) Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T)

Tabell 7-2 Riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13

Frekvensband, Hz	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, L_{eq} (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

8 Tillämpade trafikmängder

I underlag från kommunen redovisas trafik på närliggande vägar enligt prognosår 2040. Kommunens trafiksiffror anges i ÅDVT (trafik måndag till fredag) och har räknats om till ÅDT (trafik måndag till söndag) med schablonen 0,9, dvs $\text{ÅDT} = \text{ÅDVT} * 0,9$

Underlag för trafikens dygnsfördelning saknas och därför antas förenklat utgångsvärde med 5,5 % av ÅDT medeltimme dag-kväll samt 12 % av ÅDT nattetid.

Följande trafikmängder [fordon per dygn] har använts för respektive trafikscenario och vägsträcka.

Tabell 3. Tillämpad trafikmängd i beräkningar nollalternativet

Vägsträcka	ÅDT [f/d]	Antal lätta fordon (personbilar) [f/d]	Antal mellantunga fordon (bussar) [f/d]	Antal tunga fordon (lastbilar) [f/d]
Fordonsvägen	1000	850	60	90
Hackefors 5:31	50	50	0	0
Hackeforsvägen	50	50	0	0
Landerydsvägen del 1	6505	5481	410	615
Landerydsvägen del 2	626	527	39	59
Landerydsvägen del 3	626	527	39	59
Landerydsvägen del 4	626	527	39	59
Låsblecksgatan	500	425	30	45
Låsblecksgatan del 2	500	425	30	45
Låsbomsgatan	500	425	30	45
Låsfjädersgatan	500	425	30	45
Låsgatan	500	425	30	45
Låskolvsgatan	500	425	30	45
Molijns väg	500	425	30	45
Nyckelgatan del 1	500	425	30	45
Nyckelgatan del 2	150	148	1	1
Regelgatan	500	425	30	45
Tallbergavägen	4504	3794	284	426
Solängsvägen	50	50	0	0
Udderstorp	50	50	0	0
Väg 35 del 1	14262	12015	899	1348
Väg 35 del 2 (rondell)	14262	12015	899	1348
Väg 35 del 3	7131	6008	449	674
Överåsvägen	50	50	0	0

Tabell 4. Tillämpad trafikmängd i beräkningar utbyggnadsalternativet

Vägsträcka	ÅDT [f/d]	Antal lätta fordon (personbilar) [f/d]	Antal mellantunga fordon (bussar) [f/d]	Antal tunga fordon (lastbilar) [f/d]
Fordonsvägen	2080	1768	125	187
Hackefors 5:31	50	50	0	0
Hackeforsvägen	50	50	0	0
Landerydsvägen del 1	8930	7591	536	804
Landerydsvägen del 2	2770	2355	166	249
Landerydsvägen del 3	1630	1386	98	147
Landerydsvägen del 4	1000	850	60	90
Låsblecksgatan	500	425	30	45
Låsblecksgatan del 2	500	425	30	45
Låsbomsgatan	500	425	30	45
Låsfjädersgatan	500	425	30	45
Låsgatan	500	425	30	45
Låskolvsgatan	500	425	30	45
Molijns väg	500	425	30	45
Norra ny lokalgata	170	145	10	15
Nyckelgatan del 1	500	425	30	45
Nyckelgatan del 2	150	148	1	1
Regelgatan	500	425	30	45
Tallbergavägen	4060	3451	244	365
Solängsvägen	50	50	0	0
Södra Ny lokalgata 1	1170	995	70	105
Södra Ny lokalgata 2	400	340	24	36
Södra Ny lokalgata 3	600	510	36	54
Södra Ny lokalgata 4	460	391	28	41
Södra Ny lokalgata 5	50	43	3	5
Södra Ny lokalgata 6	230	196	14	21
Södra Ny lokalgata 7	520	442	31	47
Udderstorp	50	50	0	0
Väg 35 del 1	14610	12419	877	1315
Väg 35 del 2 (rondell)	14610	12419	877	1315
Väg 35 del 3	7230	6146	434	651
Överåsvägen	50	50	0	0

9 Beräkningsnoggrannhet

Beräkningarna av vägtrafikbuller med Nord2000 bedöms ge god överstämmelse med motsvarande förhållanden i verkligheten. Beräkningar är alltid belagda med viss osäkerhet och därför ges en översiktlig diskussion kring beräkningsnoggrannheten i detta avsnitt.

Beräkningarna baseras på mätningar av ljudnivå från olika fordonstyper. Effekter av framtida teknikutveckling kan innebära osäkerheter i källdata. Andra osäkerheter utgörs av trafikprognoser, simuleringsmodellens detaljrikedom och kartunderlag.

I rapporten för beräkningsmodellen Nord2000 road (7) anges att beräkningsosäkerheten kan uppskattas genom att summera standardavvikelsen för olika faktorer. Med metoden erhålls en beräkningsosäkerhet för A-vägda ljudnivåer beroende på aktuella förutsättningar.

Tabell 5. Standardavvikelse

Felkälla	Förväntad standardavvikelse, referensförhållanden	Bedömd standardavvikelse i aktuellt fall för Hackefors 5:1 m.fl. Linköping
Källdata	$\sigma_s = 0,5$	$\sigma_s = 0,5$
Terrängbeskrivning	$\sigma_t = 1$	$\sigma_t = 1$
Gynnsam utbredning (homogen utbredning)	$\sigma_f = 1$	$\sigma_f = 1$
Ogynnsam utbredning (mottagare i skuggzoner)	$\sigma_u = 3$	$\sigma_u = 3$

Referensförhållanden definieras på följande sätt:

Tabell 6. Beskrivning av referensförhållanden

Typ	Beskrivning
Källdata	Väldefinierad vägyta, trafikmängd bestående av normala fordonstyper och med en temperaturvariation inom $\pm 10^\circ$
Terrängbeskrivning	Jämn mark med välkänd impedans och inte mer än en väldefinierad barriär
Gynnsamma eller homogen utbredning	Endast en markreflex
Ogynnsamma utbredning	Mottagare finns inte inom markens skuggzon, dvs mottagaren finns inte bakom till exempel en kulle

Beräkningsnoggrannheten kan beskrivas som en total standardavvikelse enligt följande formel:

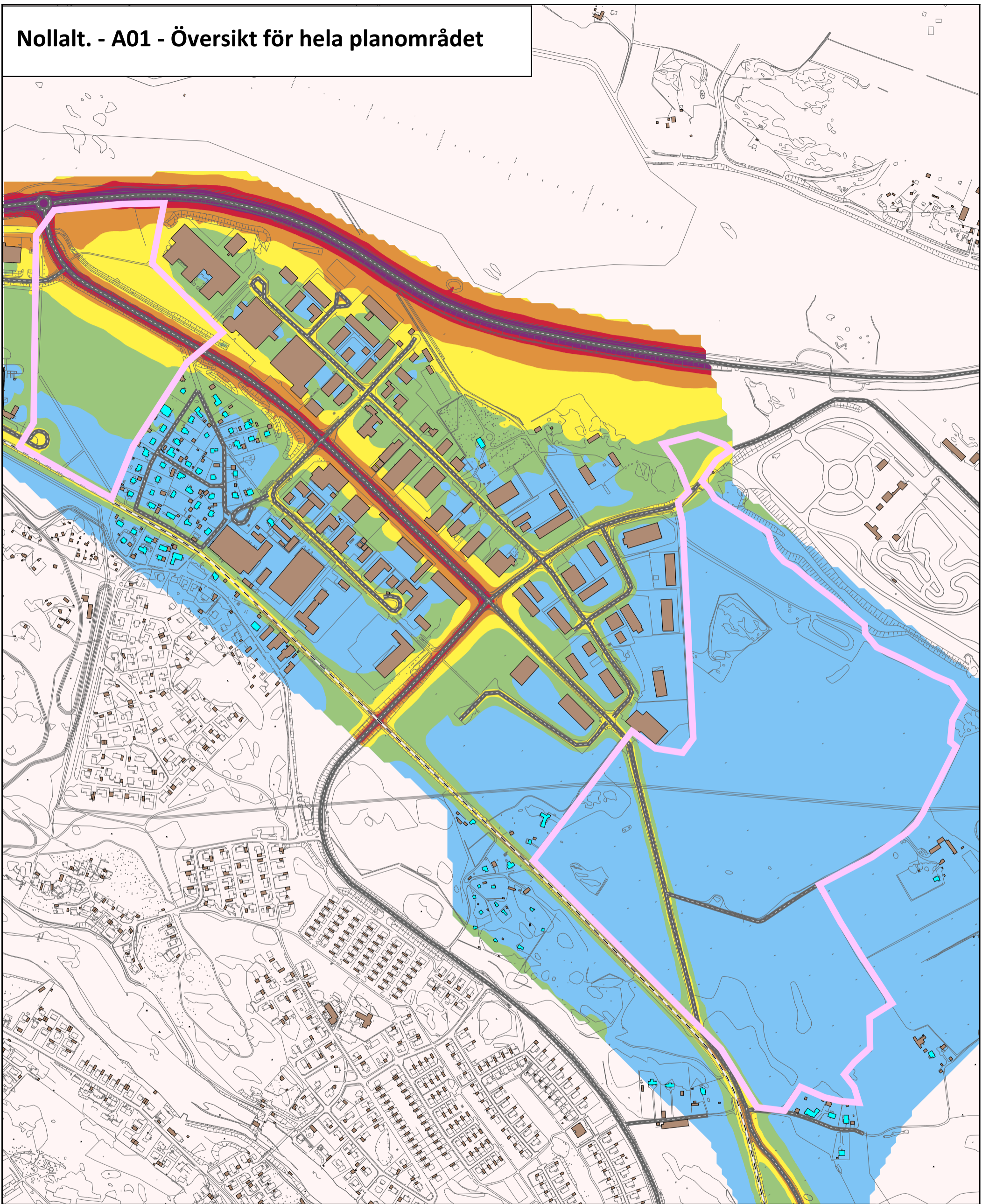
$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_s^2 + \sigma_t^2 + \sigma_f^2 + \sigma_u^2},$$

vilket för aktuellt fall (projekt Hackefors 5:1 m.fl. Linköping) beräknats till **3,4 dB**.

10 Referenser

1. **Andreas Lundqvist.** *PM Trafikutredning, Hackefors 5:1 med flera.* u.o. : Linköpings kommun, 2024-05-05.
2. **Riksdagen.** *Infrastrukturinriktning för framtida transporter.* Regeringens proposition 1996/97:53. Kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen. [Online] den 03 06 2024. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/infrastrukturinriktning-for-framtida-transporter_gk0353/html/.
3. **Svensk författningssamling 2015:216.** *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.* Stockholm : Näringsdepartementet RS N, 2015-04-09.
4. **VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut.** *Användarhandledning Nord2000. Beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk.* Göteborg : www.kunskapscentrumbuller.se, 2024-05-08.
5. **Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet.** *Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653.* Stockholm och Borlänge : Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet, 1999.
6. **TDOK 2016:0246 - Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg.** u.o. : Trafikverket, 2024-05-15.
7. **SP (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut).** *Nord2000. New Nordic Prediction Method for Road Traffic Noise.* Borås : u.n., 2001-12-21, version 1.0.

Nollalt. - A01 - Översikt för hela planområdet



Beskrivning av A01

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder. Redovisningen avser dygnskvivalenta ljudnivåer. Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport. På ovanstående ljudkarta redovisas följande delar:

1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visad i färgskala för planområdet

Teckenförklaring

- Bostad med fasadvärde
- Övrig byggnad
- Planområdesgräns
- Järnväg
- Väg

Dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$ i dBA

- ≤ 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- > 70

Hackefors 5:1 mfl GNM Calc 1 Nolläge L_{Aeq}

Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$:
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare

EJN

Projekt nr
30-20036-20

Datum
2024-06-03

Kvalitetsgranskare

PLT

Ritning

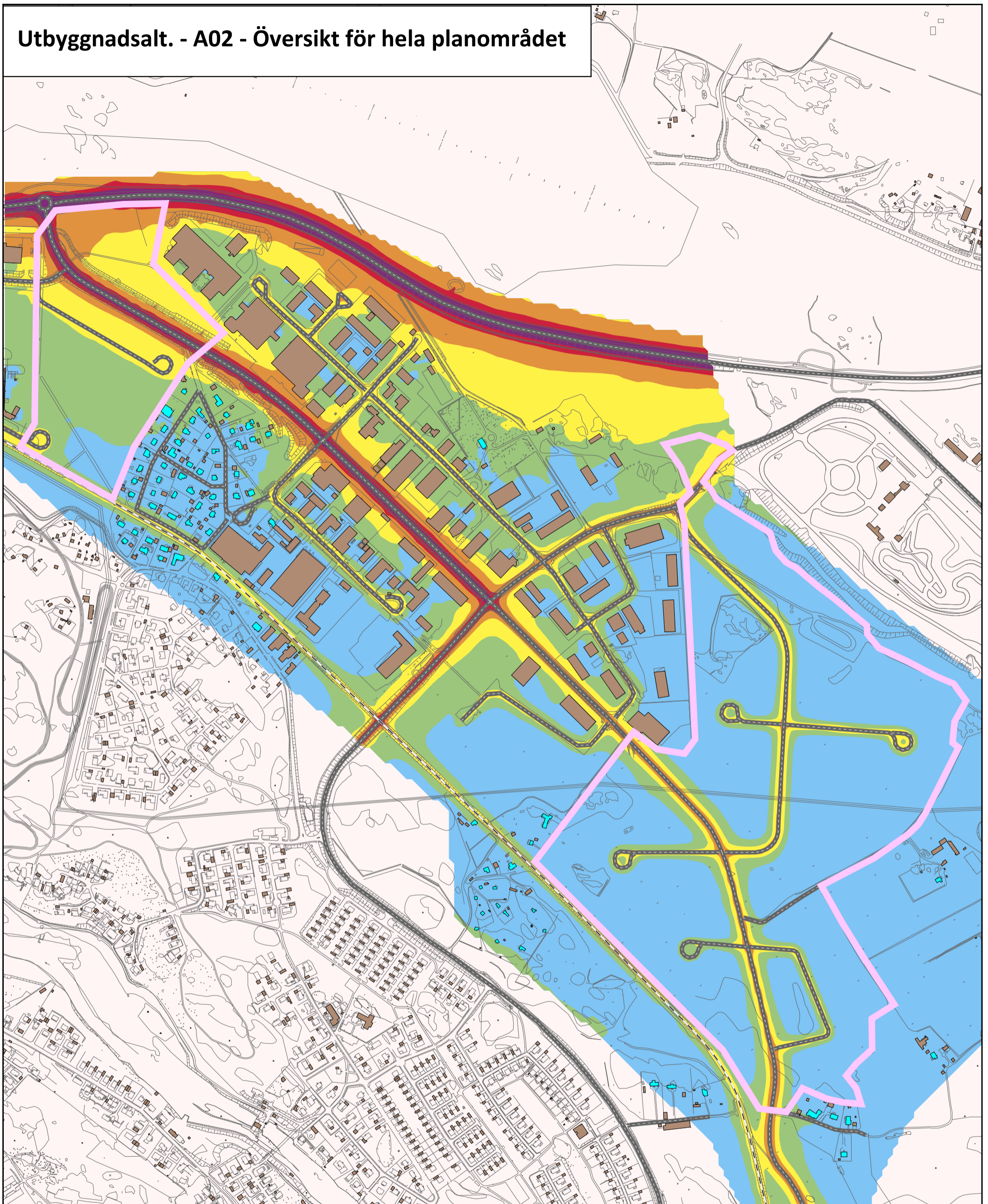
A01


Akustikkonsulten
www.akustikkonsulten.se

Avstånd [m]



Utbyggnadsalt. - A02 - Översikt för hela planområdet



Beskrivning av A02

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder. Redovisningen avser dygnskvivalenta ljudnivåer. Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport.. På ovanstående ljudkarta redovisas följande delar:

1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visas i färgkala för planområdet

Teckenförklaring

- Bostad med fasadvärde
- Övrig byggnad
- Planområdesgräns
- Järnväg
- Väg

Dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$ i dBA

- ≤ 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- > 70

Hackefors 5:1 mfl GNM Calc 2 Framtid L_{Aeq}

Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$:
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare

EJN

Projekt nr
30-20036-20

Datum
2024-06-03

Kvalitetsgranskare

PLT

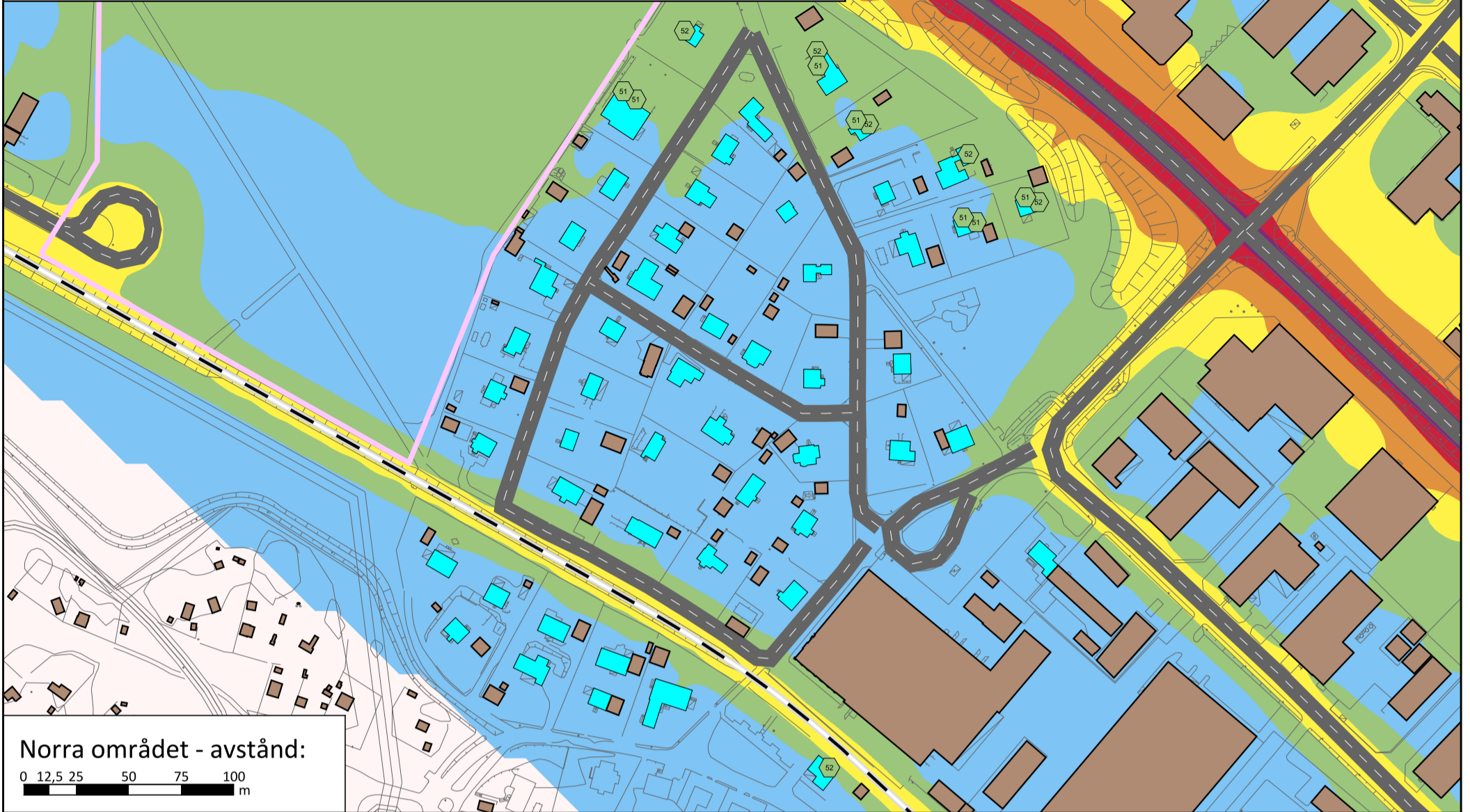
Ritning

A02


Akustikkonsulten
www.akustikkonsulten.se

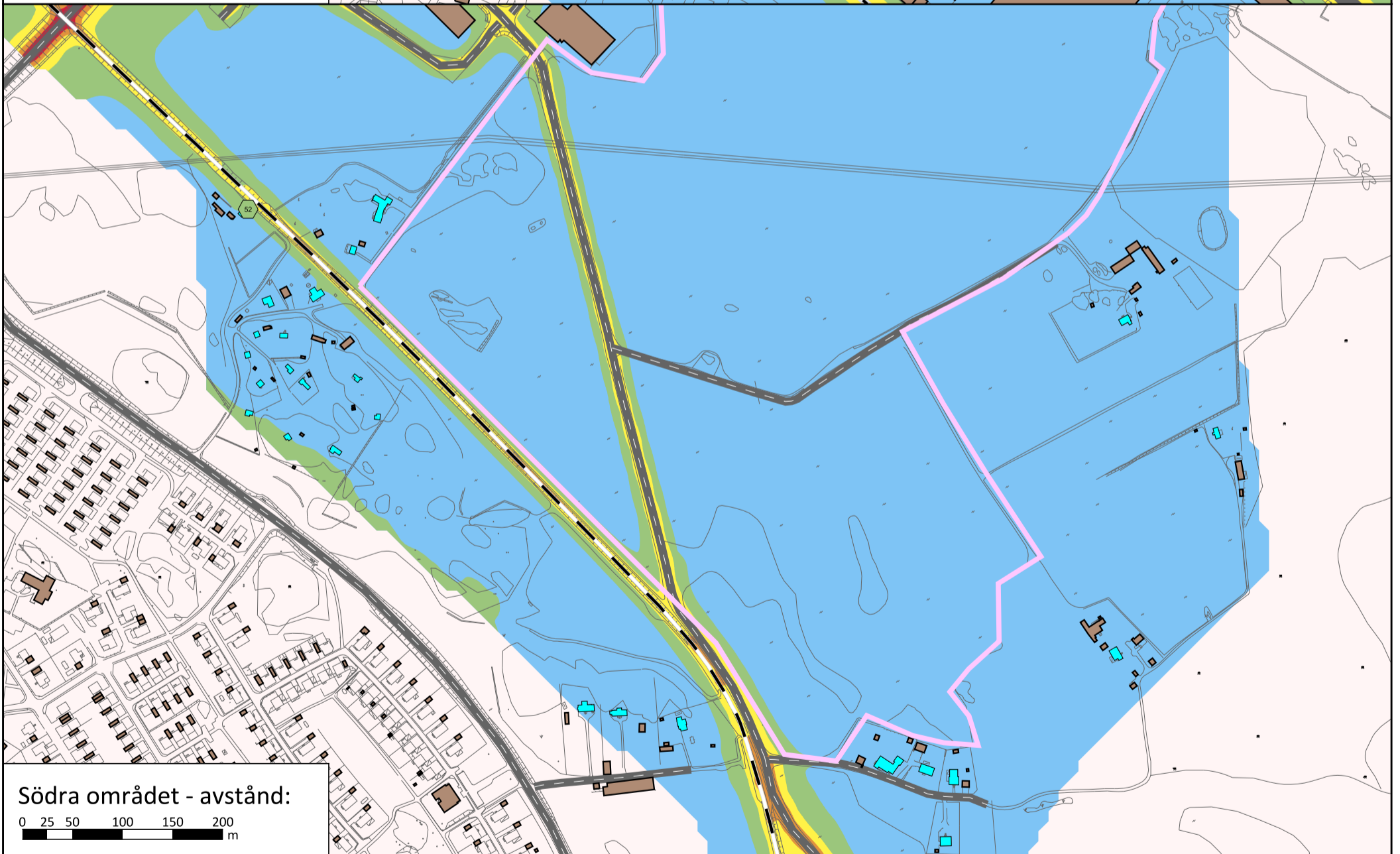
Avstånd [m]
0 70 140 210 280 350 m

Nollalt. - A03 - Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå



Norra området - avstånd:

0 12,5 25 50 75 100 m



Södra området - avstånd:

0 25 50 100 150 200 m

Beskrivning av A03

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder. Redovisningen avser dygnsekvivalenta ljudnivåer. Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport.
På ovanstående ljudkarta redovisas två delar:
1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visas i färgskala för planområdet
2) Fasadpunkt: Ljudnivå vid fasad på mest exponerade våningsplan redovisas (endast fasadvärden 50 dB och högre redovisas)

Teckenförklaring

■	Bostad med fasadvärde
■	Övrig byggnad
—	Planområdesgräns
—	Järnväg
—	Väg

Dygnsekvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$ i dBA

■	<= 50
■	50 - 55
■	55 - 60
■	60 - 65
■	65 - 70
■	> 70

Hackefors 5:1 mfl FNM Calc 1 Nolläge



Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av dygnsekvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$:
- vid fasad (beräknad ljudnivå, högsta bland samtliga våningsplan)
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare
EJN

Kvalitetsgranskare
PLT

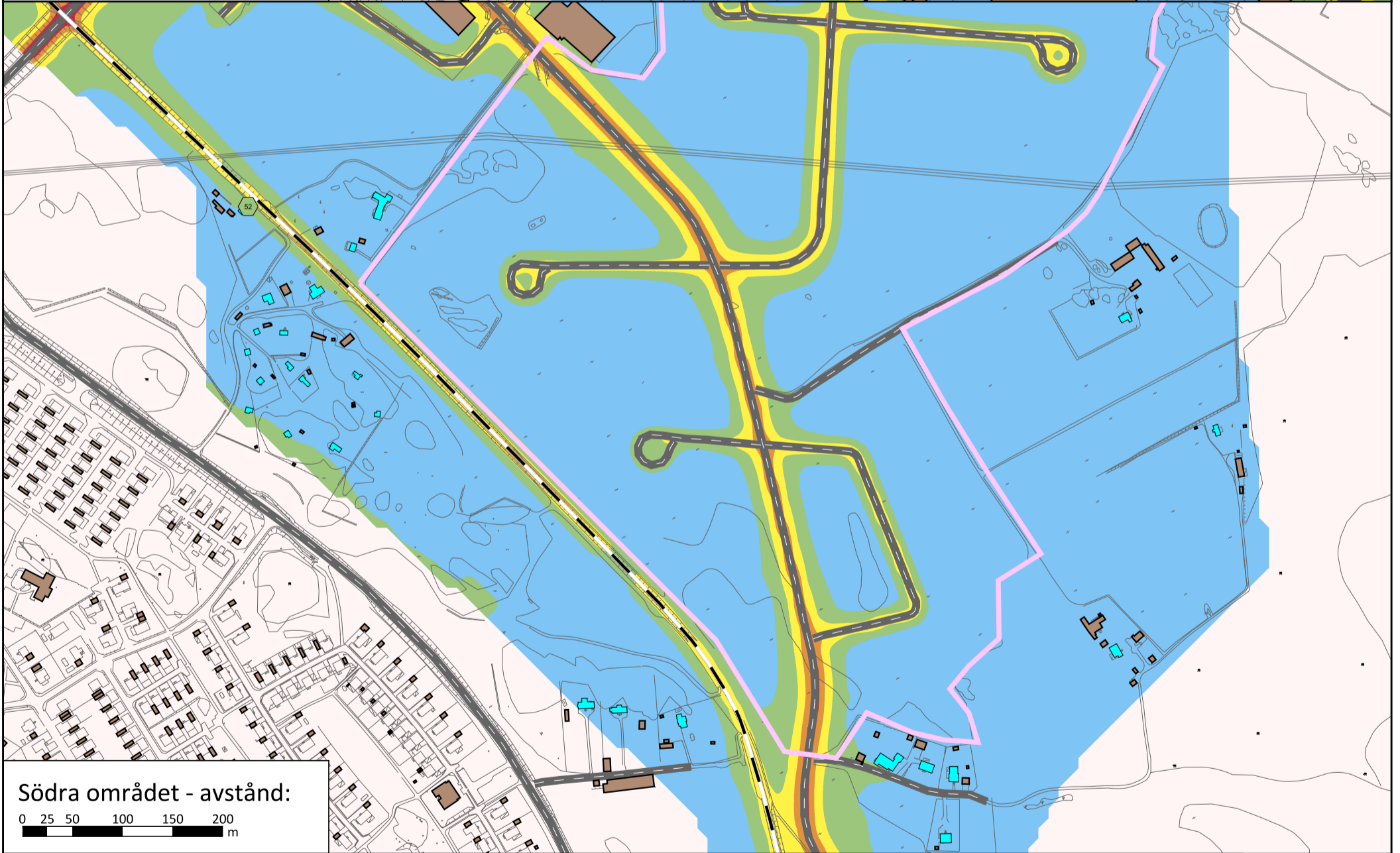
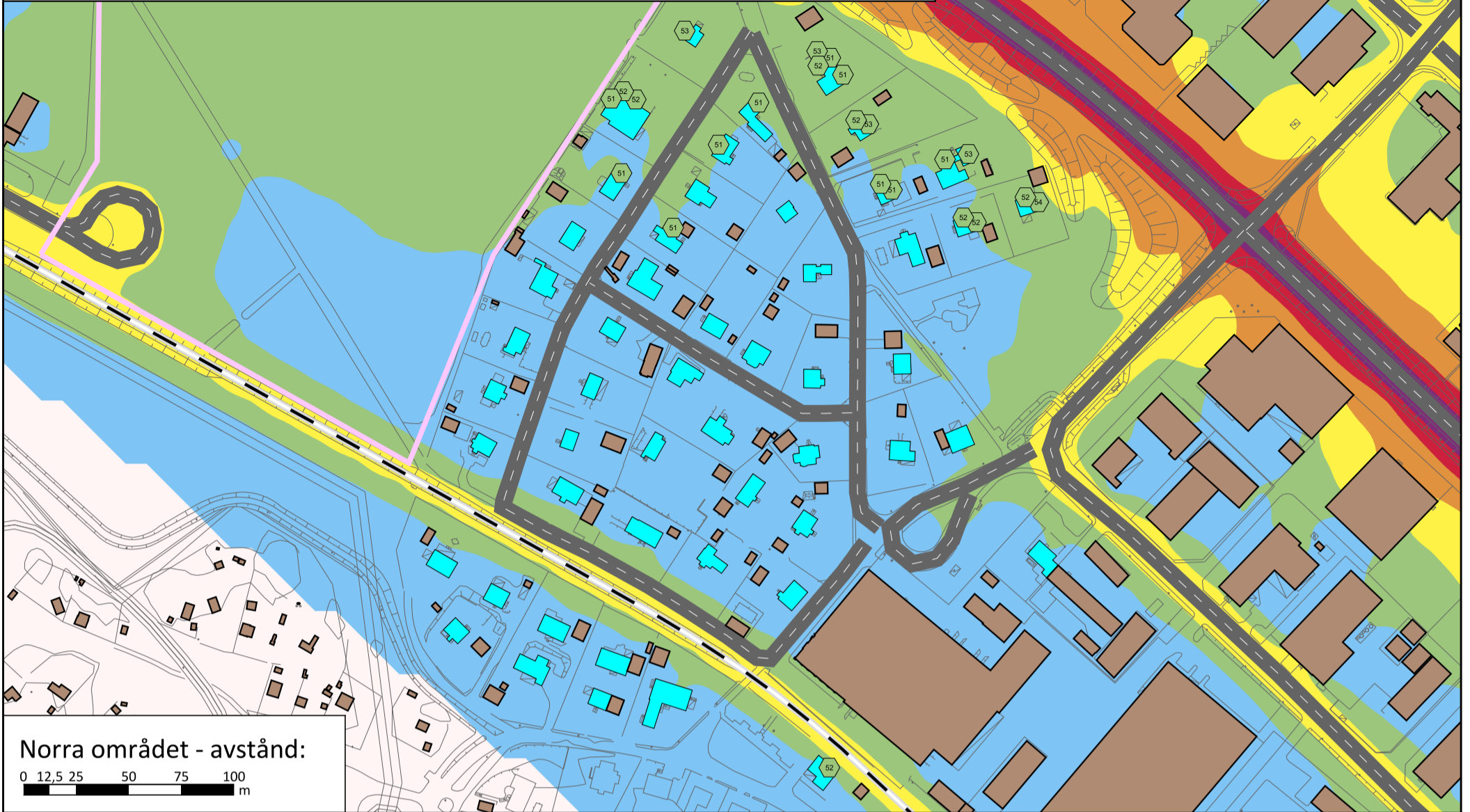
Projekt nr
30-20036-20

Ritning
A03

Datum
2024-06-03



Utbyggnadsalt. - A04 - Beräknad dygnskvivalent ljudnivå



Beskrivning av A04

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder.
Redovisningen avser dygnskvivalenta ljudnivåer. Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport.
På ovanstående ljudkarta redovisas två delar:
1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visas i färgskala för planområdet
2) Fasadpunkt: Ljudnivå vid fasad på mest exponerade våningsplan redovisas (endast fasadvärden 50 dB och högre redovisas)

Teckenförklaring

	Bostad med fasadvärde
	Övrig byggnad
	Planområdesgräns
	Järnväg
	Väg

Dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$ i dBA

	<= 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	> 70

Hackefors 5:1 mfl FNM Calc 2 Framtid



Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av dygnskvivalent ljudnivå, $L_{Aeq,24h}$:
- vid fasad (beräknad ljudnivå, högsta bland samtliga våningsplan)
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

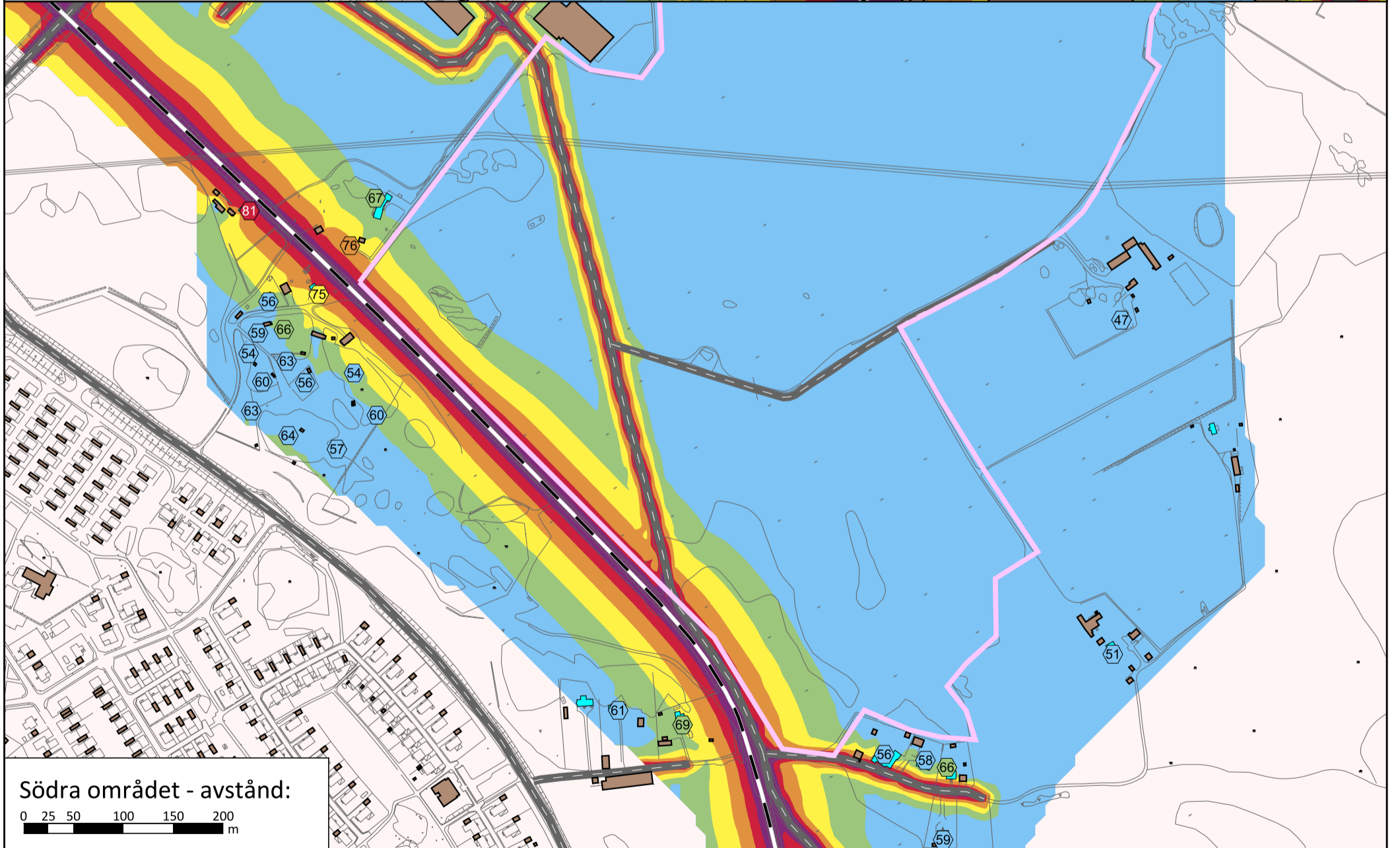
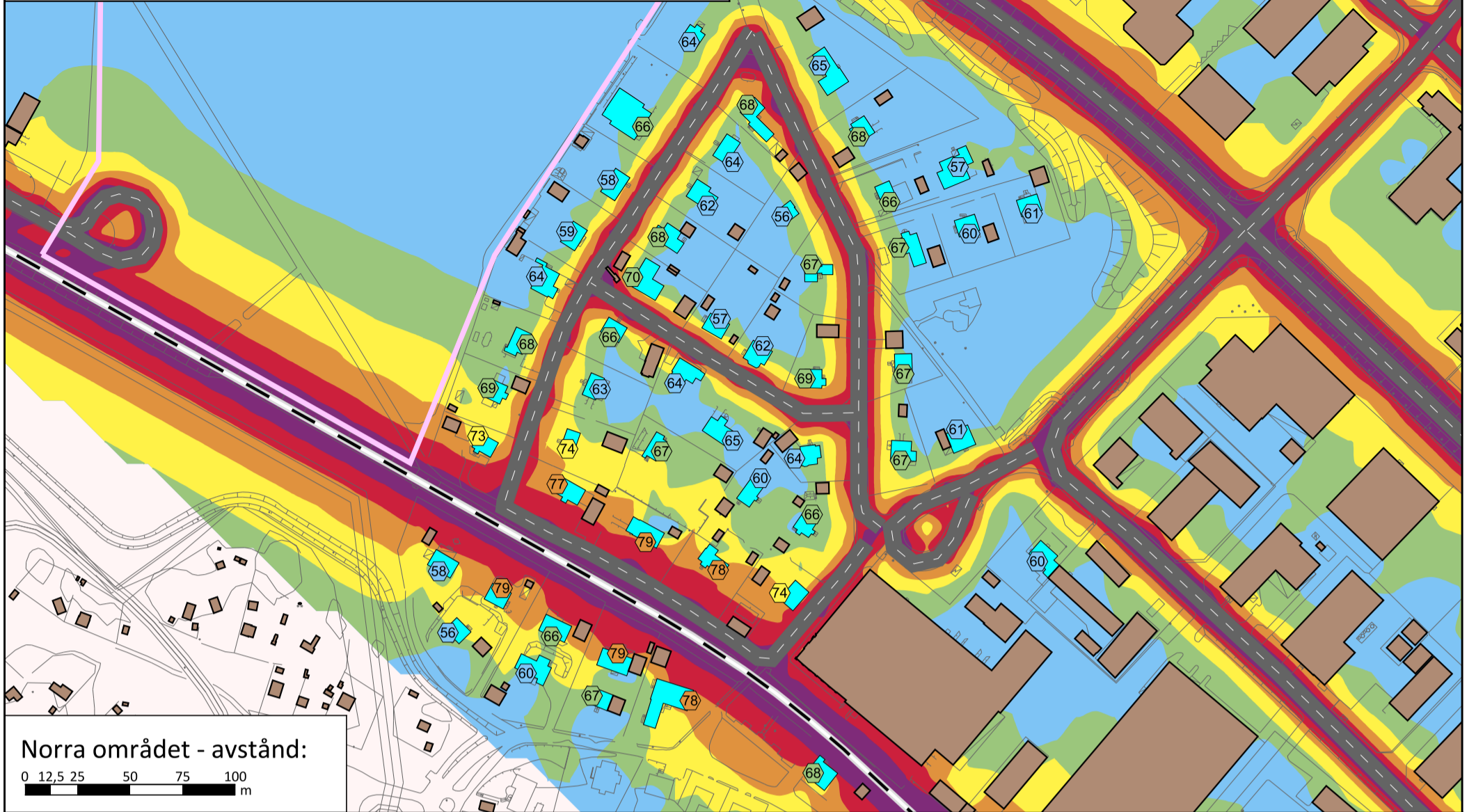
Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare
EJN
Projekt nr
30-20036-20
Datum
2024-06-03

Kvalitetsgranskare
PLT
Ritning
A04



Nollalt. - A05 - Beräknad maximal ljudnivå



Beskrivning av A05

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder. Redovisningen avser maximala ljudnivåer (högsta värdet från väg- resp spårtrafik). Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport. På ovanstående ljudkarta redovisas två delar:

- 1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visas i färgskala för planområdet
- 2) Fasadpunkt: Ljudnivå vid fasad på mest exponerade våningsplan redovisas (endast fasadvärden 50 dB och högre redovisas)

Teckenförklaring

	Bostad med fasadvärde
	Övrig byggnad
	Planområdesgräns
	Järnväg
	Väg

Maximal ljudnivå, L_{Amax} i dBA

	<= 65
	65 - 70
	70 - 75
	75 - 80
	80 - 85
	> 85

Hackefors 5:1 mfl FOP Calc 1 L_{Amax}



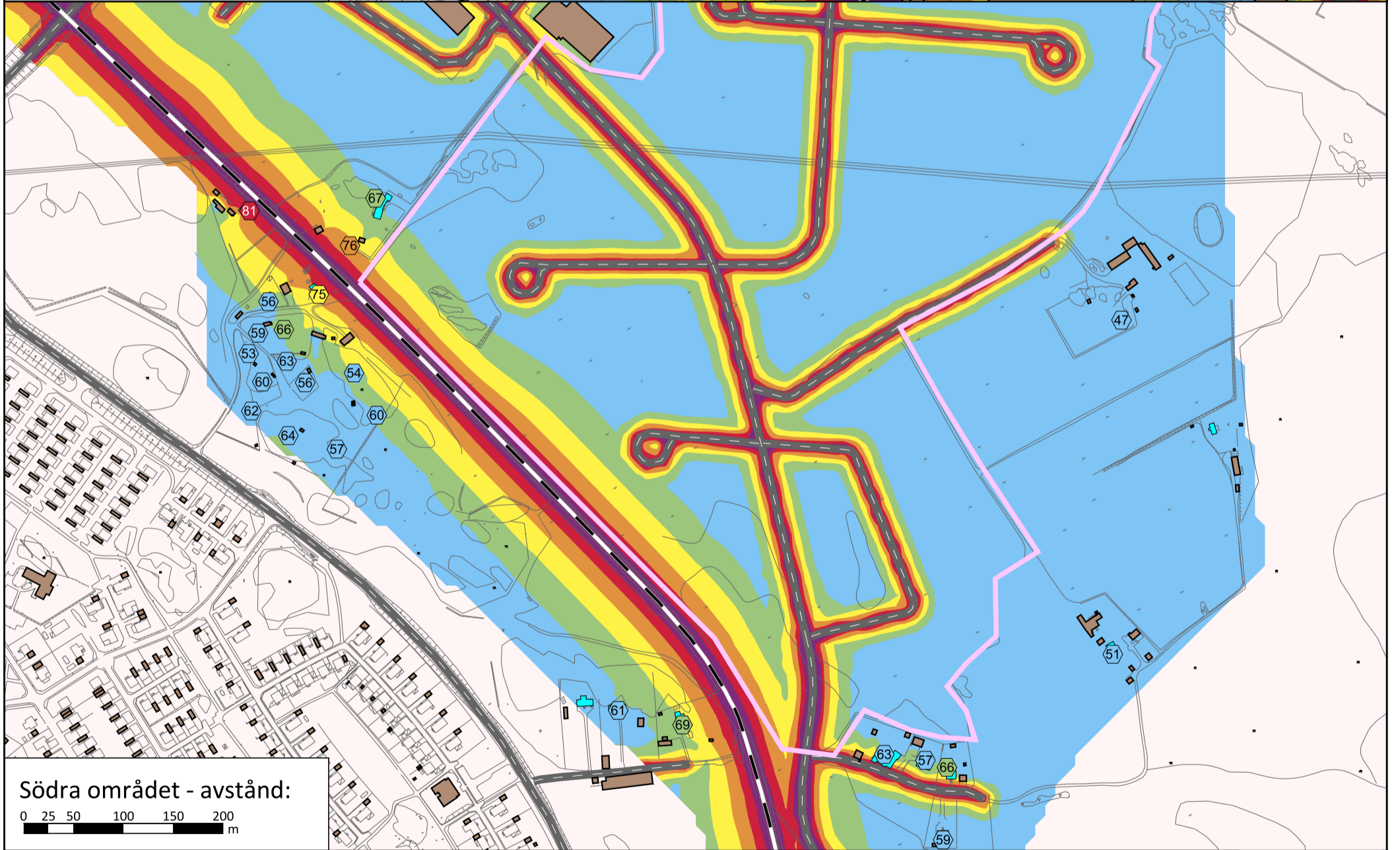
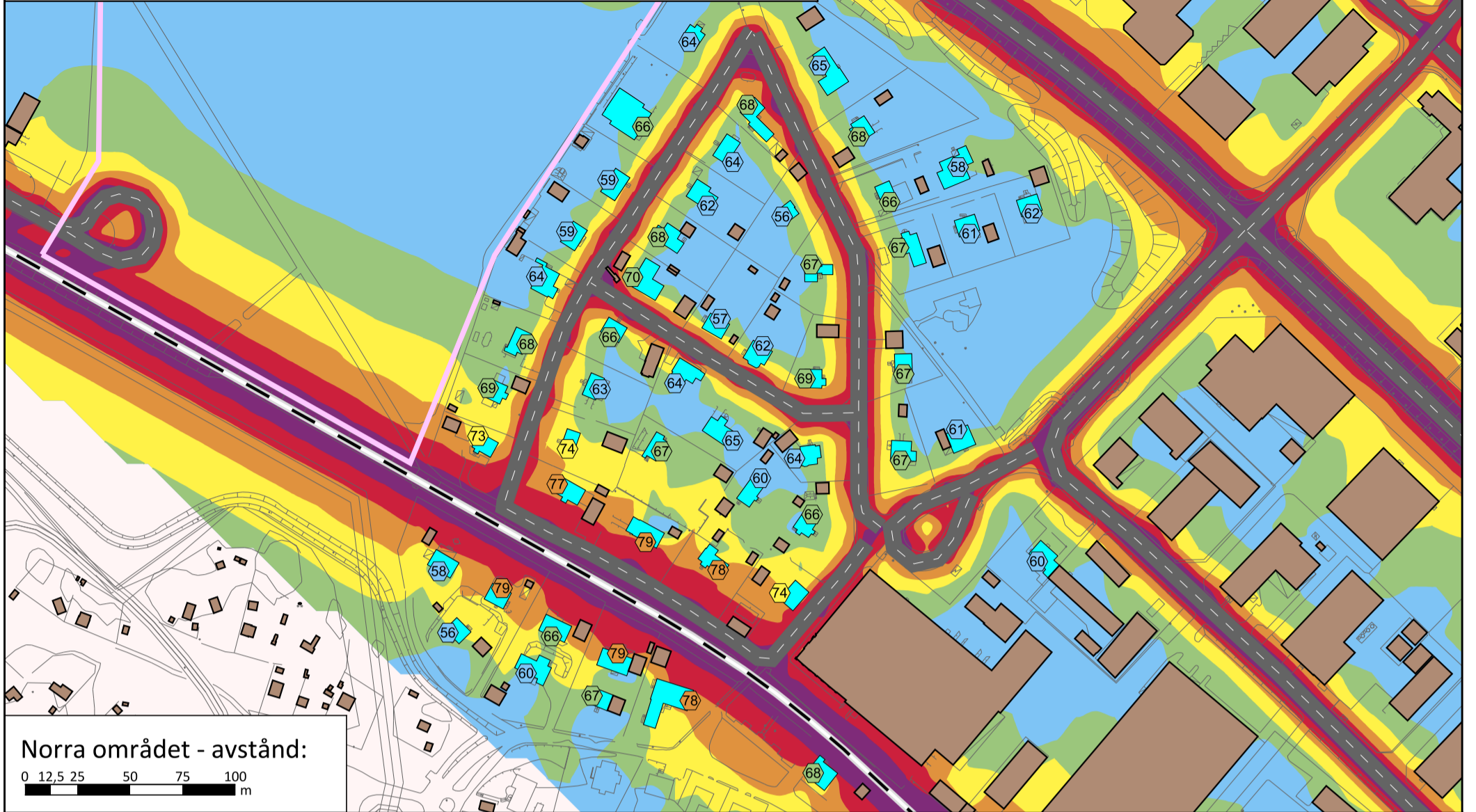
Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av maximal ljudnivå, L_{Amax} :
- vid fasad (beräknad ljudnivå, högsta bland samtliga våningsplan)
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare EJN	Kvalitetsgranskare PLT
Projektör 30-20036-20	Ritning A05
Datum 2024-06-03	

Utbyggnadsalt. - A06 - Beräknad maximal ljudnivå



Beskrivning av A06

Redovisning av beräknade trafikbullernivåer för planområdet Hackefors 5:1 mfl utan hänsyn till bullerskyddsåtgärder. Redovisningen avser maximala ljudnivåer (högsta värdet från väg- resp spårtrafik). Tillämpade trafikmängder redovisas i tillhörande rapport. På ovanstående ljudkarta redovisas två delar:

- 1) Ljudutbredning 1,5 m ovan mark visas i färgskala för planområdet
- 2) Fasadpunkt: Ljudnivå vid fasad på mest exponerade våningsplan redovisas (endast fasadvärden 50 dB och högre redovisas)

Teckenförklaring

	Bostad med fasadvärde
	Övrig byggnad
	Planområdesgräns
	Järnväg
	Väg

Maximal ljudnivå, L_{max} i dBA

	<= 65
	65 - 70
	70 - 75
	75 - 80
	80 - 85
	> 85

Hackefors 5:1 mfl FOP Calc 2 L_{max}



Beräkningsstandard: Nord2000

Beräkning av maximal ljudnivå, L_{max}:
- vid fasad (beräknad ljudnivå, högsta bland samtliga våningsplan)
- ljudutbredning 1,5 m ovan mark.

Beräknad med SoundPLAN 9.0 uppdatering 2024-02-08

Handläggare
EJN
Projekt nr
30-20036-20
Datum
2024-06-03

Kvalitetsgranskare
PLT
Ritning
A06

