

Slussar i Trollhätte kanal

PM Buller

Anläggande av sluss i Lilla Edets
kommun, Västra Götalands län
2024-09-20



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 4, Postnr 411 04 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 2

Dokumenttitel: PM Buller

Författare: Mohammad Rasouli, Arvidsson-Nordgård, WSP Sverige AB

Dokumentdatum: 2024-09-20

Ärendenummer: TRV 2022/121060

Version: 1.0

Kontaktperson: Lars Johansson, Trafikverket

Foto: WSP Sverige AB

Innehåll

1 Sammanfattning.....	4
2 Bakgrund	5
3 Syfte.....	6
4 Slussar I Trollhätte kanal	6
Trollhätte kanal	6
5 Nyckelbegrepp.....	6
6 Bedömningsgrunder	8
Trafikbuller.....	8
7 Underlag	9
7.1 Kart- och terrängmaterial.....	9
8 Beräkning.....	9
8.1 Beräkningsmetod.....	10
9 Ljudkällor och driftsfall	10
9.1 Ljudkällor	10
9.2 Maximal ljudnivå	10
9.3 Driftsfall.....	11
10 Resultat.....	12

Bilagor:

- 1- Ekvivalent ljudnivå från fartygspassage (trafikbuller, nuläge)
- 2- Maximal ljudnivå vid slussning av fartyg (industribuller, nuläge)
- 3- Ekvivalent ljudnivå från fartygspassage (trafikbuller, framtida skeden)
- 4- Maximal ljudnivå från fartygspassage (trafikbuller, framtida skeden)

1 Sammanfattning

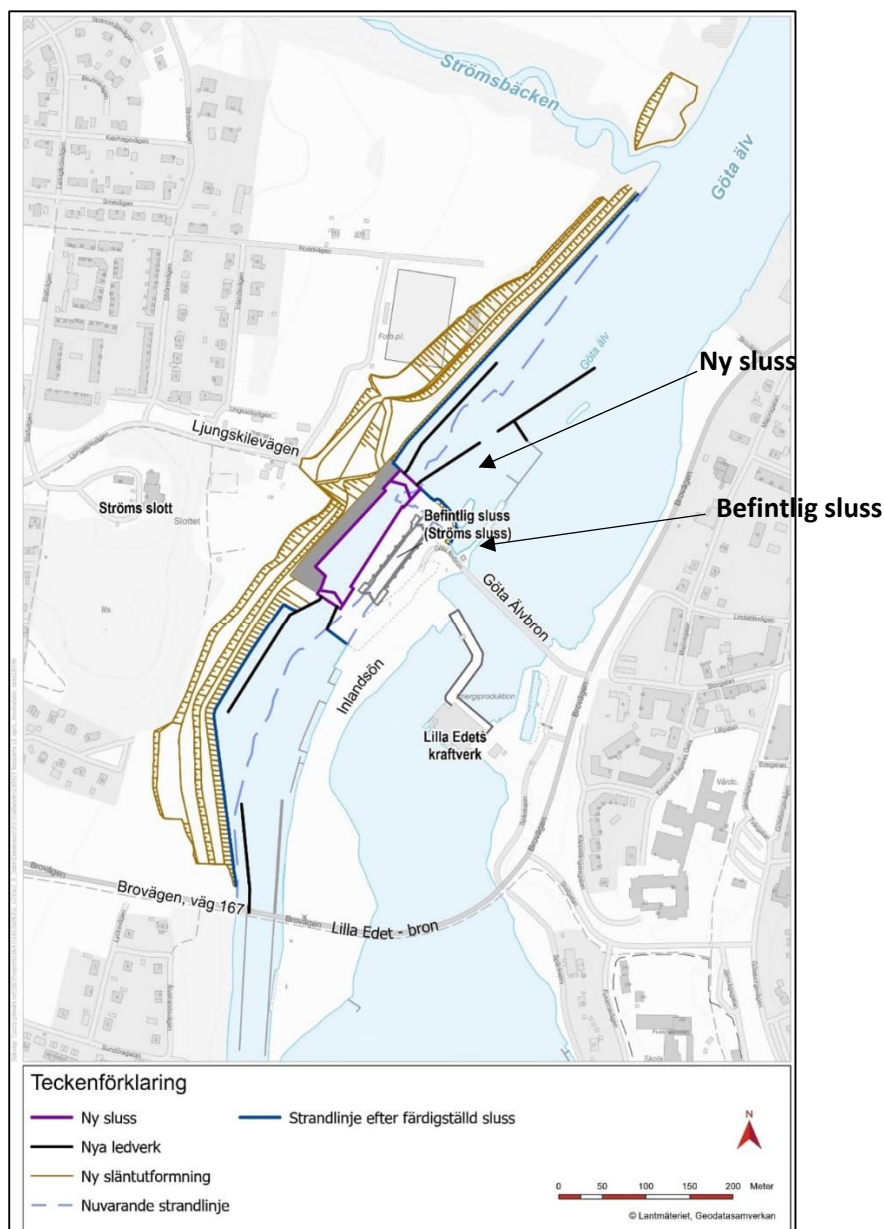
WSP Akustik har på uppdrag av Trafikverket utfört en bullerutredning avseende fartygstrafik och slussning av fartyg i Göta älv i Lilla Edets kommun. Utredningen görs som en del av en analys för den miljökonsekvensbeskrivning som avser nuläge och framtida skede i samband med byggnation av en ny sluss, samt stängning och igenfyllning av befintlig sluss under anläggningsskede.

I detta PM redovisas trafikbuller från lastfartyg genom befintlig samt framtida sluss i Lilla Edet som ligger till grund för miljökonsekvensbeskrivning i samband med byggnation av ny älvfåra och nya slussar i Trollhätte kanal.

Alstrat ljud från fartygspassager för både nuläget och framtida skeden beräknas innehålla riktvärden avseende ekvivalent och maximal ljudnivå med marginal vid samtliga bostadsbyggnader enligt infrastrukturpropositionen.

2 Bakgrund

WSP Akustik har på uppdrag av Trafikverket utfört en bullerutredning avseende fartygstrafik i Göta älv i Lilla Edets kommun. Utredningen görs som en del av en analys i samband med miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som avser nuläge och framtida byggnation av en ny sluss, samt stängning och igenfyllning av befintlig sluss i Lilla Edet. Trafikverket har för avsikt att bygga om slussarna vid tre lokaliseringar för att större fartyg ska kunna passera längs Göta älv. Denna rapport avser ombyggnationen av slussen i Lilla Edet. Bullerutredningen avser nuläge och framtida skede för fartygstrafiken när den nya slussen väl är anlagd. I Figur 1 visas ritning på den triangelformade sluss som kommer ersätta den befintliga raka slussen.



Figur 1. Triangelformad sluss som kommer ersätta den befintliga slussen.

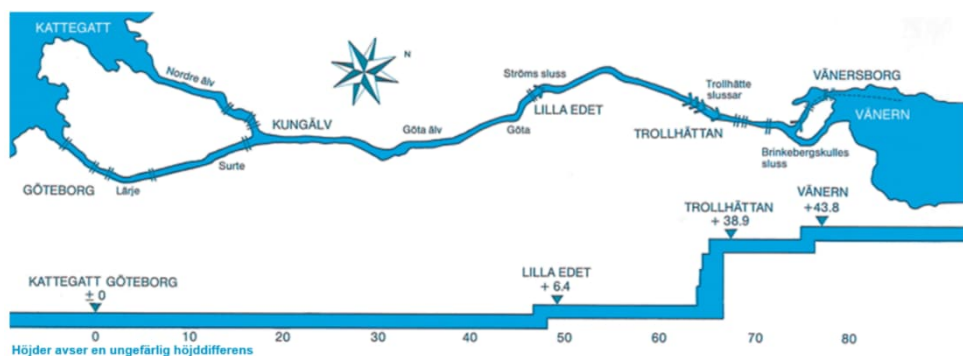
3 Syfte

Syftet med denna utredning är att se hur bostäder i slussens närhet påverkas av slussning av fartyg i Lilla Edet i framtiden när den nya slussen är anlagd.

4 Slussar i Trollhätte kanal

Projekt Slussar i Trollhätte kanal syftar till att bibehålla och skapa förutsättningar för en fortsatt utveckling av sjöfarten i Vänerstråket. Projektet omfattar byggnation av nya slussar i Lilla Edet, Trollhättan och Vänersborg.

Trollhätte kanal är den allmänna farleden mellan Vänersborg och Göteborg vilken är cirka 82 km lång, varav cirka 10 km grävd och sprängd kanal. Resterande del utgörs av en naturlig fåra i Göta älv. Idag finns sex slussar i stråket, en i Brinkebergskulle, fyra i Trollhättan och en i Lilla Edet.



Trollhätte kanal

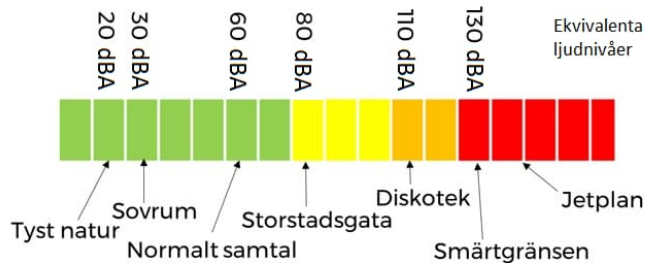
Befintliga slussar i Trollhätte kanal bedöms ha nått slutet av sin tekniska livslängd år 2030 och behöver därför förnyas i syfte att kunna upprätthålla farledens funktion för sjöfarten, samt en fullgod dammsäkerhet. Nya slussar är en förutsättning för att kunna säkerställa det nuvarande och framtida behovet av sjötrafik, där vissa industrier är helt beroende av sjöfarten. De nya slussarna möjliggör en framtida kapacitetshöjning, genom att större fartyg kan trafikera kanalen. Detta bedöms ge minskade transportkostnader och därmed bättre förutsättningar för näringslivet i regionen, samt på sikt avlasta järnvägen och minska andelen transporter med lastbil. Nya slussar gynnar också båtturen och den lokala turistnäringen.

5 Nyckelbegrepp

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

Ljudnivå och decibel

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk, där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta. I Figur 2 visas ungefärliga typiska ljudnivåer för olika ljudkällor eller ljudmiljöer.

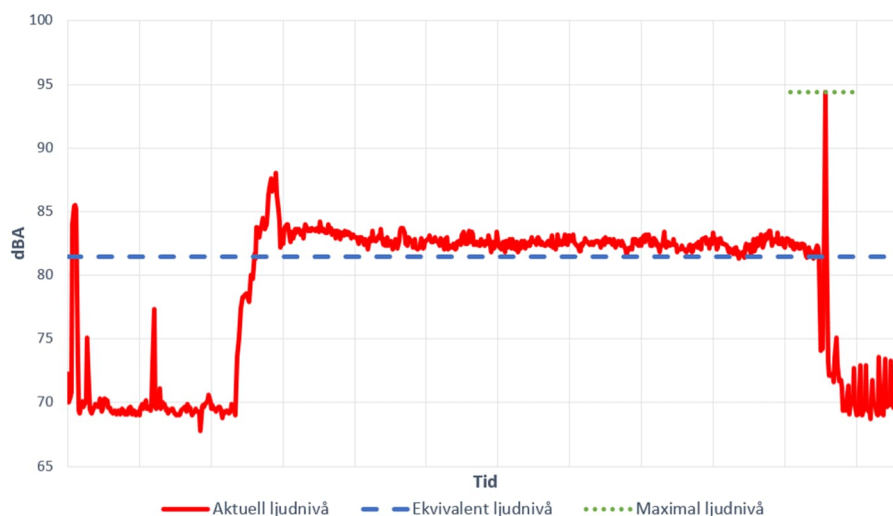


Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

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

Ekvivalent och maximal ljudnivå

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 3.



Figur 3. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

Frekvens och A-vägning

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

Frifältsvärde vid fasad

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

Ljudtryck och ljudeffekt

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

6 Bedömningsgrunder

Här beskrivs sammanfattat bedömningsgrunder och riktvärden som gäller för aktuell utredning.

Trafikbuller

För fartygstransporter kan Regeringens proposition 1996/97:53
Infrastrukturinriktning för framtida transporter tillämpas.

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse i ärenden påbörjade före 2 januari 2015 eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus

45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid

55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus (vid fasad)

70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall ljudnivån utomhus inte kan reduceras till ljudnivåer enligt ovan bör inriktningen vara att riktvärdena för ljudnivå inomhus inte överskrids.

Enligt Boverkets byggregler (BBR)¹ gäller för maximal ljudnivå inomhus att riktvärdet får överskridas högst fem gånger per natt under perioden kl. 22-06. För maximal ljudnivå utomhus på uteplats gäller, enligt Naturvårdsverkets skrift Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder² att riktvärdet får överskridas högst fem gånger per timme under dagtid, kl. 06-22. Ljudnivåer som ska uppfyllas för olika ljudklasser finns beskrivet i Svensk Standard SS 25267:2015³ för bostäder och SS 25268:2007+T1:2017⁴ för lokaler.

Buller från fordonstrafik är inte direkt jämförbart med buller från fartygstrafik utan oftast är trafikbuller mer konstant under en viss tid på dygnet. Buller från fartygstrafik är dock beroende av fartygens antal, storlek, hastighet samt ljudutbredning över vattenytan.

7 Underlag

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

7.1 Kart- och terrängmaterial

Digitalt kartunderlag och höjddata är hämtat från Metria 2022-11-11. En 3D-modell byggs upp med kartunderlaget som grund. Akustiskt hård och mjuk mark anpassas efter kartunderlaget och verifieras med hjälp av ortofoton från lantmäteriets kartor.

8 Beräkning

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag för anläggningen och dess närområde har använts som grunddata i beräkningsprogrammet.
- Utgående från kartunderlaget har samtliga ljudkällor av betydelse matats in som punkt-, linje- eller areakällor inplacerade i 3D-modellen.
- Ljudkällornas utstrålade ljudeffektnivå har angetts som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till ytor, topografi och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt till ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella

¹ Boverket (2016). Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/gallande/bbr---bfs-20116/> [2019-08-20].

² Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

³ Swedish Standards Institute (2015) *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder*. SS 25267:2015.

⁴ Swedish Standards Institute (2018) *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*. SS 25268:2007+T1:2017.

ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa inkluderas i beräkningarna.

- I beräkningen inkluderas dämpparametrar som avståndsdämpning, atmosfärsdämpning samt markdämpning (om marken klassas som hård eller mjuk).
- Resultatet från beräkningarna redovisas som totala ljudtrycksnivåer som frifältsvärden vid mottagarpunkt (beräkningspunkt) samt som bullerspridningskartor i färg, där nivågränser redovisas i steg om 5 dB.

8.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för beräkning av externt industribuller (DAL 32), tillsammans med den danska miljöstyrelsens föreslagna ändringar från 2019. Som hjälpmedel har datorprogrammet SoundPLAN version 8.2 använts där DAL 32 ingår. Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, d.v.s. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

9 Ljudkällor och driftsfall

I detta kapitel beskrivs vilka ljudkällor och maskiner som inkluderas i beräkningarna samt vilka olika driftsfall och scenarier som beräkningarna utgår från. Ljudkällorna baseras på ljudmätning av befintlig rak sluss och fartygpassage i Lilla Edet.

9.1 Ljudkällor

Följande ljudkällor används i beräkningarna, se Tabell 1.

Tabell 1. Ljudkällor som används i beräkningarna.

Ljudkälla	Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW (ekvivalent/maximal)	Driftstid
Fartyg vid slussning	98 / 102	1 cykel/timme*
Fartyg som kör	101 / 101	1 cykel/timme*

*En cykel är den tid det tar för ett fartyg att köra in i slussen, slussas och slutligen köra ur slussen.

9.2 Maximal ljudnivå

Inga återkommande maximala ljudnivåer förekommer oftare än vid enstaka tillfällen. Den maximala ljudnivån som redovisas beror på enstaka

händelser som inte behöver vara densamma vid nästa slussning, exempelvis fartygsskrov glider mot kajkant eller arbete på fartygets däck.

9.3 Driftsfall

Beräkningar har gjorts för en driftsfall där Fartyg som kör längs Göta älv – jämförs mot riktvärden för trafikbuller. Det är beräknat med en passage på en timme och tiden då fartyget står stilla i slussen är inte inkluderat i modellen. Nuvarande slussars utformning är inkluderat som terrängmodell.

Då information om framtida trafikering av slussen saknas antas att samma mängd trafik som passerar slussen i dagens läge, dvs. ca 5–6 passager/dygn. Ljudkällan sätts därför på 33 % drifttid. För beräkningen är fartyget i slussen placerat på den högsta vattennivån i slussen där inget av bullret från fartyget skärmas av slussväggarna då detta kan antas vara det värsta fallet. Närliggande bostäder som kommer att inlösas i framtiden i samband med anläggningen av den nya slussen tas ej med i beräkningen.

Ljudkällan för fartygspassage inom farleden och i slussen placerat där ljudkällan befinner sig när den är på högsta vattennivån då detta kan antas vara värsta placering för ljudkällorna.

10 Resultat

Utförligt resultat presenteras i Bilaga 1–4 i form av bullerkartor där beräknad ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas vid fasad för utsatta bostäder som frifältsvärden. Bostäder där siffervärden för ljudnivå i kartorna ej redovisas beräknas klara samtliga bullerriktvärden. Spridning av ekvivalent och maximal ljudnivå 1,5 meter över mark redovisas i färgfält och ej som frifältsvärde.

Bilaga 1 – Beräknad ekvivalent ljudnivå från fartygspassage
(trafikbuller, nuläge)

Bilaga 2 - Beräknad maximal ljudnivå vid slussning av fartyg
(industribuller, nuläge)

Bilaga 3 – Beräknad ekvivalent ljudnivå från fartygspassage
(trafikbuller, framtida skeden)

Bilaga 4 – Beräknad maximal ljudnivå från fartygspassage
(trafikbuller, framtida skeden)

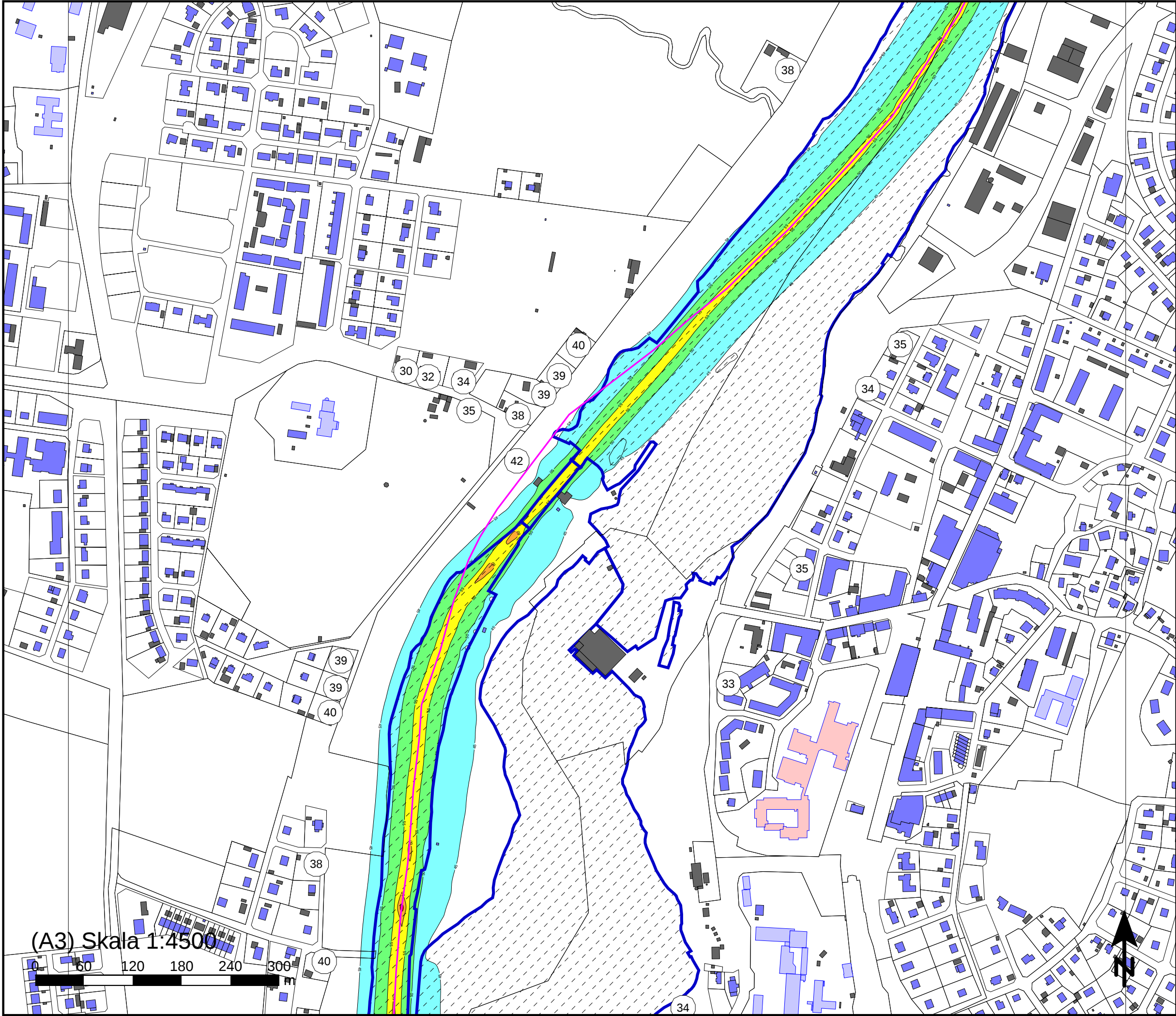
Nuläge

Alstrat ljud från fartygspassager för nuläget beräknas uppgår som högs 42 dBA ekvivalenta ljudnivå respektive 56 dBA maximal ljudnivå vid fastigheten Kanalområdet 1:1. Samtliga riktvärden enligt infrastrukturpropositionen för trafikbuller från fartygspassager beräknas innehållas vid samtliga bostadsfastigheter.

Framtida skeden

Beräkningar för alstrat ljud från den framtida slussen har baserats på den nutida trafikeringen.

Efter utbyggnaden av den nya slussen kommer fartygstrafiken under driftskedet att uppfylla bullerriktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå, trots att den nya slussen ligger närmare bostadshusen i väster. Den framtida fartygstrafiken förväntas vara densamma som den nuvarande, eftersom ingen ökning av antalet fartygspassager är planerad.



Trafikverket
Slussar Lilla Edet

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

<= 45

45 - 50

50 - 55

55 - 60

60 - 65

65 - 70

70 - 75

> 75

Teckenförklaring

Bostadsbyggnad

Samhällsfunktion

Sjukvård

Övrig byggnad

Fastighetsgränser

Vattenområden

Väg

Lastfartyg passerar genom sluss

Lastfartyg

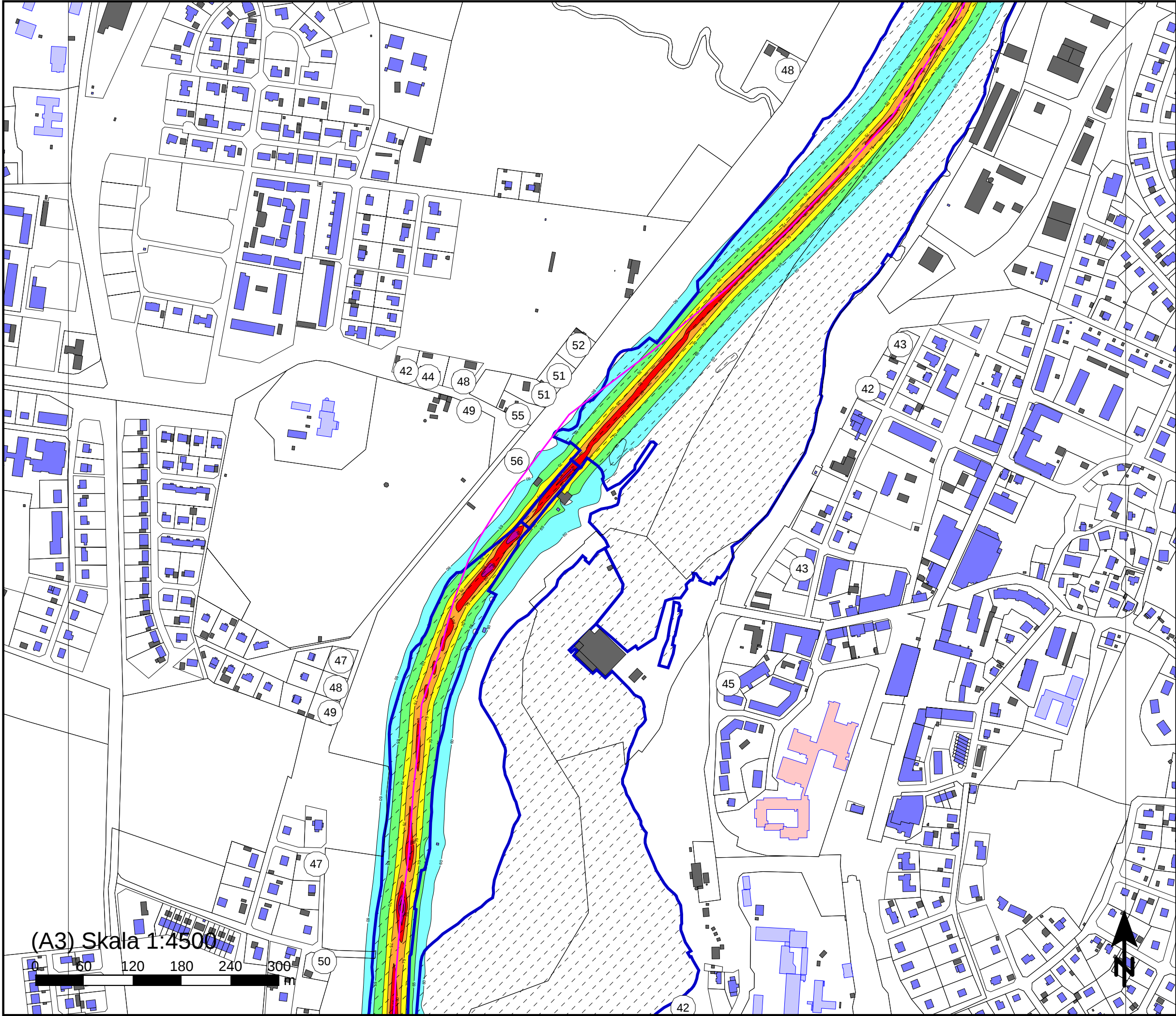
Ekvivalent ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Bilaga 1

Beräkning av ljudnivå från passerande vid Lilla Edets sluss. Ekvivalent ljudnivå redovisas i färgfält 1,5 meter över mark.

Scenariot visar ljudnivå från ett passerande lastfartyg och utvärderas som trafikbuller.

Uppdragsnr	10326083	Uppdragsledare	Mikael Andrén
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Roger Fred
Ort och datum	Karlstad 2024-11-04		

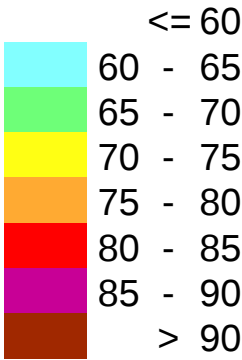


WSP Akustik
Box 117
SE-651 04 Karlstad
Tel +46 10 7225000



Trafikverket
Slussar Lilla Edet

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

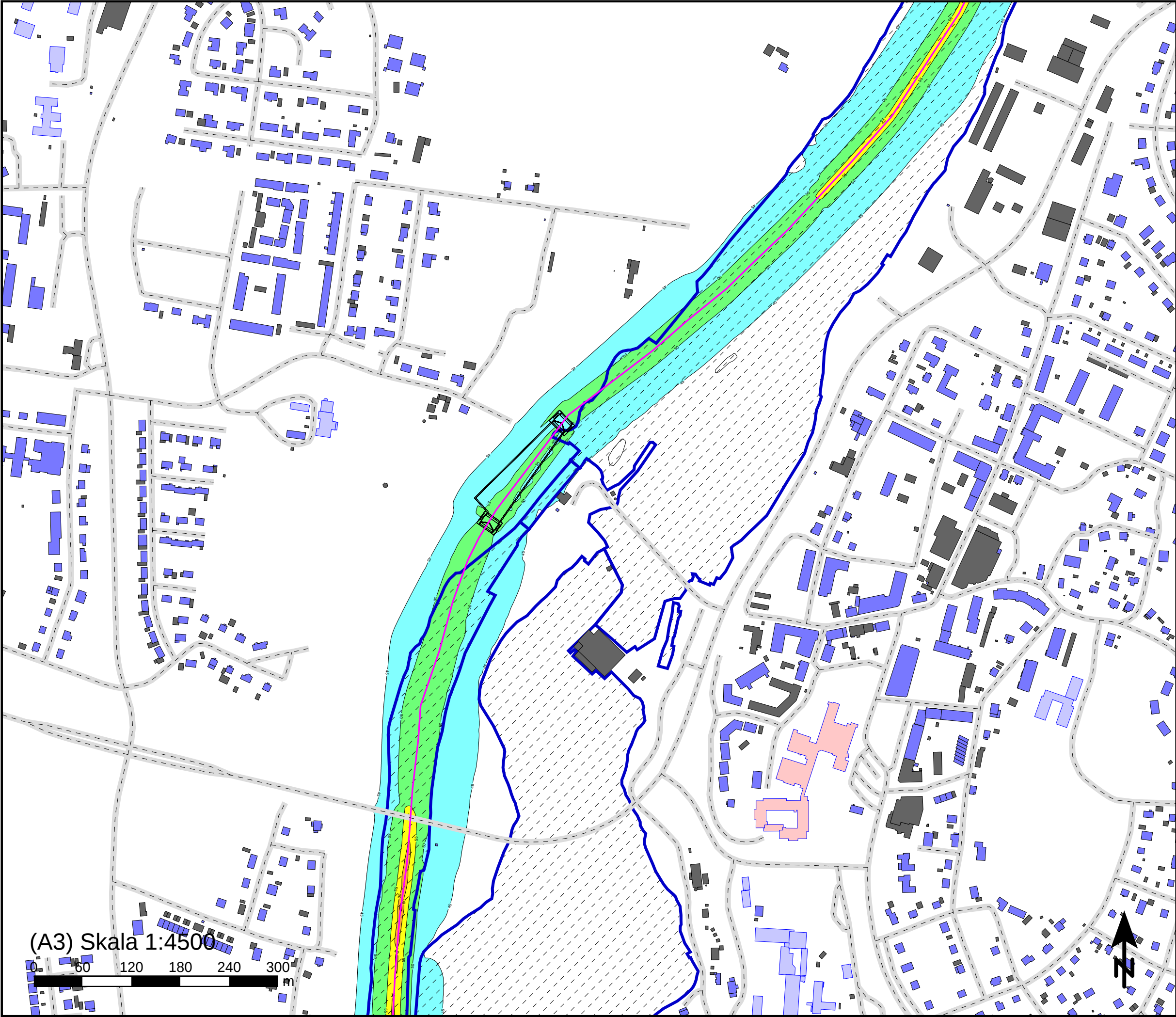
- Bostadsbyggnad
- Samhällsfunktion
- Sjukvård
- Övrig byggnad
- Fastighetsgränser
- Vattenområden
- Väg
- Lastfartyg passerar genom sluss
- Lastfartyg
- Maximal ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Bilaga 2

Beräkning av ljudnivå från passerande vid Lilla Edets sluss. Maximal ljudnivå redovisas i färgfält 1,5 meter över mark.

Scenariot visar ljudnivå från ett passerande lastfartyg och utvärderas som trafikbuller.

Uppdragsnr	10326083	Uppdragsledare	Mikael Andrén
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Roger Fred
Ort och datum	Karlstad 2024-11-04		

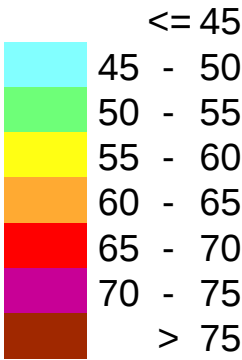


WSP Akustik
Box 117
SE-651 04 Karlstad
Tel +46 10 7225000



Trafikverket
Slussar Lilla Edet

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



- Teckenförklaring
- Bostadsbyggnad
 - Samhällsfunktion
 - Sjukvård
 - Övrig byggnad
 - Fastighetsgränser
 - Vattenområden
 - Väg
 - Lastfartyg passerar genom sluss
 - Lastfartyg
 - Ekvivalent ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Bilaga 3

Beräkning av ljudnivå från passerande vid Lilla Edets sluss. Ekvivalent ljudnivå redovisas i färgfält 1,5 meter över mark.

Scenariot visar ljudnivå från ett passerande lastfartyg och utvärderas som trafikbuller.

Uppdragsnr	10326083	Uppdragsledare	Mikael Andrén
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Roger Fred
Ort och datum	Karlstad 2024-11-04		

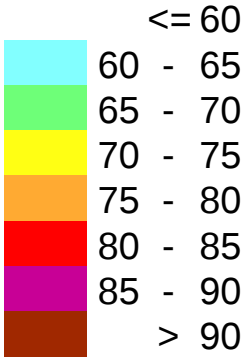


WSP Akustik
Box 117
SE-651 04 Karlstad
Tel +46 10 7225000



Trafikverket Slussar Lilla Edet

Maximal ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Samhällsfunktion
- Sjukvård
- Övrig byggnad
- Fastighetsgränser
- Vattenområden
- Väg
- Lastfartyg passerar genom sluss
- Lastfartyg
- Maximal ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Bilaga 4

Beräkning av ljudnivå från passerande vid Lilla Edets sluss. Maximal ljudnivå redovisas i färgfält 1,5 meter över mark.

Scenariot visar ljudnivå från ett passerande lastfartyg och utvärderas som trafikbuller.

Uppdragsnr	10326083	Uppdragsledare	Mikael Andrén
Handläggare	Mohammad Rasouli	Granskad	Roger Fred
Ort och datum	Karlstad 2024-11-04		