

BILAGA M4 BULLER VID UTLÄGGNING AV UTLOPPSLEDNINGAR

MAXIMA
Projekt Tillstånd
Kontinentalsockellagen

2023-07-06

Slutversion



8178 Tillståndshandling Buller vid utläggning av utloppsledningar utg 1.0

Dokument-ID: 8178-TH-KSL-UR-M4-001

Utgåva: 1.0

Titel: Bilaga M4 Buller vid utläggning av utloppsledningar

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Underlagsrapport

Dokument-ID: 8178-TH-KSL-UR-M4-001

Upprättad av: Sweco Sverige AB

Författare: Grzegorz Czul, Mazdak Moghadam, Niklas Lindström

Datum: 2023-05-30

Reviderad av:

Författare:

Utgåva: 1.0

Datum: 2023-07-06

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2023-07-06	1.0	Slutlig handling KSL, justerat försättsblad. Oförändrat innehåll.	
2023-05-30	1.0	Slutlig handling MB	Niklas Lindström, Grzegorz Czul, Mazdak Moghadam, Sweco Sverige AB

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Syfte och Bakgrund	4
2 Förutsättningar	4
2.1 Pålning	5
2.2 Muddring	5
3 Bedömningsgrunder	5
3.1 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser	5
3.2 Bullerpåverkan på fågelområden	6
4 Underlag	7
4.1 Kartmaterial.....	7
4.2 Ljudeffekt - Pålning.....	8
4.3 Ljudeffekt – Muddring.....	8
5 Beräkningsmetod.....	9
6 Resultat.....	10
6.1 Natura2000-området	10
6.2 Buller vid fasad	10
7 Slutsats.....	11
8 Referenser	12

Förteckning över bilagor

Bilaga M4.1 Bullerutbredningskarta – Pålning på delsträcka 1 – Ekvivalent ljudnivå

Bilaga M4.2 Bullerutbredningskarta – Pålning på delsträcka 2 – Ekvivalent ljudnivå

Bilaga M4.3 Bullerutbredningskarta – Pålning på delsträcka 3 – Ekvivalent ljudnivå

Bilaga M4.4 Bullerutbredningskarta – Pålning på delsträcka 4 – Ekvivalent ljudnivå

Sammanfattning

Denna underlagsrapport avser en utredning av omgivningsbuller för anläggning av utloppsledningar i Öresund. I handlingen redogörs för projektets bakgrund, beräkningsmetod, rådande riktvärden samt beräknade ljudnivåer vid närliggande byggnader och i Natura2000-området i Lommabukten.

I denna underlagsrapport har de två mest bullriga aktiviteterna för anläggning av utloppsledningar analyserats, vilka är pålning med fallhejare (utförd av maximalt två pålmaskiner samtidigt) och muddring (utförd av en grävmaskin placerad på pråm). Det totala arbetsområdet omfattar en 75 meter bred och 4 kilometer lång sträcka som löper från Sjölundas avloppsreningsverk ut i Lommabukten. Muddring utförs de inre cirka 2 kilometrarna närmast land sammt ytterst vid diffusorn. Pålning utförs de yttre ca 2 kilometrarna.

Pålningens arbetsområde har delats i fyra delsträckor, med längder mellan ca 240-590 m. För varje delsträcka har en separat beräkning av buller under ett dygn och dagtid (kl. 7-19) utförts. I beräkningarna antas värsta möjliga position av pålningen inom respektive delsträcka för två pålmaskiner, samt värsta möjliga position av muddringen längs hela dess arbetsområde.

Pålningen planeras att endast ske dagtid (kl. 7-19) medan muddringsarbeten utförs hela dygnet. Arbeten planeras att pågå under en tidperiod av ca 8, respektive 3 månader.

Pålningens ljudeffekt beror främst på vald maskin- och påltyp. För beräkningar har ljudeffekt 120 dBA antagits för en pålmaskin, vilket motsvarar ljudeffekten för en delvis inbyggd maskin och med dämpande mellanlägg mellan hejaren och pålen. För muddringen har ljudeffekt 106 dBA antagits, vilket motsvarar ljudeffekten för muddring med bandgående grävmaskin med lång räckvidd.

Byggbuller har utvärderats inom Natura2000-området (under ett dygn) samt vid fasad av närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler (under dagtid). Byggbuller vid fasad har jämförts med riktvärden från Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, medan buller i N2000-området har jämförts med det antagna gränsvärdet 50 dBA.

Resultat för alla beräkningsfall visar att buller i N2000-området kommer underskrida gränsvärdet 50 dBA. Detta gäller under förutsättning att ljudeffekterna av de maskiner som kommer att specificeras i ett senare skede, inte kommer överstiga de redovisade i rapporten. Vid pålningen längs delsträckor 3 och 4 minskar behovet av bullerskyddsåtgärder för pålmaskinen.

Det långa avståndet mellan ljudkällan och närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler resulterar i relativt låga ljudnivåer vid fasad. Byggbuller under dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor) beräknas inte överskrida 40 dBA, vilket innebär att riktvärden för buller utomhus från Naturvårdsverkets författningssamling innehålls vid alla bostäder samt vård- och undervisningslokaler.

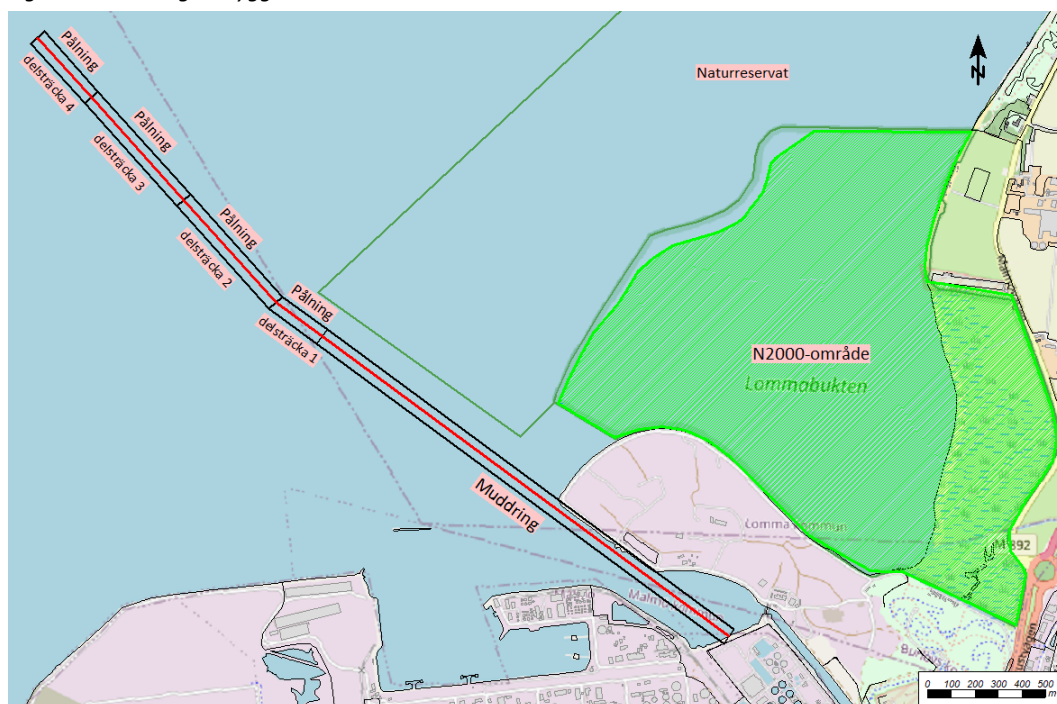
1 Syfte och Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med fem medlemskommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningsystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i medlemskommunerna Burlöv, Lomma och Malmö samt Svedala som VA SYD samtidigt erbjuder att bli medlem. Det är en av regionens största infrastruktuursatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

I denna analys bedöms hur byggarbeten från anläggandet av nya utloppsledningar i Öresund kommer att påverka ljudmiljön i det närliggande N2000-området samt vid närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler. Arbetsområdet omfattar en 75 meter bred och 4 kilometer lång sträcka som löper från Sjölunda avloppsreningsverk ut i Lommabukten, se Figur 1-1. Denna rapport redovisar påverkan av luftburet buller.

Figur 1-1 Placering av byggarbetsområdet och N2000-området.



2 Förutsättningar

Nedan redovisas de antaganden som legat till grund för denna utredning.

I analysen har det beaktats de två mest bullriga aktiviteterna vid anläggande av utloppsledningar, villka är pålning (utförd samtidigt av två pålmaskiner som bärs på pråmar) och muddring (utförd av en grävmaskin placerad på pråm).

2.1 Pålning

För att säkra utloppsledningarna mot strömkrafter erfordras pålning.

Det antas samtidigt arbete av två pålmaskiner som bärs på pråmar. Pråmarna lämnar hamnen i början av en arbetsdag och stannar ute på havet hela dagen. Vid behov transporteras nödvändiga föremål till och från pråmarna med en båt under aktuella arbetstider. Arbeten utförs endast dagtid (kl. 7-19) under helgfria vardagar. Arbeten planeras att pågå under en tidsperiod av cirka 8 månader.

För pålningen antas pålar som slås ned med fallhejare. Analysen har utgått från värsta scenario avseende och pålningstyper och metoder som kommer utredas mer under detaljprojekteringen, när mer detaljerad information avseende de geotekniska förhållandena finns att tillgå.

Arbetsområdet av pålningen har delats i fyra delsträckor (se Figur 1-1), med längder mellan cirka 240-590 m. För varje delsträcka har en separat beräkning av buller under ett dygn och dagtid (kl. 7-19) utförts.

I beräkningarna antas värsta möjliga position för pålning inom respektive delsträcka, vilket innebär minsta avstånd från ljudkällan till Natura2000-området och närmaste bostäder. Positionen avgörs individuellt för varje beräkningspunkt.

2.2 Muddring

Muddringsarbeten antas utföras av en grävmaskin med lång räckvidd, som bärs på en pråm.

Arbeten utförs hela dygnet under alla dagar och förväntas pågå under en tidperiod av tre månader.

I beräkningarna antas värsta möjliga position av muddring, vilket innebär minsta avstånd från ljudkällan till Natura2000-området och närmaste bostäder. Positionen avgörs individuellt för varje beräkningspunkt.

3 Bedömningsgrunder

Nedan redovisas bedömningsgrunder för utvärdering av byggbuller vid byggnader samt i fågelskyddsområden.

3.1 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för att begränsa buller från byggplatser, NFS 2004:15 (Naturvårdsverket, 2004).

Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler finns även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast), L_{AFmax} , nattetid mellan 22–07.

Tabell 3-1. Riktvärden för buller från byggplatser.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19 L_{Aeq} (dBA)	Kväll 19–22 L_{Aeq} (dBA)	Dag 07–19 L_{Aeq} (dBA)	Kväll 19–22 L_{Aeq} (dBA)	Natt 22–07 L_{Aeq} (dBA)	Natt 22–07 L_{AFmax} (dBA)
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70

Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

I Naturvårdsverkets skrift framgår även följande:

- 1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.
- 2) I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittert buller (pålning, spontning, borrning etc).
- 3) För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t ex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.
- 4) Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid.
- 5) I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.
- 6) Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.
- 7) I det fall riktvärden för buller utomhus kan innehållas behöver man normalt inte kontrollera riktvärdena för buller inomhus då normal fasadisolering bör innebära att dessa bullerriktvärden kan innehållas.
- 8) Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.
- 9) Bindande bestämmelser för byggverksamhet kan finnas i lokala föreskrifter i kommunen med längre gående krav på bullernivåer eller tid då arbetet får bedrivas.

3.2 Bullerpåverkan på fågelområden

Höga bullernivåer i fågelmiljöerna påverkar fåglarnas beteende och habitatkvalitet. En höjning av bullernivån motsvarar en kvantifierbar habitatförsämring.

I dag saknas det officiella riktvärden för utvärdering av byggbuller i fågelområden. En bedömning har gjorts att ljudnivåer angivna i dokument "The effects of highway noise on birds" (Robert & N. Dooling, 2007), Trafikverkets metodbeskrivning "Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer" (Bergsten, o.a., 2016) samt Trafikverkets riktlinje "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (Blidberg, 2020), utgör en lämplig utgångspunkt för utvärdering av buller i Natura2000-området.

I dokument "The effects of highway noise on birds" beskrivs olika negativa effekter av både bygg- och trafikbuller på fåglar. I dokumentet rekommenderas det att ställa krav på byggbuller (både med och utan impuls ljud) mellan 50 och 60 dBA, för att minimera bullrets effekt som kan påverka fåglarnas beteende och population.

I Trafikverkets dokument "Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer" redovisas samband mellan olika bullernivåer från vägtrafik och förväntad försämring av fåglarnas habitatkvalitet, se Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Effekt av bullerpåverkan på habitatkvalitet i fågelområden

Bullerzon (LAeq24h [dBA])	Effekt av bullerpåverkan
45–50	Antas motsvara i genomsnitt 10% försämring i habitatkvalitet
50–55	Antas motsvara i genomsnitt 30% försämring i habitatkvalitet
55+	Antas motsvara i genomsnitt 70% försämring i habitatkvalitet

I Trafikverkets riktlinje "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" anges riktvärden för vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. I riktlinjerna anges riktvärdet 50 dBA dygnsekvivalent ljudnivå för betydelsefulla fågelområden, vilka definieras som "Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten".

Med hänsyn till slutsatserna från ovan nämnda dokument bedöms dygnsekvivalent ljudnivå 50 dBA utgöra ett lämpligt gränsvärde för både bygg- och trafikbuller.

4 Underlag

4.1 Kartmaterial

Kartmaterial med byggnadsareor och byggnadshöjder för befintliga byggnader, befintliga vägar samt terrängmodell har använts till bullerberäkningarna. Höjdsättning av byggnader har gjorts med LAS-data.

4.2 Ljudeffekt - Pålning

Pålningens ljudeffekt beror på vald maskin- och påltyp. Beräkningarna i denna utredning har baserats på uppgifter från "Omgivningspåverkan vid pål- och spontslagning" (Hintze, o.a., 1997) som innehåller ljudeffektdata från mer än 230 mätningar. Mätningarna gäller för olika pålningsmetoder, påltyper och eventuella åtgärder.

Tabell 4-1. Ljuddata för pålningen använd i utredningen (Hintze, o.a., 1997).

Påltyp	Maskintyp	Åtgärd	Ljudeffekt L_{WA} [dBA]	Tid* [%]
Rörpåle stål	Fallhejare	Ingen	133	N/A
		Delvis inbyggd	127	65
		Mellanlägg	125	70
		Delvis inbyggd + mellanlägg	120	65
		Pålning i vatten	118	60
		Inbyggd	106	N/A

*Schablonvärde från referenserna på effektiv neddrivningstid, dvs hur stor andel av arbetstiden, som angiven ljudeffekt fås.

För beräkningar har en ljudeffekt $L_{WA} = 120$ dBA antagits för en pålmaskin, vilket motsvarar ljudeffekten för en delvis inbyggd pålmaskin, med dämpande mellanlägg mellan hejaren och pålen. Den antagna effektiva neddrivningstiden på 65% innebär att den faktiska, ekvivalenta ljudeffektnivån L_{WAeq} blir 118 dBA.

Notera att det anges 2 dB lägre ljudeffektnivå för pålningen i vatten enligt Tabell 4-1, jämfört med ljudeffekten använd i beräkningarna. Ljudeffekten $L_{WA} = 120$ dBA har antagits enligt försiktighetsprincipen, för att ta hänsyn till större osäkerhet av mätdata för pålningen i vatten. Den antagna ljudeffekten (som gäller för delvis inbyggd pålmaskin med mellanlägg) avser ett medelvärde baserat på resultat från flera olika mätningar, medan ljudeffekten $L_{WA} = 118$ dBA för pålning i vatten har tagits fram utifrån en enstaka mätning.

Ljudeffektnivå $L_{WA} = 120$ dBA ($L_{WAeq} = 118$ dBA) bedöms vara ett relevant gränsvärde för den pålningsmetod som kommer att fastställas i ett senare skede.

I beräkningen antas att ljudkällan finns i genomsnitt 10 m över vattenytan.

4.3 Ljudeffekt – Muddring

Vid bedömning av ljudeffekt för muddringen har en brittisk standard BS 5228-1:2009 (The British Standards Institution, 2014) använts.

För beräkningar har en ljudeffekt $L_{WA} = 106$ dBA antagits för muddringen, vilket motsvarar ljudeffekten för muddring med bandgående grävmaskin med lång räckvidd (se tabell C.7 från den angivna standarden). Notera att det finns övriga, mer kraftfulla och bullriga maskiner.

I beräkningen antas det att ljudkällan kommer befinna sig 3 m över vattenytan.

5 Beräkningsmetod

Beräkningar av externbuller vid en byggarbetsplats (byggbuller) är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller (Kragh, Andersen, & Jakobsen, 1982, rev. 2019).

Beräkningarna har utförts i oktavband och avser ett s.k. "medvindfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel för att utföra beräkningarna har datorprogrammet SoundPLAN version 8.2 använts där ovanstående beräkningsmodell ingår. Beräkningsmodellens osäkerhet bedöms ligga inom ca ± 3 dBA.

I beräkningsprogrammet har en digital modell av området byggts upp med terräng och byggnader.

Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och byggnader som befinner sig i närheten av källorna. Detta innebär att eventuella ljudreflexer eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt. Övriga dämpparametrar som ingår i beräkningen är dämpning p.g.a. avståndet, atmosfärsdämpning, markdämpning.

Pålningen och muddringen har modellerats som punktkällor med rörlig position längs angivna arbetssträckor. För varje delsträcka har en separat beräkning av buller under ett dygn och dagtid (kl. 7-19) utförts. I beräkningarna antas värsta möjliga position av ljudkälla inom respektive delsträcka, vilket innebär minsta avstånd från ljudkällor till Natura2000-området och närmaste bostäder. Positionen avgörs av programmet för varje beräkningspunkt.

Bullerutbredningsberäkningar redovisade som färgfält i bilaga 1 - 4 har genomförts på en höjd 2 meter ovan mark och inkluderar en reflektion. Dessa beräkningar avser dygnsekvivalent ljudnivå (ej frifältsvärde).

Ljudnivå vid fasad avser ekvivalent ljudnivå under dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor). Ljudnivån har beräknats för alla våningsplan och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2 meter ovan mark och därefter med 2,8 meters höjd mellan övriga våningsplan. Det innebär att för ett 2-våningshus är första våningsplanets beräkningspunkter placerade 2 meter ovan mark och för våning 2 är de placerade 4,8 meter ovan mark.

Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflektion i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflektioner från övriga byggnader, skärmar med mera.

Största sökavstånd i beräkningarna är 5000 meter mellan ljudkälla och beräkningspunkt.

6 Resultat

Beräkningsresultat redovisas i bilagor 1 – 4 i form av bullerkartor och i detta avsnitt.

Byggbuller har utvärderats inom N2000-området (dygnsekvivalent ljudnivå) samt vid fasad av närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler (ekvivalent ljudnivå dagtid).

6.1 Natura2000-området

Beräkningsresultat visar att pålningen i den närmaste arbetssträckan (delsträcka 1) ger det högsta ljudbidraget i N2000-området. För denna situation beräknas dygnsekvivalent ljudnivå till 48 dBA vid gränsen till N2000-området från pålningen och 47 dBA från muddringen. Vid pålningen i delsträckor 2 – 4 som befinner sig längre bort från hamnen blir muddringen den mest dominerande ljudkällan.

Resultat för alla beräkningsfall visar att dygnsekvivalent ljudnivå i N2000-området kommer underskrida 50 dBA.

För situation där pålningen utförs i delsträcka 3 eller 4 (se bilaga 3 och 4), beräknas det minst 5 dB lägre ljudbidrag från pålningen, jämfört med situation där pålningen utförs i delsträcka 1 eller 2 (se bilaga 1 och 2). Det innebär att vid pålningen längs delsträckor 3 och 4 finns det ett mindre behov av bullerskyddsåtgärder, för att inte överskrida dygnsekvivalent ljudnivå 50 dBA. Enligt Tabell 4-1 är mellanlägget mellan pålar och fallhejaren en tillräcklig skyddsåtgärd vid pålningen på dessa delsträckor.

6.2 Buller vid fasad

Det långa avståndet mellan ljudkällan och närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler (cirka 1 km till den närmaste undervisningslokalen och 1,4 km till de närmaste bostäderna) resulterar i relativt låga ljudnivåer vid fasad. Ekvivalent ljudnivå dagtid (vid kontinuerlig drift av samtliga ljudkällor, det vill säga både pålning och muddring) beräknas inte överskrida 40 dBA, vilket innebär att riktvärden för buller utomhus från Naturvårdsverkets författningssamling (se Tabell 3-1) innehålls vid alla bostäder samt vård- och undervisningslokaler.

7 Slutsats

Utredningen har visat att det finns förutsättningar för att innehålla riktvärden för byggbuller vid närmaste bostäder, vård- och undervisningslokaler. Med de antagna ljudeffektnivåerna för pålning ($L_{WAeq} = 118$ dBA) och muddring ($L_{WAeq} = 106$ dBA), beräknas dygnsekvivalent ljudnivå i Natura2000-området innehålla gränsvärdet 50 dBA för samtliga ljudkällor i samtliga delsträckor.

Vid pålningen i delsträcka 1 och 2 har denna analys antagit delvis inbyggd pålmaskin, med dämpande mellanlägg mellan hejaren och pålen som bullerskydds dämpande åtgärder, och i delsträcka 3 och 4 beräknas behovet av bullerskydds dämpande minska till delvis inbyggd pålmaskin, som ett resultat av längre avstånd mellan ljudkällan och N2000-området. Se också Tabell 4-1.

8 Referenser

- Bergsten, A., Axenborg, A., Wahlman, H., Collinder, P., Helldin, J.-O., Askling, J., & Bengtsson, D. (2016). *Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer - metodbeskrivning*. Trafikverket.
- Blidberg, K. (2020). *Trafikverket riktlinjer, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. TDOK 2014:1021*. Trafikverket.
- Hintze, S., Lindberg, S., Massarch, R., Hansson, M., Elvhammar, H., Lundahl, B., & Rehnman, S.-E. (1997). *Omgivningspåverkan vid pål- och spontslagning (rapport 95)*. Linköping: Pålkommisionen.
- Kragh, J., Andersen, B., & Jakobsen, J. (1982, rev. 2019). *Environmental noise from industrial plants, General Prediction Method, Report no. 32,*. Lydteknisk Institut.
- Robert, J., & N. Dooling, A. (2007). *The Effects of Highway Noise on Birds*. Environmental BioAcoustics LLC.
- The British Standards Institution. (2014). *BS 5228-1:2009+A1:2014 Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise*. BSI Standards Limited.

VASYD



Utloppsledning Sjölunda Bullerutredning

Kund: VA Syd

BILAGA 1

Pålning - delsträcka 1

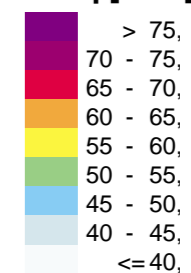
Ekvivalent ljudnivå

Beräkningsnummer: 53

Ljudutbredning i färgfält avser dygnsekvivalent ljudnivå beräknad 2 m över mark (ej frifältsvärde).
I beräkningen antas samtidigt arbete av två pålmaskiner under 12h dagtid (kl.7-19), samt kontinuerlig drift av muddringen.

Ljudnivå i fasadpunkter avser ekvivalent ljudnivå dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor), beräknad som frifältsvärde. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

L_{Aeq} [dBA]



Teckenförklaring:

- Bostadshus
- Skola / Förskola
- Övrig byggnad
- N2000-område
- Naturreservat
- Ljudkälla (rörlig position)



HANDLÄGGARE
Grzegorz Czul

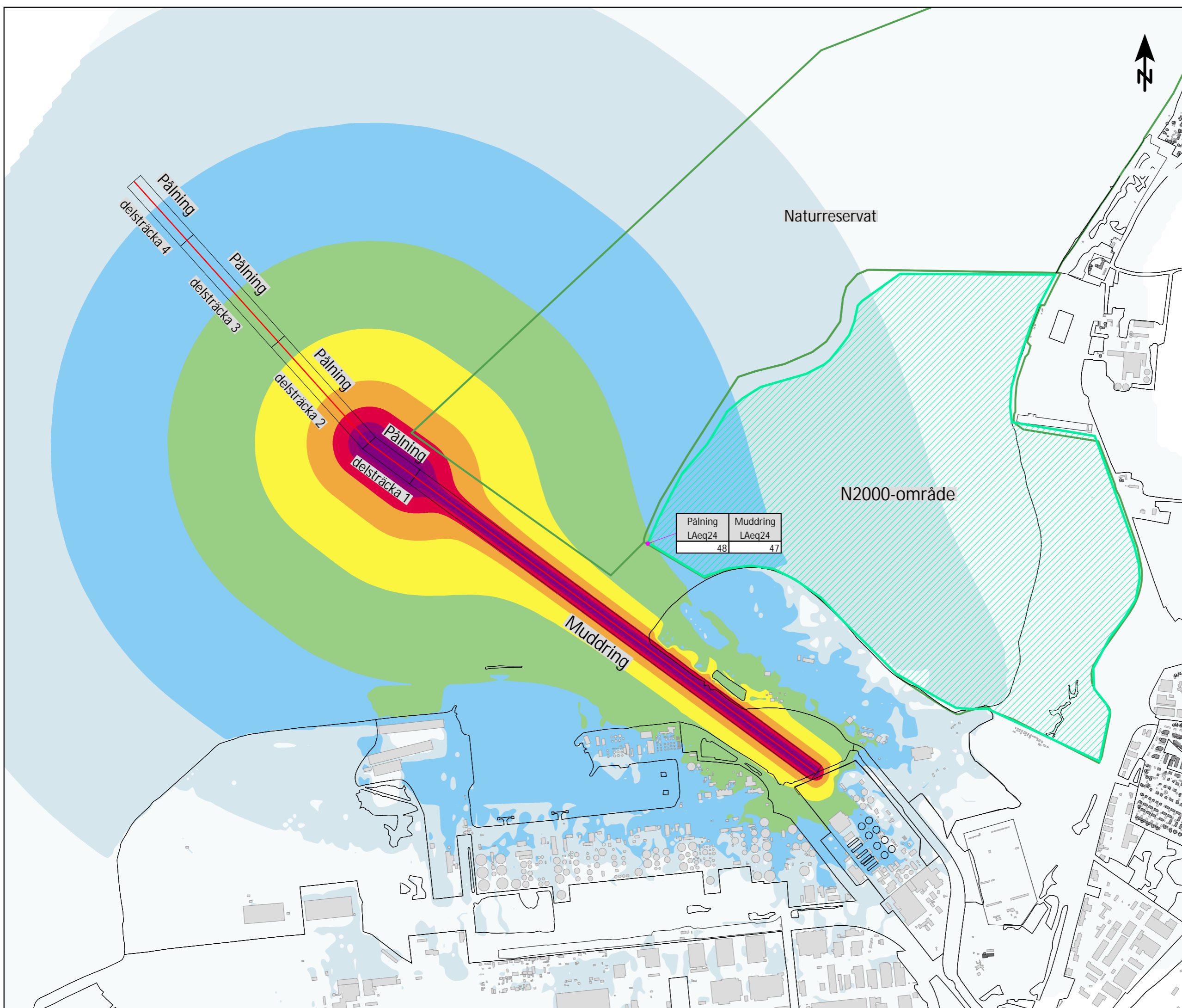
PROJ. NR:
30041480

ORT
Göteborg

DATUM
2023-05-05

SKALA
1:15000

FORMAT
A3



Utloppsledning Sjölunda Bullerutredning

Kund: VA Syd

BILAGA 2

Pålning - delsträcka 2

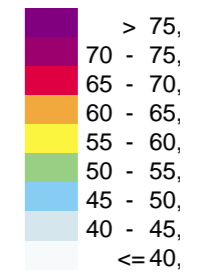
Ekvivalent ljudnivå

Beräkningsnummer: 53

Ljudutbredning i färgfält avser dygnsekvivalent ljudnivå beräknad 2 m över mark (ej frifältsvärde).
I beräkningen antas samtidigt arbete av två pålmaskiner under 12h dagtid (kl.7-19), samt kontinuerlig drift av muddringen.

Ljudnivå i fasadpunkter avser ekvivalent ljudnivå dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor), beräknad som frifältsvärde. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

L_{Aeq} [dBA]



Teckenförklaring:

- Bostadshus
- Skola / Förskola
- Övrig byggnad
- N2000-område
- Naturreservat
- Ljudkälla (rörlig position)



HANDLÄGGARE
Grzegorz Czul

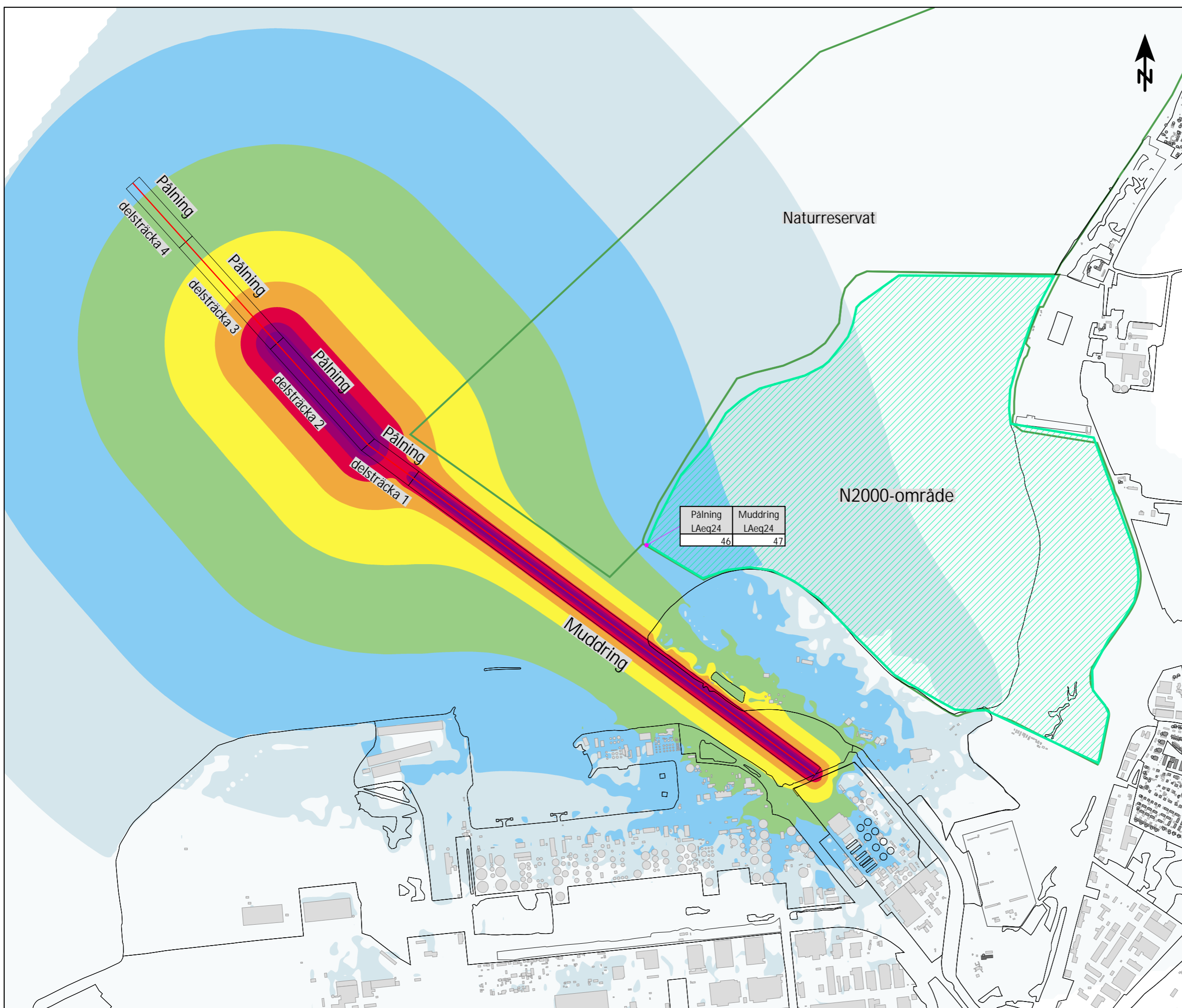
PROJ. NR:
30041480

ORT
Göteborg

DATUM
2023-05-05

SKALA
1:15000

FORMAT
A3



Utloppsledning Sjölunda Bullerutredning

Kund: VA Syd

BILAGA 3

Pålning - delsträcka 3

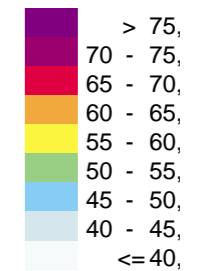
Ekvivalent ljudnivå

Beräkningsnummer: 53

Ljudutbredning i färgfält avser dygnsekvivalent ljudnivå beräknad 2 m över mark (ej frifältsvärde).
I beräkningen antas samtidigt arbete av två pålmaskiner under 12h dagtid (kl.7-19), samt kontinuerlig drift av muddringen.

Ljudnivå i fasadpunkter avser ekvivalent ljudnivå dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor) beräknad som frifältsvärde. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

L_{Aeq} [dBA]

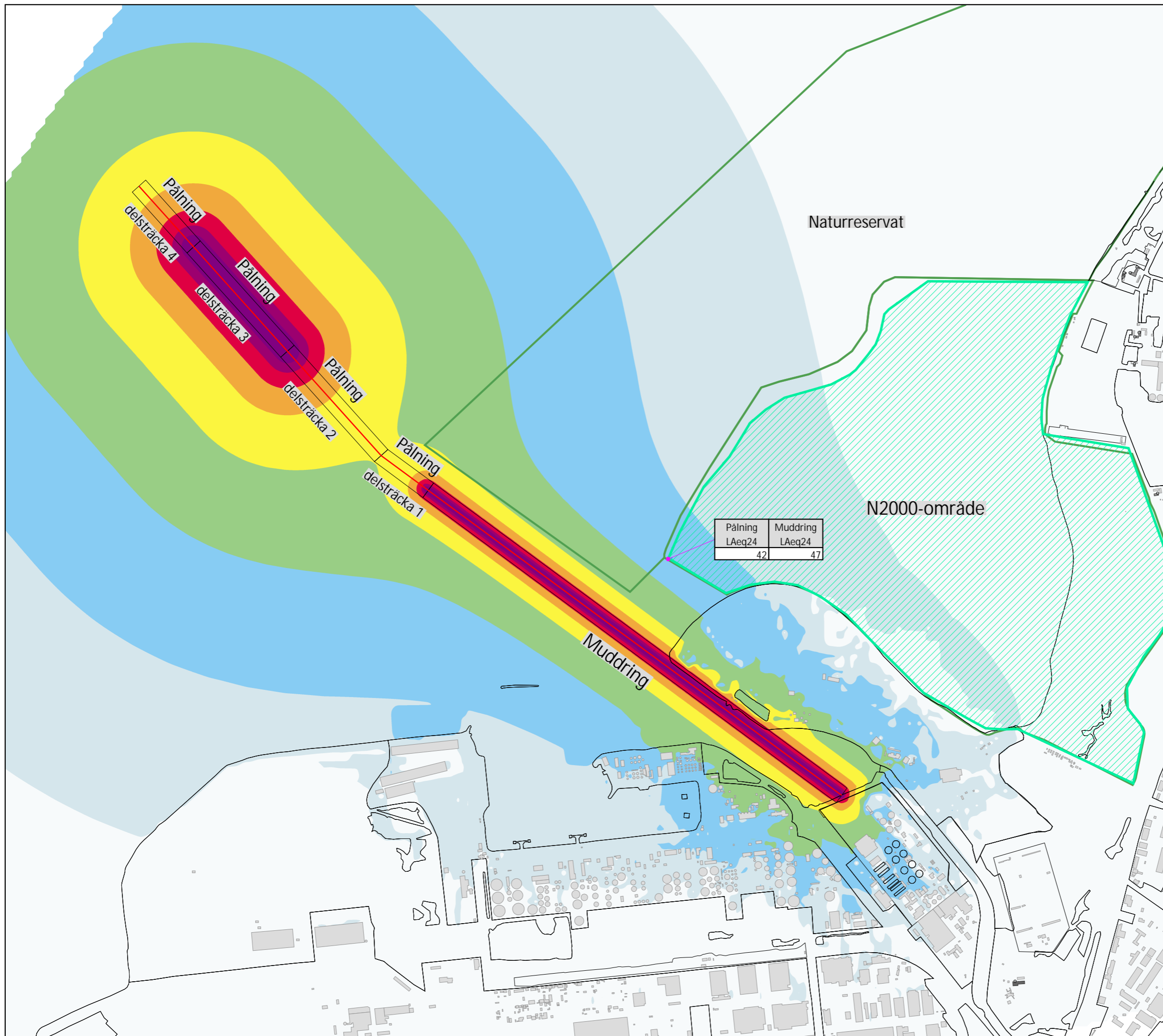
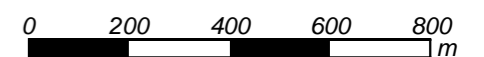


Teckenförklaring:

- Bostadshus
- Skola / Förskola
- Övrig byggnad
- N2000-område
- Naturreservat
- Ljudkälla (rörlig position)



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 30041480
ORT Göteborg	DATUM 2023-05-05
SKALA 1:15000	FORMAT A3



Utloppsledning Sjölunda Bullerutredning

Kund: VA Syd

BILAGA 4

Pålning - delsträcka 4

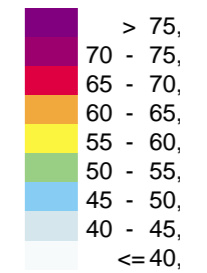
Ekvivalent ljudnivå

Beräkningsnummer: 53

Ljudutbredning i färgfält avser dygnsekvivalent ljudnivå beräknad 2 m över mark (ej frifältsvärde).
I beräkningen antas samtidigt arbete av två pålmaskiner under 12h dagtid (kl.7-19), samt kontinuerlig drift av muddringen.

Ljudnivå i fasadpunkter avser ekvivalent ljudnivå dagtid (vid kontinuerlig drift av alla ljudkällor), beräknad som frifältsvärde. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

L_{Aeq} [dBA]



Teckenförklaring:

- Bostadshus
- Skola / Förskola
- Övrig byggnad
- N2000-område
- Naturreservat
- Ljudkälla (rörlig position)



HANDLÄGGARE
Grzegorz Czul

PROJ. NR:
30041480

ORT
Göteborg

DATUM
2023-05-05

SKALA
1:15000

FORMAT
A3

