

Bilaga 6.3 Byggbullerutredning för anläggande av Bro över Fyrisån, Uppsala

Beställare: Uppsala kommun

Version 1.0 2024-05-03



Bildkälla: Rundquist arkitektbyrå.

Beställare

Uppsala kommun
753 75 Uppsala
Felicia Johnson

Konsult

Ensucon AB
Pusterviksgatan 15
413 01 Göteborg
+46 730 856 118
www.ensucon.se

Upprättad av

Johan Scheuer
+46 730 856 118
johan.scheuer@ensucon.se

Granskad av

Rickard Sallermo
rickard@ensucon.se

Innehåll

Uppdrag och syfte.....	3
Riktvärden.....	3
Buller från byggarbete	3
Byggbuller i värdefulla naturmiljöer.....	4
Underlag.....	4
Beräkningar.....	5
Resultat.....	5
Pålslagning för Bro över Fyrisån med fallhejare utan dämpning.....	5
Pålslagning för Bro över Fyrisån, med bullerdämpad fallhejare.....	5
Markarbete för Bro över Fyrisån.....	6
Vibrationsnivå i mark på grund av pålning och spontning.....	6
Skyddsåtgärder.....	7
Kommunikation till berörda av bullrande arbete.....	8
Bilagor.....	8

Version	Datum	Beskrivning	Upprättad av	Granskad av	Godkänd av
1.0	2024-05-03		Johan Scheuer	Rickard Sallermo	Johan Scheuer

Uppdrag och syfte

Ensucon AB har fått i uppdrag av Uppsala kommun att uppdatera bullerutredningen för Kapacitetsstark kollektivtrafik, delsträcka D. Syftet med bullerutredningen är att belysa vilken påverkan inom buller och vibrationer som projektet medför. Denna rapport ingår som underlagsrapport till tillståndsansökan för arbete i vattenområde m.m. för anläggande av Bro över Fyrisån.

I rapporten påvisas bullerpåverkan från pålnings- och schaktarbeten för Bro över Fyrisån. Pålnings- och spontningsarbete redovisas för fallet med och utan bullerdämpad (inbyggd) fallhejare.

Syftet med byggbullerutredningen är att beräkna bullernivån från de arbetsmoment som riskerar att överskrida riktvärde för byggbuller enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Därtill ska påverkan på djurliv utredas och vid behov ska förebyggande åtgärder föreslås som minimerar påverkan på djurlivet i området som utsätts för byggbuller. Framför allt ska fåglar skyddas så att deras reproduktion i häckningsperioden för berörda arter inte påverkas.

Riktvärden

Buller från byggarbete

Enligt NFS2004:15 bör följande riktvärden tillämpas vid bedömning av bullerbegränsning från byggplatser. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler anges även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast) (L_{AFmax}) nattetid under tiden 22-07.

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L_{Aeq}	Kväll 19-22 L_{Aeq}	Dag 07-19 L_{Aeq}	Kväll 19-22 L_{Aeq}	Natt 22-07 L_{Aeq}	Natt 22-07 L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utombus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
<i>Inombus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
<i>Utombus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
<i>Inombus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
<i>Utombus (vid fasad)</i>	60 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inombus (bostadsrum)</i>	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾						
<i>Utombus (vid fasad)</i>	70 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inombus (bostadsrum)</i>	45 dBA	-	-	-	-	-

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

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 intermitterande buller (pålning, spontning, borring etc).

För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, till exempel spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.

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.

I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

Tillämpningsanvisningar till riktvärdena

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena. 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.

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.

Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.

Byggbuller i värdefulla naturmiljöer

Det finns inga bestämmelser om restriktioner för byggbuller i värdefulla naturmiljöer. TDOK 2014:1021, som handlar om buller från spår- och vägtrafik, har däremot riktvärden för trafikbuller i betydelsefulla fågelområden. Enligt TDOK 2014:1021 bör följande riktvärden tillämpas vid bedömning av bullerbegränsning från spår- och vägtrafik i naturmiljöer och således spårvägstrafik i driftskedet. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{eq24h}) är angivna som frifältsvärden under ett dygn.

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA
Friluftsområden	40 dBA
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA

Kommentar: Riktvärdena handlar om trafikbuller under driftskedet (permanent störning) och inte byggbuller under byggskedet för att anlägga spårvägen. Om riktvärdena ovan tillämpas för byggbullret skyddas områdena lika bra som om byggbullret hade varit en permanent störning, såsom en väg eller järnväg utgör, och inte en tillfällig störning som en byggprocess är.

Underlag

Positionen för brostaden till Bro över Fyrisån har inhämtats från underlaget till detaljplan D från Uppsala kommun. Ljudeffektnivån för slagning av pålar och spont med fallhejare är satt till L_{wA} 123 dBA. Detta värde kommer från ljudeffektmätningar utförda av Ensucan i byggprojekt Västlänken i Göteborg.

Ljudeffektnivån för slagning av pålar och spont med bullerdämpad fallhejare är satt till L_{wA} 115 dBA, vilket har uppmätts i projekt Hisingsbron i Göteborg.

Bullernivån från schaktning avser medelljudnivån från kontinuerligt arbete med två larvgrävare, lastbilstransport och lastning av schaktmaterial, därtill en hjullastare 80 % av tiden samt packning med en 500 kg kompakteringsmaskin 10% av tiden. Medelljudeffektnivån för schaktområdena är 105 dBA och är jämnt utspridd över respektive schaktområde.

Beräkningar

Bullernivån har beräknats enligt nordisk beräkningsmodell för externt industribuller (DAL32) med beräkningsprogrammet SoundPLAN 9.0. Med hjälp av laserdata från Metria/Lantmäteriet har en tredimensionell terrängmodell skapats för byggplatserna och kringliggande områden. Byggnader har modellerats med underlag från Fastighetskartan.

Gällande beräkning av ljudnivå inomhus görs ett förenklat antagande om att bostadsfasader reducerar byggbullernivån med 25 dBA. Antagandet är på säkra sidan, i synnerhet gällande moderna byggnader som normalt sett har fasader som minskar denna typ av buller med ca 30–35 dBA. Samma metod för beräkning av ljudnivå inomhus från byggplatser tillämpas i bland annat Västlänken i Göteborg.

Resultat

Påslagning för Bro över Fyrisån med fallhejare utan dämpning

Riktvärde utomhus vid fasad beräknas överskridas för två arbetslokaler och 24 bostäder under dagtid kl 07-19. Överskridande av riktvärde inomhus beräknas för Nántuna 49 vid pålning av stöd nr 14 och 15 samt Vallvägen 3 och 5 (Ultuna 2:23) vid pålning av stöd nr 1. Samma ljudnivåer som från påslagning kan antas från spontslagning.

Tabell 1 Resultattabell, på- och spontslagning för Bro över Fyrisån med fallhejare utan dämpning. Värdena i tabellen motsvarar buller från samtidigt arbete vid samtliga pålstöd. Värdena illustrerar ett värsta teoretiskt scenario.

Adress / fastighetsbeteckning	Högsta beräknade ljudnivå L_{Aeq} (dBA)	Överskridande av riktvärde för pålning/spontning vid brostöd nr	Typ av byggnad
Nántuna 49 / Nántuna 2:16	62	11	Bostad
Nántuna 51 / Nántuna 2:17	63	10, 11	Bostad
Nántuna 57 / Nántuna 2:18	62	11	Bostad
Nántuna 72 / Nántuna 2:24	61	11	Bostad
Nántuna 76 / Nántuna 2:33	61	11	Bostad
Nántuna 78 / Nántuna 2:32	61	11	Bostad
Vallvägen 3 / Ultuna 2:23	72	1	Kontorsbyggnad, First Solar European Technology Center AB
Vallvägen 5 / Ultuna 2:23	73	1	Kontorsbyggnad, First Solar European Technology Center AB

Påslagning för Bro över Fyrisån, med bullerdämpad fallhejare

Riktvärde utomhus vid fasad beräknas inte överskridas utomhus vid någon bostad eller kontorsbyggnad under dagtid kl 07-19 från slagning när bullerdämpad fallhejare används för brostöd 1-11 och brostöd 12-15 sätts med hjälp av borrpålning.

Ifall pål- och spontslagning i stället utförs mellan kl 19-22 helgfri måndag-fredag, eller kl 07-19 lördag, söndag eller helgdag är riktvärdet 50 dBA ekvivalentnivå utomhus vid bostadsfasad och 35 dBA inomhus i bostadsrum. Beräknade värden för slagning vid samtliga brostöd samtidigt med ljuddämpad fallhejare på dessa tider överstiger riktvärdet utomhus för 15 bostäder. Riktvärdet inomhus beräknas inte överskridas.

Tabell 2 Resultattabell, pål- och spontslagning för Bro över Fyrisån med ljuddämpad fallhejare kl 19-22 helgfri måndag-fredag och kl 07-19 lördag, söndag och helgdag.

Adress / fastighetsbeteckning	Högsta beräknade ljudnivå L_{Aeq} (dBA)	Överskridande av riktvärde för pålning/spontning vid brostöd nr	Typ av byggnad
Nåntuna 44 / Nåntuna 10:1	51	11	Bostad
Nåntuna 45 / Nåntuna 2:19	52	11	Bostad
Nåntuna 46 / Nåntuna 10:1	51	11	Bostad
Nåntuna 49 / Nåntuna 2:16	54	9,10, 11, 14, 15	Bostad
Nåntuna 51 / Nåntuna 2:17	55	9, 10, 11	Bostad
Nåntuna 56 / Nåntuna 2:26	52	11	Bostad
Nåntuna 57 / Nåntuna 2:18	54	10, 11	Bostad
Nåntuna 66 / Nåntuna 2:30	51	11	Bostad
Nåntuna 70 / Nåntuna 2:34	51	11	Bostad
Nåntuna 72 / Nåntuna 2:24	53	10, 11	Bostad
Nåntuna 74 / Nåntuna 2:28	52	11	Bostad
Nåntuna 76 / Nåntuna 2:33	53	10, 11	Bostad
Nåntuna 78 / Nåntuna 2:32	53	10, 11	Bostad
Nåntuna 80 / Nåntuna 2:8	54	11	Bostad
Nåntuna Tunis 64 / Nåntuna 2:22	51	11	Bostad

Markarbete för Bro över Fyrisån

För Bro över Fyrisån har vi inte kännedom om arbete utöver pålningen och spontningen, men vi har visat hur bullerutbredningen blir för markarbete som till exempel schaktning i ett ca 25 m brett område längs den planerade bron.

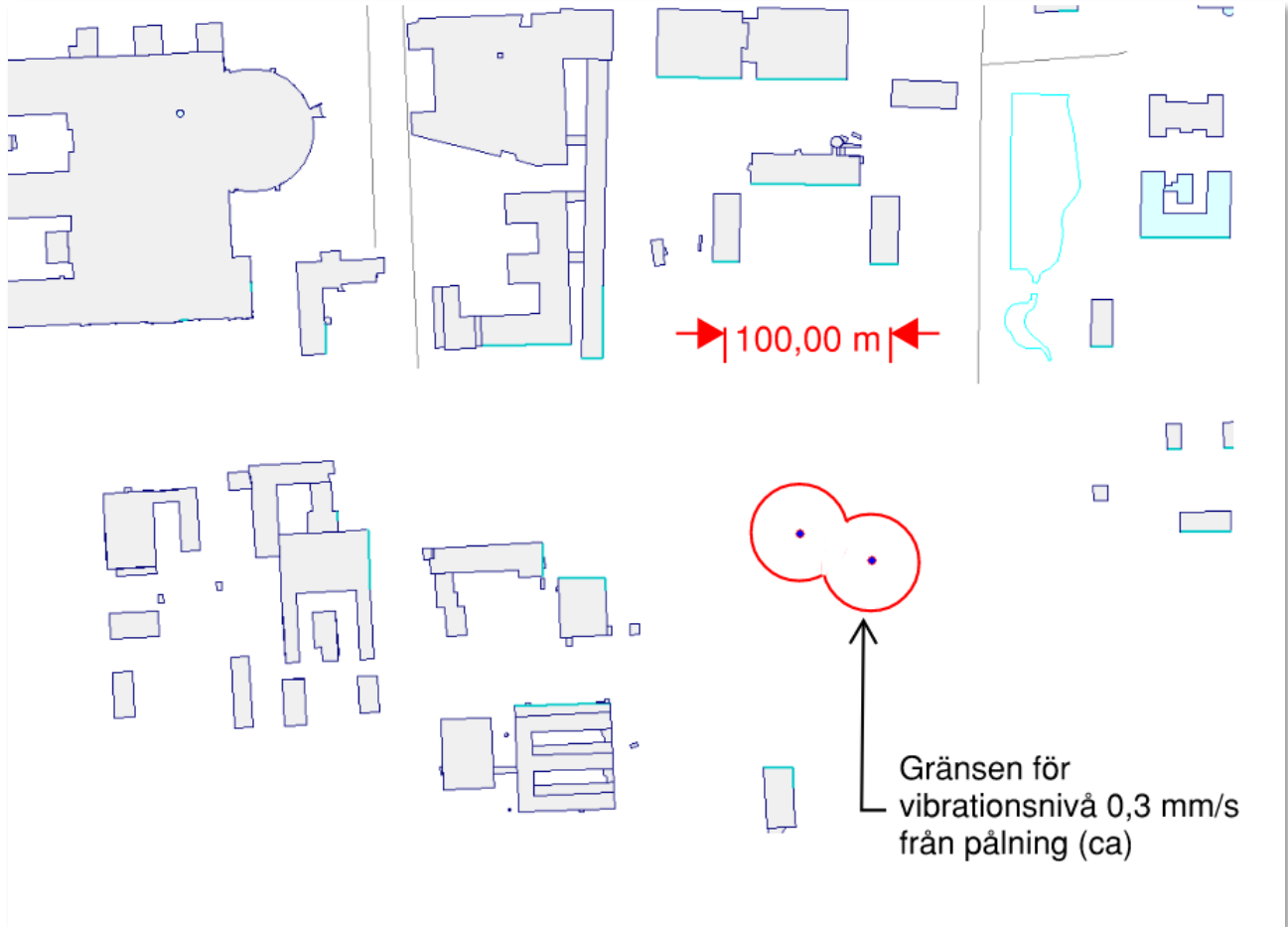
Riktvärde för buller från bygplatser beräknas inte överskridas vid närmaste bostäder för detta arbete.

Ljudnivåer över 50 dBA beräknas dock inom ett avstånd på upp till ca 60 m från arbetsmaskinerna, vilket kan få betydelse för om arbetet kan utföras under häckningsperioden för berörda arter i Fyrisåns naturreservat.

Vibrationsnivå i mark på grund av pålning och spontning

Pålning- och spontningsarbete kan medföra markvibrationer i närheten till slagningen. Sådana markvibrationer minskar i amplitud med ökande avstånd från platsen. I bilden nedan visas ett ungefärligt mått på hur långt ifrån pålning/spontning vid brostöd 1 och brostöd 2 som vibrationsnivån beräknas kunna bli över ca 0,3 mm/s, vilket

är strax över känseltröskeln för en människa. Det framräknade avståndet är 30 m från slagningen. Gällande risken för vibrationsuskador på byggnader bedöms den vara mycket låg, eftersom byggnader tål vibrationsnivåer på flera mm/s. Avståndet mellan byggnader och de kommande brostöden är tillräckligt stort för att markvibrationsnivåerna från slagning av pålar och spont dämpas till under de nivåer som kan orsaka byggnadsskador. Detta gäller längs hela sträckan för bron.



Figur 1 Ungefärligt avstånd från pålslagning till markvibrationsnivå 0,3 mm/s.

Skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder kan vidtas för att minimera störning till omkringliggande byggnader där riktvärde för buller riskerar att överskridas.

Skyddsåtgärder kan exempelvis vara

- Att välja maskiner med låg ljudeffekt eller att dämpa fallhejaren för pålningsmaskinerna
- Att utföra arbetet med lägre intensitet och fler pauser för att sänka ekvivalentnivån
- Att sätta upp lokala bullerskärmar i riktning mot de mest drabbade husen när bullerkällan är tillräckligt låg för att skärmning ska vara möjlig, till exempel vid stoppslagning

Det finns för- och nackdelar med de olika metoderna för bullerdämpning, och ibland är det inte möjligt att åstadkomma bullerdämpning utan stor tids- eller kostnadspåverkan.

Bullerskärmning kan ibland vara svårt att åstadkomma praktiskt, till exempel om bullerkällan sitter högt upp som vid spontning och pålning, eller om platsen där arbetet utförs inte är tillgänglig för skärmning, eller om bullerkällan är rörlig och förflyttar sig i förhållande till skärmen.

Området kring Fyrisån är ett betydelsefullt fågelområde med många häckande arter. Höga byggbullernivåer riskerar att påverka häckningen negativt i häckningsperioden. Pålning och annat byggarbete som medför höga ljudnivåer till omgivningen (användande av maskinutrustning med ljudeffektnivåer över ca 110 dBA såsom pålning, spontning, packning) bör därför inte utföras under häckningsperioden och rastperiod för fåglar för de arter som berörs. Det går bra att utföra arbete med lägre ljudnivåer än så, till exempel schaktning med grävmaskiner, borttransport av jordmassor, betonggjutning och liknande.

Skyddsåtgärder för vattenlevande organismer vid pålning i eller nära vatten kan vara att använda så kallad ramp up-teknik, vilket innebär att de inledande slagen på pålar och spont utförs med liten kraft som successivt ökas till full kraft efter ca 5 minuter. På så vis har vattenlevande organismer som kan förflytta sig, till exempel fiskar och groddjur, möjligheten att flytta sig från området innan undervattensljudnivån blir så hög att den är skadlig eller dödlig.

Kommunikation till berörda av bullrande arbete

För att negativ påverkan under byggskedet ska minimeras krävs enligt miljökonsekvensbeskrivningen närmare studier och planering av anläggningsarbetet, så att passager genom området kan säkerställas genom hela byggskedet. Det bör finnas belysta gång- och cykelstråk, säkra passager av vägar och tydlig skyltning om hur man når målpunkter runt om planområdet. Information till allmänheten kan vara av stor vikt för att förebygga konflikter.

Bilagor

I bilaga 1 – 3 visas beräknade ekvivalenta bullernivåer från de beskrivna arbetsmomenten. Bilaga 1 redovisar resultat för pål- och spontslagning utan några bullerdämpande åtgärder. Bilaga 2 redovisar motsvarande resultat för fallet med bullerdämpad pål- och spontslagning med ljuddämpad fallhejare. Bilaga 3 redovisar resultatet för markarbete längs den planerade bron.

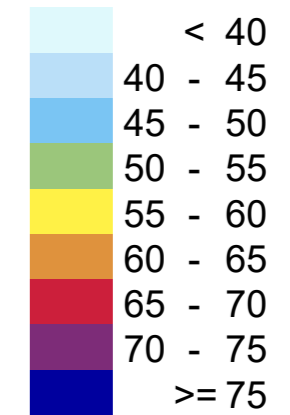
Bullerutbredningen 2 m över mark visas som färgfält i 5 dB-intervall. Ljudreflexer från alla byggnader visas i färgfälten. Vid fasad visas beräknade ljudnivåer som s.k. frifältsvärden, vilket innebär att ljudreflexen i den egna fasaden inte är medräknad.

Ensucon AB
 Pusterviksgatan 15
 SE-413 01 Göteborg
 Tel +46 730-856118



Detaljplan för kapacitetsstark kollektivtrafik, delsträcka D. Byggbuller från pålning/spontning vid brostöden för Bro över Fyrisån.

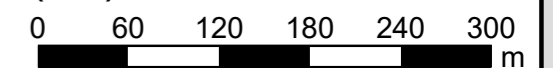
Ekvivalent ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- Skola
- Fyrisån
- Årike Fyris naturreservat
- Frifältsvärde vid fasad
- Påslagning vid brostöd nr
- Väg/gata
- Planerad spårväg

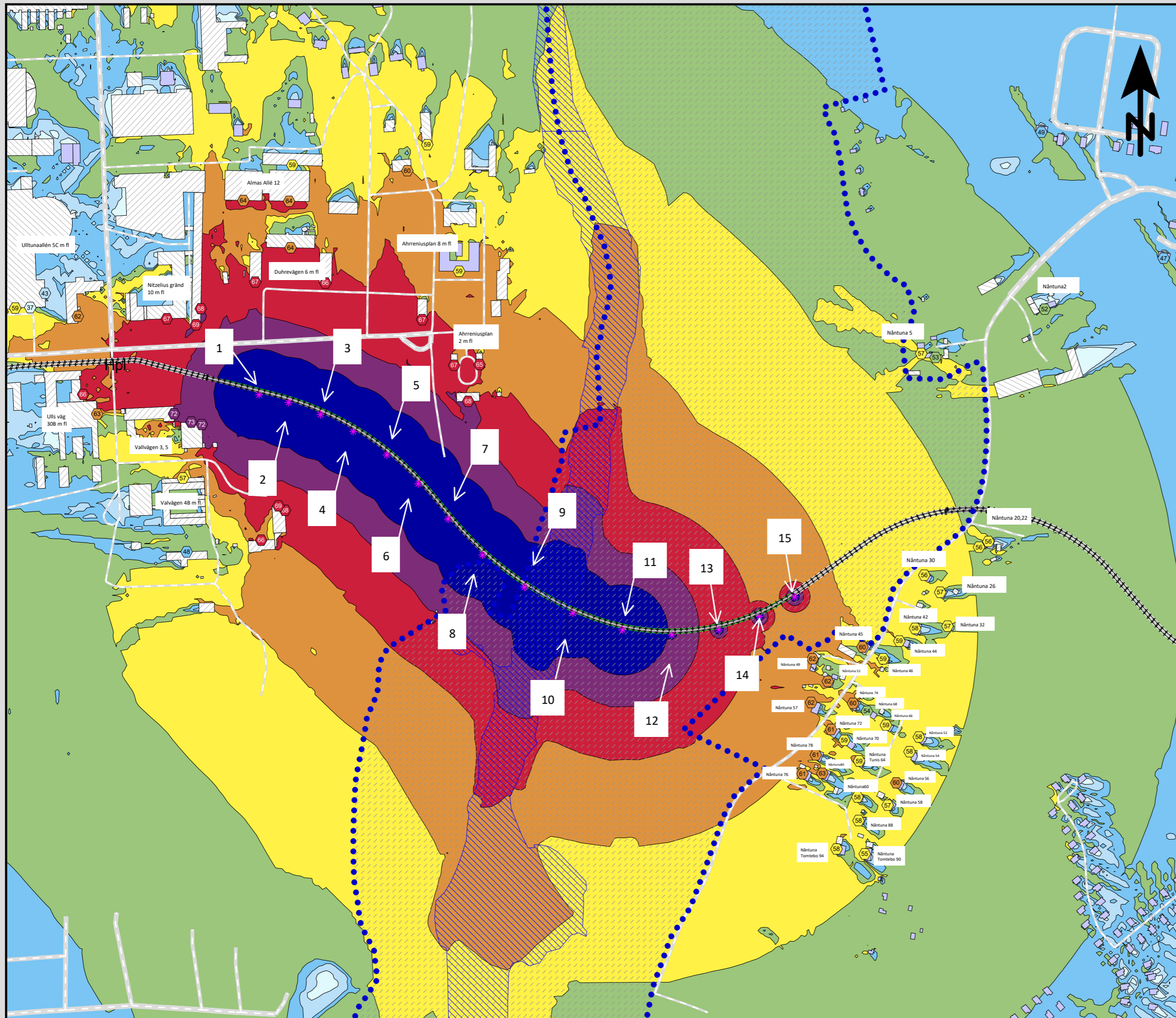
(A3) Skala 1:5000

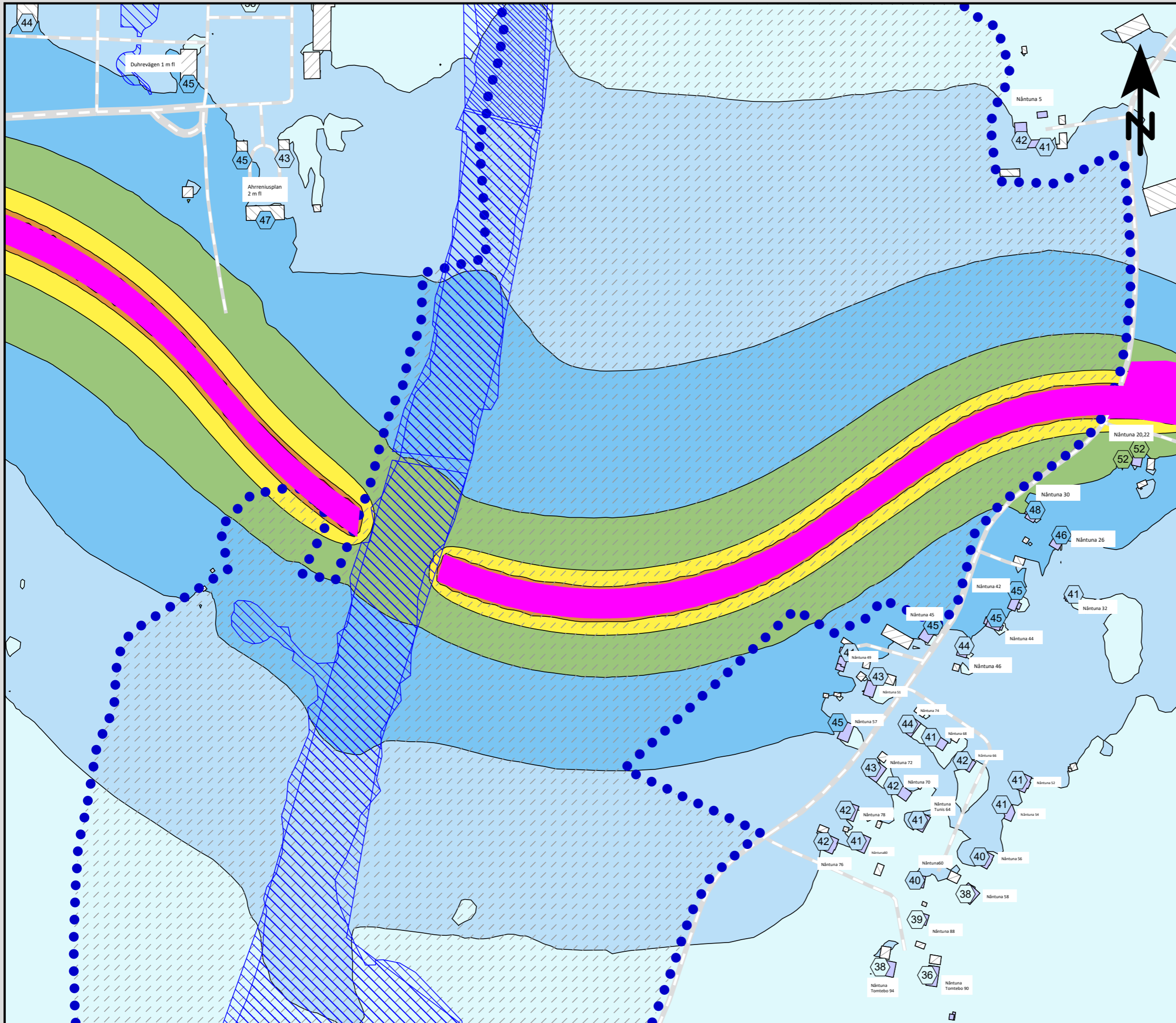


Beräkning av bullernivå från pål- och spontslagning med fallhejare. Ekvivalent ljudnivå som frifältsnivå vid fasad, samt ljudutbredningen på 2 m höjd inklusive ljudreflex i byggnader. Ljudnivån vid fasad visas för den våning som får högst beräknad nivå.

Bilaga 1 Pål- och spontslagning

Projektnr	211159	Uppdragsledare	Johan Scheuer
Handläggare		Handleggare	Nikolaos Roumpakis
Ort och datum	Göteborg 2024-04-23		



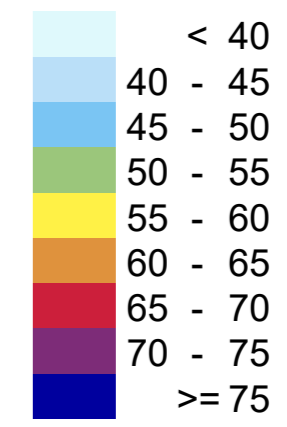


Ensucon AB
 Pusterviksgatan 15
 SE-413 01 Göteborg
 Tel +46 730-856118

ENSUCON

Detaljplan för kapacitetsstark kollektivtrafik, delsträcka D. Byggbuller från arbetsmaskiner för markarbete för Bro över Fyrisån.

Ekvivalent ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- Fyrisån
- Årike Fyris naturreservat
- Frifältsvärde vid fasad
- Väg/gata
- Planerad spårväg
- Arbetsområde

(A3) Skala 1:3000

Beräkning av bullernivå från arbetsmaskiner för markarbete. Ekvivalent ljudnivå som frifältsnivå vid fasad, samt ljudutbredningen på 2 m höjd inklusive ljudreflex i byggnader. Ljudnivån vid fasad visas för den våning som får högst beräknad nivå.

Bilaga 3 Markarbete

Projektnr 211159	Uppdragsledare Johan Scheuer
Handläggare	Handleggare Nikolaos Roumpakis
Ort och datum Göteborg 2024-04-23	