



Akustikkonsulten

Uppdrag:
10-17061
Rapport A

Datum
~~2017-05-31~~
Reviderad
2017-11-12

Upprättad av:
Magnus Tiderman
Telefon:
0730 - 780 950
E-post:
magnus@akustikkonsulten.se

Beställare:
Nacka kommun
Genom:
Sofia Sjölander & Hans Andrasko

Bergs Gård, Nacka Kommun

Kartläggning av fartygsbuller

Akustikkonsulten i Sverige AB

Magnus Tiderman

Kvalitetsgranskning

Daniel Lindfors
Jens Fredriksson

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

10-17061 Rapport A Fartygsbuller Bergs Gård 171112



Sammanfattning

Åkustikkonsulten i Sverige AB har på uppdrag av Nacka kommun utfört en kartläggning av fartygstrafiken utanför ett tänkt detaljplaneområde, Bergs Gård i Nacka.

Kartläggningen visar att för dagens situation ligger dygnsekvivalenta ljudnivån inom området generellt under 45 dBA, med undantag för delar av området närmast strandlinjen. Maximala ljudnivåer kring 55-60 dBA kan förekomma vid enskilda fartygspassager.

Även om trafiken ökar, förutsatt en liknande fartygsflotta som trafikerar farlederna idag, är påverkan på ekvivalent ljudnivå marginell.

Trafiken ger upphov till lågfrekvent buller. I perioder av tät trafik kan nivåerna utomhus inom planområdet vid enskilda frekvensband vara upp till 20 dB högre än Folkhälsomyndighetens riktlinjer för lågfrekvent buller inomhus. Det lågfrekventa ljudet måste därmed tas i beaktande vid utformningen av ny bebyggelse för att säkerställa en god ljudmiljö inomhus.

Åtgärder som kan bli aktuella för bebyggelsen är:

- Tunga fasader
- Fönster med tunga glas och stora spaltavstånd mellan glasen
- Anpassning av planlösningar med hänsyn till stående vågor i rum
- Placering av tyst sida

Om hänsyn tas till detta är förutsättningarna för byggande av bostäder goda.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Uppdrag.....	4
1.3	Avgränsningar	4
2	Kartläggning av fartygstrafiken i området	5
2.1	Farled Stadsgården (spår 1)	5
2.2	Farled Slussen/Strandvägen m.fl. (spår 2)	5
2.3	Linje 80 (spår 3).....	5
2.4	Djurgården runt (spår 4)	6
2.5	Fjäderholmslinjen (spår 5)	6
2.6	Djurgårdskanal (spår 6)	6
2.7	Farled Värtahamnen/Frihamnen (spår 7)	6
3	Prognos av framtida fartygsrörelser	7
4	Inmätning av fartyg	7
4.1	Mätplatser.....	7
4.2	Fartygstyper	9
5	Presentation av bullersituationen för planområdet	10
5.1	Beräkningar	10
5.2	Dygnsekvivalent och maximal ljudnivå - nutid.....	11
5.3	Dygnsekvivalent ljudnivå – framtid prognosår 2035-2040	12
6	Sammanställning av mätdata för framtida utredningar	13
7	Slutsatser.....	14
8	Förslag till kompletterande utredningar.....	15
8.1	Utredning för att verifiera beräkningar	15
8.2	Utredning för projektörer i produktionsskede	15
9	Mätningar.....	16
9.1	Personal/tidpunkter	16
9.2	Instrument.....	16
10	Underlag/indata	16
	Bilaga A01-A03 - Beräknade ljudnivåer	
	Bilaga B01-B07 - Fartygsspår	

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Nacka expanderar kraftigt och ska fram till år 2030 bygga 13 500 bostäder och 10 000 arbetsplatser på västra Sicklaön. Kommunen arbetar med ett detaljplaneplanprogram för området kring fastigheten Sicklaön 13:83. Området ligger vid Saltsjön, mellan Nacka Strand och Nyckelviken, som en del av det nya Nacka stad. Programmet innefattar cirka 2000 bostäder och nya verksamheter. Dagens oljehamn ska först avvecklas. Detaljplaneprogrammet planerar området i sin helhet och avses vara färdigt vintern 2018. Därefter fortsätter detaljplanearbetet genom framtagande av ca 3-5 detaljplaner.

Området kommer att påverkas av buller från vägtrafik och sjöfartstrafik. Idag saknas aktuella källdata för att kunna utreda bullret vid planerade bostäder inom området. I framtagande av detaljplaneplanprogram för området behöver sjöfartstrafiken i Saltsjön vid Stockholms inlopp kartläggas. Ljudnivåer från sjöfarten påverkar området och bostäderna kan i programarbetet behöva anpassas efter sammanvägda ljudnivåer och lågfrekvent buller.

1.2 Uppdrag

Akustikkonsulten i Sverige AB har av Nacka kommun fått i uppdrag att utreda frågan om fartygsbuller närmare. Rapporten kan delas in i följande delar:

- Kartläggning av fartygstrafiken i området - dagens situation och prognos för situationen år 2035-2040
- Inmätning av fartyg
- Presentation av bullersituationen för planområdet - dagens situation och prognos för situationen år 2035-2040 samt inverkan av lågfrekvent buller
- Sammanställning av mätdata för framtida utredningar

1.3 Avgränsningar

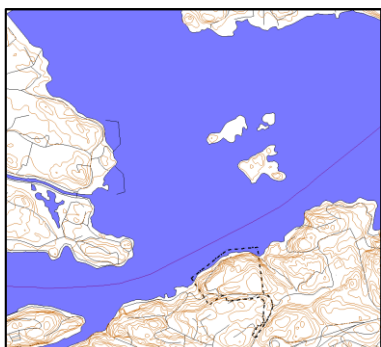
Denna utredning har inte tagit närmare hänsyn till buller från fritidsbåtstrafik vilket under sommarmånaderna kan komma förväntas påverka den samlade ljudbilden i området. Buller från lasttrafik och kryssningstrafik omnämns i rapporten, men har i beräkningar schabloniserats med avseende på bullerpåverkan då variationen av fartygstyper är näst intill obegränsad. Utredningen har inte tagit hänsyn till skärmningseffekter för varken befintlig eller planerad bebyggelse.

2 Kartläggning av fartygstrafiken i området

Akustikkonsulten har varit i kontakt med olika aktörer som bedriver båttrafik som påverkar det aktuella planområdet. Den mesta informationen har dock erhållits genom studier av tidtabeller för respektive verksamhetsutövare samt observationer i samband med inmätningar av fartyg.

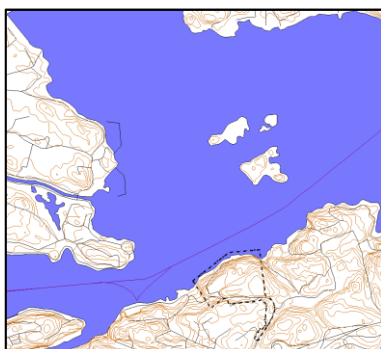
I följande avsnitt redovisas de farleder (spår) som huvudsakligen används och av vilka verksamhetsutövare.

2.1 Farled Stadsgården (spår 1)



- Viking Line (Amorella, Gabriella, Mariella, Cinderella, Grace)
- Birka Cruises (Birka Paradise)
- Kryssningfartyg (blandat)
- Handelsfartyg (blandat)

2.2 Farled Slussen/Strandvägen m.fl. (spår 2)



- Waxholmsbolaget (Norrskär, Storskär, Västan, Dalarö, Gällnö, Nämndö, Sandhamn, Waxholm I, Waxholm II, Vindöga, Roslagen, Saxaren, Skärgården, Vaxö, Viberö, Vånö, Värmdö, Mysing (Utö Rederi), Sjögull/Sjöbris (Blidösundsbolaget), Silverö (Ressel Rederi)
- Strömma Kanalbolaget (Stockholm, Enköping, Gustavsberg VII, Östanå I)
- Polena Rederi AB (Vindhem)

2.3 Linje 80 (spår 3)



- SL (Gurli, Kung Ring, Sjövägen, Ballerina, Kanholmen, Hättan)

2.4 Djurgården runt (spår 4)



- Waxholmsbolagets (Djurgården 8, Djurgården 9, Djurgården 10, Djurgården 11)

2.5 Fjäderholmslinjen (spår 5)



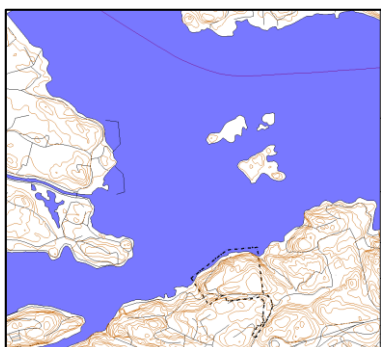
- Rederi Stockholms Ström (Stockholms Ström 2 och 3)

2.6 Djurgårdskanal (spår 6)



- Strömmabolaget
- Red Sightseeing

2.7 Farled Värtahamnen/Frihamnen (spår 7)



- Silja Line/Tallink (Baltic Queen, Victoria 1, Isabelle, Romantika, Baltic Princess, Galaxy, Serenade, Symphony)
- Kryssningsfartyg (blandat)
- Handelsfartyg (blandat)

3 Prognos av framtida fartygsrörelser

Akustikkonsulten har varit i kontakt med både Trafikförvaltningen och Waxholmsbolaget för att få en bedömning av hur båttrafiken kan komma att förändras framgent. Tyvärr har ingen av aktörerna någon tydlig prognos mer än att båttrafiken väntas öka hellre än minska, exakt hur mycket kan man inte svara på. Vi har därför antagit en ökning med 1 % årligen för all båttrafik fram till perioden år 2035-2040.

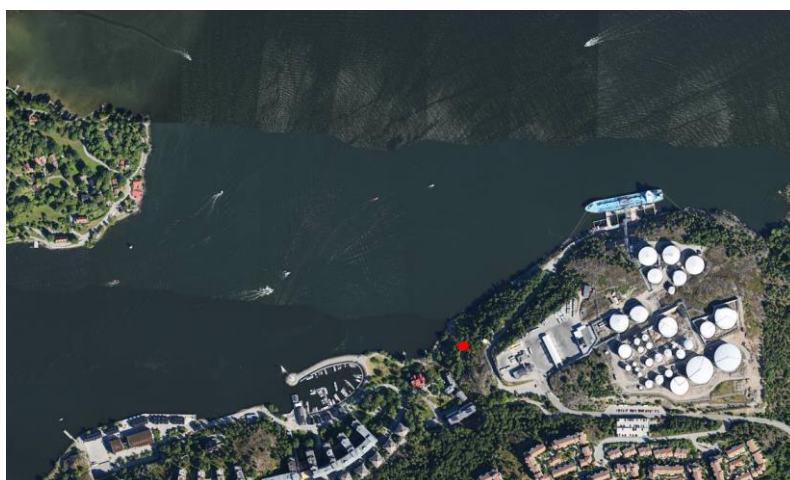
Huruvida fartygen förväntas bli tystare i framtiden är inte heller enkelt att besvara. På Linje 80 är ett av de nya fartygen en eldriven båt som är avsevärt tystare än sina andra motsvarigheter på linjen. Det är inte en orimlig tanke att fler båtar av den typen kan komma att trafikera i alla fall de mindre linjerna framöver. Samtidigt är det huvudsakligen de större fartygen som har stor ljudpåverkan på det aktuella området och där är det inte alls säkert att fartygen kan förväntas vara så mycket tystare än vad de är idag.

4 Inmätning av fartyg

Principen för inmätning av fartygen har varit att mäta ljudnivån vid strand/på land när fartygen passerar vid en för planområdet representativ hastighet. Då det inte gått att få tillträde till det aktuella planområdet under perioden för denna utredning har inmätningar av fartygen fått göras på andra platser utmed den aktuella farleden. I flera fall har det också varit nödvändigt för att komma närmare inpå fartygen och därmed få mätdata med mindre påverkan av annat bakgrundsljud. Det har gjorts genom mätningar ombord på fartygen eller från båt nära inpå farled. Vid mätning av större fartyg har mätplatserna valts så att höjden på ljudnivåmätarens mikrofon åtminstone linjerat med fartygens skorsten för att inte missa viktig ljudinformation. Detta har bedömts som särskilt viktigt då planområdet ligger högt beläget (>50 m ö.h).

4.1 Mätplatser

I figurer 1-4 redovisas de fasta mätplatser som varit aktuella vid inmätning av fartyg till denna utredning. Till detta tillkommer ett antal rörliga mätplatser från båt som inte redovisas närmare.



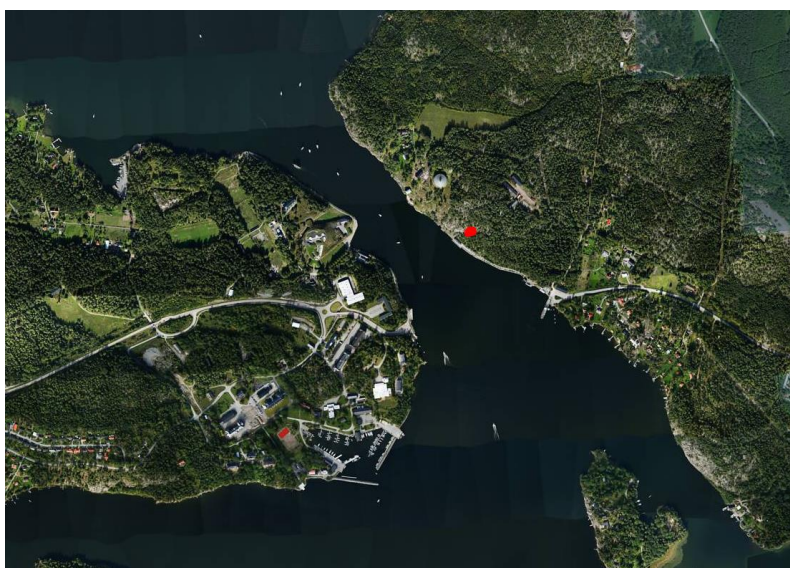
Figur 1. Mätplats 1 – Nacka strand (röd markering)



Figur 2. Mätplats 2 - Blockhusudden (röd markering)



Figur 3. Mätplats 3 - Vasamuseet (röd markering)



Figur 4. Mätplats 4 - Oxdjupet (röd markering)

4.2 Fartygstyper

För att förenkla beräkningar har fartygen delats in i ett antal kategorier, se tabell 1 nedan.

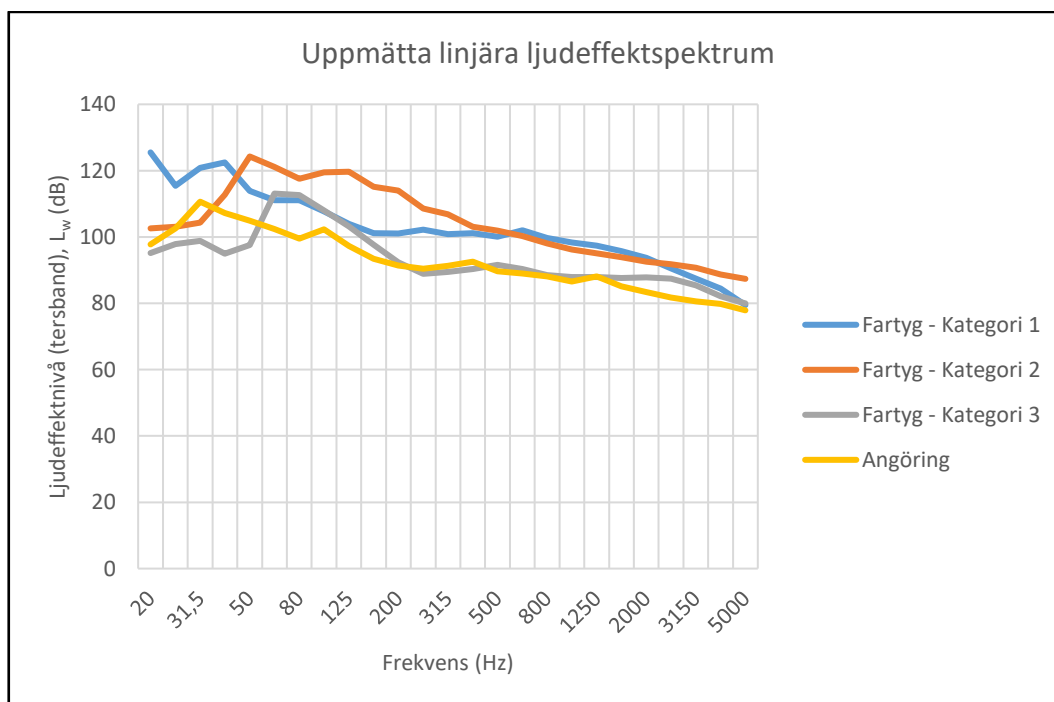
Tabell 1. Fartygstyper/Kategorier/Rutter/Medelhastighet

Fartyg - Kategori 1 Spår 1 & 7 8 knop	Fartyg - Kategori 2 Spår 2 15 knop (10-26 knop)	Fartyg - Kategori 3 Spår 3, 4, 5 & 6 10 knop
Finlandsfärjor Kryssningsfartyg Lastfartyg Handelsfartyg	Waxholmsbolagets båtar Strömma Kanalbolagets båtar (Cinderellabåtar och skärgårdskryssningar) Polena Rederi	Linje 80 (Stadsgården-> Värta hamnen) Sightseeingbåtar Fjäderholmslinjen Djurgårdsfärjorna

Indelningen är gjord efter storlek på fartygen, hur snabbt fartygen går, hur mycket buller fartygen avger till omgivningen och av vilken karaktär ljudet är.

De bullerspektrum som tagits fram för beräkningarna avser ett logaritmiskt medelvärde av ljudeffekter för fartyg inom respektive kategori, se framtagna ljudeffektsspektrum nedan.

Utöver detta har även ljudnivåer uppmätts för angöring vid kaj i Nacka Strand. Det med anledning av om det blir aktuellt med en eventuell förlängning av linje 80 till planområdet. Den uppmätta medelljudnivån av ett 15-tal angöringar har räknats om till en ljudeffektnivå. En angöring tar i medeltal 1 minut.



Figur 5. Uppmätta linjära ljudeffektsspektrum i tersband 20 – 5000 Hz.

Kommentar: Vad som framgår ur ljudeffektsspektrumen ovan är ett tydligt inslag av lågfrekvent ljud. Ju större fartygen är ju mer lågfrekvent är generellt ljudet, för Finlandsfärjorna så lågt som ner till 20 Hz.

5 Presentation av bullersituationen för planområdet

5.1 Beräkningar

Beräkningar av sjötrafikbuller har utförts enligt Nord2000 och programvaran SoundPLAN 7.4. Anledningen till att Nord2000 valts har varit för att kunna göra beräkningar för enskilda tersband ned till 20 Hz och därmed kunna dra slutsatser för lågfrekvent ljud.

Ljudutbredningskartorna redovisar beräknad ljudnivå (i steg om 5 dBA) i området.

Beräkningshöjd är 10 m över mark.

Beräkningar har gjorts för:

- Dygnskvivalent och maximal ljudnivå – nutid (bilaga A01 & A03)
- Dygnskvivalent ljudnivå – framtid prognosår 2035-2040 (bilaga A02)

Följande antal händelser har antagits för beräkningarna:

Tabell 2. Händelseunderlag för beräkningar

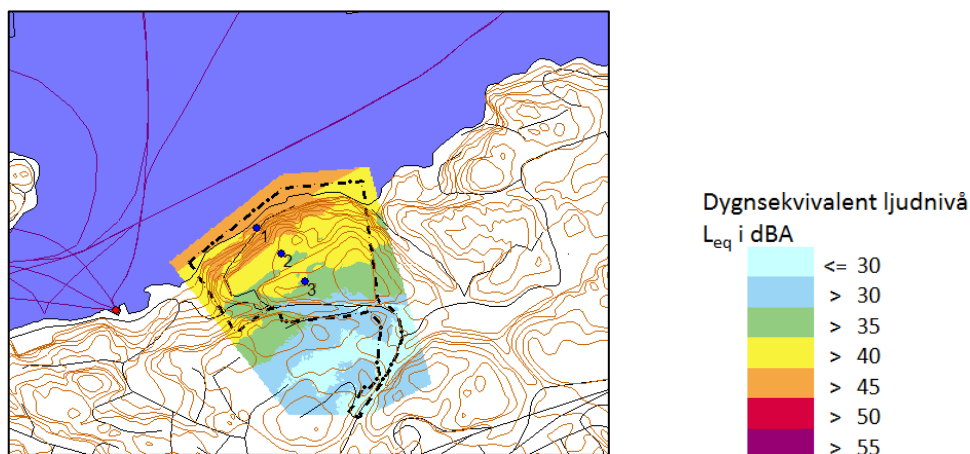
Farled/linje	Fartygstyp	Nutid			Framtid 2035-2040
		Fartyg/ dygn	Fartyg/ medeltimme	Fartyg/mest intensiva timme	Fartyg/ medeltimme
Spår 1	Kategori 1	15,7	0,65	4	0,80
Spår 2	Kategori 2	69	2,88	6	3,51
Spår 3	Kategori 3	56	2,33	4	2,85
Spår 4	Kategori 3	28	1,17	2	1,42
Spår 5	Kategori 3	9	0,38	1	0,46
Spår 6	Kategori 3	8	0,33	2	0,41
Spår 7	Kategori 1	15,4	0,64	4	0,78
Angöring / Nacka Strand	Kategori 3	75	3,13	6	3,81

Observera att trafikmängderna avser sommartidtabell.

5.2 Dygnsekvivalent och maximal ljudnivå - nutid

Nedan redovisas beräknad dygnsekvivalent ljudnivåutbredning för planområdet samt beräknat bidrag av lågfrekvent buller i tre mottagarpunkter. I tabellerna redovisas även inomhusriktvärden enligt Folkhälsomyndigheten, FoHMFS 2014:13 för jämförelse.

Observera att FoHMFS 2014:13 endast avser riktvärden inomhus. Anledningen till att riktvärdena överhuvudtaget redovisas i tabell tillsammans med beräknade utomhusnivåer är för att ge en tydligare bild över hur vilken fasadisolering som kan komma att krävas i ett framtida byggskede.

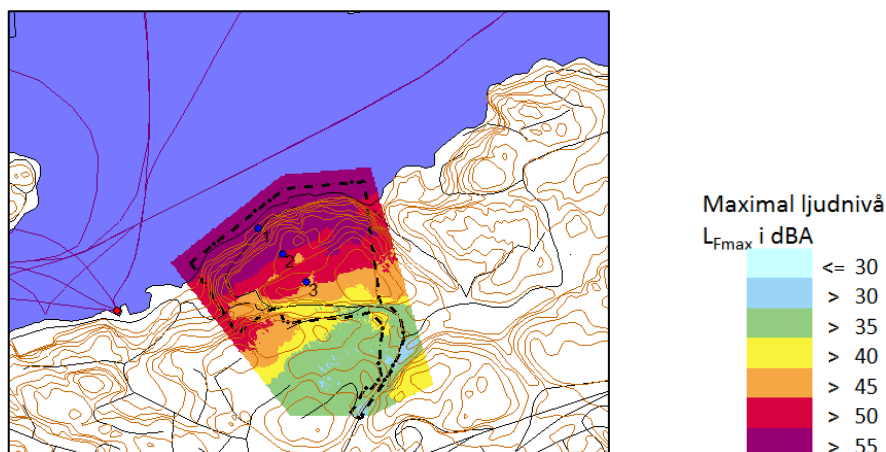


Figur 6. Dygnsekvivalent ljudnivåutbredning 10 m över mark

Tabell 3. Dygnsekvivalent ljudnivå vid enskilda tersband (20-200 Hz) samt A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå i mottagarpunkter

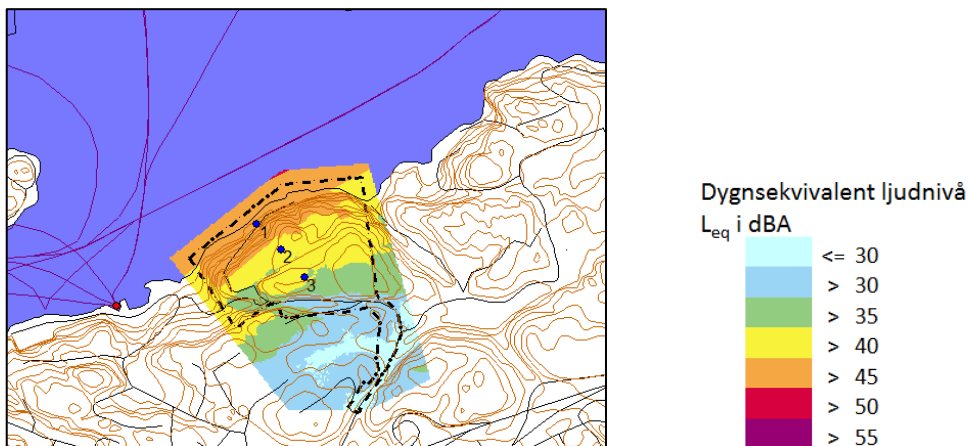
	Dygnsekvivalent ljudnivå vid enskilda tersband (20-200 Hz)											$L_{eq,24h}$ dBA
	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
FoHMFS 2014:13	-	-	≤56	≤49	≤43	≤42	≤40	≤38	≤36	≤34	≤32	-
Mottagarpunkt 1	53	45	51	54	59	55	51	50	52	50	49	46
Mottagarpunkt 2	55	44	48	50	52	51	50	52	51	46	46	43
Mottagarpunkt 3	52	43	47	49	51	49	47	48	48	44	42	40

I nedanstående figur redovisas maximal ljudnivå. För beräkning har spektrum från Cinderellabåtarna (Kategori 2) använts.



Figur 7. Maximal ljudnivåutbredning från Cinderellabåtarna 10 m över mark

5.3 Dygnsekvivalent ljudnivå – framtid prognosår 2035-2040



Figur 8. Dygnsekvivalent ljudnivåutbredning 10 m över mark

Tabell 4. Dygnsekvivalent ljudnivå vid enskilda tersband (20-200 Hz) samt A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå i mottagarpunkter

	Dygnsekvivalent ljudnivå vid enskilda tersband (20-200 Hz)											$L_{eq,24h}$
	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	dBA
FoHMFS 2014:13	-	-	≤56	≤49	≤43	≤42	≤40	≤38	≤36	≤34	≤32	-
Mottagarpunkt 1	54	46	52	55	60	56	52	51	53	51	50	46
Mottagarpunkt 2	56	45	49	51	53	52	51	53	52	47	47	44
Mottagarpunkt 3	53	44	48	49	51	49	48	49	49	45	43	41

6 Sammanställning av mätdata för framtida utredningar

I tabell 5 nedan redovisas de ljudeffektspektrum som använts för beräkning av respektive fartygsklass i utredningen. Fartygens rutter har lagts in som linjekällor med höjdangivelser enligt tabell 5 och beräknats som "Rörlig punktkälla". I tabell 5 framgår också information om fartygens antagna hastigheter. För beräkning av maximal ljudnivå för respektive fartygsklass redovisas separata spektrum för mest bullrande fartyg inom klassen.

Tabell 5. Indata för ljudberäkning

Hastighet, knop	Fartyg klass 1		Fartyg klass 2		Fartyg klass 3		Angöring
	8		15		10		-
Källhöjd, m över hav	50		10		5		5
Frekvens	Ljudeffekt för L_{eq}	Ljudeffekt för L_{FMax}	Ljudeffekt för L_{eq}	Ljudeffekt för L_{FMax}	Ljudeffekt för L_{eq}	Ljudeffekt för L_{FMax}	Ljudeffekt för L_{eq}
20 Hz	125	114	103	102	95	95	98
25 Hz	115	117	103	104	98	103	103
31,5 Hz	121	117	104	106	99	104	111
40 Hz	122	119	113	122	95	100	107
50 Hz	114	113	124	127	98	95	105
63 Hz	111	112	121	109	113	97	102
80 Hz	111	112	118	122	113	119	99
100 Hz	108	105	119	128	108	108	102
125 Hz	104	106	120	112	103	100	97
160 Hz	101	104	115	113	98	96	93
200 Hz	101	104	114	109	92	96	91
250 Hz	102	106	109	107	89	95	90
315 Hz	101	103	107	105	89	96	91
400 Hz	101	104	103	103	90	97	93
500 Hz	100	102	102	102	92	98	90
630 Hz	102	108	100	99	90	97	89
800 Hz	100	102	98	98	89	95	88
1000 Hz	98	100	96	96	88	94	87
1250 Hz	97	98	95	96	88	94	88
1600 Hz	96	97	94	95	88	94	85
2000 Hz	94	95	93	94	88	94	83
2500 Hz	91	91	92	94	87	94	82
3150 Hz	87	88	91	94	85	92	81
4000 Hz	84	83	89	92	82	89	80
5000 Hz	79	78	87	91	80	86	78
A-vägd nivå	108	111	112	112	100	106	98

7 Slutsatser

Trafiken i området är tillskillnad från exempelvis vägtrafik mer ojämnt fördelad över dygnet. Den tunga ordinarie finlandstrafiken är till stora delar förlagd till morgon (efter kl 06.00) och eftermiddag/kväll (före kl.22.00). Den lättare linjetrafiken är i drift under hela dagen och kvällen (kl 06.00-22.00). Handels- och kryssningsfartyg trafikerar relativt sporadiskt och nattetid förekommer mycket lite trafik.

Upplevelsen av det tänkta planområdet är att den A-vägda dygnsekvivalenta ljudnivån är låg för den trafik som beräknats, generellt med nivåer omkring eller lägre än 45 dBA. Enskilda fartyg kan vid passager ge maximala ljudnivåer upp till 55-60 dBA i området. En ökning av trafiken i framtiden, förutsatt liknande fartygsflotta som nu, ger sannolikt endast en marginell ökning av ekvivalenta ljudnivån.

Trafiken ger upphov till lågfrekvent buller. I perioder av tät trafik kan nivåerna utomhus inom planområdet vid enskilda frekvensband vara upp till 20 dB högre än Folkhälsomyndighetens riktlinjer för lågfrekvent buller inomhus. Det lågfrekventa ljudet måste därmed tas i beaktande vid utformningen av ny bebyggelse för att säkerställa en god ljudmiljö inomhus.

Åtgärder som kan bli aktuella för bebyggelsen är:

- Tunga fasader
- Fönster med tunga glas och stora spaltavstånd mellan glasen
- Anpassning av planlösningar med hänsyn till stående vågor i rum
- Placering av tyst sida

Om hänsyn tas till detta är förutsättningarna för byggande av bostäder goda.

8 Förslag till kompletterande utredningar

8.1 Utredning för att verifiera beräkningar

I denna utredning är ljudkällornas positioner relativt planområdets placering kända då detta till stor del styrs av gällande farleder. Variationen i vilka fartyg som trafikerar farlederna och vilka tider de passerar är dock större. Även fritidsbåtstrafiken, som inte tas upp närmare i utredningen, kan antas stå för ett betydande bidrag till den totala ljudnivån under sommarhalvåret. Dessutom är osäkerheten i beräkning av lågfrekvent ljud i enskilda tersband större än beräkning av total sammanvägd ljudnivå. Av dessa anledningar föreslår vi att man kompletterar utredningen med en långtidsmätning under sommarhalvåret för att verifiera beräknade ljudnivåer.

8.2 Utredning för projektörer i produktionskedje

Vi rekommenderar att man tar fram dimensionerande ljudnivåer samt spektrum för den faktiska ljudnivån inom planområdet så att samma underlag kan användas av alla exploatörer/byggherrar. Om exploatören själv ska ta fram underlag leder detta sannolikt till olika slutsatser samt stora kostnader för utredningar. På detta sätt säkerställer man att exploatörer redan i planeringskedjet är medvetna om vilka krav som ställs och kan ta höjd för detta konstruktivt och ekonomiskt.

9 Mätningar

9.1 Personal/tidpunkter

Tabell 6. Platser, datum, personal

Datum	Plats	Personal
2017-05-03	Nacka Strand	Magnus Tiderman och Daniel Lindforss
2017-05-05	Oxdjupet	Magnus Tiderman och Daniel Lindforss
2017-05-15	Nacka Strand	Magnus Tiderman
2017-05-18	Blockhusudden	Magnus Tiderman och Daniel Lindforss
2017-05-19	Vasamuseet, ombord på fartyg och från båt i Vaxholm	Magnus Tiderman och Daniel Lindforss

9.2 Instrument

Tabell 7. Instrument

Instrument	Typ
Ljudnivåmätare (Internt nummer: 1)	Norsonic 140
Ljudnivåmätare (Internt nummer: 3)	Norsonic 139
Kalibrator	Norsonic 1251
Väderstation	Campbell Scientific

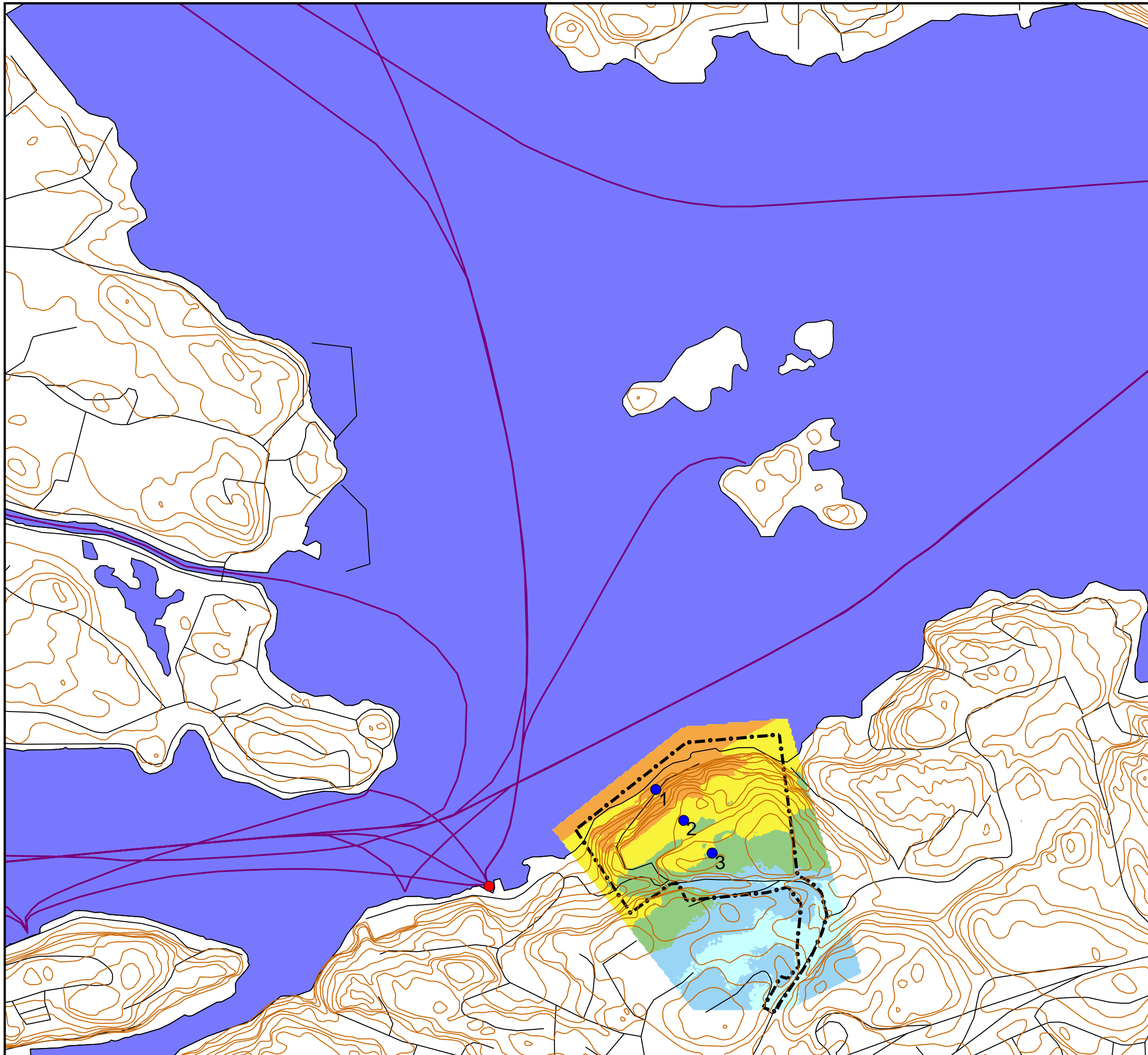
10 Underlag/indata

Uppgifter om kryssningstrafik har hämtats från Stockholms hamnar och deras tidtabell för angöringar till Stockholm. Angivet värde för fartygsrörelser är ett medelvärde av perioden 2017-05-08 till 2017-09-28.

Antal handels- samt fraktfartyg har uppskattats från observationer vid mätningar (för utredningen är vi antagit 4 rörelser/dag till Värtahamnen samt 4 rörelser/dag till Stadsgården av fartyg inom kategori 1).

Övriga uppgifter är hämtade ur tidtabeller för följande bolag:

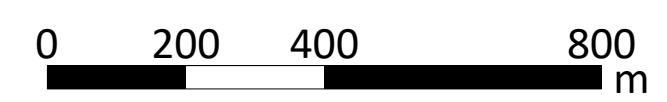
- Viking Line
- Birka Cruises
- Tallink
- Silja Line
- Linje 80
- Waxholmsbolaget
- Strömma Kanalbolaget
- Red Sightseeing
- Fjäderholmslinjen
- Blidösbolaget



Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq} i dBA



- Fartygslinjer
- Angöring
- Mottagarpunkter

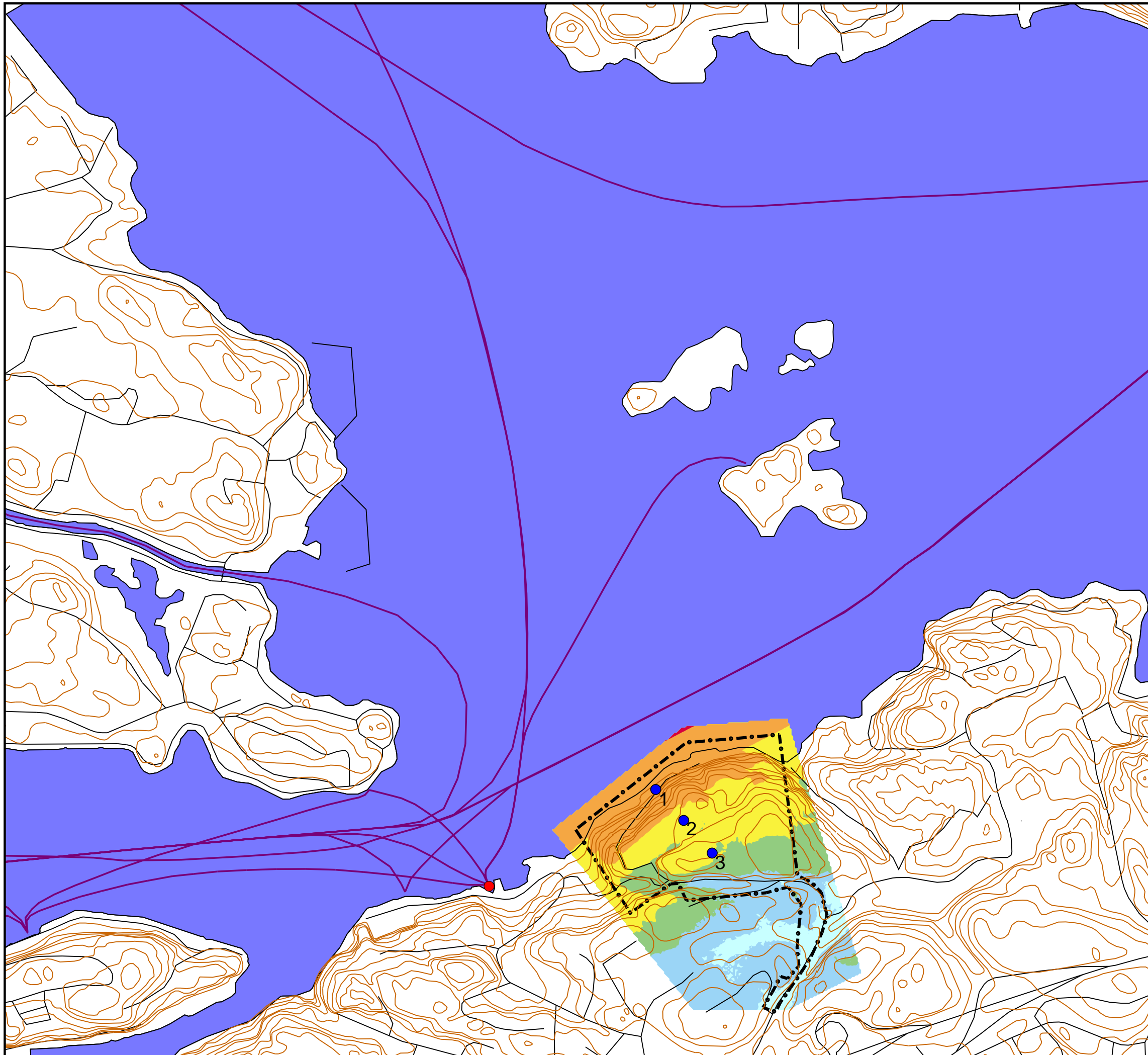


Bergs Gård, Nacka kommun
 Nutid
 Trafik enligt sommartidtabell



(Ekvivalent ljudnivå från sjötrafik 10 m över mark)

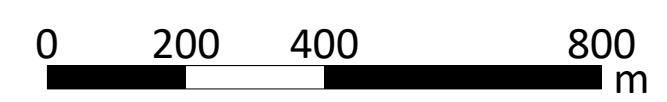
Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-05-24		www.akustikkonsulten.se
Handläggare	Magnus Tiderman	Kvalitetsgranskare Jens Fredriksson
Projekt nr.	10-17061	Ritning A01
Datum	2017-05-31	



Dygnsekvivalent ljudnivå
 L_{eq} i dBA



- Fartygslinjer
- Angöring
- Mottagarpunkter

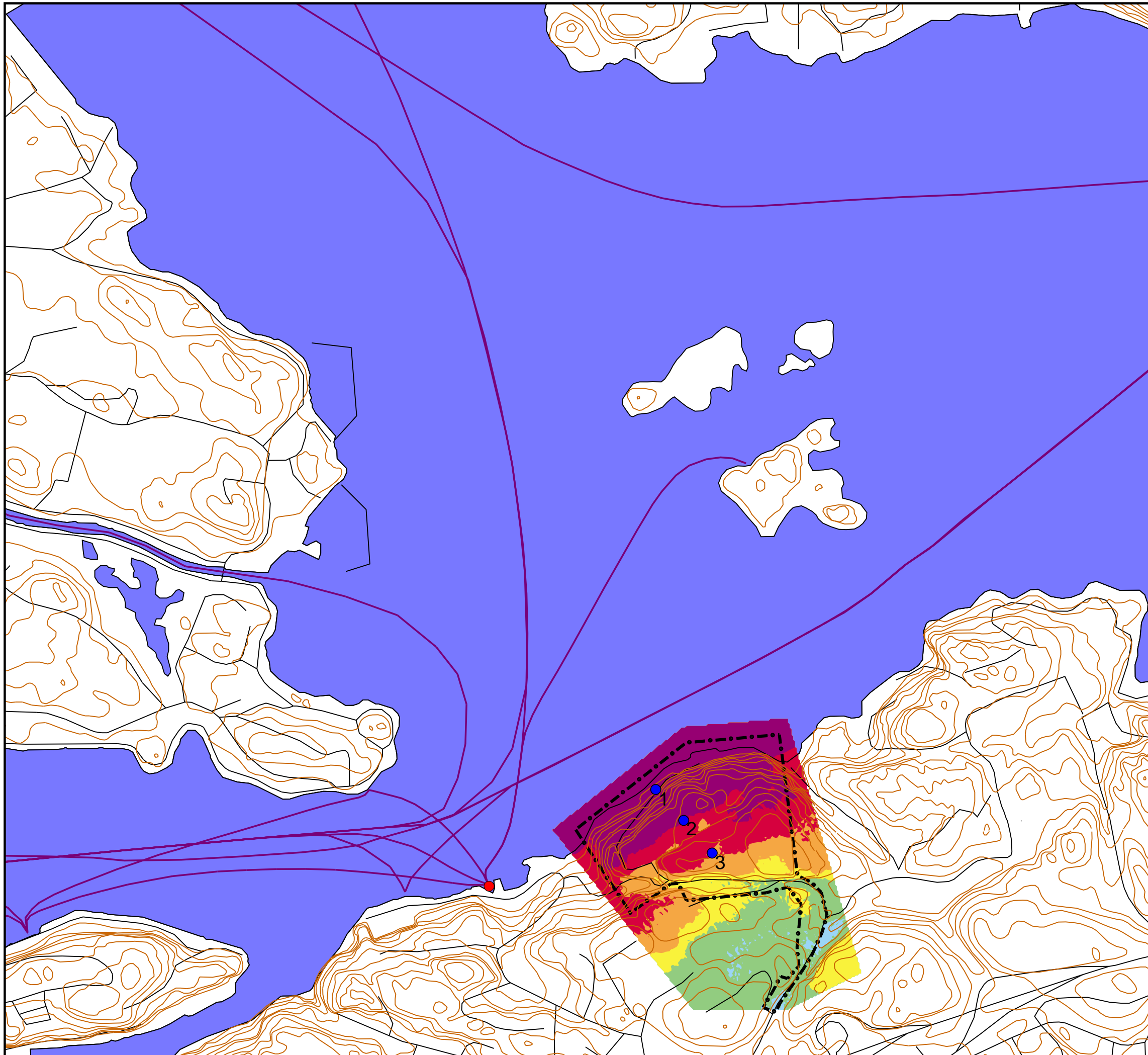


Bergs Gård, Nacka kommun
 Framtid
 Prognosår 2035-2040



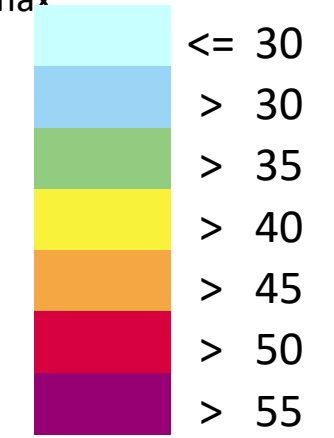
(Ekvivalent ljudnivå från sjötrafik 10 m över mark)




Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-05-24		www.akustikkonsulten.se	
Handläggare	Magnus Tiderman	Kvalitetsgranskare	Jens Fredriksson
Projekt nr.	10-17061	Ritning	A02
Datum	2017-11-12		

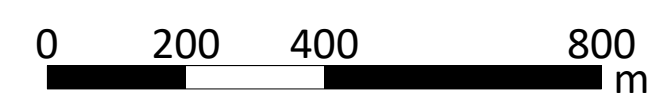


Maximal ljudnivå

L_{Fmax} i dBA



-  Fartygslinjer
-  Angöring
-  Mottagarpunkter



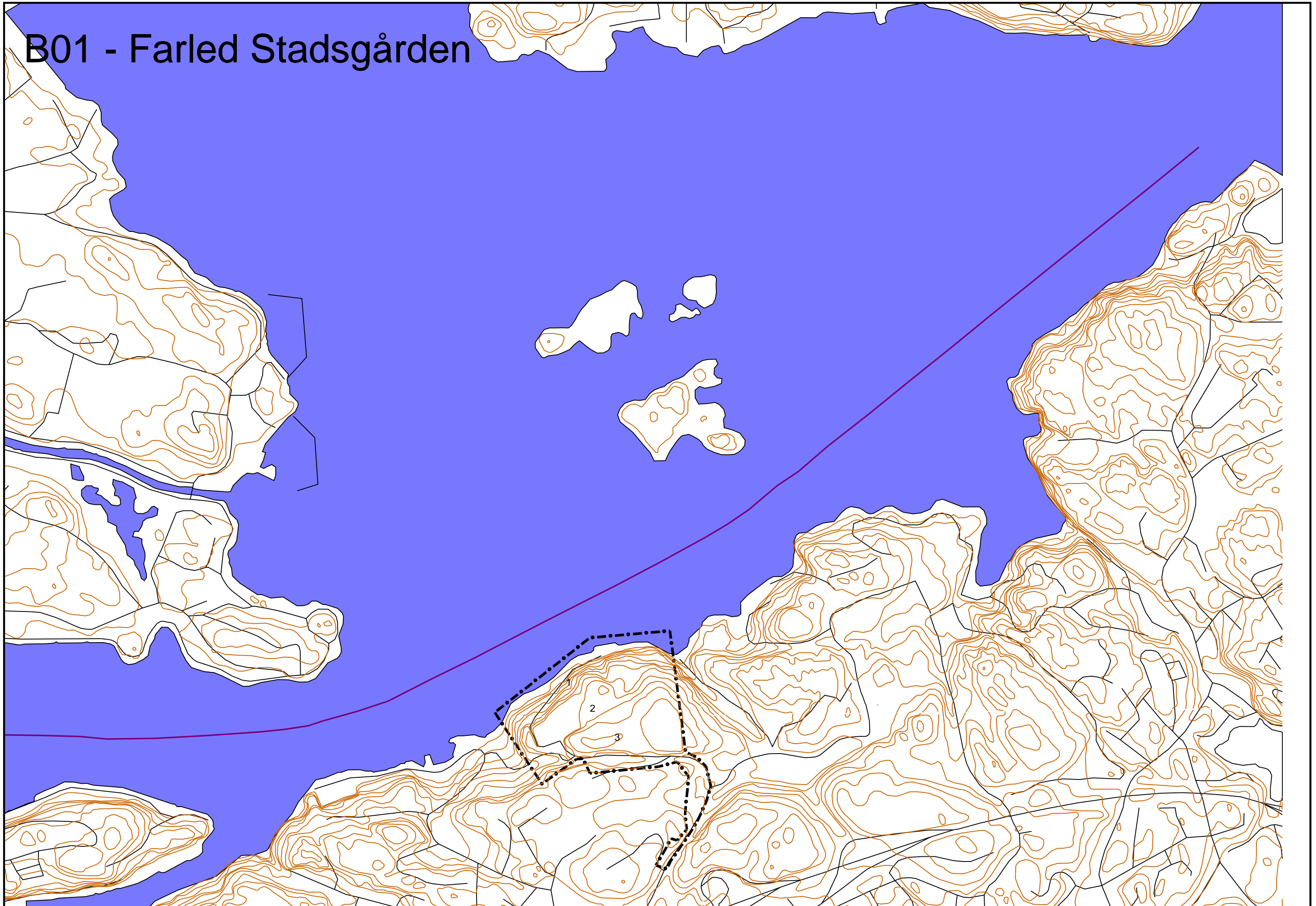
Bergs Gård, Nacka kommun
 Nutid
 Cinderellabåtarna



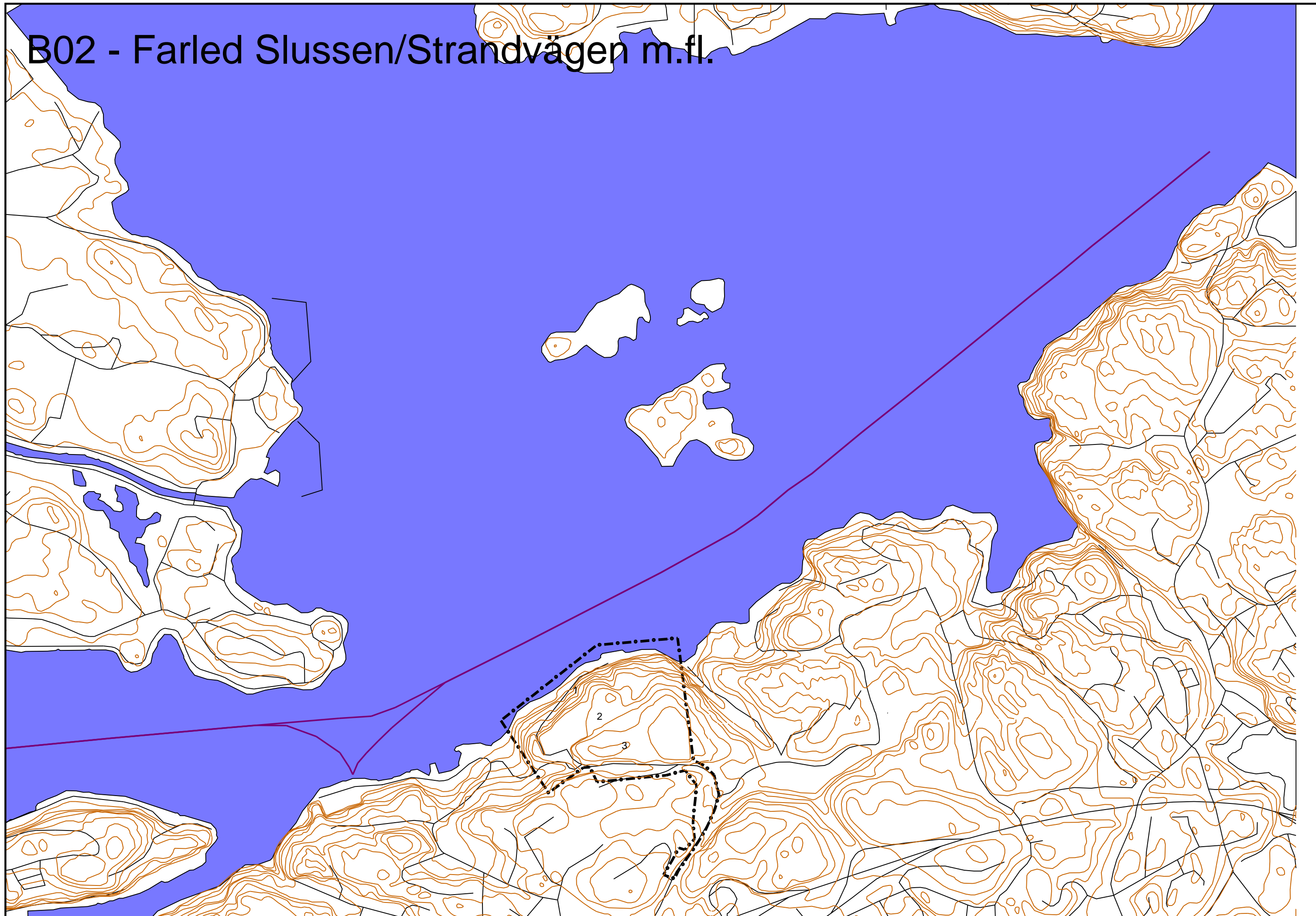
(Maximal ljudnivå från sjötrafik 10 m över mark)

Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-05-24		www.akustikkonsulten.se
Handläggare	Magnus Tiderman	Kvalitetsgranskare Jens Fredriksson
Projekt nr.	10-17061	Ritning A03
Datum	2017-11-12	

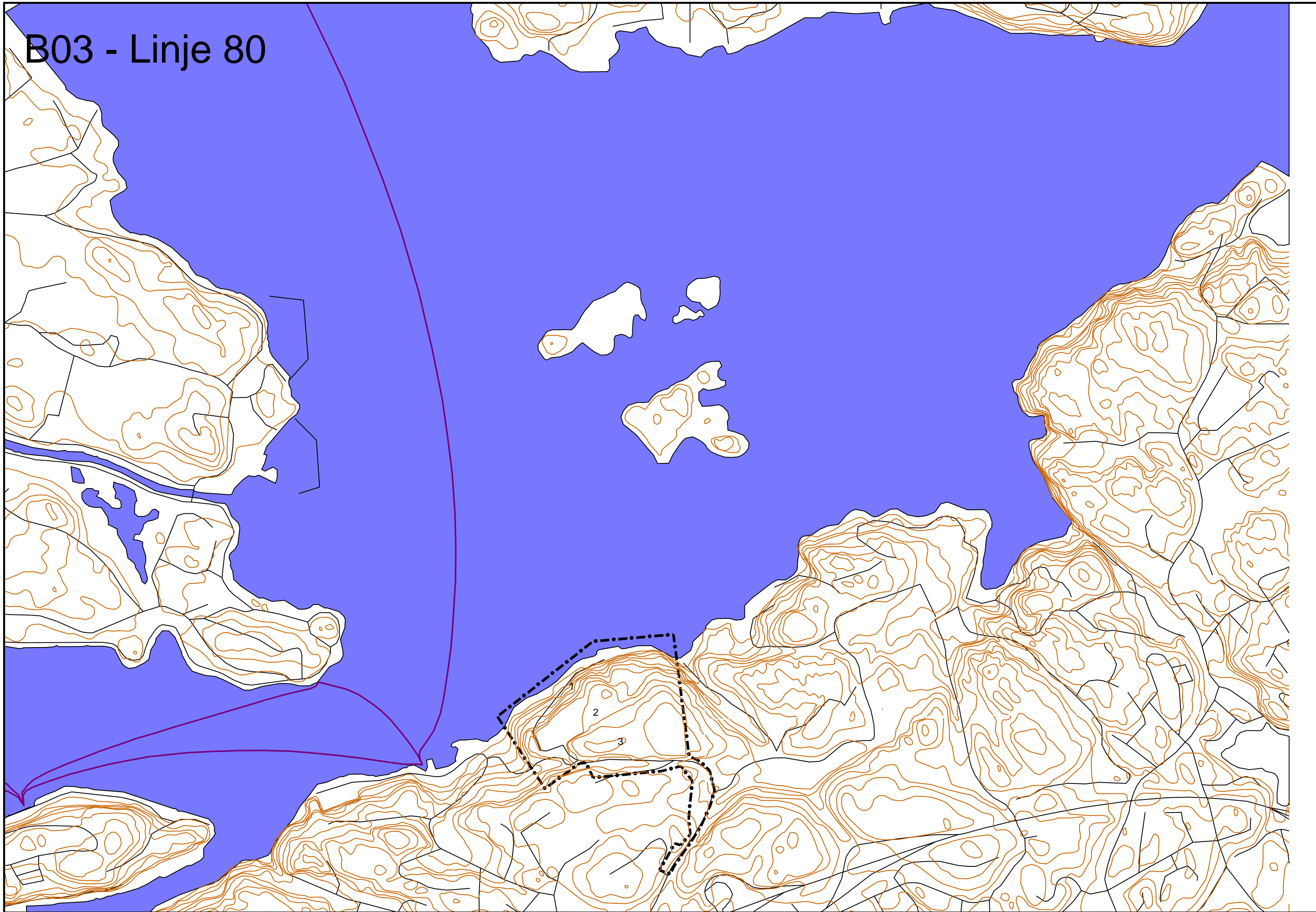
B01 - Farled Stadsgården



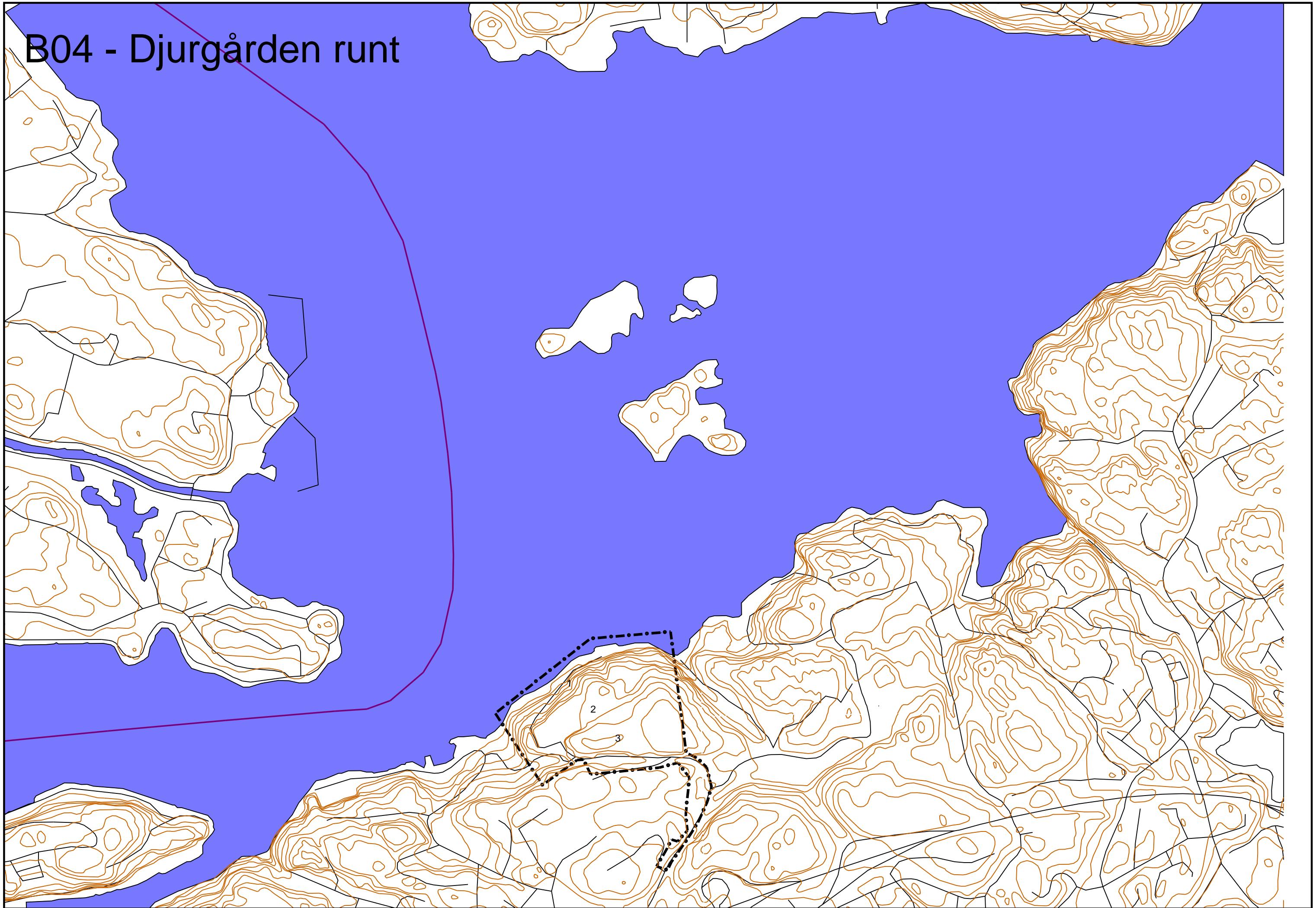
B02 - Farled Slussen/Strandvägen m.fl.



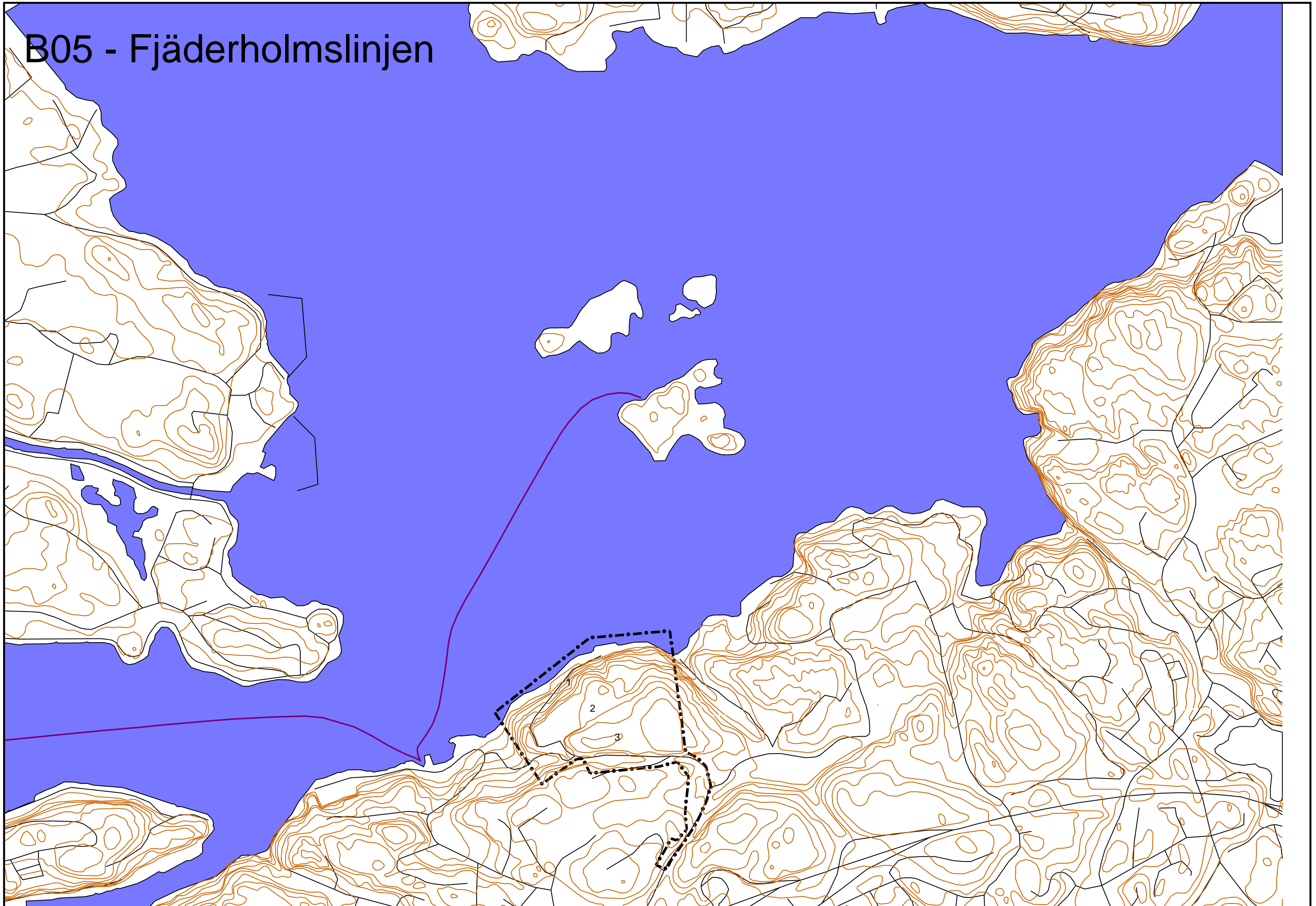
B03 - Linje 80



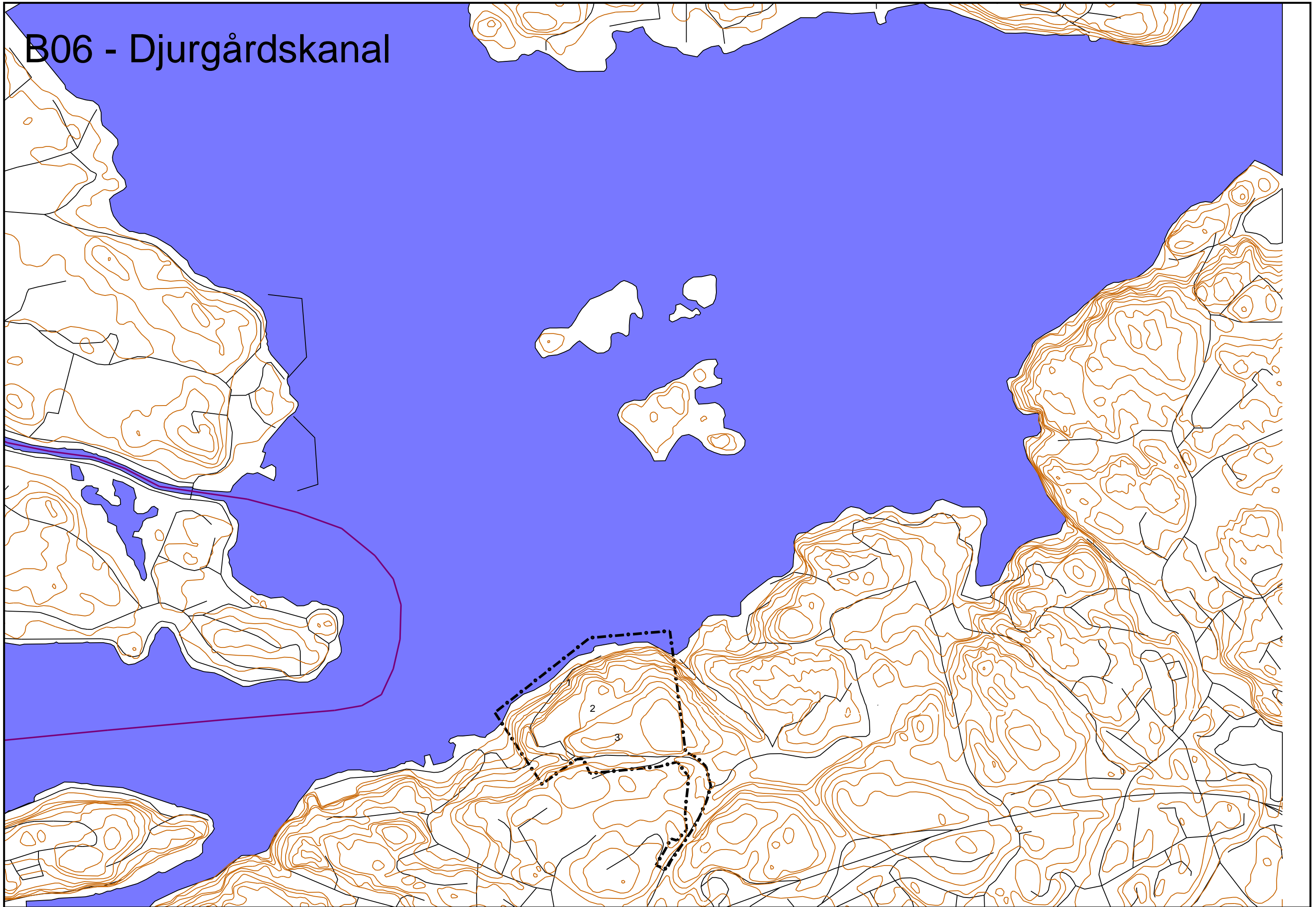
B04 - Djurgården runt



B05 - Fjäderholmslinjen



B06 - Djurgårdskanal



B07 - Farled Värtahamnen/Erihamnen

