

RAPPORT R01-297803  
BULLERUTREDNING DP ORMINGE  
AMPEREN & PYLONEN



UPPDRAG 297803, Bullerutredning Orminge  
Titel på rapport: BULLERUTREDNING DP ORMINGE, AMPEREN & PYLONEN  
Status: Slutrapport  
Datum: 2019-10-09

#### MEDVERKANDE

Beställare: Nacka Kommun  
Kontaktperson: Petter Söderberg  
  
Konsult: Tyréns AB, Akustikavdelningen  
Uppdragsansvarig: Theodora Bjarkadottir  
Handläggare: Theodora Bjarkadottir  
Kvalitetsgranskare: Ricardo Ocampo Daza

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG  
Version: X.Y exv. 1.0  
Initialer: Namn, Företag

Handläggande: Theodora Bjarkadottir

---

Datum: 2019-10-09

Handlingen granskad av: Ricardo Ocampo Daza

---

Datum: 2019-10-09

## SAMMANFATTNING

Akustikavdelningen vid Tyréns AB har fått i uppdrag att utreda bullersituationen inför detaljarbete för Orminge kraftledningsstråket. Denna bullerutredningen redovisar projektområden Amperen och Pylonen.

Riktvärden för fasadnivåer samt uteplatser uppfylls för både projektområdet Amperen och Pylonen. I Utlåtande beskrivs ett antal förslag som rekommenderas för att öka inomhusljudkvalitén i dessa områden.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING.....	5
2	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	7
2.1	FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER .....	7
2.2	EXTERN INDUSTRIBULLER.....	8
2.3	ALLMÄNT OM BULLER OCH TÄTORTER.....	9
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
3.1	BERÄKNINGSMODELL.....	10
3.2	BERÄKNINGSNOGGRANNHET .....	10
3.3	GEOGRAFISKA INDATA .....	10
3.4	KÄLLDATA .....	10
3.4.1	VÄGTRAFIK .....	10
3.4.2	INDUSTRIBULLER .....	12
3.5	ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR .....	12
4	RESULTAT.....	13
4.1	TRAFIKBULLER .....	14
4.1.1	FASAD .....	14
4.1.2	UTEPLATSER.....	14
5	UTLÅTANDE .....	15
5.1	PLANLÖSNING .....	15
5.2	UTEPLATSER FÖR BOSTÄDER.....	15
5.3	FASADKONSTRUKTION .....	15
5.4	VENTILATION.....	15
5.5	BALKONGER PYLONEN .....	15

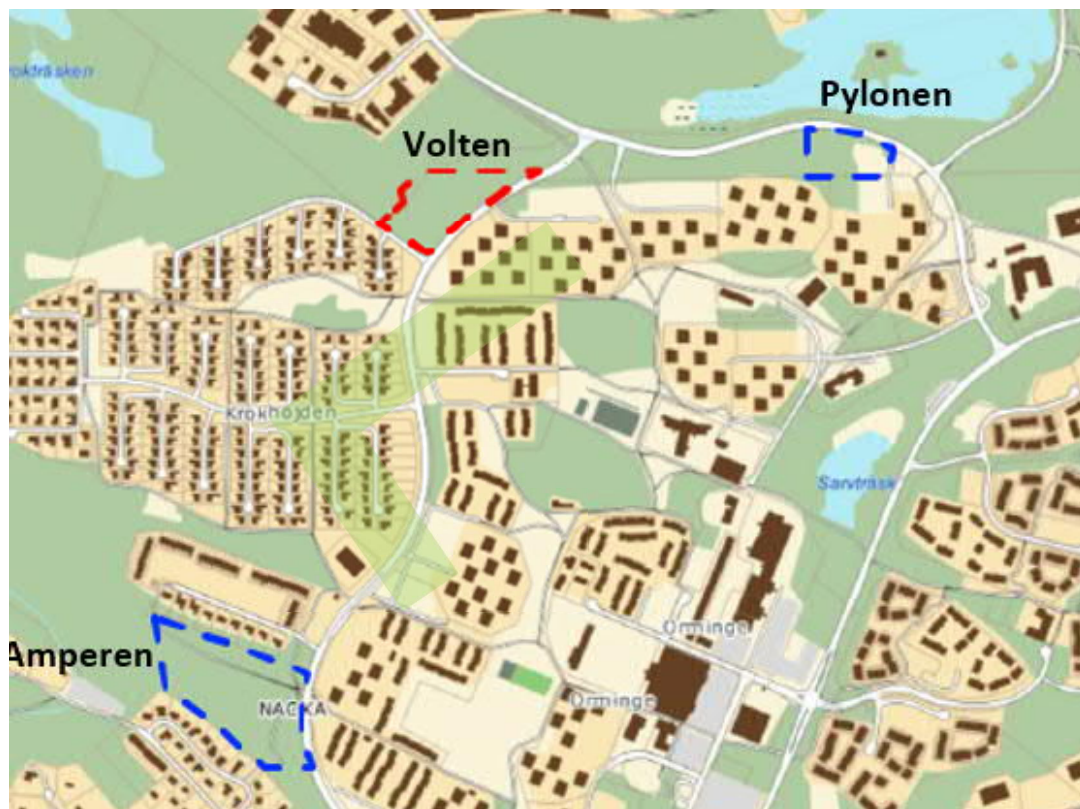
### BILAGOR:

- LJUTBREDNINGSKARTOR (AK01-AK12)

## 1 BAKGRUND OCH UPPDRAGSBESKRIVNING

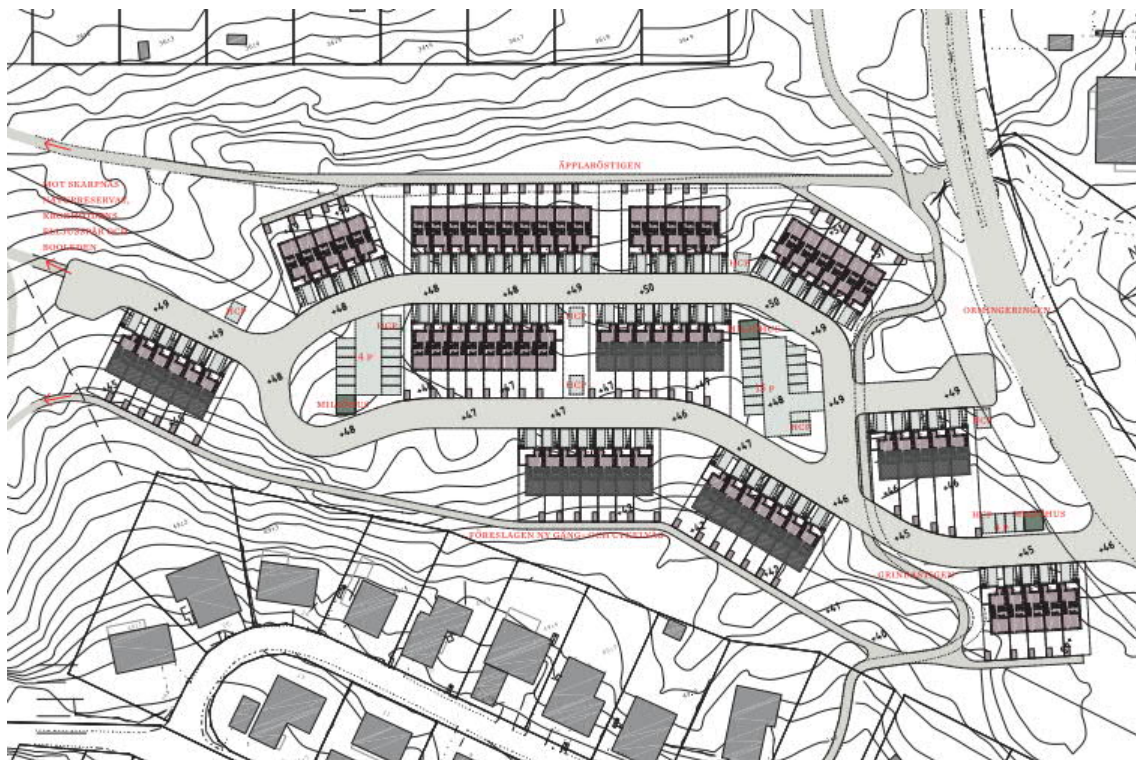
Akustikavdelningen vid Tyréns AB har fått i uppdrag att utreda bullersituationen inför detaljarbete för Orminge kraftledningsstråket. Denna bullerutredningen redovisar projektområden Amperen och Pylonen.

Amperen planeras med två våningars radhus med totalt ca 60 bostäder, se Figur 2. Området kommer först och främst utsättas för trafikbuller från Ormingeringen. Pylonen planeras med 9 punkthus, 6-7 våningar med totalt ca 100 bostäder, se Figur 3. Området kommer först och främst utsättas för trafikbuller från Skarpövägen. Ett antal bussar trafikerar idag både på Ormingeringen samt Skarpövägen. Bussarna kör även på nätterna.



Figur 1. Översiktsbild över planområden, erhållen av Nacka kommun (Obs. Projektområdet Volten ingår inte i denna bullerutredning).





Figur 2 Situationsplan över projektområdet Amperen (tävlingsförslag 190208), radhus med 2 våningar, erhållen av Nacka kommun 2019-09-12. Ca 60 bostäder.



Figur 3 Situationsplan över projektområdet Pylonen (20190523), punkthus 6-7 våningar, erhållen av Nacka kommun 2019-09-12. Ca 100 bostäder

## 2 BEDÖMNINGSGRUNDER

### 2.1 FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER

Den 1 juni 2015 trädde nya riktlinjer i kraft gällande buller vid bostadsbyggande i form av Förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader (Svensk författningssamling, förordning 2015:16). I och med riksdagsbeslut uppdaterades 3 § från och med den 2017-07-01 till 5 dB högre värden än i ursprungsformuleringen. Uppdateringen gäller dock för alla nya bygglov och planer med start PM sedan januari 2015.

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

Tabell 1. Riktvärden utomhus för ljudnivå från väg- och spårtrafik vid bostadsbyggnader, uppdaterade värden enligt riksdagsbeslut 2017.

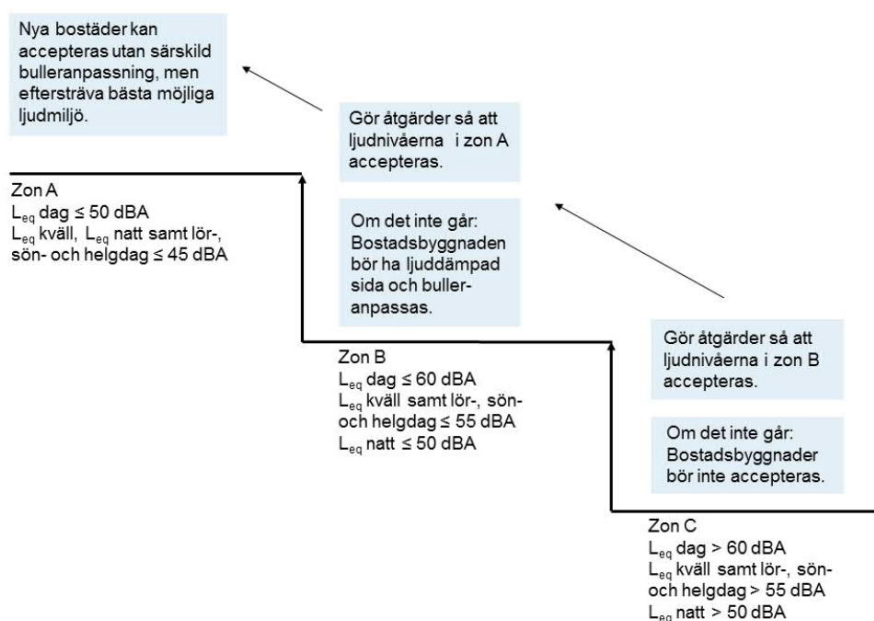
	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,nT}$ [dB(A)]	Maximal A-vägd ljudnivå, $L_{pAFmax,nT}$ [dB(A)]
Ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad som inte bör överskridas	60 <sup>a)</sup>	-
- Dock om bostaden < 35 m <sup>2</sup>	65	
Ljudnivå som inte bör överskridas vid en uteplats, om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden	50	70 <sup>b)</sup>
Ljuddämpad sida (högsta ljudnivå vid fasad)	55	70 (kl. 22-06)
<p><sup>a)</sup> Kan överskridas om minst hälften av bostadsrummen är vända mot ljuddämpad sida, vid ombyggnad (PBL kap. 9, §2, 1 st.3) räcker ett bostadsrum.</p> <p><sup>b)</sup> Kan överskridas med som mest 10 dB(A)-enheter fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.</p>		

Förklaringar trafikbuller		
Bostadsrum: rum för daglig samvaro, utom kök, och rum för sömn	och vägtrafik, beräknad som ett frifältsvärde och som ett medelvärde per dygn under ett år	F, beräknad som ett frifältsvärde
dB(A): en med frekvensfilter A-vägd ljudtrycksnivå	Maximal ljudnivå: en ljudnivå för spårtrafik och vägtrafik av den mest bullrande fordonstypen med tidsvägning	Frifältsvärde: en ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad
Ekvivalent ljudnivå: en medelljudnivå för spårtrafik		Uteplats: en iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus

## 2.2 EXTERN INDUSTRIBULLER

Riktlinjer för bostadsbyggande utsatt för buller från industriverksamhet styrs genom Boverkets rapport 2015:21 Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder. Dessa är harmonierade med naturvårdsverkets riktvärden som sedan april 2015 beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 6538. Denna vägledning ersätter de tidigare allmänna råden 1978:5.

I dokumentet beskrivs principer för bedömning i tre så kallade zoner se Figur 4. Zon A innebär att bostäder kan accepteras utan vidare, zon B innebär att en ljuddämpad sida måste anordnas och i zon C bedömer Boverket att bostadsbebyggelse inte bör accepteras. För skolor, förskolor och vårdlokaler bör värden tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används.



Figur 4. Åtgärdsstrappa för bästa ljudnivå

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad

	$L_{eq, dag}$ [dB(A)] (06-18)	$L_{eq, kväll}$ [dB(A)] (18-22) samt Lör-, sön- och helgdag $L_{eq}$ dag+kväll (06-22)	$L_{eq, natt}$ [dB(A)] (22-06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnadeerna buller-anpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50

\*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt Tabell 3



Tabell 3. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	$L_{eq, dag}$ [dB(A)] (06-18)	$L_{eq, kväll}$ [dB(A)] (18-22)	$L_{eq, natt}$ [dB(A)] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ( $L_{Fmax} > 55$  dB(A)) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06. Annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dB(A).
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Riktvärdena är ett stöd i den bedömning som till exempel en tillsynsmyndighet gör i varje enskilt fall. En bedömning av vad som är rimligt att kräva i ett ärende eller föreläggande, (skälighetsavvägning miljöbalken 2 kapitlet 7 §) ska också göras. Bedömningarna kan leda till avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om tillståndsprövning av hamnar, NFS 2003:18, bör riktvärden för externt industribuller tillämpas även för hamnverksamhet. För lågfrekvent buller från hamnverksamhet bör riktvärdena enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13 tillämpas.

### 2.3 ALLMÄNT OM BULLER OCH TÄTORTER

Buller anses, framförallt i större tätorter, vara ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver anses buller också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar. Vägtrafikbuller försämrar orienteringsförmåga på en plats och kan orsaka störningar av taluppfattbarheten vid samtal.

#### Störningsmått

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga.

#### Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: ekvivalent A-vägd ljudnivå  $L_{pAeq}$  och maximal A-vägd ljudnivå  $L_{pAFmax}$ . Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage under ett årsmedeldygn.

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 3.1 BERÄKNINGSMODELL

Den Nordiska beräkningsmodellen för Vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653.

Beräkningarna har genomförts med programmet CadnaA (version 2019) från DatAkustik. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

### 3.2 BERÄKNINGSNOGGRANNHET

För vägtrafik varierar standardavvikelsen för den dygnsekvivalenta A-vägda ljudnivån från omkring 3 dB vid 50 meter från vägens mitt till 5 dB vid 200 meter. Det "sanna" värdet ligger med cirka 70 % sannolikhet inom beräkningsresultatet plus/minus en standardavvikelse. Vad beträffar den maximala ljudnivån finns ännu inte någon statistisk analys av felet.

### 3.3 GEOGRAFISKA INDATA

- Situationsplan med hushöjder för Amperen samt Pylonen erhållen 2019-09-12 från Petter Söderberg, Nacka kommun.
- Markhöjder "baskarta" för områden Amperen samt Pylonen erhållen 2019-09-06 av Alicia Warg, Nacka kommun.
- Trafikinformation med prognosår 2030 för Skarpövägen samt Ormingeringe erhållen 2019-09-23 från Petter Söderberg, Nacka kommun.
- Trafikinformation från NVDB databas för andra vägar, nerladdat 2019-09-23.

### 3.4 KÄLLDATA

#### 3.4.1 VÄGTRAFIK

Källdata för nuläges vägtrafik har erhållits från NVDB:s databas 2019-09-23. Mätningar har utförts av Nacka kommun och har utförts under åren 2014-2018. Enligt Trafikkontoret uppskattas procentuell åkning per år utanför tullarna vara ca 0,5 %. Utifrån det har resultat från mätningar justeras fram till år 2019.

Framtida prognos för år 2030 har erhållits 2019-09-23 från Petter Söderberg, Nacka kommun, även flöden intill infartsparkeringar. För andra kommunala vägar antas Trafikkontorets uppräknings med 0,5% per år. För statliga vägar används Trafikverkets uppräkningsstal EVA för 2030.

I Tabell 4 sammanfattas trafikmängder som avser utförda mätningar (erhållna från NVDB räknade till 2019) för nuläge samt beräknade prognosåret 2030 tillsammans med andel tung trafik och skyltad hastighet.

Trafik på nätterna räknas enligt Stockholms län "Kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län" (Rapport 2017:01 av SLL Centrum för arbets- och miljömedicin, se Tabell 7 samt 8). Antal lätta fordon under nattetid (22-06) är 7% av dygnstrafiken för kommunala vägar och 11% av dygnstrafiken för statliga vägar. Även 7% av den tunga trafiken antas vara under nattetid (22-06) för kommunala vägar och 17% på statliga vägar. Tyréns Akustik har även gått igenom de busstabeller som är aktuella för tung trafik på nätterna, gäller framförallt busslinje 417, 444 och nattbuss 496.

Tabell 4. Trafikflöden.

Väg	Trafikmängd ÅDT <sup>1)</sup>	Andel tung trafik <sup>2)</sup>	Hastighet [km/h]	Kommentarer
Trafikmängd nuläge				
Skarpövägen	4 700	26%	60	Ovanför projektområdet Pylonen. Bussgata. Nattbuss 496.
Skarpövägen	9 000	17%	40	Mellan Hasseluddsvägen och Mensättravägen. Bussgata. Nattbuss 496.
Ormingeringen	4 300	18%	50	Bussgata. Nattbuss 496.
Hasseluddsvägen	4 000	10% <sup>5)</sup>	40	Bussgata.
Mensättravägen	12 000	10% <sup>5)</sup>	50	Väster om Skarpövägen. Bussgata.
Mensättravägen	6 200	10% <sup>5)</sup>	50	Öster om Skarpövägen. Bussgata.
Sjöängsvägen	400	0%	30	
Värmdövägen	10 000	10% <sup>5)</sup>	50	Bussgata
Värmdöleden	50 000	10%	90	Väster om Tpl Orminge
Värmdöleden	35 000	10%	90	Öster om Tpl Orminge
Prognostiserad trafikmängd 2030				
Skarpövägen	6 270 <sup>3)</sup>	26%	60	Ovanför projektområdet Pylonen. Bussgata. Nattbuss 496.
Skarpövägen	10 525 <sup>3)</sup>	17%	40	Mellan Hasseluddsvägen och Mensättravägen. Bussgata. Nattbuss 496.
Ormingeringen	4 680 <sup>3)</sup>	18%	50	Bussgata. Nattbuss 496.
Hasseluddsvägen	4 500	10% <sup>5)</sup>	40	Bussgata.
Mensättravägen	12 600	10% <sup>5)</sup>	50	Väster om Skarpövägen. Bussgata.

Mensättravägen	6 600	10% <sup>5)</sup>	50	Öster om Skarpövägen. Bussgata.
Sjöängsvägen	430	0%	30	
Värmdövägen	11 000	10% <sup>5)</sup>	50	Bussgata
Värmdöleden	71 500 <sup>4)</sup>	10%	90	Väster om Tpl Orminge
Värmdöleden	50 000 <sup>4)</sup>	10%	90	Öster om Tpl Orminge
Lokalgata Amperen <sup>3)</sup>	280	0%	30	
Lokalgata Pylonen <sup>3)</sup>	255	0%	30	

<sup>1)</sup> Antal fordon under ett årsmedeldygn.

<sup>2)</sup> Lokalgator antas inte ha någon tung trafik nattetid

<sup>3)</sup> Prognos från Nacka kommun

<sup>4)</sup> Uppräkning enligt Trafikverket, EVA

<sup>5)</sup> Uppskattning Tyréns.

### 3.4.2 INDUSTRIBULLER

Området bör undersökas för fasta installationer innan projektering av bostäder, särskilt vad gäller fastigheter nära planerade bostäder inom projektområdet Pylonen.



### 3.5 ANTAGNA FÖRUTSÄTTNINGAR

Mark utanför vägbana har antagits akustiskt mjuk (absorptionsfaktor 1). Vatten har antagits som akustiskt hård (absorptionsfaktor 0).

## 4 RESULTAT

Beräkningar för ekvivalenta och maximala ljudnivåer avser höjden 2 meter relativt mark med en täthet mellan beräkningspunkterna om 5 x 5 meter. Resultaten redovisas också i bilagor till denna rapport. Beräkningar är även utförda för var 4 meter av fasaderna på samtliga våningsplan och fasadmarkörerna i bilagorna visar högsta frifältskorrigerad nivå för något av våningsplanen.

Tabell 5. Utförda beräkningar.

Bilaga	Scenario	Bullertyp
AK01	Dygnsekvivalent ljudnivå Nuläge PYLONEN Högsta frifältsvärde vid fasad samt ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik
AK02	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 PYLONEN Högsta frifältsvärde vid fasad samt ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik
AK03	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 PYLONEN 3D vy 1	Vägtrafik
AK04	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 PYLONEN 3D vy 2	Vägtrafik
AK05	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 PYLONEN 3D vy 3	Vägtrafik
AK06	Maximal ljudnivå nattetid (22-06) Prognosår 2030 PYLONEN Högsta frifältsvärde vid fasad	Vägtrafik
AK07	Maximal ljudnivå dagtid (06-22) Prognosår 2030 PYLONEN Ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik
AK08	Dygnsekvivalent ljudnivå Nuläge AMPEREN Högsta frifältsvärde vid fasad samt ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik
AK09	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 AMPEREN Högsta frifältsvärde vid fasad samt ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik
AK10	Dygnsekvivalent ljudnivå Prognosår 2030 AMPEREN 3D vy	Vägtrafik
AK11	Maximal ljudnivå nattetid (22-06) Prognosår 2030 AMPEREN Högsta frifältsvärde vid fasad	Vägtrafik
AK12	Maximal ljudnivå dagtid (06-22) Prognosår 2030 AMPEREN Ljudnivå 2 m ovan mark	Vägtrafik

#### 4.1 TRAFIKBULLER

##### 4.1.1 FASAD

Projektområdet Pylonen utsätts för trafikbuller framförallt från Skarpövägen. På vägen trafikeras bussar både dagtid och nattetid. Ekvivalenta ljudnivån vid fasad mot Skarpövägen beräknas mellan 56-60 dB(A). Andra fasader beräknas ha nivåer under 55 dB(A).

Projektområdet Amperen utsätts för trafikbuller framförallt från Ormingeringen. På vägen trafikeras bussar både dagtid och nattetid. Ekvivalenta ljudnivån vid fasad mot Ormingeringen beräknas mellan 52-55 dB(A). Andra fasader beräknas ha nivåer under 50 dB(A).

Riktvärden uppfylls för trafikbuller vid bostadsfasad i projektområden Pylonen och Amperen.

##### 4.1.2 UTEPLATSER

Projektområdet Pylonen beräknas ha ekvivalenta ljudnivåer på mark (2 m höjd) på 55-60 dB(A) utmot Skarpövägen och nivåer mellan 40-50 dB(A) bakom planerade bostäder.

Projektområdet Amperen beräknas ha ekvivalenta ljudnivåer på mark (2 m höjd) närmast Ormingeringe på 50-55 dB(A). Alla planerade bostäder har en tyst baksida med beräknade ljudnivåer på mark vid 40-50 dB(A).

För uteplatser i området Pylonen och husen närmast Ormingeringen i området Amperen uppfylls riktvärden på baksidan av planerade bostäder. Övriga uteplatser uppfyller riktvärden.



## 5 UTLÅTANDE

Riktvärden för trafikbuller vid bostadsfasader och uteplatser uppfylls både för projektområdet Pylonen och Amperen. Nedan beskrivs antal förslag på hur bostadsmiljön kan förbättras utifrån de förutsättningar vi har.

### 5.1 PLANLÖSNING

För att minska störningsrisker bör inga sovrum vara vända mot Skarpövägen eller Ormingeringen. Sovrum och/eller rum för daglig samvaro som ändå har en fasadsida vänd mot dessa vägar bör ha tillgång till fönster/fönsterdörr som ej är vänd mot vägarna.

### 5.2 UTEPLATSER FÖR BOSTÄDER

Uteplatser ska anordnas där ekvivalenta ljudnivån är under 50 dB(A) och maximal ljudnivåer dagtid är under 70 dB(A).

För området Pylonen kan dessa platser kan anordnas på baksidan av planerade bostäder.

För området Amperen är det endast husen närmast Ormingeringen som bör ha sin uteplats på baksida, för övriga bostäder uppfylls riktvärden på alla sidor.

### 5.3 FASADKONSTRUKTION

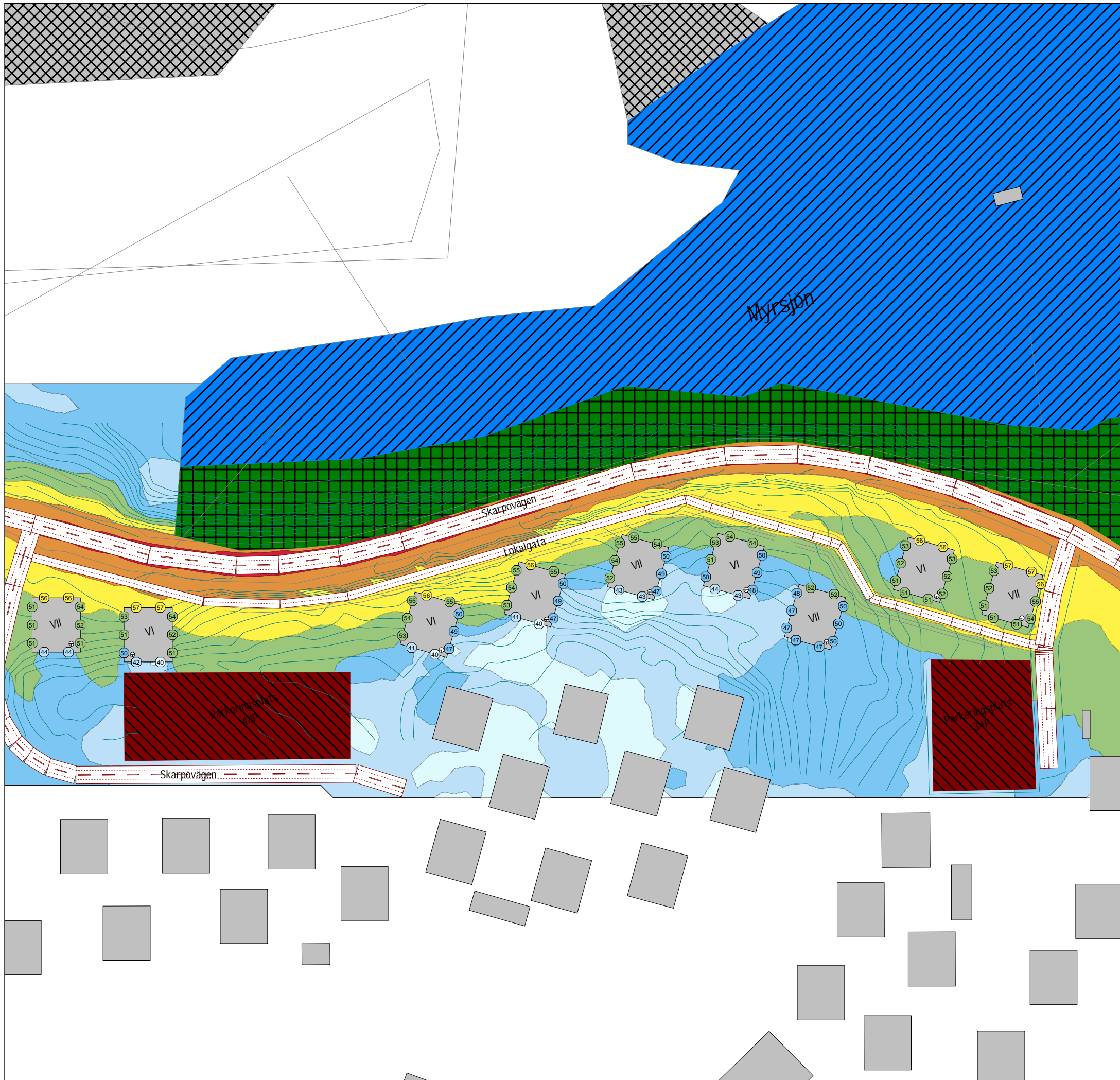
Eftersom Skarpövägen och Ormingeringen trafikeras mycket av bussar, både dagtid och nattetid, rekommenderas att detta beaktas under projektering av fasader och fönster på de fasader vända mot dessa vägar. Busstrafik domineras mest av lågfrekvent buller som kan endast isoleras med tunga fasader och bra fönster.

### 5.4 VENTILATION

Eftersom Skarpövägen och Ormingeringen trafikeras mycket av bussar, både dagtid och nattetid, rekommenderas att detta beaktas under projektering av ventilationssystem. Alla hål i fasader vända mot dessa gator försämrar ljudisoleringen, särskilt på låga frekvenser, som kan försämra ljudkvaliteten i bostäder.

### 5.5 BALKONGER PYLONEN

Om bostäder har tillgång till gemensamma uteplatser på baksidan av planerade bostäder i området Pylonen räknas denna plats som en "tyst utepats" och riktvärden uppfylls. Det kan däremot rekommenderas att om privata balkonger planeras mot Skarpövägen att försöka projektera balkonglösningar där ekvivalenta ljudnivåer på balkongen kan innehålla 50 dB(A).



## LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad  
samt ljudnivåer 2.0 m över mark

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

### Teckenförklaring

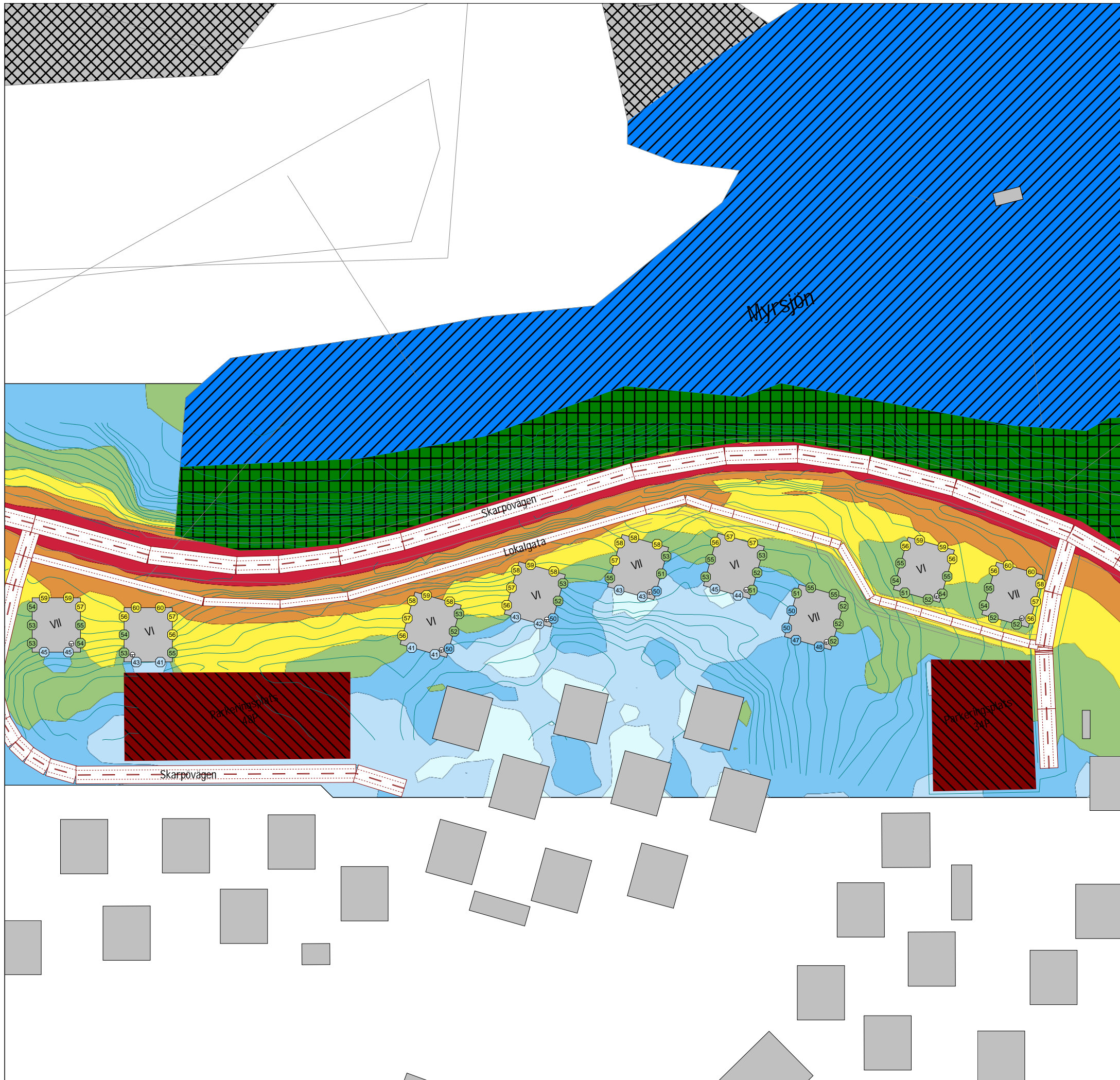
- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
Tävlingsförslag 2019-02-08



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ NULÄGE</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Nuläge Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA <b>A3-1:1600</b>			Bilaga <b>AK01</b>



# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad  
samt ljudnivåer 2.0 m över mark

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

- Teckenförklaring
- Road
  - Parking Lot
  - Building
  - Barrier
  - Foliage
  - Ground Absorption
  - Contour Line
  - Building Evaluation
  - Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
Tävlingsförslag 2019-02-08



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA <b>A3-1:1600</b>			Bilaga <b>AK02</b>



# LJUDUTBREDNINGSKARTA

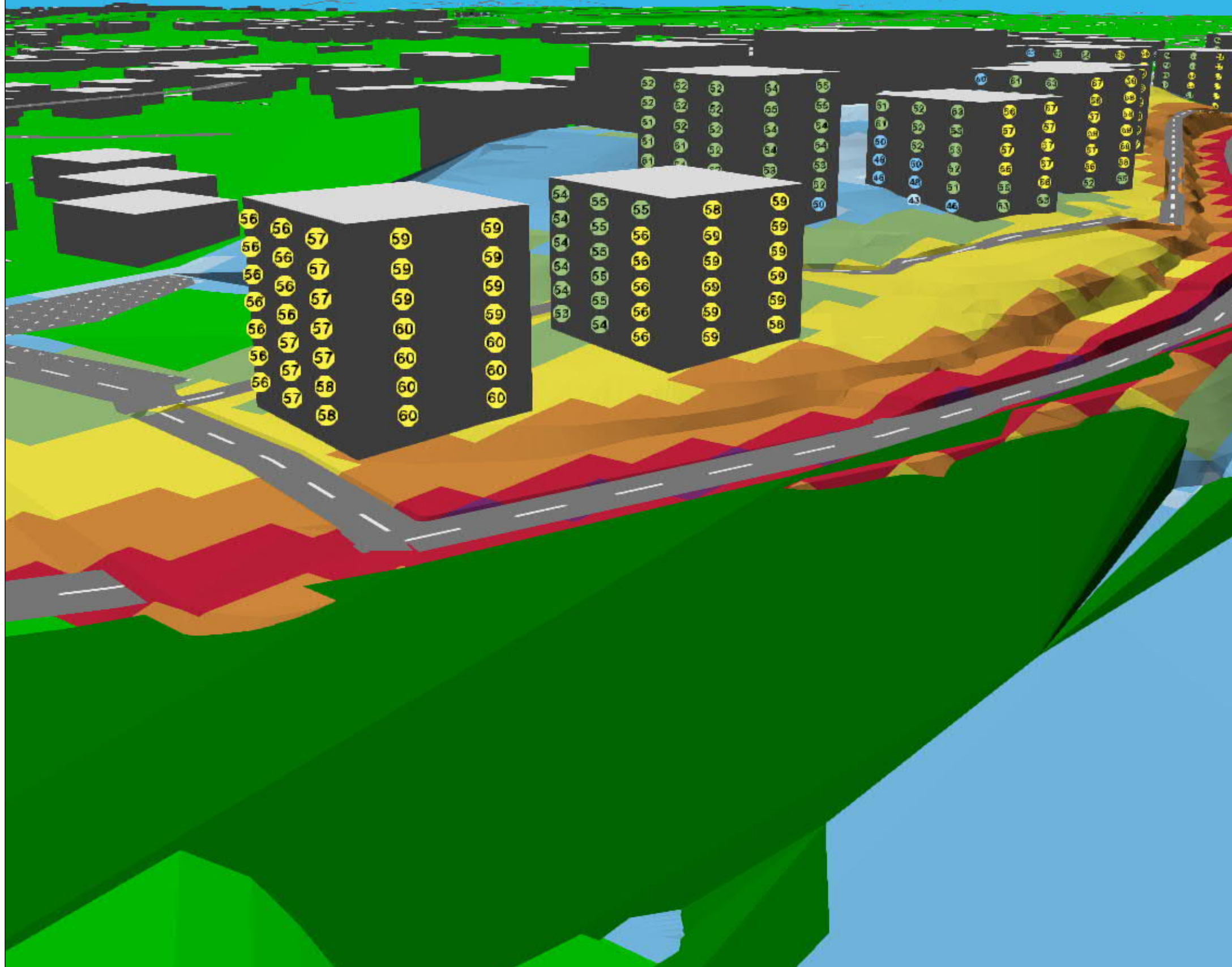
Dygnsekvivalenta ljudnivåer

3D vy

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area



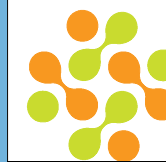
## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

HUSFORMER

Tävlingsförslag 2019-02-08



# TYRÉNS

REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA -			Bilaga AK03



# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnsekvivalenta ljudnivåer

3D vy

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

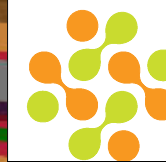
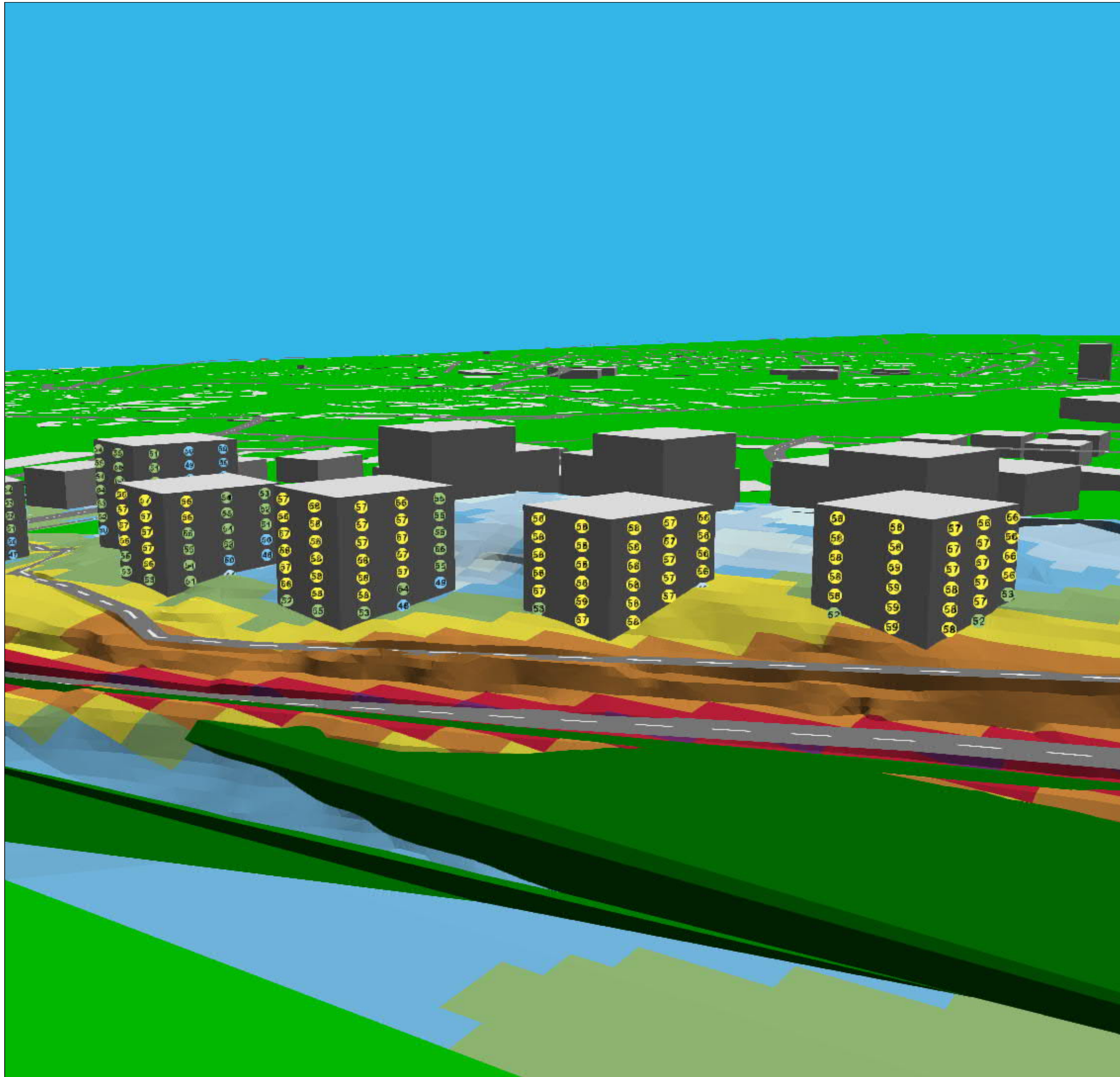
## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

HUSFORMER

Tävlingsförslag 2019-02-08



# TYRÉNS

REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK		Tyréns AB, Akustik <a href="http://www.tyrens.se">www.tyrens.se</a>	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA -			Bilaga AK04



# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnsekvivalenta ljudnivåer

3D vy

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

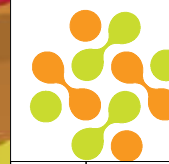
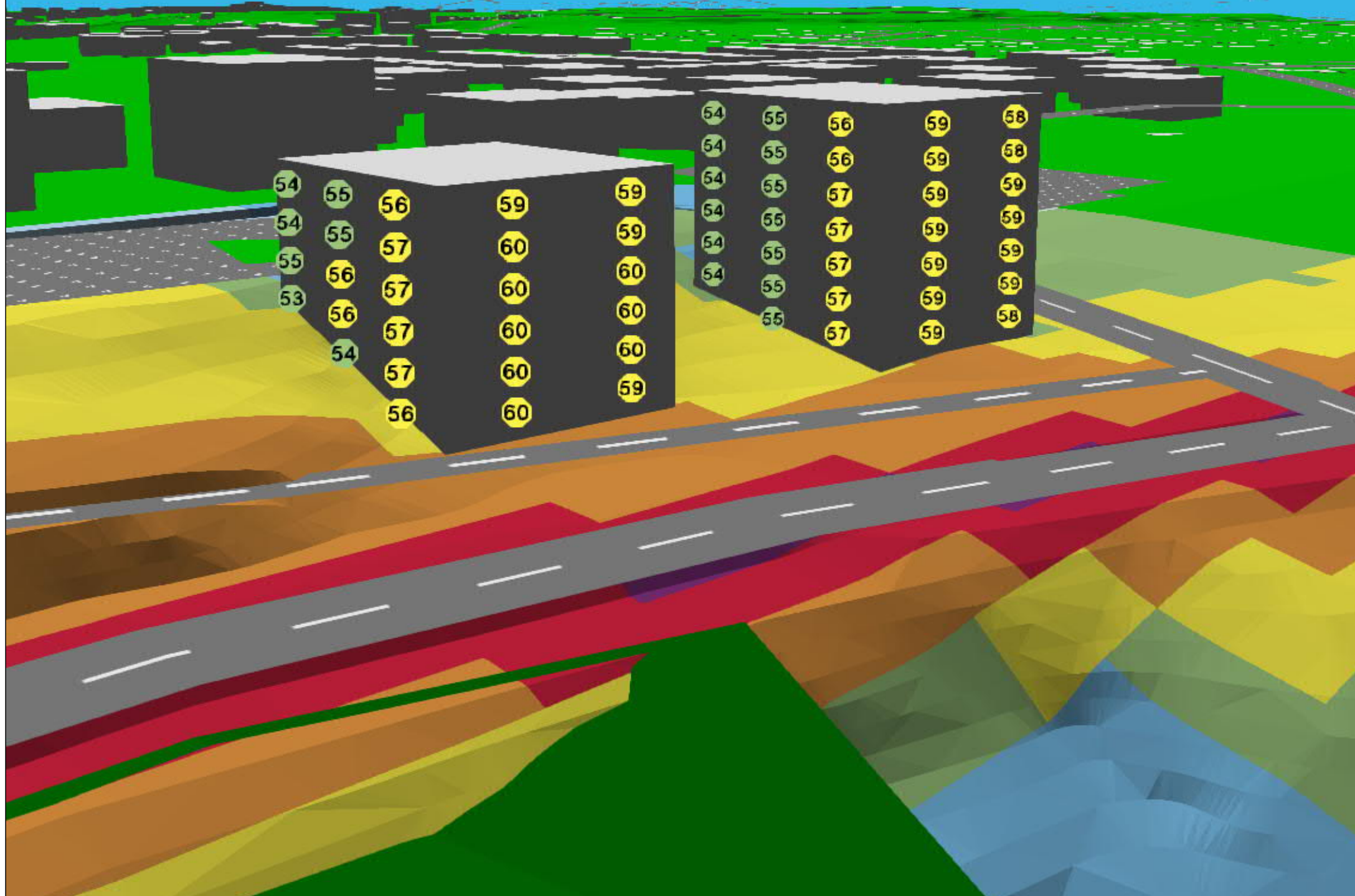
## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

HUSFORMER

Tävlingsförslag 2019-02-08



# TYRÉNS

REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA -			Bilaga AK05





# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

## Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
Tävlingsförslag 2019-02-08



REV #	ANDRINGEN AVSER	SKALA	DATUM
<b>MAXIMAL LJUDNIVÅ NATT</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Pylonen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik <span style="float: right;">www.tyrens.se</span>			
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Maximal ljudnivå nattetid (22-06) Prognos 2030 Natt (22-06)			
SKALA <b>A3-1:1600</b>	Bilaga <b>AK06</b>		

# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer  
Ljudnivåer 2.0 m över mark

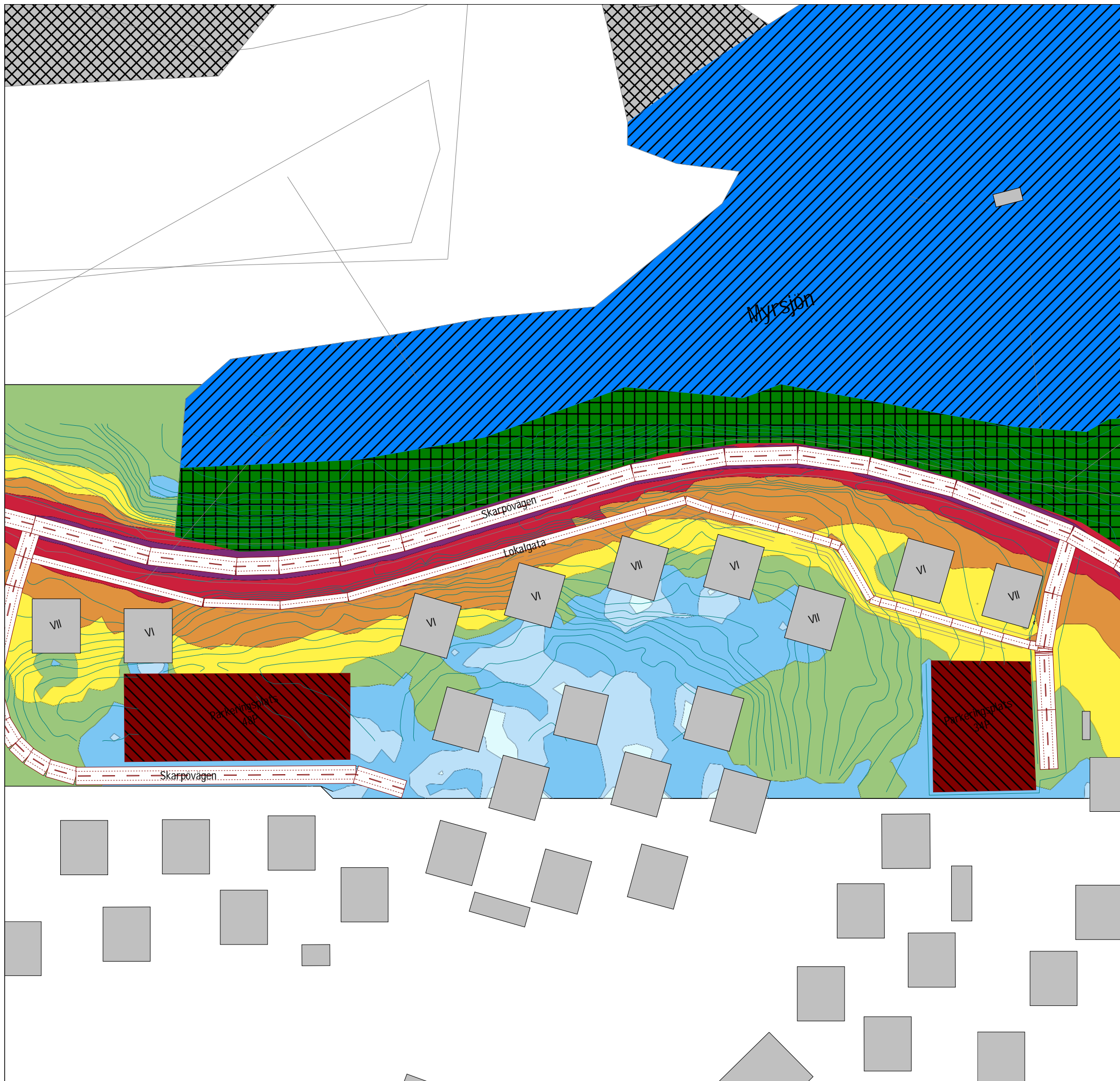
- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

## Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
Tävlingsförslag 2019-02-08



REV #	ANDRINGEN AVSER	SKALA	DATUM
		MAXIMAL LJUDNIVÅ DAG	
OMRÅDE Orminge, Pylonen			
BESTÄLLARE Nacka Kommun			
AK Tyréns AB, Akustik <a href="http://www.tyrens.se">www.tyrens.se</a>			
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Maximal ljudnivå dagtid (06-22) Prognos 2030 Dagtid (06-22) Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA A3-1:1600			Bilaga AK07





# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnskvivalenta ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad  
samt ljudnivåer 2.0 m över mark

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

- Teckenförklaring
- ⋯ Road
  - ▨ Parking Lot
  - Building
  - Barrier
  - Foliage
  - ▨ Ground Absorption
  - Contour Line
  - ⊕ Building Evaluation
  - Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
2 plans radhus



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ NULÄGE</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Amperen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Nuläge Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA <b>A3-1:1600</b>	Bilaga <b>AK08</b>		





# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnsekvivalenta ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad  
samt ljudnivåer 2.0 m över mark

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

## Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
2 plan radhus



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Amperen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK	Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE	
297803	TBR	TBR	
DATUM	GRANSKAD AV		
2019-10-09	Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA			Bilaga
A3-1:1600			AK09

# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Dygnsekvivalenta ljudnivåer

3D vy

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

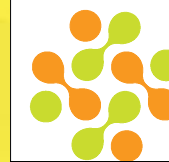
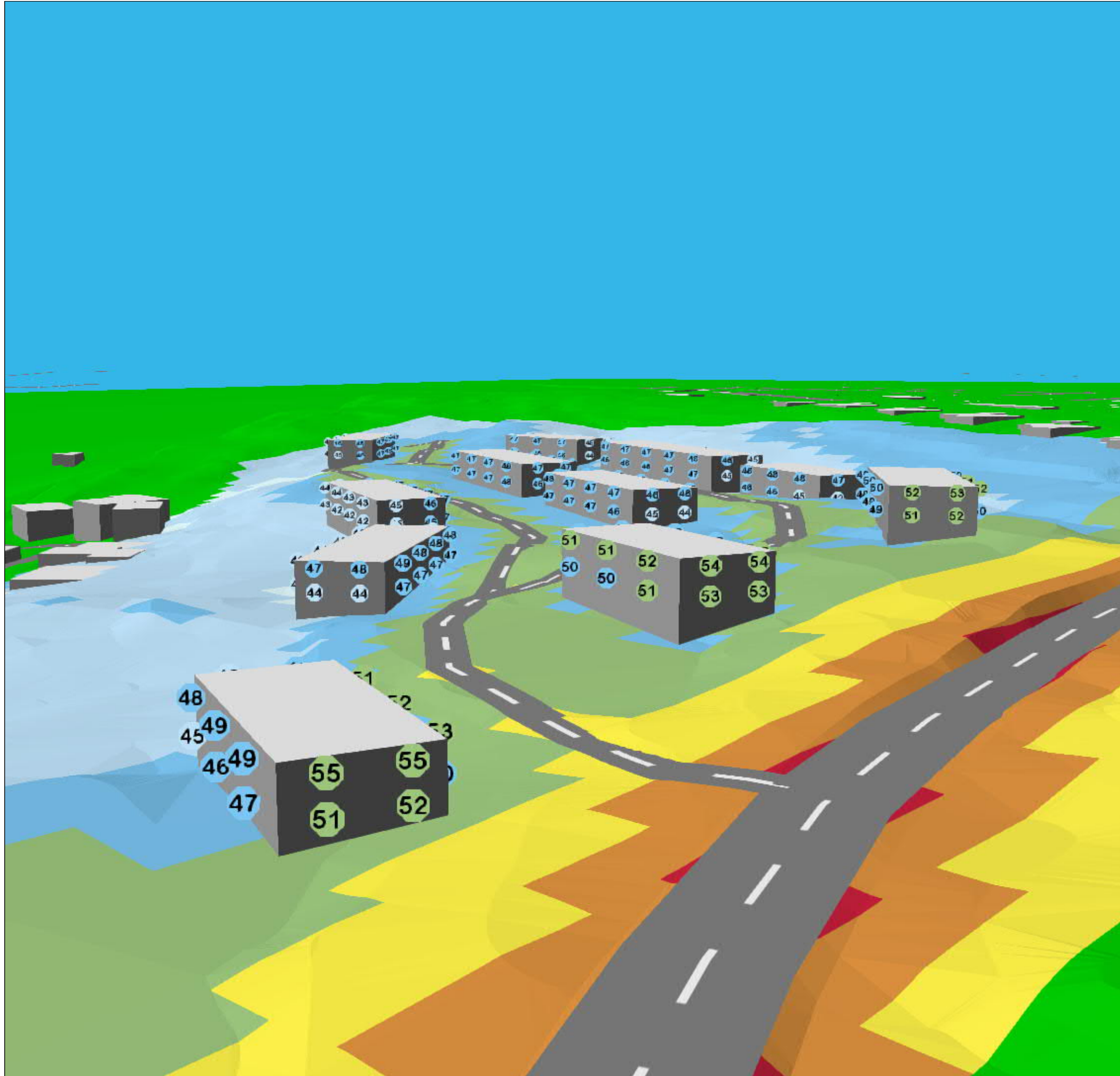
## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996

HUSFORMER

2 plan radhus



# TYRÉNS

REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ 2030</b>			
OMRÅDE Orminge, Amperen			
BESTÄLLARE Nacka Kommun			
AK Tyréns AB, Akustik		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Ekvivalent ljudnivå Prognos 2030 Dygn Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA -			Bilaga AK10



# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer  
Högsta frifältsvärde vid fasad

- < 0 dBA
- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
2 plans radhus



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SKALA	DATUM
<b>MAXIMAL LJUDNIVÅ NATT</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Amperen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK Tyréns AB, Akustik <span style="float: right;">www.tyrens.se</span>			
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Maximal ljudnivå nattetid (22-06) Prognos 2030 Natt (22-06)			
SKALA <b>A3-1:1600</b>			Bilaga <b>AK11</b>





# LJUDUTBREDNINGSKARTA

Maximala ljudnivåer  
Ljudnivåer 2.0 m över mark

- > 0 dBA
- > 40 dBA
- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA

## Teckenförklaring

- Road
- Parking Lot
- Building
- Barrier
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Building Evaluation
- Calculation Area

## FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL  
Nordiska beräkningsmodellen, Naturvårdsverket, 1996  
HUSFORMER  
2 plans radhus



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SKALA	DATUM
<b>MAXIMAL LJUDNIVÅ DAG</b>			
OMRÅDE <b>Orminge, Amperen</b>			
BESTÄLLARE <b>Nacka Kommun</b>			
AK	Tyréns AB, Akustik	www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 297803	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE TBR	
DATUM 2019-10-09	GRANSKAD AV Ricardo Ocampo Daza		
Maximal ljudnivå dagtid (06-22) Prognos 2030 Dagtid (06-22) Beräkningshöjd: 2.0 m			
SKALA <b>A3-1:1600</b>	Bilaga <b>AK12</b>		